



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

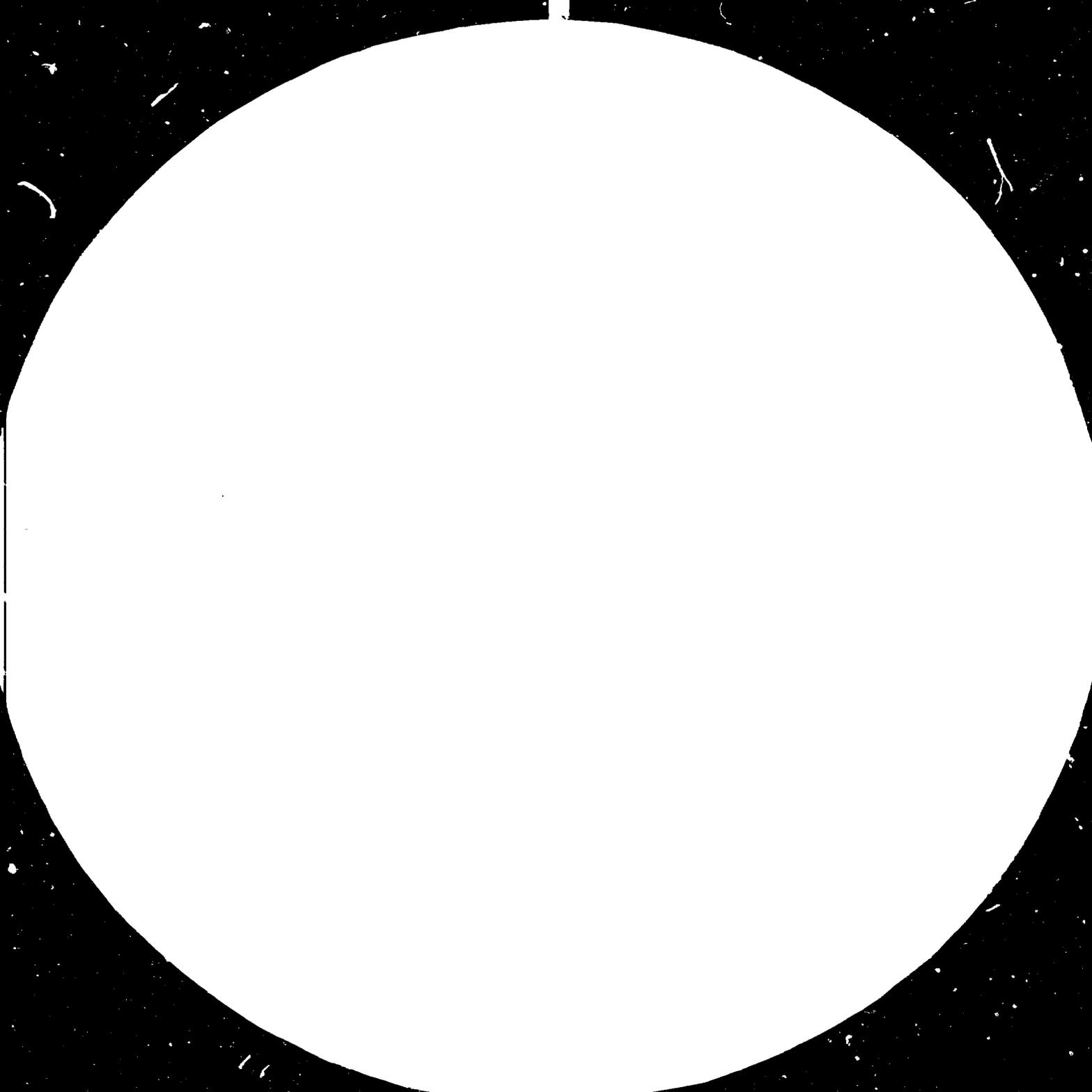
## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)





