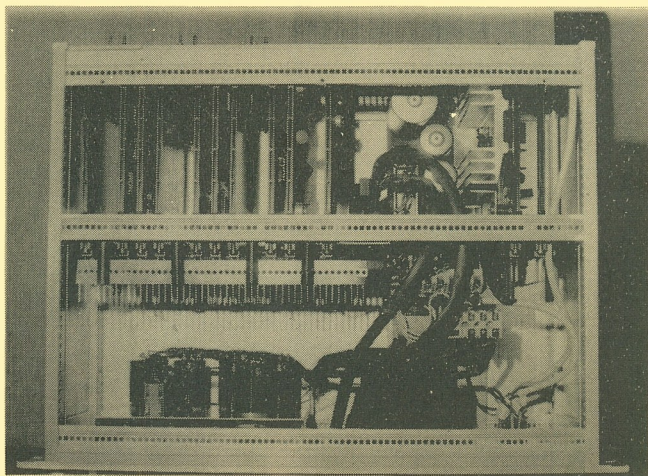


A tartalomból ...

*Mikroszámítógép alkalmazás*

*Vasútbiztosító berendezések*



1978

3

KOHO- ÉS GÉPIPARI TUDOMÁNYOS  
INFORMATIKAI ÉS IPARGAZDASÁGI KÖZPONT SZAKFOLYÓIRATA  
GONDOZZA: A MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGI  
INFORMÁCIÓS FŐOSZTÁLY

A szerkesztő bizottság vezetője: DR. GÁGYOR PÁL

A szerkesztő bizottság tagjai:

DR. BÁNKI GÉZA  
BOROMISSZA GYULA  
BORSZÉKI SÁNDOR  
CSAPÓ JÓZSEF  
DOBÓ ANDOR  
GYÖRGY ZOLTÁN  
HERMAN ÁKOS

KÁZSMÉR JÁNOS  
KLATSMÁNYI ÁRPÁD  
DR. KOVÁCS LÁSZLÓ  
DR. LOVAS BÉLA  
MAGYAR GYÖRGY  
MOLNÁR ISTVÁN  
NÉMET IMRE

NIKA ENDRE  
PATAKI EMIL  
PÁL LÁSZLÓ  
VAJDA FERENC  
DR. VAMOS TIBOR  
WODICSKA MIHÁLY

Rovatszerkesztők és a szerk. biz. tagjai:

BASA ISTVÁN  
BOLGÁR MIKLÓS

KALLÓS KATALIN  
KRÁMLIK JÓZSEF  
MAYER LÁSZLÓ

SAJBER ISTVÁN  
SASFI IMRE  
DR. SZABÓ ANTAL  
SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Szakszerkesztő:  
MAYER LÁSZLÓ

Szerkesztő:  
FOLTÁNYI JÓZSEFNÉ

Felelős szerkesztő:  
BIERBAUER MIHÁLY

HU ISSN 0133-1620

Szerkesztőség: 1051 Budapest, Arany János u. 24. Telefon: 317-549.

Engedélyszám: III/SZI/110/SZI/1978. Index: 25114

Megjelenik havonként. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatálnál, a kézbesítőnél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest, József nádor tér 1.) közvetlenül vagy csakbefizetési lapon a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámmal.

Előfizetési díj: 1 évre 360,- Ft, fél évre 180,- Ft.

A rajzokat készítette: Fenyvesi Péter

## TARTALOM

## CONTENTS

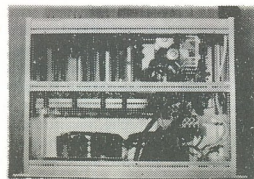
- Dr. BÍRÓ Gyula  
A mikroszámítógép a vezérléstechnika  
új, univerzális eszköze **5**
- Dr. QUITTNER Pál  
Gazdaságos adattárolás kódolás  
segítségével **15**
- SUBA Gábor  
A vasútüzem korszerű automatikus  
biztosító berendezései **22**
- FÁBIÁN Tibor  
Érintkezésmentes érzékelők az  
automatizált anyagmozgatási  
rendszerekben **30**
- Dr. SZABÓ Antal – Dr. MOLNÁR  
Benedek **39**  
Automatizálási mérnökök képzése
- A System '77 kongresszus  
(A számítástechnika közeledik a  
felhasználóhoz) **45**  
(Összeállította: Dr. Adorján Bence)
- Hírek
- BÍRÓ, Gyula  
The microcomputer as universal means  
of control techniques
- Dr. QUITTNER, Pál  
Economical data storing with the aid  
of codes
- SUBA, Gábor  
Up to date automatic security devices  
for the railways
- FÁBIÁN, Tibor  
Automation in material transport  
systems with contactless sensing  
elements
- Dr. SZABÓ, Antal – Dr. MOLNÁR,  
Benedek  
Training of automation engineers
- The Congress „System '77”  
(The computer technology is nearing to  
the customer)(Compiled by  
dr. B. Adorján)
- News

## INHALT

## СОДЕРЖАНИЕ

- BÍRÓ, Gyula  
Mikrocomputer, ein neues und  
universelles Gerät der Steuerungstechnik **5**
- Dr. QUITTNER, Pál  
Ökonomische Datenspeicherung  
durch Kodieren **15**
- SUBA, Gábor  
Zeitgemässe automatische Sicherungs-  
Anlagen der Eisenbahnbetriebe **22**
- FÁBIÁN, Tibor  
Automatisierung in Materialtransport-  
Systemen mit kontaktlosen Fühlern **30**
- Dr. SZABÓ, Antal – Dr. MOLNÁR,  
Benedek **39**  
Ausbildung von Automatisierungs-Inge-  
nieuren
- Das Kongress „System '77”  
(Rechenmaschinentechnik nähert sich zu  
den Verbrauchern)(Zusammengestellt  
durch Dr. B. Adorján) **45**
- Nachrichten
- БИРО, Дьюла  
Новое, универсальное  
средство техники управ-  
ления: микро-ЭВМ **5**
- Д-р. КВИТНЕР, Пал  
Экономное хранение дан-  
ных с применением коди-  
рования **15**
- ШУБА, Габор  
Современные автомати-  
ческие устройства безо-  
пасности железной дороги **22**
- ФАБИАН, Тибор  
Бесконтактные датчики в  
автоматизированных сис-  
темах транспортирования  
материалов **30**
- Д-р. САБО, Антал –  
Д-р. МОЛНАР, Бенедек **39**  
Обучение инженеров-  
специалистов по автома-  
тизации
- Конгресс "System '77”  
/Составил д-р. АДОРЯН,  
Бенце/ **45**
- Новости

Címképünk



Szivattyúállomások automatika-  
rendszereihez az MMG-AM Kuta-  
tó- és Fejlesztő Intézetében egy  
mikroszámítógépséget tartalmazó  
készüléket fejlesztettek ki. A készülék  
analóg és digitális jelek fogadá-  
sát, összegezését végzi és kapcsola-  
tot biztosít felsőbb irányítási szint-  
tel. Fényképünk a készüléket szem-  
lélteti.

## CONTENTS

- 5** BÍRÓ, Gyula  
The microcomputer as universal means of control techniques

The article is dealing with the performance and mansidedness of microcomputers, which are built from LSI circuits. Their performance is now combined with a simple construction and low cost. It is the determining element of the future digital electronics. With their use the possibility is given to apply them economically to one power lower tasks too. The direct consequence of this is the accelerated expanding of microcomputers on the fields of control techniques, data processing, measuring techniques and so on. The computerized control techniques and data processing is dominating in this days and this was possible only through the microcomputers. This present article is dealing with the construction and working of microcomputers in viewpoint of their use in the control technical applications.

- Dr.QUITTNER, Pál  
**15** Economical data storing with the aid of codes

The article is dealing with the data packing methodes, especially wit those which are using substitution codes.

- SUBA, Gábor  
**22** Up to date automatic security devices for the railways

The author is showing the automatic security and signaling equipments of the up to date railway systems in the mirror of domestic and foreign examples. The technical solutions of those automatic control equipments are dealt with, which are placed in the carriages and at the railway tracks. These solutions of these automates may be used – with some changes – in other territories of the traffic too.

- FÁBIÁN, Tibor  
**30** Automation in material transport systems with contactless sensing elements

The author joining to his already appeared article in the N°5, 1977 of this periodical, shows the sensing elements, which are used in automated material transport systems, especially those, which are used in the „to the spot controlling” system. A short description is given of the working system of such contactless sensors. It deals with their technical characteristics and their possible applications.

## СОДЕРЖАНИЕ

- 5** БИРО, Дьюла  
Новое, универсальное средство техники управления: микро-ЭВМ

Производительность и многогранность применения микро-ЭВМ, построенных на интегральных схемах высокой плотности элементов /LSI/ сопровождается еще и простой конструкцией и низкой ценой. Решающий элемент цифровой электроники будущего - ЭВМ - стала экономичной в выполнении задачи на порядок проче чем прежде. Прямым последствием этого является быстрое распространение микро-ЭВМ в различных областях техники управления, обработки данных и измерительной техники.

Техника управления и обработка сигналов с помощью микро-ЭВМ становится в наши дни общеизвестной и господствующей в этой области. В статье рассматривается структура и основы функционирования микро-ЭВМ с точки зрения применения в технике управления.

- Д-р. КВИТНЕР, Пал  
**15** Экономное хранение данных с применением кодирования

Статья занимается методами уплотнения данных, в том числе и методом кода замены.

22

ШУБА, Габор  
Современные автоматические устройства безопасности железной дороги

Современные автоматические устройства безопасности железной дороги рассматриваются в отражении зарубежных и отечественных примеров. Описываются автоматические устройства, расположенные на самых средствах транспорта и по штрэку. Автоматические устройства безопасности железной дороги можно применять и в других областях транспорта, с некоторыми видоизменениями.

30

ФАБИАН, Тибор  
Бесконтактные датчики в автоматизированных системах транспортирования материалов

Продолжая тему статьи, опубликованной в 5-ом номере журнала "Автоматизация" за 1977 год, автор описывает различные варианты бесконтактных датчиков, часто применяемых в системах транспортирования материалов, коротко обобщая при этом принцип работы и возможные области применения.

Tisztelettel értesítjük kedves olvasónkat  
és megrendelőinket, hogy a  
KOHÓ- ÉS GÉPIPARI TUDOMÁNYOS MŰSZAKI  
TÁJÉKOZTATÓ INTÉZET (KGTMTI) neve,



névének rövidítése,  
emlékmája és telexszáma  
megváltozott. Új nevünk:

KOHÓ- ÉS GÉPIPARI TUDOMÁNYOS INFORMATIKAI  
ÉS IPARGAZDASÁGI KÖZPONT  
nevünk rövidítése: KG—INFORMATIK

emlékmánk:



telexünk: 22—5262 info—h

Címünk, postai címünk és telefonszámaink változatlanok.

# Tíz éve írta Az AUTOMATIZÁLÁS

A tapasztalatok azt mutatják, hogy 1,5 – 2,5 év szükséges a számítógép fogadásának előkészítéséhez. Az alkalmazás várható előkészítésének eredményessége szempontjából ez az időszak a legdöntőbb. Fontos, hogy a vállalat gazdasági vezetői pontosan meg tudják fogalmazni, hogy milyen gazdasági cél érdekében, milyen vállalati politika alapján kívánják a gépet üzemeltetni.

A számítógépes gazdaságirányításra történő áttérés minden esetben kisebb-nagyobb nehézséggel jár, elsősorban az alkalmazást előkészítő szakemberek számára.

Ezek a nehézségek elsősorban a következőkből adódnak:

- Azoknak a vezetőknek, akik valamilyen koncepciót képviselnek, gondolkodásmódjukat teljesen át kell alakítaniuk az új rendszerre.
- A rendszertervezők azt tapasztalják, hogy az általuk kidolgozott programok a rutinmunkáktól eltérő esetekben nem felelnek meg.
- Egyes beosztottak hatáskörei, mérlegelési és döntési lehetőségei csökkentek, vagy megszűntek, mert helyettük vagy számukra a gép adja az utasításokat; ez ezeket, ambícióikat esetleg kedvezőtlen irányba tereli.

Ezek a tényezők komoly nehézségeket okozhatnak és így az első tapasztalatok kiábrándítóak lehetnek. A számítógép természetesen csak azt a feladatot hajtja végre, amire az ember utasította – programozta – tehát, ha nem jó a bemeneti információ, rossz a kimeneti információ is.

(Automatizálás – 1968/2–3. szám)

Hazánkban 1967-ben 48 darab számítógép üzemelt, 1977-ben a számuk 514 darab volt (a minigépek nélkül), összeljesítőképességük pedig ennél az aránynál lényegesen meredekebben emelkedett. A bevezetés lényegi feladatai nem sokban térnek el a tíz év előtti-től, míg a nehézségei (idegenkedés, elutasítás) nagyobb részben megszűntek.

Sz. Zs.

# Tíz éve írta Az AUTOMATIZÁLÁS

# A mikroszámítógép, a vezérléstechnika új, univerzális eszköze

BIRÓ GYULA  
(MTA SZTAKI)

Az LSI áramkörökből felépített mikroszámítógépek teljesítőképessége és sokoldalúsága újabb egyszerű felépítéssel és viszonylag alacsony árral is párosul. A jövő digitális elektronikájának meghatározó eleme, a számítógép, napjainkban egy nagyságrenddel kisebb feladatok ellátására is gazdaságossá vált. Ennek egyenes következménye a mikroszámítógépek gyors terjedése az irányítástechnika, adatfeldolgozás és mérés technika különféle területein. A számítógépes irányítástechnika és jelfeldolgozás a mikroszámítógép révén napjainkban válik általánossá és uralkodóvá. A cikk az irányítástechnikai felhasználás szempontjából ismerteti a mikroszámítógép felépítését és működésének alapjait.

ETO-621.3.049.771.14:681.32-181.48

Az évtized elején az elektronika olyan új alkatrésztípussal gazdagodott – a „mikroprocesszorral” –, amely azóta fogalommal vált. A nagybonyolultságú integrált áramkörök (LSI áramkörök) ezen – kétségtelenül lejelentősebb – típusát méltán sorolják a korszakalkotó újdonságok közé (hasonlóan ahhoz, ahogy korszakalkotó volt maga a tranzisztor, vagy az integrált áramkör is.)

A 60-as években az integrált áramkörrel épített kiszámítógépek az ipari vezérléstechnika területén nagy számban elterjedtek és bebizonyították a számítógépes irányítás általános felhasználhatóságát és hatékonyságát. A tömeges terjedést akadályozó fő tényező a kisszámítógép gyártástechnológiájának igényességéből fakadó gazdaságossági korlát volt.

A nagybonyolultságú integrált áramköri technika (LSI-technika) gyors fejlődése ezt a korlátot ledöntötte. Az első igazi „mini” számítógép (DEC PDP-8) teljes processzoregysége ma már egyetlen integrált áramköri tokban is megkapható, és ára nem sokkal több annál, amennyibe használati utasításának egyetlen kötete kerül!

Az elmúlt öt év fejlődése kétségtelenül tette azt, hogy az LSI áramkörök „általánosan felhasználható” elemei, a mikroprocesszorok, memória-áramkörök, ki/bemeneti egységek (I/O-áramkörök), és az ezekből összeállított mikroszámítógépek meghatározó szerepet játszanak a jövő vezérléstechnikájában.

A mikroprocesszor joggal nevezhető a „digitális elektronika művelői erősítőjének”. A legfejlettebb, tömegesen gyártott félvezetőgyártmányok, a memóriaáramkörök és ki/bemeneti egységek a mikroprocesszor révén válhattak általános célú és kialakítású mikroszámítógépek alkatrészeivé.

A mikroszámítógépek egyrészt az eddig elérhetetlen teljesítmény/ár, valamint teljesítmény/méret viszonyokkal, másrészt abszolút értelemben vett magas teljesítményükkel és alacsony árral nyitottak új korszakot a digitális elektronikában. Ehhez járul még az egyes áramköri egységek teljesen univerzális kialakítása – különösen a vezérléstechnika jellemző igényeinek szempontjából. Ennek eredményeként egyedi feladatokat tömegesen gyártható mikroszámítógépekkel lehet megoldani.

Az új technika nagy lehetőségeit korán felismerte a szakajtó is, és szinte nincs olyan automatizálás, vezérléstechnikával foglalkozó nyugati szaklap, amely az elmúlt néhány évben ne szentelt volna cikksorozatokat a témának, illetve amelynek legtöbb száma ne foglalkozna behatóan a mikroszámítógép tervezési, alkalmazási vagy gazdaságossági kérdéseivel.

E hasábkon is több, a témával foglalkozó cikk jelent meg, amelyek egyrészt az LSI technika fejlődéséről [1], [2], másrészt néhány alkalmazási eredményről számoltak be [3]. A következőkben – támaszkodva a korábbi közleményekre – alapvető, és megfelelő mélységű betekintést kívánunk adni a mikroszámítógép működésének és felhasználásának sajátosságaiába. Célnk az, hogy a munkában közvetlenül felhasználható ismereteket adjunk, amelyek elősegítik a legújabb eszközök és eljárások alkalmazásbavételét, a legkülönbözőbb területeken.

## Mikroprocesszor – mikroszámítógép

A legtöbb szó manapság a mikroprocesszorról esik, mint az integrált áramköri technika fejlődésének mérföldkővéről.

Az alkalmazás szempontjából nézve azonban a mikroprocesszor nem több, mint egy – önmagában használhatatlan – alkatrész, egy integrált áramkör.

A legkisebb, önállóan működőképes egység a mikroszámítógép, amely már alkalmas különféle automatizálási vagy vezérlési feladatok megoldására is – legalábbis logikai szinten.

A következőkben tehát a mikroszámítógép működését elemezzük, természetesen legrészletesebben a benne központi feladatot ellátó processzorral foglalkozunk.

A *mikroszámítógép* egy LSI áramkörökkel megvalósított egyszerű (kis méretű) számítógép, amely a következő főbb tulajdonságokkal rendelkezik:

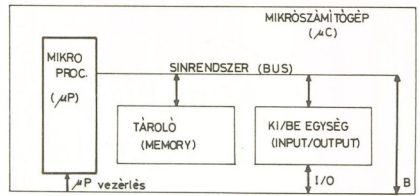
- van egy Ki/Be-meneti egysége, amely alkalmas adatok (számok) kiadására és fogadására;
- aritmetikai – logikai egysége van, amely műveletet tud végezni az adatokkal;
- memóriája van, amely egyaránt képes fogadni adatokat és utasításokat, és elegendően gyors az aritmetikai – logikai egység kiszolgálásához;
- programozható, azaz az adatok mozgatása (K/B), illetve az azokon elvégzendő műveletek milyensége és sorrendje a memóriában tárolt programmal (utasítássorozattal) előírható. Ennek végrehajtásához megfelelő vezérlőegységgel rendelkezik;
- gyors működésű, egy műveletet, vagy adatmozgást 1...100  $\mu$ s-en belül végrehajt;
- áramkörti funkcióinak döntő többségét LSI áramkörök valósítják meg (tipikusan az aritmetikai-logikai egységet és az ahhoz szorosan kapcsolódó vezérlőegységet, valamint a memóriát).

Áramkörti egységeket tekintve a mikroszámítógép alapvetően öt alkotórészre bontható, mint:

- Vezérlőegység,
- Aritmetikai-logikai egység,
- Memória,
- Ki/Bemeneti egység,
- Kiszolgáló elemek (erősítők, szintálakítók, tápegységek stb.)

A *mikroszámítógép központja a vezérlőegység és az aritmetikai-logikai egység, amelyet egy áramkörti tok, vagy áramkörkészlet (chip-set) formájában, LSI technológiával megvalósítva mikroprocesszornak neveznek.*\* A mikroprocesszor helyét a mikroszámítógépben az 1. ábra mutatja. Maga a mikroszámítógép fogalma az első mikroprocesszorok megjelenése után került bevezetésre.

\*Az 1976-os év végén megjelentek az egyetlen lapkán egy áramkörti tokban elhelyezett komplett mikroszámítógép (pl. F – 3859, MK3870, i8748).



1. ábra  
A mikroszámítógép funkcionális egységei

A mikroprocesszor tehát a mikroszámítógép vezérlő és aritmetikai-logikai egysége, amelyet a következőkkel jellemezhetünk:

- egyetlen LSI áramkör, vagy néhány szorosan kapcsolódó áramkörből álló készlet, amely a mikroszámítógép teljesítményének (logikai funkcióinak) döntő többségét megvalósítja;
- vezérlőegységet tartalmaz, amely a műveleteket, a memóriával és az adat ki/be mozgatásával kapcsolatos tevékenységet vezérl;
- aritmetikai-logikai egységet tartalmaz, amely a műveleteket végrehajtja.

A mikroprocesszor feladatai a következőkben foglalhatók össze:

- a memóriát vezérl;
- fogadja az utasításokat és dekódolja, fogadja a feldolgozásra kerülő adatot (adatokat);
- műveleteket hajt végre azokon a dekódolt utasítás szerint;
- vezérl a Ki/Be-meneteket az eredmények közlése, új adatok fogadása céljából;
- kapcsolatot tart a környezettel a feldolgozás irányíthatóságának (befolyásolhatóságának) érdekében.

A mikroszámítógép másik alapvető funkcionális egysége a memória.

Alapvetően kétféle memóriatípust különböztethetünk meg, a csak olvasható memóriát (Read-Only Memory = ROM memóriát), továbbá az írható-olvasható memóriát (Random-Access-Memory = RAM memória).

A ROM memóriák legolcsóbb változatait csak a gyártás során – a félvezetőgyárban – lehet programozni (beírni). Más típusait gyártást, tokozást követően is programozni lehet, ezek a „Programozható ROM”-ok, (röviden PROM). A legértékesebb típusokat a gyártást követő – a felhasználó által történő – programozás után speciális eljárással törölni is lehet, majd ezt követően újraprogramozni, ezek az ún. EPROM-ok (Erasable PROM).



A mikroszámítógép memóriáját tehát általában valamilyen ROM áramkörök (tipikusan EPROM áramkörök) és RAM áramkörök alkotják. A ROM memóriában helyezik el az utasításokat és állandókat (konstansokat), míg a RAM memóriába kerülnek az adatok, változók, segédadatok stb. [4], [5], [6].

A *Ki/Bemeneti egységet* a korszerű mikroszámítógépben nagyrészt e célra kialakított LSI Ki/Bemeneti áramkörökre építik. Ezek feladata legtöbbször a processzorból jövő, vagy oda szánt adatok (számok) kezelése, közvetítése. Kialakításuk rendszerint olyan, hogy egyik oldaluk a mikroprocesszorhoz jól illeszkedő felülettel bír, másik oldaluk viszont alkalmas az adat egyszerű fogadására, közlésére vagy feldolgozására (digitális, TTL kompatibilis jelek formájában).

A „processzorhoz illeszkedő” kialakítás legtöbbször „memóriaszerű” csatlakoztatási felületet takar, mert a processzor legjobban kiépített csatlakozó felülete éppen a memóriák kezelésére szolgál. Ezért ezen áramkörök a  $\mu P$  felől nézve legtöbbször memóriának látszanak, míg a csatlóni kívánt készülék felől nézve billenőkörök, tolóregiszterek, számlálók, illetve ezek célirányos együttese.

Érdekes megjegyezni, hogy a korszerű mikroszámítógép teljesítményének egy igen jelentős részét már nem a processzor, hanem a rendkívül célszerű és gyakran igen összetett – a processzornál is bonyolultabb – LSI I/O-áramkörök hordozzák. Ezért célszerű ezen áramkörök választékára és szolgáltatásaira nagy figyelmet szentelni, a tervezés és a felhasználás során egyaránt [7], [8], [9].

A teljesség kedvéért szót kell ejteni a három fő egység (processzor, memória, I/O áramkörök) között alkalmazott erősítő/szintátalakító/kiegészítő áramkörökről. Ezek legtöbbször kisebb kiegészítő feladatokat ellátása, (pl. órajel generálása, memóriakiválasztó jelek dekódolása vagy egyszerűen jelerősítés, szintválasztás) céljából kerülnek a mikroszámítógépbe. Minthogy az LSI-áramkörök rendszerint kis meghajtóteljesítménnyel rendelkeznek – azaz a kimeneteik 1...2 mA-re, továbbá nem több, mint 50...100 pF kapacitással terhelhetők (a specifikált működési sebességnél) –, így legtöbbször erősítésre („bufferelésre”) is szükség van. Két áramkör család terjedését lehet megfigyelni ezen a területen:

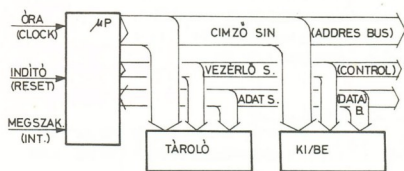
- a kis teljesítményű Schottky TTL áramkörök (LS sorozatú TTL) elsősorban a nagy sebességet igénylő memóriaillesztési és erősítési feladatokra;
- a komplementer MOS (CMOS) áramköröket a kisebb sebességigényű, de jó zajtűrést kívánó Ki/Bemeneti egységeknél. A CMOS áramkörök kiválóan illeszkednek az LSI áramkörökhöz, elhanya-

golhatóan kis bemeneti terhelésükkel, széles tápfeszültségtartományukkal és az univerzális alkalmazhatóságukkal (pl. analóg jelfeldolgozásra is alkalmasak).

A korszerű mikroszámítógép sikere tehát megoszlik a fenti négy elemcsoport között, bár a döntő szerepet kétségtelenül a processzor játssza.

## A mikroszámítógép működése

A mikroszámítógép három jellegzetes építőkövet a mikroprocesszort, a memóriát és a ki/bemeneti egységet a mikroprocesszor által vezérelt sínrendszer köti össze (2. ábra).



2. ábra  
A mikroszámítógép sínrendszere

A sínrendszer három fő része:

- adatsín (az adatok, utasítások kétirányú mozgatósávjá); (DATA BUS, DB)
- címző sín (a memória egyes tárolókezeinek címzéséhez); (ADDRESS BUS, AB)
- vezérlősín (az adat és információ forgalom ütemezéséhez); (CONTROL BUS, CB).

A sínrendszer működése alapvető fontossága. Működését röviden abban foglalhatjuk össze, hogy az adatsínen megjelenő információt (bináris, többjegyű számot), a címzősínen kijelölt memóriarekeszből, vagy rekeszbe továbbítja. Az átvitelt a vezérlősín ütemező, engedélyező, stb. jelei segítik elő.

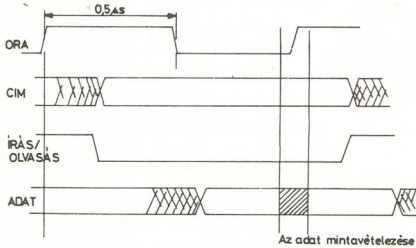
Az „ipari szabványként” emlegetett, legelterjedtebb mikroprocesszorok tipikus sínrendszere a következőkkel jellemezhető:

- címzősín 16 bites;
- az adatsín 8 bites;
- a vezérlősín 8–12 vezérlőjelből áll (tipikusan: cím érvényes, memória írás, memória olvasás, ki/bemeneti egység írás/olvasás, stb.);
- a sínek jelei TTL kompatibilisak, magasszint jelölő a bináris 1-et, értéke 2,5...5 V; míg a bináris 0 -át a 0...0,4 V jelöli.

A sínrendszer a memória egy rekeszének tartalmát úgy viszi át, hogy

- a címzősínen megjelenik a rekesz címe (16 bites bináris szám);
- a vezérlősínen megjelenik a „memória olvasás” jel, a „cím érvényes” jel, stb.;
- a memóriakiválasztó dekóder az a/ és b/ jelek segítségével kiválasztja a megcímzett memóriarámkört és rekeszt;
- a memória az adatsíre teszi (a rá jellemző késési idő után) a megcímzett rekesz tartalmát;
- a vezérlősínen jelváltás történik (pl. memória olvasás jel), jelezvén, hogy az adatsínen információ van, és érvényes;
- a vezérlő majd a címző jelek visszaállnak (ill. új ciklus indul).

