

CZIGLER ISTVÁN és TÖLGYESI MIKLÓS
MTA Pszichológiai Intézete, Budapest

KÉPEK ÖSSZEHAJONLÍTÁSÁNAK IDEJE: HOGYAN VÁLTOZIK A REAKCIÓIDŐ, HA A DÖNTÉSHEZ SZÜKSÉGES LÉPÉSEK SZÁMA AZONOS MARAD

Gyakori az olyan feladat, amikor arról kell döntenünk, hogy két dolog ugyanolyan-e, vagy sem. Ez a feladat nem nehéz, ha ismerjük azon dolgok körét, amelyek egyáltalán előfordulhatnak, továbbá ha e lehetséges dolgok (a továbbiakban: ingerek) különbözőségét az jelenti, hogy jól körülhatárolható és szembetűnő sajátágaik térnek el. Az emberi információfeldolgozás pszichológiája viszonylag sokat foglalkozott az ilyen feladatokkal, s kitűnt, hogy e teljesítmény magyarázata egyáltalán nem olyan egyszerű. Még akkor sem az, ha eltekintünk az olyan esetektől, amikor az ingereket nehéz kategorizálni, akár azért, mert nagyon hasonlóak, akár azért, mert az észlelési feltételeket nehezítették. A továbbiakban az elemzésnél eltekintünk azoktól a helyzetektől is, ahol a nehézség abból adódik, hogy az azonosság-különbözőség eldöntéséhez lényeges saját-ság(ok)on kívül az ingerek rendelkeznek a feladat szempontjából irreleváns, mindazonáltal szembetűnő *különböző*, illetőleg *megegyező* saját-ságokkal is. Az előbbire példa az a feladat, amelyben betűk összemérésekor a lényeges az, hogy milyen hangot jelölnek, viszont lényegtelen, hogy milyen betűtípussal jelennek meg (POSNER és MITCHELL, 1967). Az utóbbira pedig példa lehet az olyan összehasonlítás feladat, ahol a betűpárokban szerepelhetnek a feladat szempontjából irreleváns, de a pár tagjaival megegyező betűk is, és ezek jelenléte megnöveli a feladat megoldásának idejét (ERIKSEN és SCHULTZ, 1979).

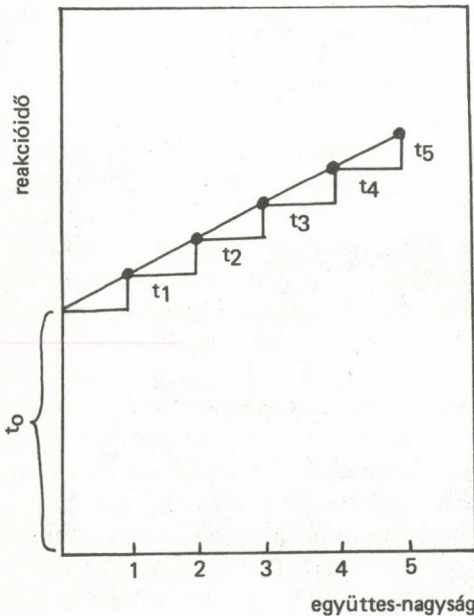
A vizsgált eseteket tovább szűkítve csak arra a helyzetre térünk ki, amikor a párok tagjai egymás után jelennek meg, s az emlékezeti összeméréshez a pár első tagjának kódolási, emlékezetbentartási és lehívási feltételei kielégítőek. Az összemérési feladat kérdése ekkor úgy fogalmazható, hogy vajon a pár két tagjának van-e valamilyen közös eleme. Lehet olyan eset, (a) amikor a párok valamennyi saját-ságát kritikusnak tekintve azt vizsgáljuk, hogy azok valamennyi elem tekintetében megegyeznek-e, vagy sem. Vizsgálhatjuk azt is, hogy (b) a második inger az első inger valamely (vagy néhány) elemével megegyezik-e, vagy sem. Vizsgálhatjuk továbbá, hogy (c) a második inger valamely (vagy néhány) eleme megegyezik-e az első ingerrel, vagy (d) az első inger valamely eleme megegyezik-e a második inger valamely elemével. E lehetőségek közül csak az első kettőt tárgyaljuk. (Az egyéb kiterjesztésekkel kapcsolatban lásd SHIFFRIN és SCHNEIDER, 1977).

A (b) eset kísérleti modelljét STERNBERG (1966) nyomán egység-felismerési kísérletnek nevezzük. Az eljárást részletesen ezúttal nem írjuk le (lásd CZIGLER, 1980), csupán néhány sajátosságát ismertetjük. A tipikus eljárásnál a kísérleti próba során bemutatnak egy ingeregyüttest, például néhány (általában 1–6) számot, majd rövid idő elteltével egyetlen teszt-számot. A kísérleti személynek — olyan gyorsan, ahogy csak tudja — el kell döntenie, hogy a teszt-szám szerepelt-e az előzetesen bemutatott együttesben. Jellegzetes kísérleti eredmény, hogy ilyenkor a bemutatott ingeregyüttes nagyságának függvényében a pozitív és a negatív válaszok reakcióideje egyaránt nő, a növekedés lineáris (azaz minden újabb egység azonos mértékben növeli a reakcióidőt), s e növekedés a pozitív és negatív válaszok esetében azonos (a tipikus kísérletekben 40 msec körüli értékű).

Az egység-felismerési helyzet kiválóan alkalmas arra, hogy szemléltesse, miként használható a reakcióidő-módszer információfeldolgozási folyamatok elemzésére. Az alkalmazás mögött álló gondolkodásmódot STERNBERG (1969a) újította föl. Lényege, hogy a feldolgozás során *szakaszok* követik egymást, s a reakcióidő e szakaszok tartamának összege. Ilyen szakasz lenne az egység-felismerési eljárásnál az ingerek kódolása, a műveleti szakasz, az ezt követő döntés, majd a válasz megszervezése. Az egyes szakaszok elkülönítésére javasolt módszer azon alapul, hogy a szakaszok függetlensége esetén két olyan tényező, amely különböző szakaszokra hat, a reakcióidők variabilitását befolyásolja: a két tényező által külön-külön létrehozott varianciák összeadódnak. Ha viszont a tényezők azonos szakaszra (is) hatnak, interakció jön létre. (E módszer, az additív eljárás részletesebb leírását lásd STERNBERG, 1969 a,b; TAYLOR, 1976.) Visszatérve az egység-felismeréses helyzetre, az eredményül kapott lineáris függvény a „szakasz-elmélet” értelmében úgy magyarázható, hogy az az időtartamérték, amelyben a görbe a függőleges tengelyt metszi, azoknak a folyamatoknak az összüidőtartama, amelyek nem függenek a kísérleti próba első részében bemutatott elemek számától (a metszéspont a nulla-elemszám esete), míg a fennmaradó érték az elemszámtól függő szakasz(ok) időtartama. Ha a fentebb vázolt négyszakaszos beosztást követjük, a nulla-metszéspont mutatja meg az első, harmadik és negyedik szakasz összüidőtartamát, a fennmaradó idő pedig a második szakaszt jellemzi. Mivel pedig a mentális műveletek e második szakaszban folynak, természetes, hogy a legnagyobb érdeklődést ennek a szakasznak a sajátosságai keltették.

STERNBERG (1966, 1969a,b, 1975) e szakaszban nagy sebességű emlékezeti letapogatást tételez fel. Véleménye szerint ez úgy történik, hogy az emlékezetben tárolt ingeregyüttes minden egyes tagja egymás után összehasonlításra kerül a teszt-ingerrel, majd amikor minden összehasonlítás megtörtént, annak vizsgálata következik, hogy vajon az összehasonlítások eredményeztek-e egyezést, vagy sem. E mechanizmusnak két sajátossága van: szeriális, és kimerítő jellegű. A szeriális működés következményeként állna elő az a jelenség, hogy az együttes nagyságának függvényében a reakcióidő lineárisan nő, a kimerítő jelleg (vagyis az a működésmód, melynek következtében a folyamat nem fejeződik be önmagától akkor, ha az összehasonlítás megegyezést jelez) pedig magyarázatot adna arra, hogy miért azonos a pozitív és a negatív válaszok görbéinek meredeksége az ingeregyüttes nagyságának függvényében. Maga a magyarázat igen egyszerű. A kísérleti eredmények átlagokon alapulnak. Negatív válaszok esetében akár kimerítő, akár önbejező a folyamat (azaz az összehasonlítási szakasz befejeződik ak-

kor, ha a teszt-inger megegyezik az ingeregység egy kritikus elemével), valamennyi összehasonlítást el kell végezni. Pozitív válaszoknál viszont vannak olyan próbák, amikor rögtön az első összehasonlítás egyezésre mutat, de olyanok is, ahol csak a legutolsó. Átlagban tehát az egyezés nagyjából az elemszám fél-értékénél van. Következésképpen önbejező folyamat esetén az elemszám függvényében megrajzolt reakcióidő-görbe is laposabb lenne, meredeksége fele volna, mint a negatív válaszok görbéjénél. Az eredmények viszont azt mutatják, hogy a kétféle válasznál a görbék meredeksége azonos, tehát a folyamat kimerítő jellegű.



