385D0558

DECISIÓN DEL CONSEJO

de 10 de diciembre de 1985

por la que se adopta el programa de trabajo del año 1986 para el Programa estratégico europeo de investigación y desarrollo relativo a las tecnologías de la información (ESPRIT)

(85/558/CEE)

EL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea,

Vista la Decisíon 84/130/CEE del Consejo, de 28 de febrero de 1984, relativa a un Programa europeo de investigación y desarrollo en el ámbito de las tecnologías de la información (ESPRIT) (1) y, en particular, el apartado 2 de su artículo 3,

Visto el proyecto de programa de trabajo presentado por la Comisión,

Considerando que se ha consultado al Comité al que se alude en el artículo 4 de la Decisión 84/139/CEE;

Considerando que los proyectos identificados se encuadran perfectamente en los sectores indicados en el Anexo a la citada Decisión;

Considerando que las necesidades reales, en lo que se refiere a la contribución comunitaria a nuevos proyectos que caen por debajo del umbral a que se refiere el tercer guión del apartado 2 del artículo 6 de la Decisión anteriormente citada han sido objeto de un minucioso análisis que ha permitido llegar a la conclusión de que se precisa cierto margen de flexibilidad,

DECIDE:

Artículo 1

Se adopta, para el año 1986, el Programa de trabajo ESPRIT, tal como figura en el Anexo.

Artículo 2

El 25 % de la contribución total de la Comunidad a nuevos proyectos podrá asignarse a nuevos proyectos que estén por debajo del umbral a que se refiere el tercer guión del apartado 2 del artículo 6 de la Decisión 84/130/CEE.

Artículo 3

La presente Decisión entrará en vigor el 1 de enero de 1986.

Hecho en Bruselas, el 10 de diciembre de 1985.

Por el Consejo

El Presidente

F. BODEN

(1) DO nº L 67 de 9. 3. 1984, p. 54.

ANEXO

PLAN DE TRABAJO ESPRIT 1986

ÍNDICE

0. INTRODUCCIÓN 45

1. SUBPROGRAMA 1: MICROELECTRÓNICA DE PUNTA 50
Sectores de I & D
1.1. MOS submicrónicos 51
1.2. Procedimiento bipolar submicrónico 52
1.3. Concepción con ayuda de ordenador (CAO) 54
1.4. Circuitos integrados a compuestos semiconductores 57
1.5. Optoelectrónica 59
1.6. Tecnologías evolucionadas de visualización 61
1.7. Temas generales de apoyo 61

2. SUBPROGRAMA 2: TECNOLOGÍA DEL EQUIPO LÓGICO 65
Sectores de I & D
2.1. Teorías, métodos y herramientas 65
2.2. Aspectos relacionados con la gestión y la industrialización 70
2.3. Entorno común 71
2.4. Proyectos de evaluación y de demostracion 73

3. SUBPROGRAMA 3: TRATAMIENTO AVANZADO DE LA INFORMACIÓN 74
Sectores de I & D
3.1. Ingeniería del conocimiento 74
3.2. Tratamiento avanzado de la señal incluidas las interfaces hombre-máquina . . . 77
3.3. Almacenamiento de la información y del conocimiento 80
3.4. Arquitectura informática 81
3.5. Aspectos relativos al diseño y a los sistemas 83
3.6. Proyectos de focalización 84

4. SUBPROGRAMA 4: SISTEMAS OFIMÁTICOS 84
Sectores de I & D
4.1. Ciencia de los sistemas ofimáticos y factores humanos 86
4.2. Puestos de trabajo avanzados e interfaces hombre-máquina 88
4.3. Sistemas de comunicación 93
4.4. Sistemas avanzados multimedios para el almacenamiento y la localización de información 95
4.5. Sistemas ofimáticos integrados 97

5. SUBPROGRAMA 5: PRODUCCIÓN INTEGRADA POR ORDENADOR 98
Sectores de I & D
5.1. Arquitectura de los sistemas integrados 98
5.2. Concepción con ayuda de ordenador (CAO) e ingeniería con ayuda de ordenador (IAO) 99
5.3. Fabricación con ayuda de ordenador (FAO) 101
5.4. Sistemas flexibles de fabricación 102
5.5. Subsistemas y componentes 104
5.6. Aplicaciones de los sistemas de PIO 105

INTRODUCCIÓN

Esta Sección forma parte integrante del Plan de Trabajo ESPRIT 1986 y es necesaria para su correcta interpretación

0.1. RESEÑA HISTÓRICA

La Comunidad Económica Europea ha lanzado el Programa estratégico de investigación y desarrollo relativo a la tecnología de la información (ESPRIT). El Programa ESPRIT se ha concebido para promover actividades de investigación y desarrollo precompetitivas y generales en el sector de las tecnologías de la información por medio de proyectos realizados en colaboración en el seno de la Comunidad Europea y financiados en parte por ésta última. Se ha establecido para ESPRIT un plan de gestíon, el plan de trabajo anual, a fin de controlar mejor y seguir el desarrollo del Programa. La Comisión, cada año, previa consulta al Comité de gestión ESPRIT, actualiza este documento y lo somete al Consejo para su aprobación. Es el tercero de estos planes de trabajo y cubre el período 1986-1990.

0.2. OBJETIVO

El plan de trabajo ESPRIT 1986 se propone:

— servir de directriz para las posibles propuestas, indicándoles el alcance del plan de trabajo ESPRIT;

— describir los ámbitos de los proyectos así como sus relaciones recíprocas y describir asimismo los trabajos iniciados a raíz de las propuestas emitidas en 1984 y 1985;

— facilitar un marco de evaluación y revisión de los proyectos en curso, a fin de poder apreciar los progresos individuales y los progresos obtenidos en relación con los demás proyectos;

— servir de documento de referencia para las consideraciones relativas a las actividades de coordinación reguladas por ESPRIT y por otros programas comunitarios y nacionales, así como servir de base para las relaciones de ESPRIT con los programas tecnológicos que se realicen fuera de la Comunidad.

0.3. PLAN DEL DOCUMENTO

Después de la introducción, el documento contiene cinco grandes capítulos que corresponden a los principales subprogramas técnicos de ESPRIT.

La división I & D de ESPRIT en cinco subprogramas obedece en gran parte a la necesidad sentida por la Comunidad de estar en condiciones de dirigir los trabajos. Algunos de los subprogramas técnicos están correlacionados y el plan de trabajo indica las interdependencias más significativas.

Cada subprograma se subdivide en cierto número de sectores I & D (Investigación y Desarrollo), que se subdividen a su vez en temas y proyectos de I & D.

Cada tema I & D se discute pormenorizadamente, indicándose los trabajos que prosiguen los de años anteriores (en este caso 1983, 1984 y 1985) y los trabajos cuyo comienzo está previsto para 1986.

0.4. EL ENFOQUE DE ESPRIT

El enfoque de ESPRIT consiste en crear la base tecnológica que permitirá a la Comunidad hacer uso de las posibilidades que le ofrecen las nuevas tecnologías de la información, favorecer la cooperación y abrir camino a normas de origen europeo.

ESPRIT es un programa comunitario concebido esencialmente para trabajos de I & D en los que se justifique la colaboración a escala comunitaria y que resulten precompetitivos. Esta colaboración se impone ya sea para realizar esfuerzos que tengan un volumen crítico, o para reagrupar las competencias necesarias, que, de otro modo, permanecerían dispersas en la Comunidad, y también para crear los medios de ampliar los mercados. Además, al facilitar un marco abierto a métodos técnicos competitivos, ESPRIT establece una colaboración entre las industrias, y entre las industrias y las universidades.

El criterio de precompetición de ESPRIT se aplica en sectores en los que se podrán utilizar las posibilidades del mercado durante los 5 a 10 años venideros y, de este modo, ESPRIT se sitúa entre la investigación fundamental y la I & D industrial aplicada. La primera investigación no está, por lo general, determinada por prioridades industriales y la segunda responde, en general, a necesidades específicas a corto plazo.

Dos consideraciones han prevalecido en la elección y definición de los sectores de las técnicas de la información que ESPRIT debe estudiar. Estas dos consideraciones son:

(i) poseer un dominio suficiente de las tecnologías fundamentales;

(ii) disponer de sistemas adaptables a las necesidades cambiantes de los mercados, permitiendo de este modo que las necesidades expresadas por dichos mercados influyan en el desarrollo de las tecnologías.

Hay cinco sectores o subprogramas de importancia estratégica para la Comunidad.

SUBPROGRAMA 1 — MICROELECTRÓNICA DE PUNTA

El objetivo principal de este programa, la microelectrónica de punta, se refiere a todos los aspectos de la investigación sobre el abastecimiento de los elementos físicos necesarios para los productos informáticos modernos para la adquisición, tratamiento, memorización, transmisión y visualización de los datos. La microelectrónica de punta representa la base material de la industria de las tecnologías de la información.

Este subprograma está dirigido a los ámbitos prioritarios necesarios para que Europa mantenga una posición competitiva en lo que se refiere al aprovisionamiento suficiente, con precios competitivos y con la tecnología adecuada, de esos componentes esenciales para su industria de los TI.

SUBPROGRAMA 2 — TECNOLOGÍA DEL EQUIPO LÓGICO

La finalidad del subprograma «Tecnología del equipo Lógico» es, en primer lugar, la de promover, a nivel de la Comunidad, métodos de financiación eficaces para producción industrial del equipo lógico de alta calidad y, en segundo lugar, acelerar la introducción de nuevos productos y, finalmente, reducir los costos de equipos lógicos en su ciclo de vida.

Los trabajos realizados en este subprograma se interesan ante todo por las teorías, los métodos y las herramientas para dar a la producción de equipos lógicos una base seria del tipo de las ciencias de ingeniería, por los aspectos industriales y de gestión necesarios para situar esta ciencia dentro de un contexto industrial y de negocios, por el entorno común e íntegro de la ingeniería del equipo lógico y, finalmente, por la demostración de la eficacia de los nuevos métodos de producción de equipos lógicos.

SUBPROGRAMA 3 — TRATAMIENTO AVANZADO DE LA INFORMACIÓN

Este subprograma investiga la forma de mejorar las prestaciones y la eficacia de los sistemas informáticos gracias a progresos en 4 sectores clave, que son: la ingeniería del conocimiento, que comprende el desarrollo de técnicas de adquisición, de representación, de manipulación de conocimientos; las interfaces externas que se interesan por el reconocimiento, la comprensión y la síntesis de señales; los medios y técnicas de almacenamiento de la información y de conocimientos cuyos progresos se realizan ya sea en los sectores de las bases de conocimientos y bases de datos, incluyéndose aquí las técnicas de acceso a dichas bases, o en las características arquitectónicas y las propiedades físicas de los dispositivos de archivo avanzados; las arquitecturas de tratamiento y los entornos asociados de programación, donde se hará hincapié en la utilización del tratamiento en paralelo.

SUBPROGRAMA 4 — SISTEMAS OFIMÁTICOS

Entre los desafíos que debe aceptar el desarrollo de los sistemas ofimáticos, está la comprensión y el apoyo a los trabajos de los empleados de oficina (y no simplemente la actualización tecnológica de las funciones de oficina tradicionales); el perfeccionamiento de las interfaces hombre-máquina, que permiten la utilización eficaz de sistemas ofimáticos por toda una serie de empleados de oficina; el desarrollo de enfoques orientados hacia los sistemas para tratar los problemas de ofimática.

El subprograma se ha dividido en cinco sectores:

Ciencia de los sistemas ofimáticos y factores humanos

Puestos de trabajos avanzados

Sistemas de comunicación

Sistemas avanzados de archivo y localización

Sistemas ofimáticos integrados.

SUBPROGRAMA 5 — PRODUCCIÓN INTEGRADA POR ORDENADOR

Los dos objetivos principales del subprograma PIO son: primero, la creación, en el interior de la Co-

munidad, de un entorno en el que la integración de sistemas de fabricación automatizados inconexos pueda realizarse de forma tal que permita tener a la vez recubrimientos funcionales mínimos y una posibilidad de conexión máxima y, en segundo lugar, el apoyo a trabajos individuales sobre subsistemas seleccionados, sobre interfaces y herramientas cuyo desarrollo o perfeccionamiento se consideren trabajos de valor estratégico para la Comunidad industrial y cuyos objetivos de concepción sean consistentes con la arquitectura general del entorno.

Los trabajos de este subprograma van ligados a las exigencias totales de las actividades de fabricación de la planificación y de la fase de concepción hasta el control en tiempo real de la producción. Estos trabajos comprenden, por tanto, las técnicas de Concepción con Ayuda de Ordenador (CAO), Ingeniería con Ayuda de Ordenador (IAO), Fabricación con Ayuda de Ordenador (FAO) y los sistemas de ensamblado y de construcción flexibles, de robótica, de pruebas y de control de la calidad.

0.5. EJECUCIÓN DEL PROGRAMA E INFRAESTRUCTURA

La Comisión dirigirá y controlará la realización del Programa.

Será también responsable de la infraestructura necesaria para la realización del Programa. Una parte de esta infraestructura es el Sistema de Intercambio de Información (SII). Otra parte es la difusión de los resultados y de los informes y la adquisición de información. La tercera parte de esta infraestructura se refiere a la interrelación entre los trabajos de I & D y las actividades de normalización.

El Sistema de Intercambio de Información (SII) ESPRIT sirve de herramienta de gestión. El SII es un sistema de comunicación de datos para el intercambio de información entre las diversas instancias participantes en los proyectos ESPRIT, sus centros de gestión y de decisión y las Administraciones comunitarias y nacionales que participan en la gestión del Programa o de los proyectos.

En el ámbito del SII existen, por ejemplo, proyectos de desarrollo del equipo lógico conformes con la arquitectura OSI para la interconexión de sistemas de manipulación, herramientas de desarrollo, proyectos para desempeñar servicios tales como el correo por ordenador y las posibilidades de conferencia, y finalmente, proyectos más fundamentales que estudian problemas clave tales como la seguridad.

Una parte de los proyectos I & D de ESPRIT creará las bases científicas y técnicas sobre las que se apoyarán posteriormente las actividades de normalización, inversamente, algunos trabajos de interconexión de patrones pueden requerir trabajos suplementarios; este trabajo se considerará como parte integrante de la infraestructura. El trabajo de homologación estará guiado por la política general de homologación que se realiza en el sector de la tecnología de la información ya establecido y no pretende reproducir una organización cualquiera ya existente o rechazar acciones que ya se hayan realizado.

La difusión de los resultados de ESPRIT y de la información adquirida con ese fin es un elemento importante del programa ESPRIT. Los objetivos de esta difusión serán ante todo aplicar rápidamente a la comunidad industrial los resultados de las investigaciones procedentes de ESPRIT y luego producir las mejores bases para la planificación la gestión del Programa y para las instancias participantes en los proyectos. Para satisfacer estos objetivos, se hará uso a la vez de sistemas clásicos, tales como la publicación, la celebración de reuniones de trabajo o de conferencias y de nuevos métodos de comunicación basados en medios eletrónicos como por ejemplo el SII.

0.6. TELECOMUNICACIONES

Cuando se elaboró el primer plan del programa ESPRIT, se reconoció que las telecomunicaciones representaban una parte importante de la tecnología de la información. Sin embargo, en ese momento no se incluyó este tema dentro del Programa.

En septiembre de 1983, la comisión preparó una Comunicación para el Consejo en la que mostraba la creciente importancia económica que tenían las telecomunicaciones para el desarrollo económico de la Comunidad y presentaba seis programas de acción.

La segunda categoría de acciones pide un I & D en cooperación y una división del trabajo en la fase precompetitiva. En 1984, la comisión inició un ejercicio de planificación en el sector de las telecomunicaciones (PET) en conexión con las grandes sociedades europeas y los laboratorios de Correos y telecomunicaciones nacionales. La finalidad de este ejercicio consistía en poder evaluar las ventajas que podría ofrecer un enfoque comunitario para establecer la base técnica necesaria para la implantación en la Comunidad, de aquí a 1995, de una Comunicación Integrada en Banda Ancha (CIB).

Siguiendo los resultados de este ejercicio de planificación, la Comisión ha sometido a la consideración del Consejo una propuesta que consta de 2 partes:

— Definición de un modelo de referencia CIB que se utilizará para identificar precisamente la acción posterior de un programa de I & D en Telecomunicaciones, cuya meta es permitir la realización de la CIB.

— Un conjunto de actividades de evaluación tecnológica, cuyo objeto es apoyar el desarrollo del modelo de referencia.

El Consejo aprobó esta propuesta en julio de 1985 y se está procediendo en la actualidad al lanza-

miento de la Fase de Definición de un programa de «Investigación en materia de Comunicaciones Avanzadas en Europa (ICAE)» que tendrá en cuenta los resultados de los proyectos de ESPRIT que la afectan, cada vez que sea necesario; se asegurará una coordinación adecuada entre los dos programas.

0.7. TIPOS DE PROYECTO

Dentro del plan de trabajo ESPRIT 1986, se siguen distinguiendo proyectos de tipo A y proyectos de tipo B. Pueden definirse del siguiente modo:

Los proyectos de tipo A son proyectos que se describen dentro del plan de trabajo con objetivos muy precisos. Requieren, por lo general, una infraestructura y unos recursos humanos y financieros importantes así como unas perspectivas claras y constantes.

Los proyectos de tipo B están cubiertos por «temas de investigación» que se dan a título indicativo pero que no constituyen una lista exhaustiva. Necesitan, por lo general, menos recursos pero no obstante se prestan tanto a una gestión orientativa y a unos ciclos de control como puedan hacerlo los proyectos más importantes.

0.8. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROGRAMA

Este plan de trabajo describe los trabajos en vías de realización tras la convocatoria de propuestas de 1984 y los que están a punto de iniciarse antes de la convocatoria de 1985. Las diferentes etapas que han permitido realizar estos trabajos son las siguientes:

El 30 de diciembre de 1983 se había publicado una notificación previa de participación en el programa principal ESPRIT. El 28 de febrero de 1984, el Consejo de Ministros aprobó el Programa para un período inicial de cinco años. El plan de trabajo de 1984 se publicó en el *Diario Oficial de las Comunidades Europeas.*

El 21 de marzo de 1984 se publicó una primera convocatoria de propuestas para el Programa principal. Se recibieron casi 450 propuestas en respuesta a esta petición, las cuales se evaluaron a lo largo de los meses de mayo y junio de 1984. En julio de 1984 se estableció una primera lista con vistas a una negociación detallada y a la aprobación final. Además, buena parte de los trabajos realizados dentro de la fase piloto anterior estaba combinada con el programa principal.

Una segunda convocatoria de propuestas dió lugar a la misma secuencia de acontecimientos en 1985, recibiéndose 400 respuestas que se evaluaron y se seleccionaron para entablar negociaciones en julio de 1985. Para reforzar el esfuerzo dedicado a la tecnología del equipo lógico, se publicó en septiembre de 1985 una convocatoria suplementaria de propuestas, destinada a mejorar la cobertura del programa de trabajo.

Para la participación en el desarrolo y en los servicios del SII, se publicó una convocatoria el 14 de julio de 1984, y se recibieron 25 respuestas, que fueron evaluadas y han originado algunos contratos.

0.9. ALCANCE DEL PLAN DE TRABAJO E INTERPRETACIÓN

El plan de trabajo de 1986 abarca el período 1986-1990, período suficientemente largo para cubrir la duración de los proyectos más largos. Sin embargo, como las tecnologías de la información evolucionan rápidamente, es muy posible que se realice una modificación de los objetivos de I & D en las revisiones anuales. En el plan de trabajo para 1986 hay menos detalles referentes a los objetivos intermedios que en el plan de 1985, pues muchos de esos objetivos están englobados en los proyectos en curso.

Tales objetivos intermedios habían sido incorporados en anteriores versiones del plan de trabajo para servir de marco de referencia para la evaluación, para una buena gestión y para perfeccionamientos posteriores. Dichos objetivos constituyen la mejor estimación actual de la manera en que pueden alcanzarse los objetivos generales del Proyecto, y unos indicadores y puntos de referencia que servirán para evaluar las propuestas concretas de proyectos. Pero estos objetivos intermedios no se consideran legalmente vinculantes: las propuestas con objetivos finales perfectamente aceptables que se presenten no se podrán rechazar sólo porque puedan basarse en objetivos intermedios diferentes de los aquí propuestos.

En cada sector de ESPRIT hay programas de trabajo que pueden depender de las aptitudes, de las técnicas o de las tecnologías que se están desarrollando en uno o varios sectores.

Para facilitar la presentación, las descripciones de los trabajos en curso se imprimen con letra cursiva. Estas descripciones se colocan debajo del encabezamiento más adecuado, pero hay que tener muy en cuenta que, en algunos casos, los proyectos presentados para cubrir planes de trabajo anteriores desbordan de los límites actuales del tema.

En el plan de trabajo de 1986, las descripciones de los proyectos de 1983/84 se han actualizado en relación con las descripciones hechas en el plan de trabajo de 1985. Las actualizaciones se aplican a los cambios producidos entre las propuestas de trabajo y los contratos que se han negociado al final. También se hacen constar, en su caso, los resultados de los trabajos en curso. Las mejores informaciones relativas a los proyectos de 1985, disponibles en el momento de la redacción del presente documento (octubre de 1985), se han incorporado al plan de trabajo de 1986. Hay que señalar, sin embargo, que, en el momento en que se concibió este plan de trabajo, la Comisión no había terminado todavía las negociaciones relativas a todos estos trabajos y que, en algunos casos, podrán producirse modificaciones de última hora.

El programa de trabajo muestra que si las áreas técnicas elegidas para la primera fase de ESPRIT se han tratado de manera significativa, quedan, sin embargo, ciertos sectores importantes que no han sido tratados. Estos se han identificado en el plan de trabajo, capítulo por capítulo, con el subtítulo «Scope for further work».

La(s) convocatoria(s) de propuestas que se publique(n) en 1986 se referirá(n), bien a una selección de trabajos que todavía no se han cubierto, bien a los trabajos relacionados con proyectos que se terminarán prematuramente pero cuyo tema sigue presentando un carácter prioritario para alcanzar las metas del programa ESPRIT. Se entiende que los proyectos selccionados después de las convocatorias deberían reforzar de manera particular la coherencia del trabajo dentro de ESPRIT y hacer que este programa alcance el mayor número posible de objetivos estratégicos.

La(s) convocatoria(s) de propuestas será(n) seleccionada(s) y se dotará(n) de recursos más restringidos que las convocatorias de los años anteriores. Sólo se incluirá en el plan de trabajo las áreas que se mencionen en el mismo como áreas que pueden ser objeto de una convocatoria.

Los posibles participantes deberán, por tanto, esperar que se publiquen las convocatorias pormenorizadas. En éstas se facilitarán las informaciones necesarias.

0.10. CRÉDITOS DISPONIBLES

La distribución entre cada subprograma de los recursos totales destinados a ESPRIT podrá modificarse también de acuerdo con la evolución tecnológica mundial. En particular, según la respuesta de las industrias a las convocatorias, tendrá que ser posible transferir recursos de un subprograma a otro — después de todo, la división de ESPRIT, en 5 sectores resulta cómoda desde el punto de vista de la gestión pero no es inherente a la índole de los trabajos.

La distribución aproximada de la contribución comunitaria (en MECU), hasta el presente, para estos proyectos en el supuesto de que éstos alcancen su cumplimiento será el siguiente:

Subprograma	Año de convocatoria de propuestas		Total	Porcentaje del total
	1983/84	1985		
1. Microelectrónica	85,5	76,5	162,0	24,2
2. Tecnología de equipo lógico	72,9	56,6	129,5	19,3
3. TAI	89,8	65,0	154,8	23,0
4. Sistemas ofimáticos	82,6	54,6	137,2	20,5
5. PIO	45,2	41,2	86,4	13,0
Total	376,0	293,9	669,9	100,0

Estas asignaciones presentan algunos cambios en relación con períodos anteriores. Esto se debe a trabajos antiguos que han sido objeto de una nueva oferta con motivo de una convocatoria.

Las asignaciones deben considerarse como cifras utilizadas para la planificación y proceden de cifras relativas a proyectos en ejecución o que se están negociando en la actualidad. Se irán actualizando cuando se vayan notificando cambios en los proyectos o contratos en curso en las distintas áreas técnicas. Se pretende, sin embargo, mantener la distribución aproximada entre las cinco áreas.

Notas:

(1) Las cifras de 1983/84 combinan las contribuciones a los proyectos piloto de 1983 y las relacionadas con los proyectos que se han puesto en marcha a raíz de la primera convocatoria de propuestas relacionadas con el programa principal de 1984.

(2) Las cifras de 1985 son cifras objetivo y deberán ajustarse, tal vez, en vista de las negociaciones contractuales finales.

(3) La cifra de 1985 relativa a la tecnología del equipo lógico incluye los fondos necesarios para cubrir la convocatoria de propuestas suplementaria prevista.

(4) Se excluye de las cifras todo gasto *intra muros* en concepto de infraestructura o de apoyo dentro de la Comisión.

SUBPROGRAMA 1

MICROELECTRÓNICA DE PUNTA

1.0. Introducción

En el contexto de este subprograma, la microelectrónica de punta abarca todos los aspectos de la investigación y del desarrollo que se refieren a los elementos físicos necesarios para la adquisición, el tratamiento, el almacenamiento, la transmisión y la visualización de los datos requeridos por los productos de la información moderna; constituye, pues, la base material de la industria de las tecnologías de la información.

Este subprograma está orientado hacia los sectores prioritarios necesarios para garantizar la permanencia de la situación competitiva de Europa en lo relativo al suministro, en cantidades suficientes y con precios competitivos, de los ingredientes indispensables para su industria de las TI.

Descripción de los subprogramas

La meta esencial del programa de investigación y desarrollo en el campo de la microelectrónica consiste en llevar las tecnologías de fabricación MOS y bipolar hasta los límites de su capacidad (sectores 1.1 y 1.2), mientras se continúa el examen de las posibilidades que ofrecen los materiales semiconductores compuestos, tales como el arseniuro de galio (sector 1.4), que presentan posibilidades en sectores clave superiores a las de las técnicas que utilizan el silicio. Cuatro nuevos proyectos B son objeto de negociación, dos en el sector 1.1 y dos en el sector 1.2. Un nuevo proyecto A y dos nuevos proyectos B se negociarán en el sector 1.4.

Además de la posibilidad de producir «chips» con funciones múltiples, hay que resolver también los problemas planteados por la complejidad de su diseño. La gestión eficaz de esta complejidad es la meta principal de la concepción con ayuda de ordenador (CAO) de los sistemas VLSI, tema del sector 1.3. Se están negociando en la actualidad cinco nuevos proyectos en este sector.

El sector 1.5 se refiere a las posibilidades que ofrecen los dispositivos optoelectrónicos, en particular en el área de la transmisión de datos. El proyecto A que se está llevando a cabo en este área será actualizado y se mejorará con la ayuda de nuevos conceptos que se derivan de dos propuestas recibidas en el marco de la convocatoria de ofertas de 1985. Se está negociando, asimismo, un neuvo proyecto B.

Las tecnologías avanzadas de visualización constituyen el tema del sector 1.6. Ofrecen la posibilidad de sustituir el omniprensente tubo catódico como vehículo principal de la visualización a gran escala por componentes semiconductores más compactos. Se está negociando un nuevo proyecto B. Los sectores 1.8 y 1.9 del plan de trabajo anterior (85) se han fundido en un nuevo sector 1.7 que reúne temas de investigación más innovadores y enfocados a más largo plazo que los contenidos en los sectores 1 a 6, así como las áreas críticas de las tecnologías y de las técnicas que se derivan de un tronco común. Se trata, en este caso, del empaquetado, de la modelización de los dispositivos, así como de materiales y de técnicas de tratamiento particulares.

El control por ordenador de la fabricación de los VLSI es también necesario para apoyar programas tecnológicos. En tal caso, la reducción del tamaño de los dispositivos y de su espesor exige un control más riguroso de los procedimientos, al ser los parámetros finales de los dispositivos función de un gran número de variables.

En este contexto la reducción al mínimo de las intervenciónes humanas y la lucha contra las fuentes de contami-

nación que limitan el rendimiento revisten una importancia crítica. Para un nivel dado de contaminación, el rendimiento disminuye rápidamente según se va reduciendo el tamaño del dispositivo.

Estos problemas podrían abordarse por medio de proyectos de tipo B adaptados a este sector.

El ejemplo citado ilustra también un área en la que la cooperación entre subprogramas podría resultar extremadamente útil. Debería fomentarse la cooperación entre proyectos PIO que tratan problemas similares.

Se están negociando en la actualidad siete nuevos proyectos del sector 1.7.

Sector I & D 1.1: MOS submicrónicos

El objetivo es la puesta a punto de todas las etapas del proceso, tales como la litografía, el grabado, el barnizado, etc., hasta llegar a circuitos MOS submicrónicos. El objetivo último es lograr un procedimiento capaz de producir varios millones de componentes de lógica y de memoria por microplaquetas. A un nivel inferior a 0,7 micras se ha previsto utilizar herramientas distintas de la litografía óptica. Se incluirá en el proyecto la modelización de los procesos y dispositivos. Para lograr estos fines, deberán desarrollarse todavía los sistemas de camino crítico comunes a los Sectores 1.1 y 1.2 de I.D. (Véase el sector 1.7).

1.1.1. Objetivos

Los objetivos principales del programa quinquenal son los siguientes:

— 18° mes: Concepción y evaluación de una microplaqueta experimental de más de un millar de transistores basados en las reglas de implantación de una micra, con un paso (metal más espacio) de 3 micras;

— Año 3: Primeras muestras de circuito de demostración de 0,5 millones de transistores basado en las reglas de implantación de una micra, con datos relativos al factor de mérito y al tiempo de demora;

— Año 4: Datos estadísticos relativos a la homogeneidad de una placa y al rendimiento obtenido con las reglas de implantación de una micra, así como al circuito de ensayo de más de un millar de transistores basado en las reglas de concepción de 0,7 micras y con un paso de 2 micras;

— Año 5: Primeras muestras de circuitos de más de un millón de transistores, basados en las reglas de implantación de 0,7 micras, con datos sobre el factor de mérito y al tiempo de demora.

1.1.2. Proyectos actuales y proyectos en fases de negociación

«Materiales y proceso SOI orientados a una integración tridimensional»

Referencia del proyecto 245: A/84

La finalidad de esta investigación es la de estudiar y desarrollar las nuevas tecnologías de silicio necesarias para la integración tridimensional. Este enfoque tridimensional ofrecerá la posibilidad de una mayor densidad de integración, una mayor velocidad de funcionamiento y de tratamiento de señales multifuncionales. Se estudiarán 3 etapas tecnológicas principales:

a) el crecimiento de capas activas SOI con las propiedades electrónicas necesarias para la realización de dispositivos y circuitos de alta calidad;

b) la superposición de dos niveles activos de forma que evite toda degradación de los dispositivos ya construidos;

c) el proceso SOI de un solo nivel para la fabricación de componentes individuales y para su conexión; el desarrollo de un proceso completo que incorpore dos capas activas.

«Tecnología CMOS submicrónica»

Referencia del proyecto 554: A/84

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de los módulos necesarios para un proceso COMS de 0,5 micras, esencialmente dedicado a la producción de circuitos numéricos de gran velocidad. Para que el programa pueda progresar con las mayores posibilidades de éxito, se han establecido y organizado dos grandes fases: la primera es una etapa intermedia a nivel de micra; la segunda se refiere a la familia CMOS de 0,5 micras. Al final del proyecto, los fabricantes de circuitos integrados del consorcio tendrán, en sus cadenas piloto, los módulos de un proceso CMOS que podrá realizar circuitos integrados con características de 0,5 micras.

Se ampliarán probalemente dos fases de trabajo del proyecto 554 citado, añadiendo los dos proyectos siguientes:

«Tecnología y fiabilidad de los contractos submicrónicos»

Referencia del proyecto 810: B/85

El objeto de estos trabajos es la puesta a punto de tecnologías de contacto compatibles con la producción de los circuitos CMOS y bipolar, basados en las reglas de implantación micrónica y submicrónica.

Están en estudio las propiedades de contacto y se están llevando a cabo ensayos para determinar la vida útil, en distintas condiciones de tensión, por medio del análisis de fallos, con objeto de analizar cuantitativamente el rendimiento y la fiabilidad de los contactos.

«Transistores con puerta de metal refractario»

Referencia del proyecto 1125: B/85

Estos trabajos tratan de la utilización del tungsteno como material para las puertas: se estudiarán y se compararán la metalización en vacío y el recubrimiento químico en fase vapor; se estudiarán distintas estructuras de puertas, tales como el W puro, el W sobre polisilicio o sobre otra capa. Se hará hincapié en la caracterización y la fiabilidad de los dipositivos de óxido de W-i. No obstante, los cambios de proceso que resulten necesarios al utilizar W se estudiarán, igualmente, en un circuito de demostración submicrónico.

«Caracterización físico-química de oxinitruros de silicio en relación con sus propiedades electrónicas»

Referencia del proyecto 369: B/84

La finalidad de este proyecto es la de establecer, ante todo, la relación entre las propiedades físico-químicas y las propiedades eléctricas de la película de oxinitruro de silicio y, en segundo lugar, la relación entre las propiedades físico-químicas y los parámetros de crecimiento. Estas investigaciones se realizarán con la perspectiva de las posibles aplicaciones de los oxinitruros de silicio en la tecnología de los circuitos integrados, por ejemplo, en memorias remanentes basadas en MNOS y en dispositivos submicrónicos MOS.