A busz fenti működését szemlélteti a 3. ábra elvi idődiagramja (a memóriaciklus tipikusan 1  $\mu$ s során játszódik le!)



3. ábra  
Egy tipikus sínrendszer jellegzetes időzítései (M6800)

A sínrendszer tehát lényegében az adatsínen történő adatmozgatásra szolgál, elsősorban a processzor és a memória között.

A mikroszámítógép működése így elemi ciklusokból áll, amelyeket nagyon jól jellemeznek a memóriaciklusok.

A sínrendszert – s ezzel a mikroszámítógép működését – a mikroprocesszorban lévő *vezérmű* irányítja. A vezérmű működését pedig a processzor által beolvasott *utasítás* határozza meg.

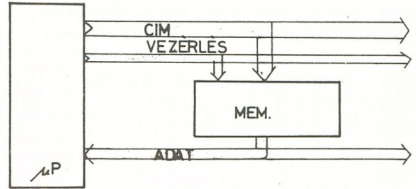
Egyszerűen szólva a mikroszámítógép működése a következő lépésekből áll:

- indítás (külső jelre, részletesen később);
- a vezérmű a sínrendszeren beolvasva a  $\mu$ P-ba az első utasítást (indítás hatására);
- az első utasításbyte-ot a  $\mu$ P tárolja, dekódolja;
- a dekódolt utasítás „átveszi” a vezérmű irányítá-

sát, és az „végrehajtja” az utasítást (végrehajtja – a sínrendszer és a számológép alkalmas vezérlésén);

- a végrehajtást követően a vezérmű automatikusan újabb (következő) utasítást olvassa, tehát e/ azonos b/, de  $A_e \neq A_b$  ( $A = \text{cim}$ ).

Az alapvető működést szemlélteti a 4. ábra.



4. ábra  
A sínrendszer jellegzetes működése (utasításolvasás – FETCH)

A mikroszámítógép elemi működése tehát két jól elkülöníthető lépésből áll:

- utasítás olvasása („FETCH” ciklus)
- utasítás végrehajtása („EXECUTE” ciklus).

Egy-egy mikroszámítógép processzora általában 50...200 féle utasításkódot tud értelmezni, a végrehajtáshoz szükséges idő pedig 1...10  $\mu$ s nagyságrendbe esik (utasításonként változó, átlagosan 3...7  $\mu$ s).

A teljesítményt meghatározó két tényező a fentiek alapján az, hogy milyen „ügyesek” azaz mire képesek a processzor által megvalósított utasítások, és milyen gyorsan hajtja azokat végre a rendszer. Az utasításkészlet és a sebesség – a processzor képességeit leginkább jellemző két tényező.

A szemléltető példa kapcsán bizonyára feltűnt, hogy a „működés”-nek nem volt eredménye. Valóban, processzorból és memóriából nem alakítható ki működőképes mikroszámítógép – képtelenes szöveget a hatásvoka zérus.

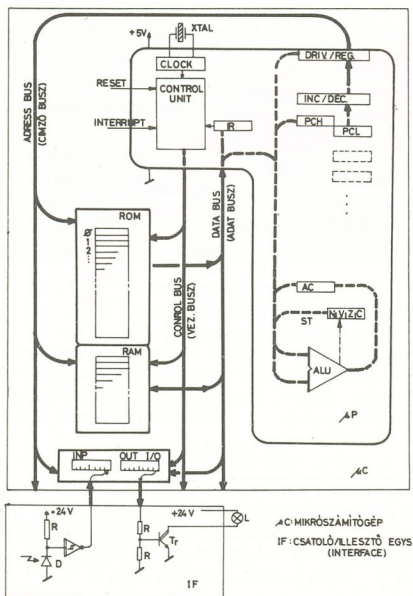
Az eredmény megjelenítéséhez ugyanis adatot kell kihozni a rendszerből, ki/bemeneti egység segítségével. Ennek szemléltetését célozza a következő „alkalmazási példa”, és egyben mélyebb betekintést enged a processzor, memória és ki/bemeneti egység működésébe.

#### Egy vezérlési feladat

Legyen a „vezérlési feladat” a következő: vizsgálja meg a gép, hogy a D fényérzékelő sötétet (vagy vi-

lágosat) jelez-e, és annak megfelelően (sötét esetén) kapcsolja be a „L” lámpát.

A feladatot megoldó „hardware” sémáját az 5. ábra mutatja.



5. ábra  
A vezérlési feladatot megoldó  
mikroszámítógép és csatolóegység vázlata

A feladatot a mikroszámítógép program segítségével oldja meg, a következőképpen:

- a/ A bekapcsolás a „RESET” (törlés) bemenetre adott indítójelel a processzort és az I/O regisztert alapállapotba hozza, majd a következő ütemben elindítja a programfeldolgozást.
- b/ Alaphelyzetből indulván a vezérmű elsőként utasításolvasási ciklust (FETCH) indít, a memória első (kezdő) utasításának. Az utasítás olvasási ciklus során a címző buszon megjelenő CIM a processzor „Utasítás számláló” regiszteréből származik (másnéven: programszámláló, PROGRAM COUNTER, röviden PC, ahol PCH a felső byte, PCL az alsó – kisebb helyértékű byte). Ezt a regisztert a vezérmű a növelő/csökkentő (incre-

menter/decrementer) egység segítségével úgy módosítja, hogy mindenkor a soron következő utasításbyte-ra mutasson. Így valósítható meg az, hogy az utasításolvasási ciklus mindenkor érvényes utasításkódot juttat a processzor „utasítás-regiszterébe” (Instruction Register, IR).

Indításnál (RESET) a PC értéke általában 0 lesz, tehát a kezdő utasítást a memória 0 című rekeszébe kell tenni (PROM írásnál!).

Legyen az első utasítás értelme a következő: hozza a vezérmű a Bemenőregiszter tartalmát a „gyűjtőregiszterbe” (Accumulátor, AC).

- c/ A következő utasítás – az első végrehajtása után – automatikusan feldolgozásra kerül (FETCH és EXEC). Legyen az értelme a következő: Vizsgálja meg a processzor a bemenő regiszter legalsó

bitjének értékét (0 vagy 1), és az eredménytől függően állítsa be az eredményjelző regiszterben a megfelelő bitet (STATUS REG., ST.)

(A bemenő regiszter alsó bitje 1, ha „D” dióda megvilágítást kap.) Ekkor pl. az ST regiszter Z bitje (ZERO) a vizsgálat következtében 0-vá válik (Z = 1, ha az eredmény 0, és Z = 0, ha az eredmény nem zérus). Tehát a vizsgálatot követően ST regiszterben Z = 0.

- d/ A következő utasítás értelme legyen a következő: ugorjon a PC programszámláló értéke a 6. utasításra, ha Z = 0 (azaz a „D” meg van világítva), viszont ha Z = 1, vegye a következőt.

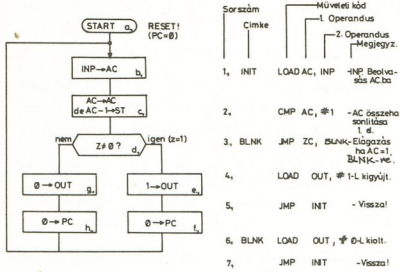
- e/ A következő (4) utasítás értelme legyen: állítsa be a kimenőregiszter legalsó bitjét 1-be, ezzel kapcsolja be a „Tr” tranzisztort, vele az „L” lámpát. (Ha Z = 1, azaz a „D” nincs megvilágítva.)

- f/ Ezt követően (5. utasítás) állítsa vissza PC értékét az első utasítás címére (PC = 0), azaz indítsa előlről a programot: a vizsgálatot és a lámpakapcsolást.

- g/ Az esetben, ha „D” meg van világítva, a processzor átugorja a 4. és 5. utasításokat, és a 6. utasítással folytatja; ami: törölje a kimenő regiszter legalsó bitjét (azaz a kimenetet tegye 0-ba, kikapcsolja „Tr”-t, ill. az „L” lámpát), majd a 7. utasítás:

- h/ állítsa vissza a PC értékét a kezdő utasításra (ugorjon vissza az első utasításra), kezdje el a végrehajtást előlről.

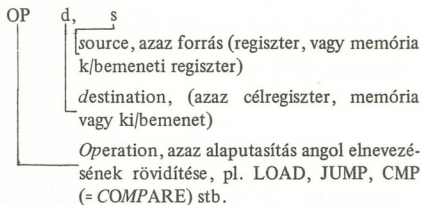
A jobb áttekinthetőség kedvéért a fenti programról bemutatunk egy blokkdiagrammot (6. ábra).



6. ábra  
A vezérlő program blokkdiagramja, utasításai

A blokkdiagram jobb oldalán feltüntetjük a végrehajtást végző „program” általánosan használt leírását is, „szimbólikus” kódban. A szimbólikus kód a programozó ember nyelvéhez közelebb álló kifejezési forma, ezáltal jobban kezelhető, könnyebben megjegyezhető.

A következőkben az utasításokat a [10], [11]-ban ismertetett, általánosított szimbólikus kódjaikkal jelöljük, amelynek formája a következő:



A d, és az s megadásánál rendszerint vagy egy regiszter rövidítése szerepel (pl. A, ha ACC. reg.), vagy, memóriarekesz esetén egy kifejezés, amely a rekesz nevéből vagy értékéből, és a címzési (elérési) módra utaló szimbólumból áll.

### Utasításkészlet, címzési lehetőségek

Az előző példa néhány főbb tanulsága a következő volt:

- a mikroszámítógép feladatát program segítségével oldja meg;
- a program a kezdő címtől induló utasítások sorozata, amely a memória rekeszeiben rögzített 8... 16 bites bináris számok sorozata (gépi kód);

– a program hatékonysága az utasítások „ügységétől”, a végrehajtásra fordított időtől függ. Hasonlóan, a program (memória) terjedelme is szoros összefüggésben van ezzel;

– a feldolgozásra szánt adatokat a processzor „kintről” hozza be, esetenként a memóriából, és az eredményeket is ki kell juttatni, hogy hatásukat kifejthessék.

A következőkben az utasításkészlet ismertetésével szemléltetjük a korszerű mikroprocesszor teljesítőképességét.

Az utasításkészlet nagyon tipikus, és az utasítások öt jellegzetes csoportba oszthatók. Ezen öt csoportba összesen 30...100 alaputasítás tartozik, amelyet a különböző címzési módok variálnak.

### Adatmozgató utasítások

Segítségükkel lehet adatot átvinni az akkumulátorból a memóriába, vagy vissza (esetleg regiszterből-regiszterbe, akkuba, memóriába, ill. vissza). Tipikus szimbólikus kódja:

LOAD d, s

jelentése adatmozgatás „s” helyről „d” helyre.

Az adatmozgató utasítások 8 és 16 bitesek – azaz 1, vagy 2 byte átvitelére képesek. Egy átlagos processzor tipikusan 4...8 adatmozgató alaputasítást tud (amit a címzési módok variálnak tovább).

### Aritmetikai utasítások

Két operandussal végeznek műveleteket (az ALU segítségével), tipikus készlet a következő:

- összeadás (ADD d, s),  
néhány változatában:  $d \leftarrow d + s$
- logikai vagy (OR d, s);  $d \leftarrow d \vee s$
- logikai és (AND d, s);  $d \leftarrow d \wedge s$
- kizáró vagy (XOR d, s);  $d \leftarrow d \oplus s$
- összehasonlítás (CMP d, s);  $d \leftarrow d - s$ ,  
 $s \leftarrow s$

azaz a d és s értéke változatlan marad, de megtörténik a „d – s” művelet és az ST állapotjelzők (5. ábra) mutatják a kivonás eredményének jellemzőit (zérus-e, negatív-e, stb. az eredmény).

A „d” rendszerint az A regiszter (Accumulator), „s” általában tárolórekesz, vagy a processzor valamelyik (további) regisztere. Egy átlagos processzor 5 ÷ 10 ilyen alaputasítást tud, amiket ugyancsak a címzési módok variálnak tovább.

## Feldolgozó utasítások

Egyetlen operanduson – rendszerint az A tartalmán – hajtanak végre (ALU) egy műveletet, mint

- negálást (NEG d)  $d \leftarrow (\neg d)$
- törlést (CLR d)  $d \leftarrow 0$
- komplement képzést, azaz 1-es komplement képzést (CPL d)  $d \leftarrow \neg d$
- növelést/csökkenést (INC/DEC d)  $d \leftarrow (d \pm 1)$
- ellenőrzést (TEST d)  $d \leftarrow d$   
de közben az állapotjelzők „d” tartalma szerint beállnak
- tolás jobbra/balra (SR/SL d),  $d \leftarrow d/2$  vagy  $2d$  (osztás, szorzás kettővel).

A feldolgozó utasítások száma tipikusan 5...10, „d” rendszerint az A regiszter, esetenként a processzor másik regisztere(i), ritkábban memória rekesz.

## Elágazó és ugró utasítások

Rendszerint valamilyen feltétel függvényében (amit legtöbbször ST bitjei mutatnak) módosítják a PC tartalmát. Ezáltal eltérítik a processzort egyik programtároló mezőből egy másik mezőbe (egyik programrészletről másikra). Jelölésük ezért eltér az általános „KÓD d, s” sémától, mert itt a feltétel megadására és a „d”, azaz az eltérítés helyének megadására van szükség, tehát a „KÓD t, a/d” a szokásos („a” jelzi, hogy gyakran nem a célt adják meg, hanem az eltérés „a” mértékét a pillanatnyi helyhez képest; „t” a TRUE, „igaz” szót jelzi – tehát azt, hogy a feltétel, amit „t” reprezentál, teljesül).

A feltétel legtöbbször az ST (állapotjelző) valamelyik bitjének 1, vagy 0 értéke, esetleg a bitek valamilyen kombinációja. Így eltérülés programozható, ha az előző (status beállító) művelet eredménye zérus, negatív, pozitív, túlcsordult, alulcsordult, vagy az ST-be „bevezetett” a processzor valamilyen állapotjelző bemenetén (FLAG) magas, vagy alacsony (1, vagy 0 feszültség szint van).

Jellegzetes utasítások:

- ugrás feltétel nélkül (JUMP a/d);
- ugrás feltételeSEN (JUMP t, a/d);
- átlépés (SKIP, SKIP t),  
ekket az ugrás egyetlen (következő) utasításra vonatkozik;
- alprogram hívás (call subrutin = CALL a/d)  
ezen utasítás hatására az eltérülésen túl a processzor automatikusan memóriába menti legfon-

tosabb regisztereit (PC, A, ST stb.) a későbbi folytathatóság céljából;

- visszatérés alprogramból (RET, RET t)  
hasonló, mint előbb, de az „új” PC tartalmát a CALL által eltett régi érték adja (és A, ST értéke is visszaáll).

Itt említjük meg, hogy a CALL d utasításhoz hasonló működés „elektronikusan” is kiváltható, a processzor „megszakítás” bemenetére adott aktív jellel (INTERRUPT). A „d” értéke akkor fix, vagy a megszakító elektronikának módjában van „d” értéket beadni, azaz a program egy adott részletére irányítani a processzort.

Lényeges, hogy a „Hardware CALL” azaz megszakítás kérés során a PC értéke „mentésre” kerül, amely lehetővé teszi, hogy a megszakítást követő rutin feldolgozása után visszatérhet a processzor a „félbehagyott” programrészletre, azaz a PC régi értéke visszaállítható.

## Állapotbeállító és különleges (egyéb) utasítások

Azt a néhány utasítást sorolhatjuk ide, amelyek az előző négy (fő) csoportba nem sorolhatók. Tipikusan az ST egyes bitjeit beállító utasítások, várakozást előidéző, kivárást (időzítést) előidéző és az „üres” utasítást sorolhatjuk ebbe a csoportba:

- megszakítás szabad/tilos (ION/IOF);
- üres utasítás (NOP)  $PC \leftarrow (PC + 1)$ ;
- várakozás (WAIT);
- várakozás, „d”-ben adott időg (DELAY d).

## A címzési módok

Az utasításkészlet hatékonysága nagyban függ attól, hogy az alaputasítások operandusait milyen „könnyedséggel” lehet elérni. Erről a címzési módok adnak felvilágosítást. Magát az utasítást minden processzortípusnál a PC automatikusan becímzezi. A címzési módok tehát az utasításhoz tartozó egy vagy két operandus címzési lehetőségeiről tájékoztatnak.

## Közvetlen címzés (IMMEDIATE)

Azt jelzi, hogy az utasítás kódját az operandus követi (tehát az utasítást követő tárolórekeszben van az operandus). A címzést jelző szimbólum mellé oda kerül a kérdéses operandus (konstans!) értéke is. Pl. LOAD A, #8

## Abszolút címzés (ABSOLUT/IMPLIED)

Egyszerűbb esetben az utasításkódba beépül egy jelző, amely mutatja az operandust (esetleg operandusokat) – tipikusan a processzor egy (vagy két) regiszterét.

Pl. SL azaz *Shift Left*, (léptetés balra), az Akkumulátor tartalmával (mással pl. az adott processzor nem is képes SL-t végrehajtani.) Ez esetben az utasításkódot nem követi cím.

Általános esetben (ABSOLUT, vagy „DIRECT” címzés) az utasításkódot 1 vagy 2 cím-byte követi, 1 byte esetén a felső címbyte tipikusan 0, tehát a címzés az első lapra – ZERO PAGE– történik (címtartomány  $0 \div 255$ ).

Az ABS címzést vagy az utasítást követő cím, vagy az arra utaló a rekeszt szimbólikus nevén nevező rövidítés jelzi.

Pl. XOR A, 1220 vagy LOAD A, INP 1

ahol az ABS cím előbb 1220, ill. az INP 1-nek nevezett rekesz – korábban definiált – címe.

## Relatív címzés

Az elágazó és ugró utasítások tipikus címzési módja. Az utasítást követő „cím” a pillanatnyi címtől való „távolságot” jelzi. A „pillanatnyi címet” a PC aktuális értéke jelenti. A távolság 1 byte (előjeles szám + 127, ÷ – 128 legnagyobb eltérés tipikus). A REL címzés jelzése legtöbbször „,a”, tehát „JUMP.–17”, ahol a távolság (a JUMP utasítást követő regisztertől) – 17 byte, azaz előre a kisebb címek felé.

## Indexelt címzés

Ez esetben a címet – egy a PC-hez hasonló címregiszter – „INDEX REGISTER” adja (jele, IX, IY, stb.). A regiszter tölthető bármilyen értékkel (LOAD IX, ...), növelhető, csökkenthető (INC/DEC IX), vagy „használat után” automatikusan nő/csökken (AUTO INCREMENT/AUTO DECREMENT). Az indexelt címzés rendszerint az IX-ben lévő „alap”-címet egy vagy két byte-os „távolság” hozzáadásával módosítja (hasonlóan a RELATIV címzéshez).

A távolság az utasításbyte-ot követi, és tipikusan 2 byte-os, ha IX, IY 1 byte széles, illetve a távolság 1 byte-os, ha IX, IY 2 byte-széles. Az indexelt címzést jelzi az IX, IY megjelölés.

Pl. „CMP A, (IX) +7”, azaz hasonlítsa össze A-t, és az „IX tartalma +7” címen lévő számot.

Az AUTOINCREMENT címzést

pl. az „OR A, (IY+) + 7” jelzi. (Vagy kapcsolat A és az IY+7 címről jött byte között, ezt követően pedig:  $IY \leftarrow IY + 1$ ).

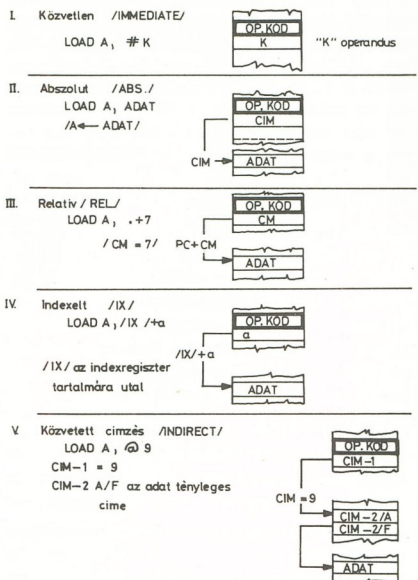
Gyakran az index regiszterhez „távolságot” nem ad a processzor, ezt a módot többféle képen nevezik (POINTER, REGISTER INDIRECT stb.).

## Közvetett címzés (INDIRECT)

Ezt a címzést legtöbbször az előző módok „továbbfejlesztésére” használják, úgy hogy a valamilyen módon megadott címről behozott adatot ismét címként kezelik, az operandus címként. Így lehet ABS. INDIRECT, REL. INDIRECT, INDIRECT INDEXED, stb.

Az indirekt címzést általában „@” jel jelöli. pl. AND B, @. + 9, azaz a B regiszter és a (PC)+9 helyen lévő cím által kijelölt adat között kell az ES kapcsolatot alkalmazni (eredmény a B-ben).

A legtöbb mai mikroprocesszor a teljes címzési lehetőséget nem, vagy csak korlátozottan tudja alkalmazni.



7. ábra  
A címzési módok összefoglalása

Ez azt jelenti, hogy az egyes címzési módok csak bizonyos utasításokkal kapcsolatban használhatóak. Gyakran „*tárolóreferenciás utasítások*”-nak nevezik azt az utasításcsoportot, amelynek operandusait a processzor különösen jól tudja címezni.

A 7. ábra összefoglalva ábrázolja a fontosabb címzési módokat.

### A végrehajtási idő, sebesség

A mikroszámítógép, illetve az azzal megvalósítható „programozott logikai egység” a MOS technológia, az elemek nagy bonyolultsága, valamint a működés-mód következtében lényegesen lassabban működik, mint pl. egy azonos célú, TTL SSI/MSI elemekből felépített elektronika. A sebességek aránya 2 nagyságrendet is elérhet, hiszen az utasítás végrehajtási ideje – a címzési módtól függően – átlagosan 2... .. 6  $\mu$ s, és az elemi feladatot megoldó programrészlet 10... 100 utasításának futási ideje többszáz  $\mu$ s lehet.

Ugyanakkor viszont a kezelő személy, de a villamos, hidraulikus vagy mechanikus működtetésű gépek is (mechanizmusok) teljesen érzékenyek akár 10... ..100 ms-nél kisebb késéssel szemben, amely idő alatt egy átlagos processzor több ezer utasítást is végrehajthat. Tehát vezérléstechnikai célokra a mikroszámítógép legtöbbször elegendően gyors, univerzális (programozható), logikai egység. Sebességszinyaival csak a legnagyobb követelmények esetén indokolt foglalkozni.

A mikroszámítógép vezérléstechnikai alkalmazása ezért főként tervezési, méginkább programtervezési feladat. Kétségtelen, hogy napjainkban a kisebb-nagyobb vezérléstechnikai feladatok egyre nagyobb részét oldják meg mikroszámítógéppel, bizonyítva ezen új eszköz és módszer rendkívül széles körű használhatóságát és teljesítőképességét.

### IRODALOMJEGYZÉK

[1] VANCSÓ Gy.: *Mikroprocesszor tartalmazó LSI áramkörös aladók ipari alkalmazása. Automatizálás 1977. júl. p.4. 15.*  
 [2] TAKÁCS G.: *Mikroprocesszor alkalmazási szeminarium. Automatizálás 1977. júl. p.18.21.*

[3] MÁTYUS J.-né: *Mikroprocesszoros folyamat-irányító berendezés software rendszere. Automatizálás, 1977. szept. p. 4. 10.*  
 [4] ALTMANN, L.: *MEMORIES, Special reports: RAMs, ROMs. Electronics 1977. jan. 20. p. 81.96.*  
 [5] SCHLENTHER, M.: *Im Blickpunkt: Bipolare und MOS-Schreib-+Lesespeicher (RAMs). Elektronik 1976 H.10 p.57.68.*  
 [6] TIMM, V.: *Im Blickpunkt: ROMs, PROMs und PLAs. Elektronik 1976 H.6. p.38.47.*  
 [7] NICOUUD, J.D.: *Programmable interfaces. Microscope, 1976 szept. p. 11.21.*  
 [8] GÖSSLER, R.: *Ein/Ausgabe-Bausteine für Mikroprozessors. Elektronik 1976 H.11. p.62. 68.*  
 [9] FRANSON, P.: *The world of interfacing—... Special report. EDN, 1976. aug. 5. p.38.47.*  
 [10] NICOUUD, J.D.: *A common microprocessor assembly language. Euromicro, 1976 p. 213. 219.*  
 [11] NICOUUD, J.D.: *Assembly language programming. Microscope, 1976 szept. p.1.9., 1977. febr.p.11.12.*  
 [12] CUSHMAN, R.H.: *Microprocessor instruction sets: The vocabulary of programming. EDN, 1975. mar. 20. p.35.41.*  
 [13] LEVENTHAL, L.Dr.: *Put microprocessor software to work... Electronic Design 1976. aug. 2. p.58.64.*  
 [14] LEVENTHAL, L. Dr.: *Take advantage of 8080 and 6800... Electronic Design 1977. ápr. 12. p.90.97.*  
 [15] ULRICKSON, R.: *Software modules are the building blocks... Electronic Design 1977. febr. 1. p.62.66.*  
 [16] CUSHMAN, R.H.: *2 1/2-generation  $\mu$ P's — \$10 parts that perform like low-end mini's. EDN 1975 szept.20. p.36.41.*  
 [17] CUSHMAN, R.H.: *Even bare-bones development systems make good learning tools. EDN 1977 márc. 20. p.115.122.*  
 [18] TARCZA,É.—SZEIDL,J.: *Az INTEL 8080 A mikroprocesszor és a 8000-es típusáramkörök felhasználása a VEIKI-ben... Mérés és Automatika 1977. július p.263.267.*  
 [19] CSÁKÁNY, A.; dr. VAJDA F.: *Mikroszámítógépek M.K. Bp. 1976.*  
 [20] MAZUR, T.: *Put together a complete micro-computer with a 6800  $\mu$ P and only two or three support circuits. Electronic Design 1976. július 19. p.66.77.*  
 [21] BLASEIO, G.: *Mikrocomputer zum Selbstbau. Elektronik H.9. 1976. p.53.58.*  
 [22] OGDIN, C.A.:  *$\mu$ C Design Course, Chapter: 1 ÷ 11. EDN 1976 nov.20. p.127.315.*

## Automatizált függősinpálya rendszer

A Daimler-Benz AG Stuttgart-Türkheim-i járműmotor gyárában az NSZK-beli DEMAG Fördertech-



1. ábra  
A DEMAG Systembahn  
célvezérlésű szállítókoszija

nik cég 7000 m hosszúságú, teljesen automatizált Systembahn típusú függősinpályás anyagmozgató rendszert létesít.

A motorszerelő-csarnok tetőszerkezetére függesztett, 417 váltóval és 58 emelőszerkezettel ellátott hálózaton 2450 darab, folyamatvezérlő számítógéppel irányított szállítókoszija közlekedik.

Az üzem teljes anyagmozgatóját ellátó anyagmozgató rendszer főbb feladatai:

- a motor-alkatrészeknek a szerelősorokhoz való szállítása,
- a szerelés alatt lévő főegységek ütemes továbbítása, és
- a készre szerelt motorok raktárba szállítása.

Az 1978/79 telén üzembe álló automatizált függősinpályás rendszer a szakemberek szerint mind értékét, mint méreteit tekintve a legnagyobbak közé tartozik.

## Akusztikus-elektronikus lencse képfelbontáshoz

A francia Valence város egyetemének egyik kutatócsoportja akusztikus-elektronikus lencsét fejlesztett ki, amelynek segítségével 2000 képs sebességgel, közel 1,5 mm felbontóképességgel, analóg eljárással rekonstruálhatók az ultrahang-képek.

