

E számunk tartalma:

*Kisszámítógépek ipari alkalmazása
a KFKI-ban*



1977

10

AUTOMATIZÁLÁS

X. ÉVFOLYAM 10. SZÁM
1977. SZEPTEMBER

KOHÓ- ÉS GÉPIPARI TUDOMÁNYOS
MŰSZAKI TÁJÉKOZTATÓ INTÉZET
MŰSZAKI INFORMÁCIÓS OSZTÁLYÁNAK
SZAKFOLYÓIRATA

A szerkesztő bizottság vezetője: DR. GÁGYOR PÁL

A szerkesztő bizottság tagjai:

BOROMISZA GYULA
BORSZÉKI SÁNDOR
CSAPÓ JÓZSEF
DOBÓ ANDOR
GYÖRGY ZOLTÁN
HERMAN ÁKOS

KÁZSMÉR JÁNOS
KLATSMÁNYI ÁRPAD
DR. KOVÁCS LÁSZLÓ
DR. LOVAS BÉLA
MAGYAR GYÖRGY
MOLNÁR ISTVÁN

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

Rovatszerkesztők és a szerk. biz. tagjai:

BASA ISTVÁN
DR. BÁNKI GÉZA
BOLGÁR MIKLÓS
HARSÁNYI VILMOS

KALLÓS KATALIN
KRAMLIK JÓZSEF
MAYER LÁSZLÓ
NÉMET IMRE

SAJBER ISTVÁN
SASFI IMRE
SZABÓ ANTAL
SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Szakszerkesztő:
MAYER LÁSZLÓ

Szerkesztő:
FOLTÁNYI JÓZSEFNÉ

Felelős szerkesztő:
BIERBAUER MIHÁLY

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

Engedélyszám: III/SZ/110/SZ/1976. Index: 25114

Megjelenik havonként. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizet hető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest, József nádor tér 1.) közvetlenül vagy csekkbefizetési lapon a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámmra. Előfizetési díj: 1 évre 360,- Ft, fél évre 180,- Ft.

A rajzokat készítette: Bartucz Annamaria

Tartalom

- VASHEGYI György:
Kiszámítógép-alapú folyamatirányító
rendszerek **4**
- BUDAY László – GRÓSZ Szilvia –
ORMAI Lóránt
Az OPAL Programrendszer **11**
- BAK Miklós – KERÉNYI László –
MEZEI Ferencné – PAPP Béla
– VASHEGYI György
Erőművi számítógépes
mérésadatgyűjtő
és folyamatellenőrző rendszer **17**
- BUDAY László – KERÉNYI László –
PADÁNYI Zoltán – SZETEY Zoltán –
TRENCSÉNYI Sándor-VASHEGYI György
Számítógéppel vezérelt üvegyári
keverékkészítés **25**
- KERÉNYI László – MEZEI Ferencné –
SÓS Péter – SZABÓ András
Levegőtisztaság-mérő és
adatfeldolgozó rendszer **29**
- BALAJTHY Kálmán – GÖRÖG Péter
– KENESSEI János – SZEMERKEI
Zoltán
Tartálypark számítógépes folyamat-
ellenőrző rendszere **33**
- KISS József – PAP Miklós – SZLANKÓ
János – SZÖNYI László
Vegyipari termékek számítógépes
irányítása **37**
- CSER József – SZLANKÓ János –
SZÖNYI László
Folyamatellenőrző és irányító program-
rendszer verifikálása **43**

Contents

- VASHEGYI György
Minicomputer based process control
systems **4**
- BUDAY, László – GRÓSZ, Szilvia –
ORMAI, Lóránt
The OPAL programming system **11**
- BAK, Miklós – KERÉNYI, László –
MEZEI, Ferencné – PAPP, Béla –
VASHEGYI, György
Computerized measuring data collect-
ing and process control system for
power plants **17**
- BUDAY, László – KERÉNYI, László –
PADÁNYI, Zoltán – SZETEY, Zoltán –
TRENCSÉNYI, Sándor-VASHEGYI, György
Computer controlled mixture making in
a glass factory **25**
- KERÉNYI, László – MEZEI, Ferencné
– SÓS, Péter – SZABÓ, András
Measuring data collecting and process-
ing system for air pollution
measurements **29**
- BALAJTHY, Kálmán – GÖRÖG, Péter
– KENESSEI, János – SZEMERKEI,
Zoltán
Computerized process control system
for tank fields **33**
- KISS, József – PAP, Miklós –
SZLANKÓ, János – SZÖNYI, László
Computerized control of a product
pipeline system in the chemical
industry **37**
- CSER, József – SZLANKÓ, János
– SZÖNYI, László
Verification of a process control
programming system **43**

Inhalt

- VASHEGYI, György
Prozesssteuerungssysteme mit Klein-
rechnern **4**
- BUDAY, László – GRÓSZ, Szilvia –
ORMAI, Lóránt
Das OPAL Programmsystem **11**
- BAK, Miklós – KERÉNYI, László –
MEZEI, Ferencné – PAPP, Béla –
VASHEGYI, György
Rechnergesteuertes Messdaten-
sammlungs- und Prozesskontroll-
system für Kraftwerke **17**
- BUDAY, László – KERÉNYI, László –
PADÁNYI, Zoltán – SZETEY, Zoltán
TRENCSÉNYI, Sándor – VASHEGYI,
György: Rechnergesteuerte
Mischungsaufbereitung in Glaswerken
György: Rechnergesteuerte
Mischungsaufbereitung in Glaswerken
György: Rechnergesteuerte
Mischungsaufbereitung in Glaswerken **25**
- KERÉNYI, László – MEZEI, Ferencné
SÓS, Péter – SZABÓ, András
Luftverunreinigungsmess- und Daten-
verarbeitungssystem **29**
- BALAJTHY, Kálmán – GÖRÖG, Péter
– KENESSEI, János – SZEMERKEI,
Zoltán
Rechnergesteuertes Prozesskontroll-
system für Tanklager **33**
- KISS, József – PAP, Miklós SZLANKÓ,
János – SZÖNYI, László
Rechnerssteuerung einer Produkt-
rohrleitung in der chemischen Industrie **37**
- CSER, József – SZLANKÓ, János –
SZÖNYI, László
Verifizierung eines Programmsystems
für Prozesskontrolle und Steuerung **43**

Содержание

- ВАШХЕДИ, Дьердь:
Системы управления процессами,
основанные на малых ЭВМ **4**
- БУДАИ, Ласло – ГРОС
Сильвия – ОРМАИ Лорант:
Система программ "ОПАЛ" **11**
- БАК, Миклош – КЕРЕНИ, Ласло –
МЕЗЕИ, Ференце – ПАПП, Бела –
ВАШХЕДИ, Дьердь:
Система сбора данных измерений
и контроля процесса,
основанная на ЭВМ **17**
- БУДАИ, Ласло – КЕРЕНИ, Ласло
ПАДАНИ, Золтан – СЕТЕИ, Золтан
ТРЕНЧЕНЬ, Шандор ВАШХЕДИ,
Дьердь: Управление производ-
ством шихта на стекловарном
заводе с помощью ЭВМ **25**
- КЕРЕНИ, Ласло МЕЗЕИ, Ференце
ШОШ, Петер – САБО, Андраш:
Система измерения за-
грязненности воздуха и
обработки данных **29**
- БАЛАЙТИ, И. – ГЕРЕБ П. –
КЕНЕСШЕИ, И. СЕМЕРКИ, З.:
Система контроля про-
цессов, протекающих в
резервуарах, основанная на ЭВМ. **33**
- НИШШ, Ежов-ПАПП, Миклош
СЛАНКО, Янош-СЕНИ, Ласло:
Управление с помощью
ЭВМ трубопроводом для
химических продуктов **37**
- ЧЕР, Ежов – СЛАНКО, Янош – СЕНИ,
Ласло: Проверка системы про-
грамм для контроля и управления
процессом НОВОСТИ **43**

CÍMKÉPÜNK



A Dunamenti Hőerőmű Vállalat
VIII. Blokkjának
mérő, adatgyűjtő, feldolgozó
és folyamatellenőrző
számítógéprendszere

FROM THE CONTENTS

4 VASHEGYI, György Minicomputer based process control systems

The author reports about results of application of minicomputers in the Central Physics Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences, outlines the tasks of the systems under implementation, the co-operation developed in course of implementing the system and summarizes the main methodical experiences.

11 BUDAY, László – GRÓSZ, Szilvia – ORMAI, Lóránt The OPAL programming system

The system OPAL developed by the Central Physics Research Institute is an often used software for industrial application of computers. The article shows in its first part the real-time properties of the OPAL system, then as second part discusses the elements of the high level language of the OPAL. At least outlines the four main constituent parts of the system.

17 BAK, Miklós – KERÉNYI, László – MEZEI, Ferencné – PAPP, Béla – VASHEGYI, György Computerized measuring data collecting and process control system for power plants

The article is dealing with the computerized measuring data collecting system, working in the Duna Thermal Power Plant, which was developed in the Central Physics Research Institute. It shows detailed the technological connecting points, the computer system with its services and the peculiarities of the task solving programme system.

25 BUDAY László – KERÉNYI László – PADÁNYI, Zoltán – SZETEY, Zoltán – TRENCSÉNY, Sándor – VASHEGYI, György Computer controlled mixture making in a glass factory

Two research institutes has together established a computerized mobile laboratory which can be applied very easily to the variable industrial environments. The first industrial application of this laboratory was the control of technology of a glass factory's mingle-house. The present article shows the computerized system and technology, the task solving software programme system and the results gained.

29 KERÉNYI, László – MEZEI, Ferencné – SÓS, Péter – SZABÓ, András Measuring data collecting and processing system for air pollution measurements

The article presents the air pollution measuring apparatus and the measured data processing real-time

computerized system, developed by the Central Physics Research Institute, on the order got from the Budapest Air-Cleanness Committee. In the first part there is described the telemetering measuring equipment delivered by Philips, its working system and the implemented connection with the applied minicomputer type TPA-i. The second part describes the data collecting and processing software.

33 BALAJTHY, Kálmán – GÖRÖG, Péter – KENESSEI, János – SZEMEREKI, Zoltán Computerized process control system for tank fields

This article is dealing with the hardware implementation and task solving programme system, developed by the Central Physics Research Institute for the computerized process control system of the Tisza Oil Refinery. The task of this programme system is to process 123 analogue and 2493 digital signals, to make the journal for help the shop operations and to point out the optimum product ways. For another help of the operating personnel and making possible alterations of the programme, there are a multiway operator's communications possibilities.

37 KISS, József – PAP, Miklós – SZLANKÓ, János – SZÖNYI, László Computerized control of a product pipeline system in the chemical industry

It is dealt with the centralized control procedure for the product pipe line system of the ÁFOR, Mireral Oil Circulation Enterprise. The basic task of this control system is to give a high level survey possibility for the operator staff from the momentary state of the technological process. For the sake of the severe reliability requirements, there is used a system with two independent computers in master-slave connection.

43 CSER, József – SZLANKÓ, János – SZÖNYI, László Verification of a process control programming system

This article is dealing with the simulationlike checking of the real-time operating programme for the computerized control system of a product pipe line in the chemical and oil industry. It is giving information on the strategy and problems of the realization and on implementation details too. The experiences till now have shown the labour-absorbing, properties of the task, but in the same time, that it was a feasible arrangement.

СОДЕРЖАНИЕ

4 ВАШХЕДИ, Дьердь
Системы управления процессами,
основанные на малых ЭВМ

Автор рассматривает результаты, достигнутые в рамках промышленного применения малых ЭВМ в Центральном Институте Физических Исследований Академии наук ВНР; очерчивает задачи разработки, а также и сотрудничество, развивающееся в процессе осуществления систем. Подводит важнейших опытов, приобретенных в методиче-

11 БУДАИ, Ласло - ГРОС
Сильвия - ОРМАЙ Лорант
Система программ "ОПАЛ"

Система ОПАЛ была разработана в Центральном Институте Физических Исследований для промышленного применения ЭВМ. В первой части описывается характер системы "ОПАЛ" средства математического обеспечения реального масштаба времени, а затем рассматриваются элементы системы "ОПАЛ" от универсальных языков высокого уровня. В конце рассматриваются четыре составляющие программы системы.

17 БАН Миклош - КЕРЕНИ Ласло -
МЕЗЕИ Ференце ПАПП Бела -
ВАШХЕДИ Дьердь
Система сбора данных измерений
и контроля процесса,
основанная на ЭВМ

В статье описывается система сбора данных измерений, эксплуатируемая на ТЭЦ-е "Дунаменти", разработанная в Центральном Институте Физических Исследований. Детально рассматриваются технологические связи, ЭВМ и услуги, предоставляемые ей, а также и характерные черты проблемно-ориентированной системы программ.

25 БУДАИ, Ласло - КЕРЕНИ Ласло
ПАДАНИ Золтан - СЕТЕИ Золтан
ТРЕНЧЕНЬ Шандор ВАШХЕДИ
Дьердь Управление производством шихта на стекловарном заводе с помощью ЭВМ

Два научно-исследовательских института учредили мобильную лабораторию ЭВМ, которую легко можно адаптировать к меняющимся промышленным условиям. Первое промышленное применение лаборатории - управление производством шихта на стекловарном заводе. После описания технологии и самой ЭВМ авторы статьи рассматривают проблемно-ориентированную систему математического обеспечения, а в конце статьи отчитываются о достигнутых результатах.

29 КЕРЕНИ Ласло МЕЗЕИ Ференце
ШОШ Петер - САБО Андраш
Система измерения загрязненности воздуха и
обработки данных

В статье описывается реального масштаба времени сбора и обработки

данных измерений загрязненности воздуха, разработанная в Центральном Институте Физических Исследований по заказу Будапештского Комитета по Чистоте Воздуха. В первой части статьи очерчивается принцип системы дистанционного измерения "Филипс", а также и связь системы с малой ЭВМ типа ТПА-и. Во второй части рассматривается система программного обеспечения, осуществляющая сбор и обработку информации.

33 БАЛАЙТИ Н. - ГЕРЕГ П. -
КЕНЕШЕИ И. СЕМЕРНИ Э.
Система контроля процессов,
протекающих в резервуарах,
основанная на ЭВМ.

В статье описываются технические средства и система проблемно-ориентированных программ для управления процессами, разработанные в Центральном Институте Физических Исследований для нефтепергонного завода "Тисаи Неолаифиномито Валла-лат". Задача системы программ: обработка 123 аналоговых и 2493 цифровых сигналов, приготовление дневников, способствующих эксплуатации, а также назначение оптимального маршрута продукта. Задачи операторов, модификация программ облегчаются прогнозированием возможности операторских коммуникаций.

37 КИШШ Ежф ПАПП Миклош
СЛАНКО Янош СЕНИ Ласло
Управление с помощью
ЭВМ трубопроводом для
химических продуктов

Описанный в статье метод осуществляет центральное управление системы трубопроводами предприятия по сбыту нефтепродуктов "АФОР". Основная задача системы управления - доставлять полный обзор об актуальном состоянии технологии обслуживающему персоналу и способствовать вмешательству в технологические процессы. Ввиду серьезных требований надежности применяется система "господин-слуга" состоящая из двух ЭВМ.

43 ЧЕР Ежф СЛАНКО Янош СЕНИ
Ласло Проверка системы программ для контроля и управления процессом НОВОСТИ

В статье описывается контроль симуляционного характера программы "Риль-тайм", эксплуатирующий систему управления с помощью ЭВМ трубопроводами химической и нефтяной промышленности. В статье дается информация о стратегии и проблемах осуществления и излагаются и деталиности имплементации. Приобретенный до сих пор опыт свидетельствует о трудоемкости задачи, но в то же время и о реальности осуществления.

KISSZÁMÍTÓGÉP-ALAPÚ FOLYAMATIRÁNYÍTÓ RENDSZEREK

A szerző ismerteti a Magyar Tudományos Akadémia Központi Fizikai Kutató Intézetében a kisszámítógépek ipari alkalmazása keretében eddig elért eredményeket, vázolja a megvalósítás alatt álló rendszerek feladatait, a rendszerek realizálása során kialakult együttműködést, összefoglalja a legfontosabb metodikai tapasztalatokat.

ETO: 681.32-181.4:681.324

Az ipari technológiákhoz csatlakoztatott számítógéprendszerek létrehozása mintegy negyedszázados múlt-ra tekint vissza. A kezdetben szűk alkalmazási terület ma rendkívül szélessé vált, s ennek megfelelően az alkalmazott rendszerek struktúrája is igen változatos.

Az ipari számítógéprendszerek on-line működésűek: a számítógép a folyamatperifériákon keresztül közvetlen kapcsolatban van az ellenőrzött, ill. irányított (vezérelt, szabályozott) technológiai folyamattal. A technológiában elhelyezett érzékelőjeladó elemek analog vagy digitális kimenőjelekkel reprezentálják a folyamat állapotát. A számítógép fogadja a bejövő jeleket, értelmezi-vizsgálja konstans vagy definit módon változó standardok szerint – rögzíti, tovább feldolgozza az adatokat, s e műveletek eredményeként tájékoztatja a technológiát irányító személyzetet, illetve beavatkozó jeleket továbbít a folyamat irányába.

Az ipari számítógéprendszerek – az első alkalmazások megjelenése óta – mind rendszernagyság, mind komplexitás vonatkozásában jelentősen fejlődtek. Kezdetben közepes nagyságú gépek önálló konfigurációkban kerültek alkalmazásra (ún. „stand-alone” rendszerek).

A kisszámítógépek megjelenésével létrejöttek az ún. *összekapcsolt rendszerek*, ahol a technológiai folyamathoz csatlakoztatott számítógép további számítógéppel (gépekkel) áll kapcsolatban (hierarchikus rendszerek).

A legutolsó öt év fejlesztési eredményeként megvalósítható mikroprocesszor-bázisú számítógéprendszerek újabb lehetőséget kínálnak a rendszertervezőknek: elérhető távolságba kerül a folyamatszabályozási feladatok több, egymással kapcsolatban álló, funkcionálisan szétosztott rendszerrel való megoldása.

Kisszámítógépek első ipari alkalmazása az MTA–KFKI-ban

A számítógépes ipari rendszerek létrehozására a hazai igényeket műszaki szempontból megalapozottan a 70-es évek elején fogalmazták meg első ízben kellő pontossággal. Az igények megjelenésekor a feladatok megoldásához alapvetően szükséges feltételek a KFKI-ban rendelkezésre álltak:

- léteztek a feladatmegoldáshoz elengedhetetlenül szükséges számítástechnikai eszközök (TPA/i számítógép, CAMAC folyamatperiféria rendszerek);
- összegyűltek a tapasztalatok az első megvalósított on-line számítógépes rendszerekkel kapcsolatban. E rendszerek a kísérleti fizikában, a nukleáris mérés-technikai különböző területein működtek, de mérésadatgyűjtő, illetve mérésvezérlő feladatokat láttak el;
- az ipari mérés-technika speciális igényeinek kielégítésére, a hazai és nemzetközi tapasztalatok értékelése alapján, jelentős eszközvásárlással összekapcsolt know-how-hoz jutottunk; ezen túlmenően a KFKI-n belül jelentős hardware/software eszközfejlesztés indult meg, ill. realizálódott (pl. Telemechanique ipari analog mérőlánc, digitális multiplexerek, INDAL folyamatirányítás céljait szolgáló programrendszer);
- az igen gondosan feldolgozott tapasztalatok alapján intézetünkben arra a következtetésre jutottunk, hogy egy, a mérés- és számítástechnika területére specializálódott intézmény önmagában nem képes ipari mérés-technikai folyamatirányítási feladatokat megoldani; a feladat megoldások során szorosan együtt kell működni a csatlakozó technológia területére specializálódott, s számítástechnikai affinitással rendelkező szakintézményekkel.

A *Dunamenti Hőerőműben* épült meg az első hazai megvalósítású számítógépes ipari rendszer 1972-től 1975-ig, KFKI–VEIKI együttműködésben. Az erőmű 215 MW-os blokkjaihoz telepített mérő-adatgyűjtő, folyamatellenőrző rendszerek lehetőségét adták az erőművi technológia műszaki, gazdasági szempontból

kivánatos, optimális üzemmódjának kiválasztására. Szolgáltatásai

- normál üzem esetén on-line méréseken alapuló tanácsadással, illetve dokumentálással könnyítik az üzemvitelt,
- segítik az alarm-helyzetek, veszélyes trendek időbeni felismerését,
- üzemzavar esetén lehetőséget adnak a hibák eredő okának gyors behatárolására.

Második sikeres alkalmazásként 1976-ban a *SZIKKTI*-vel együttműködésben egy – mobil kivitelű – számítógéprendszer került csatlakoztatásra az *Oroszázi Öblösivegygyárban*, a keverőházi technológiához. A számítógépes rendszer feladata a mérleg-sort, szállítószalagot és a keverődobot magában foglaló gépcsoport vezérlése, a teljes recept-szerűnti keverék-készítés felügyeletének megvalósítása volt.

Időrendben harmadik feladatként a *főváros levegőszennyezettségét mérő hálózat* számítógépes irányítását oldottuk meg.

A fenti rendszerek létrehozása során számtalan probléma jelentkezett, s ezek jelentős része a „kulcsátadással” történő realizálás követelményéből fakadt. A KFKI-nak feladat-megoldó számítógéprendszereket kellett szállítania. Felelőssége nem arra vonatkozott, hogy a szállított hardware/software eszközök hibátlanul működjenek, hanem arra, hogy rendszerei a specifikált feladatokat megoldják.

A rendszerek létrehozójának ebben a felfogásban nemcsak saját eszközeit kell tudnia áttekinteni, hanem a környezetet is, ahol ezek szolgáltatása megvalósul.

Jelentős mértékben a „kulcsátadási” formából származott a megvalósított rendszerek rendkívüli hardware, software és mérnöki munka igénye is.

Ez a mérnöki munkaigény-növekedés részben az ipari feladatok megfogalmazásához, illetve megoldásához szükséges speciális ismeretekkel, részben magával az ipari környezettel volt kapcsolatos.

Különös nehézséget jelentett, hogy az ipari feladatok

- a számítógépes automatizálás gondolatának felvételekor nem voltak kielégítően meghatározottak,
- megfogalmazásuk – és gyakran megoldásuk – egyaránt igényelt technológia-specifikus szabályozástechnikai, illetve számítástechnikai (hardware/software) ismereteket.

Az ipari környezet

- a kiterjedt technológiákhoz való csatlakoztatás (kibemenő paraméterek nagy száma, kábelrendező kialakítása),

- az elektromosan, illetve mágnesesen agresszív környezetben történő jelvezetés (kábelezés, jelkondicionálás, potenciálfüggetlenítés),

- a rendszerek tápfeszültség ellátása (hálózati zavarvédelem, földelési rendszerek kialakítása, szünetmentes táplálás stb.)

problémák esetenkénti megoldását vetette fel.

A feladatunként elvégzendő mérnöki munka mennyiségét szabványos megoldások alkalmazásával lehet hatékonyan csökkenteni.

A szabványosítás hardware vonatkozásában a processzor és az érzékelő (jeladó), illetve beavatkozó elemek közötti folyamatperiféria-rendszerre terjedhetett ki, s az alkalmazott KFKI-CAMAC rendszer kitudó alternatívának bizonyult.

A software vonatkozásában „szabványos” lehet a magasszintű nyelv, illetve a könnyen generálható, parameterezhető alkalmazói-programcsomagok felhasználása.

További alkalmazások

Az első alkalmazások – kétségkívül látványos – sikerei jelentős lendületet adtak további rendszerek létrehozására.

A következőkben a KFKI-ban elkészült, illetve a készülség valamely fázisában lévő mintarendszerek közül soroljuk fel a jelentősebbeket, röviden utalva a rendszerek szolgáltatásaira. (Az egyes – megvalósult, ill. a megvalósítás előrehaladott stádiumában lévő – mintarendszereket részletesen az e számban megjelent további publikációk ismertetik.)

Tartálypark-ellenőrző rendszer

A tartálypark-technológia alapvető feladata olajipari nyersanyagok, félkész- és késztermékek tárolása és keverése. Az egyes anyagok tárolóterbe szállítása vasúton, illetve csővezetéken keresztül történik.

A tárolóterei technológia irányításának legfőbb problémáit

- a beérkező anyagok nagy tömegessége,
- a tárolt anyagok sokfélesége,
- a feldolgozó üzemekkel fennálló közvetlen kapcsolat

képezi.

A számítógéprendszer fő feladata a fenti technológia ellenőrzésének, illetve irányításának – mert adatokon alapuló, tanácsadós – segítése.

Terméktávvezeték számítógépes ellenőrzése és irányítása

A betáplálók, letöltött állomásokhoz, tartályparkokhoz csatlakozó, elágazással rendelkező terméktávvezetéken négyféle termék egyidejű, elválasztás nélküli, nagy távolságra történő szállítása valósul meg.

A számítógéprendszer – telemechanikán keresztül megvalósuló – alszolgáltatásai ennek megfelelően a következők:

- termékkövetés (adaghatárfigyelés),
- csőtörés-ellenőrzés,
- állomási mérlegszámítások.

A számítógéprendszer távaljelállítás-, távvezérlés-funkciói miatt kiemelkedően fontos a rendszer biztonságos működése, amit egymással közvetlen kapcsolatban álló, kétprocesszoros konfigurációval valósítunk meg.

Az on-line feladatokon túlmenően a rendszer lehetőségét biztosít off-line módon elvégzendő szállítási-programozási feladatok elvégzésére is.

Erőművi mérésadatgyűjtő, folyamatellenőrző rendszerek

A Dunamenti Hőerőműben létrehozott rendszereket követően számítógépes irányítást kap a Tiszai Erőmű négyblokkos bővítése is.

A számítógéprendszer feladata – lényegét tekintve – megegyezik a már megvalósult rendszerekével. Továbbfejlesztésüket

- az első rendszerek üzemeltetési tapasztalatai alapján,
- a rendszerekben alkalmazott tőkés importból származó berendezéshányad csökkentése érdekében,
- az aktív szabályozástechnikai feladatokra való felkészülés jegyében

végezzük.