«Sustratos para tecnologías VLSI CMOS»

Referencia del proyecto 509: B/85

Primera parte: establecer un programa intrínseco de geterización (IG) para microplaquetas con una concentración de oxígeno de media a alta. El procedimiento debe ser independiente del tipo, p o n, del sustrato y debe poder producir:

— un volumen central muy defectuoso,

— una zona desnuda exenta de fallos.

Un espesor de esta zona del orden de 10-20 micras se considera como un compromiso óptimo entre varios factores (corriente de fuga, insensibilidad al efecto de enclavamiento y al error temporal).

Segunda parte: caracterizar las microplaquetas epitaxiales con un diámetro de 4 a 6 pulgadas. El espesor de la capa epitalxial estará comprendido entre 5 y 10 micras para los sustratos pt y nt. Esta gama de espesores conviene para el CMOS submicrónico. Los procedimientos IG y epitaxial deben rivalizar finalmente para dar microplaquetas epitaxiales con gettesización intrínseca, con corriente de fuga débil para dispositivos CMOS submicrónicos insensibles a errores temporales.

1.1.3. **Posibilidades futuras**

Este campo está bien cubierto por los proyectos seleccionados y no se incluirá probablemente en la(s) convocatoria(s) de propuestas que se publique(n) en 1986.

Sector de I & D 1.2: Procedimiento bipolar submicrónico (tipo A)

Descripción

El objetivo general es el desarrollo de las etapas específicas de un procedimiento bipolar submicrónico, para llegar a la serie completa de operaciones necesarias para la realización de circuitos integrados de prestación muy elevada.

Para lograr estos objetivos, se incluirán los siguientes trabajos en el tema del proyecto:

— concepción de circuitos, que han de evolucionar paralelamente con la tecnología;

— dispositivos de estructura vertical adaptada a la litografía submicrónica;

— tecnología de interconexión de capas múltiples;

— tecnología muy adaptada de contacto y de interconexión de capas múltiples;

— cápsula que permita un grado elevado de disipación del calor, un número elevado de patillas, un acoplamiento adaptado de las conexiones;

— modelización del procedimiento y del dispositivo.

El sector 1.7 cubre los sistemas del camino crítico necesarios para el apoyo de los sectores 1.1 y 1.2.

1.2.1. **Objetivos**

Los objetivos principales del programa quinquenal serán los siguientes:

— Año 1: Concepción inicial del procedimiento; evaluación y selección de los equipos críticos;

— Año 2: Establecimiento de reglas de implantación a escala de la micra;

— Año 3: Demostración de los circuitos micrónicos para microplaquetas de 10/20 K puertas con un tiempo de transferencia de 100 ps por puerta;

— Año 4: Establecimiento de las reglas finales de concepción para las estructuras de 0,7 micras;

— Año 5: Disponibilidad de las primeras muestras de microplaquetas de 20/50 K puertas a escala de 0,7 micras.

1.2.2. **Proyectos actuales y proyectos en fase de negociación**

«Tecnología bipolar submicrónica — I»

Referencia del proyecto 243: A/84

El objetivo general de este programa es la puesta a punto de las etapas específicas de un procedimiento bipolar submicrónico, con el fin de llegar a la serie completa de las operaciones necesarias para la realización de circuitos integrados de alta prestación.

Se ha definido ya y aceptado por las Partes, una máscara de prueba común y unos procedimientos comunes de ensayo, para facilitar una base de entorno y de comparación que facilite los trabajos efectuados en colaboración.

Se definen dos puntos de referencia esenciales en el programa de trabajo:

a) a finales de 1987, procedimiento intermedio de una micra: demostración de un tiempo de transferencia por puerta de 100 ps, aproximadamente, para una complejidad de 10 a 20 K puertas.

b) a finales de 1989, procedimiento submicrónico:

demostración de un tiempo de transferencia por puerta inferior a 100 ps, para una complejidad superior a 20 K puertas.

Se completarán probablemente dos conjuntos de trabajos del presente proyecto 243 con los dos proyectos siguientes:

«Estructura bipolar de prestación muy elevada»

Referencia del proyecto 1018: B/85

El objetivo del proyecto es el desarrollo y la optimización de etapas que permitan fabricar circuitos bipolares que presenten una toma de contacto lateral en la base, complementando estructuras bipolares submicrónicas puestas a punto en el marco del proyecto «tecnología bipolar submicrónica — I».

«Polímeros de alta prestación para el aislamiento de interconexiones multicapas»

Referencia del proyecto 1025: B/85

Los trabajos se refieren a la investigación y al desarrollo de polímeros de alta prestación para las capas intermetálicas de aislamiento con o sin potencial de fotoconexión. Estos polímeros de alta prestación serán resinas basadas en las poliimidas y poseerán:

a) una alta resistencia técnica y química.

b) excelentes propiedades mecánicas y dicléctricas, así como una resistencia satisfactoria al ataque.

«Tecnología bipolar submicrónica — II»

Referencia del proyecto 281: A/84

El objetivo del proyecto es el desarrollo de una tecnología bipolar para el tratamiento de datos y señales a gran velocidad. Esta tecnología permitirá la realización de tiempos de transferencia por puerta inferiores a 100 ps y la integración de 50 K puertas sobre una superficie de 100 mm², aproximadamente. Se deben reducir, por tanto, las dimensiones estructurales a menos de 1 micra, para desarrollar una estructura transistorizada adecuada y una metalización multicapa que pueda llegar hasta las 5 capas. La viabilidad del CI con el nivel de integración indicado por medio de este procedimiento será objeto de demostración al final del proyecto pro medio de una prueba adecuada (microplaqueta de demostración).

Previamente, se demostrará el grado de avance de la tecnología, por medio de etapas adecuadas, utilizando otras dos microplaquetas de demostración. La primera tendrá circuitos predifundidos ECL con 10 K puertas aproximadamente y se caracterizará por los elementos siguientes:

Se utilizará para el transistor una estructura emisor-base autoalineante con emisor y base de polisilicio. Las ventajas de la prestación provienen de una reducción de la superficie del transistor, gracias a un proceso de autoalineación, del emisor de polisilicio y de una menor resistencia de la base. Los valores típicos del tiempo de transferencia y del producto velocidad x potencia son de 200 ps y de 0,7 pJ, respectivamente. Se prevén tres capas de metalización para el cableado y la distribución de la potencia con un sandwich orgánico/inorgánico para la capa de aislamiento. El paso será de 6 micras en la primera capa (sin interconexión entre capas). La superficie de la microplaqueta será de 150 mm², aproximadamente, y el consumo de potencia será de 23 W. El empaquetado previsto se funda en el proceso TAB con una película capton normalizada de 35 mm.

Actualmente, la mayoría de las actividades que se llevan a cabo en el marco de este proyecto se concentran en el desarrollo de un procedimiento para realizar una primera microplaqueta de demostración. Al final del segundo año de los trabajos de desarrollo se facilitará una definición exacta de la segunda microplaqueta de demostración.

«Procedimiento CMOS bipolar de alta prestación para circuitos VLSI»

Referencia del proyecto 412: A/84

Este proyecto persigue el desarrollo de una tecnología VLSI que combine en una sola microplaqueta los circuitos MOS de la mayor densidad posible en la actualidad con unos circuitos bipolares de densidad análoga, pero más adecuados para tareas específicas, y, en particular, para la interfaz con el equipo externo. En este proyecto, el principal esfuerzo se llevará a cabo en los aspectos tecnológicos: desarrollo de métodos que permitan fabricar transistores bipolares y MOS en etapas de procedimiento compatibles y, todo ello, hasta alcanzar dimensiones comparables con los que se obtienen en la actualidad usando únicamente la tecnología MOS. En paralelo con estos trabajos tecnológicos, conviene elaborar métodos conceptuales adaptados al tipo específico de circuito previsto, realizándose al mismo tiempo un estudio que determinará, para distintos tipos de aplicación el reparto más adecuado de subsistemas entre dos tecnologías de circuito.

1.2.3. **Posibilidades futuras**

Este campo se halla bien cubierto por los proyectos seleccionados y no se incluirá probablemente en la(s) convocatoria(s) de propuesta(s) que se publique(n) en 1986.

Sector I & D 1.3: CAO

1.3.1. **Objectivos**

Los dos objetivos principales son los siguientes:

(a) desarrollar técnicas avanzadas de CAO para poder dominar la complejidad siempre creciente de los circuitos en microelectrónica;

(b) facilitar a toda la comunidad informática de la CEE el acceso a la concepción de circuitos VLSI complejos.

El objetivo general consiste en la puesta a punto, dentro de un marco común, de un conjunto integrado de herramientas portátiles para circuitos VLSI de varios millones de componentes. Este conjunto herramientas tendría que:

— ofrecer una intalación fácil y rápida para el usuario y que pudiera adaptarse sin dificultad alguna al progreso tecnológico;

— permitir a los diseñadores realizar un ciclo rápido de concepciones válidas y «comprobables», incluida la información sobre la prueba;

— facilitar instalaciones para el aprovechamiento máximo de los circuitos desde el punto de vista de la fiabilidad y de las prestaciones;

— elaborar metodologías de concepción basadas en células y bibliotecas de módulos adaptables;

— incorporar los resultados de los proyectos de CAO con arreglo al Reglamento (CEE) nº 3744/81.

Estrategia

(a) Debería realizarse un esfuerzo positivo a fin de fomentar la aparición de una infraestructura de CAO global tal que la mayoría de las herramientas desarrolladas en el marco de los programas existentes así como las herramientas futuras puedan combinarse para dar técnicas integradas de acceso generalizado.

(b) En la medida de lo posible, el punto focal de cada etapa del proyecto serán microplaquetas de demostración complejas.

(c) La modelización de los dispositivos y los procedimientos no se considera como parte integrante de los proyectos CAO y está incluida en los proyectos que tratan del desarrollo de nuevos procedimientos VLSI (véase Sectores 1.1 y 1.2), pero es necesaria la compatibilidad con la CAO.

(d) Conviene procurar promover un desarrollo en cooperación entre las universidades, los grupos industriales y los centros de investigación a fin de transferir los conocimientos técnicos y hacer accesible la CAO a una comunidad más amplia.

(e) Se asegurará la unión con las demás actividades de ESPRIT y el apoyo y la explotación de los resultados de las mismas.

(f) Deberá intensificarse la aplicación a la CAO de las técnicas de ingeniería cognitiva.

(g) Deberá incorporarse, en su caso, material CAO especializado.

(h) Será indispensable incorporar los resultados de los proyectos europeos en curso cuya cuantificación en la mayoría de los casos, resulta difícil.

1.3.2. **Proyectos actuales y proyectos en fase de negociación**

Se describen a continuación proyectos que han sido lanzados o que van a lanzarse para alcanzar estos objetivos.

«CAO de alto nivel para el trazado y la concepción interactivos»

Referencia del proyecto 10: A/83

Al final de la fase piloto, se han iniciado las tareas del proyecto de CAO de alto nivel. Los temas principales en estudio abarcan los métodos de concepción de alto nivel, basados en las redes de Petri, en los planos de disposición jerárquica con alto grado de automatización, en la concepción analógica y general de las células, en la modelización de los datos y en la gestión de las bases de datos.

Se ha publicado un manual de introducción relativo a la concepción de alto nivel, que expone la mayoría de las ideas de las partes en materia de aplicación de las redes de Petri a la concepción de sistemas que funcionen con simultaneidad. Se actualizará cada seis meses, aproximadamente.

Se ha realizado una revisión de los algoritmos de implantación y se han formulado propuestas para el desarrollo de un plano de disposición jerárquico. Se obtendrá la automatización por medio de algoritmos constructivos de implantación y de recocido simulado.

Las actividades que afectan a la construcción de células han dado, como primer resultado, un sistema de diseño para la concepción nominal con ayuda de ordenador de las células que deben utilizarse en los circuitos VLSI. Se ha establecido un nuevo método para la concepción de los circuitos integrados al nivel de transistor.

Los trabajos futuros se concentrarán preferentemente en el desarrollo de las herramientas de equipo lógico necesarias y en su integración alrededor de una base común de datos.

«Algoritmos avanzados, arquitecturas y técnicas de trazado para VLSI especializados en el tratamiento de señales»

Referencia del proyecto 97: A/83

El objetivo principal de este proyecto es el desarrollo de sistemas CAO para el diseño de microplaquetas para el tratamiento integrado personalizado de señales sobre la base de cuatro tipos diferentes de arquitectura:

a) Cableados en serie por bit.

b) Cableados en parálelo por bit.

c) Redes sistólicas y

d) multiprocesados personalizados con bus.

Para cada tipo de arquitectura, la experiencia industrial se acumula en el diseño concreto de circuitos integrados. Se deduce de esta experiencia una metodología general que define

1. *cómo se puede desarrollar un algoritmo de tratamiento de señales numéricas con la arquitectura elegida;*
2. *cómo se puede integrar la arquitectura al silicio mediante una biblioteca de células de circuitos predeterminados. Una vez definido un método de concepción, se establecen las especificaciones para las herramientas CAO con vistas a la realización de distintas tareas de diseño. Estas herramientas se desarrollan posteriormente y se diseñan las células de los circuitos.*

Se ha elaborando la herramienta AMAI para el CAO, lo que prueba la viabilidad del enfoque expuesto. Dicha herramienta se adapta a las herramientas CAO elaboradas durante la fase piloto para formar con ellas un sistema completo de concepción para arquitecturas cableadas en serie por bit. Este sistema de diseño puede automatizar totalmente la concepción de filtros numéricos para circuitos integrados complejos con un tiempo de concepción inferior a una semana. Este sistema CAO se ha aplicado con éxito en el diseño de un transmultiplexor PCM-FDM con una complejidad de 35 000 transistores.

Para establecer métodos de concepción para los otros tres tipos de arquitectura b)-d) mencionados anteriormente, se puede tomar como referencia el éxito de los cinco seminarios organizados por las distintas Partes. Estos seminarios han ayudado a estimular aún más la interacción de las Partes que ya se había iniciado durante la fase piloto. Se han formado grupos activos de trabajo con el personal técnico de las distintas Partes, para llevar a cabo tareas de investigación conjunta.

Se resumen aquí los trabajos que deberían estar acabados en el momento de la publicación del plan de trabajo.

Se desarrollarán métodos de concepción para las arquitecturas de tipo b)-d). Se suministrará la versión beta del programa de filtros de síntesis FALCON. Se simunistrarán asimismo la versión alfa de SAILPLANE (una nueva herramienta de análisis del ciclo límite) y la versión final de CANDI (herramienta de optimización del coeficiente). Se compilarán los resultados de un ejercicio de diseño para las arquitecturas de tipo d). Para apoyar la integración al silicio de las arquitecturas del tipo b) y del tipo d), se entregarán las versiones alfa de un compilador de camino de datos y de un compilador de unidad de control. Se realizarán nuevos avances en lo relativo a la versión 5.2 de la herramienta de implantación y de direccionamiento normalizado, CALMP.

«Sistemas VLSI de alto rendimiento y alta frabilidad por reconfigurabilidad»

Referencia del proyecto 244: B/84

El objetivo de este proyecto 244 es la producción de VLSI de un millón de transistores con una tecnología CMOS normalizada de dos micras, que utiliza la insensibilidad a los fallos realizados al final del ciclo de producción. La redundancia impone nuevas limitaciones a la concepción; por ello, cada uno de los bloques elementales del diseño debe poder probarse y arreglarse fácilmente, mientras el aumento de la superficie de silicio no puede rebasar un 30 %.

Hay que poner a punto herramientas CAO específicas para permitir la utilización eficaz de arquitecturas insensibles a los fallos. Estas herramientas deben ayudar a resolver problemas tales como la estimación del rendimiento, la estrategia de ensayo y la comprobabilidad, el plano de disposición, el dimensionamiento y el número de terminales, la redundancia, el lenguaje para la representación de los circuitos y la comprobación formal.

«Mejora del rendimiento y de la prestación de los circuitos integrados por centrado conceptual»

Referencia del proyecto 456: B/84

Durante los seis primeros meses de ejecución del proyecto, los trabajos se han centrado en las tareas siguientes:

1. *elaboración de un programa de optimización del rendimiento y de la prestación;*
2. *estudio de pre y postprocesadores para la entrada esquemática de los circuitos;*
3. *mejora de los modelos de transistor;*
4. *determinación de las desviaciones y de las correlaciones paramétricas.*

Durante este periodo, las Partes han obtenido los resultados siguientes:

1. *desarrollo de intefaces para transferir los datos de los programas de aproximación y de centrado conceptual a los programas SPICE;*
2. *enlace entre los programas de aproximación y de centrado conceptual y el programa modificado de análisis de la red;*
3. *estudio de la entrada esquemática de los circuitos (SDS y PCAD);*
4. *elaboración de un nuevo modelo de transistor MOS;*

5. estudio de las desviaciones y de las correlaciones paramétricas en la producción de CI bipolares y MOS.

En en transcurso de los próximos seis meses, se llevarán a cabo las tareas siguientes:

1. mejora del enlace entre los programas de centrado conceptual y de análisis de la red;

2. elaboración de una interpretadora para el cálculo de las características de los circuitos;

3. definición de un preprocesador para la entrada esquemática de los circuitos en el programa de optimización;

4. establecimiento de sistemas de medidas paramétricas controlados por ordenador.

5. reducción de los tiempos de utilización del procesador para el cálculo de las ecuaciones de un nuevo modelo de transistor MOS.

«CVS (CAO) para sistemas VLSI»

Referencia del proyecto 802: A/85

La finalidad del proyecto CVS es la realización de un sistema CAO integrado capaz de hacer frente a las necesidades de los años 90, cuando los avances de la tecnología de los semiconductores permitan producir circuitos de un millón de transistores, aproximadamente. Un sistema CAO de este tipo deberá disminuir a la décima parte la duración de la concepción, sobre la base de nuevas herramientas de síntesis arquitectónica asociadas a técnicas de desarrollo de células digitales/analógicas parametrizadas. El proyecto CVS está muy inspirado en los resultados de proyectos CVT existentes (programa de microelectrónica 3744/81, MR-04-CVT) y SPECTRE (proyecto ESPRIT nº 554).

«Proyecto europeo de integración CAO (ECIP)»

Referencia del proyecto 887: A/85
Proyecto complementario del 1058

ECIP trata de los intercambios de datos y de las normas de infraestructura, siendo su objetivo la definición y la promoción de normas en la industria europea de los TI. La posibilidad de intercambiar fácilmente los datos y las herramientas CAO entre empresas parece una condición esencial si se quieren explotar en la práctica la mayoría de las ventajas que pueden derivarse del desarrollo común de herramientas en Europa y comunicar los resultados de ESPRIT a toda la Comunidad europea de los TI.

Se llevará a cabo un enlace efectivo entre el proyecto ECIP y todos los demás proyectos ESPRIT relativos al CAO, con miras al intercambio de experiencia. En particular, el proyecto 1058, que trata de la puesta a punto de herramientas avanzadas con el proyecto ECIP. Se tendrá así la certeza de que las normas puestas a punto en el marco de ECIP estarán fundadas en un buen conocimiento de las necesidades existentes y que serán, por tanto, aceptadas por los diseñadores actuales y futuros de sistemas CAO.

«Ayudas para la concepción de circuitos integrados avanzados (AIDA)»

Referencia del proyecto 888: A/85

AIDA tiene por objeto, el estudio de la aplicación de técnicas modernas de programación y de la tecnología de bases de datos al desarrollo de herramientas CAO. Constituye una ayuda para la concepción que propone soluciones, en vez de registrar y de validar las ideas del diseñador. Se permite así a este último utilizar su creatividad de manera más eficaz, con miras a una mejora de la calidad de la concepción.

Los trabajos de investigación y de desarrollo se efectuarán aplicando técnicas modernas de programas (es decir las técnicas desarrolladas por los sistemas expertos) a las herramientas VLSI-CAO. La contribución potencial de estas técnicas es doble:

1. las técnicas de base pueden utilizarse para realizar nuevas herramientas mucho más eficaces que las antiguas;

2. el conocimiento de base de la concepción de circuitos integrados puede registrarse en la máquina y utilizarse por módulos «expertos» bajo el control de un diseñador de sistemas.

El proyecto AIDA debe explorar estas dos áreas para poner a punto herramientas experimentales que utilicen estas técnicas y para aplicarlas a casos industriales reales, con el fin de demostrar las ventajas que pueden aportar.

«Desarrollo conjunto de un sistema de concepción VLSI integrado, jerarquizado y de pantallas múltiples con gestión distribuida entre los terminales»

Referencia del proyecto 991: A/85

Este proyecto persigue el desarrollo de un sistema de concepción completo, integrado, abierto y rentable para una gran variedad de extinciones de trabajos inteligentes. Este trabajo es una ampliación del proyecto MR-09-DFT realizado en el marco del programa de microelectrónica 3744/85 y trata de modelos de datos funcionales, de la gestión distribuida de datos de la comprobación de estructuras submicrónicas, de una simulación multinivel avanzada, así como de las técnicas de síntesis con comprobación automática o insensibles a los fallos. Se prevé su explotación comercial.

«Sistema cognoscitivo de ayuda a la concepción para la concepción de módulos VLSI»

Referencia del proyecto 1058: A/85
Proyecto complementario del 887

El objeto de este proyecto es el desarrollo de un sistema cognoscitivo interactivo para comprobar la exactitud eléctrica,

funcional y temporal de módulos VLSI flexibles, tales como se producen por medio de compiladores de silicio. El sistema es altamente interactivo en la fase de la concepción de los módulos.

Cuando se convoca un módulo por medio del programa del plan de distribución, el sistema es mandado por un sistema experto a base de reglas del que se pondrá a punto una versión para puestos de trabajo técnico y una versión mecanizada LISP avanzada. Se prevé una velocidad de comprobación de 20 000 transistores/h para un puesto de trabajo. El sistema pide también automáticamente a un nuevo simulador de grado de integración del circuito de conmutación de señales aplicado a un acelerador de material multicalculador. Se obtendrá una prestación 100 a 300 veces superior a la de SPICE, lo que permitirá una simulación más eficaz y más exacta de los circuitos que pueden contener 4 000 transistores. Además, un nuevo modo interactivo fundado en la técnica de análisis de señales permitirá la interacción del usuario en tiempo real con la ayuda de una interfaz avanzada usuario/pantallas múltiples. Se estudiará la adaptación de un simulador de grado de integración de la conmutación del registro de transferencia funcional al acelerador del material. Una máscara cognoscitiva facilitará un enlace con los generadores de trazado del módulo simbólico/procedimental.

En su calidad de proyecto complementario del 887 (ECIP), garantizará que las normas promovidas por ECIP preserven la posibilidad de desarrollos futuros de CAO para los VLSI.

1.3.3. Posibilidades futuras

Este campo está bien cubierto por los proyectos seleccionados y no se incluirá probablemente en la(s) convocatoria(s) de propuestas que se publique(n) en 1986.

Sector de I & D 1.4: Circuitos integrados de compuestos semiconductores

Descripción

Los CI numéricos de compuestos semiconductores del tipo III-V superan en velocidad y/o en producto velocidad-potencia a los circuitos de silicio debido a una mayor movilidad de los electrones. Desde el punto de vista de la complejidad, su tecnología tiene varios años de retraso respecto de la del silicio y se impone un esfuerzo considerable de investigación sobre los materiales y los procedimientos. Teniendo en cuenta el desarrollo del mercado de los circuitos de gran velocidad y potencia reducida, quedan por resolver numerosos problemas para que los conocimientos puedan progresar.

La tecnología cubre estructuras As Ga homo-unión que utilizan la técnica de los transistores de efecto de campo (FET) y estructuras de hetero-unión Ga As/GaAlAs que utilizan la técnica de los transistores de alta movilidad electrónica (HEMT) o transistores bipolares de hetero-unión (HJBT). Se precisan investigaciones fundamentales para las técnicas de preparación de materiales, de implantación de iones y de fabricación de circuitos integrados.

1.4.1. Objetivos

Los objetivos específicos del programa serán los siguientes:

— año 1: demostrar la viabilidad de circuitos MENS-FET de 1 000 puertas y tiempo de transferencia por puerta (tpd) inferior a 100 ps. Demostración asimismo de circuitos fundamentales HJBT y/o HEMT (que no sean osciladores anuales);

— año 2: demostrar la viabilidad de un circuito de memoria de por lo menos 1 K (tiempo de acceso inferior a 1 ns, disipación inferior a 500 mw) y/o de circuitos de complejidad equivalente.

Demostrar la viabilidad de circuitos HEMT y/o HJBT de 100 puertas;

— año 3: evaluar el rendimiento sobre un circuito de demostración de 1 K bits o de una complejidad equivalente sobre al menos 10 placas.

Demostrar la viabilidad de un circuito HEMT con una memoria de 1 K bits y/o de un circuito HJBT comparable con diversas tecnologías (a ser posible, con el mismo circuito para cada tecnología). Selección de una de ellas;

— año 4: demostración de una memoria de 16 K bits (o equivalente) en la tecnología elegida;

— año 5: demostrar la viabilidad de un gran circuito que tenga una complejidad de 10 a 20 K puertas con un tiempo de transferencia por puerta inferior a 50 ps y un coeficiente de mérito inferior a 100 femto-julios. Este circuito de demostración podrá ser una memoria 16 K con un tiempo de acceso del orden de algunos nanosegundos, o un circuito definido durante el tercer año para satisfacer las necesidades de los demás sectores del ESPRIT (especialmente en el sector de los bus de datos de alta velocidad), o las necesidades de la industria de telecomunicaciones (por ejemplo, circuitos de tratamiento de señales).

1.4.2. Proyectos actuales y proyectos en fase de negociación

«Materiales compuestos para semiconductores y circuitos integrados — I»

Referencia del proyecto 232: A/84

El objetivo general de este programa es establecer tecnologías de fabricación de circuitos integrados numéricos de arseniuro de galio que utilicen los MES-FET As Ga, los transistores de alta movilidad electrónica (HEMT/TEGFET) y los transistores bipolares de hetero-unión (HBT) como elementos activos de los circuitos. La configuración de estos circuitos será tal que permita demostrar convenientemente la superioridad de AS Ga respecto del silicio desde el punto de vista de la velocidad y la potencia.

«Materiales compuestos para semiconductores y circuitos integrados — II»

Referencia del proyecto 552: A/84

El objetivo general del programa de investigación es desarrollar los aspectos avanzados de la tecnología de fabricación de los circuitos integrados numéricos As Ga y la subsiguiente capacidad necesaria para fabricar circuitos numéricos rápidos de altas prestaciones. No se considera precompetitiva la fabricación de circuitos integrados completos. Se pondrán a punto circuitos integrados numéricos de demostración a fin de poder evaluar las prestaciones de las diversas tecnologías de los circuitos lógicos.

El proyecto siguiente es un refundido de los dos contratos en fase de realización precedentes, el 232 y el 522, que se han modificado ligeramente para responder a los objetivos del plan de trabajo.

«Circuitos integrados con componentes semiconductores»

Referencia del proyecto 843: A/85

Este proyecto es un programa que ejecutarán en colaboración seis grandes empresas europeas de tres países que están realizando un esfuerzo para aportar al mercado circuitos VLSI de gran velocidad de As Ga. La disponibilidad de circuitos que corresponden al desarrollo actual de la técnica será ventajosa para los constructores europeos de sistemas y de equipos en la industria de las TI y ayudará a hacerlos competitivos en el mercado mundial.

El programa examinará en detalle dos dispositivos activos que son candidatos potenciales para la integración LSI/VLSI: las MESFET y el HEMT. Se hallan en la actualidad en distintos grados de madurez, pero tienen en común muchas tecnologías clave: la implantación iónica, la litografía avanzada (haz electrónico y DSW), técnicas de tratamiento en seco y de autoalineación. Los participantes colaborarán estrechamente para estudiarlos en paralelo, bajo todos los aspectos, desde la modelización hasta la fabricación, para que puedan realizarse avances rápidos con recursos limitados.

En el transcurso de los cinco años de este programa, se producirán distintos equipos clave de demostración de complejidad creciente, tales como contadores multiplexores, multiplicadores, convertidores A-D SRAM y circuitos predifundidos. Suministrarán la retroacción necesaria para el diseño y la tecnología y ayudarán a acercar el programa a su meta VLSI.

«Tecnología de los circuitos integrados bipolares de As Ga — GaAlAs»

Referencia del proyecto 971: A/85

El objetivo general del programa de investigación es la puesta a punto de los aspectos avanzados de la tecnología de los circuitos integrados bipolares (MBT) de As Ga/GaAlAs y de sus capacidades respectivas.

Las dos lógicas bipolares que se desarrollarán consistirán en una lógica de emisor acoplado (ECL) y una lógica de inyección integrada (I^2L). Se estudiarán y compararán unos MBT con una sola heterofunción (emisor de amplio intervalo) y unos DHBT con doble heterofunción (emisor y colector de amplio intervalo). Al mismo tiempo, se pondrán a punto modelos eficaces de conmutación analítica para estos dispositivos. Una combinación de simulación numérica y de comprobación experimental servirá para garantizar la validez de los modelos analíticos para dispositivos discretos. Los dos primeros años se consagrarán al desarrollo de transistores de alta fiabilidad (HBT con emisor de 3 mm de ancho con un fT superior a 17 GHz) con un buen rendimiento y una gran uniformidad sobre sustratos de 2" de diámetro. Se realizarán circuitos integrados sencillos, como los circutos divisores por 2 y divisores por 4, para funcionar con alta frecuencia de entrada (superior a 4 GHz). Una de las tareas interesantes consistirá en realizar contactos óhmicos no aleados; con el programa de aleaciones metálicas, tales como el W-Si depositado por plasma, permitirá realizar circuitos integrados avanzados. A este respecto, se considera que el estado de desarrollo de la química de las superficies de los semiconductores es un factor importante.

En el transcurso de los dos años siguientes, se realizarán circuitos sencillos de ensayo para el tratamiento de señales de entrada (sumador de 3 bits, por ejemplo) para determinar la aplicabilidad de los HBT a un procesador rápido de 8 bits. En una etapa posterior del proyecto, se pondrán a punto circuitos de demostración rápidos, tales como los convertidores numéricos-analógicos o los circuitos de tratamiento de señales.

«Métodos de CAO para circuitos integrados monolíticos analógicos As Ga»

Referencia del proyecto 255: B/84

El programa de investigación hará hincapié en el desarrollo de una biblioteca CAO completa de modelos teóricos y de datos experimentales para elementos pasivos y componentes activos necesarios para la concepción de circuitos integrados analógicos As Ga. Los trabajos comenzarán con la elaboración de modelos físicos y de circuitos equivalentes para diversos tipos de MESFET y de elementos pasivos a la vez para enfoques globales y distribuidos. La etapa siguiente es la CAO de grupos de dispositivos activos y pasivos para el desarrollo integrado de funciones elementales. Además del análisis de los circuitos, se simulará asimismo la asociación entre elementos adyacentes y la distribución térmica. En la fase siguiente tendrán que estudiarse, en programas de análisis especiales, los circuitos integrados analógicos, definidos como módulos funcionales de alto nivel. Este programa final de CAO comprende una evaluación del efecto de la cápsula y un análisis de la sensibilidad al error. La optimización interactiva se organizará con un paquete de programas transferible accesible al usuario. El proyecto comenzará con un estudio de la banda C y X, que se extenderá seguidamente a 18 GHz. La instalación CAO se comprobará con la ayuda de diversos circuitos de demostración As Ga, que comprendan dispositivos submicrónicos.

«As Ga semiaislados de gran diámetro»

Referencia del proyecto 1128: B/85

Los circuitos integrados con arseniuro de galio utilizan una capa activa de tipo n preparada para la implantación directa iónica de donadores en las placas semiaisladoras, operación a la que sigue un recocido para reparar los daños causados por la implantación. Para realizar circuitos LSI, hace falta controlar las propiedades de cada micro-FET individual necesario, cosa que sólo puede hacerse si la capa activa de cada uno de ellos está perfectamente controlada.

El objeto de este proyecto es la puesta a punto de un enfoque industrial de la preparación de substratos de As Ga semi-aislador de gran diámetro (2") que permita preparar capas activas muy homogéneas para implantación óptica y, por lo tanto, controlar las propiedades de cada micro-FET realizado sobre ellas.

Deben alcanzarse tres metas diferentes:

1. *determinar los medios para definir la homogeneidad de varillas de un diámetro de 2" o más. Esto se hará por correlación de los resultados de las medidas hechas sobre placas cortadas en este material;*
2. *estudiar los medios para mejorar la calidad cristalina utilizando dos enfoques paralelos y complementarios entre los cuales se efectuará una elección o que se combinarán;*
3. *realizar varillas más grandes (2") de la calidad requerida aplicando las fórmulas puestas a punto en el marco de los objetivos 1 y 2.*

1.4.3. Posibilidades futuras

Este campo queda bien cubierto con los proyectos seleccionados y probablemente no se incluya en la(s) convocatoria(s) de propuestas que se publiquen en 1986.

Sector de I & D 1.5: Opto-electrónica

Descripción

Los dispositivos optoelectrónicos serán cada vez más necesarios para las telecomunicaciones, las conexiones internas y externas de los ordenadores, el tratamiento de banda ultra-ancha y la conmutación. Las futuras generaciones de sistemas de comunicación mono-modo, podrán utilizar la detección coherente y multiplexado de las longitudes de ondas en canales múltiples así como la modulación de fase. Esto permitirá mejorar las prestaciones y será compatible con la lógica óptica integrada. El tratamiento, agrupamiento y encaminamiento podrán hacerse entonces a velocidades muy grandes. En el campo de los semiconductores, estas realizaciones serán asimismo compatibles con los circuitos integrados de tipo III-V, que aseguran un interfaz eléctrico rápido. Este programa no se centra en los ordenadores ópticos sino que más bien va encaminado a obtener los componentes y subsistemas para trasmisiones de gran flujo binario.

