

MÁV Tüdőgyógyintézet és MTA Központi Fizikai Kutató Intézet

Klinikai kérdőívek automatikus értékelése (eredmények)

Ghyczy Kálmán és B. Nagy András

A múlt évben ezen a helyen kifejtettük, hogy egy - a klinikumon belüli - szűrővizsgálat céljára szolgáló önkitöltős kérdőívet használunk, és ennek alapján a teendők szempontjából csoportosítjuk a betegeket (1). Ez utóbbit neveztük operatív diagnózisnak. Munkánk során a diagnózis meghatározásának automatikus eszköze egy tanuló típusú döntési algoritmus volt, és a "tanítás" a hagyományos úton létrejött orvosi döntés.

Ismertettük, hogy 48 kísérleti személy kérdőívének feldolgozása során az esetek többségében ilyen módon el lehetett különíteni a beteget az egészségestől.

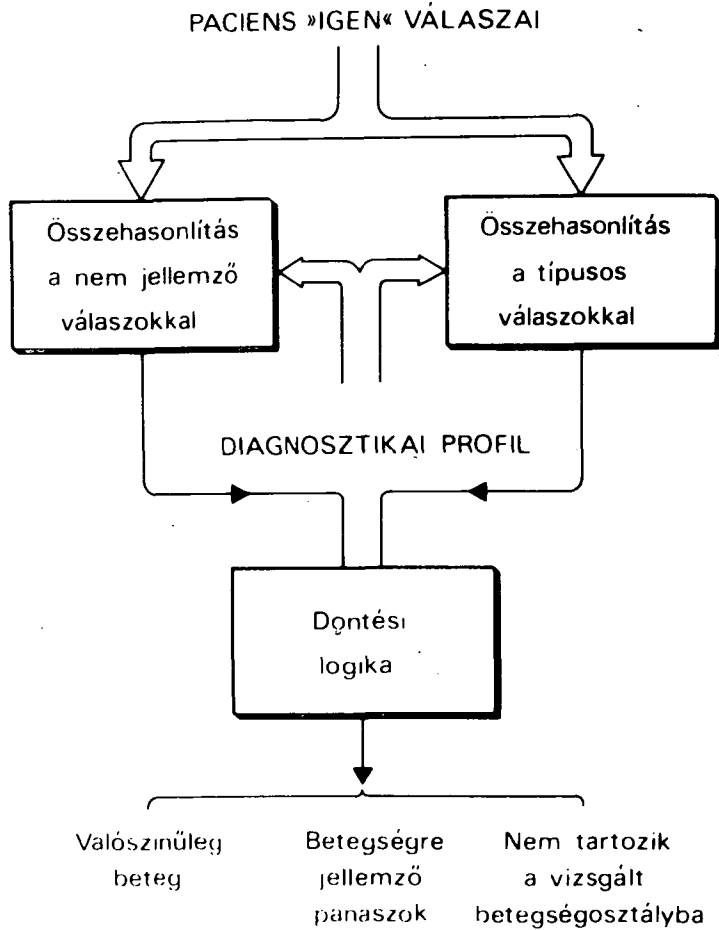
Most a diagnosztikai automatát magát, és az év folyamán keletkezett eredményeinket mutatjuk be.

A diagnosztikai automatát a Központi Fizikai Kutató Intézet TPA-i típusú számítógépén, egy ODS jelű Focal nyelven írt program valósítja meg. A program működése két szakaszos. Az első szakasz: adatfeldolgozás.

A "tanítás" idején a kérdőívekben előforduló "IGEN" válaszok relatív gyakoriságát kiszámítva, a program minden kérdőívponthoz (item) egy ún. diagnosztikai súlyt rendel. Ez a Kiske (kísérőkérdőív) esetében 117 db számot jelent, és magát ezt a számsort diagnosztikai profiának nevezzük.

Azokhoz a kérdőív pontokhoz - amelyekre a kérdéses betegségben szenvedők gyakrabban válaszolnak igennel, mint az abban nem szenvedők - az algoritmus pozitív előjelű diagnosztikai súlyt rendel. Ugyanakkor negatív diagnosztikai súlyal lát el minden olyan kérdőív pontot, ahol az igen válasz főleg a kérdéses betegségben nem szenvedőkre jellemző.