Szénhidrogén kitermelést végző technológiák számítógépes irányítása

A számítógéprendszer alapvető feladata a Szeged, Algyő, Denk helyiségek térségében feltárt szénhidrogén területekre települő technológiai létesítmények üzemének ellenőrzése, on-line módon gyűjtött adatok alapján. Az adatgyűjtés telemechanikai rendszeren keresztül valósul meg. A gyűjtött adatok primer feldolgozásával, csoportosításával, ill. rendszerezésével lehetőség nyílik a termelést irányító operatív diszpécserhálózat aktuális adatokkal való ellátására.

Az adatok továbbfeldolgozásával történik meg a vonatkozó technológiai létesítmények termelési adatfeldolgozása. A számítógéprendszer lehetővé teszi az egyes mezőkre vonatkozó művelési tervek, termelési mérlegek, jelentések, elszámolások készítését, ill. folyamatos korrekcióját.

Vasúti ponttöltő számítógépes vezérlése

A Tiszai Olajfinomítóban, ill. a Dunai Kőolajipari Vállalatnál létesülő kereszthidas vasúti ponttöltő technológiák számítógéprendszerei lehetővé teszik mind a tartálykocsi pozicionálás, mind a töltési folyamat automatikus, számítógépvézrelt elvégzését.

Diesel motor vizsgáló próbapadok ellenőrzése és irányítása

A Kámai Autógyárban készülő diesel motorok végellenőrzése műszerezett próbapadokon történik. A próbapadok 12-es csoportjai – a konvencionális irányítás megvalósítását biztosító kezelőpultokon keresztül – egy-egy számítógéprendszerre csatlakoznak.

A számítógéprendszerek feladatát a próbapadok ellenőrzése és irányítása képezi, a motorok program szerinti bemérése, ill. vizsgálata érdekében.

A rendszereknél a számítógépes feladatmegoldáshoz szükséges hardware és software eszközök létrehozása a KFKI feladata, a felhasználói programokat a VILATI készíti.

KFKI súlya az alkalmazásokban

Az eddigiekben körvonalazott ipari rendszerek létrehozására irányuló tevékenység mintegy 5 éves, s ma a KFKI – Mérés és Számítástechnikai Kutató Intézete (MSZKI) tevékenységének egyik fő irányát képezi. A KFKI–MSZKI szerződéses kutatásokból származó árbevételében az ipari alkalmazások számítógéprendszerei az elmúlt években százalékosan az alábbiak szerint alakultak:

1974	1975	1976
6%	19%	35%

Különösen dinamikusnak nevezhető ez a növekedés, ha figyelembe vesszük, hogy az említett időszak alatt a szerződéses kutatásokból származó árbevétel is megduplázódott. A jelenség alapvető magyarázatát a műszakilag és gazdaságilag megalapozott igények növekedésének és a KFKI–MSZKI fokozott rendszerszállításra való törekvésének találkozása adja.

Ezen KFKI ráfordítások mellett is jelentős az a segítség, amely a külső partnerekkel történő – egyre növekvő volumenű – sikeres együttműködésből fakad.

Érdemi az együttműködés

- az iparági kutató/tervező intézetekkel (VEIKI, ERŐTERV, SZIKKTI, OLAJTERV, OGIL) a feladatmegoldások technológia-specifikus ismereteket kívánó fázisaiban (pl. rendszerkövetelmények meghatározása),
- a komplett irányítástechnikát szállító vállalatokkal (MMG–AM, VILATI) a mintarendszerek realizálása során.

Az ipari számítógéprendszerek létrehozásának néhány metodikai tapasztalata

Az eddigi vázlatos rendszerismertetésekéből is megállapítható, hogy az ipari alkalmazások számítógéprendszerei a technológiához közvetlenül csatlakoztatott, összetett rendszerek. Létrehozásuk több, gyakran egymással párhuzamosan futó tevékenységi fázisban történik, s számos szakterület képviselőinek – technológus, automatizálási, számítástechnikai (hardware/ software) szakember – tartós, átlagosan 2–3 éves munkáját igényli. Ezt a munkát jól szervezett teamekben, szisztematikusan lehet csak végezni.

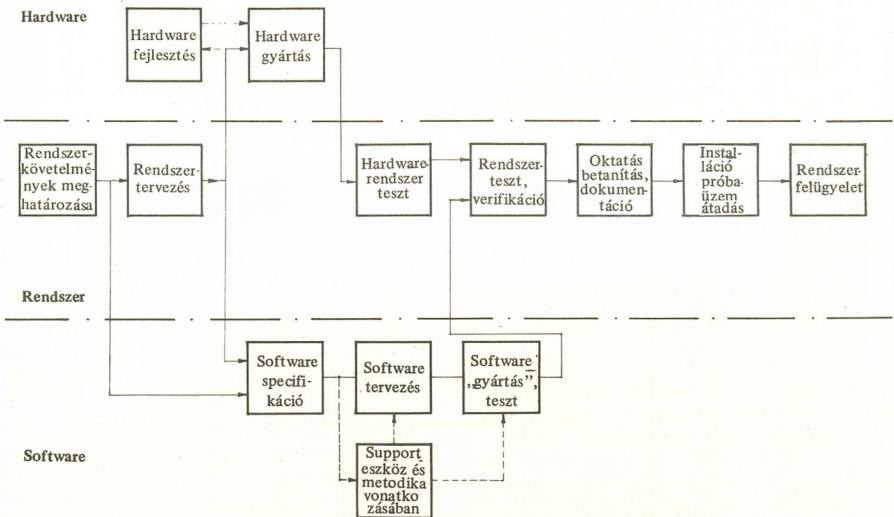
A rendszer-létrehozás komplex folyamatát – a valószínűleg nagyjelentőségű ún. előkészítő fázist (ajánlat kidolgozást, szerződéskötést) követő szakaszt – az 1. ábra mutatja. Az ábra egyszerűsített, de a lényeges szakaszokat, ill. azok időrendjét, egymáshoz kapcsolódását tükrözi. Ennek megfelelően csak néhány, hangsúlyozni kívánt fázist ismertetünk vázlatosan.

A rendszerkövetelmények meghatározása

„Interdiszciplináris” feladat: egyaránt igényel technológia-specifikus, valamint szabályozástechnikai és számítógépes rendszertervezői ismereteket. Rögzíti az automatizálási koncepciót: mit kell a rendszernek teljesítenie, milyen körülmények között.

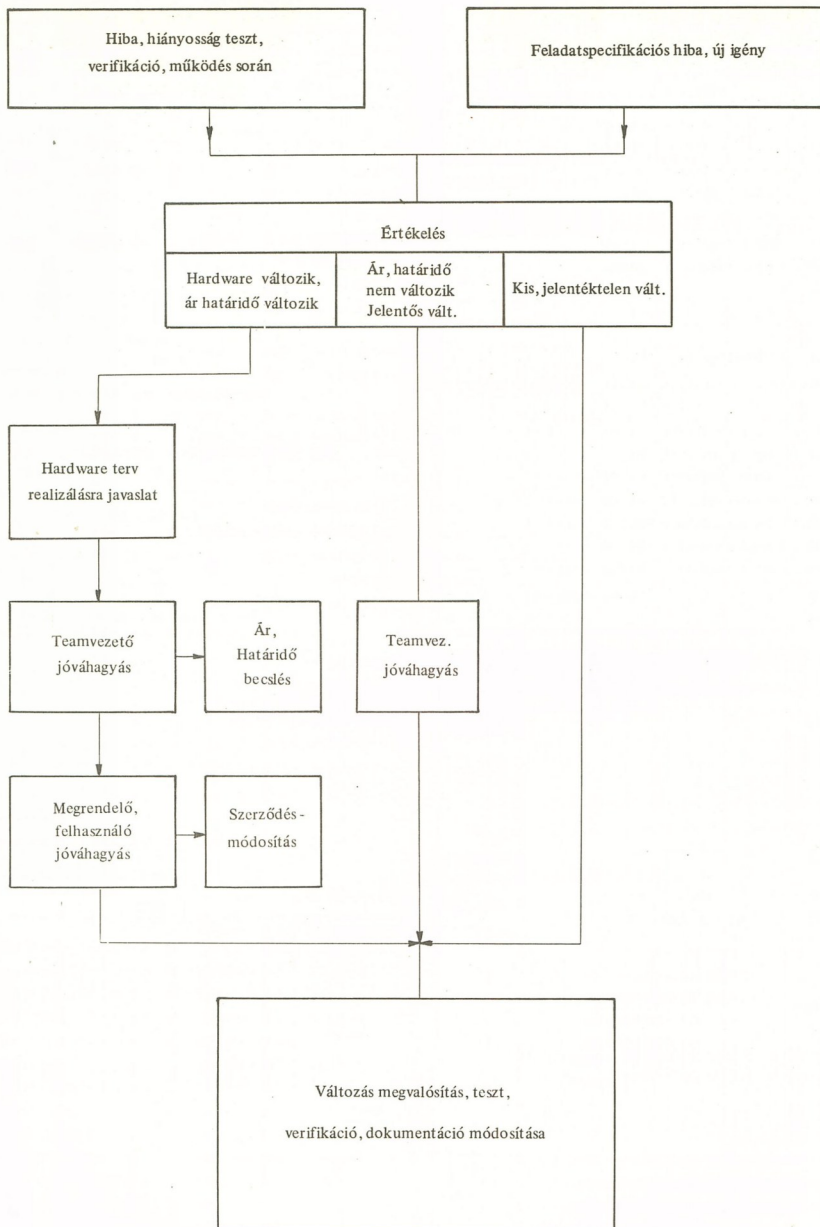
Magában foglalja

- a technológiai folyamat, ill. folyamatjellemzők leírását (a technológia, üzemmódok ismertetése, mért/szabályozott folyamatjellemzők, alkalmazott mérő/beavatkozó eszközök specifikációja),
- a működtetési követelményeket (ember/technológiai folyamat és ember/számítógépkommunikáció eszközeit és proceduráját),
- a számítógéprendszerrel kapcsolatos követelményeket



1. ábra

Ipari rendszerek létrehozásának fázisai



2. ábra
Felhasználói programok változásátvezetése

(a megvalósítandó funkciókat, a működéssel kapcsolatos mennyiségi/minőségi paramétereket, speciális – pl. rendelkezésreállással, biztonságos működéssel kapcsolatos – elvárásokat).

A rendszervizsgálatok és programverifikáció

A rendszerek létrehozásának – mind fontosságában, mind ráfordítási igényében alacsonyabb – az installációt megelőző fázisa. Idő és költségigényes tevékenység, elvégzését főleg az a tény indokolja, hogy a technológiához csatlakoztatott rendszerek ún. helyszíni vizsgálatának hatványozott a ráfordítási igénye.

Hatékony és gazdaságos elvégezhetősége érdekében a rendszertervezéssel egy időben kell megtervezni

- a vizsgálatok „környezetét”
- a szükséges hardware/software eszközöket,
- a fenti adatok generálási módját,
- a vizsgálatok eredményeit rögzítő dokumentációt,
- a vizsgálati stratégiát.

A számítógéprendszerek installációja

Elsősorban az ipari környezet már említett sajátosságai miatt – rendkívül munkaigényes (pl. az erőművi rendszerek mintegy 2500 független vezetéssel csatlakoznak a technológiához). A próbaüzem általában 30 napos folyamatos üzemű, garantált rendelkezésreállású átadás/átvételi procedurát jelent.

A feladatok irányítása

A fenti fázisokban megvalósuló, jól szervezett teamekben szisztematikusan végzett munkát egységes

szempontok szerint, felelősséggel irányítani kell. Az irányításnak a következőkre kell kiterjednie:

- az *előrehaladás felügyeletére*
Különös jelentőségű e tekintetben a munkák dokumentáltsága, a dokumentált fázisok szakszerű zsűrizése, s a zsűrizés eredményétől függő továbbhaladás,
- a *változások szakszerű átvezetésére, ill. végrehajtására*
A változások – akár specifikációs, tervezési, realizálási hibák/hiányosságok eredményeként – elkerülhetetlenek. Alapvető feladat tehát ezen változások végrehajtásának koordinálása, az ütközések kiküszöbölése, a szerződéses feltételek figyelemmel kísérése, a dokumentáció „naprakészen” tartása.
A felhasználói programok változás-átvezetésének egyszerűsített folyamatát a 2. ábra illusztrálja;
- a *minőségellenőrzésre*
amely a rendszerlétrehozás minden fázisára ki kell terjedjen (hibák mielőbbi detektálása, javítása, a továbbterjedés megakadályozása);
- *egyszemélyes képviselőre a „külvilág” felé*
a szerződéses feltételek – szállítási terjedelem, műszaki tartalom, határidő, ár – vonatkozásában;
- *rendelkezési jogra*
a team-tagok irányában az adott realizálási fázis igényeinek megfelelően, szervezeti egységtől, intézménytől függetlenül.

Az eddigiekben vázolt tapasztalatok összegezeképpen megállapítható, hogy az elmúlt években a KFKI által megvalósított sikeres ipari számítógéppalkalmazások kapcsán kialakult és stabilizálódott eljárás technika nagymértékben hozzájárult, hogy a számítógép-alkalmazások talán legproblematikusabb rendszerei – a folyamatirányító rendszerek – nagymértékben ismert kockázattal hazánkban is megvalósíthatók.

4800 bit/s sebességű szinkron modem

A „48 Micro” modemet rendelésre készült mikroprocesszorral tervezték, amely mindössze 14 ms-os „adás-kérés” / „adásra kész” késleltetési időt igényel a vevő felszinkronizálásához. A mikroprocesszor lehetővé teszi egy nagyteljesítményű digitális adaptív kiegyenlítő felépítését, amely fizikailag az ideális Nyquist szűrőt valósítja meg, minimális fázistorzítással. A mikroprocesszorral végzett további művelet a koherens detektálás, amely fáziszárt használ és digitális műveleteket az adatok detektálására.

A 48 Micro két kivitelben készül: bérelt vonali, és kapcsolt hálózati kivitelben. Az első gyártási sorozat mindkét kivitelben elkészült és gyors lekérdezési tulajdonságot, valamint diagnosztikai képességeket biztosít.

A gyors lekérdezési opció nélkül a 48 Micro teljesen kielégíti a CCITT V.27 ajánlást. A modem analóg és digitális visszahurkolással, valamint teljes (végpontok közötti) vizsgálati lehetőséggel látták el.

(Telecommunications, 1977. 11. k. 2.sz.)

MEDICOR

MEDICOR

MEDICOR

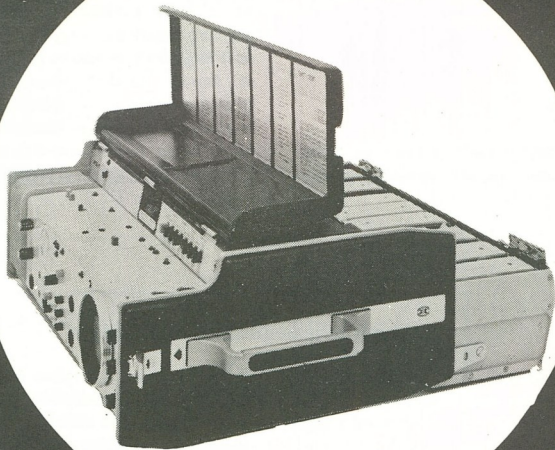
MEDICOR

**A Medicor Művek
komplex táskadiagnosztikai készüléke**

A Medicor Művek táskadiagnosztikai rendszere
korszerű,
gyors,
megbízható,
nagytejesítményű,
és a lehetőségekhez mérten automatizált diagnosztikai
készüléket bocsát az orvostechnika rendelkezésére.

Az egyes berendezések agyi elektromos potenciálok
megfigyelésére,
pulzusszám kijelzésére,
vérnyomásmérésre,
EKG felvételre,
audiometriára
és számos egyéb vizsgálat elvégzésére alkalmasak.

A labordiagnosztikai táska
több mint 20 orvoslaboratóriumi
eljárás elvégzésére
használható



MEDICOR

MEDICOR

MEDICOR

MEDICOR

MEDICOR

AZ OPAL PROGRAMRENDSZER

Az OPAL rendszer a Központi Fizikai Kutató Intézet által kifejlesztett és a számítógépek ipari alkalmazásaihoz leggyakrabban használt software eszköz. A cikk első része az OPAL rendszer real-time jellegét mutatja be, majd az OPAL magasszintű nyelv elemeit tárgyalja. Végül a rendszert alkotó négy fő programot ismerteti.

ETO: 519.682 OPAL

Az OPAL (Operating System and Language) rendszer a TPA/i számítógép magasszintű real-time eszköze számítógépes ipari mérésadatgyűjtési és folyamatirányítási feladatok megoldására.

Az OPAL rendszert a KFKI korábban használt INDAL rendszeréből fejlesztettük ki. Az átalakítás szempontjai a következők voltak:

- az OSi operációs rendszerbe ágyazás a korábban használt Disk Monitor System-énél fejlettebb szolgáltatások felhasználása érdekében;
- az alkalmazásokhoz szükséges operatív tár a rendszerprogramok mindegyikének futtatása során kihasznált legyen (gyorsabb működés);
- az alkalmazások során szerzett tapasztalatok alapján a feladatok megoldását elősegítő új rendszerelemek megvalósítása.

A rendszer futtatásához szükséges minimális hardver-konfiguráció:

- TPA/i, 24 Kszó memóriával;
- bővített aritmetikai egység;
- 4-szintű interrupt opció;
- FEX3 diszk (min. 256 Kszó);
- konzol periféria;
- real-time óra.

Az OPAL, mint real-time rendszer

Az OPAL rendszer a következő esetekben végzi a real-time feladatok megoldására írt felhasználói programok előjegyzését indításra:

- időzítetten (ciklikusan, adott időpontban vagy adott késleltetéssel);
- külső esemény (interrupt) bekövetkezésekor;
- közvetlen utasításra (láncolás) végzi.

A futásra előjegyzett egységek 16 prioritási szintre tagolt várakozólistára kerülnek. A 0–11 prioritási szintek

tek ún. „foreground” szintek, az ezeken a szinteken futó egységek nem függeszthetők fel. A 12–15 ún. „background” szinten futó részfeladatok viszont függeszthetők foreground prioritású előjegyzés esetén. A futtatásra való előjegyzéssel egyidejűleg 12-bites üzenet küldhető a várólistán keresztül az előjegyzett egységnek.

A felhasználói programok méretéhez képest kicsiny operatív tárkapacitás miatt a tárgyprogramnak csak néhány kitüntetett egysége (pl. COMMON STORAGE) tartózkodik futás alatt állandóan a memóriában, a többi egység csak a futás idejére töltődik be.

A real-time alkalmazás egyéb követelményeit a speciális folyamatperifériák működtetése jelenti. A rendszer minden konkrét alkalmazásánál a használt perifériákat vezérlő rutinokat (handler-eket) a rendszerbe be kell építeni. A handler-ek a felhasználói programmal részben a magasszintű I/O utasítások adattábláin, részben a COMMON STORAGE hozzájuk rendelt területein keresztül kommunikálnak. Alkalmazásainkban a perifériák sebessége széles határok között mozog. Annak érdekében, hogy a lassú perifériák ne gátolják a rendszer működését, az átmeneti adattárolásra (pufferelés) a szokásos memóriapuffereket diszk pufferek egészítik ki.

A rendszer hatékony hibadetektálási és elhárítási lehetőségeket tartalmaz:

- a forrásprogram minden utasításához rendelhető egy hibarutin, amely az utasítás végrehajtásakor jelentkező hiba esetén kerül végrehajtásra;
- az executive-kapacitás kimerülése esetén (pl. a várakozó lista megtelik) az „EXECUTIVE ERROR” eseményhez rendelt felhasználói részprogram indul, amely az átvett hibakód alapján intézkedhet a folytatásról;
- minden perifériához rendelhető egy maximális válaszidő, ennek túllépése esetén a periféria kitiltódik és „EXECUTIVE ERROR” lép fel;
- a hibás mérési adatokból (pl. kitiltott csatorna) származó valós típusú mennyiségekkel végzett számítások során a hibaterjedés az eredményekben is észlelhető.

Az alkalmazásainkban előforduló nagymennyiségű digitális (1-bites) információ kényelmes kezelhetősége érdekében az egész típusú változók bitenként is címezhetők.

Az OPAL, mint magasszintű nyelv

Ebben a részben a forrásprogramok felépítését, a bennük használható szerkezeti elemeket foglaljuk össze. A fordítás és működtetés szempontjából a felhasználói program egységekből áll.

A forrásprogram funkcionális egységei

EQUIPMENT

A felhasználói programban használt speciális perifériákkal kapcsolatos fordítási információkat tartalmaz.

Ez a következőket jelenti:

- a multiplex perifériák egyes csatornához a programban használható hivatkozási nevet rendel;
- a memóriát közvetlenül használó perifériák között adatmezőben elhelyezett memóriatartományát névvel látja el;
- hivatkozási lehetőséget definiál a perifériákat vezérlő ún. kontroll szókra;
- a megnevezett perifériák működtetéséhez (esetleg) szükséges diszkpuffer-igényt a fordítóprogrammal feljegyezteti.

(COMMON) STORAGE

A felhasználó itt definiálja azokat az egyszerű és tömbváltozókat, amelyekre a továbbiakban a program tetszőleges egységében hivatkozhat. A változóknak kezdeti értéket is lehet adni (explicit kezdeti érték kijelölése nélkül a fordítóprogram 0 értéket helyez el).

DATA

A COMMON STORAGE terület kibővítését célzó olyan adatmező, amelyet diszken tárolunk, és a memóriába utasítással tudunk beolvasni, illetve a diszkre visszaírni. (Ugyanazt a memóriaterületet így több, felváltva a memóriába hozott DATA egység használhatja.)

FUNCTION

A felhasználó által magasszintű nyelven írt állandóan a memóriában tartott függvény. A definiálását követően bármelyik egység hívhatja.

PHASE

A felhasználói program főprogramja. (Elvileg a felhasználói program több főprogramból állhat, a végrehajtás indításánál kell meghatározoznunk, hogy melyiket használjuk.) Két részből áll:

- PHASE-fej. Ez tartalmazza a részfeladatok időzítéshez és külső eseményhez rendelését. Tartalmazhat közvetlen részfeladat-indítást, időzítések-

tiválást és részfeladatot a memóriába behozó (ill. állandóan a memóriában elhelyezettnek nyilvánított) utasítást.

- SNAP-ek. Egy-egy SNAP egység egy részfeladat megoldásához szükséges (lokális) adatmezőből és az ún. „végrehajtható zóná”-ból (utasítások sorozata) áll. A SNAP egység a PHASE-fejhez képest a hierarchia alacsonyabb fokán áll: egy PHASE-fejhez több SNAP tartozik.

SUBROUTINE

Diszken elhelyezett szubrutinok is lehetnek a felhasználói programban. Felépítésük a SNAP-eknek megfelelő .Legfelsőbb 6. név szerint hívható paraméterük lehet. A felhasználói program bármely SNAP-jéből hívhatók.

Az egységeknek a fenti leírás szerinti sorrendben kell követniük egymást. (A PHASE-ek és SUBROUTINE-ek egymás között tetszőlegesen váltakozhatnak a programban.)

Változók, állandók

Valós, egész és bitváltozót használhatunk. A valós és egész változó egyszerű vagy tömbváltozó lehet. Egész változó egyes bitejére bittömb elemeként hivatkozhatunk.

A tömböt (egyszerű egész változó bitjei alkotta bittömb kivételével) deklarálni kell. Egyszerű változók deklarálása célszerű, de nem kötelező. A bitváltozó típus szempontjából egész változónak minősül, értéke 0 vagy 1.

Egyszerű változóra az azonosítójával, tömbelemre az azonosítójával és az azt követő index-szel, bitváltozóra az azonosító (index) és bitindex segítségével hivatkozhatunk. Az index (bitindex) állandó, egész típusú változó vagy egész típusú kifejezés lehet.

Az azonosító betűvel kezdődő tetszőleges hosszúságú alfanumerikus karaktersorozat lehet. Ez lehetőséget nyújt önmagát dokumentáló program írására. Az I-vel kezdődő azonosító egész típusú változót jelöl.

Az állandók valós vagy egész típusúak lehetnek. Írásukra a magasszintű nyelvnek (pl. FORTRAN) megszokott elvek érvényesek.

Kifejezések

Egyetlen állandó vagy változó a legegyszerűbb kifejezés. Változókat és állandókat az aritmetikai (+, -, *, /, ↑) vagy logikai (OR, AND, NOT) műveletekkel összekapcsolva összetett kifejezést nyerünk. A kifejezésekben szereplő változóktól és operátoroktól függően va-

lós, egész (aritmetikai) és logikai típusú kifejezésről beszélhetünk. Valós típusú mennyiségekkel logikai kifejezést nem lehet felépíteni.

A kifejezésben függvények is szerepelhetnek. A függvény paramétereivel együtt egyetlen változónak minősül. A függvény paramétereinek száma legfeljebb 6 lehet. A paraméterek helyére tetszőleges, a függvény definiálásakor megadott típusú kifejezés írható. Egy kifejezésen belül vagy csak valós vagy csak egész típusú mennyiségek szerepeltethetők.

Az aritmetikai és logikai operátorok nem keverhetők egy kifejezésen belül.

A kifejezések kiértékelése a magasszintű nyelveknél szokásos zárójelezési, precedencia- és balról-jobbra szabály alapján történik.

Direktívák, utasítások

A forrásprogram egyes egységeit (illetve ezek különböző zónáit) a fordítóprogramnak szóló ún. direktívák vezetik be.

A forrásprogram ezeken kívül végrehajtható kódot generáló utasításokból áll.

Mind az utasítások, mind a direktívák az azonosítók írásának megfelelő szimbólummal rendelkeznek (a direktívákat előzi meg). Hivatkozási célra a direktíva elé ún. „tag”, az utasítások elé címke írható. A címke legfeljebb 3 számjegyekaraktérből álló sorozat. A tag (hashmark) jellel kezdődő címke.

Utasítás-típusok:

- LET: értékadó utasítás;
- GOTO: feltétel nélküli vezérlésátadás (egyszerű és számított lehet);
- DO: általános hívó-utasítás

Felhasználása:

időzítés (PHASE-ban),
előjegyzés,
külső szubrutin hívása,
egységen belüli egyszerű vagy számított szubrutin hívás;

- RETURN: szubrutinról visszatérés;
- IF...THEN: feltételes utasítás;
- ON...BRANCH: feltételes elágaztatás;
- FOR/NEXT: ciklusutasítás;
- GET/SEND: I/O utasítás;
- TIMER: időzítés, indítás, leállítás, felfüggesztés, továbbindítás;
- EXIT, STOP, ABORT: működés-leállítás vezérlések, stb.

