

Munkamemória

EMBERI EMLÉKEZET

2016-17 ősz

Szóllósi Ágnes

- Általános (tév)hit:

Mi történt néhány órája? Mi történt pár napja? –
rövidtávú emlékezet

- Általános (tév)hit:

Mi történt néhány órája? Mi történt pár napja? – rövidtávú emlékezet

- **Emlékezet-kutatók:**

- Mi történt néhány órája? Mi történt pár napja? Mi történt pár éve? Mi történt évtizedekkel korábban? – **hosszútávú** emlékezet
- Mi történt pár másodperccel korábban? – **rövidtávú** emlékezet

- **Általános (tév)hit:**
Mi történt néhány órája? Mi történt pár napja? – rövidtávú emlékezet
- **Emlékezet-kutatók:**
 - Mi történt néhány órája? Mi történt pár napja? Mi történt pár éve? Mi történt évtizedekkel korábban? – **hosszútávú** emlékezet
 - Mi történt pár másodperccel korábban? – **rövidtávú** emlékezet
- **Rövidtáv:** kis mennyiségű információ nagyon rövid ideig történő fejben tartása (**pár másodperc**)
(azonnali felidézés vagy pár másodperces késleltetés)

Jacobs 1887

Számterjedelem

1897

76354

912856

1432859

54812793

...

- Mai napig használatos próba, része a Wechsler-féle Intelligencia Tesztnek (magyar változat: Kun & Szegedi 1971)
- Habár: nem túl erős a korreláció a számterjedelem és az általános intelligencia között!

Jegyezd meg a számokat!

Jegyezd meg a számokat!

5

Jegyezd meg a számokat!

9

Jegyezd meg a számokat!

4

Jegyezd meg a számokat!

8

Jegyezd meg a számokat!

6

Jegyezd meg a számokat!

1

Jegyezd meg a számokat!

8

Jegyezd meg a számokat!

1

???

5 9 4 8 6 1 8 1

És most egy kicsit más sorrendben!

Jegyezd meg a számokat!

1

Jegyezd meg a számokat!

9

Jegyezd meg a számokat!

5

Jegyezd meg a számokat!

6

Jegyezd meg a számokat!

1

Jegyezd meg a számokat!

8

Jegyezd meg a számokat!

4

Jegyezd meg a számokat!

8

???

Átlagos terjedelem: 7 ± 2 (Miller 1956)

DE!:

1 9 5 6 1 8 4 8

Átlagos terjedelem: 7 ± 2 (Miller 1956)

DE!:

1 9 5 6 1 8 4 8

- A tömbösítés szerepe!
- Nem csak számok!

V M O B W K V M B P T Á

- A tömbösítés szerepe!
- Nem csak számok!

V M O B W K V M B P T Á
O T P B M W B K V M Á V

- A tömbösítés szerepe!
- Nem csak számok!

V M O B W K V M B P T Á

O T P B M W B K V M Á V

- **Tömbösítés és szünet** (ld pl Ryan 1969)

715984236

715 984 236

A hármas tömbökbe való csoportosítás a leghatékonyabb (Wickelgeren 1964)

- **Tömbösítés és prozódia** (a nyelv természetes ritmusa)

C T A I I L T C S F R O

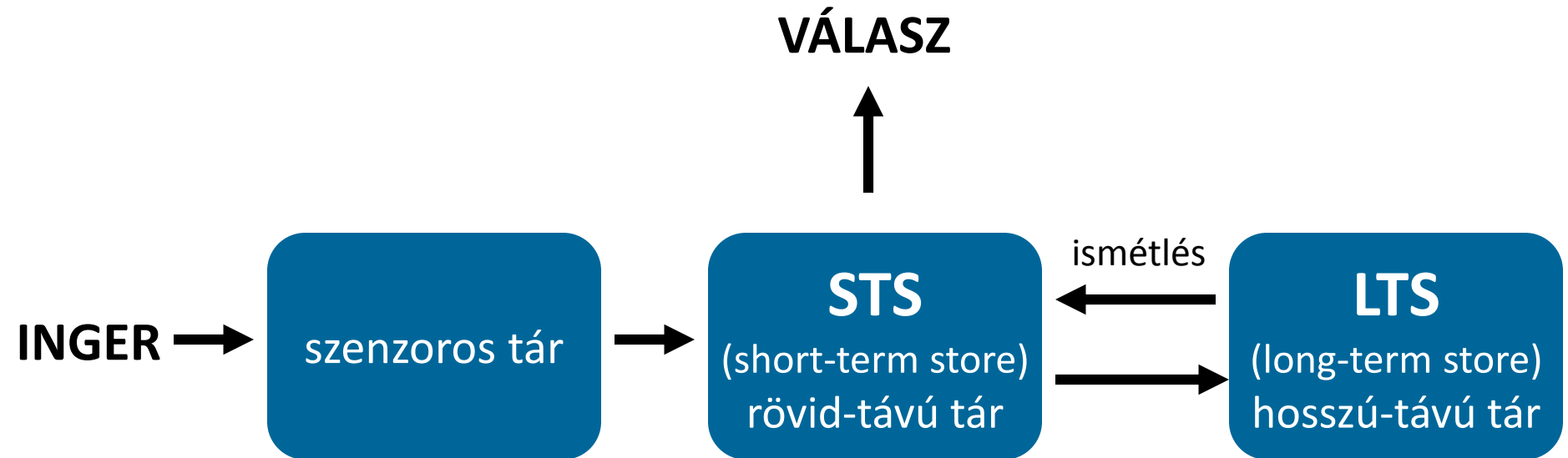
F R A C T O L I S T I C

- **Mnemotechnikai módszerek:** emlékezetjavító stratégiák alkalmazása
- Pl. Slak 1970
- Számok betűkké való átalakítása: tömbösítés (hármas csoportok), könnyen kiejthető mássalhangzó-magánhangzó-mássalhangzó hármasok