- I. inger kódolás
- II. műveleti szakasz
- III. döntés
- IV. válasz szervezése

$$t_0: I + III + IV$$

$$t_1, 2t_1, 3t_1, 4t_1, 5t_1: II$$

1. ábra

A szakasz-elmélet alapján várható lineáris függvény.

Kimerítő, szériális letapogatás esetén a pozitív és negatív válaszoknál a görbék meredeksége azonos, ön-befejező folyamatnál a pozitív válaszok meredeksége fele a negatív válasz-görbe meredekségének.

E kimerítő típusú feldolgozás gazdaságtalan folyamatnak látszik, hiszen felesleges műveletek elvégzését írja elő. STERNBERG (1969b) érvelése szerint viszont éppen ez a mechanizmus teszi lehetővé az emlékezeti letapogatás gyorsaságát. (A 40 msec/egység sebesség miatt a folyamat az önmegfigyelés számára nem hozzáférhető, az introspekció alapján a személyek általában önbejező folyamatról számolnak be.) A magyarázat úgy hangzik, hogy az elemek összehasonlítása gyors és automatikus folyamat, viszont a feldolgozó rendszernek időbe kerül, amíg az összehasonlítási módról átkapcsol az összehasonlítási eredmények detektálásának munkamódjára. Mármint kimerítő folyamat esetén összesen egy ilyen átkapcsolásra van szükség, önbejező folyamatnál viszont minden egyes összehasonlítás után munkamódot kell változtatni.

A szériális kimerítő feldolgozási modell azonban nem az egyetlen olyan mecha-

nizmus, amely megmagyarázza az egység-felismerési kísérlet eredményeit. ATKINSON és JUOLA (1974) például olyan modellt dolgoztak ki, amely feltételezi, hogy az összehasonlítások párhuzamosan folynak, viszont a feldolgozási rendszer kapacitása korlátozott, s minél több összehasonlítás folyik, annál kisebb az egy-egy összehasonlításra jutó részkapacitás. A modell feltételezi továbbá, hogy minden egyes összehasonlítás befejeztével a kapacitás újra elosztódik a be nem fejezett műveletek között. Az egyszerre kezdődő összehasonlítások végrehajtási időinek megfelelő eloszlása mellett a modell jól leírja a kísérletek eredményeit. Egyéb modellek (például THEIOS, 1973) az eredményeket önbejező folyamatokkal próbálják leírni. TAYLOR (1976) formálisan elemezte a lehetséges modellek előrejelzéseit. Elemzéséből kitűnik, hogy elvileg a magyarázó lehetőségek száma tekintélyes. STERNBERG (1975) mindazonáltal arra a következtetésre jutott, hogy a kísérleti típus különböző változataira a legátfogóbb és legegyszerűbb magyarázat a szeriális és kimerítő letapogatási folyamat. Mindez nem jelenti azt, hogy ne lennének olyan adatok, amelyek korlátozzák Sternberg modelljének érvényességi körét. Leggyakrabban két eredményt említenek: BADDELEY és ECOB (1973) adatai szerint, abban az esetben, ha a pár első tagja egyes elemeket nem csak egyszer tartalmaz, a reakcióidő ezekre az ismétlődő elemekre lecsökken. DeROSA és MORIN (1970) eredményei pedig azt mutatják, hogy abban az esetben, ha a pár első tagja egymást követő számokból áll, a számsor középső tagjaira a reakcióidő rövidebb, mint a széleken.

A későbbiekben ismertetésre kerülő kísérleteink egyik célja az volt, hogy megvizsgáljuk, alkalmazható-e a letapogatási modell az egység-felismerési feladatokkal némileg rokon, azoktól azonban néhány vonatkozásban eltérő kísérleti helyzetben.

A bemutatásra kerülő másik (a) feladat típus még egyszerűbbnek látszik. Egy ingerpár két tagjáról el kell döntení, azonosak-e, vagy sem. Az ingerek leggyakrabban vizuális minták, amelyek több elemből állhatnak, illetve több dimenzió mentén vehetnek fel értékeket (EGETH, 1966; NICKERSON, 1967). EGETH (1966) kísérletében például az ingerek vörös vagy kék kör- vagy négyszögalakok voltak, s az ábrákba rajzolt átlós vonal előre, vagy hátra dőlhetett. Hasonló kísérletekben gyakran alkalmaztak betűket vagy számokat (például ATKINSON, HOLMGREN és JUOLA, 1969; BAMBER, 1969; KROLL és HERSHENSON, 1980). Különösen ez utóbbi helyzetben az eredmények gyakori jellemzője, hogy az „azonos” válaszok reakcióideje rövidebb, mint a „különböző” válaszoké. BINDRA és mts. (1968) szerint ez akkor áll fenn, ha az ingerek kódolhatók (kategorizálhatók abszolút becslés segítségével). Ha a kategorizációhoz referencia-ingerre van szükség, a különböző párokra rövidebb lehet a reakcióidő. A „különböző” reakcióidő függ az ingerpár tagjainak megkülönböztethetőségétől. Így például EGETH (1966) kísérletében a „különböző” reakcióidő lineárisan nőtt az ingerpár tagjainak hasonlósági fokával. COOPER (1976) vizsgálatában szabálytalan sokszögeket kellett összehasonlítani, melyeknél eltérés esetén a különbözőség foka más és más lehetett. Az eredmények arra utaltak, hogy a kísérleti csoport teljesítményét megalapozó mechanizmus nem volt minden személynél ugyanaz. Az egyik jellegzetes típusnál az „azonos” válaszok gyorsabbak voltak, s a „különböző” válaszokat nem befolyásolta az eltérés mértéke. A másik típusnál a „különböző” reakcióidőkre jelentős hatással volt az eltérés foka, s az „azonos” válaszok nem voltak gyorsabbak, mint a „különböző” válaszok átlaga. Az első típusba tartozó személyek válaszolási sebessége általánosan nagyobb volt, mint a második típusba tartozó személyeké.

Egyes kísérleti változók eltérően befolyásolják az „azonos” és a „különböző” válaszok idejét. Így az ingerek ismerősségének fokozódásával az „azonos” reakcióidő csökkenhet, a „különböző” válaszok idejére azonban ez a tényező nem hat, vagy esetleg éppen fordított hatású (BARON, 1974; SEYMOUR és JACK, 1978).

Az „azonos” és „különböző” válaszok eltérő sajátosságainak magyarázatára leggyakrabban a „két-folyamat” modellt idézik. BAMBER (1969) megfogalmazása szerint az „azonos” válaszok „azonosságdetektorok” működésén alapulnak, s ezek valamiféle egészes (holisztikus) összemérési folyamat eredményeképpen határoznák meg az „azonos” választ. A „különböző” válaszhoz az egészes folyamat párhuzamosan lejátszódó „sajátosságok szerint” működő összemérési folyamatok vezetnének el, s ezek általában hosszabb ideig tartanak. Így lenne magyarázható a „különböző” válaszok hosszabb reakcióideje. E modellnek tehát az a sajátossága, hogy az azonosságdetektornak nincs „különböző” kimenete. E megoldás néhány gyengéjére azonban többen felhívták a figyelmet. NICKERSON (1973) rámutat, hogy az egészes összehasonlításra alkalmazott „templát-összemérés” fogalmát kellő pontossággal nem határozták meg. Enélkül pedig aligha lehet elemezni, hogy milyen következményekkel jár — más megoldásokhoz képest — egy ilyen mechanizmus az információfeldolgozás idejére nézve. Nickerson mindazonáltal felveti a következőket is: „az érem másik oldala az, hogy bizonyos határozatlanság tapasztalható abban, ahogyan az ingerek esetében a 'sajátosságokat' vagy 'jellemzőket' értelmezni lehet” (462. old.). GARNER (1970) nézete alapján azt fejtegeti, hogy az, amit a kísérletező kettő vagy több sajátásnak tekint, a feldolgozó rendszer számára esetleg egyetlen egység. E fontos kérdésre eredményeink elemzésekor még röviden visszatérünk.

A két-folyamat modellel szemben a másik ellenvetés a *takarékossági elv* megsértése. Így KROLL és HERSHENSON (1980) szerint az olyan esetben, amikor a két folyamat bármelyike egyértelműen meghatározza a végeredményt, (ha nem azonos, akkor különböző, és viszont), a két folyamat csak úgy működne gazdaságosan, ha még végrehajtásuk előtt döntés születne arról, hogy melyik lehet az éppen adekvát. Ez pedig azt jelentené, hogy az ilyen „előfeldolgozás” során a rendszernek döntenie kell az ingerek azonossága vagy különbözősége felől. Ha pedig ezen a szinten már van döntés, akkor semmi szükség a következő feldolgozásra. KROLL és HERSHENSON (1980) alternatívaként ATKINSON és JOULA (1974) nyomán egy olyan modellt vázol, amely egyetlen, de két szakaszból álló folyamatot tételez fel. Az első szakasz itt az inger globális értékelése lenne. Ha a pár második tagja jelentősen különbözne az elsőtől, vagy ha a két tag egybeesésének mértéke meghalad egy kritikus értéket (kritériumszint), létrejön a gyors válasz. Ha viszont a globális összehasonlítás végeredménye nem éri el ezt a kritériumszintet, a döntést a következő, elemző szakasz hozza meg. A modellből következik, hogy a kritériumszinten keresztül az egyes párok különbözőségének mértéke befolyásolja az „azonos” válasz idejét. Ha ugyanis a személy azt tapasztalja, hogy a „különböző” párok jelentősen eltérnek, hajlamos lesz arra, hogy az első szint alapján válaszoljon, ha viszont az eltérés csekély, az „azonos” döntés is gyakrabban alapul a második szinten. A szerzők eredményei megfelelnek ezeknek az előrejelzéseknek.