Egyéb lehetőségek

Az alábbiakban – nem fontossági sorrendben – néhány további programozási lehetőséget sorolunk fel:

- a STORAGE terület kedvezőbb kihasználása érdekében lehetséges ugyanazon területen több tömbfelosztást definiálni (EQUIVALENCE);
- a feltételes utasítást követően egyetlen utasítás az, amely a feltétel teljesülése esetén végrehajtható. Utasítások csoportját BEGIN...END közé fogva, egyetlen utasításnak megfelelő blokkot lehet képezni;
- a programban többször használt kifejezéseket utasítás-függvényként kiemelhetjük;
- az egész változók bitjeivel bonyolult műveleteket végezhetünk magasszintű kifejezéseken belül. Lehetőség van bit 0 vagy 1 állapota szerinti feltételes utasításra is;
- a programozás hatékonyságának növelése érdekében a magasszintű utasítások közé „vektorkód”-ban írt (az a kód, amelyre a fordítóprogram a magasszintű utasításokat lefordítja), sőt TPA/i assembly kódban írt programbetétek is iktathatók.

Az OPAL rendszer programjai

Az OPAL rendszer az OSi diszk operációs rendszerbe illesztett, az alábbiakban részletezett négy programból és néhány segédprogramból áll. A rendszerprogramok egymással a diszken elhelyezett rendszertáblák segítségével kommunikálnak. A rendszertáblák:

- SD: (System, Devices) a rendszerhez csatolt periféria-handlerekre és eseményekre vonatkozó adatok;
- XS: (External Subroutines) a rendszerbe beépített külső függvények, task-ok és szubrutinok – ezekre a felhasználói programban definiálás nélkül hivatkozhatunk;
- IF: (Intrinsic Functions) a vektorkódok táblázata: a vektorkódokat végrehajtó rutinok belépési pontját tartalmazza;
- CM: (Core Map) a felhasználói program futtatásakor a memóriában lévő végrehajtó program (OPEX) memóriafoglalását mutatja;
- SC: (Subroutine Codes) a külső függvények és szubrutinok kódtestét ezen tároljuk.

OPEX (OPAL EXECUTIVE)

Az OPEX program a felhasználói program futtatását, a real-time műveletek szervezését végzi. A tárgyprog-

ram nem gépi utasítások, hanem vektorkódok sorozata, ezek értelmezése és végrehajtása is az OPEX feladata.

A végrehajtó programnak a felhasználói programból időzítetten indítható részei is lehetnek, ezek a TASK-ok. A TASK-ok használata a SNAP-ekéhez hasonló, lényeges eltérés csak abban van, hogy a TASK assembly szinten írt rutin általában.

Az OPEX program fordításakor a programba eleve beépített rutinok leírásával az SD, XS, IF; a helyfoglalás alapján a CM előáll. (SC ekkor általában üres.) A bővítő rutinok csatolása a GOPEX program segítségével történik.

GOPEX-Generátor

Az OPEX program konfigurációhoz illesztését és módosítását a GOPEX program végzi. Az OPEX TPA/i gépi kódú program, a bővítésére is SLANG 1 nyelven írt és lefordított, gépi modulok szolgálnak. A beépített modulokra vonatkozó, a COMPILER-nek szóló paramétereket a GOPEX a modulokhoz tartozó információs fejek alapján az SD és XS táblákba, a modulok végrehajtható kódrészét az OPEX programba, és az SC file-ba tölti be.

A modulok a következő típusúak lehetnek:

- HANDLER: periféria-kiszolgáló rutin;
- EVENT: esemény-definálás;
- TASK: felhasználó által időzíthető OPEX-rutin;
- CHAIN: láncbővítés (pl. interrupt-lánchoz csatolás);
- FUNCTION: külső függvény csatolása;
- SUBROUTINE: külső szubrutin csatolása;
- TABLE: tábla módosítás;
- OVERLAY: OPEX-overlay rutin beépítése;
- STORE: OPEX memória-átírás;
- CHECK: automatikus modul betöltés.

A GOPEX a CM alapján a foglalt területre történt betöltésekről nyilvántartást vezet.

A GOPEX üzemmódjai:

- rendszergenerálás – csak a csoportnevek leírásával;
 - teljes adminisztrációval;
 - CM-ellenőrzéssel;
 - csak kiválasztott modulok betöltésével;
- ellenőrző üzemmód – az OPEX, SC, XS, SD módosítását nem végzi el, a típusok azonosak a fentiekkel;
- a rendszertáblák (XS, SD és IF) módosítása konzolról.

OPAL COMPILER

A COMPILER végzi az OPAL nyelven írt forrásprogramok fordítását. A fordítás terméke az aktuális SD, XS, IF tábla figyelembevételével alakul ki.

A forrásprogram fordítási egysége a sor. A sorban talált szintaktikai hiba esetén a COMPILER a sor konzolon való megismétlését kérheti (ha ezzel az opcióval üzemeltetjük). A fordítóprogram a hibüzenetek három típusát adja.

- Szintaktikai hiba: a hibás sor kiírása a hiba detektálását követő ponton, „;” beszúrásával. A hiba típusát két betűből álló azonosító mutatja.
- Hivatkozási hiba: nem létező egységre, címére, stb. hivatkozhatunk; nem javítható fordítás közben.
- Egyéb hiba: pl. hardware, a hiba-azonosító kiírása után a fordítóprogram a MONITOR-nak adja vissza a vezérlést.

A fordítóprogram többféle üzemmódban üzemelhet. Lehetséges listát kérni a COMMON STORAGE változóiról (azonosító és cím), a teljes vektorkódú programról, a teljes forrásprogramról.

Opcionálisan kérhetjük valamennyi szimbólum kihozását is, amely a PRESTO program részére inputként szolgálhat.

PRESTO – a tárgyprogram módosítását végző program

A futtatások során észlelt hibák (fordítás nélküli) javítását és a STORAGE mezők módosítását tudja elvégezni a PRESTO program.

Üzemmódjai:

- a COMPILER által készített szimbólum-lista diszkre töltése vagy listázása;
- a program kiválasztott egységeinek STORAGE mezőit a COMPILER szintaktikájának megfelelően elkészített szalagokról és/vagy OS-file-okból módosítja (preset-értékek beállítására);
- a lefordított program módosítása konzolról.

Módosítási lehetőségek:

- javítás az eredeti file-ban;
- javítás új file-ba való átmásolással;
- külön fordított egységek betöltése a főprogramba;
- a javítandó egység megkeresése azonosítója alapján;

- a program következő egységének behozása;
- az új, javított file lezárása;
- a behozott egységen belül:
 - = címmel jelölt tartományok listázása, vagy módosítása;
 - = STORAGE mező két eleme közötti változók értékének listázása vagy módosítása típus szerint (oktális, decimális vagy lebegőpontos formában);
 - = két tartomány kicserélése;

- = kijelölt elem keresése megadott tartományon belül;
- = egység módosítása hossznöveléssel;
- = egység végleges hosszának kijelölése.

Példa

A magasszintű nyelvi elemek, a felhasználói program struktúrájának szemléltetésére alábbiakban bemutatjuk a villamos léghevítő hőfokszabályozását végző példaprogram listáját.

```

.FELHASZNALT SPECIALIS PERIFERIAKI
.EQUIPMENT
.ANALOG/DIGITALIS KONVERTER
*ADC
CHAN(1) IHOM
CHAN(2) INYOM
.DIGITALIS INFUT/OUTPUT
*DIGIO
ARRAY(1) ID
ARRAY(1) IDIGKI
.COMMON STORAGE
.STORAGE
NYMIN/1.5/*HOM,NYDM
.SUM
ID>IDIGKI

.FOPROGRAM-FEJ: A VEGREHAJTAS'.ACTION-NAL INDUL
#1
.PHASE
.IDOZITISEK
#100 DO SNAP #10 EVERY 2 SEC PRIORITY 4
#101 DO TASK DIGIO EVERY 1 SEC PRIORITY 2
.INTERRUPT
.ESEBENYHEZ RENDELES
DO SNAP #11 IF ITT
.ACTION
.AZONNAL VEGREHAJTANDO UTASITASOK
DO TASK INIT PRIORITY 1
LOAD SNAP #10
TIMER(START,#101)
DO SNAP #10 PRIORITY 4

.NYOMOGOMBOKAT KEZELO IT SNAP
#11 .SNAP
.A "MEM-VEGREHAJTHATO" TERULET
.STORAGE
IJEL,IS
#400 .FORMAT("LEVEGDCSAPPANTYU NICS NYITVA")
#401 .FORMAT("LEVEGNYOMAS ALACSONY")
#402 .FORMAT("AUTOMATIKUS UZEM INDUL")
#403 .FORMAT("AUTOMATIKUS UZEM LEALL")

.PROCESS
.ITT INDUL A SNAP VEGREHAJTASA: UTASITASOK
1 SET(TT) IJEL
IF IJEL EQ 0 THEN EXIT
IF IJEL EQ 1 THEN
BEGIN AUTOMATIKABE
IF ID(1) AND ID(2) EQ 1 THEN
BEGIN NYOMAS
IF NYOM GR NYMIN THEN
BEGIN INDUL
TIMER(START,#100)
LET IDIGKI(3)=1
SEND(TTY,#402)
END INDUL
ELSE SEND(TTY,#401)
END NYOMAS
ELSE SEND(TTY,#400)
END AUTOMATIKABE
IF IJEL EQ 2 THEN
BEGIN AUTOMATIKAKI
LET IDIGKI('0007')=0
SEND(TTY,#403)
TIMER(STOP,#100)
END AUTOMATIKAKI
GOTO 1

.ANALOG ES DIGITALIS MERO SNAP
#10 .SNAP
.STORAGE
ICST,IHOM,INYOM,ISTAT,IS,OHM,AH/2.1/*BH/0.5/*
HFEL/132.0/*HAL/130.0/*I*ANY*0.5/*BMY/-1.0/
#400 .FORMAT(R2.0/*CSATORNA HIBAS, AUTOMATIKA KIKAPCSOLVA")
#401 .FORMAT("LEVEGNYOMAS ALACSONY, AUTOMATIKA KIKAPCSOLVA")
#402 .FORMAT("LEVEGDHOMERSENKLET",2X,F5.1,"C")
#403 .FORMAT(R2.0,"LEVEGDCSAPPANTYU NYITVA MEGSZUNT")

.PT ELLENALLAS HOMERO LINEARIZALO FUGGVENYE
.DEFINE TPT(OHM)=(0.100729E-05*OHM+0.65406E-03)*OHM
+2.39623)*OHM-247.095

.PROCESS
LET ICST=1
IF ICST EQ 1 THEN GET(ADC) IHOM
ELSE GET(ADC) INYOM
GET(STATUS) ISTAT
IF ISTAT NE 0 THEN
BEGIN AUTOMATIKAKI
SEND(TTY,#400) ICST
LET IDIGKI('7')=0
TIMER(STOP,#100)
EXIT
END AUTOMATIKAKI
ELSE IF ICST EQ 1 THEN
BEGIN HOFOK
LET HOM=TPT(FLOAT(IHOM)*AH*BH)
SEND(NUMOUT)HOM
IF HOM GR HFEL THEN LET IDIGKI('3')=0
IF HOM LS HAL THEN LET IDIGKI('3')=1
LET ICST=2
GOTO 11
END HOFOK
ELSE
BEGIN NYDMV
LET NYDM=FLOAT(INYOM)*ANY*BNY
ON NYDM-NYMIN BRANCH 0,0,13
SEND(TTY,#401)
GOTO 12
END NYDMV

.DIGITALIS JELEK ELLENORZESE
13 IF IDIGKI(3) SET THEN
FOR I=1 TO 2
IF ID(I) RESET THEN
BEGIN NYMIT
SEND(TTY,#403) I
GOTO 12
END NYMIT
NEXT I
EXIT
.END

```

2. ábra

1. ábra



Várjuk Szaküzletünkben!

Híradástechnikai és villamos háztartási készülékek és ezek
alkatrészei a

RAVILL ALKATRÉSZ ÁRUHÁZBAN
1065. Budapest, VI.
Bajcsy Zsilinszky út 45.
Telefon: 327-191, 321-991

ERŐMŰVI SZÁMÍTÓGÉPES MÉRÉSADATGYŰJTŐ ÉS FOLYAMATELLENŐRZŐ RENDSZER

A cikk ismerteti a Dunamenti Hőerőműben üzemelő, a Központi Fizikai Kutató Intézetben készült számítógépes mérésadatgyűjtő rendszert. Részletesen bemutatja a technológiai csatlakozásokat, a számítógéprendszert és szolgáltatásait, valamint a feladatmegoldó programrendszer sajátosságait.

ETO: 621.311.22.087.4:681.3

A hazai villamosenergiatermelő iparág fejlesztése során a Dunamenti Hőerőmű kapacitása jelentősen bővült. 1970-től 1976-ig 6 db, egyenként 215 MW-os olaj-gázüzemelésű blokk épült. A korszerű technológia, az egységes jeltartományú, félvezetős irányítástechnikai berendezések (gyártó cégek: Hartmann–Braun és AEG) jó lehetőséget kínáltak a számítógépes folyamatellenőrző rendszerek telepítésére.

Az első számítógéprendszer 1975 nyarán, a második 1976 tavaszán, a harmadik és negyedik 1977 februárjában került átadásra, s a további két számítógéprendszer 1977/1978-as üzembehelyezésével valamennyi erőművi blokk számítógépes ellenőrzéssel fog üzemelni.

A létrehozott rendszerek mind a számítógépes erőmű-automatizálásnak, mind a kisszámítógépek folyamat-szabályozási alkalmazásának – Magyarországon – első sikeres példái.

Csatlakozás az erőművi technológiához

A blokkonkénti szervezésben kialakított számítógéprendszerek mind a gépegységekhez, mind a vezérlőtermi beavatkozó/kijelző elemekhez kábelredezően keresztül csatlakoznak (1. ábra).

A mintegy 300 db analóg bemeneten keresztül a technológiában elhelyezett értékelőktől, valamely fizikai paraméterrel – pl. hőmérséklet, nyomás, csapágyrezgés – arányos jel érkezik. Az egyes jelek közvetlen az érzékelőtől (pl. ellenálláshőmérő, hőelem) vagy a jel-

átalakítótól származhatnak. Az utóbbi esetben a számítógéprendszerhez áramkimenetű távadók csatlakoznak.

A csatlakoztatott jelek legnagyobb csoportját a digitális (kétállapotú) jelzések képezik. Az 560 db kétállapotú jelből 480 db állapota ciklikus letapogatással, 80 db megszakításkérésként került a számítógéprendszerbe.

A fentiekben túl a technológiától 21 db impulzusszámosság jel (impulzusadó fogyasztásmérőktől) csatlakoztatása volt szükséges.

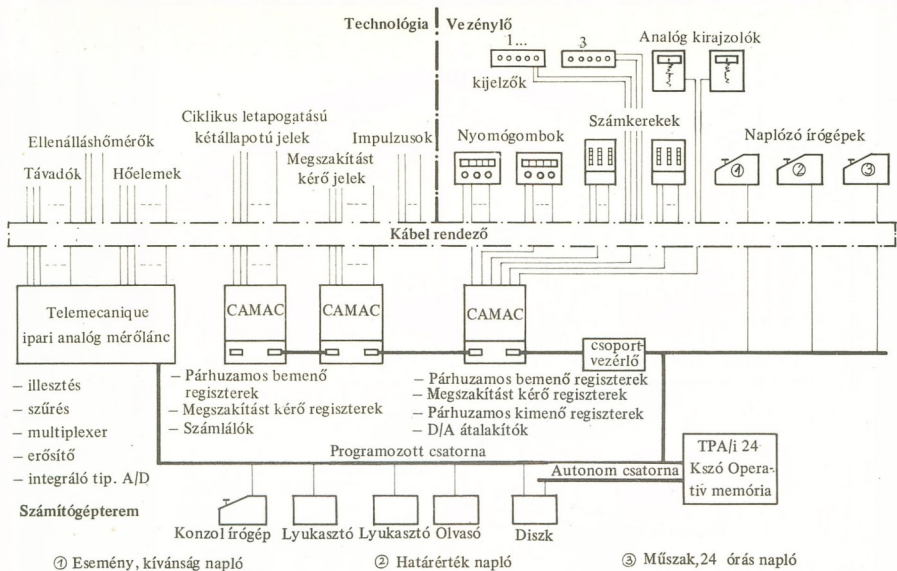
A vezénylőteremben – a kezelői pulton ill. a panelon – speciális perifériákat is elhelyeztek:

- 21 db programválasztó nyomógombot
- 7 db, egyenként 3 dekádós számkerekes kiválasztót
- 3 db, egyenként 4 dekádós/előjeles számjegycsoves kijelzőt
- 2 db, egyenként kétcsatornás analóg kirajzolót.

Folyamatperiféria-rendszer

A számítógépkonfigurációk folyamatperiféria-rendszere két fő részből áll:

- a Telemecanique rendszerű ipari analóg mérőlánc az analóg bemenő csatornák számítógéphez illesztését valósítja meg. Tartalmazza az analóg jelek vonalankénti illesztéséhez, ill. zavarzűréséhez szükséges elemeket, a reed-relés multiplexert, a programozható erősítésű lineáris előerősítőt, valamint az integráló típusú A/D konvertert.
- Letapogatási sebessége: 25 mérőhely/s
Mérési pontosság: 11 bit + előjel;
- a KFKI–CAMAC folyamatperiféria-rendszer a technológiától érkező, potenciálfüggetlen kontaktuspárokra rendelkezésre álló digitális bemenőcsatornáknak, az impulzusszámosság jeleknek, valamint a vezénylőtermi beavatkozó/kijelző elemeknek a számítógéphez illesztését valósítja meg.



1. ábra
A Dunamenti Hőerőmű blokkellenőrző számítógép rendszere

A ciklikus letapogatású kétállapotú bemenőjelek a digitális multiplexert követően párhuzamos bemenőregiszteren, a gyorsabb kiszolgálást igénylő ún. alarmjelzések megszakítást kérő regisztereken keresztül kerültek csatlakoztatásra, míg az impulzusszármazás jelek fogadása számlálóregiszterekben történik.

A programválasztó nyomógombok csatlakoztatása megszakítást kérő regisztereken, a számkerekes kiválasztóké párhuzamos bemenő regisztereken történik.

A számjegycsöves kijelzőket párhuzamos kimenő regiszterek, az analóg kirajzolók D/A átalakítók illesztik a számítógéphez.

A fenti KFKI-CAMAC modulok elhelyezése 3 db CAMAC keretben történik, s a többkeretes CAMAC-rendszert ún. csoportvezérlő csatlakoztatja a számítógéphez.

Számítógépkonfiguráció

A folyamatellenőrző számítógéprendszer TPA/i típusú kiszámítógépre épül. Az alkalmazott konfiguráció 24 Kszó operatív memóriát és az alábbi opcionális hardware bővíteket tartalmazza:

– tároló beírás-tiltás

- többszintű megszakítás vezérlő
- bővített (gyors) aritmetikai egység
- real-time óra
- hálózatfigyelés és automatikus újraindítás.

A számítógép programozott, ill. közvetlen hozzáféréssű (autonóm) I/O csatornáira az adatkezelés, adatfeldolgozás céljait szolgáló alábbi ún. konvencionális perifériák csatlakoznak:

- mágneslemezes háttértár
Típus: DISCMOM
fix lemezes, fix fejes, átl. hozzáférési idő: 10 ms
Kapacitás: 256 Kszó;
- 2 db konzolírógép
Típus: Teletype MOD 390
Sebessége valamennyi (írás, lyukasztás, olvasás) funkcióban: 10 karakter/s
- 2 db papírszalag lyukasztó
Típus: FACIT PE-1501
Sebessége: 150 karakter/s.
- papírszalag olvasó
Típus: ZPA FS-1501
Sebessége: 1500 karakter/s

– 2 db naplózó írógép
Típus: IBM MOD 735
132 karakter/sor
Sebesség: 15 karakter/s

A számítógéprendszer szolgáltatásai

A számítógéprendszerek fő funkciói az erőművi blokkok normál üzemvitelének segítésére, az üzemzavar-állapotok kialakulásának gyors felismerésére, ill. az üzemzavarok okának mielőbbi meghatározására irányulnak.

Üzemi naplózás

A számítógép által gyűjtött, ill. feldolgozott, a blokk állapotára jellemző adatok – választhatóan 15 perces vagy 60 perces időközönként – az üzemi naplóban jelennek meg. A napló 140 adatot tartalmaz, amelyből 20 adat számított jellemző. Egyórás naplózás eredménye az 1. táblázatban látható. A nagymennyiségű adathalmaz értékelése – szükség esetén – leolvasó lécek segítségével történik.

A 8 órás műszak tevékenységét jellemző számított és átlagadatok már szöveges megnevezésekkel együtt kerülnek rögzítésre. Hasonlóan történik a 24 órás adatok megjelenítése is (2. táblázat).

Ezen adatok a nyomtatott formátum mellett lyukszalagon is kiadásra kerülnek, amelyek továbbfeldolgozása – havi elszámolások készítésekor – gépi úton történik.

Az erőmű vezetőinek gyors tájékoztatását szolgálja a leglényegesebb napi adatokat (kb. 20 adatot) tartalmazó ún. riportnapló.

Eseménynaplózás

A technológiai folyamat kétállapotú jeleinek változását – szöveges megnevezés és időparaméter kiírásával – rögzíti az eseménynapló (3. táblázat).

E napló elsődleges célja a blokk kezelőszemélyzetének tájékoztatása rendellenes üzemállapotok esetén a védelmi működések sorrendjéről, a kiváltott működések időbeni lefolyásáról, a számítógép által biztosítható felbontással (megszakításként kezelt bemeneteknél kisebb, mint 10 ms).

A másodlagos fontosságú bemenetek letapogatása ciklikusan történik, 1s-os ciklusidővel.

A tapasztalatok szerint az így készült naplók megbízhatóan használható adatokat tartalmaznak mind az időpontokat, mind a sorrendiséget illetően. A helyes

sorrendiség rögzítése – a rendkívül gyors, félvezetős védelmi rendszer mellett is – az esetek jelentős részében megvalósul.

Határérték-naplózás

A különböző paraméterek (statikus, dinamikus, min. max. határérték túllépése) az időpont, mérőhely, megnevezés, irány, pillanatérték, dimenzió, határérték, változási sebesség megadásával kerülnek rögzítésre (4. táblázat).

Trend-figyelés

Bár a blokkok még rendelkeznek a teljes hagyományos mérőrendszerrel, a sok műszer áttekintése nehézséget okoz. Ezen kíván segíteni a 3 db számkijelzővel és 2 db kétcsatornás vonalíróval megvalósított, ún. lehívó mérőrendszer. A blokk-kezelő decimális számkerek segítségével az analóg paramétereken túl a számított paraméterek – pl. az égőcsoportok legfeljebb-tényezői, kondenzátor-hőfokrás, generátorforgórész hőmérséklete, számos jellemző hőmérsékletkülönbsége – időbeni változását tudja nyomonkövetni, ill. rögzíteni. A lehívott értékek analóg paramétereknél és ezekből számított jellemzőknél 6 s-os, átlagolt mennyiségeknél 15 perces ciklusidővel kerülnek frissítésre.

Ugyancsak analóg paraméterek dokumentált követését valósítja meg az ún. kívánság-napló (5. táblázat). A – legfeljebb 8 db – paraméterválasztás, ill. a kívánt ciklusidő megadása gép-kezelő párbeszéddel történik.

„Post-mortem” naplózás

Gyakran adódnak üzemzavarok, amelyeknél az „első hibajel” hagyományos rögzítése, de az eseménynapló sem ad elegendő információt a kiértékeléshez. Ilyenkor szükséges a zavart megelőző, majd követő időintervallumok eseményeinek, ill. jellemzőinek rögzítése, és későbbi pontos kiértékelhetősége.

A Post-mortem (PM) napló feladata, hogy az üzemzavari időpontot megelőző és követő, kb. 5–6 perc időtartam alatt mért analóg pillanatértékekről az utólagos feldolgozást és kiértékelést lehetővé tegye.