A hagyományos, sorrendi feldolgozással szemben az új készülék a tárgyról visszaverődő akusztikai hullámok érzékelésére mérőérzékelő-sort alkalmaz. A különböző mérőérzékelők jeleit fázisban helyesbítik (mivel a szélső sugarak a középsőkkel szemben fázisban késnek), és egy leképzési pont felé összetartó akusztikai mezőt hoznak létre.

A fázishelyesbítést hagyományos akusztikai lencsével valósítják meg, amely a központi sugarakat lassítja a szélsőkhöz képest. Magát a fázisváltást nagyfrekvenciás gyűrűs modulátor végzi, amelyben a frekvencia változtatásával úgy módosítható a sugarak megtett útja, hogy az egyes tárgyponatok távolságkülönbsége kiegyenlítődjék. A rekonstruált képet újabb érzékelősor fogja fel és egy oszcilloszkópernyőre adja. A képviszádas térbeli és felületi akusztikai hullámok esetében egyaránt lehetséges.

A jel/zaj arány sorozatos képek integrálásával növelhető. Az új készülék előnye a robusztus és egyszerű felépítés. Alkalmazási területe az orvosi diagnosztika-

kai berendezésektől a roncsolásmentes anyagvizsgálattal igen széles.

A fétalálók 7 mérőátalakító érzékelősorral működő prototípust építettek, s ennek alapján becsülték a képfelbontás várható értékét. Az elvégzett vizsgálatok eredményei alapján 40 érzékelősorokkal működő ipari készülék építését vették tervebe.

(La Revue Polytechnique, 1368.sz. 1977. dec.)

## Optikai szálak on-line minőségellenőrzése

Az optikai szálak karakterisztikáit általában akkor mérik, mikor már kihúzták a szálát. A Standard Telecommunications Laboratories (Harlow, Nagy-Britannia) által kidolgozott módszerrel az üveg minősége folyamatosan ellenőrizhető a gyártás alatt. A mérőrendszer egy forgódobból, egy fotóérzékelőből, egy ehhez csúszógyűrűvel csatlakozó külső erősítőből és egy 890 ... 910 nm sávszűrőből áll.

(Electronic Design, 25.k. 12.sz. 1977. jun.)



# Gazdaságos adattárolás kódolás segítségével

Dr. QUITTNER PÁL  
(EGYETEMI SZÁMÍTÓKÖZPONT)

A cikk az adattömörítési módszerekkel és ezen belül főleg a helyettesítő kódot alkalmazó adattömörítéssel foglalkozik.

ETO: 681.3.04/053

A hardware árának viszonylagos csökkenése és a software költségek nagymértékű növekedése következtében manapság divatos azt hangoztatni, hogy a számítógépes programok futási ideje, belső memória és háttértároló igénye csak másodlagos vagy harmadlagos szempont a számítógépes rendszerek megtervezésénél és megvalósításánál. Valóban igaz, hogy jelenleg a számítógépes szolgáltatások árában már a software költségek dominálnak [1, 2, 3]. Azonban Magyarországon ma még a legtöbb felhasználónak igényeihez képest erősen korlátozott kapacitású közvetlen elérésű háttértároló áll csak rendelkezésére. Ezért a hasznos információk számára ténylegesen elfoglalt tárolóhely csökkentése – főleg, ha az nem igényel jelentős software munkát – mindenképpen célszerű, akár a feldolgozási idő kismérvű megnövekedése árán is. Ugyancsak nagyon fontos az információ tömörítése, azaz ugyanazon információtartalomnak minél kevesebb bite vagy byte-ba való elhelyezése, a távadatfeldolgozási rendszereknél, mivel ezeknél, ha nincs közvetlen ember–gép kapcsolat, akkor általában az adatátviteli vonal sebessége, így egy adott hálózaton az átvitt bitek száma szabja meg a feldolgozás sebességét.

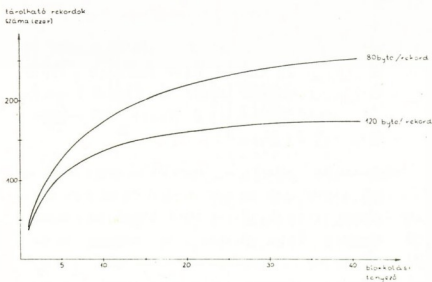
## Adattömörítési módszerek

A tárolóhely jobb kihasználása érdekében az alábbi két módszert alkalmazhatjuk:

- a/ a logikai rekordok blokkokba való összevonása
- b/ az egyes rekordokban levő adatmezők tömörítése.

Az a/ eljárást az adathordozón lévő blokk-közök számának csökkentésével növeli a hasznosan kihasználható tárolóhelyet. Az 1. ábrán látható, hogyan növekszik egy 730 m-es (2400 láb) hosszúságú 800 bpi írássűrűségű mágnesszalagon tárolható rekordok száma a blokkolási tényező függvényében, ha a rekordok hossza 80 illetve 120 byte. A 2. ábrán ugyanezt tüntették fel a 7,25 Mbyte-os névleges tárolókapaci-

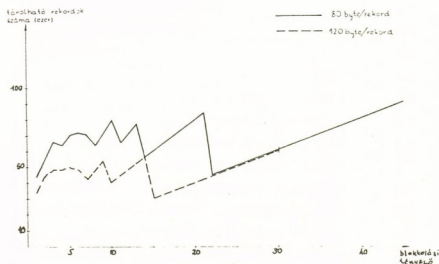
tású szabványos ESZR kislemezre. A külső tárolónak ilyen módon történő gazdaságosabb kihasználását szinte minden gép alapsoftware-je lehetővé teszi.



1. ábra  
Egy 730 m (2400 láb) hosszúságú, 800 bpi írássűrűségű mágnesszalagon tárolható rekordok száma a blokkolási tényező függvényében

Igy a rekordok blokkolása csak szervezési elhatárolástól függ és a blokkolási tényező nagyságát lényegében az input és output pufferek számára felhasználható központi tároló hely korlátozza.

Ugyancsak jelentős helymegtakarítást érhetünk el a változó hosszúságú blokkok és rekordok alkalmazá-

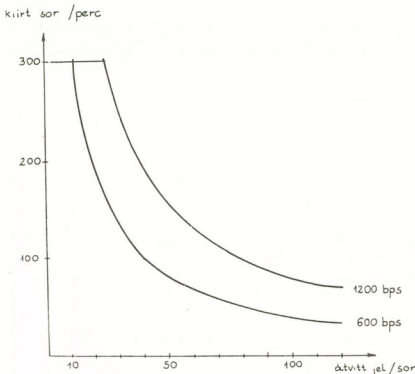


2. ábra  
Egy 7,25 Mbyte névleges tárolókapacitású szabványos ESZR kis lemezen tárolható rekordok száma a blokkolási tényező függvényében. (A blokkoknak különálló kulcsmezője nincsen.)

sával. Ha egy blokkon belül hasonló rekordok, vagy egy rekordon belül ugyanaz a felépítésű adat vagy adatscsoport többször fordulhat elő és az ismétlődések száma blokkonként illetve rekordonként változhat, úgy főlegesen a maximális ismétlődési számnak megfelelően fenntartani a helyet a blokkon illetve a rekordon belül, minden blokk és rekord hosszát az ismétlődések tényleges száma szabja meg. Célzerű változó rekordhossz alkalmazása hosszabb szöveges információ tárolásánál is, hogy a rekord hosszát a ténylegesen tárolt szöveg hossza határozza meg. Mivel a változó hosszúságú blokkok és rekordok kezelését az alapsoftware rendszerint automatikusan megoldja, így amikor az adatok szerkezete lehetővé teszi, ezt is szintén célszerű alkalmazni.

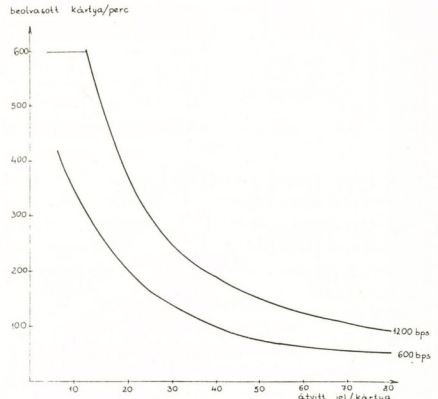
A b/ csoportba tartozó módszerek az egyes rekordok hosszát csökkentik le információtartalmuk változatlanul hagyása mellett. Ezért nemcsak a tárolóhely jobb kihasználását segítik elő, hanem megnövelik a tényleges információk átviteli sebességét a távadatátviteli vonalakon.

A leggyakoribb eljárás az, amikor az ismétlődő karakterek közül csak az első kódját és az ismétlődések számát tároljuk, illetve továbbítjuk az adatátviteli vonalon. Ilyen módon ipari alkalmazásoknál 34–64%-os helymegtakarítást értek el [5]. Egyes adatátviteli rendszerek ezt a tömörítést automatikusan elvégzik a szóköz (space) karakterre. Kettőnél több szóköz helyett egy kétbyte-os jelsorozatot generálnak, melynek első tagja a szóköz ismétlődését jelző bitkombináció (EBCDIC-ben általában 1D), a második pedig az ismétlődések számát adja meg. A 3. ábrán feltüntettük, hogyan változik egy terminálnál a percnként kinyomtatott sorok száma 600 ill.



3. ábra  
Egy 300 sor/perc névelges sebességű 120 karakter/soros sornyomató által kiírt sorok száma a félduplex adatátviteli vonalon átvitt karakterek számának függvényében

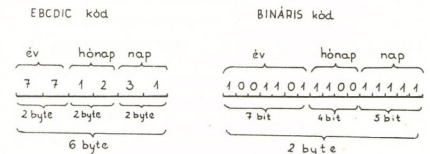
1200 bps sebességű fél duplex adatátviteli vonalhoz kapcsolt 300 sor/perc sebességű 120 karakter/soros sornyomatónál a vonalon átvitt byte-ok számának függvényében. A 4. ábrán ugyanez látható egy 600 kártya/perc sebességű kártyaolvasón keresztül beolvasott kártyák számára [4]. (A számításoknál feltételeztük, hogy az adatátvitel hibamentes és központi egység miatt késedelem nincsen.)



4. ábra  
Egy 600 kártya/perc névelges sebességű kártyaolvasó által beolvasott kártyák száma a félduplex adatátviteli vonalon átvitt karakterek számának függvényében

Nagy mértékben csökkenthető a tárolóhely az adatok többszörös tárolásának megszüntetésével. Ugyanaz az adat több file-ban szerepelhet azonos módon, így egyszeri tárolása elegendő lehet. A modern adatbázis kezelő rendszereknek egyik célja éppen ezen redundancia megszüntetése, illetve megfelelő korlátok közé szorítása.

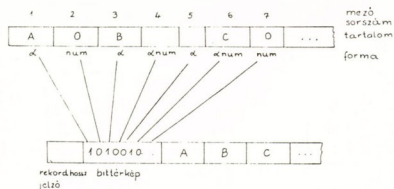
Tisztán numerikus adatokat nagymértékben lehet tömöríteni, ha a bináris módon ábrázoljuk őket. Így például a szokásos 6-jegyű és így tömörítés nélkül 6 byte-ban ábrázolható huszadik századbeli naptári dátum bináris formában 16 bit-en, azaz két byte-ban elfér (5. ábra). Természetesen, ha az ilyen adatokat ki akarjuk írni, akkor nyomtatásra alkalmas alak-



5. ábra  
Huszadik századbeli naptári dátum (1977. december 31. = 771231) ábrázolása a tömörítés nélküli és bináris formában

ba való átkonvertálásuk időt vesz igénybe és rendszerint az adott felhasználás és a konkrét rendelkezésre álló hardware dönti el, hogy ebben az esetben a helymegtakarítás arányban van-e a futási idő növekedésével.

Gyakori eset az is, hogy a rekord típus sok különféle mező típusból áll, de ezek közül az egyes rekordokban csak néhánynak van tényleges értéke. Ebben az esetben is jelentős helymegtakarítást érhetünk el változó hosszúságú rekordok alkalmazásával. Az egyes mezőtípusokat sorszámozzuk és a rekord elején elhelyezünk egy bittérképet, melynek n-edik eleme 1, ha az n-edik mezőnek van tényleges értéke az adott rekordban és 0 különben (6. ábra). A tömörített re-



6. ábra

Üres mezők elhagyása bittérkép segítségével

a/ Az eredeti rekord

b/ Tömörített rekord

kordba csak azokat a mezőket vesszük be, melyekben tényleges adat van. A beolvasott rekordból egy szubrutin állítja elő a bittérkép alapján a feldolgozáshoz definiált rekordokat (a bittérkép és a mező definíciója alapján zérussal illetve szóközzel tölti fel a megfelelő mezőket), míg kiíráskor létrehozza a bit térképet és az üres mezőket elhagyja a rekordból. Ilyen módon a továbbiakban a felhasználói program a tárolási formától függetlenül mindig ugyanazzal a rekordképpel dolgozik.

Rendezett adatok tömörítésével lehetőség van az azonos kezdő jelsorozat elhagyására. Ennek a tömörítési módnak a hatékonysága erősen függ az adatoktól.

Lényegében adatfüggetlen az egyes karaktereknek a gyakorlatban leginkább használatos EBCDIC és ASCII kódnál hatékonyabb kóddal való ábrázolása. Igen elterjedt a numerikus jeleknek fél byte-ban való tárolása. Ennek a műveletnek az elvégzésére rendszerint külön gépi utasítás is rendelkezésre áll (PACK, UNPACK). Valamivel bonyolultabb a jelenként nyolcnál kevesebb bitet tartalmazó kódoknak átkonvertálása a szabványos EBCDIC kódba. Szöveges információ tárolásnál a legnagyobb helymegtakarítás az ún. Huffman kóddal érhető el [6]. Az egyes karaktereket különböző hosszúságú bitsorozattal

ábrázoljuk, a leggyakoribb karakterek állnak a legkevésbé számú bitből. Általános angol nyelvű szövegre alkalmazva ezt az eljárást az átlagos helyigény 4,12 bit/jel volt [7], de egyes kereskedelmi jellegű file-oknál 3 bit/jel körüli érték is lecsökkent. Más esetekben a helymegtakarítás legalább 50%-os volt, de egyes ipari alkalmazásoknál 80%-ot is elért [5]. A gyakorlatban ennek ellenére elég ritkán alkalmazzák ezt a kódot elsősorban az átkonvertálás nehézsége és időigénye miatt.

Ha egy adatmező tartalma csak néhány meghatározott értéket vehet föl, célszerű ezeket a tényleges érték helyett csupán egy rövid kóddal megjelölni. A legtöbb műveletben ez a kód közvetlenül alkalmazható és csak az emberrel való kommunikációhoz szükséges ennek a kódnak az eredeti értékét visszaállítani (illetve az eredeti értékből a kódot kiszámítani), általában egy kódkonvertáló táblázat alapján. A legegyszerűbb esetben ez a táblázat rögzített hosszúságú bejegyzésekből áll, és a kód közvetlenül annak a bejegyzésnek a sorszámaát adja meg, mely a kóddhoz tartozó értéket tartalmazza. A helymegtakarítás illetve a feldolgozási idő megnövekedése igen erősen adatfüggő, függ az adatok lehetséges értékeinek eloszlásától, az egyes adatmezők hosszától és a konvertáló táblázat nagyságától. A cikk hátralévő részében néhány gyakorlati esetre vizsgáljuk ennek a tömörítési módnak a hatékonyságát.

#### Adattömörítés helyettesítő kód segítségével

Szinte minden személyi nyilvántartásban szerepel két vagy három vezetéknev és keresztnév (az illető személy neve, anyja neve és esetleg leánykori neve és két vagy több városnév, állandó és ideiglenes lakhely, születési hely, munkahely stb.). Tételezzük föl, hogy az alapekordokat már tömörítettük az értékkel nem rendelkező mezők elhagyásával (pl. férfiaknál leánykori név, az állandóval megegyező ideiglenes lakhely stb.), tiszta numerikus mezők bináris ábrázolásával és csupán a vezeték- és keresztnévek valamint a városnevek kódolásával elérhető megtakarítást vesszük figyelembe. Amennyiben a konvertáló táblázatunk nem túl nagy, úgy az teljes egészében befér a központi tárolóba. A kód alapján a kérdéses érték egy lépéssel megtalálható, így a feldolgozási idő növekedése jelentéktelen, a külső tárolón való helymegtakarításért csupán a program nagyobb központi tár igényével és némi CPU időtöbblettel fizetünk.

A tömörítés nélküli adatokat általában rögzített hosszúságú mezőkben tároljuk, így a mező hosszát a leghosszabb várható adat szabja meg. Elvileg lehetséges változó hosszúságú mezőkkel is dolgozni,

azonban ekkor éppen az adatoknak a megszokott ábrázoláshoz hasonló megjelenítési módját, azaz a feldolgozás egyszerűségét veszítenénk el.

A kódolás a legjobb eredményt a keresztnév tömörítésénél adja. Tömörítés nélküli ábrázolásnál a mező hossza legyen 10 byte. Így sem fér el benne például a „Szilveszter” vagy a magyarban a férjzett asszonyoknál elterjedt „né” toldalékkal ellátott „Sebes-

tyénné”, azonban e néhány túl hosszú nevet lerövidíthetjük). A keresztnévek eloszlását megvizsgálva a 31 leggyakoribb keresztnév 62%-os, a 63 leggyakoribb 93%-os, míg a 127 leggyakoribb 97%-os gyakorisággal fordul elő (1. táblázat). Ha a bináris 0 (vagy a 11...1) kódot fenntartjuk azon elemek számára, melyek nincsenek bent a kódtáblázatban, és valódi értékükkel szerepelnek a rekordban (egyszerűség

1. táblázat

Kódolás hatékonysága különböző adatokra

Adattípus	Leggyakoribb értékek száma	Leggyakoribb értékek gyakorisága (%)	Kódtáblázat hossza (byte)	Fix mezőhossz (byte)	Átlagos hossz kódolással (byte)
Keresztnév	31	62	310	10	4,8
	63	93	630	10	1,7
	127	97	1270	10	1,3
Városnév (születési vagy lakhely stb.)	31	40	372	12	8,2 ill. 5,8
	63	48	756	12	7,2 ill. 5,2
Vezetéknév	63	20	756	12	10,6
	127	27	1524	12	9,7
	255	33	3060	12	9,1

kedvéért rögzített hosszúságú mezőben) akkor a keresztnéveket 31; 63 illetve 127 elemű kódtáblázat segítségével átlagosan 4,4:1,6 illetve 1,3 byte-ban tárolhatjuk. (A kódra 1 byte-ot tartunk fel mindhárom esetben.) A valóságban a helyzet ettől egy kissé eltér, mivel a nők nevének egy részét a férj keresztnéve utáni „né” jelzi, így a leggyakoribb női nevek valamivel kisebb súllyal jelentkeznek. (Természetesen az „anya neve” és a „leánykori név” mezőnél ez az eltérés nincsen.) A táblázatból látható, hogy a leggyakoribb 63 keresztnév kódolásával egy 630 byte-os kódtáblázat segítségével a keresztnévek tárolására átlagosan felhasznált helyet 1,7 byte-ra csökkenthetjük.

A városnevek kódolásának hatékonyságát a magyarországi helységek lélekszáma alapján határoztuk meg. (A külföldön születettek, valamint ideiglenesen külföldön levők vagy ott dolgozók száma elhanyagolható.) Az összehasonlításnál a fix mező hosszát 12 byte-nak vettük (így is pl. Hódmezővásárhelyet vagy Székesfehérvárt már rövidíteni kell), és a rekordban ismét bináris 0-val (vagy 11...1-gyel) jeleztük a kódtáblázatban nem szereplő városneveket. Az adatokból megállapíthatjuk, hogy ismét a 63 elemből álló kódtáblázat látszik a célszerűnek, bár a helymegtakarítás ezeknél az adatoknál csak 40%. A városnév kódját jelző byte-ban fennmaradó 2 bitet felhasználhatjuk a rekordban nem kóddal szereplő városnevek hosszának jelölésére (pl. 00 =

= 6 byte,...11 = 12 byte). Ebben az esetben már több mint 60%-os helycsökkenést is elérhetünk.

A vezetéknévek gyakoriságát a telefonkönyv alapján határoztuk meg. A fix mezőhosszt itt is 12 byte-ban célszerű megállapítani, bár változó hosszúságú névmező segítségével több hely lenne megtakarítható, mint a korábban tárgyalt két esetben. Még 255 elemből álló kódtáblázat esetén az átlagos mezőhossz 9,1 byte marad, így a kódolás hatékonysága itt már nem olyan egyértelmű.

A 2. táblázaton látható rekordképek feldolgozásához 2910 byte-os kódtáblázat kell (63 keresztnév, 63 városnév, valamint 127 vezetéknév részére), azonban rekordonként átlagosan 35 byte helyet takarítunk meg. (127 ill. 255 kódot kereszt- ill. vezetéknévvel és 5086 byte-os kódtáblázattal dolgozva az átlagos helymegtakarítás csak 2 byte-tal növekedne rekordonként). Ez a jobb tárkihasználás mellett 120 byte-os sorokkal számolva egy távadatfeldolgozási lekérdezőrendszerrel közel 40%-os átviteli sebességnövekedést is jelent. A feldolgozás típusától függően a felhasználói program dolgozhat mindig a tömörítetlen rekordokkal (tehát a beolvasó rutin egyúttal előállítja a rekord eredeti formátumát), de ha minden adat kódot, akkor használhatja a kódok értékét is.

Az eddig tárgyalt kódolási példákban egy mezőtípus értéke a különböző kódotl értékekből csak egyet

vehetett fel. Gyakran előfordul azonban, hogy egy mezőtípus egy rekordban változószámú esetben fordul elő és minden egyes előfordulása csak meghatározott értékek valamelyikével rendelkezhet, melyek

száma nem túl nagy. Példa lehet erre egy hallgatói nyilvántartásban az egyes diákok által hallgatott tantárgyak rekordja vagy egy szakosított kereskedelmi vállalat különböző üzleteiben kapható áruk listája.

2. táblázat

MEZŐ TÍPUS	EREDETI HOSSZ	KÓDOLT HOSSZ	KÓDBITEK SZÁMA
Vezetéknév	12	1	7
Keresztnév	10	1	6
Anyja nevezetéke	12	1	7
Anyja keresztnéve	10	1	6
Születési helye	12	1	6
Állandó lakhely	12	1	6
Egyéb	n	$\leq n$	
maximális hossz	$68 + n$	$74 + n$	
minimális hossz	$68 + n$	$\leq 6 + n$	
átlagos hossz	$68 + n$	$\leq 33 + n$	

A 3. táblázaton feltüntettük a változó hosszúságú hallgatói rekordokat. Az a) szervezési módnál minden egyes tantárgyat egy  $j = 4$  karakteres mnemoni-

kus kóddal rövidítettünk meg, míg a b) módszernél egy  $\lceil \log_2 N \rceil$  bitből álló kóddal\*, ahol N a lehetséges értékek száma. A c) ábrán látható szervezési

3. táblázat

Hallgató azonosítója	Tantárgy			
	1010	MAT1	BIOL	FIZ1
1020	MAT2	TEST	FIZ2	
1030	MAT1	BIOL	TEST	FIZ2
1040	RAJZ	MAT2	FIZ1	
1050	BIOL	FIZ1		

Hallgató azonosítója	Tantárgy			
	1010	2	4	6
1020	3	5	7	
1030	2	4	5	7
1040	1	3	6	
1050	4	6		

a)

Hallgató azonosítója	rajz	matematika 1	matematika 2	biológia	testnevelés	fizika 1	fizika 2
	1010	0	1	0	1	0	1
1020	0	0	1	0	1	0	1
1030	0	1	0	1	1	0	1
1040	1	0	1	0	0	1	0
1050	0	0	0	1	0	1	0

b)

c)

módnál az egyes tantárgyak nevét egy külön táblázat tartalmazza, a rekordok (a hallgatói azonosítón kívül) N bitből állnak, melyben az i-edik bit értéke

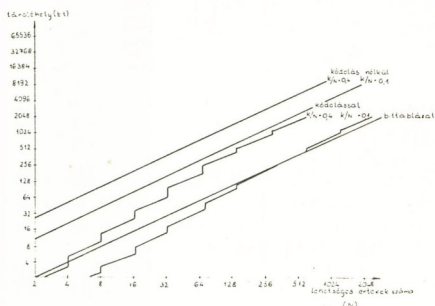
\*  $\lceil X \rceil$  egyenlő az X-nél nem kisebb legkisebb egészszámmal. N különböző érték ábrázolásához legalább  $\lceil \log_2 N \rceil$  bit szükséges.

1, ha az i-edik tantárgyat hallgatja az illető tanuló, és különben 0. Ha egy rekordban átlagosan  $k$  mező ismétlődik különböző értékekkel az a) módszer szerinti szervezésben, akkor ennek helyigénye (a hallgatói azonosítótól és a rekord esetleges többi részétől eltekintve)  $8 \cdot j \cdot k$ , a b) módszer helyigénye  $k \cdot \lceil 2 \log N \rceil$ , míg a c)-é  $N$  bit/rekord.

Nyilvánvaló, hogy a bittáblázat jobb tárolókihhasználást tesz lehetővé, ha

$$\frac{k}{N} > \frac{1}{8j} \quad \text{illetve} \quad \frac{k}{N} > \frac{1}{\lceil 2 \log N \rceil}$$

Az egyes módszerek összehasonlítása a 7. ábrán látható.



7. ábra

A 3. táblázatban látható rekordok változó hosszúságú részének tárolásához szükséges tároló hely, ha egy hallgatói rekordban átlagosan  $k$  tantárgy van  
a/ kódolás nélkül (egy tantárgy jele 4 byte)  
b/ minimális számú bitbe kódolva  
c/ bittáblázattal ábrázolva

## Összefoglalás

Gyakran előforduló értékek hatékony kódolásával ugyanazon információ mennyiségét kisebb helyen tárolhatjuk és gyorsabban vihetjük át adatátviteli vonalakon. A személyi nyilvántartásokban szereplő adatok gyakoriságának megvizsgálása alapján ésszerű feltételezések alapján rekordonként 35 byte tároló-megtakarítás és 40% átviteli sebességnövekedés érhető el egy 2910 byte-os kódtáblázat alkalmazásával.

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] BOHM, B.W.: The Cost of software, Software World, 6, N<sup>o</sup> 1, 2.o.
- [2] Quittner P.: The International Software Market, Software Systems Engineering, Online, Uxbridge, England, 1976. 377. o.
- [3] Quittner P.: A software fejlesztés költségei, Számítélet és Ügyviteltechnika 17 (1975) N<sup>o</sup>11, 506.o.
- [4] Component Information for the IBM 3780 Data Communication Terminal, IBM, GA27-3063
- [5] Martin, J.: Computer Data-base Organization Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1975, 448.o.
- [6] Huffman, D.A.: A Method for the Construction of Minimum-Redundancy Codes, IRE. 40 (1952) 1098
- [7] Gilbert, E.N.-Moore, W.F.: Variable-Length Binary Encodings, Bell Syst. Techn. J.1959, 933.

**A FÉNYŰJSÁG** a gyors, pontos tájékoztatás hatásos eszköze.

**A FÉNYŰJSÁG** jól felhasználható nagy tömegek tájékoztatására, a gyárak, üzemek, vállalatok életéről, terveiről, munkaerő-feltételeiről, a fejlesztés alatt álló gyártmányok előnyeiről, várható megjelenésükről és árúkról.

**A KGM** székházban lévő, Moszkva tőre néző négy színű fényűjságot a KG-INFORMATIK üzemelteti.

**Hirdetés feladható:**  
**KG-INFORMATIK**  
1372 Budapest, Arany János u. 24.  
Telefon: 317-960

## HP System 45

A Hewlett-Packard 9800-as sorozatú gépcsaládjának asztali méretű System 45-ös modellje, egyesíti a miniszámítógépek sebességét és teljesítményét, a programozható asztali számológépek kényelmével. A System 45 tartalmaz egy nagyteljesítményű hard-ware-t és egy igen jól használható software-t, amely a tudományos, mérnöki, tervező és szervező-vezetői munkák területén felmerülő problémákat egyszerűen megoldja.

