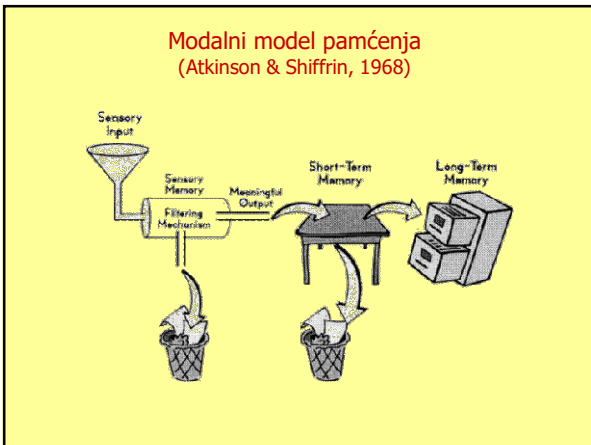
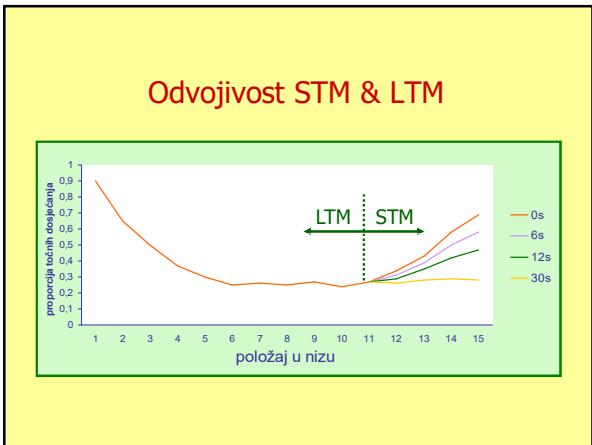


Radno pamćenje

Repetitio est...

odvojivost STM & LTM
 Modalni model
 kapacitet STM



- ### Danas nudimo:
- Razvoj modela
 - stanje u području 1960ih
 - primjeri sposobnosti
 - Badddeleyevi eksperimenti dvostrukog zadatka
 - Model radnog pamćenja (1974)
 - Provjere podkomponenata modela
 - Opseg WM
 - korelati

Radno pamćenje: Teorijska (konceptualna) pozadina

- STM je **privremeno skladište** informacija
- STM je **privremeni međuspremnik** za informacije – buffer/kontrolni centar

- 1950ih	1959	Atkinson & Shiffrin (1968)

Razvoj modela WM

- 1970-ih niz modela STM
- Čemu služi STM?
 - 1) istovremeno zadržavanje i manipulacija informacijama
 - neka vrsta „radnog“ pamćenja
 - aritmetika, razumijevanje rečenica, rješavanje problema
 - 2) računalne simulacije (metafora računala!)
 - podkomponenta, tj. radno pamćenje (RAM)
 - Miller, Galanter & Pribram (1960)

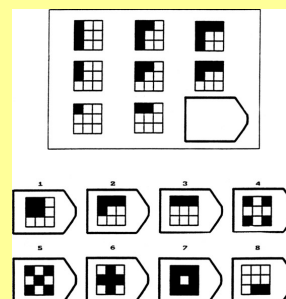
Metafora računala

- Radno pamćenje – Random Access Memory (RAM)
- Dugoročno pamćenje
 - Hard disc
- Nakon što isključimo računalo, info pohranjene u RAMu se gube, ali info na hard disc-u je spremljen.

Primjeri sposobnosti: Privremena pohrana

- Autom od Zagreba do Zadra treba 2 sati i 30 min. Od Zadra do Dubrovnika treba 4 sata i 30 min. Koliko treba autom od Zagreba do Dubrovnika, ukoliko želimo proći kroz Zadar?
- Ivan je viši od Vanje. Vanja je niža od Luke. Sandra je viša od Luke i Toma. I Luka je niži od Toma. Je li Vanja niža od Tome?

