

# Számítógépes vezérlő és mérőberendezések, 2. rész

Dr. Balogh Kálmán\*

## Bevezetés

A cikksorozatban a számítógépes ipari, anyagvizsgálati mérőrendszerekkel kapcsolatos legfontosabb általános kérdéseket foglaljuk össze.

Az első részben a tisztán analóg, valamint a számítógépet tartalmazó mérőrendszerek felépítésének és jellemzőinek a különbségeit, a mérőeszközök virtuális, informatikai megvalósítását mutattuk be. Ezután a mérési folyamat szakaszait, majd a számítógépes mérőrendszerek általános felépítését ismertettük: az egyetlen PC-s és az összetett rendszereket. Az összetett rendszerek felépítése nem meghatározott; az architektúra meghatározásához a mérőrendszerekkel szemben támasztott tipikus felhasználói követelményekből célszerű kiindulni. Vázlatosan bemutattuk az architektúra meghatározásának a fő elveit és lépéseit. Végül a rendszerek komponenseinek összeillesztését és kombinálását lehetővé tevő interfészeket tekintettük át, a vonatkozó szabványokat a rendszerek szintjei szerint csoportosítva.

Az alábbiakban először a digitális rendszerek általánosságából és rugalmasságából fakadó sajátos lehetőségeket mutatunk be a mérőrendszerekkel kapcsolatban: mérőeszközök virtuális, informatikai megvalósítását, számítógépes mérőrendszerek fejlesztésének lehetőségeit, mérőrendszer oktatási környezetek létrehozásának előnyeit, mérőeszközök kezelését és statisztika alkalmazását.

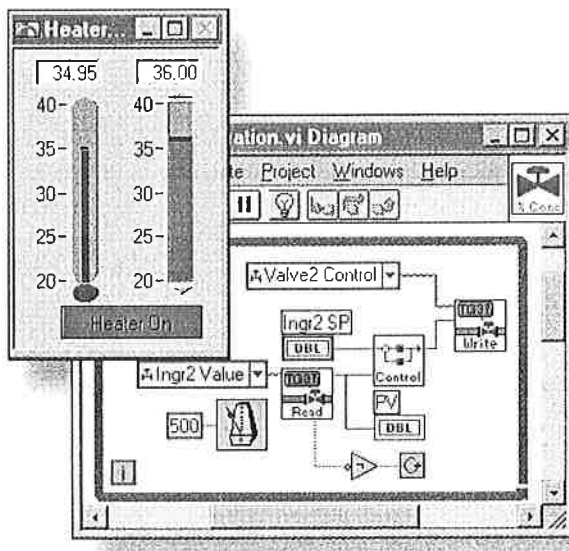
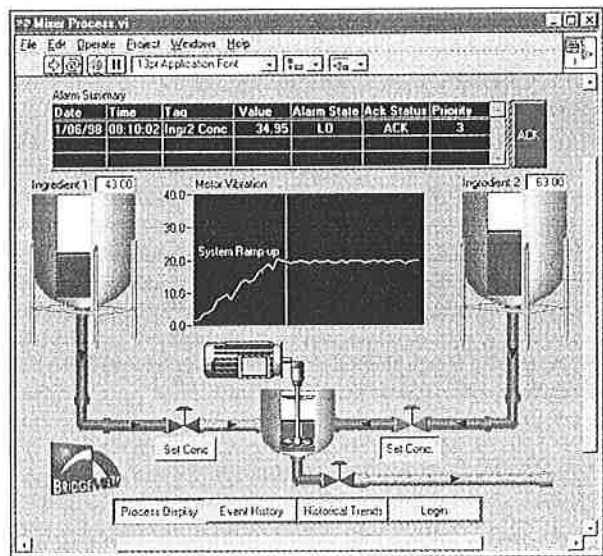
Ezután a számítógépes mérőrendszerek minőségbiztosítási, azon belül kalibrálási kérdéseit tekintjük át. Bonyolult felépítésű, esetleg többfelhasználós rendszerek minőségbiztosításához tartozik a rendszerfelügyelet megoldása. Szintén minőségbiztosítási céllal tekintjük át az eladótól elvárható szolgáltatásokat. A cikksorozat sok pontján mutatunk példát különböző szerepű, jellegű szabványok szerepére a számítógépes mérőrendszerek vonatkozásában. Végül a számítógép felhasználásának lehetőségeit és korlátait, csapdáit tekintjük át.

## Mérőeszközök virtuális, informatikai megvalósítása

A mérő komponenshez csatlakozó analóg elemző eszközök egy része gazdaságosan kiváltható rugalmasabb, általánosabban használható számítógépes rendszerrel: a mért adatok elemzését számítási modell alapján működő szoftvermodul végzi. Fontos, hogy a felhasználó ismerje a számítás alapjául szolgáló modellt, hogy annak megfelelő voltáról, az elméleti korlátokról, valamint a modellt közelítő számítások pontosságáról, az adattörődés elkerülési módjáról (a modul és interfészei feldolgozási teljesítményéről), paraméterezhetőségéről áttekinthető legyen. A modul jó minőségű dokumentációja mellett előny, ha a rendszer lehetővé teszi az adatokkal való ellátást és az eredmények kinyerését, így a modul önálló tesztelését és újabb funkciókkal való bővítését, testre szabását is a felhasználó számára.