A 35 kg súlyú asztali méretű System 45 számítógép a következő egységekkel rendelkezik:

- egy interaktív képernyős kijelző, alfanumerikus, vezérlő, szerkesztő és speciális funkció billentyűzettel;
- kettős processzor, amely átlapot feldolgozást végez megnövekedett átvitelrel;
- nagy felbontóképességű képernyő grafikus lehetőségekkel és alfanumerikus mód a 24 sor x 80 karakter méretű képernyőn;
- két beépített, 217 kB-os nagysebességű mágneszalag egység, amelyek egyike opcionális;
- 16 KB-os RWM (Read/Write Memory), amely 64 KB-ig kiépíthető;
- egységesített tömegtár rendszer, amely lehetővé teszi a rendelkezésre álló tároló eszközök megcímzését, a készüléktől független parancsokkal;
- készre gyártott I/O lehetőség BCD, bit paralel, bit soros, real-time óra és más HP interface-ek csatlakozására;
- nagyteljesítményű programozási nyelv – ANSI szabvány szerinti BASIC, FORTRAN-szerű lehetőségekkel – plusz egy utility és alkalmazási programkönyvtár.

A tudományos számításokhoz és adat analízisekhez a System 45-ön statisztikai és numerikus analízis, karakter-kezelés és más komplex rutinok állnak rendelkezésre.

A számítógéppel segített tervezésnél a System 45 a teljes tervezési folyamatot közvetlenül a felhasználó vezérlése alá helyezi. A display-en részfolyamatok táblázatai vagy komplett folyamatok rajzai jelenhetnek meg.

A mérés-adatgyűjtésre használt System 45 közvetlen interface-el rendelkezik az ipari mérőberendezésekhez. A 15 szintű interrupt rendszer igen flexibilis vezérlést biztosít.

Üzleti, pénzügyi adminisztrációs feladatokra a Sys-

tem 45 az üzleti élet számos területén igen hatékonyan használható. Így például: előrejelzésre, készletgazdálkodásra, bérszámfejtésre, készlet optimalizálásra és szöveg feldolgozásra.

A System 45 továbbfejleszhető a jövőbeni igényeknek megfelelően. A perifériális készülékek bő választéka csatlakoztatható: floppy-disk, nagykapacitású (max. 50 MB) fix disk, lap nyomtató, plotterek és további készülékek.

(CP Computer News 1977. nov.)

## Buborék-memóriák vezetékeinek szélességét 0,5 $\mu\text{m}$ -re csökkentették japán kutatók

Fotózási eljárással sikerült a Hitachi Ltd. (Osaka, Japán) központi kutató laboratóriumában 1,5  $\mu\text{m}$  szélességű vezető csíkokat előállítani. A permalloy tartalmú buborék-memóriánál a vezetékek közötti zárósáv 0,25  $\mu\text{m}$  széles. Ilyen nagy felbontást csak az ultraviola tartományba tartozó 200 ... 260 nm-es hullámhosszúságú fényvel lehet elérni. Fényforrásként xenon-higany töltésű, gázkiüléses lámpát használtak. A japán kutatók állítják, hogy olyan – csak erre a hullámsávra érzékeny – anyaggal dolgoztak, amely lehetővé tette, hogy fényszűrők nélkül készíthessék a maszkot. A fotoellenállás a poli-metil-izopropenil-keton egyik változata volt. A bróm-maszkot elektronsugárással kezelték, ionos maratással távolították el a felesleges anyagot. Bár az új eljárás rendkívül nagy felbontást biztosít, és a többi, a csatlakozó területek lemaradása miatt az alkalmazás igen korlátozott, csak az egysíkú buborék-memóriáknál használható gazdaságosan.

(Electronics, 26.sz. 1977. dec.)

# A vasútüzem korszerű automatikus biztosító berendezései

SUBA GÁBOR  
(Ganz MÁVAG)

A vasútüzem korszerű automatikus biztosító- és jelzőberendezései hazai és külföldi példák tükrében kerülnek megvilágításra. A műszaki megoldások ismertetése a járműveken, valamint a pályákon elhelyezett automatikákra is kiterjed. A vasút automatikái – bizonyos átdolgozással – alkalmazhatók a közlekedés más területein is.

ETO: 656.256/259

A Magyar Államvasutak vontató járműparkjában az utóbbi évtizedben igen jelentős minőségi változás következett be. A korszerű villamos és Diesel-mozdonyok beszerzése lehetővé tette a vonatterhelések és sebességek növelését. Előbbiek egyidejűleg szükségessé tették a technikai berendezések színvonalának magasfokú emelését.

A magyar népgazdaság ötödik ötéves terve többek között előírta, hogy országosan 750–800 km vonalhosszon korszerű biztosítóberendezéseket kell alkalmazni. A közlekedéspolitikai koncepció továbbfejlesztésére OMFB tanulmány készült, mely kidolgozta a közlekedés fejlődésének 2000-ig terjedő prognózisát. Ebben a hazai fejlesztésen kívül jelentős szerepet kap a nemzetközi tapasztalatok (KGST) hasznosítása illetve alkalmazása.

## A megvalósítás egyes szakaszai

Az első 5 éves tervben import úttján került sor először a jelfogófüggéses állomási és vonalszakaszos térközbiztosító berendezések alkalmazására.

A második, harmadik és negyedik 5 éves tervben – hasonlóan a környező államok vasútaihoz – nagyméretű rekonstrukció indult meg. A távközlési és biztosító berendezések alkalmazása és továbbfejlesztése területén kiemelhetők az alábbiak:

- váltó- és vágányfoglaltságot ellenőrző állomási és önműködő – automatikus – térközbiztosító berendezések,
- vonatbefolyásoló berendezések,

- forgalomellenőrző, távellenőrző rendszerek és fénySOROMPÓK.

A megvalósítást nagymértékben segítette, hogy egyrészt hazai ipari bázis állt rendelkezésre, másrészt a MÁV kiváló szakemberekkel vett részt mind a fejlesztésben, mind a megvalósításban.

1966-ban helyezték üzembe az első vonatbefolyásolásra alkalmas térköz-vonalszakaszt.

1971-ben 45 km hosszú központi forgalomvezérléssel ellátott vonallal rendelkezünk.

1976-ban a 3200 km törzshálózatból már 1200 km szakaszon irányították automatikus állomás-, ill. térközbiztosító- és jelzőberendezésekkel a forgalmat.

1977-ben további 320 km hosszú vonalszakaszon létesítettek modern biztosító berendezéseket.

Jelenleg közel 1000 automatikus fénySOROMPÓ működik, az ötéves terv végére pedig számuk eléri az 1500-at.

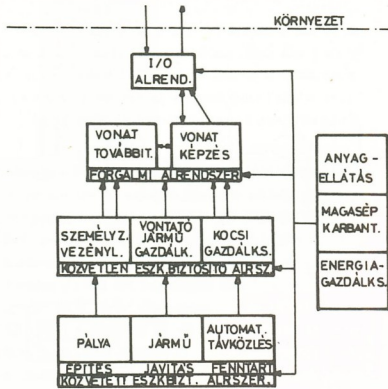
1978-ban további 320 km vonalszakaszt korszerűsítettek, 113 km-en építettek vonalbiztosító berendezéseket.

## A vasúti közlekedési rendszer vázlatos modellje

A közlekedési rendszer alapfunkciója a szállítási, fuvarozási tevékenység. Ez a funkció a következő irányított alrendszereket tételezi fel (1. ábra):

- az együttműködő piaci környezethez kapcsolódó – input-output – alrendszer,
- forgalmi tevékenységi alrendszer,
- szállítási tevékenységhez eszközöket biztosító alrendszerek:
  - = közvetlenül kapcsolódó eszközbiztosító alrendszerek (vontató- és vontatott jármű, utazó személyzet),
  - = közvetetten kapcsolódó eszközbiztosító alrendszerek (építési, fenntartási, javítási tevékenységek).





1. ábra

A közvetett eszközbiztosító alrendszerek:

- vasúti pálya (al- és felépítmény) építése, fenntartása, javítása,
- a járművek üzemképességének biztosítása (fenntartás, javítás),
- biztosítóberendezések, automatikák, távközlési létesítmények építése, fenntartása, javítása.

A vasúti rendszer és környezete közötti statikus kapcsolatot a közutak, iparvágányok stb. teremtik meg. A statikus és dinamikus viszonystruktúra legfontosabb kapcsolódási pontja a pálya és a jármű közötti kapcsolat.

## Az automatikus biztosító- és jelzőberendezések előnyei, szükségessége

A vasúti berendezések teljesítőképességének a megoldandó feladatok előtt kell járnia, hogy biztosítsa a többi népgazdasági ág növekvő tevékenységét. A berendezések aránylag költségesek, mértéktartó fejlesztésük rendkívül fontos szempont. Törekedni kell a meglévő berendezések maximális, de biztonságos kihasználására.

Mivel a munkaerőhelyzet 2000-ig nem tesz lehetővé fejlesztést – sőt egyes területeken csökkenéssel kell számolni – a korszerű szervezés, az automatizálás nemcsak előnyös, hanem szükségszerű is.

A korszerű automatikus biztosító- és jelzőberendezések

- növelik a biztonságot,

- nagyobb lehetőséget biztosítanak a forgalom-szervezésnek, egyúttal emelik a vonalak átbocsátó képességét,
- munkaerőt szabadítanak fel,
- az automatikus berendezések végső soron – mikor a jármű egyik térföldről átjut a másikba – maguk vezérik a jelzőberendezéseket.

A munkaerőmegettarítás lehetőségére jó példa a nyugatnémet AEG – Telefunken vállalat által kifejlesztett „ember nélküli” tolatómozdony.

A rádióirányítású mozdony az érkező jelzéseket – ezerméteres körzetben – elektronikus úton átalakítja gépi mozgásokká.

A munkálatokat irányító vasutas egyidejűleg akár 15 mozdonyt is vezérelhet. Rosszullét esetén – a testhelyzet 35 fokos dőlésénél –, a mozdony automatikusan lefékeződik, illetve megáll.

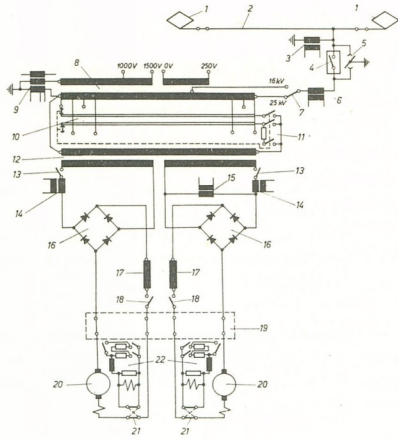
Hasonló megoldást dolgoztak ki Japánban, ahol egy acélmű gyártelepén „Hitachi Control Computer 100” berendezés segítségével rádióirányítású automatikus rendszert építettek ki. A telep mozdonyai és teherkocsijai közvetlen emberi felügyelet nélkül – komputerbe táplált adatok alapján – távirányítással bonyolult tolatási, rakodási és kirakodási feladatokat látnak el.

Az automatikus vonatvezérlés a Holland Vasutaknál is kezd elterjedni.

## Automatikus berendezések alkalmazása a vontató járműveken

A MÁV szállítási feladatainak jelentős részét a 3000 LE-s szilíciumegényirányítású villamos mozdonyai oldja meg. Ismeretes, hogy ezt a mozdonytípust licenc alapján gyártja a Ganz MÁVAG és a Ganz Villamossági Művek. Jóllehet a hazai gyártás 1963-ban indult be, a mozdonyok jelenleg is korszerűek, jól beváltak. Az elmúlt 15 év alatt közel 300 db került legyártásra, mely idő alatt a gyártó vállalatok több korszerűsítést hajtottak végre, elsősorban a biztonsági növelése érdekében az automatizálás lehetőségeinek felhasználásával. A villamos erőátvitel egyszerűsített kapcsolási vázolata a 2. ábrán látható.

Az előzőekben említett korszerűsítésekből néhány példa, a műszaki megoldás ismertetésével:



2. ábra

1 – áramszedő, 2 – tetővezeték, 3 – primer feszültségváltó, 4 – főmegszakító, 5 – földelő kapcsoló, 6 – primer áramváltó, 7 – feszültségátkapcsoló, 8 – főtranszformátor szabályozó transzformátora, 9 – különbozítai védelem áramváltója, 10 – fokozatkapcsoló választóhenger, 11 – fokozatkapcsoló teljesítményátkapcsolói, 12 – főtranszformátor módosító transzformátora, 13 – váltakozóáramú kontaktorok, 14 – vontatómotor-áramváltók, 15 – vontatómotor-feszültségváltó, 16 – főüzemi egyenirányítók, 17 – simító fojtótekercsek, 18 – egyenáramú kontaktorok, 19 – selejtező kapcsoló, 20 – vontatómotorok, 21 – irányváltók, 22 – mezőgyengítő berendezés

### Egysített vonatbefolyásoló és éberségi berendezés

A berendezés a pályakotrón elhelyezett vevőtekercsekből, a vezetőállásokban levő fényjelzőkből, a géptérben elhelyezett táp-, szűrő-, kiértékelő és éberségi egységből áll. A berendezés működése – a két feladat szerint – különválasztva a következő:

#### – Vonatbefolyásoló berendezés

A berendezés csak azokon a pályarészekon működik, ahol a kapcsolódó részeket kiépítették. A vezetőállásban levő fényjelzőn a vezető előre látja, hogy a következő jelzőt milyen sebességgel közelítheti meg. A berendezés összehasonlítja a megengedett és a tényleges sebességet, melynek túllépése esetén kb 50 m út megtétele után megszólal a kürt a vezetőállásban. A jelzést a vezetőnek visszajelzéssel kell

nyugtázni. A kürtjelzés 175 m-enként megismétlődik mindaddig, míg a sebesség az engedélyezett alá nem csökken, ellenkező esetben a berendezés a járművet automatikusan leállítja. Tilos jelzőn való áthaladás esetén a vészleállítás ugyancsak automatikusan bekövetkezik.

#### – Éberségi berendezés

A bekapcsolt berendezés 15 km/h-nál nagyobb sebesség esetén lép működésbe. A mozdonyvezetőnek az éberségi pedált – vagy nyomógombot – állandóan lenyomott helyzetben kell tartania és 1600 m-nél kisebb távolságonként rövid időre fel kell engednie. Ha ezt elmulasztja kb 1600 m út megtétele után kürt szólal meg, és további kb 125 m út után a berendezés a főmegszakítót kikapcsolja és a vészféket működteti. Ha a kürt megszólalása után a mozdonyvezető felengedi és újra lenyomja az éberségi pedált, akkor a vészleállítás nem következik be, hanem a berendezés mérni kezdi a további 1600 m-t. Felengedett pedál esetén fentiek már 50 m út után megkezdődnek és az automatikus leállítás bekövetkezik.

### Vezérlőkocsi üzem feltételeinek megteremtése

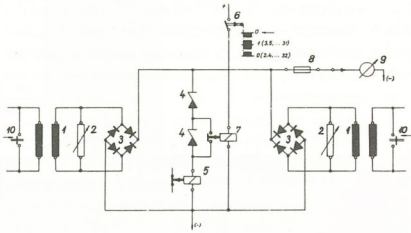
Hazánkban néhány évvel ezelőtt indult meg üzemszerűen a vezérlőkocsi, úgynevezett toltvonati szerelvények közlekedtetése. Ezen szerelvények nagy előnye, hogy a célállomásokon a mozdonyok nem kell átállni a szerelvény másik végére. Bizonyosodott, hogy a mozdonyra nézve a toltvonati üzem előnyösebb mint a vontatás. A vezetőállásban mért függőleges- és vízszintes irányú gyorsulások toltvonati üzemből kisebb értékre adódtak. A fejlesztés időszakában felmerült az igény, hogy toltvonati üzemből a mozdonyon ne kelljen senkinek se tartózkodnia. Ez további atomizált megoldásokat tett szükségessé.

Emiatt a következő műszaki feladatokat kellett megoldani:

- önműködő tolóerőkorlátozás,
- önműködő kerékköszörülés-gátlás,
- önműködő motorselejtezés, valamint
- a mozdony fékberendezésének oldása távvezérléssel.

#### Önműködő tolóerőkorlátozás műszaki megoldása

A 3. ábrán jelzett két áramváltó (1) mindegyike a vontató motoráramkörben levő áramváltó szekunder oldalára kapcsolódik. Az áramváltók szekunder tekercsére kapcsolt ellenállásokat (2) fellépő feszültségeket egyenirányítja és hasonlítja össze a diódás „vagy” kapcsolás (3). Mindig a nagyobb feszültség



3. ábra

1. Áramváltó 5/0,5 A
2. Szabályozó ellenállás
3. Egyenirányító
4. Zener dióda
5. Tolóerő korlátozó relé
6. Fokozatkapcsoló érintkező
7. Segédrelé
8. Biztosító
9. Vontatómotor áramérzékelő műszer
10. Toltvonati átkapcsoló

hatása érvényesül. A tolóerőkorlátozó kapcsolás érzékelője Zener diórával (4) sorbakötött egyszerű működtető relé (5). Ez a relé a fokozatkapcsoló segédérintkezője (6), és a segédrelé (7) révén minden egyes fokozatváltás után ellenőrzi a motoráram nagyságát és újabb fokozatváltást csak akkor tesz lehetővé, ha a motoráram a meghatározott érték alá csökkent.

A megengedhető legnagyobb tolóerőt – közvetve a vontatómotor maximális áramát –, az áramváltókra (1) kapcsolt változtatható terhelőellenállásokkal (2) kell beállítani mindkét motorra külön-külön.

Nem vezérlőkocsis üzemben az önműködő tolóerőkorlátozás egyetlen áramköri elemmel, a toltvonati átkapcsolóval (10) kiiktatható.

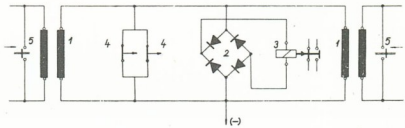
Az önműködő tolóerőkorlátozó lehetővé teszi a mozdony automatikus gyorsítását a mozdonyvezető aktív ténykedése nélkül. A berendezéssel a moz-

dony a szerelvényt gyakorlatilag egyenletesen, és a megengedhető maximális tolóerővel tudja gyorsítani.

#### Önműködő kerékköszörülés-gátlás

Ha a mozdony valamelyik forgóvázának kerekei felpörögnek, a forgóvához tartozó áramkülönbség keletkezik, mely működteti az önműködő köszörülés-gátlást.

Az önműködő köszörülés-gátló kapcsolása a 4. ábrán látható.



4. ábra

1. Áramváltó 5/0,5 A
2. Egyenirányító
3. Köszörülés-gátló relé
4. Vontatómotor kontaktorok segédérintkezője
5. Toltvonati átkapcsoló

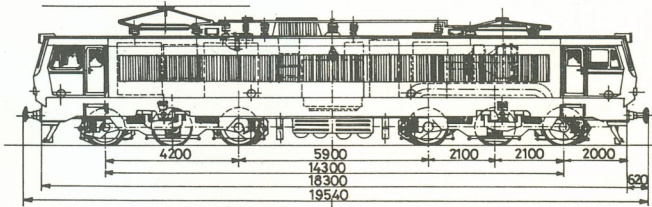
#### Önműködő motorselejtezés

A motor-túláramrelé működése esetén a főmegszakítót kikapcsolja és záróérintkezőjén keresztül működteti a selejtezőrelét.

#### A mozdonyok továbbfejlesztése

Az ismertetett megoldások csak egy részét képezik azoknak a feladatoknak, melyek megoldása szükségessé vált a korszerűsítés során.

A Ganz MÁVAG és a Ganz Villamosági Művek közös fejlesztésének eredménye az 5000 LE teljesítményű, 50 Hz-es, 25 kV feszültségű tirisztoros villamosmozdony (5. ábra). Ez a mozdonytípus kielé-



5. ábra

gíti — többek között — a MÁV azon igényét, hogy az állomási vágányokon képezhető leghosszabb tehervonatot is megfelelő sebességgel lehessen továbbítani. A mozdonytípus alkalmas arra, hogy teljesítménye — a mozdony néhány főbb elemének cseréjével — 7000 LE-re, sebessége pedig 160 km/h-ra emelhető legyen. A mozdony vezető-állásába rádiótelefon, éberségi és vonatbefolyásoló berendezést építettek be (6. ábra).



6. ábra

A mozdonyvezető munkáját nagyban könnyíti az automatikus vonóerő- és sebességszabályozás és az ergonómiai szempontból kialakított munkakörülmények.

Összefoglalva megállapítható, hogy a MÁV jelenlegi és jövőbeni mozdonyvontatási igényeit az ismertett két típus, a 3000 és 5000 LE teljesítményű hazai gyártású villamosmozdonyok fogják biztosítani. Az automatizálás lehetővé teszi a nagyobb teljesítmények elérését, a biztonság egyidejű növelése mellett.

Az ismertett megoldások — automatikus berendezések — egy része természetesen megtalálhatók a korszerű Diesel-mozdonyokon is.

### Távvezérlő berendezések és automatikák alkalmazása a MÁV vonalain

Az elmúlt 15 év alatt a MÁV többet lépett előre a korszerű biztosítóberendezések — automatikák — alkalmazása területén, mint azt megelőzően együttvéve.

#### Biztosítóberendezések

1976-ban átadták a 150. jelfogófüggéses, váltó és vágányfoglaltságelőzőzéses biztosítóberendezést Kis-

kunfélegyháza állomásán. Ugyanebben az időben a MÁV vonalain már több mint 1000 km hosszban rendelkezünk ütemezett sínáramkörrel kiegészített, jelfeladásra alkalmas, automatikus térközbiztosító berendezéssel.

A fejlődést nagyban segítette, hogy a hazai ipar — Telefongyár — az elmúlt időben a legrégibb mechanikus működtetésű berendezésektől a legkorszerűbb tiszta jelfogós központi vezérlésű rendszerekig, többfajta berendezést gyártott. 1976-tól ezt a profilt a Ganz Villamossági Művek vette át.

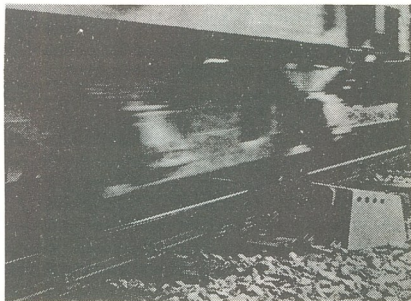
Az elmúlt évtizedben az Integra—Dominó rendszerű állomási központi vezérlő, térközi, automatikus út-átjárói és kocsi-rendező, gurítódombi automatikai berendezések készültek hazai és külföldi rendelésre.

Az Integra—Dominó rendszer egy összerakható rendelkezőasztal, melyen a vezérlő nyomógombokat, visszajelentő fényjelzéseket a vágányhálózat sémarajzán földrajzilag megfelelő helyre helyezik, így lehetővé válik a vágányhálózat gyors áttekintése. Másik alapszerelvény a dugaszolható reléegység. Fontos szerkezet továbbá a vezérlő és ellenőrző áramkörök kialakítására szolgáló vasúti mágneskapcsoló. Említést érdemelnek még továbbá a vonat helyének detektálására szolgáló tranzisztorizált hangfrekvenciás sínáramkörű szerelvények.

A Telefongyár fejlesztette ki a budapesti Földalatti Vasút energiaigényét központi helyről irányító távvezérlő, visszajelentő automatikus berendezést. A Ganz MÁVAG és a Ganz Villamossági Művek vasúti járművei — mozdonyok és motorvonatok — megfelelnek a kor igényeinek, biztosítják a pálya és a jármű kapcsolatát a korszerű vasútbiztosító berendezések — és automatikák területén.

#### Hőnfutásjelző- és sérültkerék-kijelző automatikák

Az előbbieken ismertetett megoldások és berende-



7. ábra

zések mellett – elsősorban a növekvő sebesség és terhelés miatt – szükségessé vált a járművek kerék-pár-csapágyainak üzem közbeni fokozottabb ellenőrzése. A vonalak korszerűsítése – központi forgalomirányítás – következtében a szerelvények megállás nélkül közlekednek, hosszabb az egyfolytában megtett út, így a hagyományos csapágyellenőrzéstől eltérően automatikus hőnfutásjelző berendezés vált szükségessé (7. ábra).

A MÁV első ízben 1970-ben – Füzesabony állomáson – telepített hőnfutásjelző berendezést, melyet 1973-ban 2 db CSEE (Compagnie de Signaux et d'Entreprises Electriques) típusú berendezéssel egészített ki. A berendezés alkalmas arra, hogy a vasúti járművek csapágyait 200 km/h sebességig megbízhatóan ellenőrizze.

A berendezés érzelő fejei a vasúti járművek haladása közben a csapágházak levegővel kevésbé hűtött felét érzékelik, melyek az infravörös kisugárzásból mérik a csapágház hőmérsékletét. A beérkező sugarak a külsőtéri jelfogóházon keresztül az adatrögzítő állomási egységbe kerülnek, ahol a hőmérsékletek grafikon formájában értékelhetők. Melegedés észlelése esetén intézkedni kell a hiba megszüntetésére, végső esetben a jármű kisorolására.

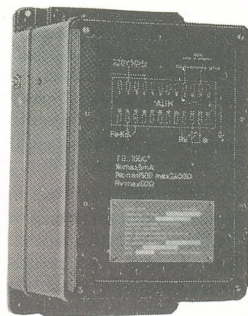
A csapágház üzem közbeni ellenőrzésére több újfajta mérési módszert dolgoztak ki, melyek közül említést érdemel az SKF MEPA 10A típusjelzésű lökés-hullám-mérőkészüléke (8. ábra). A mérés elvégzésére különleges érzékelőfejet alkalmaznak a vizsgálandó csapágy terhelte felülete irányában. A lökés-hullám-mérőműszer kiválasztja a sérült csapágház által keltett rezgéseket a gép működéséből keletkező rendszeres vibrációtól.



8. ábra

A hazai ipar – Ganz Műszer Művek – ugyancsak gyárt csapágházmelegedést ellenőrző automatikákat (9. ábra). A csapágházmelegedést mérőátalakító (AUH tip.) beépített hőelemtörésjelzővel és hidegpont-kompensátorral rendelkezik. Kijelzéshez 5 mA mérésáramú műszer szükséges.

Jóllehet az előbb említett hőmérsékletmérő műszerek jelenleg csak állógépek csapágházainak üzemeltetés



9. ábra

alatti ellenőrzésére szolgálnak, bizonyos módosításokkal alkalmasak lehetnek haladás közbeni járműcsapágház ellenőrzésére is.

### Vasúti jelző- és biztosítóberendezések – automatikák – hazai gyártása

A Kohó és Gépipari Minisztérium határozata értelmében a vasútbiztosító berendezések profilját a Telefongyártól a Ganz Villamossági Művek vette át. Itt jegyezzük meg, hogy a Ganz Villamossági Művek ebben az évben ünnepli fennállásának 100. évfordulóját.

Az új profil fejlesztését és a fővállalkozási tevékenységet a gyár Vasútbiztosító Berendezési Főosztálya végzi – budapesti telephelyén –, míg a gyártást a Bajai Készülékgyárban honosították meg.

Az egy évszázados múltú visszatekintő profilág eljutott a mai legkorszerűbb „spurplan” rendszerű berendezésekig, illetve az ezt kiegészítő távvezérlő, vonatbefolyásoló, vonatszámjelentő stb. automatikai berendezésekig.

Az új profil kialakítása és fejlesztése során szoros együttműködés alakult ki a MÁV Tervező Intézetel, a Bp. Műszaki Egyetem Közlekedésvillamossági Tanszékével, valamint a licencadó svájci Integra céggel.

A hazai felhasználáson kívül kedvező export lehetőségek is vannak.