A PM-naplót, mint ciklikus puffert, az analóg mérő snap-ek töltik folyamatosan. Üzemzavar esetén új PM-napló nyitására kerül sor, és a régi PM-naplót kb. 5 perc után lezárják. Ezután a lezárt PM-naplóról teljes- és részlistákat, valamint lyukszalagmásolatot lehet kérni.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	213	4.2	660	671	.00	.00	.9	47.7	162	14.2	534	7.2	14.8	44.6	17.8		11.3	11.4	21.9	22.5
B	181	170	541	533	37.3	37.1	337	337	33.9	33.6	535	534	202	238	15.0	309	374	56.2	71.2	1.1
C	362	368	67.2	68.6	.99	.96	.00	.09	.00	.00	645	28.0	4.6	122	37.9	33.4	359	32.4	17.8	448
D	+8.5	343	+2.7	263	+0.7	155	-5.3	82	-9.2	49.1	49.6	-1.0	94	231	254	205	172	141	5999	1 4.4
E	3.39	137	2096	105	76.7	22.9	63	8.21	15.4	1088	358	54.1	----	52.0	42.0	57.0	3732	36.5	22.7	19.0
F	+3.8	-.29	+3.0	-.32	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	13.1	12.9	17.3	12.6	1663	----	+ 0	2240				
G	2.80	209	0	11686	11730	2.51	1244.	186.2	13.4	12035	+5.6	1605	9557	.88	8614	.63	----	----	----	----

Üzemi napló

-50-51-

2. táblázat

FRISSGOZ HOMERSEKLET	537	C	.	POTVIZ MENNY.A KOND.-BA	1	802	.T
FRISSGOZ HOM.TURB.E.	547	C	.	POTVIZ MENNY. A HKT.-BOL	1	0	T
FRISSGOZ NYOMASA	169	ATT	.	LELUGOZASI MENNY.		0	T
GOZ HOM.NNY.HAZ U.	320	C	.	POTVIZFOGYASZTAS	1	2.12	%
GOZ HOM.FF.SZ.E.	540	C	.	1.LJ.LEGELLENALLAS		61	MMVO
GOZ NYOM.UH.E.	29.7	ATT	.	2.LJ.LEGELLENALLAS		74	MMVO
GOZ NYOM.UH.U.	27.0	ATT	.	GAZHO FELHASZN.ARANY			ERVENYTELEN
TAPVIZ NYOM.SZ.E.		ERVENYTELEN	.	FUSTGAZVESZTSEGE			ERVENYTELEN
TAPVIZ HOM.ECO E.	226	C	.	FEJL.VILL.ENERGIA		4086.8	MWO
TAVOZO FUSTG.HOM.	143	C	.	HALOZATRA ADOTT VILL.ENERGIA		3989.9	MWO
LEV.HOM.LJ.E.	71	C	.	BLOKK ONFOGYASZTAS		122.0	MWO
FUSTG.HOM.ECO U.	345	C	.	IDEGEN VILL.FOGYASZTAS		23.7	MWO
O2 TART.LJ.E.	.97	%	.	RELATIV ONFOGYASZTAS		2.9	%
FUSTG.O2 TART.LJ.U.	2.38	%	.	GEN.HASZN.TELJ.		175.0	MW
CO TART.LJ.E.	.00	%	.	KAZAN HATASFOK			ERVENYTELEN
CH4 TART.LJ.E.	.00	%	.	KAZANHATASFOK IND.			ERVENYTELEN
FUTOOL.HOM.EGOK E.	160	C	.	TURB.FAJL.HOFOGYASZTAS			ERVENYTELEN
KOND.H.VIZ HOM.BE	1.9	C	.	BR.BLOKK FAJL.HOFOGYASZTAS			ERVENYTELEN
KOND.H.VIZ HOM.KI	9.5	C	.	NET.BLOKK FAJL.HOFOGYASZTAS			ERVENYTELEN
KILEPO CSONK HOM.	16.8	C	.	TART.TAPSZIV.FOGYASZTAS		.05	MWO
KOND.HOFOKRES	5.68	C	.	1.NYOMO VENT.FOGYASZTAS		27.55	MWO
CSAPADEK HOMERSEKLET	20.6	C	.	2.NYOMO VENT.FOGYASZTAS		27.32	MWO
CSAP.VIZ TULHULES	3.7	C	.	1.REC.VENT.FOGYASZTAS		3.83	MWO
GOZ HOM.17 ATA RED.U.	299	C	.	2.REC.VENT.FOGYASZTAS		3.89	MWO
17 ATA GOZ NYOM.	15.7	ATT	.	TURB.TAPSZIV.		23.90	ORA
FUTOOL.MENNY.		ERVENYTELEN	.	KAZAN		23.90	ORA
FOLDGAZ MENNY.	39.0	EM3	.	TURBINA		23.90	ORA
TAPVIZ MENNY.	1 12962	T	.	TART.TAPSZIV.		.00	ORA
TERMELT GOZ MENNY.	1 13027	T	.	1.NYOMO VENT.		23.90	ORA
UJRAHEVITETT GOZ MENNY	1 11677	T	.	2.NYOMO VENT.		23.90	ORA
17 ATA GOZ MENNY.	1 526	T	.	1.REC.VENT.		23.90	ORA
17 ATA-RA KIADOTT HOMENNY.	1 381	GKAL	.	2.REC.VENT.		23.90	ORA
				NNY.ELOMELEGITO		23.90	ORA

Napi értékelő (24 óras) napló

3. táblázat

11:47: 1 (218) DOB VESZURITO SZ. ZARVA
 11:47:59 / 49/ 1.FUSTG.HCM.4.TH.E.-HIBAS,LETILTVA (4000,- 19)
 11:47:59 / 50/ 2.FUSTG.HCM.4.TH.E.-HIBAS,LETILTVA (4000,- 26)
 11:48:24 (111) 1.LJ.U.FG.HCM.150C-NAL KISEBB-MEGSZUNT
 11:48:32 (218) DOB VESZURITO SZ. NINGS ZARVA
 11:49:24 (72, 71) 1.ZAROLEV.CSAP.1.REC. KOZEPALLASBAN
 11:49:35 (218) DOB VESZURITO SZ. ZARVA
 11:50:31 /182/ GCZ HCM.1/1 RED.U.-HIBAS,LETILTVA (4000,- 34)
 11:50:32 /183/ GCZ HCM.1/2 RED.U.-HIBAS,LETILTVA (4000,- 32)
 11:51:54 (218) DOB VESZURITO SZ. NINGS ZARVA
 11:52:56 (218) DOB VESZURITO SZ. ZARVA
 11:53: 4 M60 4. EGC GAZUZ.VAL.BE

Esemény-napló részlet

4. táblázat

DHV XI.BLOKK

1977.FEBRUAR 7.HETFO 1.MUSZAK

* 9:49:35	/275/	VED.AKK.FESZ. NAGY	+237.1 V	+235.0	+ .000 V/P	+
* 9:49:35	/292/	1.BERINCVEZ.OL.NYOM. KICSI	+21.69 ATT	+28.00	+ .000 ATT/P	..+
* 9:49:35	/293/	2.BERINCVEZ.OL.NYOM. KICSI	+8.578 ATT	+28.00	+ .000 ATT/P	...+
* 9:49:36	/294/	FDAGI GAZ.NYOM. KICSI	+2.951 ATT	+3.500	+ .000 ATT/P+
* 9:50: 6	/281/	6 KV.A.OLD.FESZ. KICSI	+425.5 V	+6000.	+ .000 V/P+
* 9:50: 6	/270/	B.O.AKV.FOELD.FESZ. NAGY	+391.7 V	+300.0	+ .000 V/P+
* 9:50: 6	/271/	A.O.AKV.FOELD.FESZ. NAGY	+394.2 V	+300.0	+ .000 V/P+
* 9:50: 7	/272/	KOZ.O.AKV.FOELD.FESZ. NAGY	+397.9 V	+300.0	+ .000 V/P+
* 9:51:32		GEPESETI ADATSURITO H.E. TULLEPES 6 9	+153.0 C		+

Határérték napló részlet

5. táblázat

* NAPLOZASI SUFUSEG : 1 PERC *

3: 58: 7	251	129	132	125
	MTJ	%	%	%
3: 59: 7	+136.4	+36.93	+44.06	+42.59
4: 0: 7	+137.3	+37.61	+44.16	+42.45
4: 1: 7	+135.5	+37.37	+44.65	+42.01

?KN? ↘

*

?VE? ↘

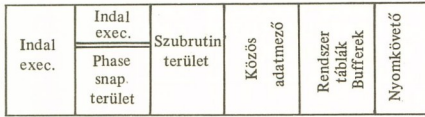
*

4: 1: 50 K.N.VEGE

Kívánság napló részlet

A felhasználói programrendszer

Az ismertetett feladat megoldásának eszköze az INDAL-rendszer. A közel 80 Kszó terjedelmű tárgy-program 35 darab, a diszken elhelyezkedő programrészből – snap-ből – áll. Az operatív tárban mindig csak az éppen futó snap tartózkodik. A rendszerhez öt diszk-rezidens szubrutin tartozik, amelyek közül egyidejűleg több is lehet az operatív tár szubrutin-területén (2. ábra).

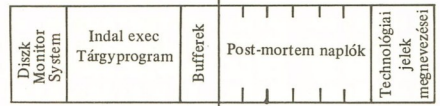


2. ábra
Az operatív memória – 6x4 Kszó – felosztása

A snap-ek 1–12 prioritással indíthatók, ezek közül az 1–7 előtérprioritás nem megszakítható, a 8–12 vektorkódonként megszakítható háttérprioritás, ami azt jelenti, hogy a snap futása felfüggesztődik, ha előtérprioritású snap aktiválódik.

A technológiai jelekhez tartozó szöveges megnevezéseket a diszken tároljuk (3. ábra). Egy-egy üzenetsor

összeállítása után az üzenet buffer-be kerül. Az egyetlen eseménysűrűség miatti információtorlódás elkerülése érdekében minden naplózó perifériához 4 Kszó kapacitású diszk buffert is rendeltünk.

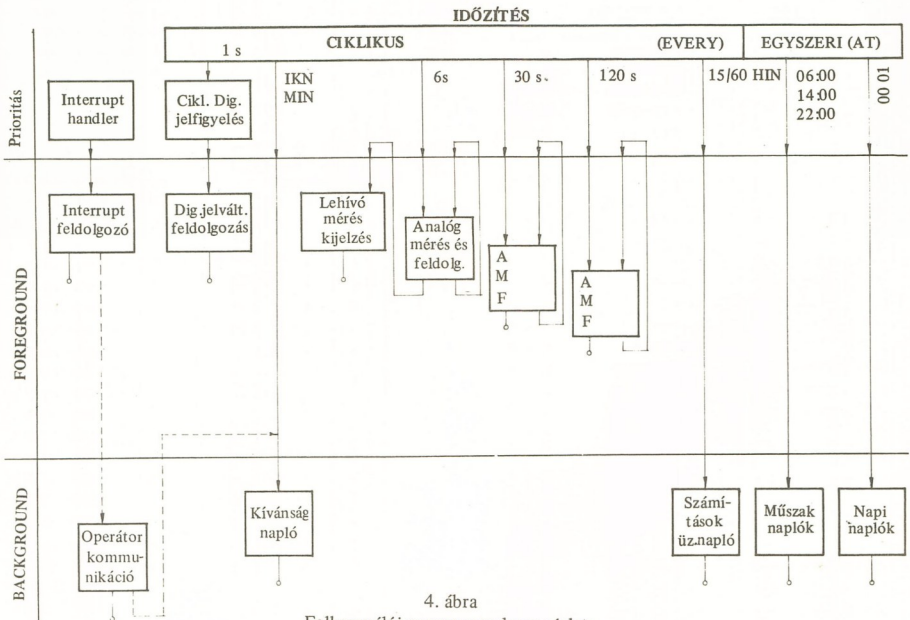


3. ábra
Diszk terület – 256 Kszó – felosztása

A felhasználói program vázlatos felépítését a 4. ábra mutatja.

A megszakítás-snap a technológiából és a nyomógomboktól érkező megszakítást kérő jelek feldolgozását végzi.

A ciklikus letapogatású kétállapotú jelek változásának észlelések a handler a jel azonosítójának és a változás irányának átadásával indítja a feldolgozó snap-et. 0 → 1 irányú változáskor – mivel az ehhez tartozó szöveget tároljuk a diszken – egyszerű a feladat. 1 → 0 irányú változáskor a jelhez tartozó vezérlőszó alapján szerkesztjük meg az üzenetet. A snap gondoskodik az egy technológiai berendezés két végállásáról



4. ábra
Felhasználói programrendszer vázlata

érkező jelek együttes kezeléséről. Egy-egy jelváltozás-sorozat kiszolgálása után kerül sor az analóg jelek feldolgozását módosító hatás vizsgálatára. Ilyenek a mérés-határ-átkapcsolás, mérés vagy határértékvizsgálat tiltás/engedélyezése (pl. ha egy égőt olajüzemre kapcsolnak, nem kell a gázmenyiséget mérni).

Az analóg jelek ciklikus mérése és feldolgozása adja a rendszer legnagyobb állandó terhelését. Ez a technológia állapotának megfelelő öt (ciklusbasorolásban, feldolgozásban és határértékvizsgálatban különböző) üzemmódban történik. A mért érték hihetőségvizsgálatát a handler végzi. Ha szükséges, a dimenzionális, fizikai értékre hozás után pontosítjuk, linearizáljuk vagy más mérőhelyek adatait is felhasználva, korrigáljuk (pl. a gőzmenyiség nyers értékét módosítja a gőz nyomása és hőmérséklete) a mért mennyiséget.

A határértékvizsgálat a pontos értéken történik. Ez fix, vagy más mérőhelyen mért mennyiségből számított értékkel való min/max irányú összehasonlítás lehet. Ezt követően frissítjük az analóg pillanatértékeket tartalmazó tömb megfelelő elemét, majd – ha szükséges – elvégezzük a Post Mortem napló töltését és az átlagképzéshez szükséges összegzést.

Külön ciklikus feladat a pillanatértékekből számított mennyiségek határértékvizsgálata.

A blokk üzemvitelét 15 perces-, órás-, műszak- és napi bontásban dokumentáló naplók – a pillanatértékeket és átlagolt mennyiségeket felhasználó – hőtechnikai és statisztikai számítások alapján készülnek.

A kezelői párbeszédet – a géptermi kontrollgépén vagy a vezénylőtermi eseménynapló periférián – megszakításkérésrel lehet kezdeményezni. Az interupt-snap a megszakításkérés azonosítása után az operátor-kommunikációs taskot indítja back ground prioritáson. A kezelő által kérhető szolgáltatások:

- PM-napló aktuális állapotának lekérdezése,
- PM-napló kihozzalata lyukszalagra,
- PM-napló törlése,
- PM-napló listázása két fő- és 12 alformátum szerint (példaként lásd a 6. táblázatot),
- analóg mérésből kitiltott csatornák sorozámának kiírása,
- 480 digitális jel pillanatnyi állapotának kiírása táblázatosan (pattern),
- kiválasztott digitális jel állapotának kiírása,
- fűtőanyag jellemzők listázása.

Az erőmű folyamatos, napi 24 órás üzemvitele megkívánja, hogy a számítógép folyamatosan rendelkezésre álljon. Ez a programrendszer szempontjából azt jelenti, hogy hibatűrőnek (fault-tolerant) kell lennie.

A rendszerben előforduló hibákat négy csoportba soroltuk:

- hibás kezelői beavatkozással szemben a rendszer érzéketlen,
- a folyamatos működést nem akadályozó kisebb hibák, amelyek üzem közben elháríthatók, ill. automatikusan korrigálhatók, csak hibabüsznet okoznak. Ilyenek egy-egy analóg csatorna hihetetlenség miatti kitiltása, vagy a naplózó írógép kikapcsolása papírsere idejére stb.,
- automatikusan nem korrigálható hibák észlelésekor a rendszer – minimális információvesztéssel – meghatározott ellenőrzőpontról újra indul. Ilyen hibát jelent pl. egy rendkívüli eseménysűrűség miatti várólista-túlszordulás,
- nem biztosítható a rendszer további működése fatális hibák (magas hőmérséklet miatti gépleoldás, vagy diszk-meghibásodás) esetén.

?PL
?+!

POFORIATUM I: A-D ? A

CSAT. SZAM I: 191
HW IV-BLOCK:1976 DECEMBER 8. SZERDA 1-HUSZAK 10:37:36
TURB.FORDULATSZAM /191/ F/P

1 /29P/	+2937	+2937	+2937	+2937	+2937	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935
2 /30P/	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935
3 /31P/	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935
4 /32P/	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2935	+2937	+2935	+2935	+2937
5 /33P/	+2937	+2937	+2937	+2935	+2935	+2935	+2937	+2937	+2935	+2937	+2937
6 /34P/	+2937	+2937	+2935	+2937	+2937	+2937	+2937	+2935	+2937	+2937	+2937
7 /35P/	+2937	+2937	+2937	+2937	+2937	+2937	+2937	+2937	+2937	+2937	+2937
8 /36P/	+2938	+2938	+2938	+2938	+2938	+2938	+2938	+2938	+2938	+2938	+2938
9 /37P/	+2938	+2938	+2938	+2938	+2940	+2940	+2938	+2940	+2938	+2940	+2940
10 /38P/	+2938	+2938	+2940	+2938	+2940	+2940	+2940	+2940	+2940	+2940	+2940
11 /39P/	+2940	+2940	+2940	+2940	+2940	+2942	+2940	+2942	+2942	+2942	+2942
12 /40P/	+2942	+2942	+2942	+2942	+2942	+2944	+2944	+2944	+2944	+2944	+2944
13 /41P/	+2944	+2944	+2944	+2946	+2946	+2946	+2946	+2946	+2946	+2946	+2946
14 /42P/	+2946	+2948	+2948	+2946	+2946	+2946	+2946	+2946	+2946	+2946	+2946
15 /43P/	+2948	+2950	+2948	+2950	+2950	+2948	+2948	+2948	+2948	+2948	+2948
16 /44P/	+2950	+2950	+2950	+2950	+2950	+2952	+2950	+2950	+2950	+2950	+2950
17 /45P/	+2952	+2950	+2952	+2952	+2952	+2952	+2950	+2950	+2950	+2952	+2950
18 /46P/	+2952	+2952									

6. táblázat

NAPLOZAS VEGE

Listázott „Post mortem” napló

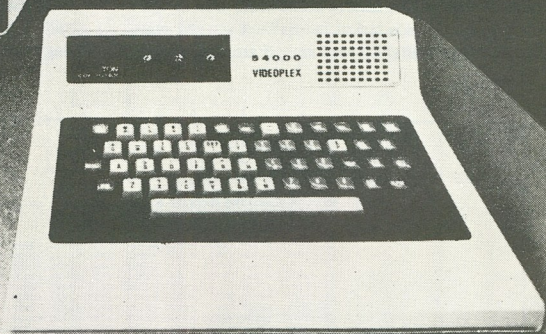
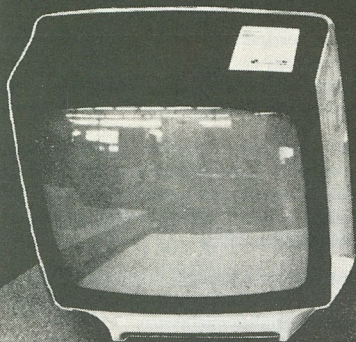
Az adatrögzítési problémákat megoldja, az adatfeldolgozást megkönnyíti a VIDEOTON új intelligens adatgyűjtő rendszere, a

VIDEOPLEX 2

VIDEOTON

Az adatok előzetes rögzítése, rendezése és ellenőrzése nagyobb kihasználtságot, gépi időmegtakarítást jelent az Önök számítógépén! Csökkenti a régmódi, mechanikus perifériák szerepét, és ezzel növeli a termelékenységet!

Az operátor a feldolgozandó adatokat a zajtalanul működő, ellenőrzést biztosító VIDEOPLEX MUNKAÁLLOMÁS-on bebillentyűzi, a VIDEOPLEX 2. központi egysége rögzíti, és előkészíti a feldolgozásra. A központi állomás 32 munkaállomás adatait képes befogadni, melyek az épület más helyiségeiben is elhelyezhetők.



SZÁMÍTÓGÉPPAL VEZÉRELT ÜVEGGYÁRI KEVERÉKKÉSZÍTÉS

Számítógépes mozgó laboratóriumot létesített két kutatóintézet, amely a változó ipari környezethez könnyen csatlakoztatható. A laboratórium első ipari alkalmazása egy üveggári keverőház technológiájának vezérlése volt. A cikk a technológia és a számítógépes rendszer ismertetése után a feladatmegoldó software-rendszert mutatja be, végül az eredményekről számol be.

ETO: 519.68:666.1.022.4.012:681.3

A technológiai folyamatok számítógépes mérő, adatgyűjtő és feldolgozó, vezérlő ill. szabályzó rendszereinek megvalósítása érdekében a Központi Fizikai Kutató Intézet (KFKI) – a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézettel (SZIKKTI) együttműködve – ún. Számítógépes Mozgó Laboratóriumot (SZML) létesített, amely mobilitásából adódóan a változó ipari környezethez csatlakoztatható.

A számítógépes konfiguráció egy légkondicionált belső munkatérrel, valamint kábelrendező helyiséggel ellátott utánfutó kocsi belsejébe került telepítésre.

A konfiguráció – a várható feladatok elemzése alapján – a következő berendezéseket tartalmazta:

- TPA/i számítógép a szükséges opciókkal (operatív memóriakapacitás 16 K szó)
- konzol teletype (10 kar/s)
- szalagolvasó (1500 kar/s)
- szalaglyukasztó (100 kar/s)
- mágneslemez háttértár (kapacitás 512 K szó)
- naplózó írógép (15 kar/s)
- KFKI „CAMAC” real-time periféria rendszer, amely alkalmas
 - = 144 ciklus letapogatású digitális bemenőjel
 - = 48 megszakítást kérő bemenet
 - = 4 db impulzusszámosság bemenőjel
 - = 128 analóg bemenőjel
 - = 120 digitális kimenőjel (0–30V)

csatlakoztatására.

A számítógéprendszer berendezései – a vontatási periódusban keletkező káros erőhatások csökkentése érdekében – speciális, rázásálló keretrendszerben kerültek elhelyezésre.

A technológiai oldalhoz történő gyors csatlakoztatást a kocsi oldalán kiképzett csatlakozó panelpár biztosítja. A paneleken a digitális jelek zárt kivitelű, csepegő víz ellen védett (SOCAPEX típusú) csatlakozókon keresztül kapcsolódnak a belső kábelrendezőhöz. Az utánfutón belül létrehozott kábelrendező egyik feladata, hogy a technológiai oldal jelhordozó kábelhálózata az SZML-től függetlenül, a technológiai, valamint a primer műszerezés adottságainak figyelembevételével előzetesen kialakítható legyen.

A számítógéprendszert erősáramú hálózatról működtetett motorgenerátor táplálja, amely a hálózati zavarok, ill. a max. 1 s időtartamú tápfeszültség-kimaradások okozta számítógép-leállásokat gyakorlatilag kiküszöböli. Az SZML létesítése, rendeltetésszerű működőképességének biztosítása – beleértve a KPM, KÖTUKI, MEEI, valamint a szükséges prototípus vizsgálatokat – közel két év időtartamot vett igénybe.

Az SZML első ipari alkalmazása

Az SZML első kitűzött feladata: az Orosházi Öblös-üveggár keverőházi technológiájának vezérlése.

Az ipari környezethez csatlakozó számítógéprendszerek alkalmazásának egyik alapfeltétele a technológia-orientált számítógépes feladatok pontos, minden részletre kiterjedő elemzése, ezt követően az ún. feladatanalízis megfogalmazása, amely a feladatmegoldó programrendszer elkészítésének nélkülözhetetlen adatszolgáltatása. A feladatanalízis szakszerű összeállítása kizárólag az adott technológiát, a kapcsolódó primer műszerezést és a számítógéprendszer lehetőségeit alaposan ismerő szakemberek együttes tevékenységével végezhető el.

Ebből eredően a keverőházi feladatanalízist az üveggár szakembereinek bevonásával, a KFKI-val történt sorozatos konzultációk alapján a SZIKKTI szaktervezői állították össze.

A feladatanalízis előírásai alapján a számítógéprendszer feladata a vibrátorokat, a mérlegsort, a szállítószalagot, valamint a keverődobot magában foglaló gépcsoport reteszelt sorrendű működtetésével a teljes keverékkészítési folyamat vezérlése.

A keverőházi technológia rövid ismertetése

Az olvasztókemencébe kerülő nyersanyagkeveréket a keverőházban állítják elő. Az előkezelt nyersanyagokat bunkerekben tárolják (10 db bunker). E tárolók kiömlőnyílásaihoz csatlakoznak az adagoló vibrátorok, amelyek az automata mérlegeket töltik. A mérlegek a bemérési fázis befejeztével – előírt sorrendben – a mérlegsor alatti szállítószalagra ürítenek, amely az anyagkomponenst a keverődobba juttatja. A keverékkészítés folyamata a manuális adalékanyag-hozzáadást követő intenzív keverési periodussal zárul.

A homogenizált keverék ún. „puttonyok” közvetítésével kerül az olvasztókemencék adagoló garatjaihoz.

A számítógép és a technológia kapcsolata

A keverőházi folyamat állapotát tükröző digitális információk 118 csatornán érkeznek a kábelrendezőn keresztül a bemenőjeleket fogadó CAMAC modulokhoz. Az egyik legfontosabb folyamatjellemző, az automata mérlegek pillanatnyi tartalma – a helyszínen történő kódtárcsás A/D átalakítás után – digitális jelként, komplemens Gray-kódban, tíz bites felbontásban áll rendelkezésre. A folyamat eredményeit – elsősorban a mérlegek állapotát – a vészjelzéseket és a kezelő igényeit 44 megszakítást kérő jelet fogadó CAMAC modulcsoport érzékeli.

A számítógép 102 digitális kimenőjellel – program szerinti – generálásával avatkozik be a technológiába. A CAMAC regiszterek kimenő jelei a keverőházi relé-szkevény közvetítésével vezérlik a motorok indítását, leállítását, kiválasztják a változtatható intenzitású vibrációs adagolókat működtető feszültségfokozatait, valamint lámpajelzések útján tájékoztatják a folyamat kezelőjét a mérlegek tárahíbjáról, az esetleges túlmérsekről.

Ember–gép kapcsolat

Az automatikus keverékkészítés folyamata a számítógéprendszer és az operátor szoros együttműködésén alapul. A számítógéprendszer az operátort a konzol teletype-on megjelenő írásos üzeneteken keresztül informálja. Az operátor a keverékkészítés előírt menetét – a technológia pillanatnyi állapotának függvényében – ugyanazzen teletype-on legépfelt írásos utasítások, valamint a real-time pult segítségével megváltoztathatja.

Programvezérlés szerinti automatikus, zavartalan keverékkészítés esetén operátori beavatkozást – a keverelőállítást közvetlenül indító üzeneten kívül – a rendszer nem igényel.

A napló jellegű írásos üzenetek eszköze az output írógép. Ezen jelenik meg:

- a mérlegenkénti méréshatárokat előíró aktuális, lebontott recept,
- a recept alapján készült keverék mennyiségi adatait, az esetleges hibákat felsoroló bemérési napló,
- a műszaknapló, amely a 8 órás műszak alatti keverékhalmaz mennyiségi adatainak átlagát, az elkészült keverékek összesített súlyadatait, valamint a hibás bemérések részletezését tartalmazza.

A feladatmegoldó software-rendszer ismertetése

Az ipari környezethez csatlakozó számítógéprendszer alkalmazhatóságához a KFKI magasszintű, INDAL elnevezésű disc-orientált real-time software eszközt fejlesztett. Az INDAL nyelv teszi lehetővé, hogy a programozó a feladatmegoldáshoz szükséges algoritmusokat egyszerű, könnyen kezelhető utasítások felhasználásával írja meg.