Ami mármost a takarékoság elvét illeti, véleményünk szerint ez az érv nem olyan súlyos, ha feltételezzük a kétféle feldolgozás egyidejű automatikus indítását. Ez a lehetőség egyáltalán nem abszurd, hiszen a két félteke eltérő információfeldolgozásá-

val kapcsolatos, ma már szinte könyvtárnyi irodalom, e lehetőséggel világosan számol (összefoglalásként lásd például NEBES, 1974).

Az „azonos” válaszok gyorsabb végrehajtásában az előbbieken kívül egyéb okok is közrejátszhatnak. Ezek közül NICKERSON (1978) nyomán az alábbiakat emeljük ki. Abban az esetben, ha a pozitív és a negatív próbák aránya azonos, a pár első tagját követően a legvalószínűbb inger a vele azonos, mivel ebből csupán egyféle lehet, de például három elemből álló, elemenként kétértékű ingernél már a „különböző” ingerek száma hét. Így a várakozás megnőhet az „azonos” ingerre, s ez csökkentheti a reakcióidőt (THOMAS, 1974). A következő — s az előbbieknél kézenfekvőbb — lehetőség azon alapul, hogy egy inger expozíciója fokozza azoknak az észlelési, értékelési folyamatoknak az érzékenységet, amelyek az adott inger feldolgozásában közreműködtek. Ha ezután ismételtelen ilyen inger érkezik, ez már „bejártott” utat talál, s így az „azonos” válasz ideje csökken (POSNER és BOIES, 1971). NICKERSON (1978) szerint ezek, s még néhány tényező hozzájárulhat ahhoz, hogy az „azonos” reakcióidő rövidebb, azonban e tényezőket sem külön-külön, sem együttesen nem tekinti elégségesnek a jelenség magyarázatára. Így a továbbiakban ezeket járulékos tényezőknek nevezzük.

Bemutatásra kerülő kísérleteink másik célja az volt, hogy megvizsgáljuk, bináris osztályozási feladat szokásos ingerlési helyzetében, de némileg eltérő feladat esetében (eltérő válaszadási követelmények mellett) mennyiben érvényesülnek a reakcióidő változásaiban az ingerek azonosságának, illetve különbözőségének hatásai, valamint különbözőség esetén, a különbözőség mértékének hatása. A kísérletekben olyan ingereket alkalmaztunk, amelyek három kritikus elemből álltak, s ezek mindegyike kétféle értéket vehetett föl. A kísérleti személyektől azt kértük, hogy döntsék el, hány saját-ságban különböznek (vagy egyeznek meg) az ingerpárok.

1. kísérlet

Módszer

Személyek. A kísérletben 16 személy, főiskolai hallgatók és intézeti dolgozók vettek részt, 8 nő és 8 férfi. Életkoruk 19 és 34 év között volt.

Apparátus és eljárás. Az ingereket Scientific Prototype GB háromcsatornás tachisztoszkóppal jelenítettük meg. Az ingerek, valamint az ingerek előtti, ingerek közötti és ingerek utáni mező világossága 20 cd/m^2 volt. Az ingermező nagysága a 130 cm-es látótávolságból $7,3 \times 4,8$ fok volt. A mező közepén az ingerlést megelőző, ingerek közötti és ingerek utáni időszakban fixációs pont volt látható. A három ingerelem egy $2,4 \times 2,0$ fokos négyzet alakú terület bal felső csúcsában (kör), középpontjában (háromszög), valamint jobb alsó csúcsában (négyzet) helyezkedett el. Mindhárom elem két értéket vehetett föl: a kör lehetett kisebb, vagy nagyobb; a háromszög kontúrrajzos, vagy telt fekete; a négyzög pedig állhatott a csúcsán, vagy az oldalán (2. ábra). A kísérleti személyek feladata az volt, hogy eldöntsék, egy ingerpáron belül a tagok hány saját-ságban egyeznek meg (8 személy esetében), illetve hány saját-ságban különböznek (a másik 8 személy esetében). Az ingerpárok mindkét tagjánál az expozíciós idő 3 mp volt, a pár két tagja között 1 mp szünettel. A válaszadó-egység öt mikrokapcsolóból állt. Ezek egy 8 cm sugarú kör középpontjában, illetve az órán 11, 12, 1 és 2 órai állásnak megfelelően helyezkedtek el. Egy-egy próba úgy folyt, hogy a kísérlet-vezető jelezte a próba kezdetét, ekkor a kísérleti személy jobb kezének mutatóujját a középső



2. ábra

Az 1. és 3. kísérletben alkalmazott ábrák 3 eleme, s ezek két-két alternatív formája.

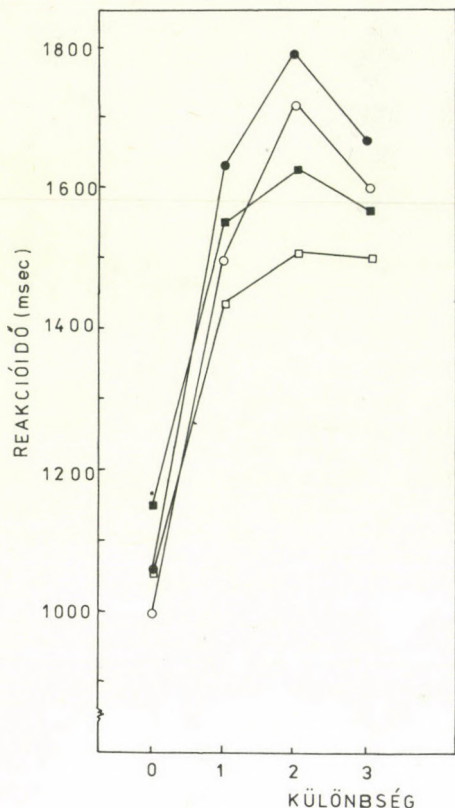
gombra helyezte. Két mp múlva jelent meg a pár első tagja. A pár második tagjának megjelenése után, a személy az újat „amilyen gyorsan csak tudta”, áthelyezte a négy válaszgomb egyikére. A gombok 8 személynél az óramutató járásának megfelelően, a másik nyolcnál az óramutató járásával ellentétes irányban a 0, 1, 2, illetve 3 azonosságnak (illetve különbségnek) feleltek meg.

Egy-egy kísérleti sorozatban 8 (a lehetséges 4 válasz mindegyikéből 2) gyakorló ingerpárt 64 ingerpár követett. A háromtagú, tagonként kétértékű inger lehetséges 8 kombinációja azonos gyakorisággal fordult elő. A négy lehetséges válasz mindegyikéből 16 volt a sorozatban. A párok sorrendje véletlenszerű volt. A hibás válaszokat a sorozat végén megismételtük.

Két Devices 3251 időmérő segítségével mértük a középső gomb felengedésének idejét (RI_1), valamint a válaszgomb lenyomásának idejét (RI_2), mindkét értéket az ingerpár második tagjának megjelenésétől számítva, msec pontossággal. A személyek 3 ülésben vettek részt. Az első, gyakorló ülésen megtanulták a válasz-egység használatát, ezt gyakorló próbák követték. Amikor válaszaikban megszűntek a gyakori hibázások, elvégeztünk egy kísérleti sorozatot. A második két ülésen egy-egy sorozatot adtunk, s a kísérlet eredményeit e sorozatok adataiból számítottuk ki.