Observaciones: La realización de los objetivos de este programa requiere recursos muy importantes de los que quizás no se disponga en ESPRIT. Por otra parte, estos objetivos, representan un mínimo si se quiere mantener la competitividad.

1.5.1. Objetivos

a) *Componentes electrónicos y ópticos integrados en la misma microplaqueta:*

- Año 1: Demostración de un fotodetector monolítico con amplificación interna.
- Año 2: Demostración de un receptor monolíticamente integrado con un ancho de banda superior o igual a 2,5 GHz.
- Año 3: Demostración de un emisor integrado con un ancho de banda superior a 2,5 GHz.

Después del año 3, los desarrollos posteriores del receptor, del emisor y quizás también de los repetidores, deberán tener en cuenta los progresos de la industria de telecomunicaciones y los progresos realizados en otros sectores de ESPRIT.

b) *Multiplexado de longitudes de onda WDM con óptica inegrada:*

- Año 1: Demostración del láser DFB con corriente de umbral inferior a 50 mA; demostración de un fotodetector alimentado por guía de onda; guías de onda monolítica de pérdida reducida (inferior a 1 dB/cm).
- Año 2: Demostración de moduladores semiconductores de ancho de banda igual a 2,5 GHz.
- Año 3: Demostración de un emisor integrado de ancho de banda superior a 2,5 GHz.
- Año 4: Demostración de módulos integrados de emisor y de receptor WDM.

En esta fase, serán necesarias ciertas aportaciones de otros sectores de ESPRIT y de la industria de telecomunicaciones para poner en práctica un enlace de demostración con una transferencia de varios gigabits.

1.5.2. Proyectos actuales y proyectos en fase de negociación

«Circuitos optoelectrónicos a base de InP»

Referencia del proyecto 263: A/84

El objetivo general del programa de investigación consiste en aumentar considerablemente la transferencia de datos en

los sistemas de transmisión de la información gracias a dispositivos de grandes prestaciones y a una variedad de técnicas de multiplexado que recurran esencialmente al empleo de diferentes longitudes de onda. En los tres primeros años, los trabajos se centrarán en la realización y la utilización de funciones discretas en mono-modo, para la integración híbrida y monolítica posterior. Los trabajos de los años 3 y 4 se referirán a la integración híbrida completa. Los trabajos sobre estos materiales se orientarán hacia el crecimiento reproducible de hétero-estructuras de gran superficie, de alta calidad y de homogeneidad necesarios para láser de poca densidad de corriente de umbral y de longitud de ondas bien controlada, para fotodetectores con un nivel de «doping» residual pequeño y guías de onda de pérdidas reducidas.

La segunda parte de este programa se refiere al desarrollo de la tecnología necesaria para la fabricación de los dispositivos electrónicos de forma que pueda integrarse en los dispositivos ópticos. Se estudiará una serie de dispositivos y se comparará su utilización en una serie de funciones. Teniendo en cuenta la importancia del funcionamiento con una mayor longitud de ondas, todos los trabajos se referirán a compuestos semiconductores a base de InP. Una ventaja potencial muy importante del programa reside en el hecho de que se ha previsto que los materiales que se estudien tengan prestaciones muy elevadas en los circuitos electrónicos clásicos. Así, el programa podrá lograr mejorar las funciones electrónicas y perfeccionar los circuitos opto-electrónicos.

Además de este programa, se consagrará un conjunto de trabajos a la posibilidad de fabricar una fuente óptica integrada con control independiente de la potencia de salida y de la d20035longitud de onda, utilizando el efecto electro-óptico y la inyección de corriente para regular los lasers con redes y con reacción distribuida (DFB).

«Interconexión óptica para VLSI y circuitos integrados de elevado flujo binario»

Referencia del proyecto 380: B/84

Este programa de investigación teórica se realiza para estudiar la aplicación de una interconexión óptica y reducir así el número de patillas de la cápsula y la interferencia electromagnética en los circuitos integrados VLSI y de alta velocidad y en los subensamblajes que contengan a dichos componentes. Los primeros trabajos incluían estudios conceptuales sobre prestaciones, coste y desarrollo de fuentes y detectores ópticos así como sobre la selección de fibras ópticas para interconexión óptica. Se han analizado los límites de interconexión óptica en términos de balance energético, flujo binario y compatibilidad tecnológica, y se estudia actualmente la aplicación de la tecnología tomando en consideración los protocolos de comunicación, los límites de prestaciones de los CI y los impactos sobre la arquitectura de los procesadores. Se han iniciado algunos trabajos experimentales en el campo de las técnicas poco costosas de realización de interfaces fibra/micro-plaqueta y de la incorporación de fibras ópticas en las tarjetas de los circuitos impresos.

El proyecto siguiente es una continuación del proyecto 380.

«Interconexión óptica para VLSI y CI de elevado flujo binario»

Referencia del proyecto 986: B/85

La gran anchura de banda y la resistencia a la diafonía inherente a los medios de transmisión óptica permiten repartir señales de muy alto flujo binario sin tropezar con el problema de interferencia de las líneas de transmisión y rf que plantean los CI con muy alto flujo binario. Numerosas señales con bajo flujo binario, cada una de las cuales utilizaría normalmente un terminal de la caja, pueden multiplexarse juntas temporalmente para formar una señal óptica con alto flujo binario fácil de transmitir, que sale de la caja por un sólo terminal óptico, lo cual permite evitar el número muy elevado de patillas necesarias en las microplaquetas VLSI.

El programa propuesto incluye los trabajos siguientes:

Diseño, realización y evaluación del demostrador funcional de interconexión óptica que funciona al nivel de 1 GBs^{-1} y que demustra la reducción del número de patillas para las microplaquetas VLSI. Estudio de la interconexión óptica hasta el nivel de 5 GBs^{-1}. Optimización de los aspectos físicos de las interconexiones ópticas. Estudios de aplicación.

«Ingeniería molecular para opto-electrónica»

Referencia del proyecto 443: B/84

El objetivo del proyecto es el desarrollo de nuevos materiales orgánicos electro-ópticos y ópticos no lineales. La necesidad de materiales de este tipo se hace sentir cada vez más en los sectores en rápida expansión de la óptica integrada y de las comunicaciones ópticas. El proyecto se propone producir materiales nuevos para la fabricación de dispositivos que utilicen los efectos electro-ópticos lineales, los efectos de mezcla de las frecuencias de segundo orden y de tercer orden.

«Estudios tecnológicos de base para MISFET en GaInAs»

Referencia del proyecto 927: B/85

El In 0.53Ga0.47As que se hace crecer por epitaxia sobre substratos a base de InP semi-aislante es un material prometedor para dispositivos lógicos rápidos y para circuitos micro-opto-electrónicos integrados para aplicaciones de 1,3 micra. Pueden realizarse a partir de dicho material transistores con efecto de campo metálico-aislante-semiconductor (MISFET).

El programa tiene un triple objetivo:

— *1º un mejor conocimiento del fenómeno de base de la interfaz aislante-InGaAs,*

— *2º una investigación sobre las posibilidades de implantación iónica,*

— *3º una evaluación de la influencia de la calidad de los substratos a base de InP.*

Una vez estudiados estos tres aspectos, se optimizarán los procesos tecnológicos para dispositivos lógicos rápidos y opto-electrónica integrada.

1.5.3. **Posibilidades futuras**

Este campo queda bien cubierto con los proyectos seleccionados y probablemente no se incluya en la(s) convocatoria(s) de propuestas que se publique(n) en 1986.

Sector de I & D 1.6: Tecnologías de visualización avanzadas

1.6.1. **Descripción**

Hay en Europa, en numerosos sectores tales como las estaciones de trabajo, los equipos de ofimática, etc., una urgente necesidad de nuevos sistemas de visualización que sustituyan ventajosamente a los tubos catódicos convencionales. Tales sistemas de visualización, tendrán que ser de gran dimensión (formato A4 y formato superior) y tener una definición comprendida entre un vlor medio y uno alto. La posibilidad de tener colores podrá ser deseable o necesaria.

Actualmente se están realizando numerosos estudios. Para determinar lo más rápidamente posible la mejor manera de abordar este problema se impone un proyecto de definición de la tecnología en el que los expertos de los principales países de la Comunidad combinen sus conocimientos y sus experiencias.

1.6.2. **Proyectos actuales y proyectos en fase de negociación**

«Materiales y tecnologías para TFT de gran movilidad para circuitos de mando de visualización de cristales líquidos»

Referencia del proyecto 491: B/84

En la práctica acutal, los circuitos de mando periféricos para visualización activa de cristales líquidos, consisten en microplaquetas de circuitos integrados externos. El presente proyecto se propone poner a punto materiales en capas delgadas y tecnologías para circuitos de mando en columna y en línea destinados a sustituir las microplaquetas exteriores. El trabajo principal consistirá en poner a punto un procedimiento de depósito a baja temperatura para el material semiconductor en capa fina compatible con los sustratos de vidrio utilizados para la visualización por cristales líquidos. El principal material propuesto es el silicio policristalino, depositado por el procedimiento «glow discharge» de gran potencia. Además se pondrán a punto y estudiarán circuitos elementales del tipo de transistores de capa fina (TFT) adecuados para registros de desplazamiento para circuitos de mando y se combinarán y ensayarán ulteriormente, prototipos de circuitos de mando de poca longitud con la visualización por matriz de cristales líquidos.

«Dispositivos de visualización compleja de cristales líquidos y de amplias dimensiones, basados en transistores de silicio de capa delgada»

Referencia del proyecto 833: B/85

Los LCD dominan el mercado de dispositivos portátiles de visualización. Su realización a base de transistores de capa delgada permitiría un aumento de la dimensión de la visualización y de su complejidad, hasta alcanzar niveles adaptados al tratamiento de textos y a las visualizaciones gráficas. El objeto de este proyeto es el estudio de una tecnología viable para la fabricación de LCD complejos (hasta 1 000 líneas direccionables) de gran superficie (A5 a A4), basados en matrices activas de transistores de silicio policristalino y amorfo. Los dispositivos de silicio de capa delgada deberían tener un rendimiento y una fiabilidad superiores a los de los demás enfoques. Se prevé el estudio de las áreas siguientes: optimización de las características de los transistores, rendimiento y estabilidad en grandes superficies; capacidad particularmente elevada, equipo semiconductor para el tratamiento de grandes superficies; técnicas especiales para la fabricación de los LCD; sistemas en color; visualizaciones interactivas; factores humanos.

1.6.3. **Posibilidades futuras**

El programa de trabajo complementario en este ámbito depende de los resultados del esfuerzo de definición tecnológica descrito en 1.6.2. Este campo queda bien cubierto con los proyectos seleccionados y probablemente no se incluya en la(s) convocatoria(s) de propuestas que se publique(n) en 1986.

Sector de I & D 1.7: Temas generales de apoyo

1.7.1. **Temas**

Este campo cubre:

— los temas de investigación de tipo B no identificados todavía en los sectores de 1.1 a 1.6 de la micro-electrónica;

— todos los temas (de tipo A o B) que pueden suministrar un apoyo a uno o varios de los sectores 1.1 a 1.6;

— los temas de investigación que van más allá de las primeras etapas del programa de microelectrónica y que tratan de objetivos submicrónicos.

Como se trata de un sector muy amplio, no se indica ningún programa de trabajo específico. No obstante se

hallará, a continuación, una descripción somera de los proyectos en elaboración (por orden numérico) e indicaciones relativas a otros temas presentados.

1.7.2. Proyectos actuales y proyectos en fase de negociación

«Interconexión avanzada para VLSI»

Referencia del proyecto 14: B/83

El objeto general de este programa es la puesta a punto de una interconexión de alta densidad compatible con las tecnologías VLSI MOS y bipolares de una micra. Esta tecnología de interconexíon se aplicará a cuatro niveles de interconexión metálica de débil resistividad, con una fuerte resistencia a la electromigración y con contactos estables de débil resistencia con el circuito de silicio subyacente.

La fase piloto del proyecto ha puesto en evidencia avances satisfactorios y una buena cooperación entre las partes. Se han establecido un proceso común, una máscara de ensayo común y métodos de ensayo comunes para proporcionar un medio ambiente favorable a la investigación en cooperación.

En 1985 ha seguido utilizando este proceso común cuyo rendimiento se ha mejorado para alcanzar el primer objetivo: se ha decidido conservar los poliimidas como dieléctricos para el proceso prinicpal.

Septiembre de 1985 — *Especificaciones para un rejilla experimental igual o inferior a 5 micras*

Demostración de la posibilidad de grabar el metal en seco con un paso de 5 micras

Diciembre de 1985 — *Rejilla experimental disponible*

Septiembre de 1986 — *Selección de un proceso óptimo*

Demonstración del metal de tres capas con un paso de cinco micras

Diciembre de 1986 — *Datos relativos al rendimiento y la fiabilidad del proceso óptimo.*

Septiembre de 1987 — *Demostración de un metal de cuatro capas con un paso de 3 micras.*

«Validación automática de la concepción de circuitos integrados que utilizan un haz de electrones»

Referencia del proyecto 271: B/84

El proyecto intenta desarrollar una metodología para el diagnóstico automático de los errores de concepción de los dispositivos VLSI basada en las posibilidades de observación facilitadas por un sistema de haz de electrones, en la conexión con el entorno CAO, en el reconocimiento de las formas para dirigir automáticamente el haz de electrones, una metodología global, eventualmente basada en sistemas expertos para definir la estrategia del diagnóstico, y en un nuevo sistema de circuitos de material para realzar las prestaciones EBT. Para lograr este objetivo, se estudiará el control por ordenador del sistema de haz electrónico, la interfaz con el equipo lógico CAO, la identificación de los elementos de los circuitos, la metodología para el diagnóstico de los errores de concepción, el establecimiento de la configuración de ensayo para la elaboración del haz electrónico, la concepción de la comprobabilidad del haz electrónico y el desarrollo del equipo del haz electrónico global.

«Evaluación de las capas de silicio MBE»

Referencia del proyecto 305: B/84

Este proyecto se divide en tres partes:

1. *Crecimiento de las capas de silicio por epitaxia de haces moleculares (MBE);*
2. *Continuación de la medida* in situ *de las características del procedimiento;*
3. *Aplicación y desarrollo de las técnicas de caracterización de las capas MBE: Esta información servira más tarde para optimizar las condiciones de crecimiento.*

Se ha previsto emprender 4 trabajos específicos de desarrollo sobre 4 técnicas particulares. El resto del programa se referirá a la aplicación de las técnicas existentes y a la interpretación de la totalidad de los resultados obtenidos.

«Tecnología del recubrimiento por plasma para los soportes de capa fina para escritura magnética»

Referencia del proyecto 334: B/84

Se espera que, en un próximo futuro, los soportes y las cabezas de escritura preparados con la tecnología de las capas finas entren en competencia con los soportes particulares y con las cabezas clásicas. El registro longitudinal y transversal sobre una capa fina promete un aumento importante de la densidad de información. En este proyecto, se estudiarán técnicas avanzadas de recubrimiento, con miras a la obtención de velocidades de recubrimiento suficientes para la producción de estas capas a escala industrial. Se trata especialmente, de vaporización en un magnetrón, de evaporación con haz electrónico y de recubrimiento químico en fase vapor ayudado por plasma metálico y por materia orgánica.

«Sistemas "silicio sobre aislantes" combinados con temperaturas bajas»

Referencia del proyecto 370: B/84

En este proyecto se utilizarán determinado número de técnicas que se combinarán para obtener capas monocristalinas de buena calidad, con un espesor que varíe entre 0,5 y 50

micras para toda una serie de aplicaciones. Estas técnicas se refieren a la vez al silicio sobre aislante (SOI) y al silicio sobre zafiro (SOS) para circuitos integrados de alta prestación y también para soluciones de sustitución del procedimiento actual de aislamiento dielétrico (DI) que no resulta demasiado cómodo.

«Establecimiento del perfil "doping" de las estructuras submicrónicas»

Referencia del proyecto 519: B/84

El objetivo de este proyecto es la valoración de las capacidades necesarias para la determinación precisa de perfiles «doping» poco profundos, utilizados en los dispositivos submicrónicos. Para lograrlo, se intenta desarrollar una técnica eléctrica, a saber, la resistencia distribuida, y compararla con otros dos métodos no eléctricos, a saber, la espectrometría de masa de los iones secundarios (SIMS) y la retrodifusión de Rutherford (RBS).

El proyecto hará asimismo hincapié en el desarrollo y la utilización de la técnica de la resistencia distribuida, y las demás técnicas servirán esencialmente para fines comparativos. Este método arrojará asimismo los datos que permitan comprender mejor la cinética de difusión que hay que obtener. Además, los trabajos se centrarán en el establecimiento de los perfiles del boro, del fósforo, del arsénico y del antimonio y se interesarán asímismo por la utilización y la evaluación de nuevos métodos de recocido, tales como el recocido por cinta calefactora y el recocido flash.

«Estudio de todos los aspectos de la interconexión de circuitos integrados que comprenden un gran número de patillas»

Referencia del proyecto 544: B/83-84

Este proyecto tiene los siguientes objetivos:

1) *desarrollo de otros métodos de conexión del circuito integrado con su medio de interconexión;*
2) *desarrollo de interconexiones de gran superficie y gran densidad que recurran a las técnicas de los polímeros multicapas;*
3) *desarrollo de interconexiones de muy alta densidad y superficie bastante grande basadas en una combincación dieléctrica en capa espesa y en métodos de electroplaqueado con metales de base aditivos.*

El proyecto se propone realizar todos los sistemas de interconexión con dos capas solamente, lo cual tendrá como resultado una reducción de los costes debido a un menor mantenimiento y a materiales poco onerosos.

«Ataque por medio de un plasma de alta resolución en la tecnología de los semiconductores — Principios fundamentales, procedimiento y equipo»

Referencia del proyecto 574: B/84

En los sistemas semiconductores de silicio y del grupo III-V, se reconoce generalmente en la industria electrónica que el ataque medio de un plasma tendrá una función vital para llegar a una técnica submicrónica. Queda, sin embargo, mucho por hacer para comprender la química y la física complejas que implica la aplicación de métodos de diagnóstico adecuados. Mientras este trabajo no esté terminado, no se podrán explotar plenamente las posibilidades del ataque con plasma. El programa general es necesariamente interactivo y reagrupa centros especializados en química y física del plasma, fabricantes de equipos y un proveedor de productos químicos para la industria electrónica. Colectivamente, los participantes poseen una combinación única de conocimientos y de instalaciones que les asegurará el éxito en este amplio programa.

«Integración a escala de la plaqueta»

Referencia del proyecto 824: B/85

La concepción y demostración de un sistema de 25 millones de transistores por microplaqueta deben realizarse mediante la conexión de las células útiles de una placa. El circuito de demostración es una RAM estática de 4 M bits realizada con tecnología CMOS de 1,4 micras, por medio de la redundancia a los niveles inter e intracelular, para afrontar de este modo los defectos de fin de fabricación. Se dedicará especial atención a los dispositivos y a una estrategia de comprobación experimental, tanto a nivel de la célula como de toda la placa. Después de las pruebas, se emplearán técnicas de reconfiguración para evitar los fallos de las células y aumentar su rendimiento. Una lógica de decodificación y conmutadores controlados exteriormente servirán para interconectar las células útiles de una placa.

Se desarrollará un equipo lógico para la selección automática de los conmutadores que deben ser programados para obtener la necesaria interconexión. Se aumentará el rendimiento de las líneas de interconexión de aluminio con la reparación de cortocircuitos y circuitos abiertos. Se hará un estudio de las características térmicas y eléctricas de la cápsula y de sus conexiones para la realización de una cápsula satisfactoria para demostración.

«Cápsulas para CI numéricos de alta velocidad en As Ga»

Referencia del proyecto 830: A/85

Este proyecto aborda las necesidades de la industria de CI de As Ga en materia de concepción de cápsulas.

El proyecto concluirá con el establecimiento de normas para las cápsulas, de principios de concepción y métodos de fabricación claramente definidos. Se establecerán asimismo cuatro diseños de cápsulas, de 8, 16, 24 y 40 patillas para conexiones de Entrada/Salida (E/S) que presenten las características operacionales necesarias para el ensamblado y empaquetado de los CI de As Ga para aplicaciones numéricas de alta velocidad. La concepción con ayuda de ordenador (CAO) y la modelización simulada se emplearán para llevar a cabo este proyecto que ya ha obtenido un éxito con

las cápsulas de 8 patillas de E/S. Se estudiarán tres posibles soluciones técnicas para la realización de cápsulas: el sellado directo, el sellado de vidrio de cerámicas fritadas y el cofritaje vitrocerámico. Dentre de este contexto, se estudiarán temas tales como los materiales, las metalizaciones, la disipación de calor, etc.

Se evaluarán y someterán a pruebas de cualificación muestras de cápsulas que hayan sido diseñadas de este modo.

Este proyecto completa el proyecto 958.

«Cajas para VLSI de altas prestaciones destinadas a sistemas electrónicos complejos»

Referencia del proyecto 958: A/85

El objecto de este proyecto es demostrar la viabilidad y evaluar una estructura de alta densidad sobre la cual estarán conectados circuitos VLSI gracias a una interconexión TAB muy densa (aso de 100 a 125 m), es decir un sustrato multicircuitos de alta prestación.

Se medirá la prestación eléctrica y térmica para evaluar la capacidad de una estructura de este tipo que podría servir como elemento básico de construcción para un sistema de muy alta prestación (ritmo de 1 GHz o ciclos de 20-50 ns).

Este proyecto completa el proyecto 830.

«Algoritmos para un simulador semiconductor robusto y eficaz»

Referencia del proyecto 962: A/85

El objeto de este proyecto es proporcionar algoritmos generales totalmente comprobados para la simulación en tres dimensiones de dispositivos semiconductores. Estos algoritmos se utilizarán para condiciones de funcionamiento estático del disipostivo o para condiciones dinámicos de régimen transitorio y pequeña y para tener en cuenta l dependencia del funcionamiento del dispositivo con la temperatura de la red cristalina. Los algoritmos se comprobarán en códigos máquina de investigación puestos a punto dentro del proyecto, códigos que serán validados sobre la base de dispositivos reales.

Dada la importancia del proyecto de cálculo que exigen estos algoritmos, existirá una fuerte interdependencia entre los algoritmos apropiados y la disponibilidad de ordenadores de arquitectura avanzada. Asimismo se llevará a cabo un estudio para delimitar el campo de aplicación del modelo físico básico utilizado, tanto en lo que se refiere a los materiales como el tamaño del dispositivos.

«Litografía por rayos X para 0,5 micras, resinas fotosensibles, máscaras y reproducción de motivos»

Referencia del proyecto 1007: B/85

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de la litografía por rayos X para dimensiones de 0,5 µm hasta la etapa de demostración práctica de un procedimiento de litografía. En particular, se ha previsto el desarrollo de tecnologías para resinas fotosensibles y máscaras adecuadas para resoluciones de 0,5 µm y compatibles con límites de resolución superiores. Para la tecnología de máscaras, se utilizarán por tanto membranas a base de Si que se pueden emplear con rayos «más suaves» (es decir, de más alta resolución).

«Tecnología avanzada para máscaras y retículas para dispositivos electrónicos VLSI a escala submicrónica»

Referencia del proyecto 1043: B/85

Esta propuesta se refiere a sectores específicos de la fabricación de máscaras con vistas al desarrollo de nuevos equipos, materiales y procedimientos. El objetivo es combinar estos desarrollos para mejorar la tecnología de máscaras y réticulas y responder a las necesidades en materia de fabricación de placas para dispositivos complejos y avanzados.

«Análisis ultrasensibles de impurezas para estructuras y materiales»

Referencia del proyecto 1056: B/85

En el marco de este proyecto, se pone a punto una técnica avanzada de análisis físico, necesaria para caracterizar las tecnologías de fabricación en microelectrónica. La técnica basada en la pulverización e ionización por resonancia láser será my sensible, sin efecto de matriz cuando se estén perfilando multicapas y convendrá al perfil tridimensional con una sensibilidad superior a la que se obtiene por el método clásico de espectrometría de masa con iones secundarios.

1.7.3 **Posibilidades futuras**

a) *Temas de investigación sobre los procedimientos submicrónicos destinados a reforzar los proyectos en curso en los sectores 1.1 y 1.2*

Para los procedimientos compatibles con dimensions de 0,5 µm y menos, se han destacado los siguientes temas:

i) litografia de 0,5 µm con un ritmo de producción y un desarrollo de resinas fotosensibles compatibles con los procedimientos de grabado en seco.

ii) Modelización de procedimientos y dispositivos, incluida la comprobación experimental.

b) *Áreas de investigación de tipo B*

i) Para apoyar los sectores 1.1 y 1.2

— materiales y equipos para el tratamiento de semiconductores

— tecnología foto-asistida

— test de gran velocidad sobre plaqueta
— producción y control automatizados

ii) Para apoyar los sectores 1.4 y 1.5
— CAO específico para circuitos integrados III-V
— modelización de los elementos ópticos
— fiabilidad

iii) Otros temas generales de investigación
— litografía (con rayos X, con iones)
— diversos elementos activos sobre materiales semiconductores de gran movilidad
— técnicas avanzadas de análisis físico
— sensores y transductores
— nuevas tecnologías y técnicas para el almacenamiento avanzado de la información
— tecnologías de interconexión

En las convocatorias de propuestas que se publiquen en 1986 se deberá conceder prioridad a la modelización (principalmente para el Ga As) a los equipos, en particular para producción y control automatizados así como para tecnologías de interconexión.

SUBPROGRAMA 2

TECNOLOGÍA DEL EQUIPO LÓGICO

2.0. Introducción

En 1983, la necesidad de un programa completo en tecnología del equipo lógico se basaba en el crecimiento rápido, tanto en complejidad como en calidad, del desarrollo del equipo lógico que había que producir hasta finales de siglo. Esta necesidad es aún más evidente hoy día, dos años después del comienzo de la Fase Piloto de ESPRIT. Varios programas prosiguen en todo el mundo los objetivos del subprograma de tecnología del equipo lógico.

Los grandes ejes del subprograma giran en torno la siguiente comprobación: problemas esenciales están ligados prioritariamente al desarrollo de entornos de métodos y de herramientas que permitan producir sistemas cada vez más complejos (con componentes de equipos físicos y de equipos lógicos), con una calidad y una fiabilidad elevados dentro de una mayor productividad. Después de dos años de la Fase 1 de ESPRIT; hay varios proyectos en curso que conciernen directamente a los problemas clave antes citados, y estamos en condiciones de identificar los campos que necesitan ser reforzados o que incluso necesitan ser añadidos al plan de trabajo TL.

Las orientaciones que se requieren para 1986 se describen con todo detalle en las secciones siguientes, pero el tema principal para 1986 será probabmente la necesidad de nuevos proyectos que fomenten la transferencia rápida de los resultados del programa del entorno industrial. La revisión crítica del subprograma TL ha identificado la importancia que hay que atribuir a los diferentes campos, pero no ha parecido necesario para el plan de trabajo 1986 aportar cambios significativos en los principales temas que han de promoverse. Por consiguiente en dará prioridad en la(s) convocatoria(s) publicada(s) en 1986, a los siguientes temas:

(i) reutilización de los componentes del equipo lógico

(ii) seguridad comercial del equipo lógico

(iii) proyectos de demostraciones para evaluar los métodos y herramientas en un entorno industrial (ver sección 2.4).

Sector de I & D 2.1: Teorías, Métodos y Herramientas

Uno de los temas principales del plan de trabajo TL, lo constituye la necesidad de proporcionar al proceso de desarrollo de sistemas un apoyo que incluya métodos y herramientes más rigurosos.

También reviste gran importancia la productividad, así como la calidad y la prestación de los sistemas.

2.1.1. Temas

Los temas de este sector son los siguientes:

— Enfoques orientados hacia los sistemas

— Métodos formales de desarrollo de sistemas

— Sinergía equipo físico/equipo lógico

— Ingeniería de las necesidades

— Seguridad del equipo lógico

Mejora de los enfoques actuales en materia de desarrollo del equipo lógico

Problemas de reutilización

Especificación formal

Transformaciones y métodos rigurosos

Enfoques avanzados para el desarrollo del equipo lógico

Métodos de descripción formal y de verificación de los sistemas competidores, distribuidos, tiempo real e integrados

Estudio sistemático del proceso de desarrollo del sistema

Aplicación de técnicas de inteligencia artificial al desarrollo Prueba y demostración de la calidad, de la fiabilidad y de la conformidad

Métricas del productos y del proceso de desarrollo.

2.1.2. Proyectos actuales y proyectos en fase de negociación

Enfoques orientados-sistema

«Métodos formales para sistema asíncronos»

Referencia 1033: B/85

El proyecto va encaminado a la elaboración de una marco formal y de un conjunto de herramientas adecuado para el desarrollo de micro-sistemas y de sistemas descentralizados asíncronos integrados.

El marco formal se basa en:

— *una máquina de estados basada en los campos de Scott, para el modelo matemático*

— *Lógica de Hoare y lógica temporal, para la corrección en análisis y concepción*

El conjunto de las herramientas incluye un lenguaje y unas herramientas de presentación tales como una base de datos de concepción, demostradores de concepción formal basados en técnicas de theorem proving, asistentes y simuladores. El conjunto de herramientas irá enlazado a un entorno de desarrollo para sistemas asíncronos, actualmente en realización y que será igualmente compatible con PCTE.

Mejora de los enfoques actuales en materia de desarrollo del equipo lógico

«Puesto de trabajo personal para la especificación gráfica incremental y la aplicación formal de sistemas no secuenciales (GRASPIN)»

Referencia 125: A/83

El proyecto va encaminado a la creación de un puesto de trabajo personal de desarrollo del equipo lógico para la especificación incremental gráfica y la aplicación formal progresiva de sistemas no secuenciales.

El marco metodológico está caracterizado por una integración de técnicas formales e informales durante el proceso de desarrollo:

— *se utilizarán diagramas de análisis estructurado y diagramas entidad-relación para el análisis de las necesidades;*

— *Se utilizará una ampliación del enfoque «semántico inicial» hacia la especificación algebraica, y de la especificación de grandes sistemas distribuidos: el prototipaje rápido está asegurado por el análisis de las aplicaciones abstractas.*

Mediante la validación y la documentación se sobrellevarán transformaciones semiformales de descripciones de sistemas en diferentes niveles.

Se ha concebido un conjunto de herramientas de apoyo al método GRASPIN que rebasa las herramientas comunes PCTE; este conjunto hace un uso significativo de técnicas gráficas y de conceptos tales como: técnicas de focalización, ventanaje múltiple y tratamiento simultáneo de diferentes contextos.

«Desarrollo del equipo lógico que utiliza módulos ejecutables en paralelo (PEACOCK)»

Referencia 266: B/84

El objetivo del proyecto es la concepción y la realización de una familia unificada de lenguajes que cubran todo el ciclo de vida del equipo lógico. Todos los lenguajes emplearán el concepto de «Módulo ejecutable en Paralelo», y tendrán una signatura (sintaxis abstracta) común.

La familia comprende un lenguaje semi-formal para la adquisición de necesidades, lenguajes algebraicos para la especificación formal y lenguajes de procedimiento para la aplicación.

El proyecto también producirá material para la enseñanza y el aprendizaje, así como informes de evaluación procedentes de experiencias sobre al terreno.

«Desarrollo de programas por especificación y transformación» (PROSPECTRA)

Referencia 390: B/84

Este proyecto tiende a elaborar una metodología estricta de desarrollo de programa por transformaciones a partir de una especificación formal.

Se definirá un lenguaje de amplio espectro que irá desde las especificaciones formales hasta el programa ADA. Su semántica cubrirá los aspectos de competencia.

Las reglas de transformación han demostrado ser correctas «de una vez para todas», y su aplicación automatizada tendría que garantizar el desarrollo de programas correctos en relación con su especificación.

El empleo de ADA como lenguaje normalizado, y de especificaciones que emplean anotaciones en Anna, o en lenguajes Anna-like, garantizará la facilidad de transferibilidad entre APSES.

Se desarrollará un conjunto de herramientas suplementarias a fin de permitir la utilización de herramientas PROSPECTRA en un puesto de de trabajo.

Las herramientas se generarán según un paradigma uniforme en cada nivel: desarrollo de sistema, desarrollo de transformación, utilización de Anna/Ada y control.

«Entorno de equipo lógico para la concepción de sistemas descentralizados abiertos (SEDOS)»

Referencia 410: B/84

El objetivo del proyecto es la definición de técnicas de descripción formal y de herramientas de apoyo al desarrollo y a la ejecución de protocolos y servicios OSI, y, en general, de sistemas abiertos distribuidos.

Se van a definir dos lenguajes formales: ESTELLE (basado en un modelo de máquina en estados) y LOTOS, que combina el lenguaje de especificación algebraica ACT-one y el CCS-calculus. Los dos lenguajes serán sometidos als procedimiento de normalización del ISO.

Para los dos lenguajes se realizarán prototipos de editores, dirigidos por la sintaxis, y herramientas de verificación y simulación; el proyecto producirá también especificaciones de compiladores y generadores de secuencias de prueba.

«Descripción formal de sistemas arbitrarios mediante lenguajes funcionales»

Referencia 881: B/85

La finalidad del proyecto es la de desarrollar un prototipo de entorno «general purpose» de descripción de sistema basado en la «semántica de los sistemas».