Az INDAL szegmentált építését, kezelését, módosítását egy standard operációs rendszer, az ún. DISC MONITOR SYSTEM biztosítja.

A BASIC-hez hasonló aritmetikai, logikai, valamint a speciális real-time utasításokat tartalmazó forrásprogramokat az INDAL COMPILER-e vektorkóddokká fordítja le, és a számítógép az ezeknek megfelelő gépi kódú utasítássorozatokat hajtja végre.

A COMPILER azt a lehetőséget is biztosítja, hogy a hatékonyság növelését szolgáló vektorkód, ill. assembly szintű algoritmusok a felhasználói programba beépíthetők legyenek.

A futtatást szervező REAL-TIME MONITOR-t az EXECUTIVE tartalmazza. A MONITOR a felhasználói program-taskok menetrendezését idő, prioritás, külső események vagy programdöntések alapján biztosítja.

Az operatív memóriában az EXECUTIVE mellett mindig csak a futó task tartózkodik, a felhasználói program többi, nem aktivizált része a disc-en tárolódik.

A konvencionális, valamint a „CAMAC” real-time perifériákat az EXECUTIVE cserélhető HANDLER-ek útján működteti. A felhasználói igények vagy a konfiguráció változtatása esetén új handlerek beépítésével – a programszegmensek közötti kapcsolatot biztosító SYSTEM COMMUNICATION táblák módosításával – lehetőség van a programrendszer rugalmas, gyors átalakítására.

A felhasználói programrendszer

A keverékkészítést megvalósító felhasználói programrendszer az üzemszerűen működő technológiához csatlakoztatott konfiguráción, az INDAL nyelv alkalmazásával készült.

A termelési folyamathoz való közvetlen kapcsolódás, a feladat real-time jellege fokozott követelményeket támaszt a program iránt a megbízhatóság, a futási idő, valamint a rövid, áttekinthető programfelépítés vonatkozásában.

A feladatmegoldás során a feladatanalízis – a technológia tényleges adottságai következtében – szükségszerűen többször módosult. A megbízható, működőképes felhasználói programrendszer létrehozása – az előkészítési fázison túlmenően – közel egy kutatóév időtartamot vett igénybe. A számítógéprendszer és a technológia egyidejű működőképességét igazoló üzemi próba, ill. a próbázem a 11-ik programverzió futtatásával került végrehajtásra.

A program 8–10 percnél folyamatosan, tíz komponensből az aktuális recept előírásainak megfelelő összetételű keveréket készít. A BEMÉRÉS programrész a receptben meghatározott súlyértéket (kg) tekintí alapjelnek, a mérlegek adagolását – a töltési faktor függvényében a megfelelő intenzitásfokozat kiválasztását követően – a vibrátorok működtetésével vezérli. A szabályzott jellemző a mérlegen lévő anyag pillanatnyi súlya. A bemérési periódusban a program másodpercenkénti mintavételezési idővel figyel a mérlegen lévő kg-értéket, annak változási sebességét, az anyagminőségtől függő utánszóródás zavaró hatását, valamint az előzően működtetett vibrátorfokozat adagolási intenzitását.

A KEVERÉKKÉSZÍTÉS program – az egy másodperces ciklusidőt figyelembe véve – vezérli a BEMÉRÉS programrész 10 mérlegen való egymásutáni futását, végrehajtja az adagolási mennyiségnél kisebb mérészhárú mérlegeken szükséges többszöri bemérést. Ütemezi a mérlegek ürítési sorrendjét, az adalékanyagok hozzáadását, az elegy előírt homogenitásiág történő keverését, valamint a dob ürítését. Lehetővé teszi az egymásutáni keverékek átfedéssel való készítését; a homogenizálás időtartama alatt a következő adag bemérése megkezdhető.

A NAPLÓ programrész kezeli az operátori kommunikáció feladatait ellátó konzol teletype-ot, valamint az output írógépet.

A felhasználói programrendszer az ismertetett feladatok teljesítése mellett a feladatanalízisben előírt, valamint a programélesztés során a technológia működésénél tapasztalt „ideális” szekvenciától való eltérést

felismeri és döntést hoz a keverékkészítés változatlan vagy csökkentett funkciókkal történő további folytatásáról.

A program a számítógép kimenő jeleit fokozott gondossággal generálja. Saját tevékenységét – a folyamat követhetősége érdekében – írásos üzenetekkel dokumentálja. A széles körű tájékoztatás ellenére az operátori kommunikáció egyszerű.

Az élesztés során a bemérési fázisnál felmerült annak az igénye, hogy az adagolás sebessége, ill. a túlszóródás elkerülésének biztonsági tényezője – mint ellentétes követelmény – software úton hangolható legyen. Ezt ún. „software potencióméterek” beállításával egyszerű algoritmusú operátori beavatkozással lehet végrehajtani, így az anyagfüggő paraméterek változásából eredő adagolási bizonytalanság megszüntethető.

A keverékkészítés folyamatát szabályozó és vezérlő programrendszer terjedelme 31 Kszó. Az ún. közös adatmező 2 Kszó memóriakapacitást igényel.

A programrendszer programterület arányos megoszlása a következő:

- 18% a bemérési algoritmus, a keverékkészítési szekvencia, a megszakitás-kérés kezelése
- 17% a vezérlési szekvenciát megvalósító rész
- 14% a vezérlési funkciók segédprogramjai (CAMAC inicializálása, real-time pult kezelése, közös adatmező módosítása)
- 14% operátori kommunikáció
- 9% naplózások
- 28% a rendszer biztonságos működését elősegítő programok (környezeti hatások szűrése, állapotváltozások ellenőrzése, hibadetektálás, hibaanalízis és továbbindítások, output-funkciók bekövetkezésének ellenőrzése).

Az irányítási rendszer működésének eredményei, tapasztalatai

A számítógéppel vezérelt és szabályzott keverékkészítési feladat megoldását a próbázem sikeres végrehajtása bizonyította. A felhasználói program futtatásával a próbázem időtartama (40 óra) alatt készített keverékadagok 80%-át – a laboratóriumi vizsgálatokat elvégezve – felhasználásra az olvasztókemencébe szállították.

A beolvasztásra nem kerülő keverékek a technológia hiányos működőképességének következményei, amit a próbázem során készült dokumentumok egyértelműen igazolnak.

Az irányítási feladat lezárásával az alábbi eredmények rögzíthetők:

- a számítógéprendszer alkalmas az ismertett jelle-
gű feladatok megoldására
- a rendszer szolgáltatásai – elsősorban a keverékké-
szítés sebességét és recept szerinti pontosságát ille-
tően – meghaladják a hagyományos automatikai

rendszereket és így a paraméterek is jobbak az
utóbbihoz képest,

- a rendszerműködés elemzése alapján megválaszol-
hatók azok a kérdések, amelyek a keverőházi re-
konstrukciónál vagy új keverőház tervezésénél
technológiai követelményként felmerülnek.

Kié az elsőség?

A közvélemény úgy tudja, hogy az első, modern elek-
tronikus számítógépet, az ENIAC-ot az amerikai Prin-
ceton Egyetemen készítette az a csoport, amelynek
tagjai közé számított például Neumann János,
P.Eckert és J.W. Mauchly. Az angolok azonban úgy
tartják, hogy a német katonai üzenetek megfejtésére
készült Colossus, amelyet 1943 februárjában indítot-
tak be és mintegy 1 évvel később már ténylegesen
üzemelt, a modern számítógépeknek csaknem min-
den lényeges ismérvével rendelkezett. Így, voltak
elektronikus tároló regiszterei, amelyeket automati-
kusan vezérelt utasítás-sorozatokkal lehet változtatni,
voltak benne feltételes logikai utasítások, különleges
kulcsok segítségével változtható programok, kapcsol-
lókkal beállítható logikai funkciók, továbbá papírsza-
lagos beviteli és írógépés kiviteli eszközei. Ami viszont
hiányzott belőle – és ezt a nagy felismerést Neumann
Jánosnak köszönhetjük – az a tárolt program lehető-
sége.

Érdekes, hogy az a cél, aminek érdekében még a har-
mincas évek elején a Brit Posta megbízásából a kutató-
sokat megkezdtek, teljességében a mai napig sem vál-
sult meg. Ez a teljesen elektronikus telefon-összekötő-

tesítés volt (jelenleg nagyon modernnek számítanak
már az úgynevezett kvázi-elektronikus központok).
Mint T. Flowers, a kutatás vezetője elmondotta, tulaj-
donképpen már 1935-ben minden komponens léte-
zett, ami egy számítógép építéséhez szükséges: az
elektronikus áramkörti technológia, papírszalagos
be/kiviteli berendezések, géptávírók, sőt, még a mág-
nesszalag is – csak éppen senki sem gondolt arra,
hogy számítógépet építsen belőlük. Sajnos, a háború-
nak kellett jönnie, hogy kellő pénzt biztosítson a fej-
lesztésekhez, mivel a már létező elektromechanikus
készülékek túl lassúnak bizonyultak a rejtjelek meg-
fejtésére.

A Colossus 200 elektroncsőből állt, bemenete papír-
szalag olvasó volt, kimenete pedig teleprinter. Valójá-
ban ez még célgépnek számított, de minden alapkomp-
ponense megvolt, ami egy számítógépet jellemez.
Azonban míg az amerikaiak megtették a további lépé-
seket a gyakorlati számítógép fejlesztésekhez (mint
amilyen például az Edvas), a britek védelmi megfontol-
ásból ragaszkodtak a háború után is a titkossághoz
és így az eredmények egy része elsüllyedt.

(Szentgyörgyi Zsuzsa)

Egy bevált jóslat

1877-ben Dr. C.W. Siemens, az új elnök székfoglaló
beszédet tartott a londoni Vas és Acél Intézetben.
Többek között a következőket mondta: „Az idő való-
színűleg egy sor hatékony eszközt tár fel előttünk az
energiának nagy távolságokra való továbbítására. Úgy
vélem, meg kell említenem az energiatovábbítás egyik
fajtáját, amely véleményem szerint mindenképpen figye-
lemre méltó: ez a villamos vezetés. Tétélezzük fel,
hogy a vízi energiát alkalmazzuk egy dinamó villamos
gép mozgására. Eredményeképpen nagyteljesítmé-
nyű villamos áramot kapunk. Ezt fém vezetők keresztü-
l nagy távolságra lehet továbbítani és általa elektro-
mágneses gépeket lehet mozgatni, villanylámpák szén-
végeit lehet vele begyűjtani, vagy fémeket lehet általa

gyűleletekből leválasztani. Egy három hüvelyk átmé-
rőjű szénrúd 1000 lóerőnyi teljesítményt tud majd át-
vinni mondjuk, 30 mérföld távolságra és ez az energia
elegendő egy közepes város kivilágítására. Gyakorta
javasolják a villamos energia alkalmazását a gőzenergia
helyettesítéseként, azonban figyelembe kell venni,
hogy mindaddig, amíg a villamos energia a galván tele-
pektől függ, sokkal drágább marad, mint a gőzenergia,
minthogy a telepben használt fűtőanyag, a cink sok-
kalta drágább anyag, mint a szén.
Azonban egészen megváltozik a kérdés, ha a vil-
lamos áram létrehozására természeti erőt alkalmaz-
nak.”

(Scientific American nyomán)

(Sz.Zs.)

LEVEGŐSZENNYEZETTSÉG-MÉRŐ ÉS ADATFELDOLGOZÓ RENDSZER

A cikk a Budapesti Levegőtisztasági Bizottság megrendelésére a Központi Fizikai Kutató Intézetben készített levegőszennyezettséget mérő és a mért adatokat feldolgozó real-time számítógépes rendszert ismerteti. Az első rész leírja a Philips telemetriai mérőrendszer működési elvét, valamint a TPA-i kisszámítógéppel megvalósított kapcsolatát. A második rész az adatgyűjtést és feldolgozást végző szoftvert tárgyalja.

ETO: 502.55(203):543.27.083.7.681.3.014

A Budapesti Levegőtisztasági Bizottság (BLB) megrendelésére a Központi Fizikai Kutató Intézet (KFKI) PHILIPS mérőberendezésekből és telemetriai rendszerből álló levegőszennyezettség-mérő hálózat számítógépes irányítását valósította meg.

A feladat: Budapest hat pontján (mérőállomásokon) különféle szennyeződések (SO_2 , NO_2 , por) koncentrációjának mérése, a mért értékek eljuttatása a számítógéphez, ezen értékek vizsgálata és feldolgozása, a műszerek rendszeres hitelesítése, párbeszéd lehetősége a programrendszer és az operátor (kezelő) között.

Jelenleg három mérőállomás üzemel (Széna tér, Bajcsy Zsilinszky út, Nagyvárad tér). A mérőállomások telefonvonalon keresztül kapcsolódnak a KÖJÁL váci úti épületben elhelyezett, a PHILIPS cég által szállított telemetriai rendszer központi egységéhez, amelyet egy TPA/i kisszámítógép vezérel. A mérés egyperces ciklusidővel folyik, tehát percenként az összes állomás minden monitora letapogatásra kerül. Operátori kérésre a koncentrációértékek a vezérlőtermi írógépen kiíródnak. Az adatokat a számítógép feldolgozza és különböző naplókat készít, amelyekből jól követhető a levegő szennyezettségének változása a napszakok, évszakok függvényében.

Hardware

A mérésadatgyűjtő rendszer alapja egy 8K szó operatív memóriájú TPA/i kisszámítógép. A számítógép 5 Hz frekvenciájú real-time órák és automatikus újraindító áramkört is tartalmaz. A számítógép belső, programozott csatornájához csatlakoznak a hagyományos perifériák (lyukszalag gyorsolvasó, gyorslyukszasz-

tó, konzol-írógép—, valamint ide csatlakozik egy speciális illesztőegységen keresztül a Philips mérőrendszer központi egysége is.

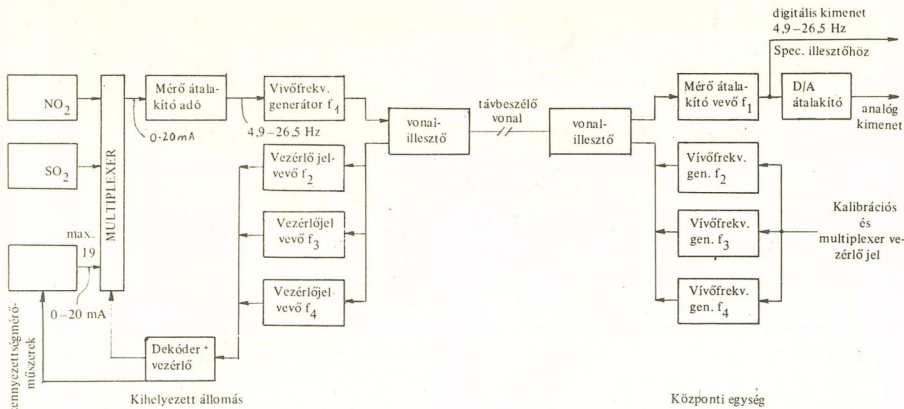
A levegőszennyezettség-mérés, jelátalakítás, adatátvitel folyamatát az 1. ábra szemlélteti. Az egyes szennyezőanyagok méréseire különböző típusú, elektrokémiai elven működő műszerek – monitorok – állnak rendelkezésre. A monitorok különböző méréshatárokba kapcsolhatók, kimeneti jelszintjük egységesen 0–20 mA. Méréstartományukon belül, távvezérléssel két ponton hitelesíthetők. Az ún. „ZERO” ciklusban a beszívott levegő aktív szénzűrőn halad keresztül, így a mérőátalakítóba tiszta levegő kerül. Az fűlőmódon kapott mérési értéket nevezzük a rendszer „fizikai nullpont”-jának. Az ún. „CAL” (kalibrációs) ciklusban a szűrt (tisztá) levegőhöz ismert koncentrációjú szennyezőanyagot keverünk, így lehetőség nyílik a méréstartomány felső részében egy hitelesítési pont meghatározására.

A kétirányú adatforgalom távbeszélőcsatornán történő lebonyolításához a PHILIPS cég PC 1900 típusú telemetriai rendszere került alkalmazásra. A berendezés lehetővé teszi 25 adatsatorna jeleinek egyidejű továbbítását egyetlen telefonvonalon. A vívőfrekvenciák 420 Hz és 3300 Hz között helyezkednek el 120 Hz-es lépésekben. A csatornafrekvenciák megfelelnek a CCITT ajánlásainak.

A monitorok a levegő szennyezettségének mértékétől függően 0–20 mA-es kimeneti jelet szolgáltatnak. Az adóoldali mérőátalakító ezt a jelet 4,9–26,5 Hz frekvenciájú jellel alakítja, amely a vívőfrekvenciás generátor modulálására szolgál oly módon, hogy a vívőfrekvencia az átalakított jel frekvenciájának ütemében kerül ki- és bekapcsolásra.

A vevőoldalon a vívőfrekvenciás jel demodulálása után visszkapjuk a 4,9–26,5 Hz frekvenciájú jelet, amely vagy közvetlenül használható egy számítógép bemenő jeleként, vagy digitál/analog átalakítón keresztül szintirő vezérlésére alkalmas.

Multiplexer használata esetén jelentős költségmegtakarítás érhető el, hiszen a rákapcsolható, maximum 19 különböző monitorhoz egyetlen adó-, ill. vevőoldali mérőátalakító szükséges és elég egyetlen vívőfrekvenciás csatorna.



1. ábra

A multiplexer és a mérőrendszerek üzemmódjának (MÉRÉS, ZERO, CAL ciklusok) vezérlésére 3 vívőfrekvenciás csatorna áll rendelkezésre. Ezen csatornák a vívőfrekvencia megléte, ill. hiánya jelenti az információt. A rendszerben a következő vezérlő funkciók léteznek:

f_2	f_3	f_4	
0	0	1	multiplexer alaphelyzet beállítása
1	0	1	multiplexer léptetése előre
0	0	0	„MÉRÉS ciklus” üzemmód beállítása
1	1	0	„ZERO ciklus” üzemmód beállítása
0	0	0	„CAL ciklus” üzemmód beállítása
1	1	0	

A fel nem sorolt kombinációk tiltottak!

A multiplexer és az üzemmód-kiválasztás vezérlése 3 csatornát igényel, továbbá az adó, ill. a vevőirányú frekvenciák között 1 sávot szabadon kell hagyni, így 25–3–1=21 helyi állomás telepíthető egyetlen telefonvonalra, minden állomáson maximum 19 monitorral.

A PHILIPS mérőrendszer és a TPA/i kisszámítógép közötti kapcsolatot egy speciális illesztőegység teremti meg. Ezen illesztőegység különböző feladatokat lát el:

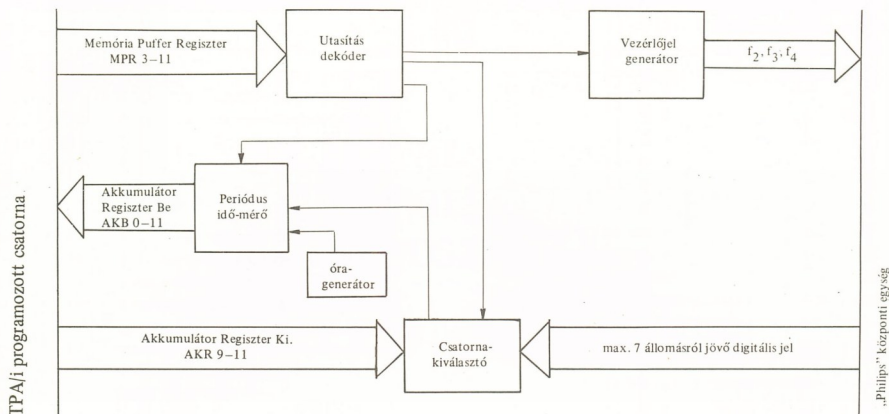
- vezérlőjeleket állít elő a PHILIPS rendszer központi egysége számára (f_2, f_3, f_4);
- programozott csatornaválasztást végez;

- a kiválasztott csatornán érkező jel periódusidejét megméri;
- jelzi a számítógépnek a mérés befejezését (ekkor a mérési eredmény a számítógép számára hozzáférhető helyen van, az akkumulátor regiszterbe beolvasható).

Az illesztőegység blokkvázlata a 2. ábrán látható.

Az illesztőegység 7 állomás jeleit képes fogadni. Nagyobb igény esetén kettő vagy több ilyen illesztőegységet alkalmazva, a rendszer kapacitása tetszőlegesen növelhető. Az állomások felől folyamatosan érkeznek a mért szennyezőanyag-koncentrációval arányos frekvenciájú jelek, de közülük mindig csak egy, a program által kiválasztott kerül az illesztőegységbe megmérésre. Egy mérés menete a következő:

- a programutasítással (f_2, f_3, f_4 vezérlőjellel) beállítjuk a kívánt üzemmódot: MÉRÉS, ZERO vagy CAL ciklus;
- újabb utasítással a multiplexereket alaphelyzetbe állítjuk, majd az első monitorra léptetjük. Üzemmódváltás után a kémiai egyensúly beállításához szükséges időt meg kell várni, ezután kiadható a periódusidő-mérést elindító utasítás. Ez az utasítás egyben kiválasztja a mérendő csatornát is. A periódusidő-mérésre egy 10 kHz frekvenciára leosztott kvarcorát használunk, ez a mérendő jel periódusidejétől függően $\pm 0,05$ – $0,25\%$ pontosságú mérést tesz lehetővé. A mérésben lényeges hibaforrás a távírtórtítás, amely a jel elején és végén $\pm 10\%$ hibát okozhat. Célszerű tehát annyi periódust megmérni, amennyit a feladatban specifikált mérési ciklusidő lehetővé tesz. A periódusidő alatt a



2. ábra

kvarcórától érkező impulzusokat egy 12 bites számláló regiszter számlálja, a regiszter tartalma a mérés végén a számítógép akkumulátor-regiszterébe utatással beolvasható;

- egy csatornán érkező jel periódusidejének megmérése után a következő csatorna jelének megmérése adunk utatást. Egy multiplexer állásnál sorban megmérjük valamennyi csatorna jelének periódusidejét, majd léptetjük a multiplexereket és ismét végmérjük az összes csatornát. Ha valamennyi multiplexer állásnál elvégeztük a mérést, akkor a multiplexert alaphelyzetbe állítjuk és indulhat a következő mérési ciklus.

Software

A feladat megoldásához a TPA/i kisszámítógép RTS/i elnevezésű real-time alapsoftware eszközt használtuk. Az új software eszköz alkalmazását az alacsony szintű hardware kiépítettség indokolja. Az RTS/i képes háttértár nélkül is működni, moduláris felépítésű, így elhagyhatók az adott feladat megoldásánál szükségesen rendszer funkciók. A felhasználói program assembler nyelven is írható.

Az RTS/i feladatkezelő rendszerből (executive) – ez a rendszer magja – és feladatokból (task) áll, amelynek száma többszáz lehet. A taskok egy-egy alapsoftware szolgáltatást, perifériakezelést, célfeladatokat láthatnak el. Az executive feladata a taskok futtatása fix prioritással, valamint állapotuk szerint: mindig a legmagasabb prioritású, futtatható task működését engedélyezi.

A taskok működésüket ún. eseményjelzők segítségével szinkronizálhatják külső eseményekhez, illetve egy másik task működéséhez, egymásnak üzeneteket

küldhetnek, és egymástól függetlenül is működtethetők.

Az alapsoftware szolgáltatásokat ellátó taskok közül csak a szükségeseket építettük be a rendszerbe.

Ezek:

- a hardware órát kezelő óra task,
- a hálózatkimaradás után a rendszert újraindító task,
- a perifériákat kezelő taskok,
- a programrendszer – operátor kapcsolatot lehetővé tevő ún. monitor console routine task.

Az executive és az alapsoftware taskok együttes memóriaigénye nem érte el a 4K szót. Az óra task segítségével biztosítjuk a rendszerben a szükséges időzítéseket. A különböző taskok üzenetekkel kérhetnek időzítő jeleket az óra tasktól. Időzítő jelet lehet kérni egy meghatározott időpontra, egy megadott időtartam eltelte után és/vagy periódikusan.

A programrendszer és az operátor kapcsolatát, illetve a rendszer vezérlését az ún. monitor console routine task szolgáltatásai teszik lehetővé. Segítségével tudja az operátor a szükséges feladatok elvégzését indítani pl. napi napló készítését, műszerek soron kívüli hitelesítését, stb. Ezenkívül a rendszer belövésekor eredményesen használható hibakereséshez, javításhoz: a memória rekeszeinek tartalma kiírható, módosítható, jellegzetes real-time események szimulálhatók, pl. időzítő jel vagy külső megszakító jel kiadása, taskok futtatása vagy leállása stb.

Különös figyelmet fordítottunk az ipari alkalmazásokban az alapsoftware-rel szembeni biztonsági követelményeknek megfelelő rendszertulajdonságok kifejlesztésére. Ide tartozott az áramkimaradás után törté-

nő újraindításkor az inicializálás, amely lehetővé teszi, hogy a rendszer bármely állapotában bekövetkezett áramkimaradás után a rendszer helyesen működhessen tovább.

Az alapsoftware figyelemmel kíséri a külső megszakítás-kéréseket, megkülönbözteti a lényegeseket a feleslegesektől és csak az előbbieket továbbítja a perifériakezelő taskokhoz. Figyeli a hardware óra működését, és ha bizonyos meghibásodásokat észlel, ezekről hibáüzenettel értesíti az operátort. Az operátor és a rendszer kapcsolata speciális, magasszintű, szintaktikailag jól ellenőrzött utasításokkal valósul meg, esetleges operátori hibák nem befolyásolják a rendszer helyes működését.

A felhasználói software az egyes részfeladatokat megoldó programok összessége.

A programrendszer hat állomás összesen 12 mérőműszerének – monitorának – kezelését képes elvégezni on-line üzemmódban.

A felhasználói programok a következő feladatokat látják el:

- a/ mérésadatok összegyűjtése, vizsgálata,
- b/ különböző számítások elvégzése (átlag, dimenzió, stb.),
- c/ naplózások (félórás, napvégi, napi, havi),
- d/ műszerek rendszeres hitelesítése.

Ezek részletesen:

a/ az adatgyűjtő program percenként bekéri valamennyi mérőműszer mérési eredményét, megvizsgálja, hogy elfogadható-e az érték és a félórás átlag számításához eltárolja.