- Erickson & Chase 1982
- Egy személyről (hosszútávfutó) számoltak be, aki egy tréninget követően 80 számjegyet tudott visszamondani
- **tömbösítés**
- kódolás: „*mintha időeredmények lennének*”
- **késleltetés után is vissza tudta mondani a számokat**
- **Nem munkamemória, hanem hosszú-távú stratégia**
- DE! betűkre pl. már nem tudta általánosítani a „tudását”
- + TÖMBÖSÍTÉS: támaszkodás a hosszú-távú emlékezetre

- 50-es évek uralkodó nézete: a hosszú távú felejtés oka az **interferencia** (hasonló emléknymok zavarják egymást)
- Brown-Peterson paradigma: ha mássalhangzók tanulása és felidézése közé 30 mp-nél hosszabb feladatot iktatunk (pl számolás visszafelé), romlik a teljesítmény.
(Brown 1958; Peterson & Peterson 1959)
- Mivel eltért a feladattól a közbeiktatott feladat, a rövid távú felejtés oka nem az interferencia, hanem a **nyomelhalványulás**
- VAGYIS két függetlenül működő emlékezeti tár létezik
- 60-as évek vitája: interferencia vs. nyomelhalványulás

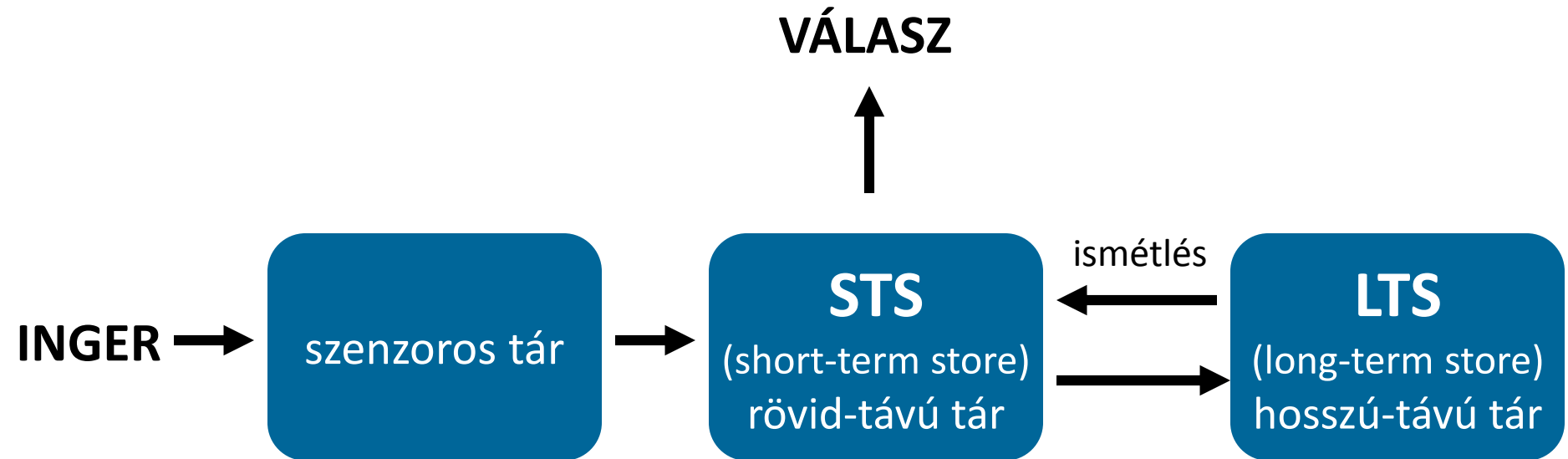
Korai nézet:
Atkinson és Shiffrin (1988) táras modellje



STS: korlátozott kapacitás

LTS: korlátlan kapacitás

Hosszú-távú tanulás attól függ, mennyi ideig volt az információ az STS-ben



STS: nem passzív, hanem általános **munkamemóriaként** működik
(átmenetileg tárolja és manipulálja az információt)

Egységes rövid-távú emlékezet

Kontra

- Empirikusan igazolt, hogy a hosszú távú tárolás nem függ attól, hogy mennyi időt tölt az információ a rövid idejű tárbán
- **PI Tulving 1966**
 - Szavak olvasása több körben
 - Lista tanulása (korábban olvasott szavak beépítése)
 - Korábbi bemutatás nem volt hatással a tanulásra
- **Bekirian & Baddeley 1980**
 - BBC: sávváltás
 - Kb. 1000 alkalommal mondták be az új hullámhosszt
 - Semmi hatás!