1.25



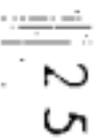
1.4



1.6



28



2.0



1.1



1.8





11431-S



Distr. LIMITADA

ID/WG.372/6  
18 mayo 1982

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

ESPAÑOL  
Original: INGLES

Reunión de expertos ONUDI/CEPAL sobre las  
consecuencias de los adelantos de la  
microelectrónica en la región de la CEPAL

Ciudad de México (México), 7-11 junio 1982

POSIBLES APLICACIONES DE LOS MICROPROCESADORES:

ALGUNAS POSIBILIDADES ILUSTRATIVAS\*

por

Jim Oliphant\*\*

120

\* Las opiniones expresadas en el presente documento son las del autor, y no reflejan necesariamente las de la Secretaría de la ONUDI. El presente documento es traducción de un texto que no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

\*\* Consultor de la ONUDI.

V.82-26173

### Resumen

A continuación se examinan varias posibilidades de aplicación de la tecnología de los microprocesadores. Los ejemplos estudiados no se presentan como recomendaciones, sino más bien como técnicas encaminadas a estimular la concepción de variaciones sobre determinadas aplicaciones o categorías de aplicaciones.

Los temas presentados se relacionan con las esferas siguientes:

1. Agricultura
2. Atención sanitaria/Medicina
3. Energía
4. Control de procesos

Cada una de estas esferas tiene especial interés para los países en desarrollo, por lo que convendría considerar con atención las aplicaciones correspondientes.

### Riego agrícola

Los microprocesadores pueden utilizarse para controlar proyectos de irrigación, a fin de emplear más eficazmente recursos hidráulicos cada vez más escasos. Esta aplicación sería muy eficaz desde el punto de vista del costo si el dispositivo utilizado puede controlar diversas variables y optimizar así el rendimiento del sistema de riego. Es posible programar previamente variables tales como los tipos de cultivos (que determinan el método de riego), de modo que pueda disponerse de controladores para determinados cultivos genéricos, como los de granos, frutas, legumbres y hortalizas que requieren diferentes métodos de riego (como, por ejemplo, aspersión, inundación controlada, etc.).

Un ejemplo de dicha aplicación es el riego por aspersión de un cultivo en campo rectangular. Los anteriores métodos de riego por aspersión requerían que la zona irrigada fuera circular. Esto daba lugar a que sectores importantes de forma no circular quedaran sin agua o la recibiesen en cambio zonas que no interesaban. En ambos casos, el método de riego no alcanzaba la máxima eficacia y productividad.

Ahora bien, mediante la utilización de un controlador basado en un microprocesador, la presión del agua sobre la lanza de riego puede variarse con arreglo a la posición angular de la cabeza de la misma, con lo que pueden regarse cultivos de cualquier configuración (incluidas la rectangular o circular). Este controlador también puede utilizarse para controlar una plataforma móvil que permita regar por aspersión zonas muy amplias.

También es posible controlar otros tipos de riego, como el de inundación selectiva. Pueden utilizarse microprocesadores con objeto de controlar en cuanto a horario y duración, la salida de las esclusas de un canal principal en el riego automático de dichos campos. También en este caso, el método de riego dependerá del cultivo y de las necesidades de la región.

### Controlador de aplicación de insecticidas

Casi todos los cultivos han de tratarse periódicamente con algún tipo de insecticida, a fin de maximizar sus rendimientos. En algunos países este tipo de aplicación del microprocesador podría ser inadmisibles por motivos culturales, pero está justificado, naturalmente, donde tales motivos no existan.

En la aplicación de insecticidas existen dos parámetros de máxima importancia: la seguridad de la persona encargada de ello y la dosificación del insecticida aplicado al cultivo. Si no se garantizan condiciones aceptables en estos parámetros, el rendimiento del cultivo puede ser muy inferior al óptimo. El empleo de un controlador basado en un microprocesador permitiría proporcionar suficientes garantías en ambos parámetros.