Az operátor kérésére a perces értékek kiírathatók a teletype-on. A mérésadatok gyűjtése a műszerek hitelesítésekor szünetel;

b/ a programrendszer az adatok feldolgozása során ill. hitelesítéskor különféle számításokat végez (kétszavas, fixpontos műveletekkel):

- félórás, napi, havi átlagot,
- napi, havi maximumot, minimumot,
- határérték-tüллépést,
- dimenziót,
- relatív gyakoriságot számol;

c/ a félórás napló félórás átlagértékeket (mg/m^3) tartalmaz. Félórás átlag akkor képezhető, ha a mérések 2/3-a elfogadható, ellenkező esetben a félórás napló a megfelelő helyen * -et tartalmaz. Éjfélkor egy napvégi összesítés készül, amely tartalmazza valamennyi mérőműszer mérési eredményeinek napi maximum-minimum értékét, napi átlagértékét, félórás átlagok számát és a határérték-tüллépések számát. A napi napló az operátor kérésére készül, a félórás naplókat és a napvégi összesítést tartalmazza a szennyezőanyag típusa szerinti csoportosításban. A havi napló készítésekor az on-line mérésadatgyűjtő rendszert meg kell szakítani (a havi napló elkészítése után fel kell építeni és újraindítani).

A havi napló a félórás átlagértékek átlagértékét, havi maximum-minimum értékeket, havi átlagértékeket (mg/m^3) és relatív gyakoriság értékeket (%) tartalmaz;

d/ valamennyi mérőműszert naponta kétszer hitelesíteni kell. A hitelesítés a mérési tartomány két pontjának (nullpont: „tiszta” levegő, kalibrált pont: adott töménységű szennyeződés) mérését jelenti. A mérési tartományban a skála linearitási hibája 2% alatt van.

A hitelesítés 45 percig tart, ez alatt a mérésadatgyűjtés szünetel.

A programrendszer moduláris felépítésű, fejlesztése, bővítése egyszerű. A BLB azt tervezi, hogy a szennyezőanyagok koncentrációjának mérése mellett meteorológiai adatokat (hőmérséklet, szélirány, szélesség) is mérnek majd.

Számítógéppel vezérelt katódos védelem

A Fawley erőműben az utóbbi négy évben 650 GWh-val (kb. 2 millió font értékben) kellett csökkenteni az energiatermelést a kondenzátor csövének korróziója miatt. Ujabbán bevezették a számítógéppel vezérelt katódos védelmet. A csőhálózatba platinával bevont titán „C” típusú anódokat helyeztek el, a szürke öntöttvas házu szivattyúkban pedig rúd típusú anódokat építettek be.

Az egyenáramú áramforrás a referencia elektróda potenciáljának megfelelő áramot szolgáltatott az anódnak, így a számítógéppel vezérelt rendszer állandó védőpotenciált tartott fenn a mintegy 200 ellenőrzött ponton.

Bár még vannak megoldatlan problémák, a rendszer kielégítően működik.

(Electrical Times. 4418. sz. 1977. márc.)

TARTÁLYPARK SZÁMÍTÓGÉPES FOLYAMATELLENŐRZŐ RENDSZERE*

A cikk a Tiszai Kőolajfinomító Vállalat részére a Központi Fizikai Kutató Intézetben készült számítógépes folyamat-ellenőrző rendszer hardware-kialakítását és a feladatmegoldó programrendszert ismerteti. A programrendszer feladata 123 analóg és 2493 digitális jel feldolgozása, az üzemvitelt segítő naplók készítése és az optimális anyagút kijelölése. A kezelői feladatok ellátását és a programmodosításokat sokoldalú operátori kommunikáció segíti.

ETO: 665.012681.3.06

A Tiszai Kőolajfinomító Vállalat tárolótéri folyamat-ellenőrző rendszerét a Központi Fizikai Kutató Intézet készítette, a VILATI megbízása alapján. A hardware konfigurációt és a felhasználói programrendszert, a SZTAKI által készített feladatanalízis alapján a KFKI dolgozta ki. A számítógépes rendszer számára szükséges technológiai adatokat az OLAJTERV és a VILATI a KFKI kérdőívek kitöltésével adta meg.

A tárolótéri technológia nagy területen elhelyezkedő tartályparkból, az azokat összekötő csővezetékekből, tolózárból és szivattyúból, valamint egy melegítő blokkból áll. A termékek távvezetéken, vasúton és a kombinált üzemből csővezetéken érkeznek, illetve oda távoznak.

A számítógépes rendszer feladata a tartályokban tárolt anyagok mennyiségének, hőmérsékletének, nyomásának és áramlási adatainak mérése, a mért adatokból másodlagos jellemzők számítása, vészhelyzetek észlelése, tolózárok és szivattyúk állapotának és jelészváltozásainak figyelése és a mért, illetve feldolgozott adatok megjelenítése. A számítógép az adatgyűjtési feladatokon kívül segítséget nyújt a kezelőnek az optimális anyagutak kijelöléséhez.

*A XIV. Ipari Elektronikus Mérés és Szabályozás Szimpoziu-
mon elhangzott előadás rövidített változata.

A feladatot megoldó hardware-rendszer

A technológia és a számítógép kapcsolatát biztosító real-time perifériarendszer

A TIFO tárolótéri technológiánál az analóg jelek száma 123, ebből áramjel 94, ellenállásjel 29. A kétállapotú jelek kivétel nélkül potenciálfüggetlen kontak-
tuspárok jelei. A leválasztás a technológiai műszerezés feladatát képezte. A kétállapotú bemenő jelek száma 1697, amelyek közül 1652 állapotváltozást jelez, 45 megszakításkérő jel. A kétállapotú kimenő jelek száma 796.

A technológiával kapcsolatot tartó CAMAC modulok 3 db CAMAC keretben helyezkednek el, amelyeket a számítógép egy közös csoportvezérlőn keresztül működtet. Az első keretben a távadók jeleinek fogadására alkalmas CAMAC ipari analóg mérőlánc van. A mérőlánc háromvezetékes relés multiplexereket, multiplexer-vezérlőt és integráló típusú A/D konvertert tartalmaz. A technológiától való leválasztást a mérőlánc lebegő bemenete biztosítja. Az áramjelek feszültségjellel történő átalakítását a kábelrendezőn elhelyezett precíziós lezáró ellenállások végzik. A második CAMAC keretben a hőmérsékletfüggő ellenállások jeleit fogadó ipari analóg mérőlánc van. A célnak megfelelően itt a multiplexerek 4 vezetékes kialakításúak, amelyek kiegészülnek egy lebegtetett mérőmodullal.

A harmadik keretben helyezkednek el a digitális jelek kezelését végző CAMAC modulok. A 3 db 576 csatornás digitális multiplexer-kártya a hardware jelentős csökkentését, valamint tetemes kábelezési költség megtakarítását tette lehetővé. Az állapotváltozást jelző bemenetekre így 6 db CAMAC modul elegendő.

Az ugyancsak nagymennyiségű digitális kimenőjelhez e feladat kapcsán került megtervezésre és kialakításra a digitális demultiplexer-kártya, amely az előző fordítottjaként 2 db 24 bites CAMAC modul „mátrixaként” 576 kimenetet eredményez. A rendszer a kábelrendezőben elhelyezett 2 db demultiplexer-egységet és a hozzá tartozó 4 db CAMAC modul tartalmazza. A

megszakítást kérő jeleket 3 db megszakításkezelő regiszter fogadja.

A központi számítógép és a perifériális berendezések

A real-time perifériák vezérlését, a mérési adatok feldolgozását, tárolását egy 24 K szó operatív memóriájú TPA/i számítógép végzi. A számítógép a feladat követelményeihez igazodva gyors aritmetikai egységet, négy szintű hardware interrupt kezelő egységet, hálózatkimaradás-figyelő és automatikus újraindító egységet, valamint real-time órát tartalmaz. Háttértárolóként a feladatmegoldó rendszerprogram, valamint a technológiai adatok tárolására 2 db 256 K szavas DISCMOM egység szolgál. A számítógép papírszalag perifériái egy FS 501 típusú gyorsolvasó és egy D102 típusú perforátor.

A kezelői párbeszéd TTY-on ill. display-en történik. A mért és számított adatok display-en ill. 3 db mozaiknyomtatón jelennek meg.

A feladatot megoldó programrendszer

A programot INDAL nyelven [1] készítettük el. Az egyes feladatokat a nyelv követelményeit is figyelembe véve szegmentáltuk.

A program főbb részei:

- a közös adatmező (4 K szó)
- a programindító fázis (dátum megadás, inicializáló mérések)
- folyamatellenőrző programfázis
- analóg mérés és feldolgozás
- digitális jelek figyelése és feldolgozása
- rendszeres és kívánságnaplók
- anyagút-kijelölés
- operátori kommunikációk
- szervező és egyéb taskok
- szubrutinok (input konverter, feldolgozó rutinok).

A program a mért és számított adatok nagy részét a diszken tárolja. Ugyancsak itt vannak a technológiai egységek megnevezései és az anyagút-kijelölés adatbázisa. Ezen adatok felvitelére, ill. kezdeti inicializálásra több segédprogramot készítettünk, amelyeket a felhasználói program indítása előtt kell szükség szerint lefuttatni.

A felhasználói tárgyprogram hossza mintegy 60 K szó, az adatbázis kb. 200 K szó.

Analóg mérés és feldolgozás

Mérés és elsődleges feldolgozás

Az analóg jelek letapogatása két alapciklusidőben történik (1 vagy 10 perc), amit tárolóterenként ennek felére, két ill. háromszorosára lehet módosítani. Az elsődleges feldolgozáshoz tartozik a mért értékek alsó és felső statikus hihetőségvizsgálata, dimenzionálása, esetleges digitális szűrés és dinamikus hihetőségvizsgálata.

Az analóg jelek vizsgálta a mérnöki konzolról egyedileg is indítható.

Analóg jelek másodlagos feldolgozása

A másodlagos feldolgozást egy-egy mérési ciklus befejeztével végezzük aszerint, hogy milyen technológiai egység mely jeléről van szó.

Tartályokkal kapcsolatos feladatok:

- fenéknymomás – szint átszámítása
- tartályban lévő anyagmennyiség számítása
- szintváltozási sebesség számítása
- anyagmennyiség-változás számítása, előírt anyagmennyiség áramlásának figyelése
- üzemmódtáblázatok kitöltése
- tartályszint ellenőrzése, digitális jelzések ellenőrzése
- hőmérséklet és nyomás ellenőrzése
- fajsúly hőmérsékletkorrekciója

Csővekkel kapcsolatos feladatok

- térfogatsebesség-mérők, sűrűségmérő hihetőségvizsgálata
- tömegsebesség számítása, integrálása
- előírt mennyiség áramlásának figyelése
- üzemmódtáblázatok kitöltése.

Melegítő olajos blokkal kapcsolatos feladatok

- mennyiségmérők és hőmérsékletmérők jeleinek logikai hihetőségvizsgálata
- kazánok üzemeltetésének és fűtőanyagának megállapítása
- fűtőanyagok integrálása
- hőfogyasztás, kazánhatások számítása

THV-nak átadott hőmennyiség számítása

- mennyiségadatok, hőmérsékletek hihetőség vizsgálata
- hőteljesítmény számítása, integrálása.

Egyéb jelek

- víz- és gőzfogyasztásmérők jeleinek integrálása.

Az egyes feladatok speciális érzéketlenségi sáv algorit-

must tartalmaznak a mérési pontatlanságból, valamint a mennyiségmérők nemlinearitásából eredő hibák kiküszöbölésére.

Digitális jelekkel kapcsolatos feladatok

A digitális jelzésekhez kapcsolódó főbb feladatok

- üzemmállapotváltoztatás
- tárolóteri feszültségkimaradások, feszültségvisszaterések feldolgozása
- vészjelzések feldolgozása
- berendezések működésének ellenőrzése
- a berendezések állapotától függő anyagút kijelölése.

A digitális jelek felosztása

A digitális bemenő jelek négy nagy csoportra oszthatók:

- üzemmállapotjelek (üzemmódok, feszültségkimaradások)
- vészjelzések
- technológiai berendezések állapotjelei
- kezelői pultok, sémátáblák jelei.

A digitális jelek vagy egyedi megszakításkérésrel jelentkeznek, vagy csoportonként okoznak megszakítást, vagy ciklikusan kerülnek letapogatásra. A digitális kimenő jelek a sémátáblák lámpáit működtetik, amelyek a javasolt anyagutat jelölik ki.

Egyedi megszakításkérésrel jelentkező jelek

- az anyagút kijelölésére vonatkozó üzemmód kiválasztásának jelei (kézi, félautomatikus, automatikus)
- tárolóteri feszültségkimaradások.

Csoportonként megszakítást kérő jelek

- Vészjelzések

Feldolgozásuk a legmagasabb prioritású ebben a csoportban. A tartályok szint-, hőmérséklet- és nyomás-vészjelei, valamint a szivattyúk üzemszabavar-erőáramú zavar- és áramláskimaradás-jelzései tárolóterenként egy-egy interrupttal jelentkeznek. A tartályszint-vészjelzések hatására a program ellenőrzi a vészjelzésre automatikusan záró tolózárok működését. Szivattyúáramlás minimumjelzésekor megvizsgálja az áramláskimaradás-védelem működését. Minden vészjelzés a hibanaaplóban kerül megjelenítésre. A vészjelzések megszűnését ciklikus letapogatással ellenőrizzük.

- Működési állapotjelzések

A számítógép ellenőrző funkciói csak korlátozott érvényűek, mert a jelek a technológiai berendezé-

sek állapotjelzői (pl. végálláskapcsolók), megszakításkérésüket viszont a működtető nyomógombok adják.

Tolózár működtetések esetén ellenőrizzük, hogy a tolózár átállt-e, és kitöltjük a tolózár-adatállományt. Szivattyú működtetések ellenőrizzük a jelzések üzemszerű állapotát, mérjük a működési időt és kitöltjük az adatállományt.

- Sémátábla- és konzoljelek

A sémátáblajelek az anyagút kijelölését indítják. A konzoljelek (mérnöki, kezelői) kezdeményezik a kezelői párbeszédet. A mérnöki konzolról kérhetők a feldolgozást érintő változtatások, a kezelői konzolról a naplózások, kezelői párbeszéd indítása és a naplózó nyomtatók átcsoportosítása.

Ciklikus letapogatású digitális jelek

- vészjelzések visszaállításának vizsgálata
- tolózárok és szivattyúk kulcsos letiltásjelei.

A letiltott berendezések jelváltozásait nem dolgozzuk fel.

A mért, ill. számított adatok megjelenítése

Az adatok rendszeres megjelenítésére – műszakonként és naponta – az alábbi naplók szolgálnak:

- esemény- és hibanaapló folyamatosan készül. A naplózó nyomtató időponttal együtt nyomtatja az eseményeket (áramlás indul, határértékülépés, tolózár nyit, zár stb.)
- zavarnaplózás esetenként indul, ha a cseppfolyós gáz hőmérséklete ill. nyomásértéke a vészmaximumot túllépi,
- tartályméretnapló műszakonként készül és a tartályok főbb jellemzőit tartalmazza (szint, anyagkód, mennyiség)
- a nyomtatási napló műszakonként tartalmazza a szivattyúk műszak alatti állapotváltozásait (üzem, vezérlési helyszín stb.)
- a készletjelentés a műszak végén az egyes tárolótereken lévő anyagmennyiségeket tartalmazza anyagkódok szerinti csoportosításban
- a műszakátadási naplóban a műszak végén jelennek meg az élő anyagutak, a műszak alatti anyagforgalom, a letiltott berendezések, valamint a melegítőolajos blokk adatai
- naponta készül jelentés a tartályokról és a feldolgozásról az ügyviteli rendszer számára.

Esetenként kezelői beavatkozással lehetőség van meghatározott adatok archiválására a diszken, ill. adatok kiadására lyukszalagon az ügyviteli rendszer számára. Az adatok tetszőleges időpontban megjeleníthetők display-en, ill. sornymotatón. A megjelenítést a nyo-

mógombok indítják, ezután displayen párbeszédrel lehet kiválasztani az output-perifériát és a kívánt adatot, ill. naplórészletet.

Anyagutkijelölés

A tárolótereken tartályok, tartályok és kollektorok, valamint kollektorok között végezhető tárolási, keverési műveletek. Az út két végpontjának megadásával (nyomógombról vagy konzolon, párbeszédrel) az anyagútkijelölő program megkeresi a két pont közötti legrövidebb szabad utat. A program három lehetséges funkciója: anyagút nyitása, anyagút zárása és áttárolás, az út végpontjának megváltoztatása esetén.

A motoros szerelvények működtetését a sématablák lámpáin, a kézi szerelvényeket a displayen jelezzük ki. A kezelő dönthet arról, hogy a kijelölt utat elfogadja-e, vagy sem. A kézi működtetésű tololárak miatt az út megvalósítása a kezelőre hárul.

Operátori kommunikáció

Az operátori kommunikáció két konzolon történik: a mérnökin (konzol-írógép) és a kezelőin (display).

A feladatokat nyomógombbal lehet kiválasztani és indítani, illetve automatikusan indulnak a technológiai változások hatására. A kezelői konzolon történik:

- üzemmódtáblázatok kitöltése
- naplózási feladatok pontosítása
- adatállomány lekérdezése
- figyelendő anyagmennyiség előírása
- cseppfolyós gáz üzemszabari naplózás tiltása
- archiválás pontosítása.

A program működésének és a technológiai konstansoknak a megváltoztatását a mérnöki konzolon lehet elvégezni. Ezek:

- a berendezések software-tiltása/engedélyezése
- analóg jelek ciklusidőváltozása
- analóg jelek letapogatásának tiltása/engedélyezése

- digitális szűrés hozzárendelése analóg csatornához
- szűrőkonstans-változás
- a tololár nyugvásidejének változtatása
- analóg csatornák mérése
- berendezésre vonatkozó technológiai konstansok változtatása
- laboradatok bevitel (opcionálisan lyukszalagról is)

A kommunikációk között szintaxisu input formátumban történnek. A kezelőt segíti, hogy a technológiai egységekre azok technológiai számával hivatkozhat. A begépelte adatokat szintaktikus ellenőrzés mellett széleskörű szemantikai vizsgálatnak vetjük alá. A fontosabb változtatások végrehajtásához az operátornak érvényesítő jelet kell adnia.

Összefoglalás

A tartályparki számítógépes rendszer segítségével nagy területen szétszórta, sok berendezésből álló technológia ellenőrizhető és irányítható. A kb. 1800 bemenő jel feldolgozása és nyomkövetése hagyományos műszerezéssel nem oldható meg. Az üzemszabari jellemző jelek gyors észlelése és feldolgozása nemcsak a biztonságos üzemeltetést segíti, de lehetőséget ad a berendezések optimális kihasználására, felesleges anyagmozgatások elkerülésére, a folyamatos üzem fenntartására, így ezen keresztül jelentős költségmegtakarítást tesz lehetővé.

A számítógépes adatszolgáltatás és naplók, valamint az anyagút-kijelölő program nagyon megkönnyíti a kezelők munkáját, így a hagyományos ellenőrző rendszerekhez képest kisebb létszámú kezelőszemélyzet is nagyobb hatékonysággal tudja végezni munkáját.

IRODALOM

- [1] Programozás INDAL nyelven I., II.
FKFI – VEIKI, 1976.

SZERKESZTŐSÉGI FELHÍVÁS!

KÉZIRATGÉPELÉS:

Soranként 50 leütés, sorköz: kettes, oldalanként 25 sor

•

A kéziratot kérjük két példányban beküldeni!

•

Beküldött kéziratot, rajzot a szerkesztőség nem őrzi meg!

VEGYIPARI TERMÉKVEZETÉK SZÁMÍTÓGÉPES IRÁNYÍTÁSA

Az ismertetett eljárás az ÁFOR Ásványolajforgalmi Vállalat termékvezetékrendszerének központi irányítását oldja meg. Az irányítási rendszer alapvető feladata, hogy magasszintű áttekintést nyújtson a kezelő személyzet számára a technológia pillanatnyi állapotáról, és hogy segítse a technológiába történő beavatkozásokat. A szigorú megbízhatósági követelmények miatt két számítógépet tartalmazó master-slave szervezésű számítógéprendszer került alkalmazásra.

ETO: 665.6.012.681.3

Nagymennyiségű folyékony vagy gáznemű anyag szállítása szárazföldön, nagy távolságok esetén csővezetékben történik. Ez a feladat elsősorban a kőolaj- és földgáz-nyersanyagok, illetve termékek szállításakor jelentkezik.

Az anyagok csővezetéki szállítása egy igen bonyolult, nagykiterjedésű technológiai folyamatnak fogható fel. Mivel a csővezetékrendszer hatékony üzemeltetéséhez egyrészt a vezeték mentén mért analóg és digitális adatokra, másrészt a helyszínen elhelyezett beavatkozó szervek állapotának vezérlésére van szükség, központi irányító rendszert kell alkalmazni. Az adatok száma, az elvégzendő számítások és kijelzési funkciók bonyolultsága, valamint az időviszonyok általában megkövetelik a digitális számítógép használatát.

ÁFOR termékvezetékrendszer és irányítása

Az ÁFOR Ásványolajforgalmi Vállalat a nagy termékek és fogyasztók, illetve a bázistelepek közötti szállítást egyre növekvő mértékben csővezetékkel oldja meg. A csővezetékhalózat részben már elkészült, részben pedig kiépülés alatt áll. A betápláló és letöltő állomásokhoz, tartályparkokhoz csatlakozó, valamint elágazásokkal rendelkező vezetékrendszerben négyféle termék – gázolaj, benzín, vegyipari benzín és benzín-olajkeverék – egymásutáni, elválasztás nélküli szállítása történik. A fenti rendszer központi irányítása csak számítógépes telemechanikai rendszerrel oldható meg.

A termékvezeték üzemelteli adatait a vezeték mentén telepített analóg és digitális műszerek érzékelik. Ezek az adatok kiegészülnek a különböző vezérlő és működtető egységek (szivattyúk, tolózárak stb.) helyzetét definiáló jelzésekkel, illetve az üzemelteli szempontból lényeges egyéb (zavar, vész, anyaghatár-átahadás) jelzésekkel. Ezek az információk a termékvezeték-rendszerre telepített telemechanikai rendszer segítségével digitális formában jutnak a számítógépbe. A számítógép és a technológia közötti információforgalom kétirányú: a mérési adatok, állapot, vész, zavar stb. jelzések a számítógépbe jutnak, míg a számítógépes központból az operátor kezdeményezésére lehetséges egyes beavatkozó szervek működtetése, valamint bizonyos szabályozó körök alapjelének távollátása.

A termékvezeték-rendszerből a központba jutó adatok alapján a számítógép különböző számításokat és feldolgozási műveleteket végez. Az így kapott adatokat az irányító személyzet számára – a döntéseket elősegítő – jól kezelhető formában bocsátja rendelkezésre.

Erre a feladatra a számítógép egyes perifériái (mátrixnyomatók, alfanumerikus és kvázigrafikus display-ek), a sématabla és az irányító pult jelzőlámpái, valamint analóg regisztrálói állnak rendelkezésre. A technológiai folyamatba a kezelőszemélyzet az irányító pult nyomógombjai segítségével avatkozhat be [1].

A feladatmegoldó számítógéprendszer, valamint a software szállítását a KFKI vállalta, míg a telemechanikai rendszert (pultot és sématablát is beleértve), valamint a műszerezést az MMG AM szállítja, illetve helyezi üzembe.

A feladat helyes és precíz megfogalmazása team-munkával készült.

A feladatanalízis elkészítésében részt vett a beruházó, aki egyben a rendszer felhasználója is lesz (ÁFOR), a technológia és irányítástechnika generáltervezője (OLAJTERV), a telemechanika és műszerezés szállítója (MMG AM) és a számítástechnikai részt megoldó cég (KFKI). A munkát a fővállalkozó MMG AM fogta össze.

A hardware-rendszer felépítése, funkciói

Az 1. ábrán látható a központi irányítási rendszer felépítésének vázlata.

A számítógépes rendszer az előírt rendelkezésreállás biztosítása végett kétprocesszoros megoldású. Az on-line feladatokat végző (slave) gép a felügyeletet gyakorló (master vagy stand by) géppel a közvetlen gép-gép kapcsolatot megvalósító hardware-egység felhasználásával kommunikál. Ha az on-line gép, vagy annak diszjke meghibásodik, a rendszer vezérlése a master géphez kerül úgy, hogy a busz-kapcsoló segítségével magához rendeli a rendszer perifériáit, és a rendszer irányítása folytatódik.

A busz-átkapcsoló működtethető kézi, illetve programozott úton is. Az utóbbi üzemmód lehetővé teszi, hogy az átkapcsolás a slave-ról a master gépre minden emberi beavatkozás nélkül történjen. Ehhez az is szükséges, hogy a master gép diszjkjén is rendelkezésre álljanak azok az adatok, amelyek az irányítás zökkenőmentes folytatásához szükségesek. A slave gép ezeket az adatokat minden mérési ciklus végén a gyors átvitelt biztosító gép-gép kapcsolaton keresztül megküldi a master gépnek. A normál üzemmódban off-line feladatokat végző (s a slave normál működését ellenőrző) gép tehát a slave gép kiesése esetén egyszerűen betölti a felhasználói programokat és elindítja azok futását [2].

Különböző perifériális egységek funkciói:

- az alfanumerikus display-eket a törzsadatok és pillanatértékek kijelzésére, másrészt a törzsadatok tasztaturáról történő megadására és információk lehívására használjuk,
- a semigrafikus display-t bizonyos törzs- és pillanatértékek kijelzésére, illetve a technológia pillanatnyi állapotának megfelelő sémák megjelenítésére használjuk,
- a mátrixnyomtatókat eseménynapló (minden esemény rögzítésre kerül), mérésadatnapló készítésére, valamint a displayeken megjelenő alfanumerikus információ rögzítésére (display lap hard-copy) használjuk,
- az analóg regisztrálók a diszpécser által kijelölt mért, vagy számított értékek folyamatos regisztrálására szolgálnak,
- a pult távvezérlés és távalapjellátás végrehajtására, valamint néhány lényeges display lap meghívására szolgál,
- a sémátáblán az egyes telemechanikai állomások pillanatnyi állapotával kapcsolatos információk (zavarállapot, betöltés van stb.) kerülnek kijelzésre,

– a master gép lyukszalagállomását és konzol-írógépét az off-line programfejlesztésekhez, az on-line gép olvasóját pedig a teljes programrendszer szalagról történő betöltéséhez használjuk.