Eredmények és diszkusszió

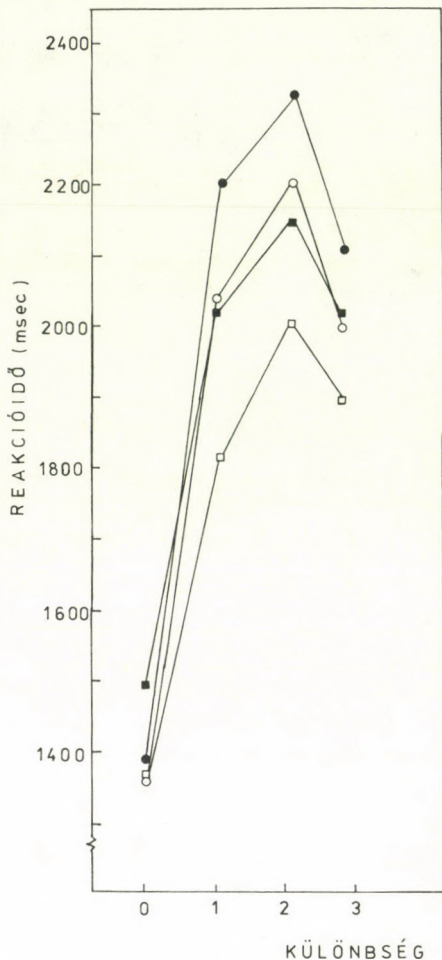
A 3. ábrán a kiindulási gomb felengedésének idejét (RI_1) mutatjuk be az ingerpár tagjai közötti különbség függvényében, a két kísérleti ülésben és a két válaszadási feltétellel („hány azonosság”, illetve „hány különbség”) esetén. Az adatokból $2 \times 2 \times 4$ tényezős háromszempontos variancia-analíziseket végeztünk, ahol a szempontok: a válaszadási feltétel; az, hogy az azonosságok/különbségek növekvő sorrendjének megfelelő gombok az óramutató járásának megfelelően, vagy azzal ellentétes irányban követték-e egymást (irány) (e tényezők csoportok közöttiek); s végül az azonosságok/különbségek száma (személyen belüli tényező). Az 1. ülésben szignifikánsnak mutatkozott a különbségek száma főhatás ($F_{3,36}=66,7$; $p<0,01$), és a különbségek számának interakciója a másik két tényezővel: válaszadási feltétel $\times$ különbségek száma: $F_{3,36}=3,3$; $p<0,05$; irány $\times$ különbségek száma: $F_{3,36}=5,25$; $p<0,01$. Ugyanez a számítás a 2. sorozatban szintén csak a különbségek számának szempontjára adott szignifikáns főhatást: $F_{3,36}=94,6$; $p<0,001$. A két interakció itt is szignifikáns: a válaszadási feltétel $\times$ különbségek száma esetén $F_{3,36}=4,0$; $p<0,05$; az irány $\times$ különbség interakciónál $F_{3,36}=6,2$; $p<0,01$. A válaszadási feltétel $\times$ különbség interakció úgy jellemezhető, hogy a különbségek számának növekedésével aránylag jobban nő a reakcióidő (RI_1) azoknál a személyeknél, akik a feladatban az azonosságok szempontjából adják válaszaikat. A válaszadási feltételek interakciókban megnyilvánuló hatását csak további vizsgálatok útján tartjuk



3. ábra

A kiindulási gomb felengedésének ideje (RI_1) az ingerpár elemei közötti különbségek számának függvényében

- „azonosságok” számáról beszámoló csoport, 1. ülés
- „azonosságok” számáról beszámoló csoport, 2. ülés
- „különbségek” számáról beszámoló csoport, 1. ülés
- „különbségek” számáról beszámoló csoport, 2. ülés



4. ábra

A válaszgombok lenyomásának ideje (RI_2) az ingerpár elemei közötti különbségek számának függvényében.

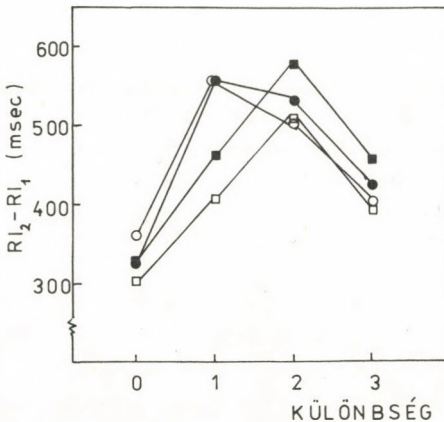
A jelölések megegyeznek a 2. ábráival.

elemezhetőnek. A továbbiakban összevontuk a két sorozat eredményeit és az iránytényezőt. Az így számított kétszemponos variancia-analízis egyetlen szignifikáns hatása a különbségek száma volt: $F_{3,42}=75,6$; $p<0,001$. Tekintve, hogy a válaszadási feltétel hatása ennél az összevonásnál már nem jelentős, a különbségek számának ha-

tására jelentkező reakcióidő eltéréseket úgy elemeztük, hogy összevontuk a válaszadási feltételben különböző csoportokat. Az így számított egyszempontos variancia-analízisben a különbségek számának hatása szignifikáns: $F_{3,45}=65,0$; $p<0,001$. A Newman-Keuls próbák szerint a 0 különbség helyzet szignifikánsan gyorsabb reakcióidőt eredményez, mint a többi (mindhárom összehasonlításnál $p<0,01$), továbbá egy különbség esetén a reakcióidő (RI_1) rövidebb, mint két különbség esetében ($p<0,05$).

A válaszgombok lenyomási idejét az ingerpárok közötti különbség függvényében a 4. ábrán mutatjuk be. A megfelelő válaszgomb lenyomási idejének (RI_2) elemzésére hasonló eljárást alkalmaztunk, mint az RI_1 -nél. A háromszempontos elemzésben az első ülésnél szignifikáns a különbségek száma tényező ($F_{3,36}=108,9$; $p<0,001$), valamint a különbségek száma $\times$ válaszadási feltétel interakció ($F_{3,36}=3,51$; $p<0,05$). A 2. ülésnél szignifikáns a különbségek számának főhatása ($F_{3,36}=95,2$; $p<0,001$), valamint a hármas interakció ($F_{3,36}=3,7$; $p<0,05$). Az irányokat összevonva, s a két ülés átlagaival számolva a kétszempontos variancia-analízis egyetlen szignifikáns hatást mutatott ki, a különbség-tényezőt ($F_{3,42}=120,3$; $p<0,001$). Így összevonva a válaszadási feltételben különböző csoportokat, a különbség-tényezőre $F_{3,45}=104,8$; $p<0,001$ adódott. A Newman-Keuls elemzés szerint a 0 különbség helyzetnél a válaszgomb lenyomási ideje rövidebb, mint a többi esetben ($p<0,01$ mindhárom összehasonlítás szerint). Egy különbség esetén a reakcióidő (RI_2) szignifikánsan gyorsabb, mint kettő esetén ($p<0,01$), továbbá 3 különbség esetén kisebb, mint 2 különbségnél ($p<0,01$).

Az RI_1 és RI_2 elemzéseket összehasonlítva kitűnik, hogy a válaszgombok lenyomásának idejében jobban megmutatkoznak a párok közötti különbségek hatásai, mint az indulási gomb felengedésében, azaz feltételezhető, hogy számos esetben a feldolgozás az indulási gomb felengedése után még folytatódott. Ha ez így van, e tényezőnek az RI_2-RI_1 különbség növekedésében, azaz a mozgásidő meghosszabbodásában kell jelentkeznie. Az RI_2-RI_1 különbségeket az ingerpárok közötti különbségek



5. ábra

A kiindulási gomb felengedése és a válaszgombok lenyomása közötti időtartam (RI_2-RI_1) az ingerpár elemei közötti különbségek számának függvényében.

A jelölések megegyeznek a 2. ábrával.

függvényében az 5. ábrán mutatjuk be. Az adatok elemzésében itt is azt az eljárást követtük, mint a két reakcióidő adat esetében. A háromszempontos variancia-analízis szerint az 1. ülésben egyedül a különbségek hatása szignifikáns ($F_{3,36}=17,5$; $p<0,01$). A második sorozatban szignifikáns a különbségek hatása ($F_{3,36}=14,8$; $p<0,01$), valamint a tényező interakciója a válaszadási feltétellel ($F_{3,36}=3,0$; $p<0,05$) és az iránnyal ($F_{3,36}=3,2$; $p<0,05$). A hármas interakcióra $F_{3,36}=2,9$; $p<0,05$. A két ülés átlagaival számolva és az irány-tényezőt összevonva végzett kétszempontos variancia-analízis szerint egyedül a különbség-tényezőnek szignifikáns a hatása ($F_{3,42}=15,48$; $p<0,01$).

Összevonva a válaszadási tényező szempontjából különböző csoportokat $F_{3,42}=4,8$; $p<0,05$. A Newman-Keuls összehasonlítások szerint az RI_2-RI_1 különbség kisebb akkor, ha az ingerek azonosak, mint akkor, ha egy sajátságban ($p<0,05$) vagy kettőben ($p<0,01$) térnek el. A fenti adatok arra mutatnak tehát, hogy az RI_2 reálisabb mércéje a feldolgozási időnek, mint az RI_1 .

A hibázások szintje viszonylag alacsony volt. Az 1. ülésben 5, 9, 10, illetve 7 százaléka 0, 1, 2, illetve 3 sajátságban különböző párok esetében. Ugyanez a 2. sorozatban 1,3; 8,0; 10,0; és 8,0 volt. A hibázások gyakorisága így hasonló képet mutat, mint a reakcióidő, tehát jelen kísérlet esetében nem lehet szó arról, hogy a gyorsaság a pontosság rovására nőne.

Az eredmények legjellegzetesebb vonása, hogy az ingerpár eltérésének függvényében a reakcióidő változása nem monoton; leggyorsabb a reakcióidő az azonos ingerek esetében, ezt követi az az eset, amikor az ingerek mindhárom sajátságban eltérnek, vagy a különbségek száma 1, s a leglassúbb a válasz akkor, amikor az eltérés két sajátságot érint. Lényegében azonosnak mondható ebből a szempontból mindkét kísérleti csoportunk, tehát akár az volt a feladat, hogy az azonosságokról adjanak számot, akár az, hogy a különbségekről. E választípus-tényező nem jelentkezett főhatásként, s a tulajdonképpeni reakcióidő (RI_2) esetében az interakciók kevésbé kifejezettek, mint a válasz kezdetét mérő RI_1 esetében. Mivel az RI_2-RI_1 különbség, tehát a mozgásidő is jelentősen változik a különbségek függvényében, feltételezhető, hogy számos esetben a személyek már akkor elkezdtek a válaszadást, amikor az információfeldolgozási folyamat még nem fejeződött be teljesen.