A számítógép az eredményeket képes grafikusan is megjeleníteni, ld. pl. az 1. ábrát. A rendszer grafikus sémájának egyes pontjainhoz részletinformációk rendelhetők. Így a rendszer állapota több szintre osztva, a különböző mértékben részletezett nézeteken navigálva jól áttekinthető. Az analóg műszer képe is megjeleníthető, a felhasználás során lehetőség van a mérőrendszer komponenseinek a számítógép képernyőjéről való vezérlésére.

Mérőeszközök csatlakoztatásánál előfordulhat, hogy az eszköz jelenléte befolyásolja a mérendő rendszer jellemzőit. Ez elektronikus mérőeszköz esetén is megtörténhet, pl. hőmérésnél. A torzulás sokszor csak



1. ábra

úgy kerülhető el, hogy a mérőeszköz hatását kiegyenlítő segédkomponenst iktatnak a rendszerbe.

A mérőeszköz digitális csatlakoztatásánál eldöntendő, hogy az adattovábbítás regiszter vagy üzenet bázisú legyen-e.

Az alkalmazás konkrét berendezésektől való függetlenítését teszi lehetővé az absztrakciós szint, amely a berendezés csatlakozását gyártófüggetlen rétegbe csomagolja. A periféria meghajtók interfészére szabványokat is kidolgoztak, ld. a cikk 1. részének végét.

## Számítógépes fejlesztő rendszerek

A tervezés és a fejlesztés folyamata maga is támogatható számítógépes eszközökkel (upper és lower-CASE – Computer Aided Systems Engineering eszközökkel, követelménykezelő, konfigurációkezelő, valamint különböző szerepű tesztelő eszközökkel). A készülő és az

\* KBalogh@matavnet.hu

- a rendszer integritását, a komponensek megfelelő állapotát, működőképességét ellenőrző tesztek és automatikus öntesztek;
- folyamatos, hosszan tartó (automatikus) működés esetén eseményekhez figyelmeztetési, hibajelzési szintek beállítása, távfelügyelet.

A hibák utáni helyreállításra előre fel kell készülni teljes és inkrementális mentésekkel, archiválással.

Az ellenőrző méréseket meg kell tervezni, az üzemmódhoz tartozó erőforrásokat (a számítógépeket is) biztosítani, az eredményeket dokumentálni kell.

Meg kell határozni:

- a felhasználói szerepeket, jogosultságokat (pl. operátor, rendszergazda, fejlesztő szerepekre); a személyeket konkrét szerepekhez kell rendelni;

- a titkossági követelményeket.

Biztosítani kell az adatok sérthetlenségét az adatok bevitele, továbbítása, kinyerése, archiválása során.

Egy számítógépes rendszer megvásárlása egyszeri esemény, azonban a felhasználás biztonsága és hatékonysága érdekében célszerű, ha ezzel tartós kapcsolat létesül az eladó és a vásárló között. Az eladó elvárható szolgáltatásait két csoportban ismertetjük: a vásárlás előtti lehetőségeket, illetve a felhasználó lehetőségeit a vásárlás után.

**Vásárlás előtt – a vásárló lehetőségei;** szempontok a mérőrendszerek kiválasztásához:

- Független konzultáns cégek elemzéseinek a megismerése.
- A szöbajóvó eladók megvizsgálendő szolgáltatásai.
- A gyártó/forgalmazó által szervezett bemutató megtekintése.
- A rendszer funkcionalitásának, az alkalmazott modellek, számítási módszerek megismerése.
- Mennyiségi jellemzők.
- Méréshatárok, pontosság.
- Mérési sebesség, teljesítmény.
- Nemzeti sajátosságok támogatása:
  - magyar adatok (magyar ékezetes betűk, számokra, dátumokra vonatkozó konvenciók, stb.) használhatósága, ezen túl
  - a lokalizálás lehetőségei (a felhasználói interfész, a súgó, a legfontosabb hibajelzések, a legalapvetőbb felhasználói leírások, tanfolyami segédletek lefordítása),
  - többnyelvűség támogatása, nyelvváltás lehetősége működés közben.
- A rendszer minőségi jellemzőinek áttekintése:
  - modularitás (az adatok, részeredmények ellenőrizhetősége komponensenként, illetve a teljes rendszerben a folyamatok lépései során; a rendszer nyitottsága, bővíthetősége, más, pl. meglévő rendszerhez való kapcsolhatósága),
  - integráltság,
  - hibajelzések (a rendszer különböző komponenseiből származó hibajelzések központosítása, különböző absztrakciós szinteken való megjelenítési képessége, teljeskörűsége, észrevehetősége, értelmezhetősége),
  - eseménynaplózás,
  - megbízhatóság, rendelkezésre állás,
  - fejlesztést, tesztelést támogató eszközök.
- Demó-, oktató, fejlesztő rendszer (akár a Web-en hozzáférhetővé teheti a gyártó) kipróbálása, funkcionális és teljesítmény tesztek.
- Hazai és külföldi referenciák áttekintése:
  - a gyártó által átadott információk alapján,
  - közvetlen tájékozódás a legfontosabb alkalmazóknál.
- Tanúsítványok.
- Dokumentáció színvonala:
  - az alkalmazott eljárások világos és egyértelmű leírása,
  - a rendszer által adott hibajelzések komponensekhez kötése, a hibaelhárítás leírása,
  - a konfigurálás, paraméterezés, monitorozás, ellenőrzés lehetőségeinek leírása,