*Példák a világviszonylatban jelenleg legkorszerűbb biztosító- és irányító – automatikus – berendezések gyakorlati alkalmazásáról.*

A svéd LM Ericson telefontársaság a Standard Radio + Telefon céggel közösen miniszámítógépre felépített automatikus vonatbefolyásoló rendszert (ATC – Automatic Train Control) fejlesztett ki. A JZG 700

típusjelű új rendszer a legtöbb kulcsfontosságú egységéből kettőt is tartalmaz. Ha a vonatvezető az optikai, majd akusztikai jelzésre megfelelően nem intézkedik az ATC-rendszer befékezi a vonatot. A rendszer a sínek között párosával elhelyezett vezetősugaras adók útján látja el a vezetőt a legfontosabb információkkal. A vonatójármű alvázára szerelt antennának veszik az érkező jeleket, amit a mikroszámítógép azonnal értelkel.

A párizsi Saint-Lazare pályaudvar napi forgalma kb 1500 vonat (csúcsforgalomban óránként 170 szerelvény indul illetve érkezik). Az új elektromos irányító- és ellenőrző-berendezés a régebbi négy elektromechanikus irányítóberendezés munkáját végzi magasabb színvonalon. Kapacitása 293 vágányút: 4800 biztonsági relé, 155 váltó és 100 jelző vezérlése. Az útirány beprogramozása gombnyomással történik, ha a kijelölt vágányút nem szabad a beállítás automatikusan az adattárolóba kerül.

A London-Bridge állomás új irányító központja 16 régebbi irányító berendezés munkáját látja el. Az irányító berendezés két, nyomógombos vezérlésű táblája 240 km-es vonalszakasz sínpályáját szemlélteti az ott lévő szerelvényekkel. Vezérel 547 vasúti jelzőt, állít 546 kitérőt és csúcsforgalomban automatikusan irányítja és ellenőrzi 240 vonat mozgását.

## **Összefoglalás**

*Megállapítható, hogy a vasút kapacitásának növelése a járművek és vonalak műszaki felszereltségi színvonalának emelésével – automatizálással –, korszerű vontatási módok bevezetésével oldható meg. Hazai viszonylatban a vasúton évente 335–340 millióan utaznak – mintegy 900 000 vonaton –, mely szám*

*a jövőben még tovább emelkedik. Az elmúlt években bevezetett korszerűsítés – automatizálás nagyban hozzájárult ahhoz, hogy míg 1971-ben 38 300, addig 1976-ban 50 000 személyszállító vonatra jutott egy baleset. Az automaika fokozottabb alkalmazása – figyelembevéve a feladatok növekedését és összetettségét, valamint a munkaerőhelyzet rosszabbodását – egyik legnagyobb lehetőség a jövő szállítási feladatainak eredményes megvalósításához.*

## **IRODALOMJEGYZÉK**

- [1] Jászai István – Koroknai László: *Korszerűsítések a MÁV 3000 LE-s szilícium egyenirányítós mozdonyain. Ganz Villamossági Közlemények 14. szám 1975.*
- [2] Jászai István – Koroknai László: *Vezérlőköcsis üzem 3000 LE-s szilícium egyenirányítós mozdonyokkal. Ganz Villamossági Közlemények 14. szám 1975.*
- [3] Suba Gábor: *Járművezetők tehermentesítése a rutinfeladatok alól, különös tekintettel az automatizálási lehetőségekre. Járművek, Mezőgazdasági Gépek 1975. 11. szám.*
- [4] Suba Gábor: *5000 LE teljesítményű tirisztoros villamos mozdony. Minőség és Megbízhatóság 1976/1 szám.*
- [5] Suba Gábor: *Vasúti kerékpárcsapágyak üzemi körülményei a megbízhatóság tükrében. Minőség és Megbízhatóság 1977/2. szám*
- [6] Suba Gábor: *A vasútüzem korszerű biztosítóberendezései. Iparpolitikai tájékoztató 1977/4 szám*
- [7] *Vasúti Tudományos Kutató Intézet Évkönyve 1976. KÖZDOK 1977.*

## **SZERKESZTŐSÉGI FELHÍVÁS!**

**KÉZIRATGÉPELÉS:**

**Soronként 50 leütés, sorköz: kettes, oldalanként 25 sor**

•

**A kéziratot kérjük két példányban beküldeni!**

•

**Beküldött kéziratot, rajzot a szerkesztőség nem őrzi meg!**

## Szovjet olajmérőállomás újdonságok

- Az *Al'met'venefty Kőolaj- és Földgázkitermelési Igazgatóság*hoz tartozó technológiai telepeken 1977. végére 10 db „Rubin–1” és 1 db „Rubin–2” mérőállomás, továbbá 5 db „Nord–200” típusú mérőturbinára alapozott ábrálmérés-ozakasz üzemelt. A mérőturbinák kalibrálását a meglévő terméktároló tartályok felhasználásával végzik. Az első kalibrálás után a mérőturbinákat dekadonként ellenőrzik legalább 4 óras próbamérésekkel egy és ugyanazon tartályon az első kalibrálás mérési tartomány sávjában. Kalibrálást követően az újonnan beállított másodlagos műszert leplombálják. A „Nord” típusú mérőturbinák többszöri bemérésével nem ritka a 0,05% relatív hiba sem! A tartály nélküli kőolajjelzőszámolás hatásfokát megbízható minőséganalizátorokkal javították. Ezek közül kiemelkednek az AP–3M–1 típusú automatikus mintavevő, valamint az ION–II és Foton–II típusú folyamatos on-line minőségelemzők.
- Az SzPKB „Neftehimpromavtomatika” szakemberei a közelmúltban kifejlesztettek egy alacsony mérési tartományú (0–20 mg/l) labor készüléket a kőolajban lévő sótartalom meghatározására. A korábbi „Ion–L” és „Ion–P” típusú sómérők 0–50 mg/l mérési tartománnyal és 6% osztálypontossággal rendelkeznek, így ezekkel a készülékekkel a kívánt felső 20 mg/l mérési határra vonatkoztatva mintegy 15% pontossággal lehetne csak mérni. A kőolajminőség pontosabb meghatározása igen fontos, különösen első osztályú sómentesített kőolajok szállításánál. Az újonnan ki-

dolgozott készülék a differenciál mérési elven kívül hőmérséklet kompenzáló áramkört is tartalmaz. Ez utóbbi lehetővé teszi a járulékos hőmérsékleti hiba mintegy 1/6-od részére való csökkentését 0–40°C üzemi hőmérséklettartományban.

## A legmagasabban levő HP Computer installáció Európában

A svájci Alpok szívében, 3 580 méterrel a tenger szintje felett, a Jungfrau csúcán egy HP számítógép segíti a tudósokat a Napból származó infra-vörös sugárzás tanulmányozásában.

Mivel az obszervatórium elszigetelt helyen van, gyakran napokra megszűnik a kapcsolat a világgal. A Liegei Egyetem Asztrofizikai Intézete ott dolgozó munkatársainak robotosztás és nagy megbízhatóságú berendezés szükséges a tudományos programjaik végrehajtásához.

1971-ben, egy HP 2116 számítógéppel cserélték fel a korábbi, már 1966 óta működő számítógép rendszert. A jelenlegi rendszer 1973 óta sikeresen működik, amely egy 32 KB-os főttárral rendelkező HP 2100-as számítógépből, két HP 7900-as lemezegységből és egy mágnesszalag-egységből áll.

(HP Computer News 77. nov.)

## Nagykapacitású buborék-memóriás chip-ek jelentik az utat az olcsó memóriák felé

A Bell Laboratórium után a Rockwell International (USA) is kifejlesztette az 1 Mbit kapacitású, buborék-memóriát tartalmazó chip-et. A mágneses háttértárolók (lemezcsomagok és mágnesszalagok) bit-enkénti tárolási költsége alacsonyabb volt, mint a kis kapacitású buborék-memóriáké. A Rockwell reméli hogy az 1 Mbit-es chip-ek már e téren is versenyképesek lesznek. A Rockwell kutatói szerint 1978-ban gyakorlatilag még csak 250 ... 500 kbit-es chip-ek lesznek kaphatók. Az új chip méretei 10 x 9,5 mm, tárolási sűrűsége 1,6 millió bit/mm<sup>2</sup>, ami tízszerese

a Rockwell által eddig gyártott 100 kbit-es chip tárolási sűrűségének, bár a technológia azonos maradt. Üzemi frekvenciája 300 kHz, az üzemi hőmérséklet-tartomány –25°C ... +75°C. Az új chip-nél a bitenkénti tárolási költség várhatóan 0,01 cent lesz, de az eszköz sorozat-gyártására legalább még 3 évet kell várni. Valószínűleg kedvezőbb lesz (a méretek csökkenése miatt) az elérési idő is. A fotoeljárással készült maszknál a felbontóképesség 1 µm volt, a buborék átmérője 1,8 µm.

(Electronics, 25. sz. 1977. dec.)

# Érintkezésmentes érzékelők az automatizált anyagmozgatási rendszerekben

FÁBIÁN TIBOR  
(ANYAGMOZGATÁSI ÉS  
CSOMAGOLÁSI INTÉZET)

A szerző az Automatizálás 1977. évi 5. számában megjelent cikk anyagához csatlakozva – bemutatja az automatizált anyagmozgató rendszerekben, a célvezérléseknél gyakran használt érintkezésmentes érzékelők különböző változatait, röviden összefoglalva ezek működési elvét és alkalmazási lehetőségeit.

ETO: 681.586.621.86/87-52

A termelőmunka hatékonyságának, a termelékenységnövelésének, a munkaerővel való ésszerű gazdálkodásnak egyik fontos eszköze az anyagmozgatás fejlesztése. A fejlesztési törekvések a teljesen automatizált, számítógéppel vezérelt komplex anyagmozgató rendszerek kialakításának irányába mutatnak, amint erre az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) által kidolgozott – 12-7611 – AMÁB-Et „Az anyagmozgatási géprendszerek automatizálásának fő tendenciái a nemzetközi fejlődés

és figyelembe vételével” című elemző tanulmány is utal.

Az automatizálhatóság feltételezi a vezérlések korszerű megoldását. A vezérlésen belül a szállított anyagnak illetve darabárúnak a kívánt helyre való tévesztésmentes továbbítása (célvezérlése) a korszerű rendszerekben érintkezésmentes érzékelők segítségével valósítható meg.

## Célvezérlő rendszerek hierarchiája és elemei

A célvezérlő rendszerek hierarchiáját – az előbb említett OMFB tanulmánnyal összhangban, és az [3], [5] irodalmak alapján – az 1. táblázatban mutatjuk be.

1. táblázat

Célvezérlő rendszerek hierarchiája és jellemzői

Alrendszeret megkülönböztető ismérvek	Célvezérlés			
	1. Átvállyal mozdító információ		2. Leképzett információ	
	Információ tárolás: az anyagon vagy a szállítóeszközön		Információ tárolás: a szállítórendszeren kívül	
	1.1 Közvetlen címzés	1.2 Közvetett címzés	2.1 Szállítási (műveleti) ciklusidő leképzése	2.2 Szállítási útvonal leképezés
Az információ tartalma	címekd vagy természetes ismerv	egyetli, fix azonosító sító kód	címekd és az adott cím előéréséhez szükséges	címekd és az adott cím előéréséhez szükséges útvonal-szakaszok száma ill. hossza
Cím tárolási helye	az anyagon vagy a szállítóeszközön	központi utatásítástárolóban	másolóműben (analóg tárolóban)	központi memóriában (számítógépes, léptetőregiszteres, stb. tárlban), vagy másolóműben
A cím és az útvonalvezérlő utatásítási összerendelése	a pályacélgázásoknál elhelyezett érzékelők vagy kódleolvasók beprogramozásával	az azonosító kódhoz hozzárendelt cím és az elgázásoknál lévő kódleolvasók jelének összerendelése alapján	órámű vagy időtag előre megadott programja alapján	központi vezérlőegység vagy a másolómű programja alapján
Leképzés kritériuma	-	-	a címekd a szállítmány mozgásával időben szinkron halad	a címekd a szállítmány mozgásával szinkronban vagy ütemezetten halad
Vezérlés (leképzés) módja	mechanikus, elektromechanikus, elektromos, mágneses, optoelektromikus	elektronikus	elektromechanikus, mágneses	elektromechanikus, elektronikus (analóg vagy digitális), mágneses, optoelektromikus



A célvezérlés különböző típusainál alkalmazható vezérlési módok a szállítmány illetőleg az információhordozó függvényében

2. táblázat

Vezérlés módja	Szállítmány					Információhordozó				
	tervezési szerinti alakú	azonos magasságú, gyűrűösszmagasságban	különböző magasságú, gyűrűösszmagasságban	egy-észtartályban szállítóeszközben	kétfaltal szállítóeszközben	természetes ismérvek (pl. súly, szin)	egy zseres (pl. használt) szállítóeszközökben (pl. csomók)	kézzel kezelhető (pl. csop., mágnes)	elektronikusan programozható (pl. lyukszalag)	átmágnevezéssel programozható (pl. mágnelemez)
Követlen: mechanikus elektromechanikus elektronikus mágneses optoelektronikus szintélisanerő		X X	X X	X X	X X X X X	X X X X	X X	X X X X		X
Követelt: szállítóeszköz kódolás rakodólappal vagy tálcával kódolás	X	X	X		X				X X	X X
Szállítási ciklusidő leképzése:	X	X	X					X		
Szállítási útvonal leképzése: másolómű léptetőregiszteres tárl számjólétező tárl	X X X	X X X	X X X					X	X X	X

Megjegyzés: az „X” jel a lehetséges kombinációkat jelenti.

- folyamatos működésű, darabárut mozgó géprendszereknél valamely áru egységnek a szállítórendszer meghatározott pontján történő kiterelése irányításakor,
- szakaszos működésű, valamint raktári darabárut mozgó géprendszereknél pedig az árut két koordinátával meghatározható címre szállító gép irányításakor.

Az információt a legkülönbébb formákban lehet az anyagon vagy a szállítóeszközön tárolni illetőleg rögzíteni. Így ismeretesek csapos, kilincsműves, mágneslemezes, állandó mágneses, lyukkártyás, fényviszszaverő fóliás, stb. címhordozók, illetve speciális

3. táblázat

**Érintkezésmentes érzékelők működési elv szerinti felosztása**

Működési elv	Érzékelt jellemző	Érzékelő elem	Működést kiváltja
Elektronikus	örvényáram indukálás	oszcillátortekeres	fémlemez
	kapacitásváltozás	érzékelő elektróda – érzékelt anyag által kialakított kondenzátor	földelt elektróda, dielektromos tényező változása
Mágneses	mágneses tér változása (mozgási indukció)	Reed-relétekeres	állandó mágnes
	mágneses tér (indukció változása)	vasmagos tekercs	állandó mágnes
	mágneses tér (Hall-effektus)	Hall-generátor	állandó mágnes, felmágnesezett anyag, mágneslemez
Optoelektronikus	fénysugárzás	fotótranszistor, fényelem, fotóellenállás, stb.	fénymennyiség változása, fluo-reszkáló felület
	fényátbocsátó képesség változása	mint fent	sugármenet megszakítása
	fényviszszaverő képesség változása	mint fent	reflektáló felület, retroreflexív fólia
	kontrasztkülönbség	mint fent	színszék kombinációk

kréták, filctollak, fluo-reszkáló és foszforeszkáló festékek, öntapadás címkek és jelzőszalagok az információ rögzítésére [1].

Érzékelő-, vezérlő elemként végállskapcsolók, Hall-generátorok, fényérzékelők, Reed-relék stb. jöhetnek számításba.

A célrevezérlő rendszerekben alkalmazható lehetséges vezérlési módokat a szállított darabárú fajtájától

illetve a szállítóeszköztől, valamint az információhordozótól függően a 2. táblázatban foglaltuk össze. [4]

A táblázatban a szállítótartály fogalmába beleértettük az egyéb egységalkományképző eszközöket, mint például a kiskonténer, a szállítóladát is.

A közvetlen címmegadás esetén, egyszerűbb vezérlési feladatokra jelenleg még mechanikus vagy elektromechanikus érzékelőket használnak, melyek az információhordozóval közvetlen, érintkezésses kapcsolatban vannak.

Az érintkezésmentes érzékelőket főleg a közvetlen címmegadású és a szállítási útvonal leképezésén alapuló célrevezérléseknél alkalmazzák.

Az érintkezésmentes érzékelők működési elv szerinti felosztását a 3. táblázat tartalmazza [2].

### Elektronikus érzékelők

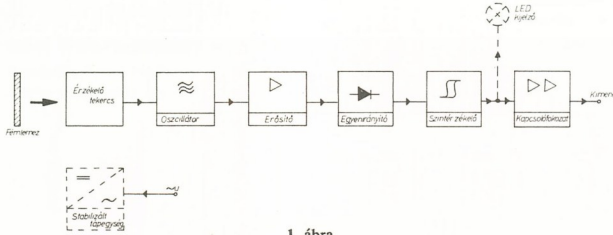
Az *induktív érzékelő* fejrészében elhelyezett tekercs egy középfrekvenciás (általában 100 kHz – 1 MHz közötti frekvenciájú) LC oszcillátor rezgőköri tekercse, mely váltakozó szórt mágneses teret állít elő a fej környezetében. A mágneses tér, a fej előtt elhaladó elektromosan illetőleg mágnesesen vezető anyagban – mely az áru vagy a szállítóeszközre felszerelt információhordozó (kapcsolólemez) –, örvényáramot indukál. Ennek következtében az oszcillátor csillapítása annyira megnő, hogy a rezgés amplitúdója jelentősen csökken vagy az oszcilláció meg is szűnik. Az oszcillátor egyenirányított kimenőjele kondenzátort tölt. A rezgés megszűnésekor a kondenzátor feszültségváltozása vezérli a szintérezékelő (például Schmitt-trigger) fokozatán keresztül a kapcsolóerősítőt, mely kétállapotú beavatkozó jelet ad ki. Egyenáramú kimenetű kivitel esetén tranzisztoros vagy integrált áramkörös a kapcsolófokozat, váltakozóáramú kimenetű esetben pedig tirisztor vagy triac végzi a kapcsolást (1. ábra). Az érzékelő működését gyakran fényemittáló dióda (LED) jelzi.

Az oszcillátor tekercse légmagos, nyitott ferrit fa-zékmagos vagy differenciáltranszformátor típusú lehet.

Az érzékelőfej kiviteli formájától függően beszélhetünk ún. *közelítés-iniciátorról*, *rés-iniciátorról* és *gyűrűs iniciátorról*. A közelítés-iniciátornál az információhordozó lemez az érzékelő homlok- vagy valamely oldalfelületé mentén mozdul el. A rés-iniciátornál a lemez az U alakú érzékelő két szára között mozog, míg a gyűrűs iniciátornál a kapcsolóelem (például a rotaméter úszója) a környező belsejében mozdul el. Ez utóbbi típust a célrevezérléseknél nem alkalmazzák.

Az inductív érzékelőket mindenekelőtt a nagyobb sebességű szállítóeszközöknél használják, melyeknél a működtető lemez pontos megvezetése nem, vagy nehezen biztosítható. Élettartamuk, amennyiben

mechanikailag nem károsodnak, gyakorlatilag korlátlan. A külső környezeti hatásokra érzéketlenek. Az érzékelési távolságot főleg a kapcsolólemez méretei és anyagminősége befolyásolja.



1. ábra  
Induktív érzékelő blokk-sémája

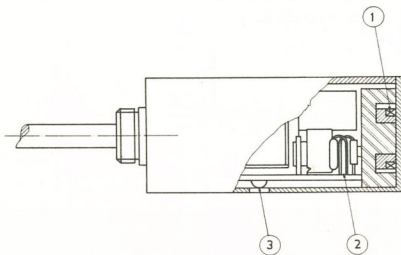
A kereskedelemben kapható típusoknál az érzékelési távolság max. 50 mm, a kapcsolási frekvencia max. 3 kHz, a kapcsolási pontosság min.  $\pm 0,01$  mm.

A 2. ábrán bemutatott inductív érzékelő ferritmagos tekercsű, az oszcillátor, a kapcsolóerősítő és a hálózati tápegység nyomtatott áramkörti lapon nyer elhelyezést. A működést LED jelzi. A készülék epoxigyantával van kiöntve.

zékülésére használhatók. Az érzékelési távolság függ az anyag minőségétől, térfogatától, formájától.

Az érzékelők szokásos jellemzői: érzékelési távolság max. 50 mm, kapcsolási frekvencia max. 30 Hz, a kapcsolási pontosság min.  $\pm 0,2$  mm.

A kapacitív érzékelőket a célravezérlő rendszerekben általában nem alkalmazzák.



2. ábra  
Induktív érzékelő tipikus kiviteli formája:  
1 ferritmagos tekercs; 2 erősítő és tápegység; 3 fényemittelő dióda (LED)

A kapacitív érzékelők felépítése hasonló az inductív érzékelőkéhez. Az oszcillátor (általában 50 kHz frekvenciájú) LC hidat táplál. A híd egyik kondenzátorát az érzékelő elektróda és az érzékelt anyag között létrejövő kapacitás alkotja. Az anyag közleledésekor, kapacitásváltozás következtében, a hídgyensúly felborul. Az így kapott jelet félvezetős fokozat erősíti és alakítja bináris jellé. A hídágra épített hangoló kondenzátorral az érzékenység szabályozható.

A kapacitív érzékelők szilárd és folyékony közegek (például papír, üveg, víz, földelt fémlemez stb.) ér-

### Mágneses érzékelők

A Reed-relés érzékelőnél a gáztöltésű üvegcsőbe forrasztott, Fe-Ni ötvözetből készült rugalmas érintkező záródik, ha mágneses térbe kerül (3.a ábra). Az információhordozó: megfelelő helyen rögzíthető állandó mágnes. Az érzékelési távolság a mágneses szórás következtében csekély. A Reed-relés érintkező olcsó, viszont érzékeny a rázkódásokra, az érintkező áramerterhelésére. Az érzékelés sebességfüggetlen.

Általában az ún. „Telelift” irodavasút rendszerek és az állványkiszolgáló gépek vezérlésénél alkalmazzák.

Az indukciós tekercses érzékelőnél a mozgási indukció jelenségét hasznosítják (3.b ábra). A feszültséget kapcsolóerősítő erősíti és alakítja át bináris jellé. Az információhordozó állandó mágnes vagy felmágnesezett acélsap, acélszalag. Ez utóbbiak előnye, hogy váltakozóáramú mágnessel az információhordozó le-mágnesezhető, azaz az információtartalom (címzés) törölhető.

Az indukciós tekercses érzékelő hátránya, hogy az információ kiolvasása csakis mozgás közben lehetséges. A mozgási sebességnek a szokásos érzékelőknél 0,3 m/s-nál nagyobbak kell lenni.

Indukciós tekercsrel való kiolvasást használnak például egyes másolóműveknél (leképzéses címzésnél)

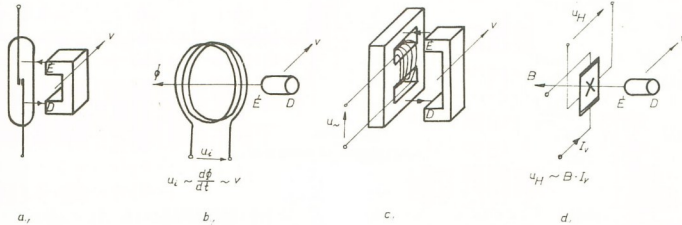
illetőleg a padlószint alatti vontatópályás szállítóko-csijainak célravezérlésénél [2].

**Mágneses térindikátornál** az érzékelő egy nagyper-meabilitású, mágnesesen zárt, váltakozófeszültség-gel a telítettség előlmágnesezett kör (3.c ábra). Amikor a körre külső állandó mágneses tér hat (me-lyet a címhordozó mágnesei állítanak elő), az érzé-

kelő tekercsében indukтивitás változás következik be, így az előlmágnesező áram értéke is megváltozik. Ezt az áramváltozást alakítják át bináris jellé.

A mágneses térindikátor érzékenységet az előlmagne-széssel lehet beállítani. Az érzékelés sebességfüggel-ten. A célravezérléseknél ritkán használják.

A **Hall-generátoros érzékelő** indiumarzenidből vagy



3. ábra  
Mágneses érzékelők különböző elvi megoldásai:  
a Reed-relé; b indukciós tekercs; c mágneses térindikátor;  
d Hall-generátor

higanytelluridból készített félvezető lemez, melyen hosszirányban vezérlőáramot vezetnek át (3.d ábra). Ha külső mágneses tér hat a lemez síkjára merőlege-sen, a lemezben a mágneses indukció valamint a ve-zérlőáram nagyságával és irányával arányos, kereszt-irányú elektromotoros erő ébred, melyet a további-akban vezérlőimpulzusként lehet felhasználni. A gyakorlatban alkalmazott érzékelőknl a Hall-fe-szültség értéke max. 400 mV, független a mágneses tér mozgási sebességétől.

A külső mágneses teret valamilyen irányban átmagne-szezett címhordozó mágneslemezek hozzák létre. Mivel a Hall-feszültség iránya az indukcióvektor irá-nyától függ, elvileg lehetőség van háromállapotú („1”, „0”, „-1”) információ rögzítésére. Gyakorlat-ilag azonban csak két állapotot használunk fel, az-az vagy É-D-i irányú vagy D-É-i irányban van át-mágnesezve a lemez. Így az információtartalom be-írása és kiolvasása is mindig egyértelműen rögzített mágnesezettségi állapotnak felel meg.

A Siemens gyártmányú „Magnecode” rendszerben egy mágneslemez memóriakapacitása általában 4 bit, azaz maximálisan 16 binárisan kódolt jelet tud tárol-ni. Az információhordozó mágneslemez és az érzé-keleőfej közötti távolság 5... 15 mm ( $\pm 5$  mm) lehet. Lehetőség szerint a távolságnak állandónak kell len-ni. Ennélfogva csak olyan anyagmozgató rendszer-ben alkalmazható a Hall-generátoros érzékelő, ahol az információhordozó jól meghatározott pályán, exakt körülmények között halad (például függőkon-

veor, a leolvasáskor megvezetett függesztékkel) [1].

A Hall-generátorokat az irányítástechnika minden területén használják.

### Optoelektronikus érzékelők

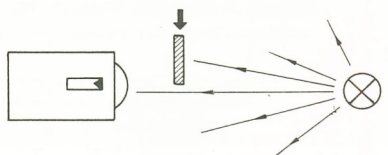
Az optoelektronikus érzékelők általánosságban fényforrásból (adóegységből), fényérzékelő elem-ből (vevőegységből), kapcsolóerősítőből és szükség szerint optikai lencserendszerből állnak.

Elsődleges osztályozásuk az érzékelés módja szerint történhet, mely egyben konstrukciós elhatárolást is jelent.

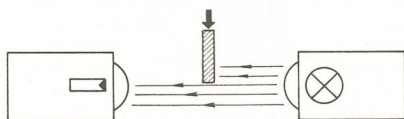
Amennyiben az érzékelő csak vevőegységet és kap-csolóerősítőt tartalmaz, és fényforrásként a helyiség, gép stb. természetes vagy mesterséges megvilágítása szolgál, **fotoreléről** beszélünk (4.a ábra). Az erősítő kimenetén fel akkor van, ha a megvilágítás egy adott küszöbszintet eléri.

A fotorelék csoportján belül léteznek ún. sötétedés-kapcsolók, melyek egy minimális megvilágítási szint alatt kapcsolnak, illetőleg olyan típusok, melyek egy adott megvilágítási szint felett adnak jelet. Egyes gyártmányoknál az üzemmód kapcsolóval (sötét – világos) állítható át, valamint a küszöbszint is változ-tatható.