Annak érdekében, hogy eredményeink kiterjesztheségéről némi képet kapjunk, a kísérletet megismételtük egy olyan ingeranyaggal, amely az „egészleges” feldolgozás lehetőségének jobban kedvez. Ingerként arcképeket alkalmaztunk, mivel számos kísérlet (például NEBES, 1974) valószínűsíti az emberi arc mint vizuális inger „gestalt”-szerű feldolgozását. Leegyszerűsítettük a válaszadást: a gombnyomásos reakciók helyett a válaszokat szóban kértük.

2. kísérlet

Módszer

Személyek. A kísérletben 12 személy, főiskolai hallgatók és intézeti dolgozók (8 nő és 4 férfi) vettek részt. Életkoruk 19 és 29 év között volt.

Apparátus és eljárás. Az ingereket Kodak Carousel vetítőre szerelt Getra gyártmányú elektronikus

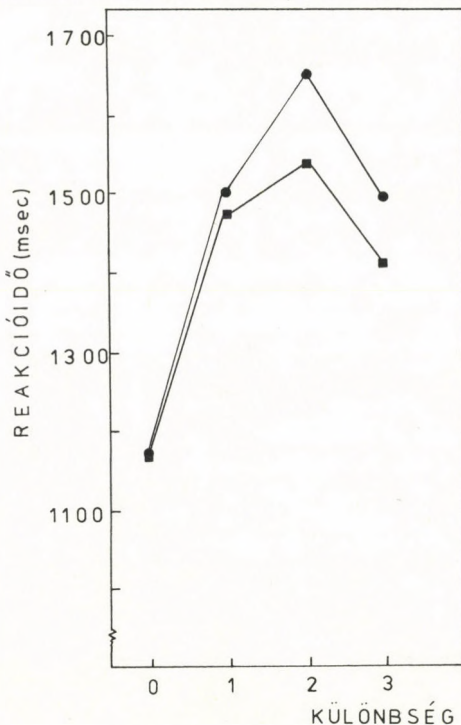
zárszerkezetű tachistoszkóppal adtuk. Az ingerek világossága 30 cd/m^2 volt, az ingereket megelőző, ingerek közötti és az ingereket követő mező világossága pedig 5 cd/m^2 . Az ingermező nagysága a 130 cm -es látótávolságról $7,3 \times 4,8$ fok volt. A mező közepén fixációs pont helyezkedett el. Az ingerek színes arcképfotók voltak. A képeket egyetlen modellről készítettük, változtatva (a) a szakáll színét és hosszát, (b) a szemüveg színét és (c) a haj színét és fazonját. A képek hangsúlyozottan pillanatfelvétel jellegűek voltak, azaz a sorozaton belül ugyanannak az ingernek számos változata szerepelt (kissé eltérő szögből, más mimikával stb. fényképezve). Mindazonáltal az ingerek – az 1. kísérlethez hasonlóan – három kritikus sajátságot tartalmaztak, melyek mindegyike két értéket vehetett föl. Az ingerek expozíciós ideje és az ingerek közötti időköz megegyezett az 1. kísérletével. A kísérletben szóbeli válaszokat kértünk, azaz 6 személy arról számolt be, hogy hány sajátságban egyeznek meg az ingerek, 6 személy pedig arról, hogy hányban különböznek. A válasz „null”, „egy”, „két”, „há” volt. A reakcióidőket Devices 3251 időmérővel mértük, melyet a második inger megjelenése indított el, s a válaszadás (hangrelé segítségével) állított le. Az időket msec pontossággal mértük. A sorozatok felépítése megegyezett az 1. kísérletével.

A személyek két ülésben vettek részt. Az első, gyakorló ülés az 1. kísérlet gyakorló üléseinek eljárását követte, a második ülés pedig az 1. kísérlet 1. és 2. üléseinek eljárását.

Figyelmeztető ingerként a diavetítő képváltásának zaja szolgált.

Eredmények

A 6. ábrán a verbális reakcióidő változását mutatjuk be a különbségek függvényében. Az eredményekből 2×4 tényezős kétszempontos variancia-analízist számoltunk a vá-



6. ábra

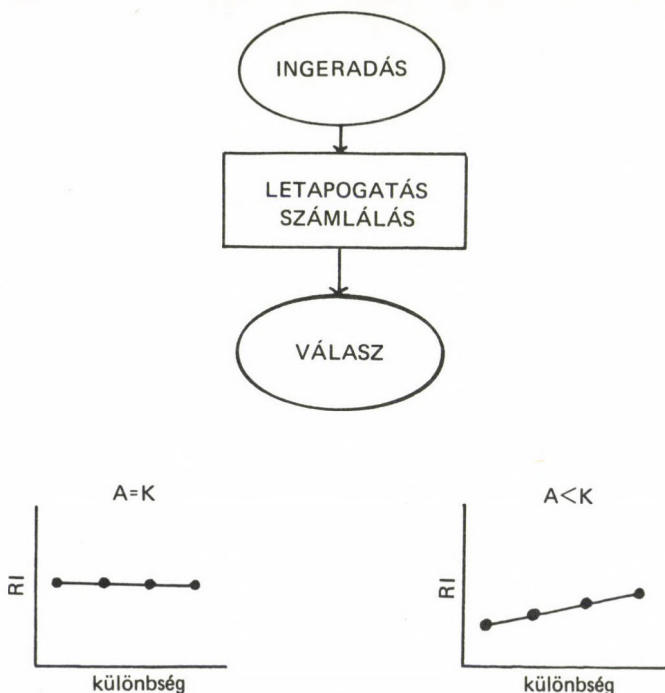
A verbális reakcióidő változása az ingerpár elemei közötti különbségek számának függvényében.

- — ● „azonosságok” számáról beszámoló csoport
- — ■ „különbségek” számáról beszámoló csoport

laszadási feltétel (azonos vagy különböző) csoportközi, és a különbségek száma (0, 1, 2, 3) személyeken belüli tényezőkkel. Az egyedüli szignifikáns hatásnak a különbség-szempontra adódott ($F_{3,30}=27,7$; $p<0,001$). A válaszadási tényező szerinti csoportok összevonásával elvégzett egyszempontos variancia-analízisben hasonló hatás mutatható ki. $F_{3,33}=28,8$; $p<0,001$. A Newman-Keuls elemzések szerint 0 különbségnél a reakcióidő rövidebb, mint a többi esetben ($p<0,01$ mindhárom összehasonlításnál). Egy különbség esetében a reakcióidő rövidebb, mint kettő esetében ($p<0,05$), végül három különbségnél rövidebb, mint kettőnél ($p<0,05$). Az eredmények tehát megegyeznek az 1. kísérlet RI₂ adataival. A hibázások aránya a kísérletben sem mutatott gyorsaság/ponthossz felcserélődésre, ugyanis a hibázási százalék 6, 10, 10, illetve 8 volt a 0, 1, 2 és 3 különbség esetében.

Diszkusszió

A kísérlet eredményei jelentős egyezést mutatnak az 1. kísérlet eredményeivel, amelyben a különbségek számának függvényében hasonló nem-monoton összefüggés adódott. Az azonosságok, illetve különbségek szerint válaszoló csoportok teljesítménye



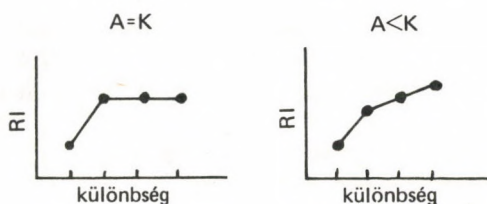
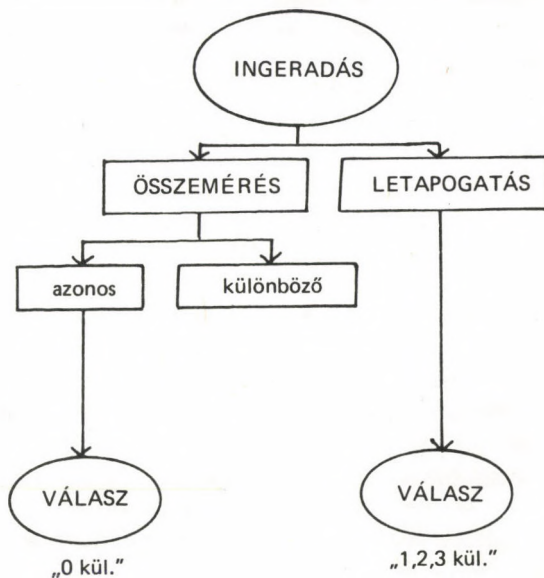
7. ábra

Letapogatási modell és előrejelzései. $A=K$: az „azonos” és a „különböző” végeredményű összemérés ideje azonos. $A < K$: az „azonos” kimenetelű összemérés gyorsabb, mint a „különböző”.