Kontra

- Amnéziás betegek (hosszú-távú emlékezeti sérülés) ÉP munkamemóriával (pl HM, ld pl Corkin 1997; 2002)
- Munkamemória sérülés ép hosszú-távú emlékezettel (ld pl Shallice & Warrington 1970; Vallar & Shallice, 1990)

Kontra

- Atkinson & Shiffrin: Hosszú-távú tanulás attól függ, mennyi ideig volt az információ az STS-ben

Kontra

- ~~Attkinson & Shiffrin: Hosszú-távú tanulás attól függ, mennyi ideig volt az információ az STS-ben~~

Kontra

- Esettanulmány: pl. PV (Basso et al 1982)
- Súlyos verbális munkamemória sérülés,
- de ép a téri-vizuális információ rövidtávú megtartásának képessége

- Atkinson & Shiffrin: egységes rövid-távú emlékezeti rendszer

kontra

- Esettanulmány: pl. PV (Basso et al 1982)
- Súlyos verbális munkamemória sérülés,
- de ép a téri-vizuális információ rövidtávú megtartásának képessége
- ~~Attkinson & Shiffrin. egységes rövid-távú emlékezeti rendszer~~

Alan Baddeley munkamemória modellje

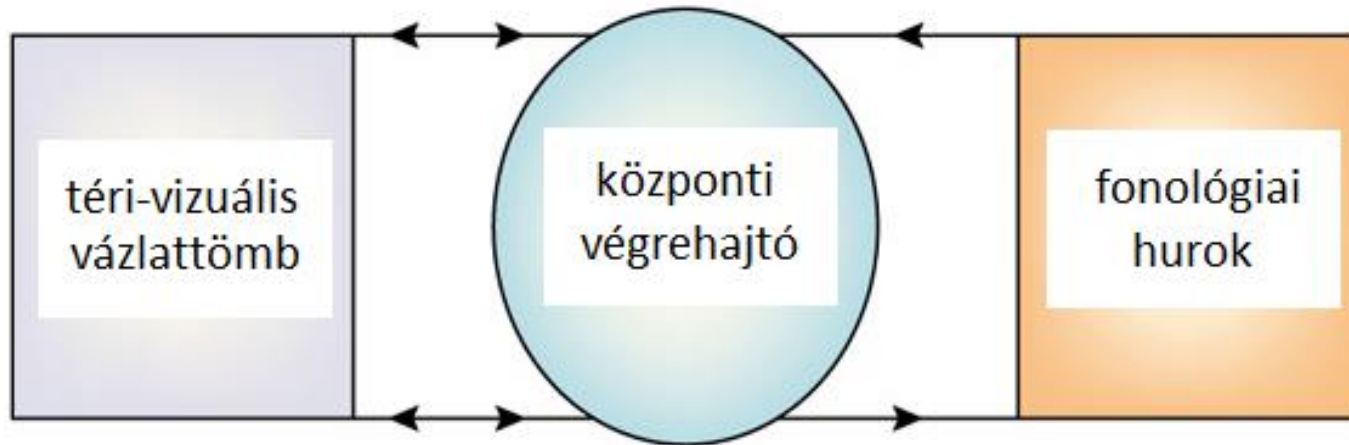


Munkamemória 3 fő jellemzője:

1. időleges tárolás egy sor kognitív feladatban
2. független információforrásokat interakcióba hoz
3. korlátozott kapacitás

Baddeley & Hitch (1974)

Baddeley & Hitch (1974)



FONOLÓGIAI HUOK ÁLL:

fonológiai tár: verbális információ megtartása

(emléknyomai 2 másodperc alatt elhalványulnak)

artikulációs kontrollfolyamatok: belső beszéd, ismétlés

(fonológiai tár emléknyomainak frissítése, visszatáplálása a fonológiai tárba)

TÉRI-VIZUÁLIS VÁZLATTÖMB ÁLL:

téri munkamemória: téri információ rövid ideig történő megtartása

vizuális munkamemória: vizuális információ rövid ideig történő megtartása

A FONOLÓGIAI HUROK

A fonológiai hurok működését demonstráló alapjelenségek

1. Fonológiai hasonlósági hatás
2. Szóhosszúsági hatás
3. Artikulációs elnyomás

Fonológiai hasonlóság

- Conrad & Hull 1964

D V C G T P

tévesztések

rosszabb a teljesítmény, ha hasonló hangzásúak az elemek

- Hasonló hangzású szavakra is igaz (ld pl Baddeley 1966)

kép, lép, gép, nép, szép, tép

- Nem általános hasonlósági hatásról van szó!
- Pl. külső jegyek – nincs hatás
C Q O
- Pl. jelentés – nincs hatás (ld pl Baddeley 1966)
- **óriási, nagy, hatalmas, magas ...**
(a jelentésnek a hosszútávú megtartásban nagyobb szerepe van!)

Szóhosszúság

Melyik listára lesz jobb a teljesítmény (9 elem)?

