



Proyecto Multiusuario

COOPERACION EN MICROELECTRONICA

ANTONIO GARCIA ROZO

Departamento de Ingeniería Electrónica
Universidad de los Andes

CON EL FIN DE IMPULSAR EL DESARROLLO de la Microelectrónica en los países iberoamericanos y como parte del subprograma IX (Microelectrónica) del Cyted-D, se estableció un proyecto de capacitación en concepción y diseño de circuitos integrados. En desarrollo del trabajo han participado en forma activa grupos de universidades y centros de investigación de los diferentes países, los cuales han organizado un programa de fabricación de circuitos integrados del tipo Multiusuario.

El Proyecto Multiusuario (PMU) consiste básicamente en la fabricación de prototipos de circuitos integrados de diferentes usuarios, de una forma compartida en la que los costos de producción, empaque y prueba se distribuyen entre

todos, haciendo posible el acceso a estas facilidades a costos razonables.

En este proyecto se han organizado los diseños desarrollados por los diferentes países, de forma tal que se puedan fabricar una o varias obleas de silicio en las que se ensamblan los circuitos que materializan los proyectos de investigación de los distintos grupos de trabajo. Como resultado final se obtiene una oblea formada por dados de 40 milímetros cuadrados en la que se implementan los distintos circuitos, los cuales pueden contener, incluso en un único dado, proyectos diferentes si su tamaño y número de entradas/salidas lo permite. El encapsulado final se realiza de forma que cada uno de los participantes recibe únicamente las muestras de los circuitos que le son propios.

Por este procedimiento se consigue que el costo del milímetro cuadrado de silicio sea el menor posible, dado que el costo de fabricación de la oblea es compartido por los diferentes usuarios. Cada uno de los grupos realiza el diseño de un circuito integrado con un formato de presentación y tecnología comunes pero utilizando su sistema de diseño habitual.

Paralelamente a esta actividad de fabricación, se logra una integración entre los investigadores de los diferentes grupos en la que se comparten no sólo experiencias sino también herramientas de trabajo para diseño. Es así como inicialmente la Universidad Federal de Río de Janeiro puso a disposición de los participantes que lo requirieran el programa TEDMOS para diseño y, más recientemente, la Universidad Federal de Río Grande del Sur, el paquete de diseño TENTOS sobre el cual se realizó un seminario en Cartagena de Indias.

Hasta la fecha han participado en el programa los siguientes países e instituciones:

ARGENTINA

Universidad de la Plata
Universidad del Rosario
Universidad de Buenos Aires
Instituto Nacional de Tecnología Industrial -INTI

MEXICO

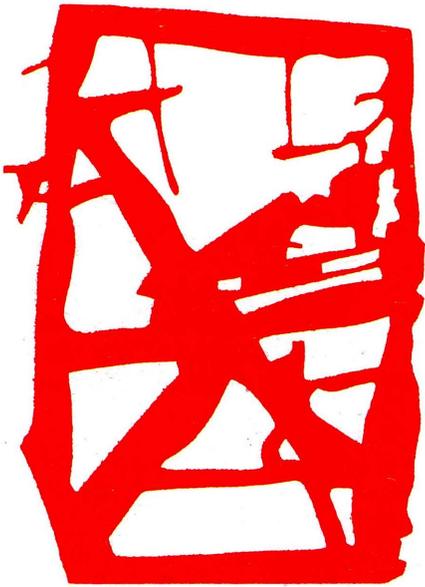
Universidad de Puebla
Universidad de Guadalajara
Universidad Autónoma Nacional de México
Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

BRASIL

Universidad Federal de Río de Janeiro
Universidad Federal de Río Grande del Sur
Centro de Tecnología Informática CTI

Grupo de investigación de la cultura rupestre indígena. Cátedra de arte rupestre. Instituto de Investigaciones Estéticas. Universidad Nacional de Colombia.