I. SZUKCESSZÍV



II. SZIMULTÁN



8. ábra

A két-folyamat modell két formája és előrejelzései. A jelölések megegyeznek a 6. ábráival.

között e kísérletben nem jelentkezett eltérés. Így az 1. kísérletben mutatkozó interakciókról a következőkben nem feltételezzük, hogy lényeges eltérést jeleznének az azonoságok, illetve különbségek szerint reagáló csoportok információfeldolgozási folyamatai között.

A továbbiakban célunk az, hogy eredményeinket összevessük a feldolgozásról a bevezetőben vázolt modellekkel. A 7. ábrán a letapogatási modellt vázoljuk, s a modell előrejelzéseit abban az esetben, ha az „azonos” és a „különböző” eredményre vezető összemérések azonos ideig tartanak (bal oldali séma), illetve ha az „azonos” összemérés gyorsabb (jobb oldali séma). Összemérésen itt az ingerek sajátosságainak összevetését értjük, vagyis esetünkben a feladat három összevetést tartalmaz. Az egység-felismeréses

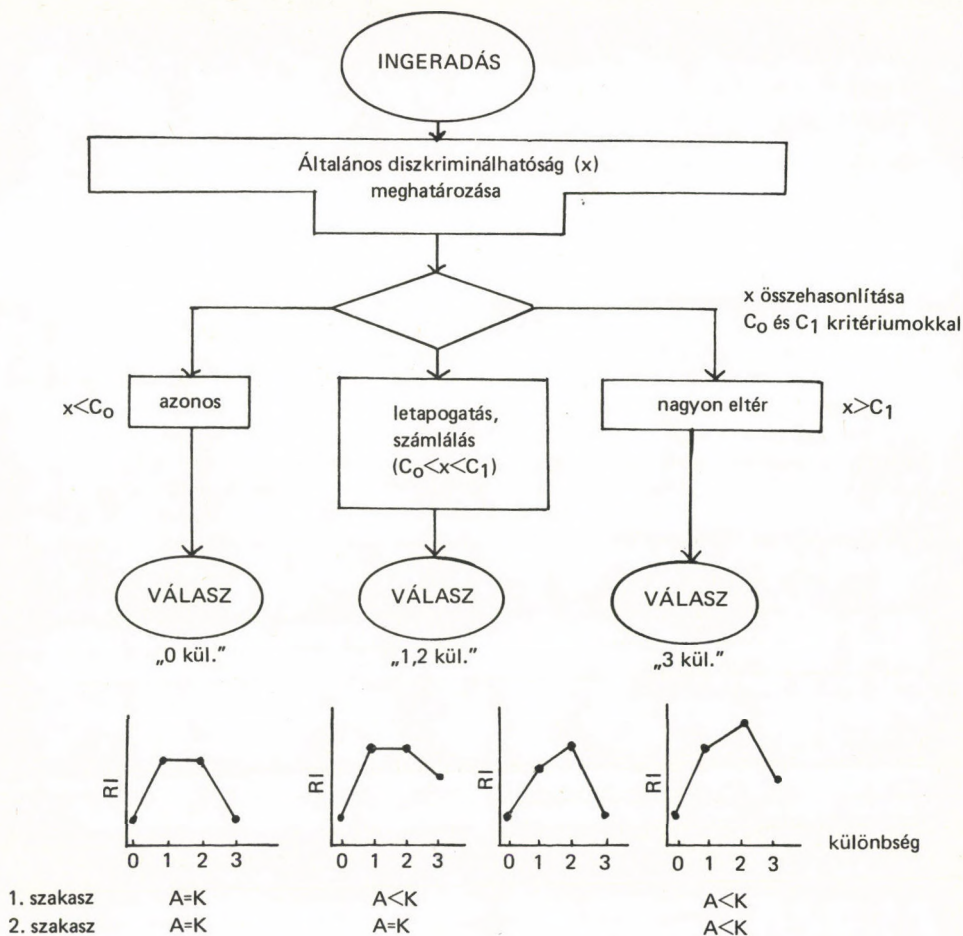
kísérlettel szemben jelen feladatban *minden esetben* kimerítő jellegű feldolgozásra van szükség, tehát az összemérés kétféle kimenetelének azonos feldolgozási idejét feltételezve azt várhatnánk, hogy a reakcióidő nem függ a különbségek számától. Ha viszont elfogadjuk, hogy az azonosságok felismerése rövidebb ideig tart (a bevezetőben említett járulékos okok bármelyike miatt), akkor azt kellene várnunk, hogy a különbségek számának függvényében a reakcióidő nő. Az eredmények e feltételezésnek nem felelnek meg. Az egyszerű letapogatásos modell tehát, melyben azt feltételeznénk, hogy az inger egységei egymás után összehasonlításra kerülnek, majd a következő lépésben a feldolgozórendszer összeszámolja az azonosságokat (vagy különbségeket), nem tekinthető kielégítő magyarázatnak.

A letapogatási modell sajátja, hogy az inger „egészét” nem veszi figyelembe. A továbbiakban olyan modelleket vizsgálunk, melyek ezt is megteszik, tehát „holisztikus” és „analitikus” feldolgozást is végeznek. Utóbbin azt értjük, hogy az inger három elemét külön-külön is elemzik. Természetesen az a kérdés, hogy a feldolgozórendszer számára mi az elem, továbbra is megoldatlan, hiszen amit mi a jelzett módon egy-egy elemnek tekintünk, az észlelőrendszer számára esetleg sajátosságok sokasága, s ennek értelmében kerül feldolgozásra.

A két-folyamat modelleknek a 8. ábrán két típusát mutatjuk be. A „szukcesszív” modell szerint az egészszletes összemérés után az „azonos” válasz létrejöhet, ha viszont ez a folyamat nem mutat ki azonosságot, akkor a letapogatási folyamattal történik a különbségek számának elemzése. Így az „azonos” válasz mindenképpen gyorsabb, mint a „különböző”, s a „különböző” válaszok reakcióidői eltérhetnek egymástól abban az esetben, ha a sajátosságok szerinti összemérés folyamatában is gyorsabb a megegyező sajátosságok feldolgozása (a bevezetőben vázolt bármelyik okból). A „szimultán” modell közelíti meg a legjobban azt a feltételezést, amelyet KROLL és HERSHENSON (1980) két-faktoros modellnek nevez. E modell esetében a két agyfélteke eltérő információfeldolgozásának feltételezése nyújtana lehetőséget arra, hogy kivédje a takarékoság elve elleni vétség vádját. Kísérletünk elrendezése szempontjából történetesen az sem paradox, hogy az egészszletes feldolgozásnak „nincs ablaka a külvilágra”, ha az ingerek nem azonosak, hiszen e kísérletekben a nulla különbség csupán a négy lehetséges egyike, azaz olyan választ nem kérünk, hogy „van különbség”. Előrejelzései szempontjából azonban ez a modell nem különbözik a szukcesszív modelltől, így nem magyarázza meg, hogy kísérletünkben miért nem adódott monoton összefüggés.

A következő elképzelés KROLL és HERSHENSON (1980) két-szakaszos modellje, melyet lényegében ATKINSON és JUOLA (1974) sémája alapján dolgoztak ki. Eszerint az első lépésben globális feldolgozás történik, s ha az ingerek igen jelentősen eltérnek, vagy megegyeznek egymással, létrejön a válasz. Jelen kísérleteink esetében ilyen volna a nulla és a három különbség. Egyébként viszont az „alaposabb” letapogatási folyamat is lezajlana. Sematikusan a 9. ábra mutatja be a modellt s predikcióit négy esetben. E görbék jellemzője a nem-monoton lefutás. Ha pedig még azt is feltételezzük, hogy a járulékos tényezők hatására az „azonos” válasz viszonylag felgyorsul, még hozzá a folyamat mindkét szakaszában (a 9. ábrán a négy görbe közül az utolsó), akkor a modell előrejelzése megegyezik a kapott eredményekkel.

A két-szakaszos modell tehát látszólag alkalmas eredményeink leírására. Van azonban e magyarázatnak egy érdekes sajátja. Az ugyanis, hogy semmi olyan elemet



9. ábra

A két-szakasz modell és előrejelzései. A < K: a „különböző” végeredményű összemérés gyorsabb, mint az „azonos”.

nem tartalmaz, amelynek következtében kísérleteink eredményeitől eltérő eredményeket várhatnánk egyszerű bináris döntési helyzetben, tehát akkor, amikor azt kérjük kísérleti alanyainktól, hogy döntsék el, azonos-e a pár két tagja, vagy sem. A következő kísérletben azt vizsgáljuk, hogy valóban hasonló eredmény adódik-e ilyen helyzetben.