1. lista:

sajt, kép, bőr, dob, nyúl, sál, ág, pad, láb,

2. lista:

alumínium, lehetőség, orangután, ellentmondás,
íróasztal, reménység, akadály, koncert, fűtőház

- A szavak kimondási ideje és a felidézési valószínűség között összefüggés van.
- A rövid távú emlékezeti terjedelem azoknak a tetszőleges hosszúságú elemeknek a száma, amelyeket **2 másodpercen** belül ki lehet mondani (Baddeley et al 1975)

- Kísérleti eredmény:

a walesi gyerekek számterjedelme kisebb, mint az angoloké.

- A walesieknek rosszabb a munkamemóriájuk?

- Kísérleti eredmény:

a walesi gyerekek számterjedelme kisebb, mint az angoloké.

- A walesieknek rosszabb a munkamemóriájuk?
- VAGY csak hosszabbak a számneveik?

| nemzetiség | számterjedelem | számjegyek átlagos kimondási ideje |
|------------|----------------|------------------------------------|
| walesi | 5.8 | 381 msec |
| angol | 6.6 | 321 msec |
| kínai | 9.9 | 265 msec |

(Ellis & Hennelly 1980; Hoosain & Salili 1988)

Artikulációs elnyomás

Le akarsz írni egy telefonszámot, de nincs nálad toll. Mit teszel, hogy fejben tartsd a számot?

Artikulációs elnyomás

Le akarsz írni egy telefonszámot, de nincs nálad toll. Mit teszel, hogy fejben tartsd a számot?

ISMÉTELGETÉS!

DE! Ha megakadályozzuk a belső ismétlést egy másodlagos feladattal (pl. egy szó ismételtetése), rosszabb teljesítmény

ld pl. Pl. Hanley & Broadbent 1987

- **Fonológiai hasonlósági hatás:**

Fonológiailag hasonló mássalhangzókból álló listák felidézésekor gyengébb a RTM teljesítmény (Conrad és Hull, 1964)

FONOLÓGIAI ALAPÚ KÓD

- **Szóhosszúsági hatás:**

A hosszabb szavakból álló listák felidézésekor gyengébb a teljesítmény. Ellis és Henneley (1980): a szóhosszúsági hatás magyarázza a walesi gyerekek alacsonyabb terjedelmét

A NYOM 2 MÁSODPERC ALATT ELHALVÁNYUL

- **Artikulációs elnyomás:**

Ha megakadályozzuk a belső ismétlési folyamatot egy másodlagos feladattal (pl. „*memória*” szó ismételtetése) a RTM teljesítmény romlik

FRISSÍTÉS SZEREPE

Verbális munkamemória vizsgálóeljárásai

- **Számterjedelem teszt (Digit Span Test)**
- Eredetileg: Jacobs 1887
- Magyar változat: Racsmány et al., 2005
- Ismétlés: 1.) előre; 2.) visszafelé
- Probléma: a két terjedelmet össze szokták vonni egy közös mutatóba,
- holott a visszafelé számterjedelem sokkal inkább a végrehajtó funkciók működéséhez köthető

Név:

életkor:

| Számterjedelmi teszt | | |
|----------------------|-----------------------------------|--|
| 3 | 5 - 8 - 2 | |
| | 6 - 9 - 4 | |
| | 1 - 4 - 8 | |
| | 2 - 7 - 6 | |
| 4 | 6 - 4 - 3 - 9 | |
| | 7 - 2 - 8 - 6 | |
| | 9 - 6 - 2 - 5 | |
| | 7 - 4 - 9 - 1 | |
| 5 | 4 - 2 - 7 - 3 - 1 | |
| | 7 - 5 - 8 - 3 - 6 | |
| | 6 - 4 - 7 - 8 - 1 | |
| | 9 - 6 - 2 - 7 - 4 | |
| 6 | 6 - 1 - 9 - 4 - 7 - 3 | |
| | 3 - 9 - 2 - 4 - 8 - 7 | |
| | 7 - 1 - 8 - 4 - 9 - 5 | |
| | 1 - 5 - 7 - 4 - 2 - 9 | |
| 7 | 5 - 9 - 1 - 7 - 4 - 2 - 8 | |
| | 4 - 1 - 7 - 9 - 3 - 8 - 6 | |
| | 6 - 5 - 1 - 7 - 4 - 9 - 2 | |
| | 1 - 4 - 7 - 5 - 3 - 8 - 6 | |
| 8 | 5 - 8 - 1 - 9 - 2 - 6 - 4 - 7 | |
| | 3 - 7 - 2 - 9 - 5 - 1 - 8 - 4 | |
| | 5 - 9 - 1 - 6 - 8 - 3 - 4 - 2 | |
| | 3 - 2 - 5 - 7 - 4 - 9 - 1 - 8 | |
| 9 | 2 - 7 - 5 - 8 - 6 - 2 - 9 - 1 - 4 | |
| | 7 - 1 - 3 - 9 - 4 - 2 - 5 - 6 - 8 | |
| | 8 - 1 - 3 - 9 - 6 - 2 - 5 - 7 - 4 | |
| | 2 - 9 - 5 - 1 - 7 - 3 - 4 - 6 - 8 | |

Terjedelem:

Racsmány et al 2005

Verbális munkamemória vizsgálóeljárásai

- **Álszóismétlési teszt (Non-word Repetition Test)**
- Eredetileg: Gathercole et al 1994
- Magyar változat: Racsmány et al., 2005

| | | | | | |
|---|---|------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|
| 1 | k | gáv | gyem | Szan | dolk |
| 2 | a | zomás | galonc | Gabam | ardul |
| 3 | ú | tarembik | cselika | hübedin | vazóga |
| 4 | b | tipebanér | limefürék | serkápanta | berszidelén |
| 5 | a | hápamarogány | gyilonitora | tesilbengecsék | fortiklempesz |
| 6 | t | abalamofálsag | sémernyegvőterec | hulukatánatalm | innécsésziderszil |
| 7 | o | dögeliztetmereni | kusztenirselemenég | intogszocolarásu | töminégéveltémérg |
| 8 | n | igyótanumazálubirc | polankilimapszilógis | elüsekéketérsenim | rэфjenólpáulatamú |
| 9 | s | vanatyfovagyatázólarka | ladatobanrapolsazridant | ninolamebefalintelék | szikunblómitílaradiga |

Álszóismétlés összesen:

Terjedelem:

Verbális munkamemória vizsgálóeljárásai (és komplex munkamemória feladatok)

- **Egyéb feladatok:**
- **Követési feladat** (több kategória, egy kategóriában több szó. Utolsó szót kell visszamondani a kategóriából)
- **Auditoros monitorozási feladat** (hangingerek: 8 mély, 8 közepes, 8 magas. Ha az adott kategóriából meghallja a negyedik elemet, jeleznie kell)
- **Betű-emlékezet teszt**
- **Olvasásterjedelem teszt** (mondatok felolvasása, majd x számú mondat után az utolsó szavak visszamondása minden mondatból)
- **Hallási mondatsterjedelem** (ugyanaz, mint az olvasásterjedelem, csak hallás után; ezért gyerekeknél is alkalmazható)
- ...

A TÉRI-VIZUÁLIS VÁZLATTÖMB

Téri-vizuális vázlattömb

- Téri-vizuális képzeleti képek létrehozásáért és azok manipulációjáért felelős
- A képzelet milyen mértékben hasonlít a „valós” vizuális észleléshez?
- Milyen folyamat áll a képzeleti működés hátterében?



ANALÓG

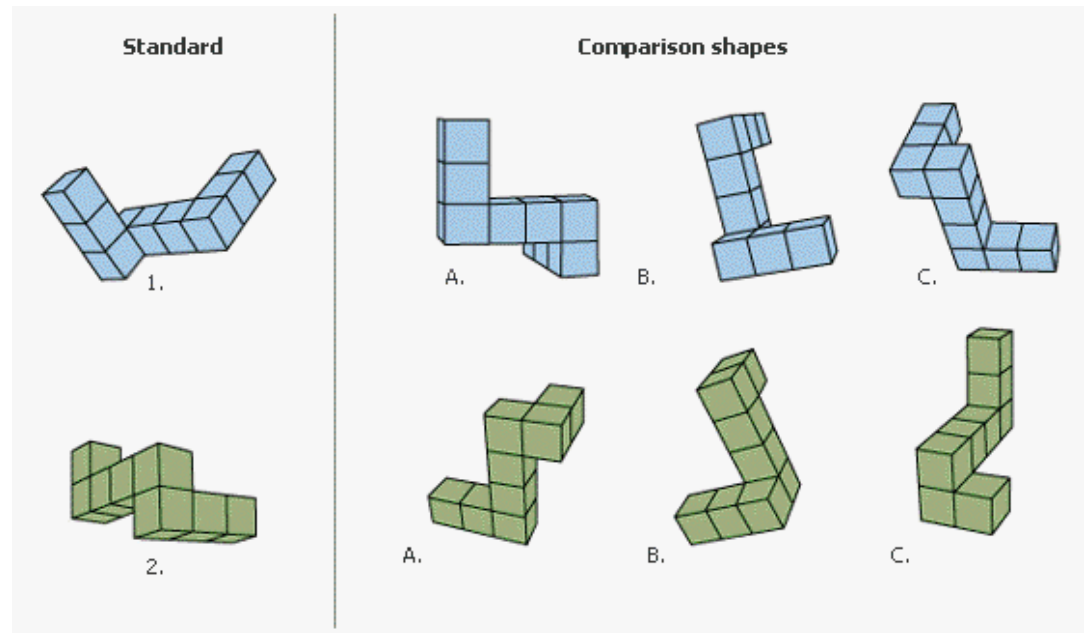
VS.