ESPAÑA

Universidad Autónoma de
Barcelona

Universidad Complutense de
Madrid

Universidad de Sevilla

Centro Nacional de
Microelectrónica

PERU

Universidad Católica de Lima
INICTEL

VENEZUELA

Fundación Instituto de Ingeniería

ECUADOR

Instituto Politécnico de Ecuador

COLOMBIA

Universidad de los Andes

Universidad del Valle

El costo del proyecto es comparativamente reducido en relación con los beneficios que se espera obtener. La división de las inversiones necesarias entre el Programa del V Centenario, que colabora fundamentalmente en los gastos de coordinación y movilización de científicos, el Centro Nacional de Microelectrónica, que aporta el personal y material informático neces-

ario para llevar a cabo el proyecto y los propios países participantes, hace que ello signifique para cada grupo una inversión moderada. En la actualidad y después de tres años de funcionamiento del proyecto, se han obtenido prototipos, integrados utilizando la tecnología de ES2 (European Silicon Structures) CMOS, de 2 y 1.5 micras y doble metal.

Como un esfuerzo adicional dentro del proyecto PMU, durante la reunión de coordinación de Mar de Plata se propuso la realización de un diseño conjunto entre todos los países vinculados hasta ese momento y se escogió como tema un microprocesador de propósito general con fines didácticos, que sirviera de base para la enseñanza de los cursos de Arquitectura de Computador, Sistemas Digitales y Electrónica Digital.

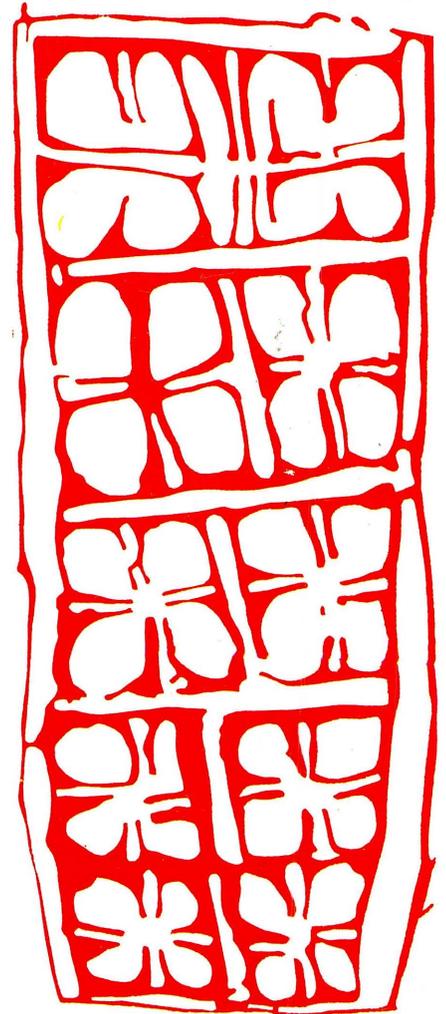
Este procesador microprogramable, bautizado ILA92000, debe cumplir con dos objetivos fundamentales: a) tener suficiente generalidad para poder emular distintas máquinas microprogramables sencillas y b) permitir que todos los recursos de la máquina sean observables y controlables desde un computador personal, al cual se conectará.

Desde el punto de vista de diseño, el procesador se dividió en tres circuitos para que todos los participantes pudieran desarrollar una labor de diseño propia e independiente, simplificándose enormemente la labor de coordinación. Estos circuitos son la Unidad Aritmética, la Unidad de Control y la Unidad de Comunicaciones.

Cada circuito se asignó a dos de los países con el fin de tener un diseño de respaldo en caso de falla de uno de ellos y con el compromiso de compartir completamente la información del diseño con miras a conformar un texto base en el cual se consigne toda la teoría, especificaciones, circuitos y diagramas de diseño para ser utilizados en los diferentes cursos. La responsabilidad se distribuyó de la siguiente manera: la Unidad Aritmética, Brasil y México; la Unidad de Control, Es-

paña y Brasil y la Unidad de Comunicaciones, Colombia y Argentina.

Los diferentes Chips fueron fabricados en diciembre de 1991 utilizando tecnología CMOS de 1.5 micras y su prueba se realizó durante el pasado mes de julio en el Centro de Tecnología Informática del Brasil. El Microprocesador Didáctico ILA 92000 está presentándose actualmente como muestra del programa CYTED-D en el pabellón de las Américas en la exposición mundial EXPO-SEVILLA. ●



Los Muisca, pueblo pintor. Gipri/86