

MIKROPROCESSZOROS MÉRŐRENDSZEREK A GYÓGYSZERKUTATÁSBAN

Danitz Béla, Kautny Károly

Gyógyszerkutató Intézet KV

Az Intézetben az elmúlt években a korábban elkezdett farmakológiai műszerfejlesztési programunkban jelentős változást hozott a mikroprocesszorok alkalmazása. Az előző időszakban az egyes jelentkező igényeket elsődlegesen hagyományos elemekkel, integrált áramkörökkel oldottuk meg. Ennek az időszaknak főbb jellemzője tehát a huzalozott logika alkalmazása volt. Azonban ezeknek a rendszereknek hátránya a merevség volt, ugyanis még közel azonos elvárások esetén is szinte teljesen új rendszert kellett konstruálni. Vagyis a műszerfejlesztésünk célorientáltak és nem eszközorientáltak voltak.

Az analóg részokről nem lehet ilyen egyértelműen szólni, mert ezen a területen lényeges változás az alkalmazott áramkörök konstrukciós elvek területén nem várható. A biológiai jelek feldolgozási szintre erősítése, szűrése, az alakhűség megtartása mind olyan tényezők, melyek továbbra is az érzékelő rendszerek analóg voltát igénylik. A feldolgozási szintre erősített analóg jelek további manipulálása, adathalmaz tárolása, visszakérdezhetősége viszont már az a terület, ahol át lehet és át kell térni a digitális rendszerekre és messzemenően kihasználni azokat a lehetőségeket és előnyöket, amit ez a technika nyújt.

Mikroprocesszoros fejlesztésünket egy SDK 80 típusu Intel gyártmányu fejlesztő rendszerrel kezdtük. Az első időszakban nekünk is végig kellett mindazokat a buktatókat járni - több-kevesebb sikerrel -, mint amit az országban már annyian végigjártak. Kezdeti lépés volt az SDK 80 és egy képernyő.

A rendelkezésre álló konfiguráció csupán azt tette lehetővé, hogy először látszólag öncélú programfejlesztéseket végezzünk. A programozás gépi nyelven történt. A rendszer megismerése után memóriabővítést végrehajtva, valamint az időközben beérkezett ASR 390 teletype segítségével, programok kiiratása és lyukszalagos archiválás is lehetővé vált. Így kialakult egy, a tényleges program fejlesztéséhez alkalmas rendszer.

Anélkül, hogy a műszaki megvalósításba részletesen belemennék - hiszen az általában ismert - az alkalmazási specialitásokról kívánok beszélni.

A gyógyszeriparban a mikroprocesszoros technikának két alapvető felhasználási területe lehetséges.

- 1./ Mérési adatgyűjtés, ill. intelligens terminál funkciók a nagyszámítógépes adatfeldolgozás támogatására.
- 2./ Speciális mérő, szabályozó műszerek szakterületükön felmerült speciális igények kielégítésére.

A mérési adatgyűjtési feladat első ránézésre nem különbözik az általános célú adatgyűjtési feladatoktól, de szeretném felhívni a figyelmet a gyógyszeripar specialitásaira.

A farmakológiai és toxikológiai méréseknél, eltekintve a szakterület speciális műszereitől, a humán gyógyászat műszereit használjuk. A korszerűbb műszerek már rendelkeznek on-line adatfeldolgozásra alkalmas területtel, azonban ez a formátum ritkán felel meg céljainknak.

Alapvető különbségek a következők.

Az individuum megkülönböztetése, kivéve az önkontrollos méréseket, felesleges. A gyógyszeriparban mindig csoportokkal dolgozunk, lehetőleg nagy egyedszámú csoportokkal, éppen az individuális különbségek elnyomása érdekében. Önkontrollos mérések esetében az adatokból a végén csoportátlagot képezünk. Ez a humán gyógyászatban legfeljebb statisztikai utófeldolgozás esetében fordul elő.

A másik jelentős eltérés, hogy méréseik minden esetben egy kiváltott hatás vizsgálatát jelentik, azaz egy gyógyszer különböző dózisai által kiváltott fő és mellékhatások vizsgálatára korlátozódnak, szemben a humán gyógyászat "megfigyelő" méréseivel, amelyek egy betegség felderítését, ill. a gyógyulási folyamat ellenőrzését szolgálják. Nekünk ezeket a spontán hatásokat pl. betegség, ki kell szűrniük.

A harmadik jelentős eltérés, hogy különböző fajok párhuzamos vizsgálatával foglalkozunk. Ez azzal a nehézséggel jár, hogy fajonként kell értékelni, ill. eltávolítani a fiziológián normális paramétereket.

Ezen sajátosságok figyelembevételével célszerű olyan adatgyűjtő rendszert kialakítani, ahol ezen adatok elláthatók a megfelelő kiegészítő paraméterekkel, ill. bizonyos adatkompresszió is végrehajtható. Ezen a ponton kell lehetőséget biztosítani a mérést végző felelős személynek az adatok felülvizsgálatára.