PROPOZICIONÁLIS

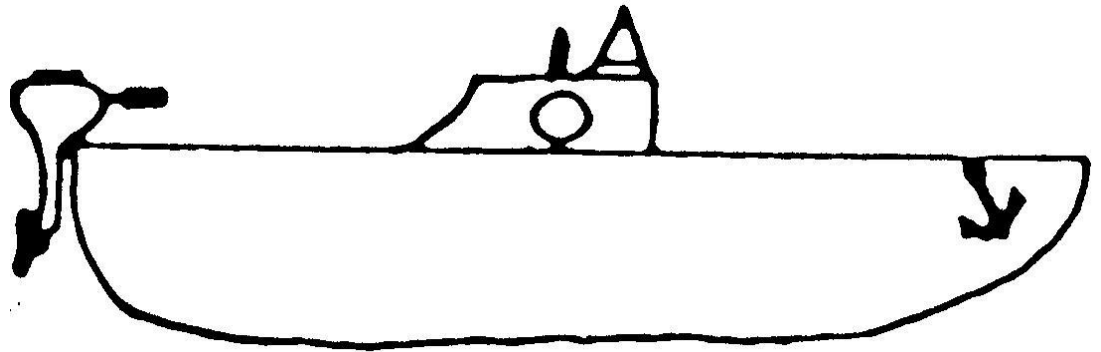
Analóg érvek

- PI Shepard & Metzler 1971
- A mentális forgatás ideje az elforgatott kép szögének nagyságától függött



Analóg érvek

- Kosslyn 1980
- Pásztázás lelki szemekkel
- Hajó képeinek bemutatása
- Ha a hajó távolabbi részével kapcsolatban tettek fel kérdéseket, megnőtt a döntés ideje



Analóg érvek

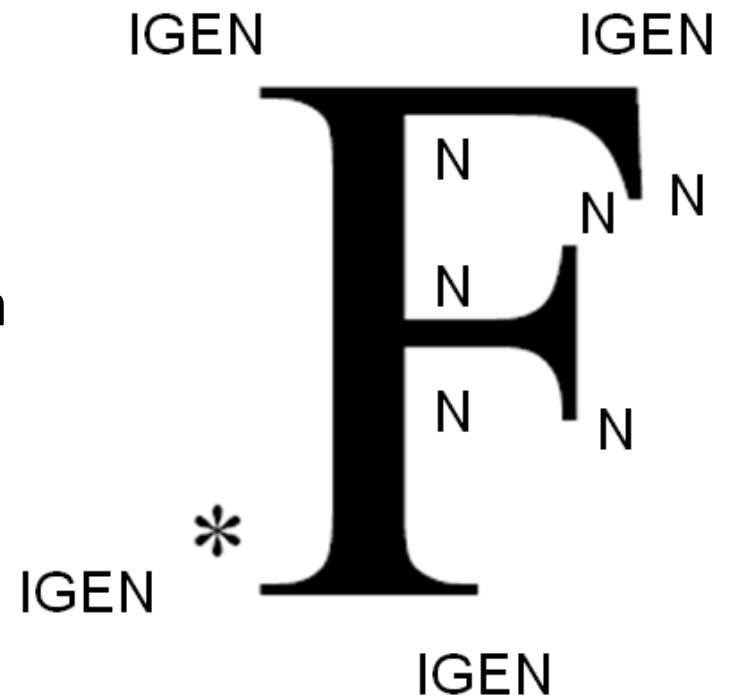
- Baum & Jonides 1979; Kosslyn et al 1974: egyetemi városon belül távolságok becslése – ha akadályokat helyeztek el képzeletben az egyes pontok közé, még hosszabb volt a döntési idő
- Thorndyke 1981: minél több elemet „helyezett el” 2 pont közé, annál hosszabb volt a döntési idő

Propozicionális érvek

- Pylyshyn: a fenti eredmények egy propozicionális modellel is magyarázhatóak, hiszen a személyeknek a világot kellett leképezniük (világról alkotott rejtett tudás)
- Intons-Peterson és Roskos-Ewoldsen 1988:
- Kísérleti személyek lassabban haladtak végig egy képzeletbeli úton, ha képzeletben ágyúgolyót kellett cipelniük, mintha egy léggömb volt a kezükben

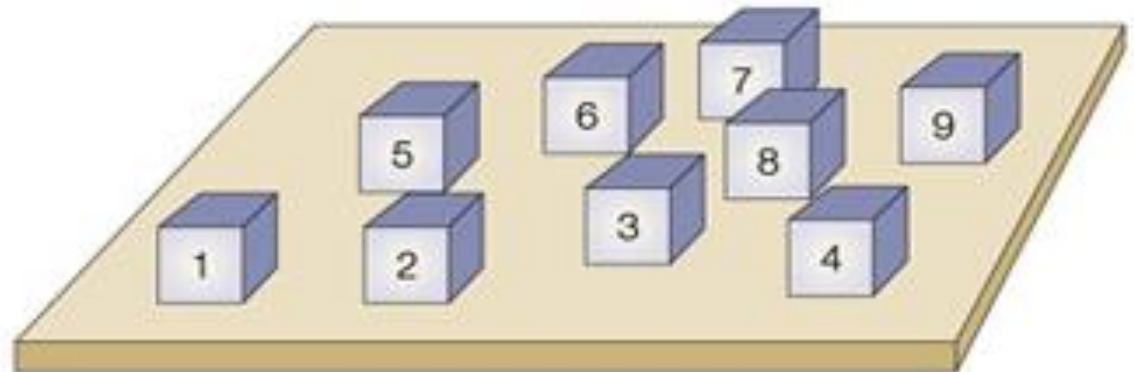
- Téri-vizuális és vizuális képzeleti feladatok jobban zavarják egymást, mint ha az egyik feladat verbális lenne