3. kísérlet

Módszer

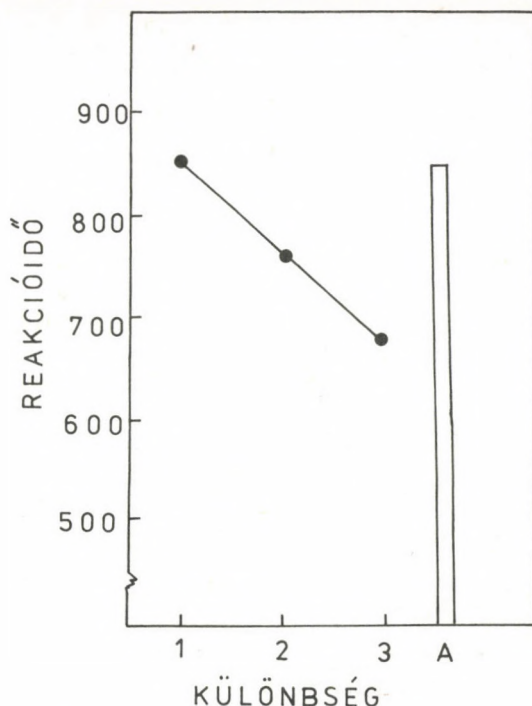
Személyek. A kísérletben 8 személy, főiskolai hallgatók és intézeti dolgozók vettek részt, 2 nő és 6 férfi. Életkoruk 19 és 35 év között volt. A személyek, két kivétellel, részt vettek az 1. vagy a 2. kísérletben. A kivételt képező személyeknek szintén jelentős tapasztalata volt hasonló kísérletekben.

Apparátus és eljárás. Az ingeradó berendezés, az ingerek és az ingeradás módja megegyezett az 1. kísérletével. A személyeknek két mikrokapcsoló állt rendelkezésükre, az egyiket a jobb, a másikat a bal kezükkel nyomhatták le. Az egyik lenyomásával „azonos”, a másik lenyomásával „különböző” választ adtak. Négy személynél a jobb, négy személynél pedig a bal kézzel kértük az „azonos” választ. A reakcióidőt a második inger megjelenésétől mértük Devices 3251 időmérő segítségével, msec pontossággal. A kísérlet egyetlen ülésben folyt. A gyakorlási szakasz addig tartott, amíg a személyek sorozatosan helyesen nem válaszoltak. Ezt követte a 64 próbából álló sorozat. A sorozatban 32 azonos és 32 különböző pár fordult elő véletlen sorrendben. A különböző párokból 11–11 pár 1, illetve 2 sajátságban, 10 pedig 3 sajátságban tért el. Az ingerábrák 8 kombinációjának előfordulási gyakorisága azonos volt, s az egyes ingerábrák azonos gyakorisággal szerepeltek azonos és különböző párok tagjaiként.

Eredmények és diszkusszió

A 10. ábrán láthatók az „azonos” és a „különböző” válaszokra vonatkozó reakcióidő adatok az ingerpár eltéréseinek függvényében. Az adatokból számított egyszempontos variancia-analízis szerint az átlagok eltérnek ($F_{3,21}=7,84$; $p<0,01$). Az „azonos” válaszokat a három „különböző” válasszal Dunnett-eljárással összehasonlítva szignifikáns különbséget kaptunk a két sajátságban és három sajátságban különböző párok esetében ($t=5,7$ és $11,2$ a két, illetve három különbségnél, $p<0,01$ mindkét esetben). Ezekben az esetekben az „azonos” válaszok hosszabbak. Külön variancia-analízist végeztünk a „különböző” válaszokra. Az átlagok közötti eltérés szignifikáns ($F_{2,14}=3,8$; $p<0,05$). Szignifikáns a lineáris trend is: $F_{1,14}=7,6$, $p<0,05$. A hibázások megoszlása e kísérletben sem mutat arra, hogy a gyorsaság a pontosság rovására növekedett volna: a hibázások százaléka 9 az „azonos” válaszoknál, s 8, 6, illetve 3 az 1, 2 és 3 különbség esetén.

E kísérlet eredményeiben az a meglepő, hogy megfelel a legegyszerűbb modelleknek, azaz az önbejező letapogatási sémának. Az összehasonlítások tehát addig folynának, amíg nem adódik különbség, s ekkor létrejönne a „különböző” válasz. Természetesen a jelen kísérletben kapott egyszerű adatsort számos más modell is kielégítően leírja (lásd TAYLOR, 1976). Nem felel meg viszont ez az eredmény az első két kísérlet adatait leíró két-szakaszos modell feltételezésének, s mint azt a 2. kísérlet diszkussziójában említettük, semmilyen érv sem támasztja alá, hogy e kísérlet adatai különbözzenek az első kettőtől. A két-szakasz elméletet tehát nem tekinthetjük kielégítő magyarázatnak. A következő részben egy olyan lehetőséget vázolunk, amelyik nem mond ellent a három kísérlet adatainak.



10. ábra

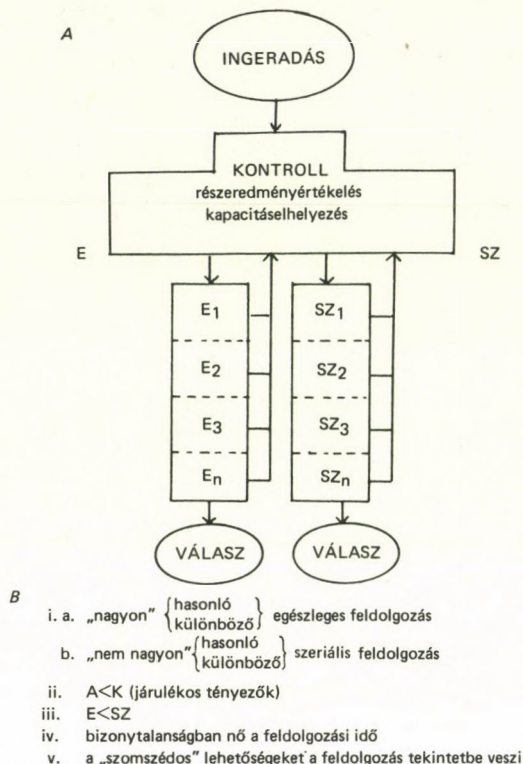
Az „azonos” (A) és „különböző” válaszok reakcióideje, az utóbbi az ingerpár elemei közötti különbségek számának függvényeként.

Általános diszkusszió

Az alábbi elképzelés annyiban nem tekinthető valódi modellnek, hogy kvantitatív előrejelzésekre ebben a formában nem alkalmas. Inkább egy feldolgozási hipotézis vázlatának tekintjük. A sémát a 11. ábra mutatja.

A feltételezett feldolgozás korlátozott kapacitású¹, abban az értelemben, hogy a két folyamatsor végrehajtásának idejét ugyanaz az összkapacitás szabja meg. Sajátossága a feldolgozásnak, hogy mindkét folyamatsor több részfolyamatból áll, s az egyes szakaszok befejezése után dől el a következő szakaszra rendelkezésre álló kapacitás nagysága. A modellnek ez a sajátosság nem annyira döntő vonása, mint az a feltételezés, hogy a két folyamatsor prioritási viszonyait egy kontroll-egység szabályozza. A feltéte-

¹ Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a további elemzés összehasonlítási folyamatokra vonatkozik. Így abban a kérdésben nem kívánunk állást foglalni, hogy az „egészleles” kódolás automatikus (nem-korlátozott kapacitású) folyamat-e. Amire jelen diszkusszió vonatkozik, az a kódolás *alapján* elvégzett művelet sor.



11. ábra

Párhuzamos, korlátozott kapacitású modell.

A: a folyamat vázlata. E: egészleges, SZ: szeriális folyamat. B: feltételezések. $E < SZ$: az egészleges feldolgozás gyorsabb, mint a szeriális.

lezett két út egyikét nevezhetjük egészleges, a másikat sajátságok szerint elemző folyamatnak, azonban specifikálásukra azon túl nincs szükség, hogy az egyik gyorsabb, és akkor kap prioritást, ha az ingerek azonosak, vagy igen jelentősen eltérnek. Megfelel a két-szakaszos modell globális feldolgozási szakaszának, vagy rokonítható egy olyan becslési működéssel, melyet ENGLÄNDER (1978) a valószínűségi ítéletalkotások során tételezett föl. A hipotézis elfogadja, hogy a NICKERSON (1978) által összefoglalt tényezők alapján az „azonos” döntés gyorsabb lehet, mint a „különböző”. További sajtásága, hogy bizonytalanság esetén feltételezi a reakcióidő növekedését. Ezt a feltételezést ehelyütt nem tartjuk szükségesnek külön alátámasztani. A feldolgozási vázlat önkényes sajátságát viszont, hogy a mechanizmus „óvatos”: ha a feldolgozás eljut valamilyen eredményhez, akkor az első lépésben nem veti el azt a lehetőséget, hogy ez az eredmény nem pontos, azaz valamelyik irányban egy egységnyi tévedett (például a különbségek száma nem kettő, hanem egy, vagy három). Ezt a tévedési lehetőséget nevezzük bizonytalanságnak, s ez növelné meg a reakcióidőt.