La semántica de los sistemas constituye una extensión de la semántica denotacional de los lenguajes de programación, en el sentido de que se aplica a sistemas indistintos: las diferentes propriedades de un sistema se describirán por funciones de significación.

Se desarrollará un prototipo de entorno «general purpose» de descripción de sistema basado en lenguajes funcionales expuestos por medio de primitivos de la «semántica de los sistemas».

Otra finalidad del proyecto es la concepción de un prototipo de lenguaje de descripción de sistema por las dos áreas siguientes: circuitos electrónicos integrados y sistemas digitales (incluido el VLSI).

«Enfoque riguroso del equipo lógico industrial (RAISE)»

Referencia 315: B/84

El proyecto está encaminado a construir un entorno completo de desarrollo de sistemas basado en una versión más avanzada del método VDM.

El proceso de desarrollo descrito por los «gráficos de proyecto» se modelizará matemáticamente en términos de sistemas lógicos («instituciones» — por ejemplo, lógica ecuacional, lógica temporal ... —, de su transformación, de descripciones de sistemas en diferentes sistemas lógicos, y de transformaciones de descripciones. Se ligarán algunos modelos operacionales de gráficos de proyectos a las actividades de los jefes de proyecto, ingenieros del equipo lógico, programadores y responsables de las bibliotecas de proyectos.

Se definirá un lenguaje de amplio espectro como soporte de la especificación y el diseño. Se preverán algunas extenmsiones del método VDM, basado en los modelos, en particular para la especificación de los sistemas competidores, así como métodos basados en las propiedades y otros métodos basados en los modelos.

Se construirán herramientas de apoyo a la metodología RAISE (por lo pronto bajo forma de prototipo, luego bajo forma de calidad de producción), se emprenderán varias aplicaciones industriales y se producirá material de enseñanza y aprendizaje.

«Formalismos, métodos y herramientas FOR-ME-TOO»

Referencia 283: A/84

El proyecto va encaminado esencialmente a definir, aplicar y experimentar una tecnología para el desarrollo sistemático, la verificación y la validación de sistemas de equipo lógico, sobre la base del principio de reutilización de componentes del equipo lógico.

El proceso de desarrollo del equipo lógico debería estar caracterizado por una combinación de los enfoques ampliamente utilizados «top down» y «bottom up» si está concebido como una reutilización de los componentes preexistentes, y una reestructuración del sistema que hay que construir de modo que se tomen componentes reutilizables para elementos constitutivos.

La reutilización de las descripciones y del análisis de los aspectos secuenciales de los sistemas del equipo lógico está basda en un lenguaje de especificación definido a partir de primitivos de ASL: un lenguaje de especificación núcleo de semántica «loose».

La reutilización de las descripciones y del análisis de los aspectos competidores de los sistemas del equipo lógico está basada en varias clases de redes de Petri: desde las redes condición acontecimiento a las redes de alto nivel y a las redes de Petri estocásticas.

Un entorno de herramientas de apoyo ayudará al ejecutor de acuerdo con una disciplina para la derivación y el desarrollo por etapas sucesivas, y para la investigación de los componentes y la composición de componentes de equipos lógicos.

Enfoques avanzados para el desarrollo del equipo lógico

«Un enfoque formal integrado del desarrollo del equipo lógico industrial (METEOR)»

Referencia 432: A/84

El objetivo fundamental de este proyecto reside en la aplicación de métodos formales al proceso de desarrollo del equipo lógico industrial.

El proceso de desarrollo será estudiado y modelado individualizando los diferentes componentes para analizar los métodos exitentes del desarrollo del equipo lógico y para desarrollar nuevos métodos.

Se definirá un lenguaje para el tratamiento de las necesidades cuya semántica cubrirá los aspectos temporales.

Para la especificación de objetos pasivos y activos se adoptarán métodos algebraicos (álgebra de procesos comunicantes y el lenguaje de especificación algebraica ASL).

Los modelos detonacionales de los sistemas competidores constituirán una base para la definición de un cálculo en el que pueden probarse las diferentes propiedades de dichos sistemas.

En particular, el proyecto apunta también a la integración del paradigma de lenguaje orientado-objeto, del enfoque algebraico de la especificación del equipo lógico, del enfoque relacional y de la heurística formal.

Se analizará el impacto de la aplicación de métodos formales en el desarrollo del equipo lógico sobre la gestión de proyectos y sobre las métricas.

Mediante la realización de entornos prototipos, se posibilitará una transferencia a la industria, en particular en el área de los sistemas de tiempo real distribuidos.

«Investigación sobre las prestaciones realizables por medio de interpretaciones estrechamente paralelas de programas funcionales»

Referencia 302: B/84

El proyecto investiga la utilización del enfoque funcional para explotar a fondo las potencialidades de arquitecturas con un elevado nivel de paralelismo. Este trabajo incluye la medida de la complejidad y del paralelismo de programas funcionales escritos en los lenguajes FP, Lispkit y Me-Too.

El proyecto desarrollará:

- *una herramienta de traducción de Lispkit y Me-too en FP;*
- *herramientas que permitan medir la complejidad dinámica y el paralelismo de programas FP;*
- *una máquina virtual para simular la ejecución paralela de programas funcionales.*

Se realizará un informe de evaluación referente a las prestaciones realizables sobre arquitecturas paralelas mediante diferentes enfoques funcionales

«Un entorno de soporte avanzado para el desarrollo y la evolución del equipo lógico guiado por métodos (TOOL-USE)»

Referencia 510: B/84

Este proyecto pondrá a punto técnicas de definición formal de métodos utilizados para el desarrollo del equipo lógico. El proyecto se inspira en una idea clave, a saber, que la construcción de un entorno de apoyo tendría que parametrarse mediante métodos expresados en un lenguaje de desarrollo. Este proyecto se referirá a la comprensión y a la modelización formal de:

- *los procesos de construcción del equipo lógico*
- *los campos de aplicación*
- *los sistemas-blanco*

Y tendría que proseguir mediante la definición, la aplicación y la evolución de un prototipo de entorno orientado hacia un desarrollo de equipo lógico basado en métodos definidos formalmente.

«Sistema de desarrollo del equipo lógico de aplicación prototipo (ASPIS)»

Referencia 401: A/84

Este proyecto tiende, esencialmente, a asegurar la explotación de técnicas del desarrollo actual de la técnica, en los ámbitos de los lenguajes de especificación y de la inteligencia artificial, con vistas a la construcción de herramientas, denominadas «asistentes», que favorezcan la automatización parcial de las primeras fases de la vida útil.

Los principales problemas con los que el proyecto se enfrentará, son los siguientes:

- *la adquisición del conocimiento relativa al área de uso de los asistentes;*
- *la elección de un formalismo apropriado de representación de los conocimientos;*
- *la definición de la arquitectura de base de los asistentes;*
- *la definición de un languaje adecuado para la interacción entre los asistentes y los usuarios.*

El objetivo final del proyecto reside en la consitución de un abanico de métodos y herramientas avanzados que autorizarán un enfoque flexible de la producción de equipos lógicos de aplicación fundados en un modo interactivo que incluirá principalmente:

- *el prototipado rápido por interpretación de las especificaciones de los componentes;*
- *la reutilizabilidad de los componentes por medio de asistentes con base de conocimientos.*

«Desarrollo interactivo avanzado de aplicaciones que utilizan intensamente los datos»

Referencia 892: B/85

La finalidad de este proyecto es definir y desarrollar metodologías, lenguajes y herramientas de apoyo a la concepción y al desarrollo de sistemas de información.

El entorno prototipo permitirá la especificación en el lenguaje SML (System Modelling Language) y el prototipaje por traducción del SML dentro de una combinación factible de los lenguajes FLOP y NIAL.

La concepción y el desarrollo utilizarán transformaciones semiautomáticas (soportadas por asistentes a base de reglas) de SML en TAXIS, y de TAXIS en DBPL.

La integración de las diferentes herramientas se basará en la integración de las bases de conocimientos subyacentes.

«Sistemas centrados en la prueba»

Referencia 1041 y 1158: A/85

Se han reunido los dos proyectos complementarios 1041 y 1158 para originar el proyecto anteriormente mencionado.

Las dos partes están constituidas por:

«Generador de herramientas dirigidas por la sintaxis»

Referencia 1041

El proyecto está basado en un metasistema que genera editores y herramientas de transformación y de prueba dirigidos por la sintaxis, a partir de las descripciones de la sintaxis y de la semántica de los formalismos empleados en el desarrollo del equipo lógico.

Se definirán metalenguajes para la descripción de las condiciones de contexto, reglas de transformación, reglas de pruebas, y estrategias.

El proyecto se centrará en la concepción de generadores de herramientas que acepten dichos metalenguajes y producirá versiones del sistema generador adaptadas a entornos ampliamente extendidos.

«Integración de técnicas avanzadas en equipo lógico eficaz para aplicaciones científicas (ATES)»

Referencia 1158

Este proyecto está centrado en la integración de técnicas avanzadas dentro de un desarrollo de equipo lógico referido al campo de la programación de aplicaciones científicas, haciendo hincapié en la eficacia.

Se definirá un leguaje de programación que integre tres técnicas avanzadas:

— *la abstracción de los tipos de datos y de los operadores;*

— *programación relacional para bases de datos científicos;*

— *especificación formal y prueba teniendo en cuanta la especificidad de la programación científica.*

Un entorno eficaz de desarrollo de equipo lógico incluirá un subsistema de prueba que permita al usuario validar un algoritmo en relación con una especificación u obtener informaciones de error si el algoritmo no fuere correcto.

La adecuación de todo el sistema se evaluará desarrollando bibliotecas de aplicaciones.

Los proyectos 1041 y 1158 son complementarios: el proyecto 1158 debería constituir un proyecto de demostración para el proyecto 1041. Ambos proyectos intercambiarán informaciones y resultados a fin de evitar que se duplique el trabajo.

«Desarrollo de un sistema eficaz de programación funcional para el soporte del prototipado»

Referencia 891: B/85

Este proyecto desarrollará un sistema de programación funcional para un soporte eficaz del prototipado.

Se potenciará el estudio y la definición de las posibilidades y de la utilización de un sistema de programación funcional en los terrenos siguientes:

— *prototipado rápido*

— *generación eficaz de código para programas funcionales que deban ser ejecutados sobre material secuencial convencional*

— *programación «in the large»*

— *gestión de objetos persistentes para la memorización a largo plazo.*

Para la demostración del enfoque se necesitará un sistema prototipo.

«Puesta a punto y especificación de sistemas ADA integrados y tiempo real (DESCARTES)»

Referencia 937: B/85

El objeto del proyecto es el de ayudar a los ejecutores de sistemas integrados tiempo-real escritos en ADA mediante el

estudio de métodos formales y de la concepción de herramientas de equipo lógico y de equipo físico.

La semántica formal y de los sistemas de prueba para lenguajes tiempo-real se estudiarán haciendo hincapié en la componibilidad.

Se concebirá un lenguaje de especificación de las incitaciones tiempo-real y de las transformaciones que preservan la corrección.

Se desarrollará un seguimiento de las decisiones de transformaciones en el contexto de incitaciones tiempo-real y herramientas de análisis.

Prueba y demostración de la calidad, de la fiabilidad y de la conformidad

«Fiabilidad y calidad del equipo lógico europeo (REQUEST)»

Referencia 300: A/84

El proyecto tiende a hacer progresar la cuantificación de la calidad y la fiabilidad del equipo lógico, permitiendo así su especificación, predicción, medida y garantía.

El trabajo incluye las áreas siguientes:

— *identificación y validación de métricas para el concepto de «calidad», y construcción de un modelo cuantitivo para su predicción; se hará hincapié en métodos sólidos de regresión;*

— *desarrollo de métricas y de modelos para la predicción de la fiabilidad, a la vez que para los sistemas de equipos lógicos en general y para aquellos sectores que exigen una fiabilidad extrema (por ejemplo, los sistemas tolerantes con las faltas);*

— *investigación del impacto de la utilización de los métodos formales sobre la predicción y la demostración de la fiabilidad;*

— *definición de una metodología para la certificación de los productos de equipos lógicos.*

A fin de facilitar el desarrollo y la validiación de las métricas, el proyecto ha edificado un banco de datos industriales sobre la calidad y la fiabilidad del equipo lógico. Estos datos proceden de diferentes proyectos europeos.

2.1.3. **Posibilidades futuras**

Muy probablemente, los proyectos en curso proporcionarán de forma razonable, bases teóricas, métodos y herramientas-prototipo, para la promoción de enfoques más formales de la concepción de sistemas secuenciales y competidores de gran dimensión.

La reutilización de componentes (especificación, verificación, validación de los componentes), y las métricas para la prestación y la planification de sistemas — dos temas de importancia crucial — no se benefician actualmente de una cobertura suficiente. Es muy posible que ambos temas figuren en las licitaciones que se publiquen en 1986.

Sector de I & D 2.2: Aspectos ligados a la gestión y a la industrialización

Las teorías, métodos y herramientas desarrolladas en el sector, 2.1 proporcionarán los elementos básicos necesarios para el desarrollo y el mantenimento de productos, así como para una gestión eficaz del propio proceso de desarrollo, a saber, la gestión de proyectos de desarrollo. Esta parte del plan de trabajo TL va referida a los métodos y herramientas de gestión necesarios para manipular estos datos brutos.

2.2.1. **Temas**

Los temas de este sector son los siguientes:

Apoyo a la producción y al mantenimiento del equipo lógico (soluciones a corto plazo incluidas las soluciones para sectores específicos)

Gestión de producción avanzada del equipo lógico (gestión de proyecto, gestión del producto, seguridad comercial).

2.2.2. **Proyectos actuales y proyectos que están en fase de negociación**

Apoyo a la producción y al mantenimiento del equipo lógico

«Apoyo a la gestión de la producción y del mantenimiento del equipo lógico (SPMMS)»

Referencia 282: A/84

El proyecto se refiere a la concepción y al desarrollo de un sistema de apoyo de todas las actividades de gestión que dependan del ciclo de vida del equipo lógico. Entre los criterios que el sistema tendrá que respetar figura la adaptabilidad a diversos métodos de gestión. El proyecto pretende alcanzar este objetivo construyendo un núcleo SPMMS genérico de base, fácilmente adaptable, cuya adaptación podría en su caso utilizar un enfoque a base de reglas.

Se deberán experimentar dos adaptaciones sobre el terreno y se realizarán los correspondientes informes de evaluación.

Gestión de Producción Avanzada del Equipo Lógico

«Sistemas integrados de gestión de proyectos»

Referencias 814 y 938: A/85

Se han reunido los dos proyectos complementarios 814 y 938 para originar el proyecto mencionado anteriormente. Las dos partes están constituidas por:

«Sistemas de gestión integrados de proyectos (PIMS)»

Referencia 814

El proyecto apunta al desarrollo de un sistema a base de reglas, para utilizar como consultor o como sistema de aprendizaje. El consultor e instructor prototipo será evaluado sobre el terreno.

«Un Taller Autónomo e Interactivo para la Ayuda a la Gestión de Proyecto»

Referencia 938

El objetivo del proyecto es la realización de un taller prototipo haciendo hincapié en particular en el apoyo a la planificación, al control de proyecto y a la decision. Las herramientas hacen un uso importante de una base de conocimientos común. El sistema ha de poder ser transferible a UNIX V y PCTE.

Los proyectos 814 y 938 son complementarios: ambos se refieren a la producción de herramientas de gestión integradas. El proyecto 814 hace hincapié en el enfoque a base de reglas, el proyecto 938 en la conexión con herramientas de desarrollo del equipo lógico. Los dos proyectos intercambiarán información y resultados para evitar que se duplique el trabajo.

2.2.3. Posibilidades futuras

Las anteriores licitaciones no han conseguido un número suficiente de proyectos válidos en este sector, pero sí, algunas actividades en curso sobre las herramientas de gestión simples y los sistemas de gestión a base de reglas.

Es necesario realizar un esfuerzo en este sector para conseguir los métodos y herramientas de apoyo para la reutilización de componentes de equipos lógicos (por ejemplo, los problemas de control de productos y seguridad comercial), que completarían el trabajo identificado en el sector 2.1.

Es posible que en las licitationes que se publiquen en 1986 aparezcan pequeños proyectos referentes a los temas mencionados anteriormente.

Sector de I & D 2.3: Entorno común

En este sector, el trabajo sobre los entornos puede cubrir un amplio espectro de temas: desde los conjuntos de herramientas integradas hasta el apoyo al desarrollo de sistemas dirigido por le método, desde los sistemas de apoyo orientado-aplicación hasta los generadores de entornos.

2.3.1. Temas

Los temas de este sector son los siguientes:

— Entorno común de herramientas

— Evolución hacia entornos más avanzados

— Problemas huésped/blanco

2.3.2. Proyectos actuales y proyectos que están en fase de negociación

Entorno común de herramientas

«Una base para un entorno transferible de herramientas comunes (PCTE)»

Referencia 32: A/83

El proyecto desarrolla una capa de funcionalidades de base para un entorno transferible de herramientas comunes. Este entorno será compatible hacia arriba con UNIX V.

La red provista por PCTE incluye:

— *mecanismos de base para el control de los procesos y la comunicación inter-procesos, así como un sistema de gestión de objetos (OMS) basado en el modelo Entidad-Relación y que soporta el concepto de subesquemas;*

— *mecanismos de interfaz-usuario basados en los conceptos de «User Agent» (suministrando ventanas, menús, y otros servicios «bitmap», así como un lenguaje de mando) y de «Application Agent» (que proporciona un editor dirigido por la sintaxis, y la interfaz a las herramientas UNIX);*

— *servicios de distribución (interfaz LAN y protocolos de capa más elevada).*

Están realizándose dos prototipos de modelo PCTE: una versión basada en UNIX y otra en Ada.

Las especificaciones han sido publicadas y ampliamente difundidas en el seno de la Comunidad ESPRIT.

Se efectuará una evaluación del núcleo por medio del desarrollo de algunas herramientas significativas, entre las que figuran un sistema de gestión de configuración (CMS) y un Asistente-Programador a la Bases de Conocimientos (KBPA).

«Soporte automatizado por la tecnología de la ingeniería del equipo lógico (ASSET — Estudio de viabilidad)»

Referencia 267: B/84

Los objetivos de este estudio de viabilidad consisten en demostrar la viabilidad técnica de una propuesta de desarrollar un soporte gráfico avanzado e interactivo en una serie de métodos que cubran todas las fases del ciclo de vida del equipo lógico, soporte basado en el sistema EPOS.

Los resultados de este studio de viabilidad se presentarán en un informe final.

«Herramientas comunes añadidas al PCTE (PACT)»

Referencia 951: A/85

El objetivo del proyecto es el desarrollo y la documentación de un primer conjunto de herramientas para el PCTE (Proyecto 32), haciendo hincapié en las herramientas de base que un posible usuario espera encontrar en un «sistema de explotación de base». Esta realización de una capa de funcionalidades que rebasa los mecanismos de base del PCTE proveerá al ejecutor de herramientas una interfaz PCTE de más alto nivel. El proyecto será llevado a cabo en estrecha colaboración con el proyecto PCTE.

La versión prototipo puede incluir entre otras cosas:

— *herramientas de definición y de consulta de datos;*

— *herramientas de administración del entorno;*

— *herramientas de preparación del documento;*

— *servicios de comunicación (usuario-usuario y gateways)*

— *soporte de lenguajes C, Pascal, Lisp y Prolog;*

— *herramientas de gestión de configuración.*

Evolución hacia entornos más avanzados

«Generación de entornos interactivos para la programación (GIPE)»

Referencia 348: B/84

El objetivo principal del proyecto es la exploración de las posibilidades de generar automáticamente entornos interactivos para la programación a partir de especificaciones del lenguaje. Un entorno interactivo de este tipo se generará a partir de una total caracterización sintáctica y semántica del lenguaje que se vaya a utilizar.

Esta caracterización sintáctica se expresará formalmente en un Formalismo de Definición de Lenguaje (LDF): como punto de partida para la concepción del LDF están previstos un enfoque basado en las reglas de inferencia y un enfoque algebraico.

Se concebirá y desrollará un sistema prototipo, que incluriá esencialmente un compilador LDF, un sistema de archivo y un interfaz usuario.

«Desarrollo e integración de operaciones de gran precisión en cálculo numérico (DIAMOND)»

Referencia 1072: B/85

El objetivo del proyecto consiste en desarrollar métodos y herramientas que permitan una aritmética flotante de gran precisión en ordenadores, basada en una teoría matemática de la aritmética de ordenadores en la cual todas las operaciones están definidas por «semimofismos».

La finalidad de esta teoría sistemática de la aritmética de ordenador es la ejecución de las operaciones aritméticas de base, con el máximo de precisión y el establecimiento de un control del proceso de redondeado suficiente para garantizar límites de errores fiable.

Este proyecto utilizará diferentes enfoques: incorporación a Ada y Pascal de notaciones aritméticas cómodas: técnicas de Inteligencia Artificial para la transformación de fórmulas y manipulación de los símbolos; construcción de un marco metodológico y de una base de conocimietos adaptados a la programación numérica.

«Un enfoque a base de reglas del desarrollo de los sistemas de información»

Referencia 928: B/85

El proyecto tiende a la obtención de sistemas de información más adecuados a las necesidades de sus usuarios. Las especificaciones individuales de los usuarios finales se recogen con la ayuda de un enfoque a base de reglas. Estas vistas se integran en un modelo único utilizado a continuación para generar la aplicación.

El sistema prototipo desarrollado incluirá:

— *un sistema a base de reglas para la captación y la presentación de hechos que permita la presentación sin diferentes «vistas» y que incluyan herramientas de validación,*

— *una base de conocimientos unificada (UKB) para el almacenaje, la agregación y la validación de vistas individuales;*

— *un sistema de generación de aplicación que permita la realización de aplicaciones a partir de las descripciones a base de reglas de la UKB, ya sea por transformación o por integración de reglas.*

«Reutilización de nociones y componentes en entornos a base de conocimientos»

Referencias 974 y 1094: A/85

Se han reunido los dos proyectos complementarios 974 y 1094, para originar el proyecto mencionado anteriormente.

Las dos partes están constituidas por:

«Un entorno a base de conocimientos para la configuración de sistemas de equipo lógico que reutilizan componentes (KNOSOS)»

Referencia 974

El objetivo de este proyecto es un entorno de apoyo a un método de configuración de equipo lógico basado en la reutilización de los componentes.

Se identificarán las necesidades de los usuarios para un entorno de este tipo a través de los estudios realizados por

industrias que están algo familiarizadas con el desarrollo de grandes aplicaciones.

Se constituirá un prototipo KNOSOS mediante la integración y adaptación de un SGBD relacional, una herramienta de representación y manipulación de los conocimientos, de un configurador de equipo lógico, un sistema de gestión de configuración automatizada y una interfaz común usuario provista de posibilidades gráficas. Este prototipo se evaluará con ayuda de experiencias sobre el terreno.

«Sistema de Apoyo a la Reutilización pragmática de conceptos lógicos (PRACTITIONER)»

Referencia 1094

Este proyecto está encaminado a lograr métodos que permitan identificar, aislar, documentar, memorizar y localizar conceptos de equipo lógico a nivel de la concepción de sistemas, es decir ideas de diseño, estructuras de subsistemas y de componentes de equipo lógico.

Se investigará el potencial de un enfoque liguístico como base de métodos destinados al análisis de programas existentes. Se evaluará experimentalmente un sistema prototipo de apoyo a estos métodos.

Los dos proyectos 984 y 1094 son complementarios: ambos tratan de la posibilidad de reutilización pero haciendo hincapié en aspectos diferentes: uno de los proyectos va dirigido a nuevas práticas industriales que favorezcan la configuración del equipo lógico por reutilización de los componentes, el otro trata de los aspectos de concepción del problema y se interesa por nociones reutilizables.

Los dos proyectos intercambiarán informaciones y resultados, para evitar que se duplique el trabajo.

Problemas huésped/blanco

No hay en este momento proyectos que cubran este tema.

2.3.3. **Posibilidades futuras**

El trabajo que empezó en 1983 sobre el Entorno Común Trasladable (PCTE) ha proporcionado el núcleo central de los trabajos referentes a los entornos de primera generación en el subprograma TL de ESPRIT. Las interfaces definidas por este proyecto suministran el vínculo necesario para la integración de las herramientas que se están desarrollando en otras sectores del plan de trabajo TL.

Como continuación a la convocatoria suplementaria de 1985, está previsto que se promuevan trabajos sobre los entornos avanzados y los problemas huésped/blanco.

Los trabajos subvencionados en este sector deben producir el marco necesario para que la industria adopte entornos de apoyo integrados. Así pues es importante asegurarse de que los trabajos en curso comprendan:

(i) el apoyo de un amplio espectro de lenguajes, y entornos integrados mixed-mode (por ejemplo, las técnicas de programación funcional y lógica)

(ii) el desarrollo de generadores de entornos para un apoyo más eficaz de los métodos de concepción avanzados.

Los dos temas aquí expuestos figurarán probablemente en la(s) convocatoria(s) que se publique(n) en1986.

Sector de I & D 2.4: Proyectos de evaluación y de demostración

Para responder a la urgente necesidad de una transferencia de tecnología rápida en la industria, es especialmente importante que los resultados del programa ESPRIT incluyan evaluaciones cuantitativas y cualitativas de los costes de introducción y utilización en un medio industrial controlado, entornos integrados y métodos y herramientas de desarrollo. La importancia de este sector aumentará conforme vaya madurando el programa.

2.4.1. **Temas**

Los temas de este sector son los siguientes:

— Proyectos de evaluación y demostración de métodos y/o de técnicas específicas.

— Proyectos de evaluación y demostración que tratan de problemas de integración.

2.4.2. **Proyectos actuales y proyectos que están en fase de negociación**

Proyecto de evaluación y de demostración de métodos y/o de técnicas específicas

«Demostración de desarrollo de equipo lógico con ayuda de métodos y herramientas GRASPIN»

Referencia 800: A/85

Este proyecto tiende a evaluar y domostrar la adecuación industrial del desarrollo actual de la tecnología del desarrollo del equipo lógico, con fines industriales. La metodología y las herramientas de base que le sirven de apoyo provienen del proyecto GRASPIN (P 125).

«Demostración de la metodología y del sistema PROSPECTRA»

Referencia 835: A/85

El proyecto PROSPECTRA suministrará una metodoligía rigurosa de desarrollo de equipo lógico correcto, así como

un sistema de apoyo completo. El método y las herramientas se apartan claramente de las que se utilizan actualmente en la industria para desarollar programas. El proyecto de demostración propuesto demostrará que la aplicación de la metodología y de sus herramientas de apoyo, a proyectos industriales realistas, responde a las preocupaciones de viabilidad.

Proyectos de evaluación y demostración sobre problemas de integración

Por el momento no hay proyectos que cubran este tema.

2.4.3. **Posibilidades futuras**

Los trabajos que están actualmente en curso alcanzan la fase en que se puede disponer de los primeros modelos prototipos, y ahora es posible comenzar el proceso de experimentación y evaluación.

Esta parte del plan de trabajo ST reviste una importancia muy especial, y es posible que en las convocatorias de propuestas que se publiquen en 1986 se incluyan varios pequeños proyectos de demostración así como un número limitado de grandes proyectos.

La finalidad de los proyectos de demostración es evaluar los métodos, las herramientas y los entornos de apoyo al desarrollo en un entorno industrial. No se financiarán los desarrollos de aplicaciones particulares, salvo aquéllos cuyo fin sea dicha evaluación.

SUBPROGRAMA 3

TRATAMIENTO AVANZADO DE LA INFORMACIÓN (TAI)

3.0. Introducción

El plan de trabajo ESPRIT para el TAI está destinado a ayudar al desarrollo de técnicas avanzadas para el tratamiento de la información. Se reconoce en él que ni los métodos de cálculo tradicionales ni los equipos físicos y equipos lógicos existentes, pueden satisfacer las necesidades futuras para el tratamiento de la información; por esta razón se ha definido un programa para cubrir:

(i) la ingeniería del conocimiento

(ii) el tratamiento avanzado de la señal que incluye las interfaces hombre-máquina

(iii) el almacenamiento de la información y del conocimiento

(iv) las arquitecturas infórmaticas

Por definición, cada uno de estos campos se centra prioritariamente en temas de investigación avanzada y, por tanto, se espera que para 1986 sea necesario un nuevo apoyo.

Sin embargo, ya se han obtenido resultados esperanzadores, sobre todo en las primeras aplicaciones de las técnicas de ingeniería del conocimiento, y cada vez será más evidente la posibilidad de utilizar las tecnologías TAI en otros campos del programa ESPRIT. Para ayudar a esta transferencia de tecnología, se deberá hacer mayor hincapié en los métodos de concepción de sistemas avanzados y en los proyectos de focalización que proporcionarán evaluaciones a la vez, cualitativas y cuantitativas para sostener el movimiento de transferencia hacia la industria.

En la(s) convocatoria(s) de propuestas que se publique(n) en 1986, se dará prioridad a los temas siguientes:

(i) proyectos de demostradores (veáse apartado 3.1.3)

(ii) sistemas multiplicadores (veáse apartado 3.2.3)

(iii) integración del cálculo numério y del cálculo simbólico (veáse apartado 3.4.3).

Sector I & D 3.1: Ingeniería del conocimiento

Este sector de I & D se refiere a las herramientas y las tecnologías necesarias para el desarrollo de los sistemas cognoscitivos (KBS).

3.1.1. **Temas**

La ingeniería del conocimiento debe abordarse mediante un programa equilibrado de estudios teóricos, de investigación práctica y de proyectos de desarrollo que suministrarán los métodos y las herramientas necesarias para el movimiento de transferencia de este nuevo campo de ingeniería hacia entornos comerciales e industriales. Los temas de este sector son los siguientes:

— tratamiento de los conocimentos

  Esto comprende la adquisición de conocimientos, su representación y su manipulación, en particular las técnicas de inferencia y aprendizaje.

— diálogo y lenguaje natural, incluida la utilización de tratamientos gráficos

— desarrollo y aplicación de sistemas cognoscitivos (KBS) para entornos operacionales.

3.1.2. Proyectos actuales y proyectos que están en fase de negociación

Tratamientos de los conocimientos

«Sistemas de integración, de concepción y de gestión del conocimiento»

Referencia 112: A/83

El proyecto debe permitir estudiar los principales sectores del tratamiento de la información, tales como la representación del conocimiento, las técnicas de inferencia y las interfaces hombre-máquina. Se hace hincapié a la vez en un lenguaje de representación y de gestión del conocimiento basado en LISP y PROLOG; en un sistema experto destinado a ayudar a los ingenieros de ventas a concebir configuraciones de ordenadores y en un sistema experto que ayude al personal de oficina a aplicar procedimientos complejos (por ejemplo, planificación de los recursos). Estas tareas complementarias están centradas en el desarrollo de componentes de materiales y de equipo lógico para la gestión de los problemas derivados e la dimensión y complejidad de las grandes bases de conocimientos y de los mecanismos de razonamiento asociados.

Las posibles aplicaciones importantes están consolidadas por un enfoque tecnológico en el que se han tomado por separado herramientas ya existentes tales como OMEGA, para estudiar la estructura fundamental.

Un sistema de desarrollo de la combinación de las fuentes de conocimientos y de las comunidades de participantes se encuentra actualmente en fase de aplicación. Finalmente, se desarrollará un sistema de manipulación de grandes bases de conocimientos.

A título de ejemplo, se había construido un configurador enriquecido de sistemas PROLOG que se utiliza para el ensamblado de sistemas por algunas de las partes.

«Arquitectura para la resolución interactiva de los problemas mediante bases de datos y de conocimientos que actuen en cooperación»

Referencia 316: A/84

El objectivo principal del proyecto es la concepción y aplicación de una arquitectura de sistemas expertos que prodigue consejos. Esta actividad reviste un carácter particular dentro del contexto del conocimiento debido a que el objetivo inicial de un usuario que pide consejo puede estar mal definido y pueden existir muchas soluciones entre las que deba escoger. El objetivo de un consejero automático es ayudar al usuario a articular sus propios objetivos, y luego a generar posibles soluciones que el usuario puede aceptar o rechazar. El principal problema informático que queda por resolver es un problema de control del funcionamiento cooperativo de diversas fuentes de conocimientos que pueden utilizar diferentes esquemas de representación interpretados por diferentes «máquinas» de inferencia.

Una arquitectura prometedora consideraría cada fuente de conocimentos como un agente independiente que sólo comunica con otros agentes del mismo tipo mediante una estructura global de datos, bajo la supervisión de un programador flexible, capaz de razonar a nivel de control. Además de los problemas de arquitectura, el proyecto subraya la importancia de la modelización del usario en el diálogo hombre-máquina y la utilización de grandes bases de datos para facilitar al consejero informaciones que sean completas.

Los conceptos propuestos han sido validados en las primeras fases del proyecto; están en curso trabajos sobre un consejero en materia de inversiones financieras que serán demostrados en 1986.

«Entornos de programación lógica evolucionada»

Referencias 363 y 973: B/84

El objetivo del presente proyecto es el de producir un prototipo de entorno de programación avanzada de uso industrial. Se verán afectados cierto número de campos: ejecución de programas sobre arquitecturas paralelas y clásicas: creación de programas a partir de un lenguaje especificado; especificación abstracta del tipo de datos y pruebas de teoremas en caso necesario.