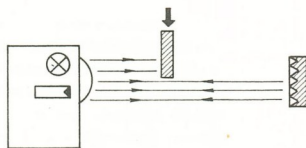
Ha a vevőegységhez külön fényforrást biztosítunk, az érzékelő a fénysugár megszakítására vagy valamilyen tárgyról való visszaverődésére (reflexiójára) működik. Attól függően, hogy a fényforrás és az érzékelő elem egy házban van, vagy külön-külön kerülnek felszerelésre, beszélhetünk az ún. kétutas (4.c és d ábra) illetve egyutas (4.b ábra) optoelektronikus érzékelőről. Az erősítőt (váltakozófeszültségű kivételnél a stabilizált tápegységet is) vagy a vevőegység tartalmazza, vagy külön szerkezeti egységben nyer-



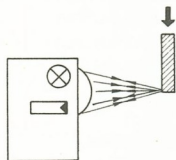
a<sub>v</sub>



b<sub>v</sub>



c<sub>v</sub>



d<sub>v</sub>

4. ábra

Optoelektronikus érzékelők különböző elvi megoldásai: a fotorelé; b egyutas érzékelő; c kétutas reflektoros érzékelő; d kétutas érzékelő

nek elhelyezést. A kétutas fényérzékelőt szokásos reflexió érzékelőnek is nevezni.

A reflexió típuson belül két fő típusváltozat létezik. Az egyik esetben a fénysugarakat az optikai tengely meghosszabbításában elhelyezett speciális reflektor (például retroreflexív fólia) veri vissza (4.c ábra), míg a másik változatnál az érzékelő közvetlenül az érzékelendő tárgy felületéről visszavert fényre működik (4.d ábra).

A színfelismerő optoelektronikus érzékelő, ez utóbbi változathoz hasonlóan, szintén a reflektált fény mennyiségének változását (kontrasztkülönbséget) érzékeli.

Az optoelektronikus érzékelők fényforrása általában galliumarzenid (GaAs) alapanyagú fényemittáló dióda. Ennek előnye a szinte korlátlan élettartam és az impulzusmodulált infravörös fény által biztosított zavarérzékletlenség.

Egyes cégek azonban gyártanak izzólámpás fényforrásokat is, melyek előnye, hogy látható a fénysugár, így a működőképesség közvetlenül ellenőrizhető. A 4. táblázatban a LED-es és az izzólámpás fényforrás egyes jellemzőit foglaltuk össze.

4. táblázat

A fényemittáló dióda (LED) és az izzólámpa egyes jellemzőinek összehasonlítása

Kritérium	LED	Izzólámpa
Idegen zavaró fény	nem érzékeny (max. 1000 ... ... 4000 lux)	érzékeny (max. 200 ... ... 400 lux)
Rázkódás	nem érzékeny	érzékeny
Fénypont leképzés	állandó	nem állandó
Élettartam	> 10 <sup>5</sup> üzemóra	5 · 10 <sup>3</sup> ... ... 5 · 10 <sup>4</sup> üzemóra
Melegedés	jelentéktelen	melegsik
Működési hőmérséklettartomány	-20 ... +60°C	-15 ... +70°C
Beépítési nagyság	igen kicsi	nagyobb, mint a LED
Teljesítmény-szükséglet	kevés (max. 100 mW)	nagy (1 ... 4 W)
Fény	láthatatlan	látható

Az izzólámpánál kb. 10%-os aláfűtés az élettartamot 3-szorosára, 25%-os aláfűtés pedig 15-szörösére növeli, viszont az érzékelési távolság a névleges érték 2/3-ára illetőleg felére csökken.

Nagyritkán egyéb speciális fényforrást, mint például lézert, gázkisüléses csövet, fénycsövet, higanygőz lámpát is alkalmaznak.

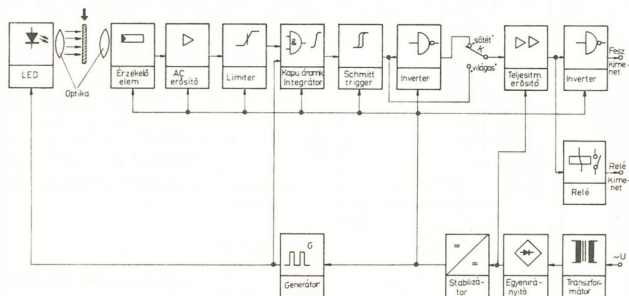
Fényérzékelő elemként szilícium fotodiódát, fototranziszort, fototiriszort, CdS fényelemet építenek be.

Osztályozási szempont lehet a fényforrás által kibocsátott fényáram időbeni változása is. Ha a fényforrást állandó feszültségű vagy állandó áramú generátorról tápláljuk, a fényáram időben konstans lesz. Ez az ún. *állandó fényáramú optoelektronikus érzékelő*. Amennyiben a fénysugár útját periódikusan megszakítjuk, vagy a fénykibocsátó eszközt néyszög hullámú generátorról tápláljuk, ún. *modulált fényáramú optoelektronikus érzékelőről* beszélünk. A fénymodulálás elsőként említett fajtáját mechanikus, míg az utóbbit statikus modulációnak nevezzük. A mechanikus modulációt az izzólámpás fény-

forrásoknál, a statikus (általában 1... 10 kHz frekvenciájú) modulációt pedig a LED-nél alkalmazzák.

Az optoelektronikus érzékelők kapcsolóerősítőjének kimenete lehet relés, triac-os, vagy direkt feszültségkimenet (esetleg áramkimenet). Relés kimenet esetén a maximális kapcsolási frekvencia 5... 30 Hz, míg elektronikus kimenetnél 100 Hz... 1 kHz. Az erősítő szokásos billenési szintje 20... 40  $\mu$ A, illetőleg 10... 100 mV.

Az 5. ábrán egyutas, modulált fényáramú optoelektronikus érzékelő blokkismáját mutatjuk be. A

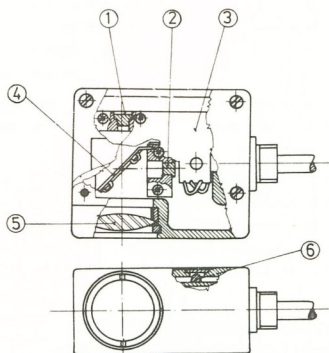


5. ábra  
Egyutas, modulált fényáramú optoelektronikus érzékelő blokkismája

LED-es adó által kibocsátott impulzusokat az érzékelő elem fogja fel. A jeleket váltakozófeszültségű erősítő erősíti, majd a limiter fokozat a negatív polaritású impulzusokat levágja és a pozitív impulzusokat formálja. Az így kapott és a generátor által előállított jelek ES kapuáramkörre jutnak. A kapu kimenetén létrejövő impulzusokat integráló áramkör összegzi. Ha a sugármenet nincs megszakítva, az ES kapu kimenetén megjelennek az impulzusok, melyeket összegezve, az integrátor kimenetén pozitív feszültséget kapunk. Ha viszont megszakad a sugármenet, a kapuáramkör kimenetén megszűnik a jel, és így az integrátor kimenő feszültsége is a nulla szint felé tart. Ezt a feszültségváltozást érzékeli a Schmitt-trigger, mely adott küszöbszintnél átbillen. A „K” kapcsolóval lehet beállítani, hogy a feszültség- illetve a relé-kimeneten a sugármenet megszakításakor (azaz „sötét” állapotban), vagy az érzékelő elem megvilágítása esetén („világos” állás) legyen jel, illetőleg húzzon meg a relé.

A 6. ábrán kétutas, modulált fényáramú érzékelő egy tipikus konstrukciós változatát mutatjuk be. Az infravörös sugárforrás LED, az érzékelő elem pedig fototranzisztor. A reflektorról visszavert fényt félig-

áteresztő tükör vetíti az érzékelő elemre. A sugárforrás a gyűjtőlencse fókuszában van elhelyezve. A szükséges áramkörü elemek nyomtatott áramkörü



6. ábra  
Kétutas optoelektronikus érzékelő tipikus konstrukciós változata: 1 infravörös sugárforrás; 2 fototranzisztor; 3 nyomtatott áramkör; 4 féligáteresztő tükör; 5 gyűjtőlencse; 6 fényemittáló dióda (LED)

lapon vannak. A látható vörös fényű fényemittáló dióda segítségével a fényforrás és az érzékelő elem optikai tengelye hangolható össze. A hálózati tápegységet, generátort, erősítőt és egyéb kiegészítő áramköröket külön házban helyezik el.

A fotorelét célravezérlési feladatoknál nem használják, viszont a korszerű szállítórendszerekben, mint érintkezésmentes kapcsoló, nagy szerepet játszik. Így például fotorelét alkalmaznak a gőrgöcs szállító-pályáknál a csomagok továbbhaladásának illetőleg torlasztásának ellenőrzésére. A fotorelét aktiválásához általában 100 lux körüli megvilágítás szükséges.

A fénysugár megszakítására működő *egyutas optoelektronikus érzékelőt* (szokásos még a „fénysorompó”, „fényszekrény” elnevezés is) főképp szerzőgépek balesetelhárítási feladataira, ajtók automatikus vezérlésére, szállítórendszerekben az anyagmozgás ellenőrzésére, áruk számlálására, az áru termézetes ismérvek szerinti (például dobozmagasság) osztályozásánál a szállítási folyamatból való kiterelés vezérlésére alkalmazzák. A szokásos típusoknál az érzékelési távolság (az adó- és a vevőegység közötti távolság) 30 mm ... 30 m között van. Egyes típusoknál az adó- és a vevőegység optikai tengelyének összehangolására külön LED kijelző szolgál. Az egyutas érzékelő lyukkártyás információhordozóval célravezérlésnél is alkalmazható.

A *kétutas optoelektronikus érzékelők* alkalmazási területe igen széles, a legkülönbözőbb biztonságtechnikai, reteszelési, üzemvitel-ellenőrzési és célravezérlési feladatok ellátására alkalmasak. A reflektoros típusok érzékelési távolsága általában 1 ... 15 m között van, míg a tárgyakról visszavert fényre működő típusoknál ez a távolság 4 ... 800 mm. A reflektoros típusok akkor kapcsolnak, ha a reflektor felülete kb. 50%-ban letakart. Ez azonban függ az érzékelő és a reflektor közötti távolságtól valamint a reflektor felületének nagyságától. Az érzékelő optikai tengelye és a reflektor síkjára merőleges egyenes által bezárt szög  $\pm 15^\circ$  lehet.

Szállítórendszerekben reflektoros érzékelőt például automatikus pozicionálású raktári felrakógépeken, célravezérlésnél pedig retroreflexív fóliacsíkokkal ellátott kódkártyák leolvasásakor alkalmaznak.

A tárgyról visszavert fényre működő típus, valamint a színfelismerő típus használhatóságának alapvető feltétele az érzékelendő tárgy és a háttér megfelelő kontraszt-különbsége. A reflexió típusnál az érzékelési távolságot matt fekete anyagról visszaverődő fény esetére adják meg, így minden jobban reflektá-

ló felület megnöveli a gyártmányismertetőben adott érzékelési távolságot (például a fehér és a fekete papír közötti reflexió viszony kb. 6,6:1).

A *színfelismerő típus* kis kapcsolási hiszterézisű erősítője minden jel leolvasásakor összehasonlítást végez a „világos-sötét” és a „sötét-világos” állapotnak megfelelő reflektált fény mennyiség alapján. A használatos készülékeknek a mindenkori színjelnek megfelelő érzékenység-kiegyenlítés fokozatmentesen beállítható. A színfelismerő optoelektronikus érzékelő szokásos érzékelési távolsága 10 ... 50 mm. Ha a színjelölés (csík) 0,5 mm széles, az anyag mozgási sebessége maximum 25 m/s lehet.

Az előbb említett két típus alkalmazási területe főképp az üzemvitel-ellenőrzési és célravezérlési feladatokra korlátozódik (például papír- vagy textilgyártásnál az anyag folytonosságának ellenőrzése, a szállított anyag jól definiált élére történő kapcsolás, automata töltőgépeknél a töltési szint ellenőrzése, adott színű doboz kiválasztása, szincscikkokkal kötött dobozok, szállítórekeszek célravezérlése stb.)

*Az eddig leírtak összefoglalásaként megállapítható, hogy az érintkezésmentes érzékelők anyagmozgítás területén való felhasználása nagy perspektívával bír. Mivel az érzékelők hazai gyártása nem megoldott, minél előbb szükség lenne vagy az érzékelők importjának folyamatos biztosítására, készletezésére, vagy a hazai fejlesztés megindítására, Tencenc vásárlására.*

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] BELKOVICS, F. – HUSZÁR, I.: *A hazai függőkonveorok célvezérlési módszerei. Anyagmozgítás – Csomagolás. 1976.4.114...116 p.*
- [2] HESSER, P.: *Steuerungen in der Förder- und Lagertechnik. Fördern und Heben. 1973.16. 895...899 p.*
- [3] KOVÁCS I. – SASFI I.: *Az anyagmozgatói rendszerek automatizálási tendenciái. Automatizálás. 1977.5.29...37 p.*
- [4] MARTIN, H.: *Systematik der Zielsteuerung- und Ausschleusssysteme. Fördern und Heben. 1976.5. 466...468 p.*
- [5] VDI 2339. *Zielsteuerungen für Stückgut auf Stetigförderern. Steuerungssysteme.*



A most 25 éves fennállását ünneplő Híradástechnikai Ipari Kutató Intézet a magyar mikroelektronikai ipar kutatási-fejlesztési bázisa.

Tevékenységi körünk a korszerű mikroelektronikai alkatrészek, elsősorban integrált áramkörök típusainak és azok előállítástechnológiájának kutatására-fejlesztésére terjed ki.

Az integrált áramkörök technológiai fejlesztéséhez szorosan kapcsolódnak a konstrukciós vizsgálatok, továbbá a sokoldalúan felhasználható mérőkészülékek és az előállítástechnológiához kapcsolódó technológiai célberendezések.

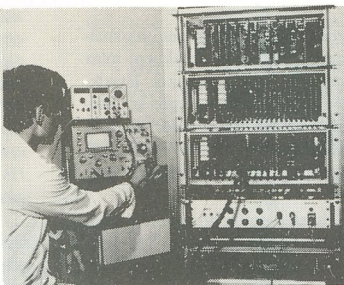
A HIKI jelentős eredményeket tudhat magáénak a félvezető technika területén, különös tekintettel a MOS és a bipoláris digitális áramkörök, a félvezető memóriák és az optoelektronikai eszközök kutatása-fejlesztése eredményeképpen. Birtokunkban van az SN 75 sorozatú interface áramkörök, az SN 72 sorozatú lineáris áramkörök főbb típusainak előállítás technológiája. MOS áramköröket p-csatornás szilícium vezérlő elektródás megoldással állítjuk elő.

Az V. ötéves terv időszakában legfontosabb feladatunknak tekintjük a félvezető alapú, nagy bonyolultságú logikai és tároló integrált áramkörök kifejlesztését. Ezek megvalósítása érdekében az Intézetünk Kutatási-Fejlesztési társulás létrehozását kezdeményezte, melynek tagjai a MTA Központi Fizikai Kutató Intézete, a Távközlési Kutató Intézet és a MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézete. Ez a társulás kiegészül az Egyesült Izzólámpa és Villamossági RT.-vel mint ipari háttérrel.

A hibrid integrált áramköri technika területén a nikkél-króm, a tantál bázisú vékonyréteg és a vastagréteg technológiát is kidolgoztuk. E technológiák alapján 250 típust meghaladó áramköri választékat dolgozott ki Intézetünk.

Igen gyümölcsözőek az Intézet tudományos és műszaki kapcsolatai, melynek során a termelő vállalatok széles körben hasznosítják a HIKI kutatási eredményeit.

A HIKI felkészültsége alapján komplex gyártástechnológiákat tud átadni a gyártó vállalatoknak, de kis darabszámú alkatrész igény esetén kísérleti gyártásban készült termékeivel is szívesen áll megrendelői rendelkezésére.





# AUTOMATIZÁLÁSI MÉRNÖKÖK KÉPZÉSE

## Szerkesztői előszó

*Az automatizálás műszaki életünk legdinamikusabban fejlődő, változó területe, nem engedhető meg az a luxus, hogy oktatása elmaradjon a gyakorlattól. A gyakorlattal való kapcsolat hazai oktatási rendszerünknek is égető problémája. A II. Országos Automatizálás-oktatási konferencia felszínre hozta a közép- és felsőszintű oktatás gondjait. Tanulság egymás mellé állítani a különböző oktatási módszereket. Cikkünkben két oktatási módszerrel ismertetjük meg az olvasóinkat.*

*Elsőnek bemutatjuk az ottawai Carleton Egyetem Mérnöki karának ún. „mérnöki esettanulmány” módszerét. A szerző: Dr. Szabó Antal, KKI ösztöndíjjal 3 hónapot töltött Kanadában, s többek között a mérnöki esettanulmányok felhasználásával is megismerkedett.*

*Az esettanulmányok felhasználásának kiváló művelője; Kardos Géza professzor a közelmúltban a mi oktatási rendszerünket tanulmányozta. A „mérnöki esettanulmány” a valóságos életből merített, a mérnöki munkában előforduló valóságos komplex esemény tanulságos leírása, melyből az egyetemi, főiskolai hallgatók (és persze az oktatók is!) élet-illatot lélegezhetnek be.*

*A kecskeméti Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola másik úton indult el: a valós problémák minél előbbi – oktatásba való – bekapcsolását tűzték ki célul. Ezzel a kérdéssel Dr. Molnár Benedek főigazgató foglalkozik.*

*A két módszer nem mond ellent egymásnak, sőt talán jól ki is egészítik egymást. A két cikk olvasása után az olvasó számára az esetleges szintézis közvetlenül adódhat.*

*A II. Országos Automatizálás-oktatási Konferencia felhívta a szakemberek figyelmét arra, hogy az automatizálás területén az alapvető kérdések még ma sem teljesen tisztázottak. Mit kell tudnia az automatizálás fejlesztőinek és mit az automatizálás felhasználóinak? Mit az üzemmérnöknek és mit a diplomás mérnöknek? Milyen alap- és szakképzési arány tudja az automatizálásban oly fontos komplex szemléletet a legoptimálisabban kialakítani? stb.*

*A két módszert vitaindító, gondolatébresztő cikknek közöltük. Várjuk a tárgyval kapcsolatban Olvasóink szíves véleményét, állásfoglalását, javaslatát. A beérkezett leveleket a Szerkesztőség folyamatosan ismerteti.*

## Mérnöki esettanulmányok szerepe a kanadai oktatási rendszerben

Dr. SZABÓ ANTAL  
(MMG—AM KFI)

A kanadai Alberta Gas Trunk Line magyar származású műszaki vezetője, Fodor úr panasolta Calgaryben tavaly májusban, hogy a legtöbb kanadai egyetemről kikerülő mérnökökből hiányzik az igazi mérnöki szemlélet. A diplomás mérnök nincs kellően felkészülve valóságos mérnöki problémák megoldására. E beszélgetés során önkéntelenül is párhuzamot vontam a százhalmombattai Dunai Kőolajipari Vállalat Műszer Automatika Osztályán közel 10 év során szerzett tapasztalataimmal; a BME-n jeles eredménnyel végzett folyamatszabályozás szakos

mérnök kollegának milyen nagy gondot okozott egy impulzusvezeték-dugulás miatt tévesen működő mérőperemes áramlásmérő műszerkör meghibásodás okának felderítése, vagy a kazincbarcikai Automatizálási Főiskoláról kikerült üzemmérnök sehogyan se bírkózott meg egy a tervezés során túlméretezett szabályozószелеp helyes  $K_v$ -tényezőjének meghatározásával, s a példákat sorolhatnám tovább.

Néhány évvel ezelőtt a Magyar Automatizálási Konferencián egyik prominens mérés-technikai előadónk a kisgyerekek felfedező örömeivel szólt a hallgatóság-

nak arról, hogy az ipari automatika elemeknek milyen mostoha körülmények között kell üzemelniük. X kollega több mint 10 éve foglalkozott műszerfejlesztéssel és a közelmúltban személyesen is megismerkedett a vegyipari távadók felszerelési környezetével. A meglepetés óriási volt. A neves elméleti szakember, aki munkája mellett egyetemi oktatóként is tevékenykedett, ha késéssel is, visszacsatolást kapott az élettől.

Elméleti felkészültség és ipari feladatmegoldásra orientált képesség. A kettőnek harmonikus egységben kellene lenni. S mégis a felsőoktatási intézményekről kikerülő mérnökeinknél évről-évre ismétlődően jelentkezik az a gond, hogy az elméletileg kitűnően felkészített hallgatókat a fejlett szintű technológiai területekre irányítják és nem készítik fel arra, hogy a kevésbé csillogó, de népgazdaságunk szempontjából annál szükségesebb olyan iparágakban helyezkedjenek el, mint a vegyi és kőolajipar, élelmiszeripar, acélgépjármű, szállítás stb.

A fent említett kritika nemcsak extenzív fejlődési szakaszba lépett gazdaságunkra jellemző, hanem fejlett tőkés országokban is problémaként jelentkezik. Ismereteink felezési ideje a második ipari forradalom korának nevezett világunkban egyre lerövidül, és ezzel ellentétes az oktatásban egyébként is meglévő természetes konzervativizmus. A társadalmi gondokkal terhes kapitalista világban ezt a kérdést a fiatal végzős mérnökhallgatók elhelyezkedési nehézségei tovább bonyolítják.

Különböző módszerek ismeretesei, amelyekkel az egyes mérnökképző intézmények oktatási rendszereinek a gyakorlattal való kapcsolatát igeiznek élővé tenni. Az egyik hatékony módszer a mérnöki esettanulmányok felhasználása, megfelelően kiépített és megszervezett kereteken belül. Igen jól működő és bevált oktatási rendszerrel találkoztam az ottawai Carleton Egyetem Gépész és Repülőmérnöki Tanszékén. A téma – Észak-Amerika által – jól ismert művelője Kardos Géza professzor, aki az elmúlt év végén a magyar oktatási rendszert személyesen is tanulmányozta.

## Mérnöki esettanulmányok

Az egyetemi oktatás és a gyakorlat közötti szoros kapcsolat egyik módszertani formája, hogy mérnöki esettanulmányokat (angolul: Engineering Cases) iktatunk be az elméleti tananyagba. A mérnöki esettanulmány olyan valóságos életből merített, a mérnöki tevékenység során előforduló komplex műszaki esemény rendszerezett, tanulságos leírása, amelyből mind a hallgatók, mind az oktatók élettapasztalatot

szereshetnek. A mérnöki esettanulmányt úgy is jellemezhetjük, mint az ipartól érkező visszacsatolás egyik formáját. Egy esettanulmány tartalmazza mindazokat a problémákat, amelyek egy adott mérnöki feladat megoldása közben előfordulnak, és természetesen azt is, hogyan oldja meg a mérnök ezeket. Egy jól leírt, körültekintően elemzett eset kapcsán a hallgató többet lát, mint csupán egyszerű problémafelvetést. Látja azokat a másodlagos tényezőket is, amelyek a megoldáshoz nem hagyhatók figyelmen kívül. Ezek között szerepelhet a szabadalomisztisztaság kérdése, házi vagy specialis előírt ágazati szabványok alkalmazása, környezetvédelmi előírások, a kivitelezés során rendelkezésre álló gyártástechnológia fejlettségi szintje és egyéb tényezők. Nem feltétlenül szükséges, hogy az esettanulmány csak pozitív kivitelezésről számoljon be. Éppen a mérnökjelölt számára lehet igen tanulságos például egy eredménytelenül lezárt kutatási téma kiértékelésének ismertetése, a kudarc okainak és következményeinek elemzése.

Mint hogy a mérnöki esettanulmányok a valóságos mérnöki eseményt írják le, ezért ezek a visszacsatolás olyan formáját jelentik az oktatás számára, amelyek térben és időben nincsenek korlátozva. A kaliforniai Ryan Enterprises cég által kifejlesztett és 12 országban szabadalmaztatott izotermikus csésze mérnöki esettanulmánya [1] ma is hatékonyan alkalmazható a világ bármelyik modernizálási tanfolyamán az elméleti anyag gyakorlati példán való bemutatására.

Az esettanulmányok nem műszaki cikkek és nem is egyszerűen csak a megoldás lépéseit példatárba rögzítő leírások. Az esettanulmányok elsősorban a mérnöki tevékenység eredményes vagy eredménytelen voltának gondolatmenetét tükrözik. A lehető legpontosabban rögzíteni kell azokat a tényezőket és körülményeket, amelyek az adott mérnöki tevékenységet befolyásolták. A jó esettanulmány a valóságos mérnöki tapasztalat történetét ismerteti és többnyire kronológiai sorrendben. A tanulmány számításokat, rajzokat, szabadalmakat, költségelemzést, kritikai bírálatot, kísérőjegyzéket és egyéb adatot tartalmazhat, amelyek a végső eredménnyel valamilyen összefüggésben lehetnek. Nagyon fontosnak tartom, hogy – mivel az esettanulmányok mérnöki tevékenységet ábrázolnak, ezért – élő emberekről szólnak, akik problémát oldanak meg, munkát végeznek, döntéseket hoznak, másokkal együttműködnek, hibát követnek el. Éppen ebben rejlik az esettanulmányok egyik fő érdeme, az élet-illat közelsége. A leírt eseményt a hallgató (és persze az oktató is!) tanulmányozhatja, elemezheti és adott esetben kísérletileg ki is próbálhatja.

Mivel valóságos mérnöki tevékenységet bemutató írásműről van szó, a gyakorlatban nehéz olyan ese-

ményt találni, amely a mérnöki tudomány vagy technológia valamelyik speciális aspektusát maradóképpen illusztrálhatja. A mérnöki esettanulmányoknak vagy valamilyen érdekes mérnöki tevékenységen, vagy valamilyen szempontból érdekes végeredményt hozó munkán kell alapulniuk.

Az esettanulmányok egy másik fő érdeme az, hogy igaz. Csak a valóságot híven tükröző tanulmányoknak van igazi értékük. A mérnök hallgatónak meg kell tanulnia azt, hogy a valóság világ problémáival foglalkozzon, így olyan helyzetekkel kell szembenéznie, amelyek valóban fennállnak. Ez hozzásegíti a hallgatókat ahhoz, hogy gyorsan felismerjék a hamis, mesterkélt beállításokat.

### Esettanulmány beszerzési források

Az esettanulmányokat az amerikai és kanadai mérnökképző intézményekben külön erre a célra szervezett ún. Mérnöki Esettanulmányok Könyvtárban gyűjtik össze. Ezek közül kiemelkedik a Stanford University Mérnöki Esettanulmányok Könyvtára [2] ahonnan több mint 200 féle rövid esettanulmány szerezhető be. Kitűnő hallgatói esettanulmány-gyűjtemény van az University of California (Berkeley) Gépészmérnöki Tanszékén is. A Carleton Egyetem Mérnöki Karán Kardos G. professzor úr rendelkezik hasonló gyűjteménnyel, amely kiegészíti az egyetem oktatási rendszerében 82.323 sz. alatt évről évre meghirdetett „mérnöki tervezés alapjai” című tantárgyat.

A legfontosabb beszerzési forrás azonban maga az ipar. Persze az ipari információnak a mérnökképzési tantervbe való beállításra csak akkor lehet hatékony, ha az ipar jól hasznosítható esetleírásokat tud biztosítani. Az ASEE-Stanford Esettanulmányok Könyvtárában külön szekció foglalkozik a mérnöki események leírásával; szerkesztői segítséget ad, de szükség esetén a könyvtár felveszi a kapcsolatot az adott ipari vállalattal és díjtalanul elvállalja az esettanulmány megírását – az oktatási szempontok figyelembevételével.

### *Az esettanulmányok hasznosításának alapelvei:*

Tételezzük fel, hogy rendelkezésre állnak azok a mérnöki esettanulmányok, amelyek a valós világból érkező visszacsatolást jelentik. Az alábbiakban megadjuk az esettanulmányok hasznosításának Kardos-féle módszereit [3]. Ezek a hallgatók számára növekvő fontosságú ill. hasznosságú sorrendben vannak felsorolva, kezdve a kevésbé hasznos és befejezte a legeredményesebb módszerrel.