Az 1. és 2. kísérlet eredményeinek esetében e feltevések mellett a következő történné: *nulla* és *három* azonosságnál a gyorsabb „egészleges” feldolgozási út kapna prioritást. Ha a feldolgozás eredménye *nulla* vagy *három*, akkor mint hibázást csak egy-egy lehetőséget kell számbavenni (*nulla* esetén az egyet, *három* esetén a kettőt). *Egy* vagy *két* különbség esetében két-két tévedési lehetőség van, tehát nagyobb a bizonytalanság, így a reakcióidő megnyúlik. *Nulla* különbség esetén a reakcióidő rövidebb, mint *három* különbség esetén, mivel a járulékos tényezők (amint azokat a bevezető fejezetben bemutattuk), az azonosság esetén gyorsító hatásúak. Ugyancsak erre vezethető vissza az a tény, hogy *egy* különbség esetén a reakcióidő gyorsabb, mint *két* különbségnél. (Az adatok azt implicálják, hogy a járulékos tényezők az egészleges feldolgozási úton erőteljesebben hatnak.)

A 3. kísérletben *három* eltérő sajátság esetén azonnal létrejönne a „különböző” válasz. Ilyenkor ugyanis a tekintetbe vehető szomszédos eset, a *két* különbség is ilyen válaszhoz vezet. Ráadásul a *három* eltérő sajátság esetében a „különböző” válaszhoz a gyorsabb, egészleges feldolgozási út is elvezet. Így ilyenkor a reakcióidő kisebb, mint *két* különbség esetén, amikor ugyan a szomszédos helyzetek nem jelentenek hibát, ám a válasz létrejötténél már a lassabb feldolgozási út működhet közre. *Egy* különbség esetén a válasz már bizonytalan, hiszen a szomszédos lehetőség a *nulla* különbség (azonosság). Ha a pár két tagja azonos, akkor a jellemzett járulékos tényezők a reakcióidőt csökkentenék, a bizonytalanság viszont növelné. Az „azonos” válasz idejét növelné a bizonytalanság, azonban a járulékos tényezők szerepe itt a legnagyobb, s ráadásul az „azonos” választ az első feldolgozási ciklusban a gyorsabb (egészleges) út szolgáltatná. *Egy* különbség esetén is működne ez az út, s a bizonytalanság is hat, a járulékos tényezők szerepe azonban valamivel kisebb. Az eredményekben ez a kis különbség nem mutatkozik meg. A hasonló kísérletekben azonban gyakorta megnyilvánul az ilyen hatás (például COOPER, 1976). Hogy jelen kísérletben miért nyúlt meg ilyen nagy mértékben az „azonos” válasz ideje, további elemző vizsgálatok nélkül nem magyarázható.

Irodalom

- ATKINSON, R. C., HOLMGREN, J. E., JUOLA, J. F., 1969, Processing time as influenced by the number of elements in visual display, *Perception and Psychophysics*, 6, 321–326.
- ATKINSON, R. C., JUOLA, J. F., 1974, Search and decision processes in recognition memory, In: KRANTZ, D. H., ATKINSON, R. C., LUCE, R. D., SUPPERS, P. (eds.), *Contemporary developments in Mathematical Psychology*, Freeman, San Francisco.
- BADDELEY, A. D., ECOB, J. R., 1973, Reaction time and short-term memory – Implications of repetition effects for the high speed exhaustive scan hypothesis, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 25, 229–240.
- BAMBER, D., 1969, Reaction time and error rates for „same”-„different” judgements of multidimensional stimuli, *Perception and Psychophysics*, 6, 169–174.
- BARON, J., 1974, Successive stages in world recognition, In: DORNIC, S., RABBITT, T. M. A. (eds.), *Attention and Performance*, Vol. 44, Academic Press, New York.

- BINDRA, D., WILLIAMS, J. A., WISE, J. S., 1968, Judgements of sameness and difference: Experiments on decision time, *Science*, 150, 1625–1628. Erratum, *Science*, 150, 1699.
- COOPER, L. A., 1976, Individual differences in visual comparison processes, *Perception and Psychophysics*, 19, 433–444.
- CZIGLER István, 1980, Nagy sebességű emlékezeti letapogatás: Sternberg egység-felismeréses módszerének papír-ceruza változata, *Magyar Pszichológiai Szemle*, 37, 250–260.
- De ROSA, D. V., MORIN, R. E., 1970, Recognition reaction time for digits in consecutive and nonconsecutive memory sets, *Journal of Experimental Psychology*, 83, 472–479.
- EGETH, H. E., 1966, Parallel versus serial processes in multidimensional stimulus discrimination, *Perception and Psychophysics*, 1, 245–252.
- ENGLÄNDER Tibor, 1978, A „cselekvő kompjuter”: a Turing-elgondolás pszichológiai kérdései, In: 75 éves az MTA Pszichológiai Intézete, MTA Pszichológiai Intézet, Budapest.
- ERIKSEN, C. W., SCHULTZ, D. W., 1979, Information processing in visual search. A continuous flow conception and experimental results, *Perception and Psychophysics*, 25, 249–263.
- GARNER, W. R., 1970, The stimulus in information processing, *American Psychologist*, 25, 350–358.
- KROLL, J. F., HERSHENSON, M., 1980, Two stages of visual matching, *Canadian Journal of Psychology*, 34, 49–61.
- NEBES, R. D., 1974, Hemispheric specialization in commissurotomed man, *Psychological Bulletin*, 81, 1–14.
- NICKERSON, R. S., 1965, Response times for „same”-„different” judgements, *Perception and Motor Skills*, 20, 15–18.
- NICKERSON, R. S., 1967, „Same”-„different” response times with multiattribute stimulus differences, *Perceptual and Motor Skills*, 24, 543–554.
- NICKERSON, R. S., 1973, The use of binary-classification tasks in the study of human information processing, In: KORNBLUM, S. (ed.), *Attention and Performance*, Vol. 4, 449–476., Academic Press, New York.
- NICKERSON, R. S., 1978, On the time it takes to tell things apart, In: REQUIN, J. (ed.), *Attention and Performance*, Vol. 7, 77–88., Lawrence Erlbaum Assoc., Hillsdale, New Jersey.
- POSNER, M. I., BOIES, S. J., 1971, Components of attention, *Psychological Review*, 78, 391–408.
- POSNER, M. I., MITCHELL, R. F., 1967, Chronometric analysis of classification, *Psychological Review*, 74, 329–409.
- SEYMOUR, P. H. K., JACK, M. V., 1978, The effects of visual familiarity on „same” and „different” decision processes, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 30, 455–470.
- SHIFFRIN, R. M., SCHNEIDER, W., 1977, Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending and general theory, *Psychological Review*, 84, 127–190.

- STERNBERG, S., 1966, High-speed scanning in human memory, *Science*, 153, 652–654.
- STERNBERG, S., 1969a, The discovery of processing stages: Extension of Donders' method, *Acta Psychologica*, 30, 276–315.
- STERNBERG, S., 1969b, Memory-scanning: Mental processes revealed by reaction time experiments, *American Scientist*, 57, 421–457.
- STERNBERG, S., 1975, Memory scanning: New findings and current controversies, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 27, 1–32.
- TAYLOR, D. H., 1976, Stage analysis of reaction time, *Psychological Bulletin*, 83, 161–191.
- THEIOS, J., 1973, Reaction-time measurements in the study of memory processes: Theory and data, In: BOWER, G. H. (ed.), *The Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 7, Academic Press, New York.
- THOMAS, E. A. C., 1974, The selectivity of preparation, *Psychological Review*, 81, 442–469.

ISTVÁN CZIGLER and MIKLÓS TÖLGYESI

THE EFFECT OF DIFFERENCE BETWEEN VISUAL STIMULI ON DECISION TIME ABOUT THE MAGNITUDE OF THIS DIFFERENCE

In two experiments (Experiment 1 and 2) we measured, how much time does it take to report the number of differences between two visual stimuli consisting of three binary dimensions. In Experiment 1 the elements of the stimuli were discrete geometric forms, while in Experiment 2 they were photographic portraits. In Experiment 1 reaction time was measured with the button-pressing method. In Experiment 2 we measured verbal reaction times. The main result of both experiments is a non-monotonic relationship between the number of different features and the reaction time, i.e. the reaction time is the shortest when the number of different features is zero („same” stimuli), this is followed by the three differences case, while the longest reaction time appeared at two different features. Concerning this non-monotonic function, our results are in contrast with the predictions of simple scanning models, supposing the exhaustive characteristics of the processing demand of our task. A two-stage model, developed for binary classification tasks (KROLL and HERSHENSON, 1980), may account for these results if we suppose that comparisons of „same” outcome are faster than those of „different” outcome. Results of Experiment 3, in which the task demand only simple binary decision („same”-„different”), however, contradicts this account. In this experiment the shortest reaction time appeared for pairs of maximal difference; the „different” reaction time was an inverse function of the number of different features, and the „same” reaction time was equal to the longest „different” reaction time. It is suggested that a model of the following characteristics may accomodate the

results of the three experiments: (a) there are two parallel ways of processing, (b) these processes share the same capacity, and this capacity is distributed by a central control unit, (c) comparisons resulting in a „same“ outcome are processed faster than those of „different“ outcome, (d) the first result of the processing mechanism is not considered as exact, i.e. an error of one unit is taken in consideration in both directions, and (e) this possible error as uncertainty may increase the reaction time.