Con el fin de estudiar y desarrollar las herramientas necesarias para un entorno de programación de muy alto nivel para un lenguaje de programación lógico como PROLOG, el proyecto reúne a varios equipos de investigación académicos e industriales que trabajan en este campo. Además de las instalaciones normales de entorno de programación, el proyecto apunta a mejorar la fiabilidad del programador explotando en primer lugar la naturaleza relacional de la programación lógica (ejecución clara, pero quizá con especificaciones ineficaces) y después, la buena conducta de la prueba de teoremas, lo que permite mejores posibilidades de verificación y de validación.

«Integración de las técnicas de aprendizaje simbólicas y numéricas»

Referencia 1063: B/85

El objetivo es mejorar la adquisición de conocimientos para los sistema cognositivos. El proyecto identificará las mejores características de los diversos enfoques para la adquisición de conocimientos, con el fin de mejorar la calidad de los datos «parásitos».

El proyecto estará fundado en el equipo lógico actual del consorcio: MAIN — basado en INDUCE y AQ11 de Michalski, máquina simbólica de enseñanza; AGAPE y AGAPE-C que utilizan las técnicas de verificación de teoremas y de taxomanías de descriptores de series de ejemplos;

y NEDDIE que es una versión ampliada del Quinlan's ID3 que utiliza la manipulación numérica para limitar su campo de investigación.

En 1987 se hará la demostración de una aplicación, a título de ejemplo que muestre el aprendizaje integrado de métodos simbólicos y numéricos.

Véase también la referencia 107 descrita en 3.3.

Diálogo y lenguaje natural

«(ACORD): Construcción e interrogación de las bases de conocimientos por medio de textos expresados en lenguaje natural y de gráficos»

Referencia 393: A/84

El proyecto ACORD está centrado en un sistema trilingüe (francés, alemán e inglés) para la realización automática de una base de conocimientos a partir de un texto en lenguaje natural y de un sistema inteligente de consulta de manipulación que se dirija a los posibles usuarios. La base de conocimientos que se realizará a partir de documentos combinará textos y gráficos (de tipo enciclopédico o técnico), y estará fundada en PROLOG. Se tendrá acceso a la representación profunda a partir de diferentes componentes de la interfaz. El análisis de los textos se basará en los últimos resultados de la lingüística teórica (teoría de la representación de los discursos y gramáticas funcionales).

La representación de los conocimientos se basará en los estudios más recientes de semántica formal y de la teoría lógica de las bases de datos.

En apoyo del diálogo, el sistema seleccionará una representación adecuada para las salidas, textos o gráficos, e identificará la información que haya que restituir. La interfaz destacará la interacción simbiótica del lenguaje natural y del tratamiento gráfico.

«Interrupción de la comunicación en el díalogo: técnicas de detección y reparación»

Referencia 527: B/84

El objetivo principal de este proyecto (P 527) es el desarrollo de un sistema robusto y transferible de interfaz en lenguaje natural para una base de datos relacionales.

Las primeras fases del proyecto incluyen el estudio del diálogo humano en un entorno simulado de consulta de la base de datos. Estamos interesados en particular en el estudio de la forma en que los participantes en el diálogo detectan los diferentes tipos de interrupción de la comunicación y los solucionan. También estamos interesados en el papel que juegan los aspectos no verbales del diálogo en el restablecimiento de malas comunicaciones. A partir de un análisis de estos diálogos, nos esforzaremos en desarrollar un modelo formal completo y razonable del proceso de diálogo. El modelo formal servirá de base para el desarrollo de un desarrollo informático de un lenguaje frontal natural (inglés e italiano) vinculado a una base de datos de archivos de estudiantes. Un elemento importante de dicho desarrollo será el uso de sistemas no verbales (es decir, gráficos, puntuación, símbolos gráficos) con unos papeles análogos a los componentes no verbales de los diálogos humanos.

El elemento robusto diálogo del proyecto tienen posibles aplicaciones al margen del campo de una base de datos. Algunos de sus elementos pueden utilizarse en el desarrollo de un frontal ligado a sistemas expertos. El proyecto global tiene posible aplicaciones en el campo de la investigación de informaciones en un entorno ofimático.

«Diálogo basado en el conocimiento y los gráficos para sistemas dinámicos»

Referencia 857: A/85

Este proyecto desarrollará interfaces mejoradas usuario/sistema para sistemas de control industrial dinámicos a gran escala para la concepción de sistemas de diálogo inteligentes basados en los gráficos y los conocimientos.

Se construirán tres sistemas expertos de tratamiento de conocimientos en cooperación, lo que dotará al operador de un sistema de vigilancia y control (V & C), una ayuda inteligente para detectar y reparar los errores, y proporcionará una interfaz gráfica inteligente.

Otro objetivo del proyecto es ensamblar diversos demostradores de sistemas cognoscitivos (KBS) para utilizar en entornos industriales así como identificar los aspectos y métodos adecuados para su evaluación.

El proyecto ampliará su campo pericial construyendo un conjunto de herramientas para la especificación y la concepción del diálogo; éstas se utilizarán para resolver problemas identificados con ocasión de la revisión de los usuarios de sistemas V & C. Seguidamente, se utilizarán y probarán estas herramientas durante el proyecto para construir dichos sistemas. El proyecto también intenta identificar medidas significativas y métodos de evaluación de estos sistemas.

Veánse también las referencias 107, 311 descritas en 3.3 así como la referencia 1015 descrita en 3.6.

Desarrollo y aplicación de sistemas cognoscitivos

«Realizador de sistema experto»

Referencia 96: A/83

El objetivo del proyecto es suministrar un sistema que permita la elaboración y la verificación de los sistemas expertos por un personal sin experiencia alguna en cuestión de inteligencia artificial. Para permitir el desarrollo progresivo y la extensión de las posibilidades en el interior de las capas individuales el sistema ha adoptado un modelo de estructura anular. El sistema ha sido concebido sobre la base de la independencia íntegra de los anillos interiores con relación al campo. El sistema de ensayo suministra la caja de herra-

mientas completa para las capas superiores y ofrece la posibilidad de extensiones ulteriores. Se ha escogido un campo en particular, el del diagnóstico de los sistemas electrónicos, en función de una demanda creciente de este tipo de sistema experto en el equipamiento y la producción; el método actualmente utilizado recurre esencialmente a la mano de obra.

Se ha iniciado el desarrollo de las herramientas en los procesadores simbólicos. Los principales factores de concepción son la posibilidad de transferencia del equipo lógico final y la independencia de las características específicas del campo. En septiembre de 1984 tuvieron lugar con éxito las primeras demostraciones.

«Dependencia temporal y modelización de sistemas en el diseño de DBS para aplicaciones a procesos industriales»

Referencia 256: B/84

El proyecto aborda determinados temas de investigación ligados al diseño de sistemas cognoscitivos (KBS) que deben dialogar estrechamente con procesos complejos (por ejemplo, diagnóstico industrial, vigilancia de una instalación, control de un proceso, etc.), y que son por tanto capaces de enfrentarse a un tipo de razonamiento en el que la dependencia temporal es crucial y donde es especialmente necesario representar y utilizar modelos cualitativos de sistemas físicos. Desde ahora, se necesitan una serie de estudios detallados, sobre la concepción de sistemas (a medio camino entre la especulación pura y el establecimiento de un prototipo) adecuados para una evaluación del desarrollo acutal de la técnica y la definición de arquitecturas reales y de paradigmas de representación de los conocimientos. Este proyecto se continuará bajo la referencia 820.

«Representación del conocimiento y técnicas de inferencia en el control industrial»

Referencia 387: A/84

El objetivo del proyecto es la concepción, y la realización de un sistema experto que facilita el mantenimiento, el diagnóstico de errores, la optimización del flujo de datos y el control en un entorno de pilotaje de procesos industriales de gran complejidad. Por lo tanto, cualquier sistema experto para el control, debe considerar la dependencia temporal y la adquisición de datos de entrada ha de hacerse automática e inteligentemente. Para superar las barreras debidas a la complejidad, el sistema debe ser capaz de aprender. El progreso que se espera de los sistemas existentes es hacer más seguro el control del proceso ayudando al operador en sus decisiones y reduciendo el índice de fallo de los dispositivos de control.

«Ayudante cognoscitivo para la electromiografía»

Referencia 599: B/84

El objetivo del proyecto es la elaboración de un asistente cognoscitivo para ayudar a los médicos en todas las fases del examen electromiográfico (EMG) de los pacientes que padecen problemas neurológicos. A corto plazo, se desarrollará una asistencia experta en dos aspectos distintos, bien definidos e importantes, del problema EMG; a más largo plazo, se elaboraría un sistema más ambicioso para suministrar a los médicos una asistencia más completa. El primer sistema será objeto de demostración en 1986 para servir de ejemplo de interconexión entre la recogida de señales, los sistemas cognoscitivos, y el dictamen pericial médico.

«Concepción, experimentación de una arquitectura KBS y de una caja de herramientas para aplicaciones de control de proceso en tiempo real»

Referencias 820 + 865 + 1096: A/85

Este proyecto trata de herramientas KBS para toda una serie de aplicaciones en tiempo real de control del proceso. La primera fase concierne al estudio del desarrollo actual de la técnica en los KBS aplicados a los procesos industriales. La segunda fase es la concepción y la aplicación de un prototipo de caja de herramientas KBS. La caja de herramientas elaborada proveerá un entorno de trabajo concreto a los diseñadores de KBS en un campo complejo. Los trabajos se centrarán en un aspecto como es el sistema del CAO. El proyecto estudiará el modo en que se podrá compartimentar la estructura cognoscitiva de los sistemas de control industriales a varios niveles jerárquicos en tiempo real gracias a niveles de abstracción bien definidos que permitirán separar el conocimiento del control (de procedimiento) del conocimiento descriptivo (declarativo). Asimismo definirá técnicas de metrología que se evaluarán con ocasión de la construcción de demostradores.

3.1.3. Posibilidades futuras

Los proyectos actuales cubren razonablemente las técnicas de base de la ingeniería del conocimiento. La aplicación de los sistemas cognoscitivos (KBS) en entornos operacionales será cada vez más importantes.

Seguramente en la(s) convocatoria(s) que se publiquen en 1986 se incluirán proyectos pequeños destinados a demostrar las técnicas y las herramientas relativas a sistemas cognoscitivos (KBS) en entornos industriales. El objetivo de dichos proyectos es el de evaluar los métodos, las herramientas y los entornos de apoyo al desarrollo en entornos industriales.

No se financiarán los desarrollos de aplicaciones particulares, excepto aquellos que permitirán dicha evaluación.

Sector de I & D 3.2: Tratamiento avanzado de la señal, comprendidas las interfaces hombre-máquina

El trabajo relativo a esta parte del subprograma AIP se refiere al desarrollo de métodos y técnicas que permitan controlar los sistemas informáticos incluidos, entre interfaces hombre-máquina adecuados.

El sistema de tratamiento de la señal debe ser capaz de aceptar una gran variedad de señales, extraer la información e interpretarla de forma que permita una decisión en tiempo real.

3.2.1. Temas

Los temas de este sector son los siguientes:

— tratamiento de image (imágenes de 2 o 3 dimensiones, análisis de la profundidad y del movimiento y síntesis de la imagen)

— reconocimiento y compresión de la palabra (en particular de los problemas ligados a la palabra continua y a la independencia del locutor)

— tratamiento de la señal multicaptadores, es decir de los problemas ligados a la combinación de varias señales de entrada para la interpretación única del entorno operacional del que se derivan las señales (captadores de imagen, sonoros, de tecla, etc.)

3.2.2. Proyectos actuales y proyectos que están en fase de negociación

Tratamiento de la imagen

«Algoritmos avanzados y arquitecturas para el tratamiento de las señales»

Referencia 26: A/83

El objetivo principal del proyecto es la elaboración de un sistema de tratamiento de las señales en tiempo real concebido para hacer compatible el primer nivel de tratamiento (es decir, la extracción de las características) y los niveles siguientes (es decir, el reconocimiento y la compresión). Los trabajos deben proseguirse en tres campos paralelos: el análisis de la palabra, el reconocimiento y la compresión de las señales.

Para el tratamiento de la imagen, el enfoque consiste en extraer y manipular la información contenida en la imagen.

Esta información puede describirse ya sea en términos de estructuras tales como contornos, formas, grados de movimiento y texturas —, o bien en términos de estructuras estadísticas. Los primeros resultados tratan de una técnica de interpolación óptima de la forma basada en la programación dinámica. La primera aplicación a la que se tiende es el desarrollo de una caja de herramientas, algoritmos y equipo físico a la vez, para este nivel de tratamiento. Las aplicaciones relativas a la imaginería médica y la inspección industrial servirán para probar estas herramientas y estudiar los problemas de arquitectura y de aplicación.

«Estudio en tiempo real de la síntesis de perspectivas»

Referencia 411: A/84

El objetivo de estos trabajos de I & D es el estudio de las síntesis de las imágenes basado en una memoria muerta muy compacta de 20 Gibabits de acceso secuencial/selectivo y procesadores rápidos que puedan llevar a técnicas de síntesis de la imagen en tiempo real hacia el final de los años 80. La tarea principal consistirá en estudiar la viabilidad de una película de 35 mm para el almacenamiento de datos y en concebir las interfaces equipo físico y equipo lógico necesarias para la realización de un sistema experimental completo. Para identificar las características conceptuales deseadas, la síntesis de la imagen se efectuará sobre una figura de 3D compuesta de gráficos e imágenes-terreno para la instrumentación en un puesto de pilotaje. Los primeros resultados del estudio han sido obtenidos para una variedad de programas de registro y de codificación, de técnicas de lectura, y substratos de películas. Este proyecto se corresponde con el sector de ESPRIT 3.3 «almacenamiento de la información de conocimiento».

«Compresión de la imagen y del movimiento»

Referencia 419: B/84

El proyecto propuesto está orientado hacia la compresión de las bases computacionales de la visión y del movimiento, con una referencia particular a la compresión de escena y de la escritura cursiva.

En lo que concierne a la compresión de escena (que se apoya en pares estéreo o vistas múltiples de imágenes de entrada del sistema), el proyecto está centrado en la interfaz entre las «etapas primarias» de tratamiento, que suministran descripciones ricas pero ambiguas en términos de características de bajo nivel y el tratamiento «cognoscitivo» que genera descripciones de la organización 3D del mundo visual compatible con las propiedades del mundo físico.

En lo que concierne a la escritura cursiva, el reconocimiento es todavía una meta lejana. Todavía hay que adquirir el conocimiento de base sobre los vínculos del material linguístico y las trayectorias que diseña la mano. La meta de este proceso es más la compresión del proceso de la escritura, que su reconocimiento.

Además, el aspecto cognoscitivo se aborda elaborando la hipótesis de que su interfaz con el tratamiento de señal es esencialmente común a la visión y al movimiento.

«Realización y visualización en tiempo real de un sketch en 2,5 D para escenas animadas»

Referencia 532: B/84

En el marco de este proyecto se desarrollará y elaborará, un prototipo de demostración de un sistema de transmisión de la imagen capaz de producir directamente una imagen

2,5 D. En esta imagen la intensidad estará en función de la profundidad y tendrá una correspondencia puntual biunívoca con una representación de la intensidad de iluminación que será generada simultáneamente. Las características geométricas del sistema propuesto permiten teóricamente realizar un precisión de profundidad de algunos milímetros, a una distancia de un metro. Las operaciones estadísticas realizadas sobre estimaciones sucesivas de profundidad, deberían permitir mejorar sensiblemente los resultados con relación a la resolución obtenida a partir de una sola medida.

«Tecnologías ópticas integradas para tratamientos ópticos de señales en tiempo real sobre banda ancha»

Referencia 866: B/85

El objetivo de este proyecto consite en desarrollar un dispositivo acústico-óptico integrado que contiene diversos elementos ópticos así como la fuente de radiación y captadores adecuados para tratamiento de señales unidimensionales en la gama 0,1-10 Ghz. Las aplicaciones de semejante dispositivo van de las conexiones LAN super-rápidas a la correlación (1-D) en sistemas de tratamiento de radar (para eliminación dinámica de ecos). El dispositivo debe ser robusto y compacto.

«Interfaz externa para el tratamiento de imágenes holográficas en 3 D para análisis y control»

Referencia 898: B/85

La finalidad del proyecto es el desarrollo de un sistema de interfaz externo que permita ligar imágenes 3 D, generadas fisicamente, a procedimientos de inspección y análisis. Aunque el sistema sea general y flexible, se utilizará en este proyecto para interferogramas holográficos e imágenes readiográficas para aplicaciones como el control, la inspección y las medidas en tiempo real. Para esta función deben combinarse métodos ópticos y electrónicos para extraer la información útil de las numerosas imágenes 3 D.

Una meta más lejana de este proyecto es la automatización de la interferometría holográfica y de la radioscopía para el control en línea en los procesos de fabricación.

«Análisis de la profundiad y el movimiento»

Referencia 940: A/85

El objetivo del presente proyecto consiste en resolver un problema matemático y teórico que subtiende el análisis de la profundidad y del movimiento a nivel de algoritmos y de la aplicación de equipo fisico. Se construirán prototipos de un sistema de visión que será capaz de conducir un vehículo móvil o los brazos de un robot industrial, evitando los obstáculos.

La realización de este proyecto concierne la robótica, la automatización de las fábricas y la tecnología aeroespacial. Los trabajos de este proyecto no son solamente estudios teóricos para la reconstrución de una estructura en tres dimensiones y la determinación de parámetros de movimiento, sino también la concepción y la construcción de un prototipo de sistema de visión así como su ejecución en VLSI.

«Procesador dinámico en óptica coherente 2 D»

Referencia 1035: B/85

La finalidad de este proyecto es desarrollar y aplicar un correlator óptico para el reconocimiento de las formas fundado en los desarrollos tecnológicos más recientes. La viabilidad de un sistema semejante se demostrará gracias a la utilización de un modulador espacial de luz (eléctrica y/u óptica), de un láser en estado sólido y de componentes no lineales fundados en el proceso FWM (Four Wave Mixing) que permite modificar en tiempo real la función de la correlación. Mejorando la tecnología del modulador del procesador, lo que permitirá por último, tratar en paralelo 1 200 × 1 200 pixels a la velocidad TV modélica.

Reconocimiento y comprensión de la palabra

«Algoritmos avanzados y arquitecturas para el tratamiento de las señales»

Referencia 26: A/83

La parte de tratamiento de imagen de este proyecto ha sido descrita anteriormente. En lo que respecta a la palabra, el objetivo será alargar las técnicas actuales más avanzadas en materia de reconocimiento. Dicho objetivo se conseguirá combinando los enfoques complementarios como las técnicas de clasificación automática, los modelos ocultos de Markov y la extracción de características. El sistema que se obtenga será probado sobre un vocabulario de 1000 palabras con sistaxis controlada y palabra continua. Los trabajos posteriores consistirán a la vez en perfeccionar las técnicas utilizadas en este sistema y en sus componentes, y en vincular este sistema a niveles más altos de reconocimiento y compresión.

Un frontal para reconocimiento de difonos ha sido objeto de una demostración en 1984.

Tratamiento de la señal multiplicadora

No hay actualmente ningún proyecto en curso.

3.2.3. **Posibilidades futuras**

Los proyectos en curso cubren razonablemente los sistemas de extracción de las características.

Los problemas más complejos ligados a los sistemas multiplicadores, deben ser prioritarios para el trabajo futuro.

Es muy probable que en convocatorias que se publiquen en 1986 se pida un gran proyecto en este campo.

Sector de I & D 3.3: Almacenamiento de la información y del conocimiento

Los sistemas congnoscitivos eficaces deben poder acceder a la información y a los conocimientos de la forma más rápida posible, y estos datos deben alamacenarse de forma que ocupen el menor espacio posible.

3.3.1. **Temas**

Los temas de ese sector son los siguientes:

— definición y aplicación de nuevos mecanismos de construcción de bases de datos y de bases de conocimientos

— nuevos accesos a las bases de datos y a las bases de conocimientos

— nuevos soportes físicos

3.3.2. **Proyectos actuales y proyectos en fase de negociación**

Definición y aplicación de nuevos mecanismos de construcción de bases de datos y bases de conocimientos

«Sistemas avanzados de gestión de datos y de conocimiento»

Referencia 311: A/84

La finalidad de este proyecto consiste en definir un sistema avanzado que permita la gestión inteligente y eficaz del gran número de informaciones que contienen. Se estudiarán los siguientes temas:

1. *Definir la organización del almacenamiento de la información de los conocimientos para la deducción y la investigación eficaz de los hechos relativos a un campo particular, mediante conocimientos eventualmente incompletos e inexactos (meta conocimiento emparentado).*

2. *Definir las técnicas de optimización nivel independiente o dependiente del sector, para un acceso eficaz;*

3. *Construir un interpretador de lenguaje natural.*

El proyecto estudiará también los problemas ligados a la programación lógica para la comparación de los dos enfoques y, finalmente para determinar los criterios favorables a la adopción de uno de ellos, para iniciar la concepción de un sistema que incorpore el enfoque seleccionado.

«Sistema avanzado de gestión de las bases de conocimientos»

Referencia 530: A/84

El proyecto estudia y desarrolla un prototipo de SGBC obtenido mediante la integración de la tecnología de las bases de datos en un componente de inferencia, sobre la base de la tecnología de la programación lógica. Se estudiarán diferentes mecanismos de integración y diferentes estrategias de distribución del conocimiento desde la perspectiva del rendimiento y de la posibilidad de volver a utilizar las bases de datos existentes. Se estudiarán diferentes opciones que utilizan los sistemas de gestión de bases de datos (SGBD) repartidos y/o que definen la arquitectura repartida al nivel de componente de inferencia; se eligirá una estructura para la realización del prototipo. Se estudiará asimismo la posibilidad de utilizar la tecnología de las bases de datos para almacenar los conocimientos deductivos como posible solución para sistemas cognoscitivos muy grandes. El proyecto desarrollará herramientas (más particularmente destinadas a las diversas interfaces de usuario) necesarias para la construcción y la utilización de los sistemas cognoscitivos.

«Sistema de gestión de bases de datos y de conocimientos integrado de la próxima generación»

Referencia 1005:
Referencia 1117: A/85
Referencia 1133:

La función de este proyecto múltiple es concebir y aplicar un simulador de sistema de gestión de bases de datos y de bases de conocimientos integrado y avanzado, teniendo en cuenta los resultados de anteriores proyectos ESPRIT así como los nuevos desarrollos realizados al margen de ESPRIT. Este proyecto incluirá el acceso a bases de datos y de conocimientos no integrados y heterogéneos, diversas formas de representación del conocimiento y la programación. El sistema proporcionará asimismo una interacción de acceso fácil para el usuario. Se estudiarán y escogerán áreas de aplicación con vistas a una simulación. Las demás características de este proyecto son las siguientes: estudio de una arquitectura paralela para almacenamiento y tratamiento, así como concepción de máquinas de inferencia adecuadas.

Los tres proyectos individuales son los siguientes:

Referencia 1005: B/85 «sistema de gestión de bases de datos de la próxima generación — MUST» que se refiere a las fases preliminares del desarrollo de un sistema de gestión de bases de datos de la próxima generación;

Referencia 1113: B/85 «modelo avanzado de integración de sistemas de gestión de bases de datos y conocimientos» cuyo objetivo es la viabilidad de la integración de los sistemas de gestión de bases de datos y de bases de conocimientos;

Referencia 1117: B/85 «KBS convivial para la utilización de bancos de informaciones» cuya finalidad es el desarrollo y utilización de un KBS que ayuda a acceder a la información en un banco de informaciones.

Nuevos accesos a las bases de datos y a las bases de conocimientos

«Enfoque orientado lógico de las bases de conocimientos y de datos que apoyan la interacción natural de los usuarios»

Referencia 107: A/83

El enfoque orientado lógico de las bases de datos y conocimientos, que apoya la interacción natural de los usuarios (LOKI), aplica la programación lógica de manera nueva, a un equipo lógico de sistemas y a unas aplicaciones cognoscitivas.

El equipo lógico está basado en un nuevo PROLOG, herramientas especiales que permiten el acceso a las bases de datos a nivel de las fuentes, para toda una serie de lenguajes del tipo PROLOG. Estas herramientas formarán al lenguaje de ejecución de un formalismo de representación de los conocimientos de alto nivel. Se desarrollará un lenguaje de modalización conceptual (CML), para aplicaciones generales reales, fundado en secuencias que se pueden definir en el marco de la lógica de los predicados.

El CML servirá entre otras cosas, para almacenar el conocimiento necesario para una de las dos aplicaciones desarrolladas en este proyecto (gestión de proyecto). Este trabajo ya ha desembocado en ideas interesantes en materia de modelización del diálogo y de representación del tiempo. Otra aplicación es el desarrollo de un sistema experto que modeliza ciertos conocimientos aplicados en el diseño de los aviones. Este sistema se llama ADROIT a ya ha sido terminado un primer prototipo limitado al diseño de las alas.

«Ayuda inteligente a los usuarios de sistemas de información»

Referencia 280: B/84

En el marco de este proyecto, se estudia la forma de ayudar a los usuarios de sistemas de informaciones a aprender a explotar las funciones de manera óptima. Estos enfoques se realizarán operativamente bajo forma de un prototipo «HELP» que suministra directrices, instrucciones y explicaciones a los usuarios de sistemas de información.

Como objetivo, han sido escogidos una serie de programas unitarios UNIX y en 1985 se realizó una demostración de un sistema de ayuda estructural basada en dichos programas.

«Interfaz congnoscitiva de utilización fácil para la explotación de las bases de información»

Referencia 641: B/84

El proyecto define un sistema congnoscitivo para facilitar interfaces fácilmente utilizables para las bases de datos y conocimientos existentes y futuras. Los esquemas de bases de datos existentes se describirán por medio de modelos de datos semánticos.

Los trabajos del primer año consistirán en:

- *La concepción de una interfaz modélica con bases de datos heterogéneos basada en modelos de datos conceptuales;*
- *El desarrollo de un método de interacción entre el usuario y el sistema, fundado en la independencia lógica;*
- *La concepción de un entorno de aplicación avanzado para usuarios finales deseosos de modelizar una parte de la realidad, manipular los conocimientos y los datos existentes y crear soluciones para ciertos problemas modélicos o inesperados.*

«Memorias de masa de alta densidad para almacenamiento de los conocimientos y de la información»

Referencia 957: A/85

Este proyecto tiende al perfeccionamiento de las técnicas vinculadas a la tecnología del almacenamiento, a la grabación vertical de discos flexibles y rígidos y a la grabación magneto-óptica. Además del desarrollo de componentes de base para el apoyo de estas tecnologías, los trabajos tratarán de la definición de la codificación interna de los datos, de las características de la «inteligencia local» del dispositivo de almacenamiento y de las condiciones a las que debe responder el sistema que utilice dichos dispositivos.

Los objetivos del presente proyecto para tres años, incluyen dos prototipos de grabación magnética perpendicular sobre discos flexibles y rígidos con unas densidades del orden de 100 000 fci y la presentación de una unidad de disco termomagnético con una densidad de 15 000 gci como mínimo y en tiempo de acceso de 150 ms.

3.3.3. Posibilidades futuras

Este sector está ya razonablemente cubierto por los proyectos en curso.

Por lo tanto, es poco probable que se le incluya en la(s) convocatoria(s) que se publique(n) en 1986.

Sector de I & D 3.4: Arquitecturas informáticas

Este sector de I & D permite la investigación de nuevas formas de arquitectura informática.

3.4.1. Temas

Los temas de este sector son los siguientes:

— desarrollo de nuevos mecanismos de comunicación. Esto permitirá obtener mayores facilidades de conexión entre las máquinas que apoyan a las arquitecturas existentes

— desarrollo de arquitectura de máquinas no von-Neumann

— desarrollo de arquitecturas para integrar el tratamiento numérico y simbólico

— arquitecturas de máquina avanzadas para el tratamiento a alto nivel de paralelismo

El sector de estas arquitecturas de máquina avanzadas tiene forzosamente en cuenta las prestaciones, la fiabilidad y la disponibilidad de las máquinas (aspectos a la vez de equipo físico y de equipo lógico) así como el desarrollo de entornos adecuados. El trabajo en este campo permitirá avanzar en las tecnologícas del equipo lógico y del equipo físico de base facilitando indicaciones precoces sobre las necesidades que hay que satisfacer a partir del trabajo en microelectrónica y en equipo lógico, tomando en consideración los componentes avanzados; esto permitirá también obtener campos de aplicación interesantes para estas tecnologías, como por ejemplo las arquitecturas para al cálculo óptico.

El progreso en la concepción de sistemas informáticos está basado en condiciones fundamentales que garanticen el éxito de la realización de numerosos objetivos en el desarrollo de las tecnologías de la información.

3.4.2. Proyectos actuales y proyectos en fase de negociación

Desarrollo de nuevos mecanismos de comunicación

«La máquina de conexión: una arquitectura de sistema distribuida, abierta y segura»

Referencia 818: B/85

Este proyecto prevé los problemas fundamentales de una arquitectura de red local OSI, y la primera condición que se requiere es la tolerancia a los errores.

«Entorno integrado para sistemas fiables»

Referencia 874: B/85

Se dedicará un año a especificar cada parte de la concepción global del sistema (arquitectura, equipo lógico huésped, interconexión) con los criterios de fiabilidad y de tolerancia y errores.

Desarrollo de arquitectura de máquinas no von Neumann

«Arquitecturas y lenguajes paralelos para TAI — Un enfoque basado en VLSI»

Referencias 415 + 313: A/84

Este proyecto se propone estudiar las diferentes arquitecturas no von Neuman descritas anteriormente y desarrollar algunas de ellas en los sistemas más cercanos al ámbito comercial. El objetivo primordial de este proyecto es la reducción apreciable de los tiempos de ejecución exigidos por las aplicaciones IA. El objetivo de este proyecto consiste en la explotación en grado elevado de la simultaneidad de ejecuciones que impliquen un gran número de elementos de tratamiento idénticos que se realizarán en VLSI. En el mejor de los casos, una máquina concurrente debería apoyar los tres estilos de programas (orientado objetos, funcional y equipo lógico), lo que permitiría la explotación integral de la simultaneidad, pero los principios en los que podría basarse una máquina de este género todavía no están perfectamente comprendidos. Los tres estilos serán examinados en el marco de estudios de las máquinas que apoyan cada estilo deprogramación por separado y por grupos de trabajo que explorarán diversos campos de interés general.

Todos los subproyectos están basados en la técnica de paso de mensajes entre unidades idénticas, denominadas aquí PCMs, compuestas por un medio de comunicación, un medio de tratamiento y una memoria local. Además de los subproyectos y de los grupos de trabajo, se constituirá un grupo de estudio de aplicaciones para seleccionar aquellas aplicaciones que permitan evaluar los diferentes estilos y su aplicabilidad a los diversos sectores seleccionados.

«Máquina asociativa paralela como vehículo del IA»

Referencias 967 + 1106: A/85

Las aplicaciones críticas desde el punto de vista del tiempo, como la comprensión de la palabra y de la imagen en tiempo real, exigen sistemas informáticos de alto rendimiento. Este proyecto se propone responder a esta necesidad construyendo una máquina de desarrollo corriente (PADMAVATI). La arquitectura propuesta se basará en una serie de nudos de cálculo que contendrá cada uno un microprocesador, una memoria e interfaces de comunicación de altas prestaciones. El entorno de programación se basará en PROLOG y LISP. El sistema de arquitectura del equipo físico y del equipo lógico que se consiga, se probará mediante la aplicación de tareas experimentales de cálculo en los ámbitos del lenguaje natural, de la comprensión de la palabra y de la imagen sobre la máquina acabada.

Desarrollo de arquitecturas para integrar el tratamiento numérico y simbólico

Actualmente no hay ningún proyecto en curso.

Arquitecturas de máquinas avanzadas para el tratamiento a alto nivel de paralelismo

«Arquitecturas de comunicación por mensajes y sistemas de descripción»

Referencia 440: B/84

El proyecto construirá tres niveles de herramientas para el desarrollo de sistemas expertos:

— *lenguajes para la comunicación por mensajes;*

— *lenguajes de descripción para la representación del conocimiento;*

— *razonamiento y estrategia de programación.*

El proyecto desarrollará técnicas de aplicación de lenguajes para comunicación por mensajes que explotarán nuevas arquitecturas muy paralelas.

Estas técnicas cubrirán las cuestiones de apoyo de ejecución como afectación, transferencia, recuperación de posiciones inutilizadas y persistencia de los actores. Se desarrollará un sistema de descrición para apoyar los mecanismos fundamentales de representación del conocimiento: jerarquías conceptuales, herencia, competencias. Para razonar sobre el sistema de descripción, se preferirá al suministro de una estrategia fija, el desarrollo de primitivas y de estructuras que permitirán programar estrategias deductivas adaptadas a aplicaciones específicas. La estrategia será realizada paralelamente por un gran número de actores, que explorarán cada uno una pequeña parte de la base de conocimientos. Al final del proyecto se dispondrá de:

— *una sólida realización de la técnica de comunicación por mensajes;*

— *técnicas de explotación del material competitivo especializado para la realización eficaz de los actores;*

— *un conjunto de primitivas de la teoría de la representación del conocimiento y*

— *un sistema de descripción y unas herramientas de interacción asociadas, con aplicaciones en las esferas KBS y IHM.*

«Desarrollo y aplicación de una máquina de multiprocesadores de alta prestación y bajo precio»

Referencia 1085: A/85

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de un prototipo de sistema de multiprocesadores flexible de alto rendimiento. Mediante la utilización en paralelo de muchos procesadores de artimética flotante se alcanzará una velocidad de cálculo de 500 MFLOPS. La máquina aplicará como un conjunto regular de «supernudos», cada nudo con 20 procesadores. Una estrategia de interconexión configurable en cada nudo, que utiliza una red de conmutación que habría de ser desarrollada a lo largo de este proyecto, proporcionará una arquitectura flexible que se preste a la solución de toda una serie de problemas científicos y tecnológicos.