1. A mérnöki tudományok oktatói tanulmányozhatják az esettanulmányokat abból a célból, hogy saját ismereteiket bővítsék, és előadásaiknál az elmelet gyakorlati példájaként hasznosítsák.
2. Az esettanulmányok műszaki feladatok kiinduló forrásoként alkalmazhatók. Az oktató az esettanulmányokból jellegzetes műszaki problémákat jelölhet ki, amelyeket a hallgatóknak kell megoldani.
3. Az esettanulmányokat ki lehet jelölni a hallgatóknak kiegészítő olvasmányként is. Ebből a hallgatók megismerhetik, hogy a mérnöki tantervben szereplő tananyag hogyan alkalmazható az iparban.
4. Az esettanulmányok laboratóriumi kísérletek elvégzéséhez motivációként is hasznosíthatók.
5. Az esettanulmányok konstrukciós évfolyamtervek forrásoként is alkalmazhatók. A hallgatók a tervezés bármelyik stádiumában részt vehetnek, a tanulmányozástól kezdve az egyes részletek megszerkesztéséig, sőt megvalósításáig is.
6. Az esettanulmányokat fel lehet használni nyílt viták és brain-stormingok tárgyául. Az esettanulmányok a tankörben történő felolvasásával és megvitatásával a hallgató bíráló módon elemezheti a leírt mérnöki eseményt.
7. Végezetül fel lehet kérni a hallgatókat arra, hogy készítsenek el egy-egy mérnöki esettanulmányt. Ennek során a hallgatók megvitathatják a mérnöki eseményt azzal a mérnökkel, aki a feladatot megoldotta és véleményt kérhetnek tőle. Az esettanulmány elkészítésével a hallgató jártasságra tehet szert abban, hogy helyes véleményt tudjon kialakítani az iparban dolgozó mérnök problémáiról.

### Összefoglalás, végkövetkeztetés

*Mérnöki esettanulmányok, mint a mérnöki gyakorlatot ismertető segédeszközök, hasznos eszközei az egyetemnek, főiskolák elméleti oktatási rendszereinek. Minél mélyrehatóbban foglalkozik a hallgató a leírt mérnöki tevékenységgel, annál többet tanul belőle.*

*Az esettanulmányok hazai propagálását az ipar és az oktatás jobb kapcsolatának megteremtése céljából bevezethetőnek, sőt bevezetendőnek tartom. Az esettanulmányok gyűjtését és koordinálását – a műszeripar területén – a KG Informatik vállalatnál. Célszerű lenne megtalálni az anyagi ösztönzésre a*

módját, hogy az esettanulmányok megírásában a szakma neves szakemberei személyesen is érdekelték legyenek. Kezdeti lépésnek fel kellene kérni a MME tagvállalatait, hogy műszaki fejlesztésük elmúlt 5 éves időszakának kiemelkedő mérnöki eseményét automatizálás-oktatási célokra, esettanulmány formájában írják meg. Fel kellene venni a kapcsolatot az egyetemek ill. főiskolák illetékes tanszékeivel is, hogy nyári üzemi gyakorlaton résztvevő hallgatók számára feladatot adjanak ki az adott üzemen műszaki esettanulmány gyűjtésére és megírására.

## IRODALOM

- [1] *The Isothermal Cup. ECL 190. 1972. by Board of Trustees of the Leland Stanford Junior University, Stanford, California.*
- [2] „Engineering Cases”, *Engineering Case Program, Stanford University, Stanford, Calif. 94305.*
- [3] *Kardos G.: Engineering Cases – Feedback from Industry, ASME publikáció No: 74–WA/DE–31.*

# Automatizálási üzemmérnökképzés a gyakorlat talaján

Dr. MOLNÁR BENEDEK  
(GAMF)

Ismeretes, hogy a tudományos-technikai forradalom magas követelményeket állít a felsőoktatás elé. Igen széles elméleti alapokra kell építeni a hallgatóknak szánt tudásanyagot. Ugyanakkor meg kell gyorsítani a tudomány minél előbbi termelődésére való válását. E két törekvést nem könnyű összehangolni, különösen nem a főiskolai képzés három éve alatt. És különösen nehéz ez az automatizálás oktatása terén: a műszaki-tudományos ismeretek itt hatványozottabb mértékben változnak.

Két évvel ezelőtt egy megyei ankéton foglalkoztunk ezzel a kérdéssel. Az elhangzott vélemények alapján és a későbbi vizsgálatainkra támaszkodva dolgozunk azon az elképzelésen, amelynek megvalósítására és kipróbálására lehetőséget kaptunk.

A dolog lényegét tekintve (a módszert illetően) eddig is hasonló utat követtünk. Eddig is matematikával, fizikával kezdődött az alapozás, majd a műszaki tárgyakon keresztül jutottak el a hallgatók a befejező képzést nyújtó szaktárgyakig, záródolgozatokig, államvizsgáig. A Főiskola oktatói eddig is részt vettek különböző ipari megbízások tevékenységben és országos célprogramok kutató-fejlesztő munkálataiban. Ezek az említett tevékenységek azonban egymással csak lazán fügtek össze. A matematika példa valamilyen klasszikus feladat volt. A szakdolgozati feladat célkitűzését csupán a harmadik évben ismerhették meg a hallgatók. Elképzelésünkben az az új, hogy mindezt megpróbáljuk egységes mederbe terelni, egy irányba állítani.

Ehhez azonban a tanszékek munkáját kell nagyon pontosan összehangolni. Évtizedes tantárgyi beidegződéseket kell felszámolni. Az elméleti jellegű tantárgyak oktatóit meg kell győzni arról, hogy közelebb kell kerülniök a tényleges gyakorlathoz. A Főiskola ipari kapcsolatait teljessé kell tenni és összehangolni a távlati elképzeléseket. A feladatokat részletesen le kell bontani tanszékekre, oktatókra és hallgatókra. A félévekben való rövidtávú gondolkodást hosszabb időszakra való előrelátással kell felerősíteni. Valóban nem kis ellenállások leküzdéséről van szó, de – és ez szerencsés adottság – a főiskola strukturális felépítése lehetővé teszi az ilyen nagy egységekben való gondoskodást.

A hallgatók az új elképzelés szerint is lényegében megkapják mindazt a magas szintű elméleti tudást, mint eddig. A különbség az, hogy most már az első félévtől kezdve érzik azt, hogy azok a feladatok, melyeket megoldanak, valós gyakorlati problémák, melyre az ipari üzemnek ténylegesen szüksége van. Ezek a témák ugyanis a gyáraktól vállalt konkrét fejlesztési munkák részei. Záródolgozata (diplomamunkája) is egy valós ipari feladat fontos része, amelyet már az első évben megismer. Tanulmányai során ehhez kapcsolja a sokrétű elméleti anyagot. A nyári termelési gyakorlatok ideje alatt is tényleges feladat megoldásán dolgozik.

Nyomatékosan szeretném hangsúlyozni, hogy nem arról van szó, mintha az elméleti kérdéseket ezzel háttérbe kívánnánk helyezni. Ezzel inkább az elmé-

let fontosságát hangsúlyozzuk, hiszen a hallgató saját maga győződhet meg arról, hogy amit tanul, nem felesleges. Az a tapasztalat, hogy az elmélet így lesz igazán hasznos, és maradandó. Emiatt lerövidül az az idő is, amíg a frissen végzett üzemmérnökünk a vállalati műszaki kollektíva teljesértékű tagja lesz, hiszen három éven keresztül alkalmá nyílt megismereni az üzem életét, munkáját, problémáit, gyártási technológiáját. Így a Főiskoláról kikerülve szinte kész üzemmérnökként kezdheti pályáját. Ezen túlmenően azt is várjuk, hogy oktatóink így sokkal közelebb kerülnek az iparhoz, mivel az ilyen oktatás soha nem válhat elvonttá és öncélúvá. Az oktató arra kényszerül, hogy oktatói munkájában mindig a legújabb eredményeket alkalmazza, ezáltal olyan tapasztalatra tegyen szert, mely a magas szintű, de gyakorlati oktatást segíti elő. Ez a tény viszont közvetve hozzásegíthet az üzemmérnökképzés magasabb színvonalra emeléséhez, tanterveink, tantárgy-struktúránk jobb felépítéséhez.

Alapvető követelmény teljesül ezzel. Műszaki felsőoktatásunkat alkalmassá kell tenni korszerű ismere-

tekkel rendelkező, a technika új eredményei és vívmányai iránt fogékony ifjú szakemberek képzésére. *A műszaki felsőoktatási intézményekben a tudományos fejlődés igényeinek figyelembevételével együtt alapvetően a népgazdaság, az ipar érdekeit, igényeit, várható szakember-szükségletét kell szem előtt tartani*, az ipar mindenkori igényeire való rugalmasabb alkalmazkodással is. A képzés eredményességét és hatékonyságát az dönti el, hogy a gyakorlat mennyire igazolja. Ezzel a képzés öncélú jellege csökken, közelebb kerül az üzemek tevékenységéhez.

Összegezve tehát – a képzés céljából kiindulva – az oktatásban a képzési lépcsők és szervezeti formák mellett a tematikák és módszerek kialakításával a termelés és az üzemek között szorosabb kapcsolat kialakítása látszik kívánatosnak, ennek alapján a képzés gyakorlatiasabb megközelítése látszik indokoltnak, összhangban az 1977-ben Kecskeméten megrendezett II. Országos Automatizálási Konferencia ajánlásaival.

## **KGSZ** KOHÓ- ÉS GÉPIPARI SZABVÁNYOSÍTÁS

c. folyóirat az állami és vállalati szabványok előkészítésével, kidolgozásával, alkalmazásával és érvényesülésével kapcsolatos kérdésekkel foglalkozik, hogy segítse a gyakorlatban felmerült problémák megoldását. E témakörökben rendszeresen közöl eredeti elméleti és gyakorlati szakcikkeket, kiegészítésül pedig beszámolókat, tömörítvényeket, összefoglalókat, közleményeket és friss szakmai híreket.

A folyóirat célja a modern szabványosításnak, mint a vezetés egyik igen fontosá vált szabályozó eszközének tudományos igényű, elméleti továbbfejlesztése, korszerű gyakorlati módszereinek széles körű ismertetése és terjesztése, továbbá a szabványosítással foglalkozó szakemberek, gazdasági vezetők tájékoztatása

Megjelenik  
kéthavonként.  
Terjeszti a Magyar  
Posta. Előfizethető  
bármely  
postahivatalnál,  
a kézbesítőknél,  
a Posta  
hírlapüzleteiben és  
a Posta Központi  
Hírlap Irodánál  
(KHI, 1900  
Budapest, József  
nádor tér 1. sz.)  
közvetlenül vagy  
csékkbelfizetési  
lapon  
a KHI 215-96162  
penzforgalmi  
jélszámra.  
Előfizetési díj:  
1 évre 150. — Ft



VILLAMOS AUTOMATIKA INTÉZET  
Budapest, I., Krisztina krt. 55.  
Tel.: 154-417 353-188

## AZ AUTOMATIZÁLÁS SZOLGÁLATÁBAN

A Villamos Automatika Intézet tevékenysége – mint ismeretes – határainkon túl is nagy elismerést váltott ki. A nemzetközi tekintély egyenes következménye, hogy egyre nagyobb jelentőségű feladat megoldásában választják partnerként a VILATI-t. Így van ez a szovjet autógyártási programba történő bevonás esetében is, amelyről – automatizálással foglalkozó szakemberek számára – az alábbiak szerint adunk tájékoztatót.

### DIESEL-MOTOROK VIZSGÁLATÁRA SZOLGÁLÓ AUTOMATIKUS PRÓBAPADOK

Intézetünk által, ill. irányításával fejlesztett berendezések a KAMAZ (Káma Teherautógyár) Diesel-motorok automatikus sorozatvizsgálatát biztosítják a KAMAZ próbapadain. Intézetünk 172 db próbapadhoz szállít berendezést.

A próbapad az alábbi főbb egységekből épül fel:

- ALAPLAP, mely magába foglalja a vizsgálandó motor rögzítéséhez, energiaellátásához szükséges készülékeket és csőrendszert,
- MÉRLEGFELFÜGGESZTÉSŰ CSÚSZÓGYŰRŰS ASZINKRON MOTOR, mely „generátoros” üzemben a Diesel-motor fékezésén túl „motoros” üzemben annak „hidegjárását” is végzi. A teljesítmény, ill. nyomatékmérésre szolgáló készülék konstrukciójában illeszkedik a motorhoz, a tengelyvégen pedig tachogenerátor helyezkedik el a fordulatszáméréshez,
- KASZKÁD-KAPCSOLÁSÚ TIRISZTOROS SZABÁLYOZÓ, az aszinkron gép szabályozását végzi. Motoros üzemben a Diesel-motor hidegjáratása végezhető így el „vesztésmentes” fordulatszám szabályozás mellett. Generátoros üzemben a Diesel-motor gyakorlatilag tetszés szerinti fordulatszámra és teljesítményre üzemeltethető lényegében veszteségmentes hálózati visszatáplálás mellett. A szabályozó tartalmazza mindazon szűrőegységeket is, amelyek forgórészteljesítmény szabványos feltételek melletti visszatáplálását biztosítják.
- KEZELŐASZTAL  
Tartalmazza mindazon működtető és ellenőrző készülékeket, amelyek egy részleges „kézi” üzemmódban történő mérést lehetővé tesznek. A kezelőasztal közvetlen a próbapad mellett helyezkedik el, innen végezhető a vizsgálandó motor „helyre” irányítása is.

### – VEZÉRLŐPULT

A vezérlőpult magában foglalja mindazon készülékeket és egységeket, amelyek „kézi” üzemmódban a teljes vizsgálat lefolytatását lehetővé teszik. Automatikus üzemmódban a vezérlőpult teremti meg a kapcsolatot a próbapad és számítógép között és ide hívhatók meg a számítógép által meghatározott és tárolt adatok is.

### – SZÁMÍTÓGÉP

12 db próbapad automatikus irányítását; továbbá a mérési jegyzőkönyvek összeállításához szükséges adatgyűjtést egy-egy (összesen 15 db) számítógép végzi.

A fenti, kiemelt – VILATI által tervezett és gyártott – főbb egységek biztosítják a tetszőleges (kézi vagy automatikus) üzemi folyamatossá szalagrendszert munkát a Diesel-motorok gyártása terén.



Modellezés közben „váltják” a vezérlőpult elektronikáját

A változatos tevékenység jelentőségét emeli az a tény, hogy a jövőben a Szovjetunióban kb. négy autógyár rekonstrukciója során hasonló rendszerek megtervezésében lehet érdekelt a VILATI.

# A SYSTEM '77 KONFERENCIA

## A számítástechnika közeledik a felhasználóhoz

A címben idézett célkitűzés  
jellemzte a Münchenben,  
1977. október 17. és 21.  
között megrendezett konferencián  
elhangozott előadásokat,  
hozzászólásokat  
és vitákat.  
Ugyancsak  
ebbe az irányba mutatót  
a párhuzamosan rendezett  
kiállítás is.

A konferencián öt szimpózium és kilenc alkalmazói területre vonatkozó szakszeminárium került megtartásra. A különböző rendezvényeken 22 európai és tengerentúli állam több mint 2 000 szakértője vett részt; hazánkat 10 szakember képviselte.

Az erősen alkalmazás-, illetve rendszerorientált kiállításon 14 országból több mint 400 cég – köztük hazánkból a VIDEOTON, valamint a baráti országok közül a lengyel MERA – mutatta be hardware és software termékeit, zömében működő rendszerként vagy módszerként. A kiállítást mintegy 20 ezer látogató tekintette meg.

A továbbiakban elsősorban a konferenciát mutatjuk be. A szimpóziumokat a következő 5 fő téma köré csoportosították:

- Distributed Processing,\*
- Software,
- A számítástechnika és az irodagép, valamint a hírközléstechnika kapcsolata,
- Mikroprocesszorok,
- Adatfeldolgozórendszerek kiépítése.

Az alkalmazás-orientált szakszemináriumok a következők voltak:

- Építőipar
- Kereskedelem
- Ipar
- Pénz (hitel)-gazdálkodás
- Orvosi területek
- Közép- (és kis-) üzemek
- Közigazgatás
- Közlekedés
- Biztosítás

\*Az eddig kilakult – de a szerző véleménye szerint eléggé elterjedt – magyar szóhasználat szerint: elosztott feldolgozás

### Szimpóziumok

*Distributed Processing* c. szimpózium fő kérdése volt, hogy mi lesz ezeknek a módszereknek, illetve rendszereknek a szerepe az adatfeldolgozás struktúrávaltozásában.

Nagy érdeklődés kísérte **J. Drucks** előadását, melyben vizsgálta a jövő adatfeldolgozása infrastruktúrájának lehetőségeit és kockázatait. Előadásában abból indult ki, hogy míg ma mintegy 20 ezer elem tartalmaz egy integrált áramkör, várható, hogy a jelenlegi fejlődés mellett 1980-ra elérik a 100 ezer elem/chip koncentrációt, sőt az újabb – még fejlesztési stádiumban levő – technológiák ipari sorozatgyártása esetén ez az arány még tovább javul. Megjegyezte, olyan gyors a fejlődés, hogy a számítástechnikai szakemberek a változó terminológiával, technológiával és alkalmazásokkal alig tudnak lépést tartani. Az „IC forradalom” tette lehetővé a mini- és mikroprocesszor-családok létrejöttét és továbbfejlődését. Létrejöttük egyben megváltoztatja a hagyományos adatfeldolgozásban kialakult *Distributed Processing*-et. Hangsúlyozta, hogy a hardware fejlődési üteme a leggyorsabb, s ezzel nem tudott lépést tartani a software fejlődése. További probléma (ezt a hozzászólók véleménye is erősítette), hogy a felhasználói rendszerek fejlesztése még a software fejlesztéséhez képest is lemaradt. Előadásának egyik legsarkalatosabb pontja volt az a megállapítás, hogy a jövő *Distributed Processing*-je teremti meg azt az állapotot, amikor: „nem a munka (feladat) megy a számítógépterembe, hanem a számítógép jön el (közvetve vagy közvetlenül) a munkahelyre”.

**H.C. Zedlitz** – mintegy folytatva **Drucks** végkonklúzióit – arról beszélt, hogy milyen módon kell kialakítani – felhasználói oldalról közelítve – a *Distributed Processing* jó alkalmazhatóságának fejlesztői stratégiáját.

V.J. Krasan – aki az amerikai bankszakmában dolgozik – az ez év tavaszán az Infotech által Londonban rendezett Futüre System-mel foglalkozó State of Art konferencián is kiemelten kezelt, ún. work station koncepcióról tartott előadást. Pénzügyi példák illusztrálta a koncepció eddigi eredményeit és várható fejlődését. Véleménye szerint az USA-ban az elkövetkező 5 évben megvalósul, hogy a bankok vezetői – anélkül, hogy bármilyen különösebb számítástechnikai előképzettséggel rendelkeznének – ugyanolyan hétköznapi eszközként fogják használni saját work station-jukat, mint ma a telefont.

A mikroprocesszorokkal foglalkozó szimpóziumon szintén három előadás hangzott el:

	1958	1977	1980
teljes számítógéptermelési érték	<1 milliárd \$	11 milliárd \$	nem közölt adatot
miniszámítógéptermelés	–	45 ezer db 1,5 milliárd \$	<68 ezer db 2,5 milliárd \$
mikroszámítógéptermelés	–	4,8 millió egység 180 millió \$	30 millió egység 500 millió \$

A fenti adatokból azt a következtetést vonta le, hogy azonos idő alatt (3 év) az USA-ban:

- a minigépek darabszámban 1,5-szeresen, értékben több mint 1,5-szeresen
- a mikrogépek darabszámban több mint 6-szorosán, értékben kevesebb mint 3-szorosán növekvő számot, illetve „értéket” produkálnak.

A fentiekből utólagosan adódik az a következtetés, hogy:

- a minigép elterjedése számottevően nem növekszik, és nem javul  $\frac{db(\text{teljesítmény})}{\text{ár}}$  arányuk,
- a mikrogépek elterjedése több mint fél nagyságrenddel nő és kétszeresére javul  $\frac{db(\text{teljesítmény})}{\text{ár}}$  arányuk.

\*A szerző megjegyzése: a darab mellé azért tesztem oda önkényesen zárójelben a teljesítmény szót, mert nagy valószínűséggel állítható, hogy a teljesítmények – mind a mini-, mind a mikrogépeknél – hozzávetőlegesen a darabszámnövekedéssel arányosan fognak emelkedni, azaz a teljesítmény/ár viszony javulása lényegesen jobb és gyorsabb a mikroprocesszoroknál és mikrogépeknél, mint a minigépeknél. Elsősorban az előadó által is tárgyalt, már gyártásban levő és kapható VMOS, VLSI és 12L technológiával készült IC-kre gondoljunk.

G. C. C. Chang: a „mini vagy mikro” közötti választás kérdéseiről,

P. Schiefer: a mikrokomputerek vezérlő és szabályozóelemként való felhasználásának a technikai haladásra való hatásáról,

H. Lohr: a mikroprocesszoroknak különböző berendezésekbe való beépítésével elért következtető és értéknövelő hatásáról, valamint az ilyen (mikroprocesszorral rendelkező) eszközöknek a versenyre és a gyártási organizációra való hatásáról, illetve visszahatásáról, tartott előadást.

A három előadás közül a legérdekesebb Chang-é volt. Előadását a következő táblázatban szereplő USA adatokkal vezette be:

Az előadó véleménye szerint a minigépek teljesítménye gyakran nagyobb a felhasználó (vevő) által igényeltnél, s ugyanakkor áraik is relatíve magasak. Véleménye szerint több alkalmazói igény inkább kielégíthető mikro-tulki-vagy megosztott (distributed) mikro-architektúrákkal, mint minigépekkel.

A kérdést még több oldalról – itt helyhiány miatt nem részletezhetően – elemezve az előnyök és hátrányok egybevetése után oda jutott el, hogy a mini és a mikro nem valódi konkurrens egymásnak, hanem éppúgy megférnek egymással, mint ahogy az 1960-as években a „nagygépek mellett megfértek az akkor megjelenő és azóta is növekvő szerepet játszó minigépek.”

Érdekes volt H. Lohr előadása is, melynek keretén belül igen nagy súlyt kapott a mikroprocesszorok szabványosításával összefüggő kérdéskör.

Számos példával alátámasztva bizonyította a különböző – legtöbbször nem elektronikai – berendezésekbe beépített mikroprocesszorok értéknövelő hatását (pl. autóiápar, szerszámgépipar stb.).

Előadásának volt egy magyar vonatkozású kitétele is. Lohr szerint – aki az ITT-Lorenz cégnél dolgozik – Európában a legsokoldalúbban Magyarországon folynak olyan kísérletek, hogy miként lehet növelni különböző eszközök használhatóságát és értékét mikroprocesszorok, illetőleg mikrogépek beépítésével.



A *software* szimpozium nem nyújtott sok újat: sem **C.P. Lecht** sem **U. Neugebauer** előadása a software-szakma anatómiájáról, sem pedig a software-készítés modern módszereiről **R. Schelldorfer** vezetésével tartott ún. „podiumdiskusszió”.

A *számítástechnika és az irodagép, valamint híradástechnika kapcsolatát tárgyaló* szimpoziumon **G. Leue** vezetésével tartott „podiumdiskusszió” a számítógépesített telefon mellékállomásokkal foglalkozott. Leue, aki korábban a Rand-Univacnál, majd a Diebold-nál dolgozott és alig 2 éve önállósította magát, munkatársaival együtt igen ígéretesnek tartja ezt a „konceptiót”. Részletesen tárgyalta a megvalósítással kapcsolatos technikai problémákat, illetve a realizálhatóság esetén elérhető eredményeket.

**W. Scheffel** érdekes előadásában részletesen esettelte a számítógép és a mikrofilm együttes használatából származó (várható) előnyöket.

**R. Nitsche** a számítógéppel segített szövegfeldolgozásról,

**G. Leue** pedig a számítógéppel segített „távomásolás” bevezetésének lehetőségeiről és határaitól tartott előadást. Meg kell említeni, hogy a szimpozium címeiben szereplő számítógépek és irodagépek közötti kapcsolatról viszonylag kevés szó esett.

Az *adatfeldolgozó rendszerek kiépítésével* foglalkozó szimpoziumot az NSZK-orientáltság jellemezte, ezzel magyarázható, hogy viszonylag kevés külföldi résztvevője volt.

**H.H. Schulze** az NSZK adatfeldolgozó rendszerének kiépítéséről tartott előadást. A kérdéskör szélesebb körű tárgyalását adta **P. Heyderhoff**, aki egy nemzeti adatfeldolgozó rendszer kiépítésének modelljét tárgyalta, **H.H. Maier** az egy, vagy többlépcsős kiépítés kérdéseit taglalta, s talán a legérdekesebb volt **L. Nahold** előadása, aki az adatfeldolgozó rendszer kiépítésének egységességével és differenciáltságával foglalkozott. Kisebb érdeklődés kísérte viszont **D. Dropmann** előadását, aki azzal foglalkozott, hogy mely intézményeknek (állami, gyártómi, adatfeldolgozó központ, végfelhasználó) kell viselnie az adatfeldolgozás kiépítésének terheit, s mindazt milyen megosztásban.

## A szakszemináriumok

Itt csak a legérdekesebb előadásokat említjük meg, a teljesség igénye nélkül. Az előadásokból és a hozzászólásokból, valamint a vitákból az látszik, hogy a két legígéretesebb területnek számos előadó és résztvevő az építőipart és az orvosi alkalmazásokat tartja.

Az összes szakszemináriumok közül szinte a legtöbb előadás és a legnagyobb érdeklődés az *építőipar* (és az építéstervezés) területén volt.

Nagyon érdekes volt **G.L. Lendorff** előadása az építőipar számítógépes tervezési (CAD=Computer Aided Design) és a számítógéppel segített építőipari gyártás (CAM=Computer Aided Manufacturing) jelenlegi helyzetéről és várható fejlődéséről.

Ugyancsak sokatmondó volt **M. Assmann** előadása az előregyártott vázépítkezési elemek műszaki tervezéséről (PROFES program).

**H.J. Bubenheim** az építmények geometriájáról tartott előadást, részletesen esettelte a konstrukciós munkafázisban való számítógépes interaktív módszerekből származó előnyöket.

**A. Krebs** különféle betonelemek gyártási folyamatainak számítógépes tervezésével, illetve irányításával foglalkozott.

**K.J. Rumpf** az építészeti tervezés területén a fűtés, a levegőellátás, a klimatizáció, valamint a hűtés tervezésére kidolgozott számítógépes programról beszélt.

**A. Eisenblätter** az NSZK építőipari információs rendszerét ismertette és ugyanezzel a témával foglalkozott **K.D. Bauer** is, aki az ISBAU nevű speciális programot ismertette ebben a témakörben.

**H. Hutzelmeyer, K. Straub** és a svájci **J.W. Huber** az építési költségek tervezésével kapcsolatos programmal foglalkoztak.

**P. Canisius** a software-dokumentációról és azok adaptálhatóságáról, portabilitásáról tartott előadást, ismertette az eddig elért eredményeket és a jövőre vonatkozóan elképzelt koncepciókat.

**K. Kühle** az építőipar adatösszeköttetéseire (hálózat) vonatkozó speciálisan építőipari alkalmazások elképzelt koncepcióit ismertette.

**E. Delbrück** a minikomputereknek az építőipar előkalkulációjában, a számlázásban, valamint a költségellenőrzésben való alkalmazásáról beszélt.

Az építőiparban hasznosnak látszó különböző modern adatbeviteli, illetőleg eredményközlési (pl. rádióvonalon történő) eljárások építőipari alkalmazásának perspektívájáról beszélt **E. Heintz**.