En esta aplicación, el microprocesador controla una plataforma móvil, dosifica la cantidad adecuada de insecticida introducido en el sistema en unión de un agente portador (por ejemplo, agua, otras soluciones o aire), y mantiene la adecuada presión de la lanza de riego. De este modo se puede tratar por aspersión o pulverización todo un campo con la dosificación adecuada, a fin de lograr rendimientos máximos de los cultivos. Con ello se reduce además considerablemente la exposición del operario a materiales potencialmente muy peligrosos.

Este tipo de aplicación alcanza la máxima eficacia cuando la situación agrícola es tal que las parcelas de tierra están repartidas entre un gran número de personas. Existen otros métodos más adecuados (como la aplicación aérea) para el tratamiento con insecticidas de zonas muy extensas, pero no hacen al caso en este contexto.

### Controladores en la industria lechera

En la industria lechera se utilizan cada vez más los microprocesadores para ayudar a controlar la cantidad de leche obtenida durante el ordeño, así como la medición automática de la riqueza de la leche durante dicha operación. La finalidad de esas aplicaciones es aumentar la productividad de las granjas lecheras.

En una de esas aplicaciones, el microprocesador se utiliza para controlar la corriente de agua caliente en un aparato que va sujeto a la ubre de la vaca. Esta aplicación de agua a la temperatura adecuada hará que la vaca dé más leche. Este método permite aumentar la producción hasta en un 20%.

El microcontrolador también controla la cantidad y calidad (riqueza) de la leche durante el ordeño. Gracias a la información obtenida, puede saberse si la vaca tiene o no una producción aceptable, y utilizarse asimismo más eficazmente los recursos escasos (piensos para el ganado, etc.).

Este tipo de aplicación es interesante tanto para la producción como para la investigación. Los investigadores pueden reunir información mediante el empleo de condiciones controladas, como tasas de alimentación y fuentes de alimentos, al objeto de comprender mejor los factores que ejercen mayor influencia en la cantidad y calidad de la producción lechera.

### Clasificación y elaboración de alimentos

La manera más eficaz de distribuir los alimentos consiste en determinar previamente la calidad de la fuente alimentaria correspondiente. Para un determinado tipo de alimento, las clases de distribución podrían ser:

1. Consumo humano directo
2. Consumo humano previa elaboración
3. Consumo animal directo (es decir, alimentos inadecuados para el consumo humano a causa de su aspecto, sabor, etc.)

El microprocesador puede emplearse para reconocer criterios preestablecidos en base a los cuales pueda determinarse a cuál de las clases o categorías mencionadas corresponde una fuente de alimentos dada. Por ejemplo, en la producción de tomates, puede ocurrir que algunos estén demasiado verdes tanto para su envasado como para su envío al mercado, por lo que habrán de destinarse a la alimentación animal. En cambio, otros tomates pueden ser ideales para su envasado, y otros para el consumo humano directo. Este control de la distribución hace posible un óptimo aprovechamiento de las fuentes alimentarias.

Dicho tipo de control puede aplicarse asimismo a otros alimentos, como, por ejemplo, los cereales, que por su alto contenido de humedad plantean problemas de almacenamiento y elaboración. Los métodos actuales para la medición de la humedad de los cereales exigen un nivel relativamente alto de pericia por parte del operario, pero con el empleo del microprocesador, que efectúa operaciones de medición, análisis y control, se reduce la necesidad de personal calificado. El resultado final es un aumento de la producción y de la calidad con el empleo de la mano de obra existente.

### Dispositivos de control y examen médico

Una clave para desarrollar los medios que permitan elevar el nivel de salud en los países en desarrollo es que éstos aprovechen al máximo sus escasos recursos de personal médico calificado. A tal fin, habrán de hallarse métodos que eximan a ese personal de tareas rutinarias y que exijan mucho tiempo, de modo que pueda concentrarse en aquellos aspectos que requieran el empleo de sus conocimientos especializados. Por otro lado, los datos que aporten, con destino a este personal calificado, esas generaciones rutinarias y laboriosas deberán ser válidos y oportunos. Muchas son las aplicaciones posibles para satisfacer necesidades tales como las siguientes:

a) Control de la Presión Sanguínea - Puede emplearse un método sencillo y rápido para medir con exactitud la presión sanguínea mediante controladores que funcionan con microprocesadores. Este tipo de controlador puede ser utilizado por personas no calificadas con objeto de que controlen su propia presión o la de otras personas e informen luego al personal médico calificado. De este modo, es posible realizar un examen médico en gran escala sin recurrir a personal muy calificado ocupado en tareas más apremiantes.