- Pl. Brooks mátrix feladat és
- képzeletben egy F betű végigjárása



Téri munkamemória vizsgálata

- **Corsi kocka teszt** (eredetileg: Corsi 1972)
- Eredetileg: 23*28 cm, 3 cm-es kockák
- (ma: számítógépes változatok)
- Homogén vizuális ingerekkel téri pozíciók átmeneti megtartásának vizsgálata

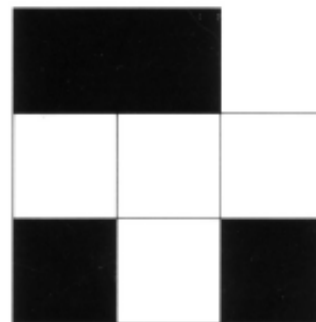
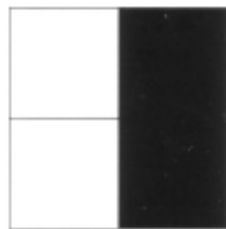


Vizuális munkamemória vizsgálata

- **Vizuális Mintázatterjedelem Teszt**

(Visual Pattern Span Test, VPT; Della Sala et al 1997)

- Míg a Corsi kocka inkább a téri komponenst, addig a VPT inkább a vizuális komponenst méri
- Alacsony korreláció a VPT-n és a Corsi-n elért teljesítmény között (~ 0.30)



KÖZPONTI VÉGREHAJTÓ

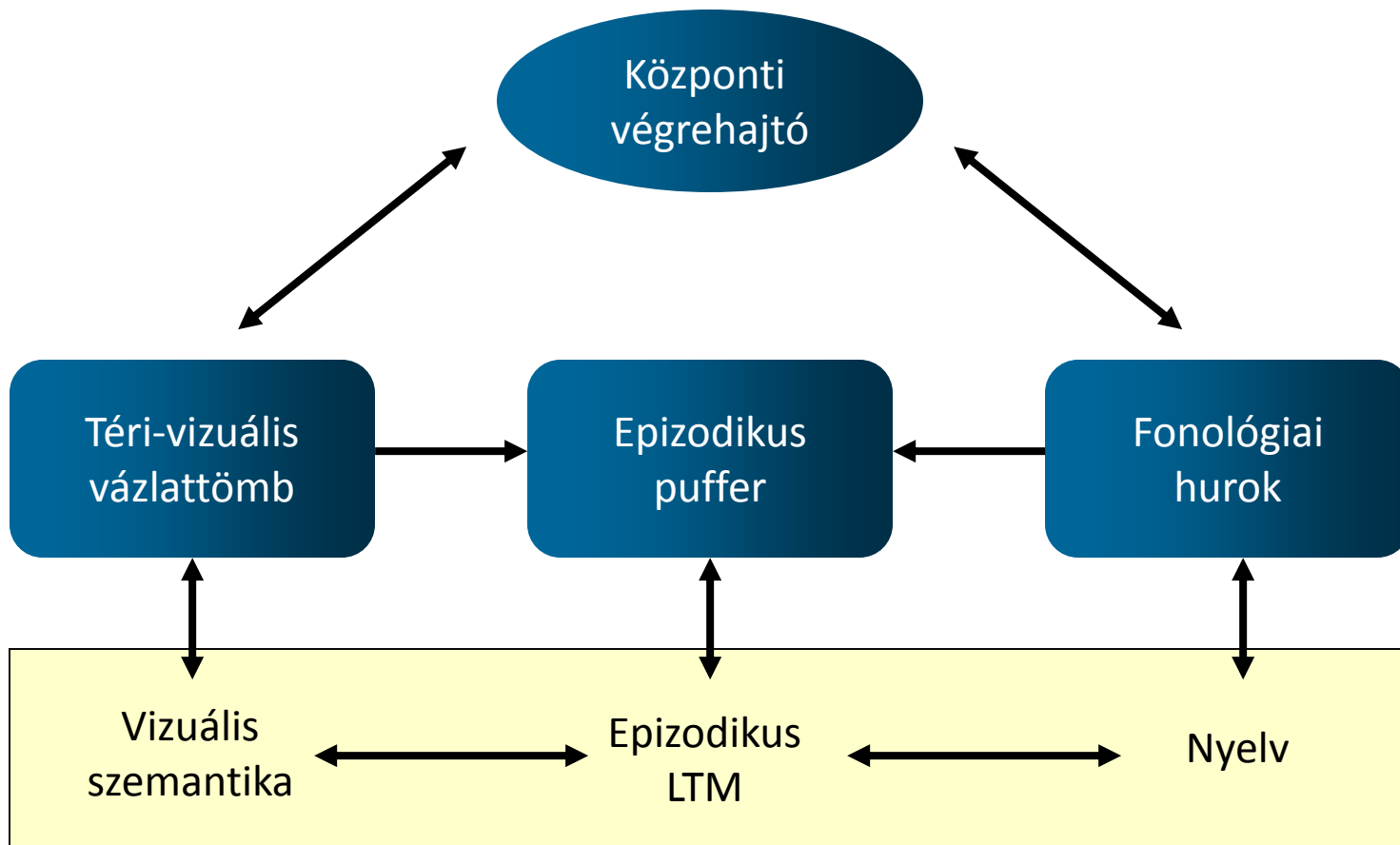
- Korábban Baddeley: a munkamemória olyan limitált kapacitású rendszer, amelyben a kapacitás eloszlik:
 - a tárolás
 - és a kontrollfolyamatok között
- Ezt a forráselosztást irányítja a **központi végrehajtó**
- **Később Baddeley - központi végrehajtó szerepe:**
 - az alrendszerek összehangolása, koordinálása
 - prepotens válaszok gátlása