Az MMG AM által készített berendezések – a pult, a sémátábla és a központi telemechanikai egységek – csatlakoztatása egy CAMAC keret moduljai segítségével történik.

A rendszer jelenlegi kiépítettsége mellett 30 db telemechanikai állomás képes kezelni. Bármely állomásról 40 db távmérési adatot és 120 db távjelzést képes fogadni és feldolgozni; állomásonként 60 db vezérlési parancs és 10 db alapjellátás lehetséges [6].

A software-rendszer felépítése, funkciói

A felhasználói program magasszintű, folyamatirányítói nyelven, az OPAL nyelven íródott. Az on-line gép software-rendszere így két komponensből áll: az OPAL executívból és az OPAL nyelven írt felhasználói programokból.

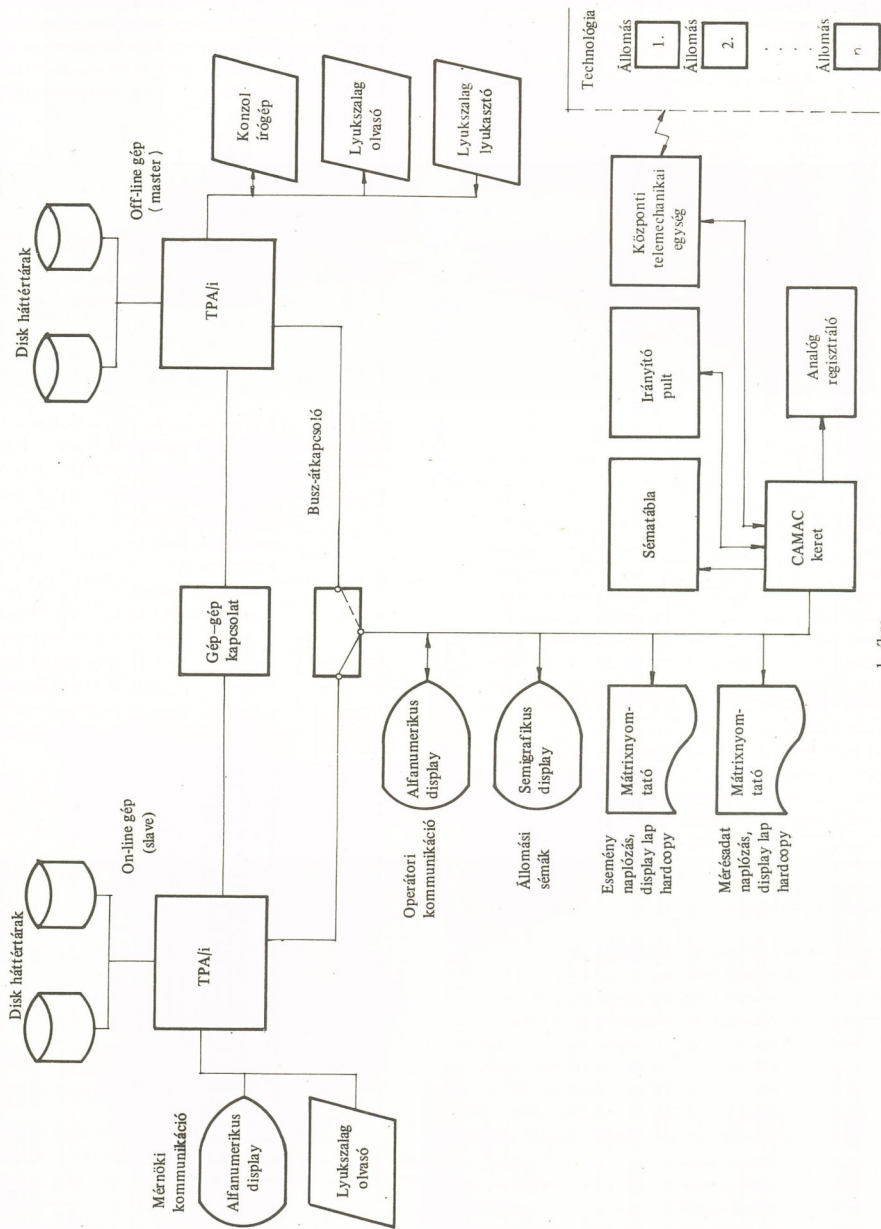
Az üzemszerűen off-line feladatokat végző gépen az RTS/i real-time operációs rendszer felügyelete alatt az áttáláshoz szükséges taskok, valamint az OS/i általános célú operációs rendszer fut. Az OS/i rendszer segítségével a felhasználó kényelmesen tudja fejleszteni és futtatni a magasszintű nyelveken – FORTRAN, BASIC – írt programjait. Ez a rendszer ezenkívül tartalmazza a teljes OPAL programrendszert is, amelyet a vezérlés átvételekor kezd futtatni. Az összes törzsadat és technológiai pillanatérték mindkét gép diszjkjén tárolásra kerül.

A telemechanikát kiszolgáló adatfeldolgozó és vezérlő program

A program feladata

Az ellátandó feladatok érzékeltesére felsorolunk néhányat a program által elvégzett funkciók közül. Ilyen például:

- adatok automatikus lehívása meghatározott ciklus szerint,
- adatok soronkívüli lehívása,
- a beérkező adatok helyességének vizsgálata, hiba esetén a lehívás ismétlése, szükség esetén hibajelzés az operátor felé,
- mérési adatok átszámítása fizikai értékre,
- mért és számított adatok határértékfigyelése,
- mérési adatok változásának (trend) és különbségének figyelése
- állomási anyagmérlegek készítése,
- jelzések figyelése, változás kijelzése,



I. ábra

- jelzési és mérési értéktől függően a sématablában be/letöltést kijelző elemek működtetése,
- analóg regisztrálón mért vagy számított érték megjelenítése,
- adott vezeték szakaszokra anyagmérlegek készítése,
- a csővezetéken haladó különböző minőségű anyagok (dugók) helyzetének követése, letöltőállomásra érkezés előjelzése,
- csőtörés figyelése,
- az egész rendszerre részenként specifikus zavarfigyelés (bármilyen zavarjellegű eseménynél megfelelő zavarlámpa-kigyújtás, illetve az okok megszüntekor leoltás),
- vezérlés (a végrehajtás ellenőrzésével),
- alapjelállítás (automatikus lépcsőzéssel, beállást ellenőrizve),

A program felépítése

A program szerkezetének részletes ismertetése nem célja a cikknek, itt csupán néhány lényeges vonást emelünk ki.

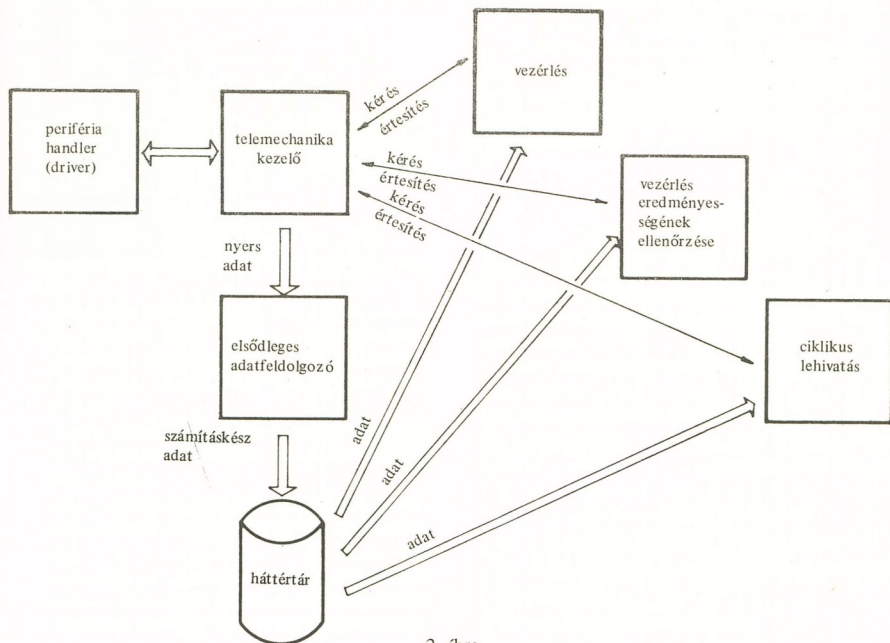
A program több egymástól függetlenül jelentkező részfeladatot tartalmaz, amelyek mindegyike hozzáfordulást igényel a telemechanikához.

A telemechanikára írt külön telemechanikakezelő task segítségével (amely sorbaállítja a kéréseket, végrehajtja azokat, majd értesít az eredményről), sikerült egymástól függetlenül megírhatóvá tenni az egyes feladatokat. A feladat szervezése a 2. ábrán látható. A telemechanikakezelőtől igényel átvitelt a ciklikus lehívó task, a vezérlést végző task stb. Az adatok elsődleges feldolgozása (dimenzionálás stb.) közös funkció, így ez automatikusan megtörténik az átvitel lebonyolítása után, az igénylő az adatokat már fizikai értékben veheti át.

Érdekesképpen megjegyezzük, hogy a program az IBM HIPO programtervezési és dokumentálási módszer egy szűkített változatával készült. A módszer lényege, hogy a feladatról hierarchiadiagram készül, ami funkcionális lebontást jelent, az egyes kockához pedig egy-egy IPO lap tartozik, ahol feltüntetésre kerül az input adattömeg, a folyamat leírása és a keletkező output adattömeg.

Az elmondottak részletei a [3], [4] közleményben találhatóak.

A program az adatgyűjtési részen kívül vezérlést és alapjelállítást is végez operátori parancsra, ilyenkor a vezérelt objektum megfelelő állapotba állását, illetve az alapjeladat lépcsőzését és beállítását ellenőrizni kell.



2. ábra

Az ezt végző programok egymástól függetlenül készülhetnek el (önálló telemechanikakezelő miatt), csupán az egymás közti információcserét kellett lerögzíteni (sorok, táblázatok).

Fontos része a feladatnak az ún. termékkövetési feladat. Ez a termékdugók aktuális helyzetét számítja ki, a szükséges mérlegeket vezeti, a kijelzéseket megteszi. A processzor jobb kihasználása érdekében a ciklikus adatgyűjtés összeállítja a szükséges adatokat, s ez a számítás a következő mérési ciklus alatt a háttérben fut le.

Ember-gép kapcsolat megvalósítása

Kommunikációs lehetőségek

A kommunikációs lehetőségek igen széles körűek, és minden esetben fejlett párbeszédés módon történnek. Ezt egyrészt a csővezeték dinamikusan változó technológiája, másrészt az üzemszerűnek tekintendő rendszer – kiépítettségével, illetve a műszerezettségével összefüggő adatok – változások indokolják.

A kommunikáció során a kezelő – az operátor és a mérnök – különböző parancsokat adhat és paramétereket specifikálhat. Az operátori és mérnöki kommunikáció szétválasztása lehetőséget ad arra, hogy a rendszer kiépítettségét befolyásoló adatokat csak az egész rendszerről áttekintéssel bíró mérnök adhassa meg.

A parancsok és paraméterek specifikálása mindig a következő formában történik:

A.BBB
CCCCXXXX

.

ahol A az elvégzendő funkciót specifikálja
 BBB azt az adatsortot azonosítja, amelyen az A funkciót végre kell hajtani
 CCCC a paraméter azonosítója
 XXXXX a diszpécser által megadott karaktersorozat, amely a paraméter értéke lesz.

A legfontosabb funkciók a következők:

Funkció név	Értelmezés
Definiálás (operátor végzi)	Egy adatsorponon belül az összes adat (paraméter) megadása. Az illető adatsorport megadása után válik definiálttá (generálttá). Az összes rendszerparaméter definiálás (generálás) útján kap értéket.
vagy	
Generálás (mérnök végzi)	Egy definiált (generált) adatsorponon belül egy (v. több) paraméter értékének megváltoztatása. Csak bizonyos rendszerparaméterek módosíthatók.
Módosítás (operátor végzi)	

Törlés (mérnök végzi)

Egy adott adatsorport törles a rendszerből. Minden definiált paraméter törölhető.

Lehívás (operátor végzi)

Egy, a diszpécser számára összetartozó adatsorport megjelenítése valamelyik displayen. A változó adatok ciklusonként frissítésre kerülnek a displayen.

Copy (operátor végzi)

Egy összefüggő adatsorport kinyomatása a mátrixnyomtatón.

Programstruktúra

A kommunikációs program működése röviden a következő:

a PARANCS ÉRTELMEZŐ a megfelelő funkciót megvalósító programot hívja (GENERÁLÁS, MÓDOSÍTÁS stb.), amely elvégzi az adott funkcióhoz és adatsorponhoz tartozó paraméterek feldolgozását, szükség esetén esetleg további programot indít. A szükséges output információt minden program a PERIFÉRIA KEZELŐNEK adja át, amely az aktuális fizikai és logikai periféria-összerendelés figyelembevételével kiviszi az információt a perifériára.

A fentiekből látható, hogy a program struktúrája funkcióorientált, azaz egy-egy funkciót egy programmodul valósít meg minden adatsorponra. Az egyes adatsorponokra jellemző minden információt vezérlőtáblákba tömörítve diszken tároljuk. A vezérlőtáblákat a funkciót realizáló program futása előtt behívja, és az adatsorponra jellemző minden adatot innen nyeri.

A vezérlőtáblák alkalmazásával a kommunikációs programok túlnyomó többségében sikerült elérni, hogy a programok nem tartalmazzák az adatszerkezetre és a megjelenítés formátumára vonatkozó információkat. Ezzel lehetőség nyílik a programok más, de hasonló típusú feladatokra történő alkalmazására, illetve az adatszerkezet vagy a formátum esetleges változtatása nem követeli meg a program módosítását.

A programrendszer kipróbálása és további alkalmazása

A program adatgyűjtésén kívül be is avatkozik a folyamatba, így esetleges hibás működés súlyos következményekkel járhat (csőtörés, anyagi kár stb.). A hibás működés kiküszöbölése érdekében folyamatszimulátor segítségével teszteltük a programot [5]. (Erre vonatkozó ismertetést ad a e számban megjelent, jelen leírást követő cikk.)

Az ÁFOR termékevezeték felhasználói programrendszerének elkészítése kapcsán egy általános és sok előnnyel rendelkező csővezeték szállítás irányító rendszer került megvalósításra, amelynek további alkalmazásai (pl. etilénvezeték irányítása) szintén folyamatban vannak.

- [1] Salz P. – Méry S. – Balczó L., A vegyipari benzinvezeték központi irányítási rendszere. VIII. Magyar Automatizálási Konferencia, 1976. okt. 4–5.
- [2] Langer L. – Lehel Cs., Nagy megbízhatóságu számítógépes folyamatirányító rendszer kialakításának elvei. Számítógéptechnika '74. Esztergom.
- [3] Improved Programming Technologies – An Overview, IBM Co. GC 20 – 1850
- [4] HIPO – Design Aid and Documentation Technique, IBM Co. GC 20–1851–1
- [5] Cser J. – Szlankó J. – Szőnyi L., Folyamatirányító programrendszer helyességének ellenőrzése a technológiával való összekapcsolás előtt. XIV. Ipari Elektronikus Mérés és Szabályozás (IEMSZ) Szimposium.
- [6] Számítógépes folyamatellenőrző és irányító rendszer az ÁFOR terméktávvezeték irányítására. XIV. IEMSZ Szimposium.

A vákuum-megszakítók fejlesztése Kanadában

Ontarióban kifejlesztették a szinkronizált vákuum-megszakítók laboratóriumi példányát. A szinkronizált megszakító az áram hullám alakjának meghatározott pontján bontja a kontaktusokat, ezzel lehet biztosítani a rövid megszakítási és ívelési időt, a kontaktusok kis erőzóját. Az áram első nulla-átmenete után az ív nem gyújthat vissza. Ehhez 0,1 ms alatt kell működni, amelyhez 20.000 g (!) gyorsulás tartozik (a hagyományos mechanikus megszakítók gyorsulása max. 2000 g).

A rendkívül gyors működést teljesen új működési elv

alkalmazása teszi lehetővé. Az áram nulla átmenetét különleges ellenőrző rendszer érzékeli, a kapcsolási parancs optikai úton továbbítja, ezzel biztosítja az ellenőrző és beavatkozó rész galvanikus függetlenségét.

A megszakítóban a vákuumot egy állandóan üzemelő ion-szivattyú biztosítja. A megszakítási próbákat két 230/115 kV-os 215 MVA-es autótáranszformátorról táplált hálózaton végezték.

(Electrical Review. 1977. ápr.)

Milyen adatállomási megjelenítőt alkalmazzunk: plazmapanelt vagy katódsugárcsövet?

Bizonyos hátrányai ellenére, a katódsugárcső (CRT) szolgáltatja a legkifizetődőbb számítógép – adatállomás megjelenítő eszközt az elmúlt két évtized meglévő eszközei közül. Viszont az első kereskedelmileg megjelent gázkisülésű kijelző (1971) születése óta a CRT utódjának tekinthető. Bár a plazma kijelzők potenciális lehetőségei vitathatatlanok, a felhasználás még nem számottevő, talán az összetett és drága meghajtó áramkörök igénye miatt. De a mikroprocesszor és más integrált áramkörök térnyerése folytán ma a két terminál ára közel összehasonlíthatóvá vált. Épp ezért hasznos a tervező és a felhasználó részére a két típus közötti kompromisszumnak az analízise különböző feladatok esetén. A számítógép-display követelmények kielégítésére a legtöbb felhasználásban a terminálnak ki kell elégítenie az alábbi követelményeket: – az összes alfanumerikus karakter és vektorális gra-

fika komplett készletének előállítás, ill. megjelenítése;

- Az ASCII karakter és vezérlő kiegészítők dekódolása és megvalósítása;
- az RS–232C interface-szel kompatibilis be/kimeneti csatlakozás;
- interaktív működésre szolgáló bevitel elfogadása és megválasztása;
- minimálisan 512 kijelezhető karakter megjelenítése a lap-orientált üzenetekkel való kompatibilitás érdekében;
- programok biztosítása üzemeltetési és diagnosztikai célokra.

Az egyedüli terminál, amely teljesíti ezeket a feltételeket a plazmapanel, CRT-tárolási és CRT véletlen elérésű (frissítő memóriás) típusok.

(Electronics, 1977. 4. sz.)

FOLYAMATELLENŐRZŐ ÉS IRÁNYÍTÓ PROGRAMRENDSZER VERIFIKÁLÁSA

A cikk vegyi és olajipari termékezetek számítógépes irányítási rendszerét működtető real-time program szimulációs jellegű ellenőrzését ismerteti. Tájékoztatót nyújt a megvalósítás stratégiájáról, problémáiról és implementációs részletekről is beszámol. Az eddigi tapasztalatok rámutattak a feladat munkáigényességére, de a választott út járhatóságára is.

ETO: 519.68

1975-ben a KFKI Mérés- és Számítástechnikai Kutató Intézete megbízást kapott az ÁFOR vegyipari termékezetek számítógépes mérési, adatgyűjtési és irányítási rendszerének létrehozására. Az intézet által megvalósított, ill. megvalósítás alatt álló feladatokhoz képest a minőségileg új elemet a feladatban az irányítási funkció jelentette. Az eddig megvalósított feladatok közül csupán egyetlen olyan volt, amely vezérlési funkciót is teljesített [1].

Ennek tapasztalatai — a teljesen eltérő körülmények miatt — az adott feladtnál csak részlegesen voltak alapulvehetők.

A megvalósítandó feladat egy nagyterjedésű csővezetékrendszeren történő anyagszállítási folyamat technológiai jellemzőinek mérése és befolyásolása. A rendszerben betápláló és letöltő állomások, tartályparkok, nyomásfokozók stb. helyezkednek el, egymástól több tíz km-nyi távolságban. Ezek adatainak mérése, a beavatkozó szervek — szivattyúk és tolvárak — működésének, helyzetének értékelése, befolyásolása telemechanikai rendszer útján történik. A feladat természete — a folyamatba történő beavatkozás — megköveteli, hogy az irányító rendszer folyamatra kapcsolásakor a folyamat működésében ne keletkezzen zavar, azaz a számítógépes irányító rendszer adott biztonsággal az előírt specifikációk szerint működjön, hiszen a hibás működés gazdasági károkat okozhat.

Ennek a követelménynek az alapján fogalmazódott meg az igény, hogy az irányító rendszert a folyamat-rakapcsolás előtt a legfontosabb működési funkciókra vonatkozóan ellenőrizzük.

A technológiával közvetlen kapcsolatot tartó telemechanikai rendszer működtetését az irányító központban elhelyezett számítógépkonfiguráció végzi. A kezelőszemélyzettel való kapcsolatot számos perifé-

ria (egy írógép, két alfanumerikus, egy kvázigrafikus display, két mátrixnyomtató) sokoldalú, nagyméretű operátori kommunikációval valósítja meg. Az ember-gép kapcsolat eleme továbbá egy technológiai vezérlőpult és egy sématabla is. A rendszer, illetve annak működése az AUTOMATIZÁLÁS jelen számában, az előző cikkben (Vegyipari termékezetek számítógépes irányítása) kerül ismertetésre [2].

Az irányító számítógépes rendszer hardware elemei önmagukban, illetve részszerenderéként viszonylag jól tesztelhetők. Nem mondható el ugyanez a feladatmegoldó software-re. A feladat tehát ebből adódóan programellenőrzési feladat: az ÁFOR programrendszer ellenőrzése, „belövése” a technológiára való kapcsolás előtt, lehetőleg az előállítás helyén. Ehhez pedig biztosítani kell az eredetileg csak a végleges körülmények között rendelkezésre álló eszközöket és körülményeket, ezek helyettesítésével, szimulálásával.

Az adott esetben ez az irányított technológiát, a telemechanikai rendszert, a vezérlőpultot és a sématablát jelenti.

Nyilvánvalóan nem vállalkozhat a szimulációs feladat sem a csővezeteki technológia teljes szimulációjára, sem az irányító programrendszer totális ellenőrzésére. Az elmélet ismeretében belátható egy ilyen célkitűzés nagyságrendje és kilátástalansága is. Az adott esetben a működés szempontjából kritikus telemechanikai rendszer, illetve a telemechanikai rendszer működésével kapcsolatosan elkerülhetetlenül szükséges technológiai reagálások, valamint a vezérlőpult és — a részbeni (technológiai vonatkozású) teljesség kedvéért — a sématabla működésének leképezését tüztük ki célul. Ebben a körben sem lehet az ellenőrzés teljeskörű.

A programhelyesség bizonyítására tett lépések megtervezésénél tisztában kell lennünk az elméleti korlátokkal is. A program totális korrektségének, vagyis annak a bizonyítása, hogy a specifikációban rögzített követelményeket a program teljesíti, nehéz matematikai feladat. A gyakorlatban a tesztelést alkalmazzuk ellenőrzésre. Az összes lehetséges bemenő adatra általában nem lehetséges lefuttatni a programot, ezért legalább arra kell törekedni, hogy a program minden ágán legalább egyszer végigfusson a tesztelés. A tesztelést addig kell folytatni, amíg a két meghibásodás kö-

zötti idő a specifikációban rögzített értéket el nem éri [3]. Ez költségmegtérülések tárgya lehet: a túl hosszú ideig történő tesztelésnek nagyobb költségei lehetnek, mint az üzemközbeleni helytelen működésből származó károk.

A rendszer tesztelésének módszere

A fentiek alapján az integrált rendszer szelektív tesztelésére vállalkozhattunk [4]. A programvizsgálati feladat specifikálására feladatanalízis készült, amely meghatározta az ellenőrzési stratégiáját.

Az ellenőrzési stratégia két fő elemből áll:

- a vizsgálandó program működésének ellenőrzése a kapcsolódó elemek helyes működését feltételezve
- a vizsgálandó program ellenőrzése olyan esetekre, amikor a kapcsolódó elemek közül egy vagy több nem a helyes módon működik.

Az ellenőrzés megvalósításához a szimulátor gép egyidejűleg

- telemechanikai rendszerként
- vezérlőpultként és
- sématablaként működhet.

A szimulációs program vezérlése a konzolirögépről történik. A működés módosítása run-time időben történhet. A parancsok lehetővé teszik

- a pultműködés leképezését (vezérlési, alapjelállítási, törlési, eseménylapkérési, sémalapkérési stb. funkciók)
- a telemechanikai rendszer leképezését (adatgyűjtés, vezérlés, alapjelállítás, válaszadatok mérőérzékelőnkénti definiálása)
- a két előző esetre mintegy 60 féle egyedi hiba és ezek kombinációinak specifikálását (állandóan hibás, vagy bizonyos számú hibás működés)
- a szimulációs program futásának befolyásolását.

A szimuláló programnak a telemechanikai rendszernek (és részben a technológiának) megfelelő adattartalmú, időparaméterű és kódolású válasz-sorozatokat kell adnia.

A válaszártékek generálása történhet

- fix értékként
- az előző pillanatértéktől függő értéként, monoton módon vagy ciklikusan változóan
- törzsadatoktól függő értéként
- random módon
- vezérlési vagy alapjelállítási utasítás válaszaként technológiai reagálást képező értéként.