b) Registro y Control del pulso - Mediante un dispositivo aplicado al dedo, pueden registrarse sencillamente las características y el ritmo del pulso. Ese dispositivo puede emplearse para controlar el pulso mientras se

hacen ejercicios o para el examen médico de pacientes. También en este caso, la principal ventaja es que pueden realizarse mediciones exactas sin necesidad de personal calificado. Se trata de un medio excelente para el examen médico de un gran número de personas.

c) Síntesis del lenguaje - Se trata de una nueva esfera de aplicación que se está explorando. Pueden construirse dispositivos para que los pacientes que han sufrido una intervención quirúrgica de las cuerdas vocales puedan volver a hablar (aunque imperfectamente). La síntesis del lenguaje puede usarse también para que una máquina transmita verbalmente instrucciones bastante complejas (véase Control de procesos) que no sería posible transmitir por escrito. Este tipo de aplicación sería especialmente útil en países donde el índice de analfabetismo sea muy alto.

#### Equipo automático médico y de laboratorio clínico

Es posible construir dispositivos relativamente sencillos que proporcionen retroinformación rápida sobre el análisis de ciertos datos clínicos importantes. Por ejemplo, los dispositivos que hacen análisis de los gases de la sangre, proporcionan parámetros hematológicos o analizan parámetros cardíacos, pueden suministrar a los especialistas retroinformación oportuna en ambientes de campo. Es fácil fabricar equipo portátil de esta clase, pudiendo emplearse para el examen médico de importantes sectores de la población. Aquellos sectores de la población que presenten algún problema o anomalía pueden ser objeto de un examen ulterior mediante procedimientos detallados que exijan más tiempo.

