

Távközlési Kutató Intézet

EKG-orientált automatikus diagnosztikai mintaállom-
ás üzemeltetésének első tapasztalatai

Csánki Ferenc, Faragó Tibor, B. Nagy András
Kobzos László

Az Országos Kardiológiai Intézet és a Távközlési Kutató Intézet együttműködésének eredményeképpen 1973-ban megkezdődött egy EKG-orientált automatikus diagnosztikai mintaállomás próbaüzemeltetése. Ennek néhány tapasztalatáról számolunk be előadásunkban, ebben az írásban pedig csak vázlatosan utalunk a rendszerre, annak történetére és az említett tapasztalatokra.

1/ A rendszer létrehozásának céljairól

- miben segítheti a számítástechnika az orvostudományt: jelenségek paramétereinek gyors, egzakt kimérése, rendszerezése; indirekt numerikus és logikai paraméterek kiszámítása; adatok rendszerezett tárolása és kikeresése, számítások archiv anyagokkal stb.

- az adott rendszer tervezésekor és megvalósításakor a következő célokat tartottuk szem előtt:

- a/ kisszámítógéppel
- b/ on-line /real-time/ vagy off-line üzemmódban
- c/ EKG-görbék processzálása révén
- d/ egyéb kísérő adatok felhasználásával
- e/ elsősorban populációs vizsgálati, szűrési és ambulanciás tevékenységet segítő,

f/ de akár egyedi szívvizsgálati, orvosi kutatási célokra is.

g/ Célunk továbbá olyan beteganyag begyűjtése, hogy annak segítségével lehetővé váljon tanulóalgoritmusok /osztályozási szabályt iteratívan "tanuló" algoritmusok/ alkalmazása.

2/ Előttörténet

1970: előtanulmányok tanuló-felismerő algoritmusok alkalmazhatóságára, EKG-görbe prezentálása software eszközökkel, e görbék tulajdonságaink előzetes feltárása /irodalom/

1971: rendszerterv, EKG-görbék processzálása software eszközökkel /adatredukció, jellemzők felismerésének problémája és kimérésük; különféle kódrendszerek/; előtanulmányok a berendezések elkészítésére

1972: megszületik a rendszer alapja: komplex adatátvitel kiépítése az OKI és a TKI között, mely görbék, konzol-adatok és beszéd átvitelére - kapcsolt városi telefonvonal segítségével - egyaránt alkalmas; elkészül az off-line /magnetofonos/ rendszer és a központi adatkezelő programrendszer is; a görbeprocesszálás további munkálatai.

3/ A rendszer elemei

- hardware: az OKI-oldalon felvevő és vonali kapcsoló egységből, konzol írógépéből és telefonkészülékből, a TKI-oldalon CII-10010 kisszámítógépből, vonali kapcsoló

egységből, analóg-digitál átalakítóból és telefonkészülékből áll.

- software: a számítógépbe juttatott, mintavételezett és kvantált EKG-jelet és a kísérő adatokat a központi program lekezelemi, egymást követően behívja a görbeprocesszáló programokat, melyek eredménye lehet leletadás vagy valamilyen kódrendszernek megfelelő paraméterek előállítása,

- az off-line rendszer az adatfelvételt és átjátszást külön felvevő és lejátszó berendezés, valamint magneton segítségével oldja meg,

- tanulóalgoritmus-programok.

4/ Műszives szimuláció

- a rendszer tesztelésének céljából speciális jelgenerátor is szolgáltathatja az input jeleket akár on-line, akár off-line bejátszás alkalmával

- természetesen az így kapott mesterséges /idealizált/ jelekkel nem tesztelhető univerzálisan a rendszer, azok elsősorban az adatátviteli csatorna rendellenességeinek kimutatására alkalmasak

- eredményeink ebből a szempontból megnyugtatóak: 2-3 %-os ingadozás mutatkozik normális esetben a műszives R-amplitudók kimérésében.

5/ A felvételek elvégzéséről

- ABC -elvezetési rendszert alkalmazunk orvospartnereink javaslatára / háromelvezetéses, ortogonális, könnyen

kezelhető, nem igényel súlyozást/

- az elektródák minőségének, pontos felhelyezésének hatása; rendkívül fontos természetesen az is, hogy a páciens az egész felvétel folyamán nyugodtan viselkedjen: várakozási idő

- a megfelelő /lehető legnagyobb/ erősítési szintek és a szinteltolás beállítása, a jel-zaj viszony optimalizálása érdekében

- a zaj szűrése hardware és software eszközökkel

- a hitelesítő négyszög-impulzusok szerepe: ha felismerhetetlen, akkor a felvétel visszautasítandó, egyébként kimérése után az erősítés értékei kiszámíthatóak

6/ A görbeprocesszállásról

- hitelesítő négyszög-impulzusok felismerése: helyesebbnek mutatkozott nem totális felismerést végezni, hanem csak ellenőrizni az előírt pontsorozatok helyét /és szórását/

- helyesebbnek bizonyult az alapvonal és az R-csucsok 2-iterációs keresése / először csak közelítő értékeket keresünk/; csusztatott ablak-technika

a hullámvizsgálatokat /P,Q,S,T -hullámok és ST-szakasz/ 1-,2-,3-adfoku görbékkel approximálva végezzük el; nem találjuk e módszert elég gazdaságosnak, de a kimérendő paramétereknél komoly algoritmikus-definícióbeli nehézségek mutatkoznak

- minimális zajszint esetén is a jellemző-intervallumok /pl. PQ, QRS/ kimérése meglehetősen bizonytalanná válik, tehát ezek a továbbiakban csak megfelelően súlyozva vehetők figyelembe

- nincs univerzális görbefelismerő algoritmus: olyan algoritmus készíthető csak, amely bizonyos numerikus és logikai küszöbök alapján kiválasztja a görbék egy általa tovább értékelhető osztályát és minden mást visszautasít

7/ Az archiválásról

Az elemi paramétereket kimérő és on-line, real-time továbbító funkcióján túlmenően a rendszer archivum készítésére is felkészül, amelynek hármas célja van:

- nagy számítógéppel összekapcsolt kisszámítógép esetén a teljes, egyébként csak a kiválasztott paraméterekre redukált, mintavételezett görbe /és kódolt kísérő-adatok/ alapján az orvos visszakerestetheti egy rövid időszakon belül az éppen vizsgált páciens korábbi felvételeit és kísérő adatait

- egy időszak végén összesítéseket készíttethet az orvos, amelyek alapján bizonyos értékeléseket végezhet

- különféle tanulóalgoritmusok céljaira hasznosítható egy jól ellenőrzött archivum, annak érdekében, hogy statisztikus osztályozási szabályt alakítsunk ki.

Összefoglalva a fentieket leszögezhetjük, hogy az adatforgalom lehetőségét megteremtő rendszer már megvalósult, kiépítését most egy, az adatok feldolgozási rendszerének tökéletesítését célzó munkafolyamat követi, mellyel párhuzamosan halad az archivum létrehozása.