A működés második fázisában a program diagnosztikai algoritmusként viselkedik. Ez - alakzatfelismerési szóhasználat - egy "Committee Machine" szerkezetű döntési struktúra, és az adott paciens "IGEN" válaszait vizsgálja (1. ábra).



1. ábra

A program a válaszok és a kérdéses kórisme diagnosztikai profiljának illeszkedését elemzi. Ez szintén két szakaszban történik. Először a paciens minden olyan "IGEN" választát veszi sorra, ami a diagnosztikai profil pozitív előjelű értékeinek helyére jutott. Ha a válaszok diagnosztikai súlyának összege meghalad egy előre meghatározott küszöböt, akkor a vizsgáltat feltételesen az illető osztályba sorolja. Ellenkező esetben természetesen nem sorolja oda. A második lépésben megbízhatósági (konfidencia) vizsgálatot végez a program. Most a vizsgált személy azon "IGEN" válaszait értékeli, amelyek a diagnosztikai profil negatív súlyával esnek egybe. Ha az "IGEN"-ek véletlenszerűen helyezkednek el, úgy diagnosztikai súlyuk összege kisebb lesz a statisztikailag várható értéknél, és a program a korábbi feltételes besorolást "megerősíti". Ha az összeg a

várt értéket meghaladja, akkor az algoritmus ezeket az igen válaszokat egy másik osztály jellemző válaszaiként kezeli, és a páciens az éppen figyelembe vett osztályból kizárja.

Az adatok beadása után egy páciens hat betegségosztályra vonatkozó besorolása kb. 120 másodperc, és ez a szöveges, ill. számszerű adatok kiadásával együtt értendő.

A program egy esetelemzés során betegségosztályonként három paramétert határoz meg, és ad ki. Ezek:

- i/ a diagnosztikai százalék. Értéke a betegségekre jellemző egyéni "IGEN" válaszok diagnosztikai súlyainak összege százalékban kifejezve,
- ii/ a diagnosztikai küszöbérték az a diagnosztikai százalékérték, ami felett a páciens feltételelesen az illető osztályba sorolódik,
- iii/ a konfidencia faktorban a program a megbízhatósági vizsgálat eredményét foglalja össze: ha ez nagyobb, mint nulla, akkor a program a páciens besorolását megerősíti, ha kisebb, akkor a beteget a vizsgált osztályból kizárja.

Az első 134 eset eredményét egy KFKI riportban foglaltuk össze (2). A betegeket hat operatív diagnózisba soroltuk be, és az osztályok kiválasztásának egyedüli elve az volt, hogy miből van elegendő eset!

A Kiskét önálló diagnosztikai eszköznek tekintjük. Ezért két szempontból az értékmérését is elvégeztük. Ezek a szempontok: a megbízhatóság és az érvényesség.

A megbízhatóság (reliabilitás) vizsgálata teszt-reteszt korreláció számítása révén történt. A betegekkel ismételten kitöltetve a kérdőívet a korrelációt egyfelől a Pearson féle négymezős korrelációs tényezővel az $\text{un. cosinus} - \pi$ képlettel számítottuk. Az eredmény átlagosan 85 %-nak adódott. De másfelől magából a gépi módszerből is nyerhető ilyen adat, ugyancsak újra kitöltött kérdőívek révén. A két mintában (régie és új) meghatározva a diagnosztikai súlyt, annak változása lehet a korreláció mértéke. Fél év alatt egészségeseken csak 13 %-ot változott ez!

Mindkét számítás teljesen megnyugtatóan igazolja a Kiske megbízhatóságát.

Az érvényesség (validitás) vizsgálata a számított diagnózis és az orvosi vélemény összevetése révén történt. Ehhez a gépi módszer érzékenységét (szenzitivitás), ill. fajlagosságát (specificitás) számítottuk ki, referencia módszernek az orvosi döntést tekintettük.

223 paciens számítógépes osztályozásának legfontosabb eredményeit az I. Táblázatban foglaltuk össze.