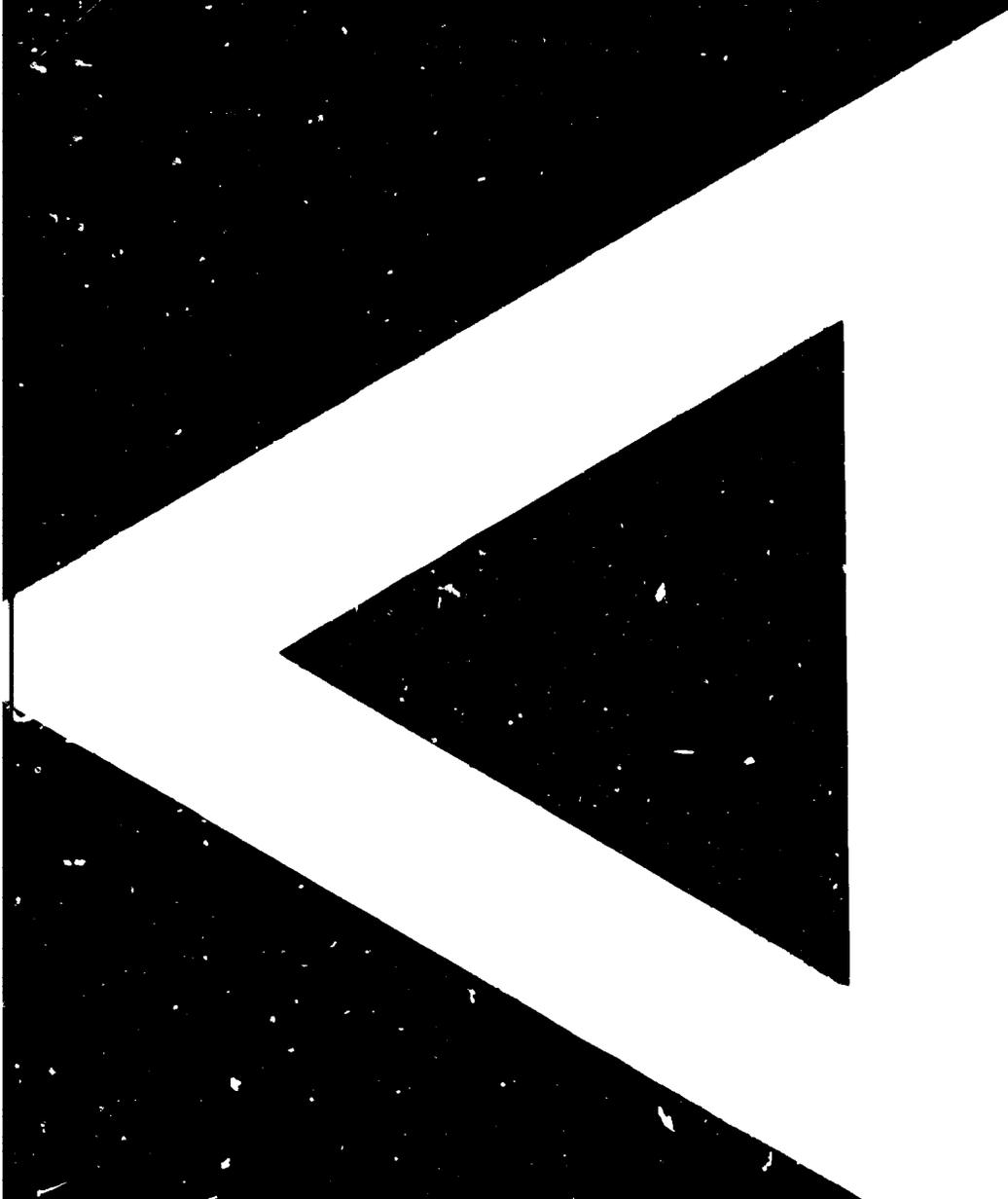
La ventaja de este tipo de aplicación es que permite realizar los análisis necesarios sin necesidad de técnicos especializados. El equipo que antes se utilizaba, especialmente para el análisis de sangre, requería personal calificado, equipo muy complejo y un proceso lento. El resultado era un "embotellamiento" de la retroinformación al especialista cuando se intentaba tratar a un gran número de pacientes o se pretendía someter a examen médico a un gran número de personas.

#### Control de la energía.

La tecnología de microprocesadores puede emplearse para desarrollar aplicaciones que permitan controlar los ambientes internos con mayor eficacia que los sistemas actuales. Mediante un continuo control de las condiciones externas (tales como el tiempo, la humedad, etc.), los cambios, y el ritmo de cambio, de esas condiciones, puede controlarse más eficazmente el ambiente interno de los edificios (para su calentamiento o enfriamiento).

Esta aplicación concreta es especialmente eficaz cuando se combina con los criterios iniciales de proyección del edificio. Si este tipo de sistema se emplea en edificios ya construidos, su eficacia puede resultar marginal, pues los factores que intervienen rebasarán entonces la capacidad de los sistemas. Por tanto, es de suma importancia que el controlador se integre en el proyecto o diseño del edificio como parte de la gestión general de la energía.

Una característica fundamental de este tipo de sistema es su capacidad de "compartamentalizar" la distribución de energía para el edificio. Por ejemplo, las necesidades de calefacción o refrigeración dependerán de ciertos factores, como la hora del día (posición del sol), la dirección y velocidad del viento, la temperatura externa y la rapidez de los cambios de temperatura. El controlador es capaz de factorizar a la vez todos esos elementos, y aplicar al edificio (mediante el algoritmo pertinente) los factores de corrección apropiados. El hecho de que el sistema sea capaz de controlar los distintos compartimentos del edificio a medida que sea necesario, aumenta en gran medida su eficacia general.



-

-