A kisebb vállalatoknál történő elektronikus építési elszámolások célszerű irányzatait tárgyalta **E. Ott**. Lényegében ugyanezen feladatok nagyobb vállalatokra vonatkozó automatikus adatfeldolgozásával foglalkozott **W. Jähne** előadásában.

Az előadásokat tartó – zömében NSZK-beli – előadók szavaiból kicsengett, hogy az építőipar számítógépesítése, ma még viszonylag kevésbé elterjedt,

ugyanakkor a számítógépesítésnek „új” alkalmazási területeit jelenti.

A *kereskedelmi* alkalmazásokkal foglalkozó szakszeminárium keretében a kiskereskedelmi és a felhasználók ill. a nagy- és kiskereskedelem közötti forgalom számítógépesítése, valamint az alkalmazási kérdések módozatait tárgyalta **H. Schmolke** és **H.J.Laumann**. Az élelmiszer kiskereskedelem számítógépesítésének irányításáról **R.Häberling, G. Wagener** a gazdálkodás kommunikációs rendszeréről **K.Hagen** az ipar és a kereskedelem közötti egyes tevékenységek számítógépesítéséről, **A. Richter** pedig a pénz- és áru-gazdálkodás integrált információs rendszeréről tartott előadást.

Az *ipari* szakszeminárium keretében elhangzott előadások során **W. Fassbender** az ipari adatfeldolgozásról adott egy általános áttekintő ismertetést. Az ipari számítógépes adatfeldolgozás software technológiájáról mint „problematicus” kérdéssel tartott előadást **F. Winkelhage**, aki felhívta a figyelmet, hogy a számítógépes adatfeldolgozás ipari alkalmazása szélesebb körű elterjedésének akadályai jelentkeznek az irodai munka automatizálásában, az adatvédelemből, valamint az adatelőkészítésben.

**W. Hichert** a nyereség-orientált üzemvezetés számítógépes tervezési módszereiről, **T. Lutz** az ipari beruházások számítógépes prognóziskészítésének lehetőségeiről és határaitól, **J. Paul** pedig a gépipari tervezés és vezérlés feladatairól beszélt.

**H. Stahl** a képernyővel – alfanumerikus és grafikus display-jel rendelkező számítógépes konstrukciók rendszeréről tartott előadást.

**M. Kreusch** a CAD speciális gépipari kérdéseivel, **W. Busch** a számítógépes mikrofilm-rendszernek a konstrukciós tervezési munkában való felhasználásával **W. Massberg** az NC gépek fejlesztésének helyzetével és várható fejlődésével, **H. Rotter** a számítógépes üzemi adatfeldolgozás modern formáival foglalkozott.

Az üzemi folyamat-tervezési rendszerről **P. Schmitz** és alkalmazási példáiról **V. Frowein** tartott előadást. Az alkalmazási munkák számítógépes tervezéséről pedig **H.P. Kran** beszélt.

Az ipari szakszemináriumok keretében végeztél **F. Raabe** az alkatrészek biztosításának kérdéseit tárgyalta, különböző gyakorlati példákkal alátámasztva.

A *pénz(hitel)-gazdálkodás* számítógépesítésével foglalkozó szakszemináriumokon **W. Kaiser** a hitel-gazdálkodás kommunikációs-információs rendszerének jövőjéről beszélt. **J. Kanzow** lényegében az előbbi

előadó által felvetett témának a német posta oldaláról való vonatkozásait tárgyalta.

**W. Dernbach** és **D. Kreuzer** az üzem (munkahely) és a számítógép közötti kommunikáció új hardware eszközeiről tartott előadást.

A hitelintézetek munkáját – lehetőségeinek jobb kihasználását megvalósító új kommunikációs-információs rendszerekről beszélt **A. Richter**.

Az építőipari szakszemináriumhoz hasonlóan nagy érdeklődés kísérte és igen sok jó előadás meghallgatása jegyében folyt le az *orvosi területet* tárgyaló szakszeminárium.

**H. Graul** igen érdekes előadást tartott arról (adatokkal számszerűen is illusztrálva), hogy az egyre növekvő mennyiségű tudományos publikációk, szakfolyóiratok és cikkek áttekinthetetlen mennyiségű információt produkálnak és a ma orvosának felkészültségén milyen sokat segíthet a számítógépes információs rendszer és jelentősége egyre fokozódik.

**R. Fritz** egy speciális szakirodalmi információs rendszert ismertetett. **L. Sandor** és **G. Wagner** igen érdekes előadást tartott a közös német-francia rákrodalommal foglalkozó információs rendszerről (CANCERNET).

**E. Unger** a gyógyszerészeti adatbankról, **P. Swert** egy kórházi információs rendszerről, **S. Eichhom** a kórházak számítógépes gazdálkodásáról és információs területeiről számolt be. **C. Ehlers** egy egyetemi klinika számítógépes organizációját ismertette. **K. Keldenich** igen érdekes előadást tartott a számítógépeknek a diagnosztikában, a terápiában és az ápolásban történő alkalmazásáról, abban a vonatkozásban, hogy a számítógép milyen lehetőséget nyújt az orvos számára és mik annak a már ma is látható határai.

**K. Thiel, G. Baugut** az orvosi ellátásban és az adminisztráció területén alkalmazott, számítógépesítéssel történő racionalizálás lehetőségeivel és annak hatáiraival foglalkozott.

**E. Geiss** a betegpénztárak számítógépesítésének fejlesztési kérdéseit tárgyalta, **A. Lewetz** a radiológiában alkalmazott számítógépes adatfeldolgozás tervezési kritériumaival foglalkozott. Végül **G. Färber** a mikroprocesszorok orvosi alkalmazásainak fontosságát tárgyalta igen alaposan és válaszolta a jövő várható problémáit.

A *közép- és kisüzemek* számítógépesítésével foglalkozó szakszemináriumon **H. Krohne** azt hangsúlyozta, hogy az általános közhitelmekkel ellentétben a közepes, sőt számos esetben a kis gazdasági egységeknek is feltétlenül szükségük van a számítógép alkalmazására. **V. Poths, C. Jordan** és **W.D. Nagl**

is a kis- és középüzemek speciális adatfeldolgozási problémáival foglalkozott.

**E.G. Matuschka** a kis- és középüzemekben a számítógéppel szemben még sokszor jelentkező szkepticizmus kérdéseit és az arra vonatkozó ellenérveket tárgyalta.

**W. Metzger** azt elemezte, hogy miért kell a kis- és középüzemeknek adatfeldolgozási specialistákkal is rendelkezniük. A kis- és középüzemek számítógépes organizációjának gazdaságosságával foglalkozott igen részletesen és szemléletesen **H.A. Kaiserauer**.

A *közigazgatási alkalmazásokról* tartott szakszemináriumon több különböző szakterületre vonatkozó előadás hangzott el. **G. Fiselius** az Állami Számvevőszék szemponyjából vizsgálta a számítógépes adatfeldolgozás kezelésének kérdéseit.

**M. Bollehoff** az elosztott adatfeldolgozás közigazgatási lehetőségeivel, **P. Winkler** a társadalombiztosítási feladatok modern számítógépes adatfeldolgozásával, **E. Lutterbeck** pedig egy általános adatgyűjtési katalógus (ADEK) kérdéseivel foglalkozott. Ez utóbbi a közigazgatás információs és dokumentációs rendszerének tervezésére és realizálására vonatkozó alapvető eszköz lehet.

**H. Bauer** egy közigazgatási információs és dokumentációs hálózat létrehozásáról, **D. Buchholz** a lakossági adatbejelentések számítógépes és mikrofilmes rendszeréről tartott beszámolót.

A *közlekedési szakszemináriumot* közepes érdeklődés kísérte. **K. Stopfkuchen** és **H. Niedzballa** az utcai közlekedés számítógépes irányításáról és a kommunikációs rendszerről számolt be.

**W.Lampe** a tengeri kikötők számítógépes szállítás-irányításáról. **A. Teichmann** a számítógéppel segített légijárat irányítás koordinálásáról és optimalizálásáról tartott előadást.

**H. Schubert** a közepes számítógép-rendszereknek a szállítmányozás területén való alkalmazásának lehetőségéről számolt be. A szállítmányozás számítógépes vezérlésével kapcsolatos „nagy” adatfeldolgozás és az ahhoz kapcsolódó standard software kérdéseiről beszélt **B.Rech**. **H. Kessler** pedig a szállítmányozás feladat-orientált számítógépes megoldásáról beszélt.

A *biztosítási alkalmazásokról* tartott szakszeminárium egyik legérdekesebb előadását **E. Witte** tartotta, aki a telefonnak és a televíziónak a távolsági párbeszédes üzemmódban való várható elterjedéséről beszélt.

**H.E. Sherwood** az adatfeldolgozás és az információs technika 1980-ig tartó fejlődését vázolta.

**A. Biagosch** a biztosítási szakma speciális adtvédelmi és adatbiztosítási kérdéseivel foglalkozott.

**A. Ghisletti** – tapasztalatait svájci gyakorlati példákkal alátámasztva – a számítógéphez több nyelven (pl. német, francia, olasz stb.) beépített adatok és információk (pl. hírek) egyidejű feldolgozását taglalta.

**E. Scholz** a számítógép(ek)nek az adott (meglevő) ügyvitel kereteibe való bevitelére jelenlegi módszereknek racionalizálási tendenciáiról beszélt.

**M. Seitz** a biztosító társaságok számítógépes költségelszámolási rendszerével foglalkozott.

## Összefoglalás

*Befejezésül megemlítendő, hogy több résztvevő hiányolta azt, hogy a SYSTEMS' 77 konferencia nem foglalkozott olyan fontos alkalmazási területekkel, mint pl. a számítógépek alkalmazása a kutatás, az oktatás, a mezőgazdaság stb. területén, továbbá nem tárgyalt meg külön rendezvény keretében olyan fontos általános, az egész számítástechnikát érintő kérdéseket, mint amilyenek a különböző számítógéptípusok és generációk egymással való együttműködésének biztosítása, a szabványosítás kérdéskomplexuma és az adatok jelenleginél jóval nagyobb fokú műszaki védelmének, valamint titkosságának kérdése.*

*Mindezt egybevetve – a fentebb említett kifogások fenntartása mellett is – megállapítható, hogy a SYSTEMS' 77 kiállításán látottak és a konferencián hallottak jóval meghaladták az eddigi hasonló jellegű müncheni rendezvények színvonalát.*

(Összeállította: dr. Adorján Bence)

## ADATÁTVITEL

### Adatátviteli berendezések

Az ITT Business Systems az adatátviteli gyártmány-családjának három, új készülékét jelentette be. Az ITT 3805 adatátviteli vezérlőt (front-end processor), az ITT 3230-as display-t és az ITT 3630-as intelligens terminál rendszert.

Az ITT 3805 egy programozható adatátviteli vezérlő, amely front-end processor-ként vagy távoli koncentrátorként (remote concentrator) működhet terminál hálózatban. Ez egy nagy teljesítményű kiszámítógépre alapozott egység, amely IBM számítógépekhez csatlakoztatható és lényegesen olcsóbb, mint az IBM 3704/5 adatátviteli vezérlőegység.

A berendezés nyújtotta lehetőségek magukba foglalják:

- a CNS-t (Communications Networking System), amely lehetővé teszi távoli koncentrátorok használatát, maximalizálva a hosszú vonalak eredményességét, a központi számítógép software-jének vagy alkalmazásainak befolyásolása nélkül;
- TILS-t (Terminal Initiated Line Switching), amely bővebb lehetőséget nyújt a terminál által kezdeményezett vonalkapcsolásra, azaz a terminál kezelője könnyebben teremthet kapcsolatot az alkalmazási- és rendszer software csomagok között;
- SILS-t (Site Initiated Line Switching), amely a nagyszámítógépek (host) közötti teljes hálózatnak vagy hálózatrészeknek a kicserélési lehetőségét adja. Ez az adatátviteli utak rekonfigurációját jelenti.

### Intelligens vezérlő

Az Intel Corp. új periféria vezérlője, amely bármely mikroszámítógép rendszerhez használható, egy szabványos sínrendszer alkalmazásával teljesítőképesebb interface-t nyújt.

Már ismert az Intel 8041 Universal Peripheral Interface (UPI), amely egy mikroszámítógép, saját központi egységével (CPU), 1 Kbyte-os programtárral és 64 byte-os Read/Write Memory-val. A 8041 maszk programozott programtárral rendelkezik. A rendszertervezés és fejlesztés egyszerűsítéséhez az Intel bemutatott egy elektromosan programozható, ultra-

viola sugárral törölhető, lábkiosztásban is azonos (pin-compatible) változatot, az ismert 8741-et.

Az UPI-t úgy tervezték, hogy mint a nagy gép központi egységének (CPU) „szolgálója” működjön a rendszerben, és ennek végrehajtásához egy chip-kiválasztó bemenetet szállítanak, amely meghajtható (vezérelhető) a sínrendszerről, úgy hogy a UPI is, minden más készülékhez teljesen hasonlóan van megcímelve és kiválasztva.

### Vonalvezérlő

Számítógépes adatátviteli hálózatokban a távoli terminál költségei 50%-kal csökkenthetők a C.D. Johnson & Associates Ltd. TLC (Terminal Line Controller) jelű terminál vonalvezérlő használatával.

A 2740 MOD II protokoll emulátor lehetővé teszi alacsony árú, nem intelligens RS 232C ASCII kódú terminál alkalmazását, amely eddig csak drágább terminálokkal volt lehetséges. Ez a TLC alkalmas az IBM, Burroughs, Univac és Honeywell számítógép rendszerekkel való használatra. A TLC ideálisan használható adatbevitelre, visszakeresésre, vezetési információs rendszerekhez, leltár ellenőrzésre, szöveg szerkesztésre, lekérdezésre és más hasonló alkalmazásokra. A kívánt protokoll emulálással, puffereléssel és címzéssel a TLC lehetővé teszi, hogy a felhasználó kiválassza az alkalmazás ár/teljesítmény viszonya alapján leginkább megfelelő ASCII terminált, a host computer software-jének megváltoztatása nélkül.

Egy többpontos lekérdezős környezetben az adatátviteli blokkorientáltak. 150-től 1800 bit/s sebességig fél duplex, aszinkron vonalak használhatók. A host számítógép kezdeményez és vezérel minden adatátvitelt.

## Magyar műszerszállítások Kínába

Az elmúlt években erőteljesen megváltozott a METRIMPEX kínai exportja. 1976-ban az export értéke elérte az 5,5 millió kliring svájci frankot. Ennek

az összegnek a 60%-át az MMG – Automatika Művek „COR–VOL” tartályparki olajelszámolási rendszere képezte.

1977-ben az export értéke mintegy 4,5 millió kling svájci frank volt. Az elmúlt évi szállításokat az EMG tudományos kisszámítógépei, szervezőtechnikai kalkulátorai, a KFKI analízatorai és az MMG–AM tömegáramlómérőit tették ki. Az elért eredményekhez hozzájárult a METRIMPEX 1976 novem-

berében Kínában rendezett önálló műszerkiállítás, de szerepe van a kínai gazdaságpolitikában végbement kedvező fordulatnak is. A magyar külkereskedelmi tevékenység érdekében, hogy a korábban fob Gdynia paritáson kötött eladásokkal szemben a szerződések egy része 1978-ban már cif Airport Budapest paritáson valósul meg.

(a Világ gazdaság X. évf. 10./2264/ sz. nyomán)

## A Szovjet Műszeripari Napok rendezvényei

A Szovjet Műszeripari Minisztérium a Kohó- és Gépipari Minisztériummal karöltve, a Szovjet Kultúra Háza, a KG Informatik, valamint a MATE segítségével rendezte meg Budapesten 1977 december 6–17 között a „Szovjet Műszeripari Napok” rendezvénysorozatát.

Az érdeklődő szakemberek a KGM Technika Házában tekinthették meg ezen időszakban „Az ipari műszerek és automatizálási eszközök állami rendszere” címen megrendezett szakkiallítást. A kulturáltan felépített, logikailag jól elrendezett kiállítás témacsoportjai voltak:

- GSZP: az automatizált irányítási rendszerek kialakításának technikai bázisa
- Ellenőrző, szabályozó és villamos analóg eszközök
- Pneumatikus készülékek
- Villamos mérőkészülékek
- Analitikus műszerek
- Ronscsolásmentes anyagvizsgáló berendezések

Bőven rendelkezésre álló, egységes elvek alapján kivitelezett prospektus anyag és magyar szöveggel szinkronizált dia-vetítés könnyítette meg a látogatók számára az információ gyűjtést.

December 8-án és 9-én a Szovjet Kultúra és Tudomány Házában előadásorozatot rendeztek, melyet Dr. Frigyes Andor professzor, a MATE elnöke nyitott meg.

Az előadások lényegileg követték a kiállítás témacsoportjaival kapcsolatos problémaköröket. Nagymértékben segítette a nívós előadások hasznosíthatóságát a helyszínen a hallgatók részére rendelkezésre bocsájtott magyar nyelvű sokszorosított fordítás. Az első előadást V.A.Ruhadze elvtárs, a SZU Műszeripari Minisztérium Központi Műszaki-Gazdasági Kutató Intézetének Igazgatója tartotta „Az ipari műszerek és automatizálási eszközök állami rendszere a Szovjetunióban” címmel.

Ugyancsak a rendezvénysorozat keretében, december 12-én „Számítástechnikai és műszergyártó ipar területén dolgozó szakemberek tudományos-műszaki információkkal való ellátása” című szakszeminárium megrendezésére került sor a Szovjet Kultúra és Tudomány Házában, melynek előadója Ruhadze elvtárs, korreferensei pedig Klatsmányi Árpád (KG Informatik) és Dér Éva (OMKDK) voltak.

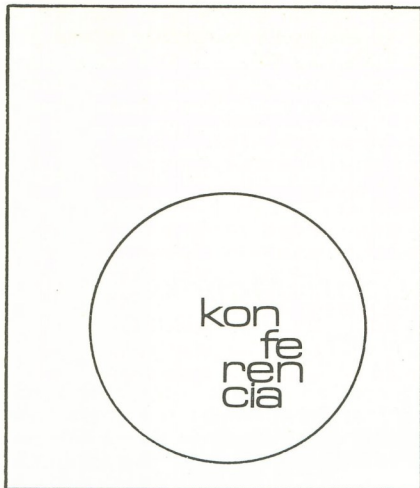
A rendezvénysorozat egyes szakmai kérdéseinek bővebb ismertetésére lapunk későbbi számaiban kerül sor.

## HP számítógép sakkozott a Sakk Világbajnokság elődöntőjében

Mialatt Borisz Szpaskij és Portisch Lajos a mostani sakk világbajnokság elődöntőjében Genovában egymással mérkőzött, addig más sakkozók egy HP miniszámítógép ellen próbálták ki képességeiket. A HP 21MX-et Dr. Johann Joss a zürichi Technológiai Intézet matematikusa programozta. Joss a programját a svájci nemzeti hős után „Tell” névre keresztelte.

Az 1975-ös dortmundi Számítógép Sakkversenyen a „Tell” elnyerte az első helyet számos nagyszámítógépes rendszerrel szemben. Az európai Számítógép Sakkversenyen 1976-ban Dr. Joss volt az egyedüli, aki ténylegesen magával tudta hozni a számítógépet, szemben a többiekkel, akik telefonvonalakon keresztül kapcsolódtak a különböző távoli helyeken levő nagyszámítógépes rendszerekhez. Dr. Joss itt is elnyerte a harmadik helyet és a montreal-i Számítógép Sakkvilágbajnokságon való részvételi jogot.

(HP Computer News, 77. nov.)



# INFERT '78

DREZDA  
1978. OKTÓBER 10–13.

A Drezdai Műszaki Egyetem 150 éves jubileuma alkalmából Industrielle Fertigung 1978. címmel nemzetközi konferenciát rendez, amelynek témáját a géptervezés, a gyártási és megmunkálási technológiák, valamint a komplex termelési folyamatok területén a műszaki tudományok fejlődése és ennek a természettudományokkal és társadalomtudományokkal való kölcsönhatása képezi.

## VI. Mérlegtechnikai kollokvium

A Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesület (MATE) Mérlegtechnikai Szakosztálya, Csongrád megyei Szervezete, valamint a Metripond Mérleggyár rendezi meg

1978. szeptember 5 és 7 között Szegeden

a VI. Mérlegtechnikai Kollokviumot, nemzetközi

### A konferencia témakörei:

#### I. Géptervezés

A géptervezési folyamat módszere és műszaki segéd-eszközei – számítógépes tervezés és szerkesztés – racionális anyagfelhasználás – a műszaki paraméterek és a megbízhatóság fokozása – hajtás-, vezérlés- és automatizálás-technika – optimális szerkezeti kialakítás a technológiai feltételek alapján.

#### II. Gyártástechnika

A gyártási eljárások és folyamatok fejlesztése, kialakítása és optimalizálása – számítógép a gyártáselő-készítésben – a gyártó- és mérőeszközöknek, valamint a gyártási folyamatok ellenőrzésének automatizálása – a gyártás méretpontossága – a minőség biztosítása.

#### III. Feldolgozástechnika

A feldolgozási folyamatok analízálása – az ismeretek általánosítása – a feldolgozó gépek és berendezések üzemviszonyai – a feldolgozási folyamatok automatizálása és optimalizálása folyamatvezérlő számítógépekkel.

#### IV. Gyártási folyamatok

Gyártási folyamatok tervezése és a termelő területek kialakítása – a gyártó berendezések karbantartása – a gyártási folyamat vezérlése és stabilizálása – anyagmozgatás – a minőség biztosítása – munkafeltételek.

További részletes információk beszerezhetők a rendező bizottságtól:

Technische Universität Dresden

Org.-Büro INFERT 78.

DDR-8027 Dresden Mommsenstr. 13.

részvétellel. A Kollokvium fő témája: mérlegtechnika a kohászati, az élelmiszer- és a vegyipari automatizálás szolgálatában. A Kollokvium célja, hogy az érdekelt szakemberek ezúton tudjanak tájékozódni a legkorszerűbb műszerekről és eljárásokról, a gyártási és üzemelési tapasztalatokról. Hivatalos nyelv a magyar, német és orosz (tolmácsolásról gondoskodnak). Egyéb információk az alábbi címen kaphatók:

MATE VI. Mérlegtechnikai Kollokvium

1372 Budapest, Kossuth Lajos tér 6/8.

III. em. 318.

Telefon: 122-457, telex: 225792



## SZINKROMAT- RENDSZER SZÁMÍTÓGÉPEK ENERGIA ELLÁTÁSÁRA

Felvilágosítást ad:  
Egyesült Villamosgépgyár  
Fővállalkozási Iroda  
Bp. X. Gyömrői út 128.  
Telefon: 470-028  
Telex: 22-4265, 22-5921



Az Egyesült Villamosgépgyár által kifejlesztett SZINKROMAT számítógép tápáramforrás felhasználása olyan minőségű jellemzőkkel rendelkező hálózatot biztosít, amely elengedhetetlen feltétele a számítógépek zavartalan üzemeltetésének.

A **SZINKROMAT** berendezés az alábbi egységekből áll:

- lendkerékkel ellátott forgógépes átalakító-gépcsoport (szinkron motor + kefenélküli szinkron generátor)
- motoroldali vezérlőszekrény
- generátoroldali vezérlőszekrény

A tápegység 3 teljesítménymagyságban készül, 20, 40 és 60 KVA-es teljesítményre:

## SZINKROMAT 20

## SZINKROMAT 40

## SZINKROMAT 60

A **SZINKROMAT** áramforrás alkalmazása az alábbi előnyöket biztosítja:

- a/ a számítógépet galvanikusan leválasztja a hálózatról és ezzel kiküszöböli a zavaró tényezőket:
- feszültségingadozás
  - hirtelen feszültségletörések
  - feszültségcsúcsok
  - hullámalk-torzulás
  - rövid ideig tartó feszültségkimaradás

b/ Rendelkezik olyan érzékelő és beavatkozó egységgel, mely érzékeli a hálózat kimaradását és előzetes jelzést ad a számítógép felé a tápfeszültség várható megszűnéséről.

c/ A fenti „INTERRUPT-program”-nak nevezett egység logikája szétválasztja a rövid- illetve hosszú ideig tartó feszültségkimaradásokat. Így a rövid idejű feszültségkimaradásokról a számítógép egyáltalán nem vesz tudomást.

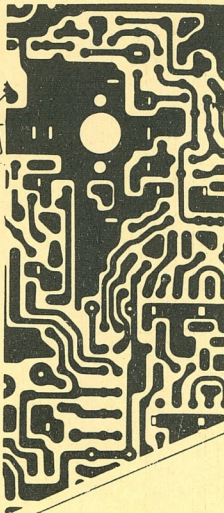
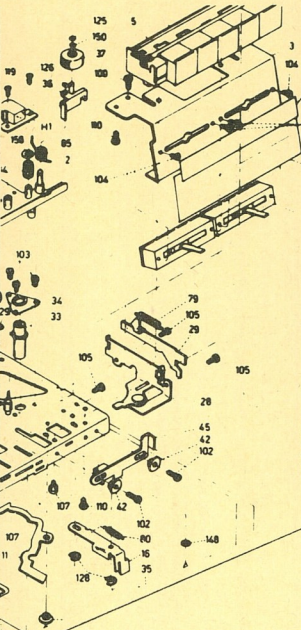
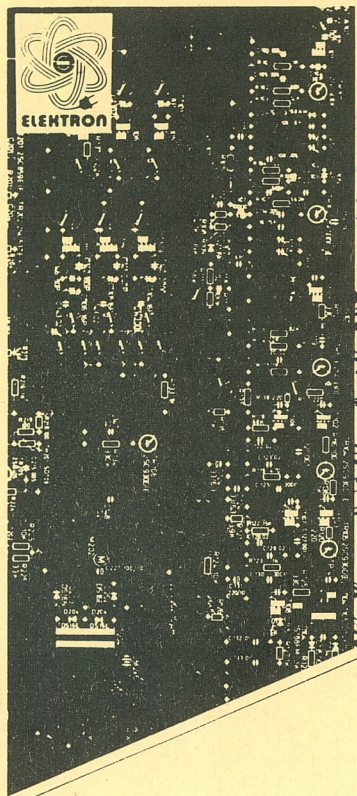
d/ A **SZINKROMAT** tápegység INTERRUPT-logikája egyben önkormányozottan is biztosít belső meghibásodások esetére. A tápegység INTERRUPT programja – a programtávvezést, illetve a program elvesztését tekintve – felmérhetetlen előnyt jelent a saját INTERRUPT programmal nem rendelkező számítógépekénél, de előnyt jelent az ilyen egységgel rendelkező gépeknél is, mert ezek ideje a tápegység INTERRUPT idejével meghosszabbodik.

A számítógép tápegységbe épített INTERRUPT programod – mint olyan – világszerte egyedülálló megoldásnak tekinthető.

A sorozat kifejlesztésénél elsősorban a KGST rendszert vettük figyelembe, kielégítve a legelterjedtebb, R 10, R 20 és R 30 típusú számítógépek teljesítményigényeit.

A tápegységet az EVIG Fővállalkozása szolgáltatásaként helyezni bekötéssel üzembehelyezéssel és szervizzel szállítja.

A berendezés irányára: 600.000,- Ft.



**SZERELŐK,  
MŰSZERÉSZEK  
FIGYELEMI!**

**A RAVILL Kereskedelmi Vállalat forgalmaz  
EDS integrált áramkörös logikai kártyákat és  
integrált áramköröket**

Értékesítés:

Közületi vásárlók, szolgáltató vállalatok részére

**HÍRADÁSTECHNIKAI ALKATRÉSZ OSZTÁLY**

7. sz. fiók  
Budapest, IX., Üllői út 47-49.  
Telefon: 137-788

Egyéni vásárlók részére:

**RAVILL ALKATRÉSZ ÁRUHÁZ**  
Budapest, VI., Bajcsy-Zsilinszky út 45.  
Telefon: 327-191, 321-991