Norman & Shallice 1986

- Általános magyarázóelv a viselkedés kontrolljára
- Cselekvések kontrollja kétféleképp:
 - 1/A. túltanult készségek – automatikus (pl autóvezetés): több automatikus folyamat párhuzamosan futhat, nem zavarják egymást
 - 1/B. VAGY tervek versengése (még mindig automatikus)
 - 2. ellenőrző aktiváló rendszer (**supervisory activating system, SAS**)
- SAS és a frontális lebeny
- SAS és a végrehajtó funkciók

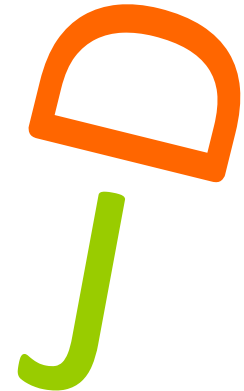
Problémák a háromkomponensű modellel

- Pl. hol lép interakcióba a verbális és vizuális információ?
- Pl. hogyan működik együtt a munkamemória a hosszú-távú emlékezettel?
- Baddeley 2000: az **epizodikus puffer** bevezetése
- Olyan tár, amely nagyjából négy tömbnyi információt képes tárolni többdimenziós kódban



Epizodikus puffer

- Multimodális információk időbeli tárolásáért és manipulálásáért felelős
- Egységes reprezentációvá gyűrja:
 - más rendszerekből, ill.
 - a hosszú távú memóriából származó információkat
- Multidimenzionális reprezentációk
- Tudatos élmény integrálása
- Képi-nyelvi feldolgozás kapcsolata
- Központi végrehajtóhoz kapcsolódó tároló
- Véges kapacitású (időben és térileg is)
- Fontos szerep az epizódok összeállításában és a hosszú távú memóriából való előhívásban („binding”)
- Tudatos élmény egységességének magyarázata lehet



A MUNKAMEMÓRIA SÉRÜLÉSE

A VERBÁLIS MUNKAMEMÓRIA SÉRÜLÉSE

- Shallice & Vallar 1990
- 22 olyan beteg, akiknek **sérült a verbális munkamemóriája, de a téri-vizuális nem**. 2 rendszer disszociációja, független lokalizációja.
- Betűk visszamondása során nem a fonológiai hasonlóság alapján tévedtek, hanem a betűk fizikai hasonlósága alapján, pl. O és Q.
- Beszédprodukciónak nincs gond, verbális elemeknél nincs recencia-hatás, nincs epizodikus emlékezeti zavar, nincs retrográd, sem anterográd amnézia, de károsodott az új szavak elsajátításának képessége
- **Mind - bal oldali lézió:**
 - bal inferior parietális kéreg (gyrus supramarginalis és környéke)
 - frontális lebeny (Broca mező és környéke)

(ld továbbá Vallar & Papagno 1995)

A TÉRI ÉS/VAGY VIZUÁLIS MUNKAMEMÓRIA SÉRÜLÉSE

- ELD: esettanulmány (Hanley et al 1991)
- Jobb parietális hematóma
- Ép számterjedelem
- DE! csökkent teljesítmény a Corsi feladaton

- Levine et al 1985:
- Kettős disszociáció:
 - Tárgyakkal kapcs. rövidtávú emlékezeti deficit (temporo-occipitális sérülés)
 - Térrel információkkal kapcs. károsodás (parieto-occipitális sérülés)

AMNÉZIA ÉS MUNKAMEMÓRIA

- Általában: amnéziában ép munkamemória funkciók (pl. HM: Corkin 1997; 2002)
- DE! 16 **tranziens globális amnéziában (TGA)** szenvedő beteg
- Hosszú-távú (deklaratív) sérülés: szemantikus emlékezet is sérült, de az esemény- (epizodikus) emlékezet jobban érintett
- Normál teljesítmény
 - a fonológiai hurkot vizsgáló, ill.
 - a téri-vizuális vázlattömböt vizsgáló feladatokban
- DE!
- Elmarad a teljesítményük a kontrollszemélyekhez képest a „working memory binding task”-ban!
- **Epizodikus puffer elégtelen működése**
 - Nem lép interakcióba a verbális és a vizuális kód
 - Nem jön létre a multidimenzionális reprezentáció

PSZICHIÁTRIAI ZAVAROK ÉS MUNKAMEMÓRIA

- Pl. **szkizofrénia**: deficit a „working memory binding task”-ban
- Burglen et al 2003
 - objektumok megjegyzése
 - téri pozíciók megjegyzése
 - kettő kombinációja