- a rendszer adat és művelet interfészeinek, a lehetséges kapcsolódásnak, a fejlesztési lehetőségeknek, a fejlesztőrendszernek a leírása.

- Tanfolyamok:

- típusok/módszerek szerint (a gyártó, forgalmazó rendszerén heterogén hallgatóságnak, a felhasználóhoz telepített tanfolyam, önálló tanulás számítógépes program segítségével (CBT)),
- felhasználói szerepek (végfelhasználó, fejlesztő, adminisztrátor/üzemeltető) szerint,
- tanfolyami segédletek, gyakorlati környezet.

**Vásárlás után – a felhasználó lehetőségei:**

- Kiképzés.
- Konzultáció: testre szabott, a környezettel integrált használatba vétel.
- Támogatás (hibaelhárítás, support).
- Karbantartás, upgrade, kalibrálás.

## Szabványok szerepe a számítógépes mérőrendszerek használatában

Láttuk, hogy számítógépes mérőrendszerek kifejlesztésében és használatában nagy jelentősége van a különböző típusú (interfész, ill. folyamat) szabványoknak, továbbá a különböző tanúsító, hitelesítő és kalibráló szervezeteknek. Ebben a szakaszban kiegészítésként csak a globalizálódásnak és az informatikai és kommunikációs technológia gyors fejlődésének egy fontos következményére hívjuk föl a figyelmet.

Magyarországon is terjednek a külföldi gyártóktól származó eszközök, amelyek külföldi, jobb esetben gyártófüggetlen nemzetközi szabvány szerinti tanúsítvánnyal rendelkeznek, amit külföldi szervezet adott ki. A főleg analóg eszközökre támaszkodó OMH történeti okokkal magyarázható hatósági szerepe külföldi tanúsítványokkal rendelkező bonyolult mérőeszközök típusvizsgálatánál költséges (dokumentáció magyarrá fordítása), és sok esetben felesleges.

A külföldi alapeszközök dominanciája mellett a számítástechnikában különösen gyors fejlődés miatt is egyre inkább a fontos nemzetközi szabványok gyors, változatlan átvétele a célszerű. Az MSZH – az EU normák erőltetett ütemű átvételei igénye miatt is – erre törekszük.

## A számítógép felhasználásának lehetőségei és korlátai

Befejezésül a számítógépes rendszerek és az emberi képességek különbségeiből adódó csapdákra hívjuk el a figyelmet.

A számítógép az első olyan eszköz, amely az embert gondolkodási képességében univerzálisan támogatja. Az ember által kitalált, szabályokkal pontosan meghatározott módszerek szerinti elemzések, számítások, következtetések elvégzésére alkalmasak egy zárt világban. Mennyiségileg az embernél nagyságrendekkel többre képesek; ebben egészítik ki jól: meghatározott szerkezetű nagy adattömegek áttekintésére, bennük való keresésre, minta illesztésre, csoportosításra, megjelenítésre célszerű használni őket.

A gépek „gondolkodásának” azonban szigorú korlátai vannak.

Egy fontos jellemzőjük, hogy nem tudnak különbséget tenni lényeges és lényegtelen között (csak olyan szempontból, amire megtanítják őket). Felhasználásuk csapdája, hogy azt is komolyan veszik, ami felett az ember elsiklik. Ez az oka nagyon sok fejlesztés, illetve felhasználás során előforduló hibának.

A bennük megvalósított, már ismert modellekkel kapcsolatos fenti korlátot túl újabbak jelentkeznek, amelyek új ismeretek szerzésével kapcsolatban zárt világok esetén matematikailag egzakt módon megfogalmazhatók. A számítógépek ember által meghatározott környezetben, ember által meghatározható pontos, racionális eljárások szerint viselkednek. Problémák önálló feltárására, fogalomalkotásra, új absztrakciós szintek megalkotására éppen ezek miatt a körülmények miatt nagyon korlátozottan alkalmazhatók.