Diagn. osztály	Érzékenység	Fajlagosság	D % küszöb
Pulmonológiai	89 %	98 %	60 %
Kardiológiai	95 %	86 %	35 %
Hypertonia	82 %	87 %	45 %
Gastroenter.*	62 %*	36 %*	80 %*
Neurosis	81 %	92 %	15 %
Egészséges	93 %	95 %	90 %
Nem egészséges	87 %	88 %	-

Megjegyzés: * A Kiske szeparáló tulajdonságai ezen betegségosztályt tekintve nem bizonyultak megfelelőnek.

I. Táblázat

Öt osztályban az érzékenység 81-95 %, a fajlagosság 86-98 %, és ezek után kérdőívünk érvényességét is kielégítőnek tartjuk.

Kérdőívek kialakítása során jó volna objektív módszerekre is támaszkodni. Tapasztaltuk, hogy a program működése során vég-

zett számítások kínálnak ilyen lehetőséget is. Pl. a gastroenterológiai esetekre vonatkozóan elkülönítő képessége gyenge, mert főleg bizonyos panaszok hiánya alapján sorolja oda az esetet. Tehát ilyen célra vagy nem szabad felhasználni, vagy a kérdőívet kell megfelelő kérdésekkel bővíteni (és újra validizálni).

Kiszámítható, hogy melyek a legfontosabb kérdések egy-egy osztályra vonatkozóan, ill. a kérdések fontossági sorrendje. Kiderül, hogy - az éppen adott beteganyag mellett - mit lehet kihagyni a kérdőívből: ha t.i. egyik osztályban sincs kellő súlya a kérdésnek.

Felismertük azt a már előzőleg is sejtett, és közben az irodalomban is megtalált elvet, hogy a kommunikáció formája milyen lényegesen befolyásolja annak tartalmát.

A nyelv nemcsak gondolatközlési eszköz, hanem fontos szerepet játszik a gondolat megformálásában is. A különböző nyelvet beszélők a valóságot is más-más módon érzékelik. A beszéd mellett az írásbeliség színtje, mint másik nyelv jelenik meg. Ráadásul ezen írásbeli érintkezés szókinccse szegényes. Ezért tartjuk céltalannak a kérdőív pontjainak ellenőrzését interjú révén, és így az értékeléskor sem az "IGEN" válaszok tartalmából indulunk ki, hanem a kérdésre - mint ingerre adott - válaszok mintázatából.

A diagnosztikai automatát egyszerűsítve egy - az eddigieket szemléltető - modellhez jutunk.

A diagnosztikai profil "analóg" értékei digitalizálhatók. Így egy bizonyos szinten aluli értékeket elhanyagolva a többi előjele szerint mind a "+1", ill. "-1" értéket veszi fel. Osztályonként tehát két sablon készíthető el, egy a "+" és egy "-" értékekkel.

A diagnózis számításakor a paciens adatlapjának és a "+" sablonnak illeszkedését optikailag vizsgálva a "találatok" (egybeeső jelek) számát egy küszöbértékhez hasonlítjuk.

Felette feltételesen az illető osztályba soroljuk az esetet, majd a "-" sablonnal konfidencia vizsgálatot végzünk. Szintén a "ta-

lalatokat" számoljuk össze. A két szám hányadosát képezve és ezt egy osztályonként változó küszöbhez hasonlítva a besorolás (küszöb feletti érték esetén) "megerősíthető".

Az első 223 eset feldolgozása után a gépi diagnosztika rendszeres szolgáltatássá vált a szanatóriumi osztályon.

Irodalom

- (1) Ghyczy, K., B.Nagy, A.: Kérdőívek alkalmazása operatív diagnózisok meghozatalában. Számítástechnikai és kibernetikai módszerek alkalmazása az orvostudományban és a biológiában, 6. Kollokvium, Szeged, 1975.
- (2) B.Nagy, A., Ghyczy, K.: Kérdőív felhasználása betegség és a vele kapcsolatos terápia meghatározására. KFKI Report - 76-44, 1976.
- (3) Herschberg, F.L., Englebart, C., Harrison, R., Rockart, J.F., McCandy, R.B.: The Medical History Question as a Health Screening Test. Arch, Int.Med. 127. 1971. 226-272 pp.
- (4) Brodman, K., Van Woerkom, A.J.: Computer-Aided Diagnostic Screening for 100 Common Diseases. Jama 197. 1966. 901-905 pp.