Se ha propuesto demostrar la utilidad de la arquitectura configurable, a la vez para servir de puesto de trabajo de un sólo usuario (operando con un solo supernudo) y como base de un vasto y poderoso conjunto de supernudos gracias al montaje de una serie de equipos lógicos de aplicación que se refieren a la CAO para VLSI, el tratamiento de señales, la modelización a gran escala y la simulación. Se construirá un prototipo de aquí a finales de 1987 y de aquí a finales de 1988, habrá una máquina.

3.4.3. **Posibilidades futuras**

Los proyectos en curso cubren razonablemente todos los temas de este sector excepto el de la intregración del trabajo numérico y simbólico.

Es probable que se pida un proyecto sobre ese tema en la(s) convocatorias(s) que se publique(n) en 1986.

Sector de I & D 3.5: Aspectos relativos a la concepción y a los sistemas

3.5.1. **Temas**

La definición de los modelos de ciclo de vida para los sistemas de tratamiento avanzado de la información será una actividad que evolucionará y que deberá responder a los progresos hechos en los diversos secores de este programa. Es importante comprobar que este tema está completamente integrado en el trabajo similar que se hace en el programa de Tecnología de Equipo lógico. De esta forma, aparecerá una estrategia evolutiva para incluir, por una parte, nuevos métodos de desarrollo fundados en las técnicas del TAI en entornos de ayuda al desarrollo y por otra parte, para producir entornos de ayuda al desarrollo que sirvan para la producción de sistemas de tratamiento avanzado de la información.

3.5.2. **Proyectos actuales y proyectos que están en fase de negociación**

«Concepción de técnicas y herramientas en apoyo del análisis y del diseño de sistemas cognoscitivo»

Referencia 12/304: A/83

Se trataba de un proyecto piloto que estudiaba los tipos de herramientas y técnicas de concepción necesarias para el análisis, el diseño, el desarrollo y el ensayo de sistemas cognoscitivos. La finalidad consistía en definir las técnicas que facilitarán el establecimiento de un sistema experto. Se han efectuado, en particular, trabajos interesantes y se han realizado progesos en el análisis del proceso de adquisición de conocimientos. Los resultados de este proyecto han servido de base a la propuesta de proyecto 1098.

«Una metodología para el desarrollo de KBS»

Referencia 1098: A/85

El objetivo principal de este proecto es facilitar la transferencia de la tecnología de los sistemas cognoscitivos a la

práctica comercial, suministrando una orientación metodológica para el proceso de desarrollo. Se cree que el desarrollo de sistemas cognoscitivos puede ser tratado como un caso particular de tecnología del equipo lógico, y que el desarrollo de los sistemas cognoscitivos debe responder a los mismos criterios que otros tipos de equipo lógico. En resumen, los KBS deben ser producidos según especificaciones y normas aceptables mediante un procedimiento controlable.

3.5.3. Posibilidades futuras

Actualmente se consideran suficientes tanto el único proyecto en curso en este sector, como el trabajo del sector 2.

Es poco probable que este tema sea incluido en la(s) convocatoria(s) de propuestas que se publique(n) en 1986.

Sector I & D 3.6: Proyectos de focalización

3.6.1. Temas

Los aspectos diferentes, aunque ligados a temas identificados en TAI, precisan que el programa de base en I & D esté apoyado por un mecanismo que permita la integración de los resultados obtenidos en los diversos proyectos.

Los futuros sistemas de tecnolgía de la información necesitan que los resultados obtenidos en los programas I & D de tecnologías de base se integren con éxito. Por consiguiente los proyectos de focalización en el programa TAI serán una herramienta cada vez más importante a medida que avance el programa.

3.6.2. Proyectos actuales y proyectos que están en fase de negociación

«Tratamiento de señales — El estudio de un caso para los datos satélites — ARTS-IP»

Referencia 867:

El objetivo de este proyecto es el tratamiento de imágenes en tiempo real por medio de las imágenes radar de apertura sintética (SAR) para teledetección como banco de ensayo.

«Integración del IA, la interfaz vocal y el diálogo en LN — aplicación a los servicios del anuario (PALABRE)»

Referencia 1015:
Este proyecto pretende concebir y realizar un sistema de preguntas-respuestas para un acceso cómodo con modificación a una base de informaciones, integrando técnicas de lenguaje natural, reconocimiento de la palabra, modelización del diálogo y técnicas cognoscitivas.

«KBS embarcados: definición general»

Referencia 1074:

Este proyecto definirá los conceptos para la utilización de KBS avanzados sobre los barcos, y desarrollará sistemas que favorezcan la rentabilidad de los navíos, lo que permitirá a los Estados miembros, continuar explotando navíos con sus colores, disminuirá la tendencia a recurrir a los pabellones de anuencia, y mantendrá así las normas de seguridad y rendimiento.

3.6.3. Posibilidades futuras

Están en curso fases de definición para tres proyectos de focalización. En otoño de 1986, dichos proyectos serán examinados para una apoyo posterior.

SUBPROGRAMA 4

SISTEMAS OFIMÁTICOS

4.0. Introducción

La información constituye un importante instrumento de competitividad. Esta idea está ahora ampliamente admitida. Los sistemas ofimáticos sirven, en particular, para comunicar la información que permite hacer frente a las brutales mutaciones que se producen en el mundo de los negocios, en el campo de la tecnología en el comercio y a escala gubernamental.

Mientras que resulta fácil reconocer la contribución que pueden aportar las tecnologías de la información para mejorar la eficacia, algo muy distinto se produce cuando se trata de encontrar soluciones para los problemas que

plantea esta información. Los problemas son difíciles de precisar y sucede a menudo que las soluciones adoptadas tienen más de arte que de ciencia. Los usuarios de la información ignoran frecuentemente, o por lo menos conocen mal, los aspectos tecnológicos del tratamiento de la información y las técnicas que este tratamiento requiere.

La mayoría de los usuarios piden soluciones y no productos. Estas soluciones deben ser lo más completas posibles y esto implica que se tienen que proporcionar sistemas no solamente en el sentido de una interdependencia de los componentes técnicos (a la vez para el equipo físico y el equipo lógico) sino también en términos de funciones realizadas por estos componentes en tanto que su apoyo de las operaciones diarias, planificación y elaboración estratégica de las empresas.

Los retos que deben afrontarse en materia de desarollo de los sistemas de oficina son los siguientes:

— conseguir arquitecturas de sistemas de información integrados y marcos para su aplicación que permitirán una adaptación rápida, económica y fiable a las nuevas necesidades de disponer de una gran variedad de empresas públicas y privadas;

— comprensión y apoyo de las tareas no deterministas de un amplio abanico de empleados de oficina y no una simple actualización tecnológica de funciones de oficina tradicionales y limitadas;

— realización de mejoras importantes en el sector de las interfaces hombre-máquina que, de manera realista, permitan la utilización productiva de los equipos ofimáticos por un gran número de empleados y de cuadros;

— desarrollo de enfoques orientados hacia un sistema/solución con vistas a resolver los problemas específicos de oficina. Ya no basta con proporcionar elementos de productos y algunos servicios en espera de que el usuario encuentre él mismo una solución global.

La mejor posibilidad de Europa consiste en desarrollar sistemas completos. Las exigencias europeas deberán tener como resultado la elaboración de sistemas que se caractericen por una adaptabilidad, una flexibilidad y una capacidad de interacción interna que constituyan ventajas reales fuera de Europa. Esto sólo será posible si la aplicación de la tecnología refleja el grado de sensibilidad del usuario antes de que lo hagan nuestros principales competidores.

Los trabajos de investigación de este sector de los sistemas ofimáticos pueden definirse del siguiente modo: a partir de los desarrollos fundamentales y metodológicos en el campo de los VLSI, de la tecnología del equipo lógico, de la representación de los conocimientos y, en algunos otros sectores, se desarrollarán soluciones o sistemas aplicados e integrados que tengan en cuenta las necesidades de los usuarios y las mutuaciones previsibles en el sector técnico, social y económico.

El programa «sistemas ofimáticos» proporciona los elementos y conceptos claves que permitirán pasar del tratamiento clásico de datos al tratamiento integrado de la información en las administraciones, en las empresas industriales y en las sociedades de servicio, integración que caracterizará el entorno profesional futuro. Para ello, serán necesarias arquitecturas de módulos funcionales y redes de comunicación con interfaces normalizadas.

Al desarrollar estos sistemas, de gran importancia para nuestras sociedades industriales, habrá que tener en cuenta, desde las primeras fases de la programación, los factores humanos y sociales. Sólo así se podrá garantizar que los sistemas sean aceptados posteriormente por los usuarios y que se responda a las aspiraciones económicas.

Teniendo en cuenta este enfoque centrado en la integración, el Subprograma se ha dividido en 5 sectores de investigación:

Ciencias de los sistemas de oficina y factores humanos (4.1)

(a) Conviene analizar las actividades de oficina actuales y previsibles para determinar cómo pueden utilizarse las tecnologías de la información para mejorar la eficacia de los trabajos de oficina y la organización de la empresa en su conjunto. Además de la automatización de las diferentes funciones y la utilización de métodos cognoscitivos, esto implica un refuerzo del apoyo dado, en particular, a los empleados, a los profesionales liberales y a los cuadros en la ejecución de las tareas que exijan un acto de reflexión.

(b) Es necesario conocer mejor los factores humanos que intervienen en las oficinas y asegurar un alto nivel de rendimiento de los usuarios en su interacción con los sistemas, ofreciendo condiciones de trabajo óptimas y garantizando una organización apropiada y la aceptación de los sistemas a escala individual.

Puestos de trabajo avanzados e interfaces hombre/máquina (4.2)

Es necesario elaborar grandes tecnologías en el sector de las interfaces hombre/máquinas, de los periféricos, de la representación de documentos y de la manipulación de la información para desarrollar puestos de trabajo avanzados utilizables en los sistemas ofimáticos de punta.

Sistemas de comunicación (4.3)

Se ha previsto crear las tecnologías de bases necesarias para el establecimiento de sistemas de comunicación avanzados, destinados a las oficinas, incluyendo los principios técnicos esenciales relativos a las arquitecturas de sistemas de comunicación; las tecnologías ópticas, como tecnologías particularmente significativas; le gestión de los recursos enlazados por redes y los aspectos funcionales de los servicios de valor añadido.

Servicios avanzados multimedios de almacenamiento e investigación de la información (4.4)

Conviene adquirir los conocimientros necesarios en materia de sistemas y de aplicación en el campo del archivado y de la investigación de toadas la formas de información de oficina mediante sistemas de clasificación electrónicos para un tipo de organización dado.

Sistemas de oficina integrados (4.5)

Hay que crear arquitecturas de sistemas de información global y marcos de aplicación flexibles, fiables y económicos y comprobar la validez de los conceptos de información global de entornos realistas que permitan así una evaluación cuantitativa.

Los proyectos de integración serán prioritarios concretamente en el sector 4.5.

Sector de I & D 4.1: Ciencia de los sistemas ofimáticos y factores humanos

El presente programa de investigación se ha concebido para hacer comprender mejor el entorno de las oficinas. Las oficinas son el «centro neurálgico» de las empresas. Deben estar organizadas y dotadas de personal y de equipos para que funcionen de modo eficaz. Deberán estar también en conexión con los demás servicios de la empresa (tales como laboratorios de investigación y talleres de fabricación) así como con el medio exterior.

Actualmente, este sector sigue sin conocerse bien. No existe ninguna ciencia formal de la ofimática, como existe, por ejemplo, para la automatización de la producción. Este programa permite, sin embargo, abordar de modo coherente los problemas y prevé toda una serie de acciones que van desde los estudios empíricos hasta la clasificación coherente, las funciones y la definición de herramientas de diseño y de concepción y de análisis informatizados.

Los principales sectores de investigación identificados según estos criterios son los siguientes:
(a) Análisis de los sistemas ofimáticos
(b) Concepción de los sistemas ofimáticos,
(c) Factores humanos
(d) Aplicación posible de métodos cognoscitivos

Los análisis que se reexaminan en el programa facilitarán una información útil para las fases centradas en el diseño.

Lógicamente la consideración de los factores humanos, sobre todo en un programa orientado hacia la tecnología, es una condición previa para una utilización eficaz y una aceptación amplia de los sistemas previstos y, por consiguiente, para su éxito económico final. El programa de investigación comprende, por consiguiente, proyectos de investigación específicos sobre los factores humanos que intervienen en un entorno de oficina, lo cual lleva a elaborar programas sobre los aspectos cognitivos de los sistemas y sobre la estructuración del trabajo, sobre la cualificación y la formación. Los laboratorios de estudios de los factores humanos se considerarán asimismo centros de referencia particularmente competentes que catalizarán los esfuerzos y ofrecerán la posibilidad de obtener un ejuiciamiento imparcial de los sistemas experimentales y los productos comerciales.

4.1.1. **Temas**

Los temas de I & D que se estudiarán en este sector son los siguientes:

Análisis de los sistemas ofimáticos

(a) análisis operacional y funcional de los ofimáticos

(b) análisis de las ventajas

(c) glosario de los términos aprobados

(d) análisis de la tareas de los empleados de oficina

Concepción de los sistemas de ofimáticos

(a) métodos de concepción de los sistemas ofimáticos

(b) modelización y simulación de los sistemas de información de oficina

(c) monitor de transacción

(d) funciones deterministas o que recurran al raciocinio

(e) técnicas de concepción de la interfaz con el usuario

Factores humanos

(a) laboratorios de estudios de los factores humanos

(b) compatibilidad cognoscitiva hombre/máquina

(c) cualificación y trabajo

(d) ayudas a los usuarios y herramientas de aprendizaje

(e) lenguaje de especificación de la interfaz hombre/máquina

(f) producción e interpretación del lenguaje natural

4.1.2. **Proyectos actuales y Proyectos objeto de negociaciones**

«Análisis funcional de la necesidades de las oficinas»

Referencia 56: B/83

El principal objetivo de este proyecto es estudiar y analizar las funciones de oficina gracias a la aplicación de un nuevo método, que se está desarrollando. El proyecto proporcionará líneas directrices para la evaluación de los sistemas ofimáticos actuales y ayudará a los fabricantes a elegir los equipos que hay que integrar en el sistema. El proyecto prevé el desarrollo de métodos de evaluación de las principales ventajas cualitativas y cuantitativas derivadas de la utilización de sistemas ofimáticos informatizados y de métodos de evaluación de la resistencia individual y social a la posible introducción de las tecnologías de la información.

El métodos desarrollado se aplicará al análisis de las necesidades existentes en materia de sistemas de información y a la evaluación de las tecnologías de la información en importantes sectores de aplicación de los sistemas ofimáticos. Los sectores que se estudian implícitamente en el proyecto en la actualidad son: las administraciones públicas, las grandes empresas, los hospitales, el entorno «teletrabajo».

Para este proyecto y para los proyectos 56 y 285 se prevé un intercambio completo y una planificación coordinada.

«Herramientas de concepción de sistemas ofimáticos (TODOS)»

Referencia 811: B/85

El objetivo del proyecto consistirá en el desarrollo de herramientas que sirvan para el diseño de sistemas ofimáticos. Se perseguirán cinco objetivos:

- *estudio de modelos para la concepción de sistemas ofimáticos desde el nivel de detalle de un análisis de factibilidad hasta el nivel de detalle de una especificación para su aplicación;*
- *la provisión de un entorno de apoyo de la concepción basado en interfaces gráficas y que utilice técnicas de expertos para guiar el diseño e identificar los problemas y las especificaciones incorrectas;*
- *la provisión de herramientas para evaluar los modelos ofimáticos propuestos en las diferentes fases del desarrollo;*
- *la provisión de herramientas para la elección de una arquitectura de sistemas ofimáticos;*
- *la provisión de herramientas para la especificación de modos de establecimiento de prototipos de oficina a partir del modelo conceptual.*

Para este proyecto y para los proyectos 56 y 285 se prevé un intercambio de resultados completo y una planificación coordinada.

«Análisis y concepción de sistemas de apoyo a los trabajos de oficina (OSSAD)»

Referencia 285: B/84

El proyecto pretende crear un modelo de sistema ofimático integrado basado en los más recientes estudios pero que se acerque lo más posible a una integración total. En particular, se tratarán los temas siguientes: modelización de las tareas y de las actividades de oficina; desarollo de un lenguaje (gramática y vocabulario); desarrollo de un método de definición y de medida de las prestaciones; establecimiento de procedimientos de concepción de los sistemas de oficina; evaluación de las necesidades en materia de sistema de gestión de la información especialmente concebidos para el usuario.

Para este proyecto y para los proyectos 56 y 813. Se prevé un intercambio de resultados completo y una planificación coordinada.

«Laboratorios de estudios de los factores humanos en el sector de las tecnologías de la información»

Referencia 385: A/84

El proyecto tiende a catalizar las actividades europeas en el sector del estudio de los factores humanos. Se pueden distinguir tres grandes sectores de actividad:

1. *desarrollo de una metodología para la integración de los conocimientos sobre los factores humanos en los productos TI como contribución esencial al conjunto del ciclo de concepción.*

Los conocimientos requeridos para estas tareas se obtendrán de la siguiente manera:

2. *estudio de los modos de interación de la interfaz hombre/máquina (IMM) y construcción de un IMM multimodal que permita llegar a una interacción óptima desde el punto de vista de los factores humanos;*

3. *los conocimientos adquiridos en 1 y 2 se podrán a disposición de la industria europea gracias:*

   (a) al desarrollo de un paquete de programas para un sistema integrado de ayuda a la decisión;

   (b) a la organización de un amplio programa de información que comprenda la difusión de publicaciones y la organización de seminarios, cursillos y consultas en el conjunto de la industria europea de los TI.

Para realizar estos objetivos, será necesario, en primer lugar, estudiar cómo utiliza la gente la información y con qué objeto. Las reacciones de los usuarios frente al equipo ya implantado constituirán una base de trabajo esencial para dichos estudios.

Estos trabajos deberían permitir comprender mejor las necesidades intrínsecas del hombre, independientemente del equipo, necesidades que se podrían tener en cuenta en cada fase de la concepción del producto desde la concepción abstracta hasta la resolución de los problemas concretos de concepción. Esto equivaldrá a reconocer explícamente que, debido al carácter evolutivo de las necesidades del hombre en materia de información, debe prestarse una atención particular a la interfaz entre el sistema de información y sus diseñadores o usuarios. Se tendrá que hacer hincapié asimismo en los procesos de aprendizaje del usuario y en su apoyo por medio de sistemas TI.

Otro resultado del proyecto será el desarrollo, en el plazo de tres años, de un glosario dinámico (GLDT) en el sector de la ciencia y de la tecnología de la información. El glosario se elaborará basándose en una amplia sistematización unificada que no sólo proporcionará definiciones terminológicas sino también interconexiones entre lenguas y dentro de una lengua entre los lemas y sus elementos. Al principio se utilizarán las teminologías alemana e inglesa pero al final se tendrán en cuenta todas las lenguas de las Comunidades Europeas.

«Simulador cognoscitivo para la concepción de interfaces con el usario»

Referencia 234: B/84

Este proyecto, que tendrá una duración de dos años, tiende al desarrollo de una herramienta de simulación destinada a ayudar a los diseñadores a evaluar, con fines comparativos, la compatibilidad cognoscitiva entre el usuario y los tipos de interfaces particulares. El producto que se suministre comprenderá el equipo lógico y una guía destinada al usuario con la recapitulación de los principios directivos en materia de modelización cognoscitiva y de concepción de diá-

logo adoptados después de los ensayos de validación. El equipo lógico producido debe ser compatible con los resultados de la normalización de los sistemas de explotación.

4.1.3. Posibilidades futuras

Los proyectos contemplados cubren este sector ampliamente por lo tanto no hará falta incluirlo en las convocatorias que se publiquen en 1986.

Sector de I & D 4.2: Puestos de trabajos avanzados e interfaces hombre-máquina

El puesto de trabajo es el punto de acceso del usuario al sistema de oficina. La aceptación de este puesto por el usuario y la eficacia de este mismo usuario dependen de la concepción de la interfaz hombre/máquina de este puesto de trabajo.

El canal de información más importante para el usuario es el canal visual. De la misma manera que el canal vocal bidireccional, este canal ha evolucionado para proporcionar información relativa a las actividades motrices, que deben integrarse de modo adecuado, cuando funcione la interfaz. Por consiguiente, las consolas de visualización, los teclados pantallas y los receptores del habla formarán un dispositivo integrado entrada/salida adecuado para la manipulación del texto y de las imágenes mediante mandos manuales y vocales directos. Sería preferible que las pantallas tuviesen las dimensiones y la portabilidad del papel (papel electrónico). La visualización en pantalla grande constituirá otro enfoque dirigido hacia una «información visual» más cómoda. La necesidad de capacidades multifuncionales implicará el desarrollo de dispositivos que permitan la entrada y la edición de gráficos, una escritura manuscrita en línea y una conversación ideográfica.

Mientras no se disponga de un soporte análogo al papel, la impresión seguirá siendo necesaria y habrá que hacer frente a necesidades crecientes de impresoras más rápidas, más polivalentes (texto, gráficos, colores) y de coste reducido.

Es necesario disponer de interfaces hombre/máquina que apoyen la gama completa de las funciones tradicionalmente realizadas mediante la pluma o el papel.

La elevada proporción de las comunicaciones telefónicas o cara a cara indica que la información visual y verbal gozará de preferencia siempre que sea posible. La comunicación visual requerirá el desarrollo de dispositivos de lectura vídeo en colores de alta definición que ofrezcan las capacidades de tratamiento necesarias para un archivado y una transmisión eficaces, así como la utilización de una visualización multifuncional en pantalla plana.

El canal vocal no puede tratar tanta información como el canal visual, pero constituye el método más eficaz del que disponemos para transmitir el lenguaje natural. La comunicación vocal requerirá el desarrollo de sistemas de tratamiento sofisticados que permitan mejorar el entorno acústico, así como el desarrollo de sistemas de codificación. La comunicación vocal entre el hombre y el sistema ofimático requerirá el desarrollo de un sistema eficaz de reconocimiento del habla y de un sintetizador de la palabra natural.

Para facilitar la normalización de la interfaz con el hombre y el papel, es importante disponer de lenguajes formalizados de fácil utilización. Estos lenguajes deben estar concebidos de modo que permitan al usuario, más que al informático, definir directamente sus necesidades al sistema.

El desarrollo y la prueba de las funciones de ayuda para la decisión del usuario deberán incorporarse en el puesto de trabajo. La existencia de dichas funciones pretende ser un factor clave de la competencia entre productos ofimáticos.

El desarrollo de componentes específicos para las interfaces de los sistemas tendría que conducir a una arquitectura general que permitiese integrar los subsistemas en un puesto de trabajo de arquitectura homogénea. Aunque los objetivos de los trabajos se definan en términos de integración en un puesto de trabajo físico, las propuestas no deben necesariamente limitarse a las que suponen que todas las funciones se encuentran en el puesto de trabajo. Será asimismo interesante presentar soluciones que impliquen funciones repartidas accesibles por vías de comunicación.

La mayoría de los equipos lógicos de aplicación útiles para el usuario estarán en el sitio de trabajo. Por consiguiente, toda regla que tenga como finalidad mejorar la capacidad de transferencia de los equipos lógicos deberá aplicarse a condición de que dicha regla sea reconocida por todos. Esto se aplica también a las reglas y los acuerdos relativos a los demás aspectos del sistema.

4.2.1. Temas

Los temas que se tratarán en este Sector son los siguientes:

Aspectos de los sistemas

(a) Aspectos de la concepción de los puestos de trabajo (tipo A)

(b) Seguridad en el puesto de trabajo

Visión

(a) Interfaz visual (Tipo A)

(b) Concepción de puestos de trabajo de pantalla plana

(c) Captador de imágenes vídeo de alta resolución

(d) Codificación de la imagen

Papel

(a) Interfaz papel

(b) Lector avanzado

(c) Impresora avanzada

(d) Interfaz microfilm

(e) Codificación de los gráficos

(f) Reconocimiento de los gráficos

(g) Reconocimiento inteligente de los gráficos

Habla

(a) Interfaz vocal

(b) Codificación del habla

(c) Reconocimiento del habla

(d) Síntesis del habla

(e) Reconocimiento inteligente del habla

Lenguajes y procedimientos ofimáticos

(a) Arquitecturas y lenguajes de documentos de oficina

(b) Lenguajes de interfaces hombre/máquina

(c) Manipulación de documentos multimedios

(d) Apoyo inteligente de las funciones del usuario

(e) Comunicación multimedios de usuario a usuario

4.2.2. Proyectos actuales y proyectos objeto de negociaciones

«Puesto de trabajo integrado multimedios seguro y abierto (SOMIW)»

Referencia 367: A/84

El proyecto tiene como objetivo la concepción y el montaje de un puesto de trabajo ofimático (PT) basado en el concepto de los «sistemas abiertos», que permita la producción de protocolos tipos para los medios de comunicación. Será entonces posible enlazar los PT con los diversos tipos de redes y con los RNIS. Los PT serán capaces de tratar diversos tipos de información: texto, imágenes fijas y animadas, gráficos, palabra y dibujos hechos a mano. El PT utilizará un sistema operativo orientado hacia la red para controlar las multiventanas y un sistema de gestión de las bases de datos repartidas. El equipo físico comprenderá, en particular: una unidad central 32 bit, una memoria intermedia de disco, una pantalla de alta resolución, un ratón, una cámara, un numerizador y un compresor de la palabra, un altavoz, un lector óptico de caracteres y los circuitos de gestión de red. Este equipo se verá completado por un dispositivo y procedimientos de control de acceso.

«Integración de máquinas de escribir europeas en tanto que puestos de trabajo ofimáticos de bajo coste»

Referencia 855: B/85

El objetivo del proyecto consiste en la evaluación del futuro papel de las máquinas de escribir conectadas a redes de oficina que contengan otros puestos de trabajo, gestores de ficheros y procesadores de datos.

El proyecto permitirá que se pueda aplicar y comprobar un prototipo que integre diferentes funciones de oficina como los servicios de correo electrónico para los proveedores externos, la transmisión y la recepción de informaciones gráficas, la conexión de funciones alfanuméricas y de transmisión de datos y el sistema telefónico local.

El segundo objetivo del proyecto consiste en fomentar entre los constructores europeos la armonización a nivel de los interfaces humanos y de las redes.

«Componentes para los futuros sistemas informáticos»

Referencia 956: A/85

Este proyecto va encaminado a la concepción y experimentación de un ordenador con un juego de instrucciones reducido de arquitectura europea a partir del desarrollo actual de la técnica. El ordendor estará orientado principalmente a los puestos de trabajo ofimáticos y a los gestores de ficheros, ámbito en el que realizará de manera interactiva funciones altamente elaboradas.

«Puesto de trabajo ofimático prototipo para Europa (ERW)»

Referencia 1032: A/85

El objetivo general de este projecto consiste en elaborar una configuración material y de entornos de equipos lógicos que permita la concepción y elaboración de prototipos de sistemas de oficina integrados avanzados. Esos sistemas reforzarán la industria europea de la informática y reducirán su dependencia frente a productos extranjeros de elevado coste.

Los objetivos técnicos específicos consisten en el desarrollo en un plazo de tres años de un prototipo avanzado que presente las siguientes caracteristicas:

- *muy altas prestaciones con un coste reducido;*
- *una concepción del material que permita explotar la integración VLSI y la arquitectura RISC para la concepción del procesador;*
- *una arquitectura abierta que permita sustituir los recursos locales por cualesquiera otros recursos situados en la red;*
- *unas herramientas de desarrollo de un lenguaje para la producción de un código RISC que permita interpretar un juego de instrucciones de máquinas virtuales:*
- *unos entornos de programación para diferentes lenguajes.*

El tercer trimestre del tercer año se podrá disponer de un prototipo de demostración del puesto de trabajo.

«Manipulación interactiva de imágenes numerizadas a nivel de la interfaz con el usuario»

Referencia 79: B/83

Este proyecto cubrirá los diferentes aspectos de la manipulación de la imagen a nivel de la interfaz con el usuario en un entorno de oficina: tratamiento, almacenamiento, presentación y manipulación. Entre los objetivos del proyecto, mencionemos la identificación de las necesidades del usuario

en materia de manipulación de la imagen en una interfaz multimedios y el desarrollo de descriptores uniformes de las características de la imagen.

«Modelización y simulación de las características visuales de sistemas de visualización modernos en condiciones de trabajo de oficina»

Referencia 612: B/84

El objetivo del proyecto es la concepción, la ingeniería y la construcción de un simulador que permita comprobar las características de sistemas de visualización basados en nuevas tecnologías. Los objetivos específicos son los siguientes: comparación de pantallas de visualización simulada sobre la base de criterios de aceptabilidad por el usuario; ejecución de un número limitado de experiencias ergonométricas concebidas para simular condiciones de trabajo prolongadas en un entorno de oficina con vistas a conocer mejor los factores arquitectónicos y tecnológicos ligados a la calidad y al «confort visual».

«Algoritmo de codificación de imagen de alta compresión para videotex fotográfico»

Referencia 563: B/84

El objetivo consiste en desarrollar, con un grupo representativo pero lo suficientemente restringido como para resultar eficaz, unos métodos de codificación de imagen de alta compresión que puedan ser aplicados a los señales de televisión. El objetivo final del trabajo es la definición de una técnica de codificación seleccionada como posible norma europea para los videotex fotográficos sobre RNIS.

«Codificación vídeo de 257 Kb/s»

Referencia 925: B/85

El proyecto incluye encuestas y la elaboración de especificaciones, así como un esfuerzo de armonización entre los principales constructores. Las encuestas que se deban efectuar se referirán a las necesidades técnicas en materia de teleconferencias. Las especificaciones se refieren a los CODEC de imagen animada en la gama 384-64 Kb/s.

«Interfaz papel»

Referencia 295: A/84

Se ha previsto en este proyecto estudiar la función del papel y de los procesos ligados al papel en el contexto de los sistemas ofimáticos electrónicos avanzados. Las investigaciones se referirán a las técnicas que permitan tratar eficazmente la información sobre el papel y reducir finalmente las necesidades de papel.

Técnicas específicas examinadas:

— *lectura electrónica de documentos escritos en papel redactado previamente con vistas a la codificación de la imagen y la codificación y el reconocimiento de textos y gráficos;*

— *representación eletrónica de documentos independientemente de los medios iniciales de producción;*

— *métodos de optimización y reproducción de documentos que contengan informaciones en imágenes en color. Esto implica algoritmos de compresión innovadores para el tratamiento del color y la mejora de los métodos de reproducción del color que permitan finalmente reproducir, sobre un dispositivo de salida apropiada, las informaciones mediante imagénes en verdadero color;*

— *tratamiento que permita reproducir un documento electrónico para diversos sistemas de salida (visualización, salida sobre papel transmisión);*

— *codificación y reconocimiento en tiempo real de informaciones textuales gráficas tales como las producidas habitualmente por el hombre.*

Los resultados se aplicarán en un máquina prototipo con fines de evaluación y de demostración.

Este proyecto no es complementario del proyecto 853.

«Adquisición, compresión y reproducción de documentos que contengan imágenes en verdadero color»

Referencia 853: B/85

El proyecto va referido a métodos de optimización de la reproducción de documentos que contengan informaciones visuales en color. La reproducción de un documento en color comprende algunas etapas esenciales desde la entrada del original hasta la impresión final de la copia. Se pondrán a punto otras etapas intermedias con vistas a optimizar el conjunto del procesador: estas etapas comprenden el establecimiento de algoritmos de compresión innovadores para el tratamiento del color que permitan alcanzar una gran eficacia en las funciones de almacenamiento y transmisión y mejorar los métodos de reproducción del color con el objetivo final de reproducir una información visual en verdadero color en las unidades periféricas de salida.

Se desarrollará un modelo integrado de viabilidad con vistas a demostrar los resultados de las investigaciones. Se producirán tres módulos:

— *prototipo de impresora;*

— *prototipo de lector;*

— *módulo codificación/descodificación.*

Las técnicas estudiadas deberán permitir que se consigan dispositivos de coste reducido.

Este proyecto es complementario del proyecto 295.

«Captadores de imágenes de contacto de silicio amorfo para aplicaciones de oficina y gráficas»

Referencia 1051: B/85

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de un captador de imagenes avanzado de contacto y alta resolución para

aplicaciones de oficina y gráficas que proporcionen sistemas muy compactos. En el marco de este proyecto se estudiarán nuevas técnicas, por ejemplo la HOMOCVD y la fotodisociación para el disposito de Si amorfo con vistas a obtener una mayor estabilidad.

El proyecto permitirá:

— *que se desarrolle un captador de imágenes con lectura de tipo contacto lineal con S-a que permita alcanzar un sistema muy compacto,*

— *que se estudien nuevas técnicas en vista de mejorar las propiedades del captador de imágenes de contacto.*

Durante esta primera fase de un programa de desarrollo de gran envergadura se desarrollará un captador de imágenes de silicio amorfo de tipo de contacto lineal con lectura matricial en bloques paralelos.

«Interfaz vocal en los puestos de trabajo (SPIN)»

Referencia 64: A/83

El objetivo de este proyecto es desarrolar e integrar los componentes de base de una interfaz vocal completa en el puesto de trabajo. Estos componentes son los siguientes: análisis del habla, reconocimiento del habla, control del locutor, codificación y decodificación del habla y síntesis del habla.