A specifikálható hibák sokféleségét az alábbi példák érzékeltethetik:

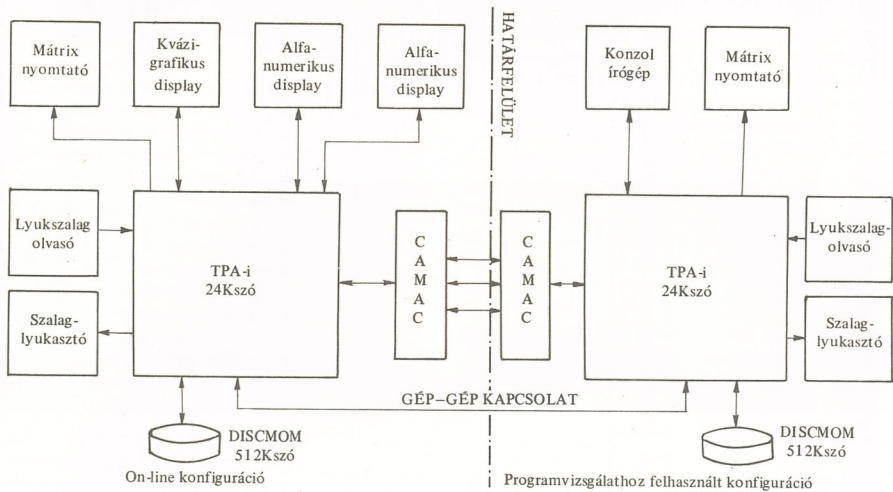
- bittévesztés, paritáshiba
- többféle telemechanikai üzenetkódolási hiba
- adatok küldése hibás időütemezéssel
- vezérlésnél, alapjelállításnál egyes fázisok kihagyása, vagy helytelen szekvenciája, időkorlátútlépés, hibás technológiai reagálás, stb.

A feladatanalízis végső soron részletesen megadta a programkészítéshez szükséges valamennyi információt, így:

- a feladat logikai szintű leírását folyamatábrákban
- a csatlakozási felületek logikai és fizikai leírását
- a rendszer működését befolyásoló parancsok leírását, egy lehetséges formai megvalósítással együtt
- a hibakódokat és hibaiüzeneteket.

A termékevezeték irányítását két, egymással összekapcsolt TPA/ji típusú számítógép látja el. Az egyik gépen futnak az irányítási rendszer programjai, a másik gép pedig stand-by funkciót tölt be. Az aktív gép kiesése esetén a két gép közti átkapcsolás automatikusan megy végbe. A fontos perifériákat egy programozottan is működő busz-átkapcsoló révén mindkét gépről el lehet érni. Ennek a kétgépes rendszernek az egyik gépen valósul meg a programvizsgálat. A felhasznált kiépítés: 24K szó központi egység, real-time opciók, 2 db DISCMOM (512K szó), konzol, sornyomatató, lyukszalagperifériák. A konfigurációt csupán a technológiai csatlakozás határfelületét megvalósító CAMAC real-time perifériákkal – az eredeti rendszer csatlakozásait képező CAMAC rendszer funkcionális „tűkörképevel” – kellett kiegészíteni. Az így kialakult elrendezést az 1. ábra mutatja. A külön gépen történő megvalósítás előnye az is, hogy a programvizsgálat miatt az eredeti software-ben semmilyen módosításra nincs szükség. Az adott esetben a kétgépes rendszerhez tartozó gép-gép interface (egyébként is új hardware elem) kipróbálása, felhasználása, illetve segítségével a két rendszeren tárolt összes adat kölcsönös elérése is lehetővé vált.

A programvizsgálathoz felhasznált software eszköz az OPAL rendszer, illetve nyelv volt. (Ezen a nyelven készült a vizsgálandó software is.) Bár az OPAL nyelv nem szimulációs célú nyelv, az adott körülmények és a rendelkezésre álló egyéb eszközök, ill. feltételek az OPAL választását egyértelművé tették. A real-time jellegű funkciók megvalósíthatósága mellett a megoldandó feladat méretei a magasszintű nyelven való kódolást tettezték fel. A FORTRAN-szerű nyelv helyenkénti korlátait az OPAL-ban megengedett assembler nyelvű programbetétek beiktatásával oldottuk fel. Az OPAL programszegmentálási és menetredezési tulajdonságai pedig sok vonatkozásban jól fedték a megvalósítandó feladat igényeit.



1. ábra

Az ellenőrzés megvalósítása

A feladatanalízisben leírt algoritmusok és specifikált hibás működések, valamint a jó és hibás működések kapcsolatát előírt ellenőrzési funkciók (azaz bizonyos esetekben minnek kell és minnek nem szabad bekövetkeznie, esetleg időkorlátokkal szigorítva) megmutatták, hogy a sikeres megvalósítás egyik feltétele a működést leíró adatok kezelésének jó megközelítése. Ebből a szempontból a válaszadatok generálása és az előírt hibás működések a szimulátor output-ja szempontjából több ponton összefonódnak. Közlebből megvilágítva ez azt jelenti, hogy a teljesen „jó” algoritmus szerint lefutó működés outputja is lehet hibás adat: pl. határértéken kívüli mérési érték, vagy irreguláris jelzőkombináció. Ugyanez fordítva is lehetséges: valamilyen előre specifikált hibával (pl. paritáshiba) egyébként jó adat kerül kiküldésre. Az általános eset a kettő kombinációja: változóan jó és hibás adatok, változóan jó vagy hibás algoritmus szerint. Ily módon az implicit és explicit hibák széles körű variációja állítható elő. A feladat, ill. specifikáció adottsága volt továbbá az is, hogy a szimulálandó rendszert leíró adatok (kiéptés, aktivált jelzési és mérési csatornák, határértékek stb.) forrásának az on-line gépen pillanatnyilag létező adatbázis szolgál. Az adatbázis operátori kommunikációval run-time időben is módosítható. A vizsgáló és vizsgálandó programrendszer szinkronizálásának biztosítását a közvetlen gép-gép kapcsolat felhasználásával oldottuk meg. Eszerint az on-line gép

pillanatnyi adatbázisa az adatgyűjtési ciklus végén átkerül a szimulátorgépre. Az adatbázis közös jellege az adott megvalósításban előnyt jelentett, az ilyen típusú feladatok általánossága szempontjából azonban hátrányos tényező.

A vizsgálandó rendszer paramétereit leíró adatbázis közös jellege szükségessé tette az adatbázis – előre nem tervezett – részbeni ellenőrzésének beépítését is.

Ez különösen az adatgyűjtés ellenőrzésénél, ezen belül az analóg mérési csatornáknál fontos. A jelzéseknél ugyanis az egyes jelzési csatornákra (a telemechanikai rendszerben alcímekre) jelzéspozícióként viszonylag önkényes, az on-line operátori kommunikációval közölt adatoktól függetlenül adhatók meg fix, vagy előírt módon változó értékek. A méréseknél a vizsgálandó program bemenetén fizikai értékeknek kell megadhatóknak lenniük. Ezek belső értékévé váló vizsziatranszformálása a skálatényező és nullpont értékeinek ismeretét tételezi fel. Az „értelmes” adat megadásához ismerni kell továbbá a határértékeket is. Ezek viszont az on-line program operátori kommunikációnak függvényei. A programvizsgálati lehetőség és leszkítése a szimulátorprogramban a mérési csatornák látszólagos jelzési csatornaként való kezelésével küszöbölhető ki. Ily módon bármely passzív, vagy nem létező csatornára is tetszőleges, de kézbe tartható érték küldhető, és tesztelhető az on-line program erre történő reagálása is (a fatális technológiai hiba egyik esete).

A szimulátorprogram a vizsgálandó három fő feladatnak (adatgyűjtés, vezérlés, alapjeltávállítás) megfelelően három fő funkcionális részre tagolódik. Ezekhez csatlakozik a működést meghatározó operátori kommunikáció, ebben azonban az utánzott technológiai elemekre (telemechanika, pult, sématabla) vonatkozó orientáció az elsődleges. Ennek oka a tényleges működés tulajdonságaiból adódik: pl. vezérlést és alapjeltávállítást csak pultról lehet kezdeményezni, a specifikációt tehát a pultműködés szimulálása keretében kell megadni. A hibák specifikálása ugyanakkor már a telemechanika működésére is megköveteléseket ír elő. Az egész folyamat végeredményben a pult és a telemechanikai rendszer működésének egymásutánját jelenti.

A programrendszer ötödik része a funkcionális főfeladatokhoz kapcsolódó, részben közös feladatok megvalósítása. Ide tartozik az általános technológiai interrupt és perifériakezelés.

Az egész programon végigvonuló, előre nem érzékelt mélységű problémaként jelent meg a programvizsgálat menetének nyomonkövetése, adatai megjelenítésének kérdése. A programvizsgálat egyes fázisaiban a legteljesebb részletességű adatok folyamatos kírátása szükséges, részben ellenőrzési, részben hibameghatározási célból. Az adott hardware-környezetet figyelembe véve (korlátozott méretű puffertárolétek a mágneslemezen) e rövid idő alatt a real-time működés megszűnéséhez vezet, ami viszont a programállapotok időfüggősége miatt gyakran a programvizsgálati célkitűzés meghiúsulásával egyenlő. Ezért az adatmegjelenítés mélységének run-time idő alatti többfokozatú változtatását kellett lehetővé tenni.

Összefoglalás

Bár a munka még nem fejeződött be, az eddigi tapasztalatok is rámutatnak a módszer használhatóságára. Jól látható az is, hogy az önmagában korlátozott számú hibafajta és adatszituáció együttesen olyan nagyszámú programvizsgálati kombinációt tesz lehetővé, hogy valamennyi eset tudatos végigjártására nincs mód. Ezért csak a gyakorlat szempontjából legfontosabb esetekre korlátozódhatunk. Ezek választása – a feladatanalízisben kiválasztott szempontokkal együtt – a programvizsgálat eredményét jelentősen befolyásolja. A teljeskörű elemzéshez az on-line gép üzeneteinek, naplójának feldolgozása is szükséges, mivel a feladat korlátai következtében a szimulátor gépen csak a „technológiai” input-ok és output-ok ellenőrizhetők. Ugyancsak lényeges a programfutások utólagos elemzése. A vitás esetekben a döntés munkai igényes lehet, és a technológia, illetve a feladat átfogó ismeretét tételezi fel.

IRODALOM

- [1] Folyamatirányító számítógép alkalmazásának előkészítése az Orosházi Öblösüveggyárban. Zártkörű jelentés a keverőházi VI.sz. mérlegorron végzett on-line irányítási kísérletről. SZIKKTI 8–34, Bp. 1977.
- [2] Kiss J., Papp M., Szlankó J., Szőnyi L.: Számítógépes folyamatellenőrző és irányító rendszer az ÁFOR termékevezeték irányítására. XIV. Ipari Elektronikus Mérés és Szabályozás (IEMSZ) Szimpózium
- [3] J.D. Musa: A Theory of Software Reliability and its Application. IEEE Trans. Software Engineering, Vol 1, 3, pp. 312–327.
- [4] Cser J., Szlankó J., Szőnyi L.: Folyamatirányító programrendszer helyességének ellenőrzése a technológiával való összekapcsolás előtt. XIV. IEMSZ Szimpózium.

A Viewdata rendszer főpróbája

Az a tv-előfizető, aki bekapcsolódik az angol posta által kifejlesztett Viewdata rendszerbe, rendszeres információkhoz juthat tv-készüléke képernyőjén. Ezek az információk a napi politikai hírekről a meteorológiai jelentéseken keresztül az aktuális tőzsdei árfolyamig és lexikon adatokig terjedhetnek. A brit posta 1978 júniusától helyezi üzembe kísérleti interaktív adatkijelző rendszerét. Ez a kísérleti rendszer 1000 terminálból áll majd Londonban, Birminghamban és

Norwichban, valamint egy központból Londonban. A központban két GEC 4080-as ikerszámítógép működik. A kísérlet során mintegy 60 000 „könyvoldalni” alfanumerikus információból lehet válogatni. A kívánt információ a felhasználó tv-képernyőjén jelenik meg, a készülékhez csatlakoztatott dekóder segítségével. A dekóder speciális LSI-jeleit az Intel készíti.

(Sz.Zs.)

Szerzői jog a software védelmére

„A szerzői jog elég széles körű lehet ahhoz, hogy bármilyen kifejezési formára alkalmazva egyaránt védelmet nyújtson a Nobel-díjasok és a számítógép programozók műveinek, anélkül, hogy keveredést mutatna ki abban: melyik hová tartozik.” Ezek a szavak egy tanulmány utolsó mondatából származnak, amelyet az USA kongresszusa által létrehozott bizottság, a CONTU (Comission on New Technological Uses of Copyrighted Works) software albizottsága készített.

A Contu-t 1974 végén hívták életre, azzal a céllal, hogy tanulmányozza – egyebek közt – az adatfeldolgozó rendszerekben szerzői joggal védett munkák reprodukálhatóságát és alkalmazását, és – amennyiben szükségesnek látja – változtatásokat javasoljon a törvényben az ilyen rendszerek alkalmazásával kapcsolatban.

A *software albizottság* meglehetősen költői szavait minden bizonnyal az a kívánságuk motiválta, hogy leküzdjék a bizottság részéről érzékelhető ellenállást ezzel a gondolattal szemben. Mindjárt a tanulmány elején lábjegyzetben el is panaszojkák, hogy „egyes bizottsági tagok szkeptikusak abban, hogy a számítógép programoknak a védelem bármilyen formájára szükségük lenne, valamint, hogy az ilyen művek egyáltalán szerzői jog alá eshetnek”.

A számítógépes adatbankokkal foglalkozó *albizottságnak* viszont nem kell ilyen aggályokkal szembenéznie. A Contu részére készített tanulmányukban a vizsgálatot „a bizottságnak és a törvényhozóknak arra a közös szándékára alapozzák, hogy új copyright törvényt hozzanak létre a számítógépes adatbázisok védelmére”. A software albizottsági tanulmány lábjegyzete és drámai befejező mondata között a bizottság azzal érvelt, hogy a számítógépes programok szerzőinek nyilvánvalóan joguk van munkájuk védelmére, viszont az ortalom egyéb formái – különösen a szabadalom és a hivatali titok – nem megfelelőek a software számára, tehát az új szerzői jogi törvény egyes részeit (ez az új törvény előreláthatólag 1978-ban lép életbe) kell úgy módosítani, hogy áthidalja a software-rel kapcsolatos technikai nehézségeket.

A törvény megváltoztatását a programok felhasználási módja indokolja. Ugyanis, ha egy programot betáplálnak vagy bevisznek számítógépbe, az másolatkészítést jelent, és a törvény jelenlegi hatálya szerint a másolatkészítés a szerzői jog birtoklójának kizárólagos joga.

A törvény új megfogalmazásában az albizottság által javasolt egyik szakaszt úgy tervezik, hogy a program-

nak a jogosult tulajdonos által végzett futtatása nem minősül bitorlásnak. Egy másik szakasz feljogosítja a felhasználót arra, hogy a programról védelmi célokból (pl. tűz esetére) tartalék másolatot készítsen olyan esetre, ha az eredetivel valami történne.

Az albizottság azonban tisztában van a szerzői jog által nyújtott korlátozásokkal is, még akkor is, ha végrehajjták a javasolt változtatásokat a törvényben. „Hangsúlyoznunk kell, hogy a szerzői jog által a programoknak nyújtott védelem nem fogja megakadályozni, hogy a programok alapeszméjét mások is felhasználják, minthogy a szerzői jog sohasem ortalmaz gondolatokat, hanem csak azok kifejezőmódját” – jelenti ki a tanulmány.

Továbbá: „ha egy adott feladat megvalósításának egyedül és lényeges eszközei különleges számítógép utasítások, amelyek korábban akár szerzői jogot kaptak is, azoknak mások által történő későbbi felhasználása nem képez bitorlást” – jelenti ki a tanulmány, egy bírósági döntést idézve.

Az albizottság elismeri, hogy a szerzői jog „meglehetősen gyenge” a programok védelmére, mivel (a számítástechnikában valamilyen specifikus nyelv (utasítások) használata sok esetben a szóbanforgó gondolatnak annyira alapvető, lényegi és integráns része lehet, hogy ugyanannak a nyelvnek (valaki más általi) használata nem képezhet bitorlást”.

Bár a programok többségének hasznos élettartama sokkalta rövidebb, mint a szerzői jogi törvény által biztosított védelem, nem kell a software-t ebből a szempontból kivételként kezelni, mert, mint a tanulmány mondja: „Semmiféle kár sem származik abból, ha egy rövid életű mű védett marad rövid hasznosítási periódusa után is”.

A részletek felé közelítve, az albizottság javasolta, hogy a letéti és regisztrációs szabályzásokat a Szerzői-Jogi Regisztrációs Hivatallal kell megalkottatni. Az a tény, hogy a programokat gyakrabban kell felújítani, felfrissíteni, mint más copyright anyagokat, esetleg változtatásokat igényelhet a normál „letéti” szabályokban, ezek azonban viszonylag kis mértékűek.

Az adatbázis albizottság szintén szembetalálkozott azal a kérdéssel, hogy hogyan kell a szerzői jogi törvényt megvalósítani a nagy és folyton változó adatfile-okra vonatkozólag. A válasz – úgy tűnik – itt is az, hogy a törvény, úgy ahogy van, egész jól meg tudja oldani a feladatot.

A Contu közgazdászokat is felkért arra, hogy tanulmányozzák a kérdést, akik véleményüket abban összegezték, hogy a számítógép programok védelmére szolgáló két alapvető lehetőség – a szerzői jog és az üzleti titok – közül az első sokkalta jobb piaci információkat biztosít a megvásárolandó programcsomagokról.

Egyikük, W.J. Baumol közgazdász professzor kifejtette, hogy a szerzői jogi védelem csökkenti a software-iparban a párhuzamos kidolgozások lehetőségét. „A szerzői jog elősegíti a megismerést, míg az üzleti titok előírásai a software tervezés során elért haladás eltitkolását követelik meg” – jelenti ki a közgazdászok. „A számítógépes software-re és adatbázisokra alkalmazott tulajdonjogok gazdaságossága” című tanulmányukban.

A tanulmány hozzáteszi, hogy ha a software-szállítók az üzleti titokra támaszkodnának, akkor programjait és adatbázisait titokban kellene tartaniok, hogy megakadályozzák az illetéktelen felhasználást. Továbbá, arra törekednek ez esetben, hogy a programjait kiismerhetetlen alakban írják, amivel tovább növelnék a software módosíthatóságának vagy más cég gépjére való átvihetőségének problémáit.

A szerzői jogi oltalom viszont bátorítja az olyan software fejlesztését, amely többféle célra és különböző számítógépeken használható, mivel a program előállításának szélesebb piacot biztosít, anélkül hogy félnie kellene az illetéktelen felhasználástól.

Az üzleti titok törvénye nemcsak a potenciális vásárlókat fosztja meg az információktól, hanem a versenyt a gyártókat is duplikációra sarkallná. A tanulmány szerint „Túl sok erőforrást szentelnének olyan software kifejlesztésének, amelyhez hasonló már létezik és túlságosan keveset az új gondolatokat tartalmazó és kockázatosabb fejlesztéseknek, amelyek a társadalomra nézve hasznosak lennének, de az adott cégnek kevésbé volnának kifizetődek”. Hasonló álláspontra jutottak az amerikai Szabványügyi Hivatal munkatársai (National Bureau of Standards –NBS) is, „Tanulmány a szerzői jogról a számítógép által olvasható művekben” című munkájukban.

Míg tehát a Contu által felkért közgazdász csoport és Szabványügyi Hivatal szakemberei egyöntetűen a szerzői jogot helyezték előtérbe a software oltalom egyéb formáival szemben, a szerzői jogi védelem eszközei felett már egyáltalán nem nyilvánult meg hasonló egyetértés.

Az NBS szerint a számítógépes program szerzőjét nem szabad másként kezelni, mint a copyright alá eső más

típusú munkák szerzőit. Ezért a szerzői jognak ugyanolyan hosszú időre kell szólnia, mint az egyéb, ílymódon védett művek esetén.

A közgazdászok viszont azt tartják, hogy van egy – vagy több – optimális időtartam a software oltalmára. Ez kompromisszumot jelent két hatás között. Egyrészt, minél hosszabb a védelmi periódus, annál kifizetődőbb új software előállítása és annál többet fognak létrehozni. Másrészt viszont, az az átmeneti monopólium, amely alatt az előállító termékének használatáért díjat kérhet, elbátortalaníthat néhány potenciális felhasználót és ílymódon csökkentheti a társadalmi hasznosságot. Tanulmányunkban négy tényezőt sorolunk föl, amelyek a rövid oltalmi időtartam előnyei felé mutatnak. Ezek: a programcsomagok rövid hasznos élettartama; a gyorsan emelkedő költségek a software készítésben; a felhasználóknak az az igénye, hogy a programok állandóan igazodjanak az árvaltozásokhoz; és végül az igen nagy leírási arány.

A közgazdászok képleteket is készítettek, amelyek alapján kiszámítható lenne a software optimális védelmi ideje, ipari adatok felhasználásával. Feltehető, hogy esetleg többféle oltalmi időt is megengedjenek.

Javasolják, hogy eredeti szerzői jogot csak forrásprogramra adjanak, tárgykódban lévő formára nem, mivel így elválasztható a kifejezésmód a gyorsan változó hardware technológiától. Mint egyikük mondta, „Még ha módosítják vagy javítják is a népszerű forrásnyelveket, vagy föltűnnek újabb forrásnyelvek, a szerzői jog tulajdonosának megmarad a joga, hogy módosítsa munkáját, vagy a korábbiból leszármaztatott munkát hozzon létre, és így lehetősége nyílik a program szükséges felújítására,„.

Gyakran érvelnek azzal a számítógép programok szerzői-jogi védelme ellen, hogy a software-ipar elég erős, nincs szüksége védelemre. A Szabványügyi Hivatal tanulmánya azonban rámutat, hogy a szerzői jog célja nem az ipar védelme, hanem valamilyen adott termék a piacon. A szerzői-jogi védelem különösen a kisebb cégeknek fontos, amelyeknek nincsenek erőforrásaik megtorló intézkedések hozatalára és nem tudják megvédeni magukat a nagyobb cégek praktikáitól, ha software termékek veszélybe kerül.

Ami a számítógépes adatbázisokat illeti, az NBS tanulmánya rámutat: egyelőre nem világos, hogy az eredeti adatbázis lehetővé nyomatott anyag, mágnesszalag, vagy mágneslemez legyen-e. Mindenesetre az tűnik ésszerűnek, hogy a letét a teljes adatbázis legyen, nem csak az azt azonosító leírást.

(Szentgyörgyi Zsuzsa)



MŰSZER ÉS IRODAGÉPÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT
Budapest, VI. Népköztársaság útja 2.
Telefon: 117-090 Telex: 22-4736

A IV. negyedévben új szaküzleteket nyitunk a jobb áruellátás érdekében!

A legmodernebb ügyviteli és számítástechnikai eszközöket és tartozékokat szerezheti be:

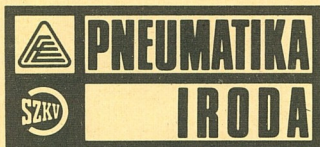
5. sz. Szaküzletünkben!
Budapest II. Frankel Leó utca 9.
Telefon: 359-368

Pénztárgépek – Sokszorosító és másológépek,
címnyomó és címprésgépek, másolópapírok megvásárolhatók:

3. sz. Szaküzletünkben!
Budapest VII. Kertész utca 37.
Telefon: 220-887, 215-181

Ugyanakkor többi szaküzletünk profilját részben módosítjuk!

- | | |
|-------------------------------|--|
| <i>1. sz. Műszerszaküzlet</i> | Budapest, VI. Népköztársaság útja 2.
Telefon: 117-090
Automatikák, labor-anyagvizsgáló műszerek
mechanikai műszerek, ipari mérőeszközök |
| <i>2. sz. Műszerszaküzlet</i> | Budapest, VII. Majakovszkij u. 59.
Telefon: 420-745
Villamos és elektronikus műszerek,
hőtechnikai és üzemviteli műszerek |
| <i>Irodagép Szaküzlet</i> | Budapest, VI. Népköztársaság útja 2.
Telefon: 111-021
Író- és számológépek |
| <i>4. sz. Szaküzlet</i> | Budapest, VIII. Rákóczi út 57/a.
Telefon: 143-471, 143-468
Ügyvitelgépésítési mintaterem és szaküzlet
a lakosság szolgálatára |



1051. BUDAPEST, V. OKTÓBER 6. U. 4.

TISZTELT MEGREDELŐNK!

Tárgy: Értesítés

A pneumatikus automatika elemek hazai igénye és forgalma nagymértékben növekszik.

A Rendelők gyorsabb és teljesebb kielégítése, valamint fontos népgazdasági jelentőségű feladatunk, a tőkés import kiváltása érdekében

a **FINOMSZERELVÉNYGYÁR Eger** és
a **SZERSZÁM- és KISGÉPÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT**

a pneumatikus elemek hazai forgalmazására együttműködési szerződést kötött.

Ez többek között lehetőséget biztosít a kurrens pneumatikus elemek raktárról való kiszolgáltatására is.

Ezért kérjük, hogy a jövőben *minden típusú és gyártmányú pneumatikus henger, szelep, kiegészítő elemek, kisnyomású logikai elemek és pótlólagos automatizálási eszközökre* vonatkozó rendelésüket a következő címre szíveskedjenek küldeni:

**FINOMSZERELVÉNYGYÁR – Eger – SZERSZÁM- és KISGÉPÉRTÉKESÍTŐ V.
PNEUMATIKA EGYÜTTMŰKÖDÉSI IRODA**

1051 Budapest, V., Október 6. u. 4.

Telefon: 185–000, 172–220

Telex: 22–6543

Rendelésüket, vagy:

1. közvetlenül raktárról kielégíti a Szerszám- és Kiszélesztő Vállalat Központi Raktára, Kistarcsa,
2. szállítási szerződést köt a Szerszám- és Kiszélesztő Vállalat,
3. funkcióban, fontosabb paraméterekben helyettesítő típusra vonatkozó módosítást javasol, ha a rendelés raktárról vagy hazai gyártású elemekből nem teljesíthető, úgy azt importból biztosítja.

Javasoljuk, hogy sürgős igényükkel a rendelésfeladást megelőzően az SZKV Automatika Osztályát X. ker. Kőbányai út 49. keressék meg, és csak a szabad készletről ki nem elégíthető pneumatikus elemeket rendeljék meg.

Reméljük, hogy új szervezetünk sikeresen járul hozzá ügyfeleink igényeinek gyorsabb és mind teljesebb kielégítéséhez, a fejlesztési feladatok teljesítéséhez.

Tisztelettel

Finomszerelvénygyár

**Szerszám- és Kiszélesztő
Vállalat**

Pneumatikus automatika rendszerek tervezése. Szerelés szakirányítás.

Vevőszolgálat, szerviz, szaktanácsadás, bemutatóterem. Kísérleti laboratórium: modellezés, oktatás.