Ezen felülvizsgálat az orvostechikában, ill. biológiai mérés technikában elengedhetetlen. Lehetőséget kell adni a mérést végző felelős személynek bizonyos adatok ismételt lemérésére, ill. törlésére. Hibás mérések esetén a hibás adatok nem kerülhetnek tovább feldolgozásra.

Az előbb említettekben kitűnik, hogy sokrétű feladat hárul a mikroprocesszoros adatgyűjtőkre még azon felül is, hogy gondoskodniuk kell a megfelelő adatátvitelről és adatvédelemről. További problémát jelent, hogy egy terminálra több műszert, ill. laboratóriumot kell kapcsolni.

A gyakorlatban előforduló adatforrások általában olyan adatsebességgel adnak, hogy egyetlen terminállal meg lehet valósítani 5-6 műszer on line kapcsolatát, de a méréseknél figyelembe kell venni, hogy egyetlen adatforrást sem lehet feltartani, ezért nagyobb sebességű adatforrások esetén multiprocesszoros rendszerek szükségesek.

Ezen problémák megoldására fejlesztettünk ki egy modulárisan bővíthető adatgyűjtő rendszert. A mikrogép I 8085 CPU-ra épült, max. 32 K memóriát tartalmazhat, amely 8 K-ként választhatóan RAM, ill. Eprom. Maximálisan 10 db V24 interface felülete lehet. Jelenlegi felhasználásban egyetlen ilyen műszert illeszt az IBM Series I. tip. számítógépünkhöz, de a következő évben további két műszert kívánunk a rendszerre kötni.

A másik lehetséges felhasználási terület a közvetlen mérésvezérlés. Ezen mikroprocesszoros rendszerek felépítése megegyezik az általános célu vezérlők felépítésével.

A pszichofarmakológiában használatos vezérlők valamilyen viselkedésformát vizsgálnak, pl.; spontán motoros aktivitás, különböző ingerekre tanusított magatartás: menekülés, pedálynomás. A mérések elvételéből következően a sebességek alacsonyak, reakcióidőn belüli kiszolgálás elegendő, viszont a nagyobb állatszám következtében sok azonos mérést kell párhuzamosan végezni.

Ezen igények kielégítésére létrehoztuk multitaskos programfelügyelőnk. Ez egy olyan programrendszer, amelynek segítségével 16 program futtatható időosztásos rendszerben. Nagy szabadságot ad a programozónak, hogy minden hardwarent futtatható, nem igényel speciális áramköröket. A taskok közötti váltás generálható:

vezérlés visszaadással /un. jóindulatu programozással; ilyenkor a várakozó hurkokból adjuk vissza a vezérlést RST utasítással/;

IT hatására, ilyenkor prioritás felállítása lehetséges;

központi óra hatására.

Nagy előnye a rendszernek, hogy a fenti módok vegyesen is alkalmazhatók. Normál esetben a programok sorrendben futnak, de lehetőség van sorrend ugrások létrehozására, ill. random futtatásra.

További szolgáltatása a rendszernek, hogy minden programhoz paramétertábla is rendelhető. Ennek akkor van jelentősége, ha teljesen azonos programokat kell párhuzamosan futtatni, de különböző perifériákon, regisztereken. Ilyenkor csak egyszer kell a programot letárolni, ami jelentős tárkapacitás megtakarítást jelent, de programfejlesztéseknél is előnyös.

Ilyen alapokon készült el Intézetünkben a Skinner-box vezérlő egysége. Itt 8 boxban 8 állaton kell pszichofarmakológiai tesztek végéni. Pl. pedálnyomás hatására jutalmazás, büntetés stb. A tesztek végrehajtása közben lehetőség van a program paramétereinek megváltoztatására, közbeneső kiértékelésekre, listázásra.

Jelenleg 4 különböző teszt futhat, de igények szerint ez tetszőlegesen bővíthető.

Itt használtuk fel először a multitaskos rendszerünket.

Jellemző a program tömörségére, hogy a felhasználói program mindössze 5 K memóriát foglal el és RAM igénye 1,5 K alatt van.

Lényegében hasonló műszer a patkány forgásérzékelő, mely substancia nigra irtott állatok spontán forgását érzékeli, számolja. Itt 6 állat párhuzamos méréséről van szó. A forgásértékek 15 karakteres Seiko nyomtatón jelennek meg. A forgásszám időbeli lefutása nyomon követhető a közbeneső listázásokkal, ill. a mérés végén elkészített hisztogrammal. Ebben a műszerben vegyesen került felhasználásra a "jóindulatu programozás" a boxinputok kezelésénél és az IT-s taskváltás a nyomtató kiszolgálásánál.

Az elkövetkező időben tervezzük újabb farmakológiai műszerek elkészítését úgy, hogy korlátozott kapacitásunk elsődlegesen csak software területen legyen lekötve és a felhasznált modulokat kereskedelmi forgalomban szerezzük be.