Para integrar estos componentes es importante comprender bien la utilización del habla en la comunicación hombre/máquina asi como los aspectos calidad/funcionalidad que hacen que la interfaz sea aceptada por los usuarios humanos. Estos dos aspectos se estudiarán de modo detenido.

Los lenguajes naturales que actualmente son objeto del estudio son el italiano, el neerlandés y el alemán.

La ampliación de este proyecto permitirá estudiar y poner en práctica un sistema de reconocimiento y de comprensión de la palabra continua por medio de técnicas avanzadas en el campo de la comprensión del lenguaje natural, de la lingüística informática y de la inteligencia artificial.

«Sistema inteligente y cognoscitivo de reconocimiento de la palabra (IKAROS)»

Referencia 954: B/85

Aplicación de un sistema que permita reconocer y comprender la palabra continua, independientemente del locutor y en tiempo real.

Este proyecto se limita a una aplicación única y a un subconjunto del lenguaje natural que conviene para esta aplicación.

Se desarrollarán modelos para la integración de conocimientos prosódicos, sintácticos y pragmáticos en el sistema de reconocimiento.

Se estudiarán métodos de especificación de las aplicaciones, especialmente de herramientas para la producción de fuentes de conocimiento específicas para las aplicaciones y el lenguaje.

Se organizarán experiencias para el inglés, el francés y el alemán. El proyecto se desarrollará a lo largo de un período de cinco años.

Los participantes son organismos de investigación independientes e industriales situados en Francia, en Alemania y en el Reino Unido.

Este proyecto es complementario del proyecto 64.

«Análisis lingüístico de los idiomas europeos»

Referencia 291: B/84

El objeto de este proyecto es suministrar, en forma de ficheros de datos informáticos con la metodología asociada, los elementos siguientes relativos a cierto número de idiomas europeos:

— *lexemas, flexiones, categorías gramaticales;*

— *algoritmos y tablas de conversión de la forma ortográfica en forma fonética y viceversa;*

— *algoritmos y tablas para la colocación del acento en la palabra;*

— *estadísticas, clasificación de los lexemas y de las flexiones por frecuencia de empleo;*

— *textos que convienen para la obtención posterior de informaciones estadísticas.*

Los resultados del proyecto serán esenciales para cierto número de proyectos adicionales, en particular para aquellos que tratan de la palabra y del lenguaje natural.

La fase de especificación se ha iniciado y será seguida por el desarrollo de un procesador lingüístico para sistemas de conversión texto/palabra multilenguaje de alta calidad y para sistemas de reconocimiento de la palabra con amplio vocabulario. El selector debe asegurar, asimismo, la detección y la corrección de errores al paso de la cadena de impresión.

«Estudio de la utilización eficaz de la palabra como interfaz hombre/máquina»

Referencia 449: B/84

Este proyecto permitirá identificar las necesidades existentes en materia de interfaz vocal eficaz, particularmente para los puestos de trabajo CAO/FAO/IAO. Los colaboradores son los organismos de investigación usuarios, los usuarios finales y los proveedores en el área del reconocimiento del habla y de los sistemas informáticos.

Los resultados de este proyecto serán esenciales para cierto número de otros proyectos, particularmente para los que tratan del habla y del lenguaje natural.

«Manipulación de documentos mixtos texto/imagen/habla basados en una arquitectura normalizada de documentos de oficina»

Referencia 121: A/83

Los trabajos se basarán en una arquitectura de documentos sofisticada orientada hacia el objeto, normalizada hasta el primer nivel de base mediante el ECMA, el ISO, el CCITT. El proyecto permitirá elaborar conceptos y arquitecturas que, como se verificará, contribuyen al tratamiento fácil y natural de los documentos. Permitirá asimismo definir y ensayar procedimientos que aseguren la transición entre un mundo administrativo esencialmente orientado hacia el papel y el mundo del mañana, centrado en los documentos electrónicos. (Véase asimismo 4.2.5.c).

El objetivo inicial de este proyecto, que se iniciará con una fase de especificación, es suministrar, en forma de ficheros de datos y de métodos informáticos, elementos codificados en lenguaje de alto nivel para cierto número de idiomas europeos:

— *lexemas, flexiones, categorías gramaticales;*

— *algoritmos y tablas para la conversión de la forma ortográfica en forma fonética y viceversa;*

— *algoritmos y cuadros para la asignación del acento en la palabra;*

— *estadísticas; clasificación de los lexemas y de las flexiones por frecuencia de empleo;*

— *textos que convienen para la obtención posterior de informaciones estadísticas.*

Los resultados del proyecto serán esenciales para cierto número de proyectos adicionales, en particular para aquellos que tratan de la palabra y del lenguaje natural y se utilizarán en una fase posterior cuya meta será el desarrollo de un procesador lingüístico para sistemas de conversión texto-palabra multilenguaje de alta calidad y para sistemas de reconocimiento de la palabra con amplio vocabulario. El selector debe asegurar, asimismo, la detección y la corrección de errores al paso de la cadena de impresión.

Este proyecto es complementario del proyecto 1024.

«Ensayo piloto de una arquitectura de documentos de oficina (PODA)»

Referencia 1024: A/85

El objeto de este proyecto es la aplicación de la nueva norma ODA para una arquitectura de documentos de oficina bajo UNIX en una forma esencialmente adaptable. Se transferirá una versión piloto del equipo lógico a uno de los productos materiales de cada constructor que participa en el consorcio. El equipo lógico que se utilice está parcialmente puesto en práctica en el proyecto 121. Se escribirán para este proyecto otros elementos (esencialmente un «driver» por sintaxis un controlador de formato adaptable y un traductor). El lenguaje utilizado será el lenguaje «objeto C», un preprocesador orientado objeto para C que ya se halla en el comercio y que no limita, por consiguiente, la adoptabilidad de los productos de equipo lógico suministrados. Los trabajos incluyen la demostracción de un intercambio de documentos entre máquinas e instalaciones de distintos constructores y el desarrollo de una interfaz común con el usuario.

Los problemas planteados por los sistemas integrados se tratan en cierto número de proyectos, si bien ningún proyecto se ocupa todavía del enfoque de un sistema totalmente integrado.

Este proyecto es complementario del proyecto 121.

«Puesto de trabajo inteligente (IWS)»

Referencia 82: B/83

El objeto de este proyecto es poner a la disposición del empleado administrativo un equipo lógico de puesto de trabajo integrado que suministre servicios elaborados desde la palabra y los gráficos hasta las ayudas a la decisión del nivel del experto y a la producción automática de informes. El terminal prototipo que se pretende desarrollar se pondrá a prueba en entornos que faciliten dispositivos de comunicación y gestores de ficheros conectados. Se destacará la aplicación de métodos y de equipo lógico enfocados hacia la representación de los conocimientos de un entorno de oficina.

«Transferencia de proceso ofimático ampliado con una visualización de datos interactiva en pantalla»

Referencia 878: B/85

El objeto de este proyecto es la puesta a punto de un sistema prototipo que combine el concepto de transferencia de procesos ampliado con un nuevo dispositivo de visualización de datos en pantalla que permita evaluar y presentar las actividades de oficina. Las actividades ofimáticas comprenden tareas ejecutadas en paralelo o de modo secuencial por empleados administrativos. Estas actividades se describen de manera formal para su automatización cuando deben ejecutarse tareas aisladas. No obstante, cuando la intervención del hombre introduce elementos no deterministas, éstos deben incluirse como excepciones.

La transferencia del proceso ofimático ampliado abarca a la vez el flujo de trabajo descrito de manera formal y la gestión de las excepciones que se producen frecuentemente, particularmente en el trabajo de oficina. Sobre la base de una transferencia del proceso ofimático, se pondrá a punto un prototipo de sistema ofimático como herramienta de concepción, automatización y demostración de las actividades de oficina.

4.2.3. **Posibilidades futuras**

En la convocatoria de propuestas que se publique en 1986 se tendrán en cuenta los siguientes temas de este sector:

— Visión y visualización de datos: como complemento de los proyectos existentes, se considerará un proyecto suplementario que trate de la integración de las tecnologías en la interfaz hombre/máquina.
— Lenguaje y procedimientos ofimáticos: ya existen cuatro proyectos que cubren el subsector de lenguaje y procedimientos ofimáticos. No obstante este subsector es muy amplio y muy importante. Falta, en particular, el trabajo relativo al apoyo inteligente de las funciones del usuario y el concerniente a los lenguajes de interfaz hombre/máquina.

Sector de I & D 4.3: Sistemas de comunicación

Descripción

La comunicación de oficina es un campo en el que hay cierto número de temas de investigación posibles a largo plazo. Es necesario realizar progresos tecnológicos en el sector de la microelectrónica y de las fibras ópticas y realizar investigaciones sobre principios de los sistemas de comunicación futuros tales como las redes locales de banda ancha y sobre la interconexión de dichas redes con la ayuda de pasarelas. Todos estos progresos se realizarán teniendo en cuenta una funcionalidad multimodal. La investigación y el desarrollo en este campo tendrían que conducir a nuevos sistemas y a nuevas formas compatibles con el modelo de referencia ISO para la interconexión de sistemas abiertos (OSI). Independientemente de estos problemas técnicos, existen problemas de otra índole que deben resolverse para que puedan progresar los sistemas de comunicación de oficina. Los imperativos de la comunicación de oficina deberán estudiarse más sistemáticamente a fin de que se pueda disponer de una base mejor para concebir los futuros sistemas de telecomunicación. Deberán estudiarse los aspectos específicos de la interfaz entre usuarios y comunicación y examinarse las relaciones futuras de Correos y Telecomunicaciones con los nuevos sistemas de comunicación locales. Las redes repartidas requieren nuevos lenguajes y nuevos tipos de sistemas de explotación.

4.3.1. **Temas**

Dentro de las actividades de la investigación posibles se han seleccionado 4 temas principales, que abarcan algunos problemas clave:

El primer tema se refiere a la cuestión fundamental de la concepción de un sistema de comunicación común que cubra todas las necesidades en materia de comunicación de oficina. Esta cuestión es cada vez más urgente ya que, en el futuro, la comunicación no vocal será necesaria para casi todas las oficinas y la comunicación por vídeo está ya desarrollándose.

El segundo tema se refiere a las redes locales de banda ancha, principalmente a la aplicación de las fibras ópticas, así como a todos los problemas técnicos relacionados con la misma. Se trata asimismo de estudiar la función de las comunicaciones conmutadas en la oficina. Se tratará del problema del paso de las técnicas de comunicación monoservicio actuales a conmutaciones variables multiservicios en banda ancha que permitan la interconexión de todos los periféricos y recursos de la oficina.

El tercer tema se refiere a la gestión de los recursos en un entorno repartido.

El cuatro tema se orienta a hacer progresar la normalización de los servicios de comunicación de valor añadido en la oficina; por ejemplo, en forma de mensajería electrónica para el texto, la imagen y la palabra y para sistemas de información multimedios tales como el vídeotexto avanzado.

Arquitecturas

(a) arquitecturas de sistemas de comunicación

(b) seguridad en el campo de las aplicaciones

(c) armonización en el campo de las comunicaciones

Tecnología

(a) redes locales ópticas de banda ancha (tipo A)

(b) técnicas de conmutación avanzadas (tipo A)

Gestión de los recursos

(a) sistemas repartidos (tipo A)

Servicios

(a) mensajería multimodal

(b) vídeotexto avanzado basado en el RNIS

(c) servicios avanzados

4.3.2. **Proyectos actuales y proyectos que están en fase de negociación**

«Sistema de comunicación local de banda ancha en superficie amplia»

Referencia 73: A/83

Se ha previsto realizar trabajos de investigación y de desarrollo sobre una red local de banda ancha en superficie amplia. El sistema prototipo desarrollado responderá a las necesidades previsibles de las grandes organizaciones industriales, científicas y administrativas en materia de comunicación. El proyecto tendrá en cuenta las necesidades de comunicación de datos, de texto, de palabra y de gráficos y proporcionará las redes principales y las pasarelas para redes locales heterogéneas.

«Arquitecturas de sistemas de comunicación»

Referencia 237: A/84

Se hace hincapié en el desarrollo de nuevas arquitecturas para la interconexión de terminales y de recursos en un entorno multiservicio integrado. La red desarrollada en este proyecto será el reflejo de la política adoptada en materia de

sistemas abiertos y proporcionará interfaces conformes con las normas OSI.

Se propone adoptar una orientación en tres fases, que van de mayor a menor:

Durante la primera fase, se identificarán las necesidades en materia de comunicación mediante el análisis de las exigencias del usuario. Se desarrollará un modelo lógico de comunicación. Se establecerá una propuesta de integración de un sistema de explotación repartido en una estructura de sistema abierto.

Durante la fase 2, se desarrollará una arquitectura física proyectando el módelo lógico de la fase 1 en le tecnología de comunicación real.

Durante la fase 3, se desarrollarán los elementos de sistemas identificados en el curso de la fase 2 para proceder a la demostración de una red piloto. La red piloto será objeto de pruebas de rendimiento para evaluar las decisiones adoptadas durante la fase 2 en materia de concepción del sistema.

«Arquitectura de red integrada para comunicaciones de oficina»

Referencia 395: A/84

El objetivo de este proyecto es la concepción y la definición de una arquitectura de comunicación de oficina y la demostración de una instalación piloto. La arquitectura podrá comprender todos los tipos de redes locales y a gran distancia, tales como las redes locales ópticas, las redes de televisión por cable de banda ancha, los PABX, las redes de conmutación por paquetes y la red de televisión por cable de banda ancha, que se está desarrollando.

Se procederá posteriormente a una demostración de la arquitecrura integrada en una red piloto integrada que comprenda la red de banda ancha y cierto número de otras redes locales y a gran distancia existentes, que enlazan los diferentes lugares de los que participan en el proyecto. Las aplicaciones que se muestren comprenderán la versión mejorada de un entorno de tratamiento de documentos.

«Normalización de los servicios de las redes locales integradas y de los protocolos de acceso a los servicios»

Referencia 43: B/83

El objetivo de este proyecto consiste en definir los servicios que deba proporcionar una red local de tráfico integrado y la definir una interfaz estable independiente de la tecnología de las redes locales, entre los equipos terminales de tratamiento de datos y la unidad de acceso a la red. Esta interfaz comprenderá la interfaz física y los protocolos de acceso a los servicios mediante los cuales pueden ser utilizados dichos servicios.

«Arquitectura paralela para enlace de redes que conectan sistemas OSI (PANGLOSS)»

Referencia 890: B/85

El objeto de este proyecto es construir un enlace prototipo de gestión de red de alta prestación que utilice una arquitectura marcadamente paralela con objeto de cubrir la demanda prevista en materia de conexión de sistemas OSI y de redes. Con este fin, el proyecto prevé el estudio de los siguientes puntos:

- *características de una arquitectura general de enlace de gestión de red;*
- *definición funcional de un enlace de gestión de red (buscando especialmente prestación y conectabilidad), enfoque formalizado en vista de la concepción de la arquitectura del enlace en cuestión;*
- *problemas centrados en la aplicación (por ejemplo, separación equipo físico/equipo lógico, tecnologías adecuadas) y enfoque formalizado en vista de la transformación de las especificaciones en desarrollo y equipo físico paralelo;*
- *análisis de las prestaciones de las arquitecturas propuestas, especificaciones y aplicación;*
- *establecimiento rápido de prototipos, si fuera necesario por motivos de compromisos equipo físico/equipo lógico.*

«Red óptica local integrada (LION)»

Referencia 169: A/83

El proyecto LION implanta una red local de banda ancha basada en la tecnología de la fibra óptica para ser utilizada esencialmente en un entorno ofimático, incluyendo ciertas aplicaciones en los laboratorios de investigación industrial, las universidades, los hospitales y las industrias de manufacturación. LION garantizará el acceso múltiple a cierto número de usuarios independientes. Responderá a las necesidades de tratamiento y de inteligencia y podrá asegurar el tráfico de la palabra, de los datos, de los textos y de las imágenes. Se prevén flujos binarios muy elevados que requieran nuevas tecnologías de óptica integrada y componentes electrónicos muy rápidos.

«TALON — ensayo y análisis de redes ópticas locales»

Referencia 870: B/85

Una tarea especial (TALON) está enfocada a proporcionar una filosofía sólida desde el punto de vista técnico y comercial para poner a prueba redes locales ópticas complejas. Apoya y completa las actividades de concepción de sistemas de comunicación. Gran parte de los métodos reconocidos actualmente para la puesta a prueba de conexiones mediante fibra óptica punto a punto son ineficaces cuando no se aplican a topologías ópticas complejas. Este subproyecto permitirá construir demostradores y evaluar su eficacia en distintos entornos.

Este proyecto es complementario del proyecto 169.

«Red local óptica coherente de banda ultra ancha»

Referencia 249: B/84

El proyecto debe permitir estudiar las posibilidades de utilización de las técnicas ópticas coherentes en una red local; se

tratarán al mismo tiempo los problemas técnicos y los problemas planteados por el sistema. Se examinarán nuevas arquitecturas de máquina que permitan asegurar transmisiones de banda ultra ancha del orden de varios Gbits/segundo para diferentes tipos de información que comprendan el habla, el texto y la imagen.

«Conmutación multiservicios con adaptación dinámica»

Referencia 1059: B/85

El objetivo de este proyecto es la identificación y la explotación de las ventajas respectivas de una arquitectura de comunicación orientada hacia la conmutación, teniendo en cuenta una amplia variedad de modalidades de tráfico y de servicio necesarias para la oficina. El proyecto comprende un estudio de necesidades, un análisis profundo de la concepción y de la tecnología, un prototipo parcial suficiente para ilustrar el principio, y principios de arquitectura alternativos, particularmente el concepto de la conmutación en banda ancha. Se tomará también en consideración la implantación geográfica de los terminales y el tráfico engendrado, así como las prestaciones exigidas para un futuro sistema ofimático de comunicación.

«Construcción y gestión de sistemas ofimáticos distribuidos (COMMANDOS)»

Referencia 834: A/85

El principal objetivo de este proyecto es la creación de un entorno eficaz y fácil de utilizar para el desarrollo y la gestión de aplicaciones distribuidas. Para realizar este objetivo se combinarán los avances y el estado actual de desarrollo de las distintas tecnologías, para aplicarlos a herramientas generales e innovadoras. Este enfoque permitirá definir las características específicas de distintos sistemas buróticos distribuidos.

«Comunicación audiovisual interactiva multipuntas (MIAC)»

Referencia 1057: B/85

Este proyecto permitirá proceder al desarrollo y realizar la demostración de un sistema de comunicación simultánea de distintas formas de información (palabras, imágenes y datos) entre personas situadas en dos, tres o más lugares muy alejados unos de otros por medio de RNIS y de otras redes de 64 Kb/s. La demostración, en sí misma, consistirá en un sistema de audioconferencia internacional multipuntas con apoyos ofimáticos y visuales, pero la señal y la infraestructura de protocolo desarrollados serán aplicables a una amplia gama de servicios audiovisuales distintos.

4.3.3. **Posibilidades futuras**

En este sector se deberán tener en cuenta los servicios de envío de correo electrónico cuando se realice la convocatoria de propuestas que se publique en 1986.

Sector de I & D 4.4: Sistemas avanzados multimedios de archivo y búsqueda de la información

La tecnología de la información y la ofimática se refieren esencialmente al almacenamiento de la información, al acceso a dicha información y al movimiento de ésta, ya se trate de datos, textos, gráficos, voz, imágenes u otras formas de información. Es necesario realizar investigaciones para definir un modelo de base de datos avanzados para las aplicaciones ofimáticas y estudiar los problemas planteados por la seguridad, la confidencialidad, la potencia de acceso y la distribución de la información para una amplia gama de sistemas ofimáticos.

Las investigaciones propuestas se centran en la realización de cierto número de prototipos experimentales de gestores de información de oficina y en la explotación de éstos en condiciones de servicio realistas. Estos trabajos se realizarán para adquirir una experiencia práctica sobre las consecuencias, para los sistemas, de la construcción de estos gestores, su alimentación con información práctica y de su utilización en condiciones realistas.

Por consiguiente los trabajos se dividen en tres grandes categorías: cuestiones — utilización y necesidades —, relativas a los sistemas componentes.

Las cuestiones relativas a los sistemas abarcan la concepción y la explotación de los gestores de información de oficina, principalmente la concepción de filtros de gran rendimiento, el estudio de nuevos modelos de información y el desarrollo de la métrica conexa. Los gestores de información deben estudiarse en relación con los demás componentes de un sistema de oficina completo que comprenda otros gestores de información, y teniendo en cuenta la difusión de la información y las funciones de interacción. Se ha considerado útil realizar algunas investigaciones sobre los problemas asociados a los lenguajes de interrogación y a los lenguajes declarativos para la interfaz del archivado.

En lo relativo a la utilización y a las necesidades, las investigaciones se refieren a la naturaleza de la información (datos, texto, gráficos, imágenes, etc.) que contendrán los gestores de información de oficina en términos de calidad, cantidad, combinación y utilización de dicha información. Deberá estudiarse una interfaz adaptativa interna que responda a las necesidades y a la experiencia de los ususarios.

En lo relativo a los componentes, convendrá desarrollar elementos de equipo físico, de equipo lógico y de sistemas que puedan incorporarse en sistemas avanzados de archivo, particularmente en los sevicios de búsqueda de información, pero también en puestos de trabajo avanzados. Se trata, entre otras cosas, de los filtros, de los problemas de gestión de sistemas ligados a la utilización de discos ópticos en sistemas ofimáticos avanzados, de la técnicas necesarias para lograr una fiabilidad percibida

muy grande y de la aplicación de técnicas de tratamiento avanzado de la información a sistemas de archivo de investigación avanzados.

4.4.1. Temas

Este sector de I & D abarca los siguientes temas:

Arquitecturas de gestores de fichero

(a) concepción y evaluación de los servicios búsqueda de información de oficina

(b) sistemas de muy alta seguridad

Cuestiones relativas a los sistemas

(a) nuevos modelos de información

— lenguajes de consulta a los ficheros y lenguajes declarativos

Uso y necesidades

(a) naturaleza y utilización de la información almacenada

(b) interfaz adaptativa usuario/fichero

(c) rendimiento de los gestores de información de oficina

Componentes

(a) filtros de ficheros

(b) conceptos de sistemas de almacenamiento óptico

4.4.2. Proyectos actuales y proyectos que están en fase de negociación

«Sistema de fichero multimedios»

Referencia 28: A/83

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de un sistema que proporcione servicios de archivo para documentos multimedios con la ayuda de métodos de almacenamiento magnéticos y ópticos. Se prestará una atención particular a las necesidades de un entorno de oficina. El sistema se implantará sobre un gestor de información especializado que acepte las preguntas de los clientes desde los puestos de trabajo o desde otros dispositivos. Las unidades de comunicación entre el servicio y el cliente serán documentos multimedios y no registros o bloques físicos.

Los servicios facilitados por el centro de información son los que se encuentran tradicionalmente en un entorno de búsqueda de información o de bases de datos. Sin embargo, la doble necesidad de disponer de una capacidad multimedios y de aplicar estos servicios a las oficinas impone ciertas investigaciones. El gestor se irá implantando progresivamente. El primer prototipo tratará únicamente los textos y los datos, y en las versiones posteriores se irá añadiendo la imagen y la voz.

«Concepción y evaluación operacional de gestores de información de oficina repartidos»

Referencia 231: A/84

El objetivo de este proyecto es la concepción, la demostración y la evaluación de toda una serie de prototipos de gestores de información de oficina que puedan contener en forma electrónica numérica representaciones de toda la información de oficina que habitualmente se fija en papel. Se establecerá un modelo global para la información contenida en los gestores para la funciones de manipulación y de gestión de dicha información. Un elemento clave del proyecto será el estudio de los problemas ligados a la información, a la arquitectura y a la utilización repartidos en un entorno de oficina. A lo largo del proyecto, se ha previsto realizar dos grandes demostraciones de las capacidades de servicios de búsqueda de información de oficina: una desmostración piloto a finales del tercer año y una demostración general a finales del cuarto año. Será necesario disponer de todo un año para evaluar el sistema de modo completo antes de establecer informes finales.

La ampliación del proyecto inicial permitirá estudiar los problemas de capacidad de utilización y de prestación derivados de la explotación de un conjunto distribuido de gestores de información que mantienen colectivamente un servicio totalmente integrado: se elaborará un informe sobre este tema. Permitirá asimismo, poner en práctica y evaluar dos configuraciones:

— *«gestor lógico» — un conjunto de «gestores unitarios» (un procesador) en un emplazamiento único que se comporta como una entidad única para el usuario;*

— *«gestor global» constituido pro varios «gestores lógicos» distribuidos geográficamente.*

«Nuevos modelos de información para sistemas ofimáticos de archivo e investigación»

Referencia 59: A/83

El objetivo del proyecto es el estudio de nuevos modelos de información para los sistemas ofimáticos de archivo e investigación. Se hará hincapié en el estudio de los problemas teóricos que plantea un modelo que represente todas las formas de información de oficina. Se desarrollará cierto número de modelos, que se asociarán a técnicas de archivo e investigación de la información.

Se estudian varios problemas clave, la mayoría de los cuales se refieren a la aceptabilidad por el hombre o, más precisamente, a la velocidad y precisión del proceso de investigación para un usuario, experimentado o no.

Los modelos desarrollados se constituirán y validarán en un entorno de equipo lógico que simule la interacción de un sistema ofimático de archivo e investigación de oficina.

La arquitectura del esquema se ha establecido al mismo tiempo que el proyecto de interfaz con el usuario. El trabajo sigue con investigaciones sobre la consulta, la estrucura del almacenamiento y la seguridad del sistema.

«Sistema de investigación y de almacenamiento de datos, de la palabra y de la imagen destinados al público en general»

Referencia 901: B/85

El objetivo de este proyecto es la creación de una base de datos y de imágenes multisoporte extremadamente amplia. Se pondrá a disposición del público en general. El proyecto debe permitir demostrar la viabilidad de un sistema de este tipo e incluirá el desarrollo de un nuevo sistema de visión con láser que combine informaciones analógicas codificadas en discreto con un sistema de investigación de bases de datos multisoporte que comprenda una interfaz «de gran recorrido» para las informaciones geográficas. La concepción de este sistema permitirá acceder a los datos por medio de puestos de trabajo ampliamente disponibles y de bajo coste. Se insistirá en una interfaz con el usuario muy fácil de manejar, que utilizará las técnicas cognoscitivas.

4.4.3. **Posibilidades futuras**

En la convocatoria de propuestas que se publique en 1986 se tendrán en cuenta los siguientes temas de este sector:

Almacenamiento multisoporte y sistemas de investigación, uso y necesidades.

Sector de I & D 4.5: Sistemas ofimáticos integrados

El estudio y desarrollo de prototipos de componentes para los sistemas ofimáticos deberán completarse con el estudio y la evaluación de sistemas ofimáticos para diversos entornos. En un programa de I & D industrial, la mejor forma de comprobar la pertinencia de las investigaciones realizadas es el ensayo de los prototipos en función de imperativos que representen las condiciones del mercado.

En este sector, se identifican dos temas complementarios pero no necesariamente interdependientes.

Primero: concepción, desarrollo y evaluación de prototipos de sistemas ofimáticos avanzados, basados en componentes que respondan al desarrollo actual de la técnica y desarrollados en Europa, eventualmente en el marco del programa ESPRIT, y en los resultados de análisis estructurados realizados en los sectores de la ofimática y de los factores humanos (sector 4.1).

Segundo: creación de entornos de ensayo y de evaluación de los componentes de los sistemas ofimáticos y de los prototipos de sistemas ofimáticos integrados que permitan su validación cuantitativa y cualitativa en diversas oficinas y empresas simuladas. Estos trabajos utilizarán asimismo los productos del sector 4.1 y otros trabajos sobre normas, prestaciones e integración.

4.5.1. **Temas**

Los temas que abarca este sector son los siguientes:

Arquitecturas de sistema

(a) Arquitecturas de sistema

(b) Seguridad de los sistemas

Pruebas y evaluación

(a) Medios de prueba y de evaluación de los sistemas ofimáticos (tipo A)

(b) Bancos de ensayo de las aplicaciones de sistemas ofimáticos.

4.5.2. **Proyectos actuales y proyectos en fase de negociación**

«Seguridad de los sistemas ofimáticos»

Referencia 998: B/85

Este proyecto enfoca de manera integrada todos los problemas de seguridad planteados por los sistemas de información. Comprende tres fases:

— *evaluación del desarrollo actual de la técnica, especialmente de las necesidades y de las soluciones en los sectores particularmente sensibles, tales como el sector militar y el control de procesos;*

— *desarrollo de un modelo de seguridad para sistemas de información;*

— *especificaciones de medidas de seguridad y elaboración de principios rectores en cuestión de aplicación.*

«Sistema de información avanzado para las administraciones públicas (ASTRA)»

Referencia 831: A/85

ASTRA suministrará dispositivos para la prueba y la evaluación de sistemas ofimáticos. El proyecto comprende dos fases: durante la primera fase, se procederá a un análisis, en administraciones públicas muy grandes de cuatro países par-

ticipantes, del manejo de la información. La segunda fase permitirá realizar dos prototipos distintos en cuanto a dimensión, complejidad, arquitectura del sistema y coste:

(i) un prototipo de alto nivel que trate grandes volúmenes de datos

(ii) un prototipo de bajo nivel que trate aspectos multifuncionales de la ofimática.

Estos prototipos utilizarán sistemas de almacenamiento y de investigación avanzada basados en el disco óptico. Finalmente, la evaluación de la segunda fase desembocará en la ejecución experimental de dos prototipos en dos países distintos. Los resultados del proyecto se pondrán a disposición de las administraciones públicas de los Estados miembros europeos.

4.5.3. **Posibilidades futuras**

En la convocatoria de propuestas que se publique en 1986 se tendrán en cuenta los temas siguientes:

Arquitectura de sistema, medios de ensayo y evaluación y bancos de pruebas de las aplicaciones.

SUBPROGRAMA 5

PRODUCCIÓN INTEGRADA POR ORDENADOR

5.0. **Introducción**

Esta área abarca toda la gama de actividades de fabricación, incluidos la confección con ayuda de ordenador (CAO), la ingeniería con ayuda de ordenador (IAO), la producción con ayuda de ordenador (PAO), los sistemas flexibles de mecanización y de ensamblado, la robótica, las pruebas y el control de calidad. Este sector ha sido escogido debido a su impacto potencial sobre los métodos y la economía de la producción, que son un importante factor de éxito de las industrias TI y de la industria de manufacturación en general.

Los objetivos de este subprograma 5 son crear un entorno en cuyo marco el usuario pueda desarrollar progresivamente un sistema de multiconstructor en cuyo marco los proveedores de TI de la Comunidad puedan competir efectivamente. Para ello, los esfuerzos se orientarán en dos direcciones. En primer lugar, es necesario que, en el campo de las infraestructuras, se realicen trabajos centrados en la elaboración de reglas de confección y de arquitecturas que conduzcan a un marco de referencia común. La actividad relativa a la elaboración de las normas internacionales aplicables deberá evaluarse constantemente y será preciso identificar los sectores en los cuales podría fomentarse una acción europea. En segundo lugar, es necesario actuar a nivel de los subconjuntos, interfaces y herramientas cuyo desarrollo o perfeccionamiento se consideran de importancia estratégica para la industria de las Comunidades Europeas (usuarios y constructores).

A fin de estimular y facilitar la transferencia a las industrias de ingeniería de la Comunidad de nuevos conceptos que aparezcan en el campo de las tecnologías de la información se crearán centros de aplicación que constituirán un punto de focalización importante para la coordinación de los esfuerzos y el intercambio de información entre los diferentes elementos, a menudo dispares, del programa de I & D en el marco de la PIO.

Se prevén seis sectoes de I & D:

5.1. Arquitectura de sistema integrados

5.2. CAD/IAO

5.3. Fabricación asistida por ordenador (FAO)

5.4. Sistemas flexibles de fabricación

5.5. Subsistemas y componentes

5.6. Aplicaciones de los sistemas de PIO

Sector de I & D 5.1: Arquitectura de sistemas integrados

En la próxima década se puede esperar, en la industria de manufacturación, la instalación de una gran variedad de sistemas de PIO. Para que sea efectivo, cada sistema debe responder de modo óptimo a su destino específico. Para asegurar la competitividad y conservar la flexibilidad deseada, sacando partido de las nuevas técnicas a medida que vayan estando disponibles, es preciso desarrollar métodos eficaces de concepción para la PIO. Actualmente existen directrices, pero no existen normas internacionales de concepción de las arquitecturas de sistemas para la PIO.

Se precisa contar con enfoques conceptuales nuevos e innovadores para adaptar la arquitectura de los sistemas al conjunto del proceso de fabricación, desde el estudio inicial del producto al control del inventario y la venta, pasando por la concepción del producto, la planificación y la gestión dela producción, el control en tiempo real del equipo de producción y el mantenimiento. De forma previa al enfoque global de los sitemas, es preciso elaborar, para la comunicación y el tratamiento de datos, estrategias que respondan a los requisitos materiales y lógicos.

Las arquitecturas de los sistemas PIO deben ser abiertas, para evitar que un constructor domine el mercado y para dar a los usuarios un máximo de opciones cuando seleccionen sus subsistemas.

Los recursos necesarios para definir arquitecturas de sistemas abiertos y la posición que hay que ocupar en el mercado para hacer que las acepten no están al alcance de ninguna organización, de no ser las mayores y las más influyentes. No obstante, es evidentemente deseable elaborar un modelo de referencia que permita a los usuarios desarrollar sistemas de PIO multiconstructores y que permita evitar el dominio del mercado por las normas de hecho y los modelos americanos y japoneses. Este sector es, en realidad, un sector en el que existen amplias posibilidades de realizar avances importante, fruto de un enfoque unificado, y que se presta, por tanto, a un gran esfuerzo comunitario.

5.1.1. **Temas**

— Definir y poner a punto arquitecturas de sistemas abiertos que sean realizables en toda una gama de entornos industriales.

— Realizar esas arquitecturas en entornos industriales reales.

5.1.2. **Proyectos actuales y proyectos en fase de negociación**

El trabajo preliminar efectuado en el marco de proyectos piloto constituye una base útil para este sector y para otros sectores de la PIO incluidos en el programa ESPRIT. Se dispone ya de una obra titulada «Design rules for a CIM System» (editores: R. W. Yeomans, A. Choudry, P. J. W. Ten Hagen). En 1986 debe editarse otra publicación que abarcará las reglas de diseño aplicables a la integración de robots en la PIO.

El proyecto en curso en este sector es:

«AMICE (una arquitectura europea de producción integrada por ordenador)»

Proyecto 688: B/84

Se propone definir y elaborar arquitecturas de sistemas abiertos de PIO, con el fin de atendar a las necesidades presentes y futuras. Los criterios de diseño de las arquitecturas comprenden los siguientes elementos:

— *apertura, es decir creación de un entorno que pueda apoyar sistemas multiconstructores: en este contexto, las arquitecturas serán ISO-OSI compatibles;*

— *protección de inversiones existentes, por lo que se identificarán las transiciones entre las realizaciones presentes y las futuras;*

— *posibilidad de una aplicación progresiva, destacando en particular las necesidades de los PME;*

— *posibilidad de aplicación a um aplio abanico de industrias.*

5.1.3. **Posibilidades futuras**

Este sector ya está suficientemente estudiado y es improbable que se llegue a pensar en incluirla en ninguna convocatoria que vaya a publicarse en 1986.

Sector de I & D 5.2: Concepción con ayuda de ordenador e ingeniería con ayuda de ordenador

La importancia de CAO/IAO obedece a que:

— reduce los plazos de concepción y facilita la optimización de la concepción de los productos y de los procesos;

— facilita el almacenamiento, la actualización y la localización rápida de la información en todos los aspectos de la concepción;

— genera datos que se utilizan a lo largo del proceso de fabricación; por ejemplo, por el programa de robots y de máquinas herramienta;

— proporciona al equipo de concepción un *feedback* del proceso de fabricación que le permite trabajar con mayor agilidad y ahorro.

La estructura modular de los subsistemas de CAO/IAO (que comprenden modelizadores 3 D de vocación general, sistemas de diseño geométrico, programas de cálculo técnico, programas de simulación) deberá desarrollarse para permitir al diseñador tener acceso a distintos paquetes de programa y bases de datos. Tales sistemas facilitarán datos directamente utilizables en todas las fases interactivas de la ingeniería y la producción, ofreciendo grandes posibilidades de visualización y buena calidad de imagen. Estos sitemas deben apoyar, cada vez más, a organizaciones heterogéneas y dispersadas geográficamente que cooperan en el proceso de concepción de un producto final complejo.

Para fomentar el uso más generalizado de sistemas de PIO reduciendo el riesgo de fracasos, conviene preparar métodos que permitan representar, especificar y ensayar los sistemas propuestos antes de instalarlos.

Salvo que puedan proponerse razones primordiales, todos los proyectos del área 5.2 deben ser compatibles con las arquitecturas desarrolladas en 5.1. Deben tenerse en cuenta la interacción de las técnicas de CAD/IAO con los sistemas de FAO (5.3) y los sistemas flexibles de fabricación y de ensamblaje (5.4) y deben seguirse las técnicas que se están poniendo a punto en otros sectores del programa ESPRIT.

5.2.1. **Temas**

Instalaciones de CAO/IAO para la concepción de productos y de procesos.

Adaptación y desarrollo de herramientas y de subsistemas de ayuda a las actividades CAO/IAO integradas, por ejemplo:

— actividades ligadas a la concepción de productos: gestión de un proyecto, definición del objeto por concebir, establecimiento de anteproyecto, análisis y simulación, concepción definitiva, gestión de la documentación relativa al producto, gestión de la configuración del producto;

— actividades ligadas a la concepción de procesos de fabricación: selección de un proceso, modelización del proceso, establecimiento del esquema de realización del proceso, simulación y optimización de este esquema, organización de los controles de calidad del proceso;

— herramientas especialmente adaptadas a diferentes categorías de productos y procesos y a nociones de «tecnologías de grupos» (geometría, dimensiones, materiales, tolerancias, tipos de operaciones previstos en un proceso).

Utilización de técnicas de IA en CAO/IAO

— Hacer el inventario de los avances realizados en el campo de la inteligencia artificial que pudieran aplicarse al CAO/IAO. Efectuar trabajos de desarrollo en las áreas adecuadas.

— Herramientas gráficas de apoyo a las actividades de gestión y de vigilancia en entornos industriales.

Sistemas gráficos

— Ayudar a la adopción de decisiones en los niveles de gestión y de supervisión.

5.2.2. **Proyectos actuales y proyectos en fase de negociación**

«Soporte cognoscitivo y decisional de los sistemas de mantenimiento de los materiales»

Proyecto 293: B/84

El proyecto estudia las posibilidades de aplicación de los sistemas expertos en la ayuda de la decisión y elaborá una base de conocimientos para la modelización de sistemas de mantenimiento. Los objetivos consisten en analizar y definir los conocimientos necesarios para evaluar con validez concepciones de sistemas, de mantenimiento y la explotación de estos sistemas. Los conocimientos serán introducidos en sistemas de ayuda de la decisión y serán utilizados por los ingenieros que proyecten un sistema de mantenimiento.

«Interfases CAO»

Proyecto 322: A/84

El proyecto se centra en las interfaces importantes de los sistemas de CAO/IAO: la interfaz del intercambio de datos de FAO, la interfaz de la base de datos de FAO, la interfaz para el análisis de los elementos acabados, y la interfaz de simulación de alto nivel que recurre a las técnicas IA. La primera parte del trabajo ha concluido con un análisis de las normas de interfaz CAO/FAO existentes y con el establecimiento de procedimientos de intercambio de modelos entre sistemas de CAO. Se han efectuado ensayos de transferencia de datos de alto nivel entre MEDUSA y BRAVO. El diseño y la aplicación de estas interfaces se coordinarán estrechamente con trabajos de normalización internacional.

«Elaboración de un sistema integrado de planificación del proceso y de las operaciones, utilizando la tecnología de modelización interactiva en tres dimensiones»

Proyecto 409: B/84

El objetivo es elaborar un sistema gráfico interactivo para la planificación del proceso y de las operaciones de fabricación. A fin de reducir los costes de elaboración, el sistema tendría que realizarse a partir de componentes existentes, ya experimentados facilitados por las instancias que colaboren en el proyecto. El estudio consistirá, en primer lugar, en realizar una interfaz de usuario uniforme para los sistema de CAO y FAO y, en segundo lugar, en una simulación completa del proceso de fabricación.

«Concepción y especificación de subsistemas gráficos configurables para la PIO»

Proyecto 496: B/84

El proyecto tiene dos objetivos primarios:

1. *Identificación y clasificación de distintas necesidades de gráficos en las múltiples áreas de la PIO.*

2. *Elaboración de prototipos de subsistemas gráficos (equipo lógico/equipo físico) que respondan a las necesidades definidas según el punto 1 anterior.*

El primer objetivo ha sido ya alcanzado: los socios han ejecutado un estudio exploratorio que abarcaba las necesidades de equipo físico, equipo lógico e interfaces hombre/máquina para los gráficos de los sistemas PIO y han presentado el informe de su estudio. Para alcanzar el segundo objetivo, las partes preparan, en la actualidad, las especificaciones conceptuales del prototipo de subsistema gráfico y una serie de normas de diseño basadas en la utilización de Graphics Kernel System (GKS) y del lenguaje de programación Ada.

«VITAMIN: herramientas de visualización y normas de modelización en la industria manufacturera»

Proyecto 1038: B/85

El proyecto está enfocado hacia la producción de una serie de herramientas de visualización gráfica en base a normas de modelización, con el objeto de mejorar los procesos de decisión en la gestión de la producción. Se tomará en consideración una amplia gama de informaciones esenciales para la gestión: negocios, comercialización, gestión y control de la producción.

5.2.3. **Posibilidades futuras**

El tema «Utilización de las técnicas de IA» se tendrá en cuenta en cualquier petición de ofertas que se publique en 1986.

Sector de I & D 5.3: Fabricación con ayuda de ordenador (FAO)

Por fabricación con ayuda de ordenador se entiende aquí un sistema de gestión de las diferentes fases de la fabricación. Un sistema de FAO se presenta como una red de información altamente integrada que supervisa, dentro de un ciclo de fabricación, la ejecución de un amplio abanico de actividades interdependientes e imparte las instrucciones de mando partiendo de una estrategia general de la gestión.

Los objetivos que persigue la concepción de un sistema de FAO deben responder, entre otras cosas, a las siguientes preocupaciones:

(i) optimizar la ayuda a la supervisión y a la intervención humanas en cada etapa del proceso;

(ii) posibilidad de programación individual de los procesos;

(iii) compatibilidad con las arquitecturas de sistemas definidos en 5.1;

(iv) posibilidad de proceder a modificaciones y ampliaciones sin tener que retocar la global de los sistemas.

5.3.1. **Temas**

— Definir y poner a punto sistemas de (FAO) en una gama de entornos industriales.

— Aplicar los conceptos innovadores a medida que se hallen disponibles.

5.3.2. **Proyectos actuales y proyectos en fase de negociación**

«Sistemas abiertos de FAO que se presten a una integración modular en una gestión de fábrica compuesta por células funcionales con diferentes niveles de automatización»

Proyecto 418: A/84

El objetivo del proyecto es elaborar un sistema de FAO que se caracterice por una arquitectura abierta. Este sistema FAO se podrá aplicar tanto a las actividades de una máquina como a las de una línea de ensamblado. Aunque el sistema se conciba para un entorno de fabricación específico, las metodologías de realización y las herramientas utilizadas en el proyecto se podrán aplicar a todo un abanico de tipos de fabricación. El sistema se instalará en dos talleres piloto (taller de máquinas y taller de ensamblado), consistentes en varias células que tienen niveles de automatización variados. A medida que progresen los trabajos de instalación, se incorporará al sistema una nueva célula flexible de mecanización que agrupe máquinas y herramientas, máquinas de medida, equipos de almacenamiento intermedio y robots de alimentación. Las aplicaciones más extensas pertenecen al proyecto 477. Ambos consorcios estarán relacionados enre sí e intercambiarán informaciones técnicas.

«Sistemas de mando para la fabricación integrada: la solución FAO»

Proyecto 477: A/84

El proyecto se centrará en el mando de la actividad de producción, cuya función consiste en cerrar el bucle entre la planificación y la ejecución del trabajo. Los resultados se podrán aplicar principalmente a la fabricacion por pequeños lotes. El objetivo del proyecto es concebir, elaborar y comprobar los modulos de equipo lógico necesarios para cerrar el bucle de control, reduciendo cuanto sea posible las intervenciones humanas y los tiempos de respuestas y partiendo de datos captados por dispositivos automáticos en el interior de la fábrica.

La primera fase está en marcha, con grupos que analizan tres campos relacionados entre sí:

— *Procedimiento:*	*Análisis de las instalaciones de fabricación y selección de un lugar de implantación;*
— *Control:*	*Modelización teórica para la planificación y programación del sistema de mando de la actividad de producción;*
— *Equipo lógico*	*Estudio y análisis de herramientas y técnicas de equipo lógico adaptadas, necesarias para el sistema.*

Se mantiene la vinculación técnica con el proyecto 418.

«Supervisión cognoscitiva en tiempo real en la PIO»

Proyecto 932: A/85

El proyecto tiene dos objetivos principales:

— *el diseño y la aplicación de un sistema de desarrollo cognoscitivo en tiempo real orientado a las distintas aplicaciones de PIO;*

— *la instalación y la evaluación del sistema en dos instalaciones industriales diferentes.*

La funcionalidad del sistema se demostrará a través del estudio de los problemas de interpretación en tiempo real de los datos industriales con vistas al diagnóstico de los fallos; a través de la planificación por medio de un sistema de

alarma inteligente y del suministro al operador de los siguientes datos: optimización de la valocidad de transferencia, economía y flexibilidad de la explotación.

5.3.3. **Posibilidades futuras**

Este sector está ya suficientemente cubierto y es improbable que se llegue a pensar en incluirla en alguna convocatoria que pudiera publicarse en 1986.

Sector de I & D 5.4: Sistemas flexibles de fabricación

Descripción

Para las empresas especializadas en la fabricación de una gran variedad de piezas en cantidades pequeñas o medianas, es importante elaborar sistemas a la vez muy flexibles y muy productivos. La tarea principal de los proveedores de equipos de PIO consiste en mejorar la tecnología requerida para las necesidades de la automatización flexible.

Ya hay muchos centros de mecanización automática de piezas metálicas, de sistemas automáticos de carga/descarga de piezas y de sistemas automáticos de transferencia de las piezas de un puesto de trabajo a otro. Uno de los problemas que queda por abordar es el de la integración de los centros de mecanización en sistemas globales de PIO, teniendo en cuenta los factores humanos.

Es necesario realizar trabajos de desarrollo más avanzados en el área de los sistemas de ensamblado automatizado, tarea que es imperativa si se quiere que los robots sean capaces de superar las operaciones simples que ya pueden realizar. Sería muy beneficioso un enlace efectivo con el proceso de concepción. Hay también que aprovechar los progresos realizados en el área del tratamiento avanzado de la información (TAI) y de los sistemas de simulación.

Son necesarios además trabajos de investigación y desarrollo si se quieren alcanzar dos de los objetivos principales — a menudo contradictorios — que se persiguen con la creación de fábricas automatizadas, a saber, el mantenimiento de un nivel de calidad de los productos, elevado y constante, y una disponiblidad máxima de las instalaciones.

5.4.1. **Temas**

Sistemas flexibles de fabricación

— especificación de las interfaces entre los equipos automáticos; definición de la arquitectura y de los subsistemas del sistema flexible de fabricación;

— definición y aplicación de sistemas piloto de fabricación flexible en un entorno experimental.

Ensamblado automatizado

— sistemas de ensamblado automatizado por ordenador (SEAO);

— sistemas robóticos.

Diponibilidad de las instalaciones y optimización de la calidad

— tecnología fundamental del diagnóstico de instalaciones;

— enunciado del diagnóstico;

— planificación de las intervenciones;

— control e inspección de automatizados de la calidad.

Sistemas y procedimientos de ajuste automático avanzado

— especificaión de los imperativos de cálculo para subsistencias de ajuste automático;

— incorporación del tratamiento avanzado de la información (TAI) en el marco de trabajos sobre equipos lógicos para sistemas de ajuste automático.

5.4.2. **Proyectos actuales y proyectos en fase de negociaciones**

«Aplicaciones de la PIO a la realización de ensamblados soldados»

Proyecto 595: A/84

El proyecto se refiere al desarrollo de subsistemas y de modelos de control para la aplicación de la PIO a la realización de ensamblados soldados. Un programa coordinado elaborará métodos de generación, de estructuración, de almacenamiento, de manipulación, y de edición de datos en todas las fases del proceso. Para permitir un estudio integrado de los problemas de desarrollo, el proyecto se centrará en un sector industrial específico y en una gama limitada de productos; el sector elegido es el de la construcción naval. Los resultados obtenidos en este proyecto tendrán, sin embargo, aplicaciones mucho más generales en la industria, y las reglas de aplicación de la PIO elaboradas en este proyecto serán aplicables a la automatización de otros proyectos: por ejemplo, los sectores de la soldadura por haces de electrones de alta energía, por láser y por fricción.

El trabajo se ha concentrado inicialmente en cinco áreas:

— *Estudios de concepción: definición de la modularización de los productos, normalización, necesidades en materia de código y adecuación.*

— *Desarrollo de la arquitectura del equipo lógico para CIO: desarrollo del equipo lógico de simulación para la asignación de recursos y la programación de las líneas. Además, producción de equipo lógico para la gestión del inventario, y la simulación robótica.*

— *Automatización de la soldadura: manipulación de los datos y control en tiempo real de la soldadura robótica.*

— *Garantía de calidad: aspectos del tratamiento de datos y de la supervisión del taller.*

— *Desarrollo de células de producción: este desarrollo constituirá la base de un sistema experimental que utilice el equipo físico y el equipo lógico elaborados por los otros sectores.*

La ejecución del proyecto proseguirá hasta alcanzar sus objetivos, gracias a la producción de especificaciones para, al menos, dos unidades de fabricación avanzada, fundadas en los principios de la PIO.

«Tratamiento de la información para la concepción, la programación y el control del ensamablado»

Proyecto 384: A/84

El fin de este proyecto es demostrar el principio de un proceso integrado para la concepción, la programación y el control de ensamblado por pequeños lotes. Se hará hincapíe en la definición y el ensamblado automático del producto más que en la fabricación de piezas sueltas. El fin del proyecto es también demostrar la idea de un sistema integrado que cubra el conjunto del proceso de ensamblado, incluyendo la concepción, la planificación, la programación y el mando, teniendo en cuenta todas la interdependencias y todas las retroacciones de los objetos ensamblados y de los procesos de ensamblado.

Los trabajos actuales están centrados en los sistemas expertos y en las herramientas de simulación, haciéndose hincapié en los sistemas existentes de concepción, planificación y programación de un precursor importante delos demostradores en estos terrenos.

«Elaboración de una célula flexible de ensamblado automátizado y estudio de los factores humanos»

Proyecto 534: A/84

El proyecto abarca todos los aspectos de la evaluación y de la elaboración de una célula flexible programable para el ensamblado automatizado de piezas mécanicas de 0,5 m³ por término medio. El concepto se ha establecido a partir de las necesidades percibidas por un usuario potencial, pero incluye una evaluación de la aplicación del sistema a la industria en general. Comprende el estudio de cinco conjuntos de factores tecnólogicos y dos conjuntos de factores humanos.

Los factores tecnólogicos son: la utilización de robots conjugada con la de otros dipositivos, incluyendo el desarrollo del equipo lógico; el desarrollo de sensores integrados de visión robótica y del tratamiento de los datos ópticos; el desarrollo de la inspección sin contacto, incluyendo la integración; la integración de los sistemas y un estudio de aplicabilidad de la tecnología a la producción futura. Los factores humanos se refieren a: la organización del trabajo y la concepción de las tareas dentro de la célula; los niveles de cualificación; la supervisión; el seguro de calidad, el mantenimiento y la cuestión de la formación profesional; un estudio de la participación de los ingenieros y delos científicos en la investigación de los medios para responder a los imperativos humanos a nivel del funcionamiento de la célula.

«Control operacional para la integración en la PIO de los sistema robóticos»

Proyecto 623: A/83-84

Este proyecto está destinado a mejorar la integración de los robots en la producción integrada por ordenador (PIO). Apoyándose en las reglas de concepción y en los ejes de desarrollo resultantes de la fase píloto de ESPRIT (ref. 75), el proyecto definirá medios de integración automatizada para las fases operacionales de la planificación y de la programación. Han de aplicarse un prototipo de sistema de planificación con ayuda de ordenador para aplicaciones industriales y en CAO robot mejorado. Este enlace utilizará un sistema de programación en diferido especialmente concebido para robot. Se analizará y desarrollará una simulación gráfica destinada a ayudar a la planificación y a la programación robótica, como herramienta de base del sistema. Se establecerá una estrategia de la gestión de datos para integrar la aplicación robótica en la PIO. Se estudiarán las posibilidades de utilizar las técnicas de IA para las aplicaciones robóticas incluyendo los métodos de programación implícita, y se identificarán los métodos de simulación.

«Tecnología de optimización de los compromisos entre disponibilidad de la instalación, calidad del producto y seguridad»

Proyecto 504: B/84

El objetivo de este proyecto es desarrollar una tecnología para automatizar la gestión de una instalación que fabrique elementos discretos. Se basará en la optimización de su disponibilidad, la calidad de los produtos y la seguridad. El plan de I & D propuesto se refiere esencialmente al tratamiento en tiempo real de los datos sobre el estado de las máquinas, prestaciones de las herramientas, calidad de los productos y seguridad. Las técnicas específicas utilizadas incluyen el tratamiento de señales, los sistemas expertos, la modelización de los sistemas, los planes de intervención, la red de sensores y la concepción del sistema informatico.

Se ha procedido a un inventario de la tecnología disponible en este terreno y a la preparación de un demostrador apropiado, que suminstra ahora datos reales a partir de operaciones de mecanizado, con el fin de facilitar la puesta a punto de modelos de procesos que permitan poner a punto rutinas de diagnóstico, de planificación y de corrección de los errores.

«DASIQ: Sistema distribuido automatizado de inspección y control de calidad»

Proyecto 1136: B/85

Este proyecto está encaminado a la investigación y la aplicación experimental de un nuevo sistema distribuido, DASIQ, para la inspección y el control de calidad. Los trabajos van dirigidos en particular al desarrollo y a la integración de técnicas ópticas de inspección para la evaluación del acabado de las superficies y el control de las dimensiones.

El sistema DASIQ, se integrará en los sistemas industriales de CAO/CAM para la optimización del proceso de diseño y fabricación.

«Sistema y tipos de sistemas avanzados PIO de mando en tiempo real para una automatización flexible»

Proyecto 809: B/85

Este proyecto va encaminado a la elaboración y desarrollo de un sistema PIO inteligente de funcionamiento en tiempo real. Descansa en las especificaciones de las necesidades de cálculo; se da especial importancia a las estructuras de mando jerárquico. Para evaluar la adaptabilidad del sistema, se efectuarán varias simulaciones de las configuraciones de sistemas de producción.

5.4.3. Posibilidades futuras

En este terreno se considerará la inclusión de los siguientes temas en la convocatoria de propuestas que se pueda publicar en 1986:

— integración en la PIO de células flexibles de producción basadas en el arranque de metal;

— desarrollo de sistemas avanzados de mando.

Sector de I & D 5.5: Subsistemas y componentes

La aplicación de las tecnologías definidas en los puntos 5.3 y 5.4 exige elaborar cierto número de subsistemas y componentes que faciliten el desarrollo y la aplicación de la PIO. En particular, para hacer frente a la competencia en el mercado mundial en el terreno de los sistemas industriales de automatización es esencial utilizar al máximo la tecnología de la microelectrónica.

5.5.1. Temas

Se han determinado dos temas que requieren un esfuerzo conjunto:

— los sistemas de sensores para la captura en tiempo real y la interpretación de datos sensoriales, según los requisitos del subsector 5.4.3;

— los subsitemas microelectrónicos para el ajuste automático de máquinas, de robots y de sistemas de ensamblado.

5.5.2. Proyectos actuales y proyectos en fase de negociación

«Explotación del tratamiento de imágenes en tiempo real en la soldadura con arco»

Proyecto 9: A/83

El primer año de este proyecto se ha dedicado a las siguientes tareas:

— *un análisis de las tareas potenciales de la soldadura industrial con arco que ha desembocado en la selección de aplicaciones sensoriales candidatas en el sector secciones delgadas/rendimiento de producción elevado y en el sector secciones gruesas/alta calidad;*

— *un estudio de aplicaciones y métodos de análisis de imágenes;*

— *un estudio del enfoque de la captación y del tratamiento de las imágenes que sería aplicable a las aplicaciones sensoriales en bancos de prueba seleccionados en la primera fase;*

— *una definición de las posibilidades de control de las estructuras metalúrgicas (y por tanto de las propiedades mecánicas) de los componentes soldados en pasadas múltiples por una colocación precisa de los cordones de la soldadura. Esto representa un criterio mucho más severo que los criterio de velocidad de producción o de calidad de la soldadura;*

— *una especificación de los enfoques de desarrollo y de material que serán utilizados en fases ulteriores del proyecto.*

El proyecto está ahora centrado en dos campos de aplicación, la soldadura en una pasada y la soldadura en pasadas múltiples. El desarrollo del análisis de imagen y de los algoritmos de control adaptativos para las dos técnicas de soldadura está en marcha, igual que la construcción del material.

«Sistemas de vocación general mandados por sensores para la producción de piezas»

Proyecto 118: A/83

Este proyecto se ocupa de la investigación del desarrollo y de la demostración de la posibilidad de obtener imágenes en 2,5 D y 3 D mediante sensores ópticos, táctiles y de distancia.

Inicialmente, se han definido siete tareas dentro del ptograma de trabajo:

(i) Estudio de la especificación de los usuarios.

(ii) Definición de un marco de integración del sistema

(iii) Desarrollo de un sensor de escala Gray

(iv) Desarrollo de un sensor táctil

(v) Desarrollo de un detector de distancia

(vi) Desarrollo de un sensor 3 D directo

(vii) Desarrollo de un sensor esteroscópico

«Subsistemas electrónicos integrados para la automatización industrial»

Proyecto 179: A/83

En este proyecto, se analizarán y subdividirán en subsistemas las funciones que realizan los sistemas de mando numérico y los sistemas de mando de los robots. Seguidamente, dichos subsistemas realizados en forma de circuitos integrados, en calidad de subsistemas polivalentes que se prestan a una vasta gama de aplicaciones en PIO y en mando de robots. Se han especificado circuitos experimentales para aplicaciones VLSI. Dichos circuitos han sido desarrollados para dos aplicaciones específicas, pero los trabajos también van encaminados a la especificación de un coprocesador que apoyará el diseño de sistemas de mando y la aplicación de circuitos VLSI.

«Sistemas robótico integrado a based de captores»

Proyecto 278: A/84

El objetivo de este proyecto es desarrollar, para la manipulación y/o el ensamblado inteligentes, un prototipo de sistema a base de sensores (visuales y táctiles) que se utilizará en aplicaciones en tiempo real con robots industriales. Las aplicaciones sobre banco de pruebas son la selección sobre una casilla y la manipulación de piezas sobre una cinta transportadora en marcha.

«Técnicas termográficas con ayuda de ordenador para la inspección en tiempo real de materiales compuestos»

Proyecto 197: A/83

Este proyecto consiste en efectuar, mediante analizadores térmicos, investigaciones sobre las técnicas de tratamiento de imágenes para el desarrollo, la inspección y el control en la línea y en tiempo real de materiales compuestos fabricados en serie en una fábrica de producción. Durante la primera fase de este trabajo, el equipo de tratamiento de las imágenes ha alcanzado un nivel operacional suficiente para las necesidades experimentales. Además se ha realizado un prototipo de generador de impulsos térmicos con vistas a las futuras fases experimentales de los trabajos.

5.5.3. **Posibilidades futuras**

En este terreno, se considerará la inclusión del desarrollo de subsistemas microelectrónicos en las convocatorias que pudieran publicarse en 1986.

Sector de I & D 5.6: Aplicaciones de sistemas de PIO

Para llevar al máximo la coherencia y el impacto estratégico del subprograma PIO, hay que actuar rápidamente con vistas a crear centros de aplicación en los que sea posible demostrar los desarrollos realizados en los proyectos en curso y procesarlos en un marco de integración.

Además, para orientar la acción comunitaria en el terreno de la fabricación avanzada, convendrá:

— explicar el trabajo realizado en el marco de ESPRIT a través de la demostración de la I & D en curso ante un amplio auditorio europeo;

— destacar las necesidades, las realizaciones y las posibilidades en el campo de la integración PIO;

— crear un entorno que permita el establecimiento rápido de prototipos;

— catalizar los desarrollos ulteriores, incluida la realización del producto.

5.6.1. **Temas**

Los siguientes proyectos y temas que responden a estos objetivos son los siguientes:

— centros de aplicación y de desarrollo de la PIO

— temas generales de apoyo a la PIO.

Los temas siguientes se dan a título de ejemplo, pero la lista no es exhaustiva:

— directrices sobre concepción de productos para una producción automática;

— crear las condiciones para una buena comprensión del problema y proporcionar los medios para concebir los productos de la industria mecánica desde la óptica de la producción automática;

— métodos de selección y de configuración de componentes para la PIO;

— desarrollo de las herramientas y métodos necesarios para seleccionar componentes y realizar sistemas de PIO a la medida a fin de responder a las necesidades específicas de las empresas;

— métodos económicos de evaluación de las inversiones en los sistemas de PIO;

— desarrollar herramientas y métodos de evaluación económica correcta de las inversiones en los sistemas de PIO;

— interacción de los sistemas de PIO con la organización, la infraestructura y las exigencias de cualificación;

— determinar las necesidades de organización, infraestructura y cualificación debidas a la introducción de los sistemas de PIO;

— interacción de los sistemas de PIO con los sistemas de información de gestión;

— definición de un sistema de intercambio de datos entre los sistemas de PIO y los sistemas de información de gestión (SIG).

El objetivo de estas actividades es poner a punto las herramientas y medios que permitan promover las aplicaciones de la PIO.

5.6.2. Proyectos actuales y proyectos en fase de negociación

«Prediseño de talleres para la producción de tarjetas electrónicas en pequeñas series»

Proyecto 850: B/85

Estudio preparatorio con vistas a explorar las posibilidades de suministrar instalaciones para apoyar el desarrollo y la integración en un sistema de distintos elementos de la PIO. El campo de aplicación está centrado en la producción de tarjetas de circuitos impresos. La intención es suministrar primero el servicio previsto a las pequeñas y medianas empresas.

«Red de comunicaciones para aplicaciones industriales»

Proyecto 955: A/85

El objetivo de este proyecto es definir, promover y suministrar un entorno de red multiservicio para aplicaciones industriales. Los trabajos se han dividido en cuatro fases:

- *definición. Esta fase se dedicará a los niveles de la estructura OSI que guardan relación con la PIO y a una arquitectura de red que descanse sobre una estructura jerárquica de red;*
- *demostración de una red que controle las máquinas/herramienta existentes;*
- *demostración de una arquitectura de redes multicapa;*
- *examen de la tecnología de redes de banda muy ancha.*

«Concepción de productos para la fabricación y el ensamblado automatizados»

Proyecto 338: B/84

Los objetivos de este proyecto son de dos tipos. En primer lugar, es necesario determinar cuáles son los datos de la fabricación que deben facilitarse al diseñador a fin de que los productos conceptualizados sean compatibles con las técnicas de fabricación y de ensamblado automatizados que se encuentran en los sistemas de fabricación y de ensamblado flexibles (incluyendo los esamblajes robotizados). En segundo lugar, es necesario establecer las bases que permitan facilitar dicha información al diseñador (utilización de los sistemas CAO, por ejemplo) de la forma más útil.

Se ha hecho en esfuerzo para alcanzar el primer objetivo recogiendo y confrontando las informaciones relativas al producto conveniente para el ensamblado automatizado. Paralelamente, los trabajos progresan en lo que se refiere a la puesta a punto de un enfoque coherente para la determinación de las necesidades en materia de diseño de productos con vistas al ensamblado automatizado.

«Transferencia de datos entre sistemas de producción integrada por ordenador y sistemas de información de gestión»

Proyecto 319: B/84

El proyecto se ocupará del problema del enlace entre los sistemas de PIO y los sistemas SIG en el marco mismo en el que tienen que funcionar, es decir, en el marco de la infraestructura administrativa, tecnológica y operativa de la empresa. El proyecto se ocupará también de la conformidad de este enlace con las tendencias registradas en el sector de la tecnología de la información, con las necesidades funcionales de equipo físico, de equipo lógico y de sistemas y, finalmente, con las posibilidades de los vendedores de equipos de PIO. Los progresos realizados en el campo de las tecnologías informáticas han dado a las empresas medias la posibilidad de aplicar técnicas SIG-PIO sofisticadas y herramientas (equipos físico/equipos lógicos) que únicamente las empresas muy grandes podían permitirse hasta ahora. Por consiguiente, se propone experimentar los conceptos, las técnicas y los prototipos de subsistema en pequeñas y medianas empresas.

«Desarrollo de herramientas para la evaluación económica de la PIO en pequeñas empresas de producción»

Proyecto 909: B/85

El objetivo de los trabajos es el desarrollo a punto de las herramientas de equipo lógico para mejorar las posibilidades que tienen los consultores, las cámaras de comercio y las empresas de efectuar análisis beneficio/coste de las inversiones en PIO. Las herramientas estarán destinadas específicamente a las pequeñas y medianas empresas y serán herramientas adaptables a toda una serie de ordenadores personales ampliamente disponibles.

«Aplicación de la IA en los temas de PIO avanzada»

Proyecto 975: B/85

Este proyecto se refiere a la integración de la información relativa a los productos manufacturados en PIO con la ayuda de sistemas de CAM. Su objetivo es la mejora de los sistemas de identificación existentes (transmisores/contestadores programables a distancia e interrogadores con inteligencia artificial) convistas a responder a las necesidades de la PIO; desarrollo de transpondedores programables a distancia.

Un primer banco de pruebas de la tecnología será la producción de vehículos automóviles y se prevén aplicaciones más amplias en el marco de la PIO.

5.6.3. Posibilidades futuras

Se tendrá en cuenta la inclusión de los centros de aplicación en cualquier convocatoria de propuestas que pudiera publicarse en 1986; el sector de equipamiento de material mecánico está suficientemente cubierto por los proyectos en fase de negociación. Se dará, por tanto, prioridad absoluta a la fabricación de sistemas electrónicos. También se tendrán en cuenta en cualquier convocatoria de propuestas los temas generales de apoyo de la PIO.