Primjeri sposobnosti: Neverbalno rezoniranje



Primjeri sposobnosti: Mentalna aritmetika

- $(3 \times 7) - 20 = ?$
- $4 + 5 + 3 \times 3 = ?$

Privremena pohrana informacija

- Kako odgovaramo na ova pitanja?
- Kako bi na njih odgovorili, trebamo privremeno skladište za informacije.
- Radno pamćenje (WM) – međuspremnik za obradu informacija

Kako je Baddeley postavio eksperiment?

Razvoj modela WM: Baddeley – eksperimenti dvostrukog zadatka

Baddeley & Hitch (1974) – funkcionira li STM kao WM?

- testirao ideje da STM ne služi samo prijenosu info u LTM, već i kao radni spremnik (za obradu info) za različite kognitivne aktivnosti

zajedničke pretpostavke postojećih modela STM:

1. STM ima ograničen kapacitet pohrane i obrade informacija
2. opseg verbalnog pamćenja se oslanja na STM

H: Štiti li kapacitet zauzet pamćenjem brojeva (7 ± 2) će istovremeno teže moći obrađivati info

- očekivanje: velik pad uratka

Kakvi su to zadaci?

• PRIMJER 1

- Izračunajte sljedeće matematičke zadatke dok istovremeno izgovarate „bla, bla, bla...”

- $(6 \times 5) - 7 = ?$
- $3 + 8 - 2 \times 3 = ?$

Kakvi su to zadaci?

• PRIMJER 2

- Pokušajte što brže i što točnije odgovoriti na sljedeća pitanja. Dok čitate, izgovarajte „bla-bla-bla-bla...”:

Tom je stigao nakon Darka. Ivan je došao prije Darka. Nikola je stigao prije Ivana.

- Tko je stigao prvi?
- Tko je stigao drugi?

Kakvi su to zadaci?

• PRIMJER 3

- Ivan je otišao na ručak i sreo Sanju. Odlučili su podijeliti pizzu i Coca-colu. Nakon ručka, izašli su iz kantine i proveli neko vrijeme zajedno u knjižnici. Nakon što su pregledali neke bilješke, otišli su zajedno u kino. Kasnije je Krešo vidio Ivanu u auli fakulteta kako priča s Ivanom. Jesu li Ivan i Sanja prijatelji?



1.

3 7 5

B slijedi A – BA	Točno/Netočno
A ne slijedi B – BA	Točno/Netočno
A nije praćeno B – BA	Točno/Netočno
A nije prethodeno B – BA	Točno/Netočno

Ako je STM potrebno za rezoniranje, onda će uradak u zadatku rezoniranja, uz istovremeno pamćenje brojeva, biti oslabljen.



2.

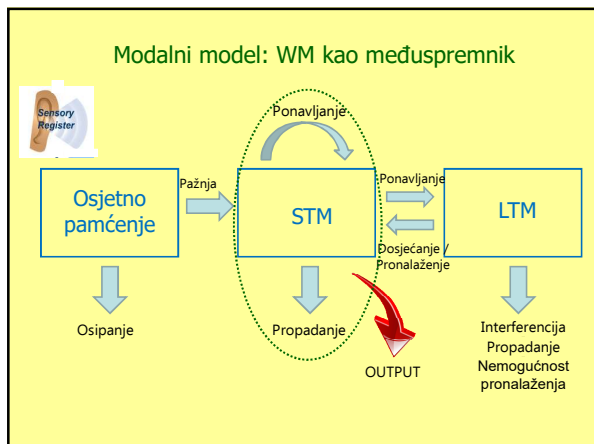
Uradak slabi tek uz niz od 6 i više elemenata ($7 \pm 2!!!$).

3 7 5 8 2 9


Zaključak: STM je uključen u sustav potreban za rezoniranje, učenje i razumijevanje, no sigurno ne u potpunosti (*inače bi uradak ranije oslabio*).

3. STM i "Sustav Rezoniranja" se dijelom preklapaju, ali nisu u potpunosti ovisni o istom sustavu ograničenog kapaciteta.

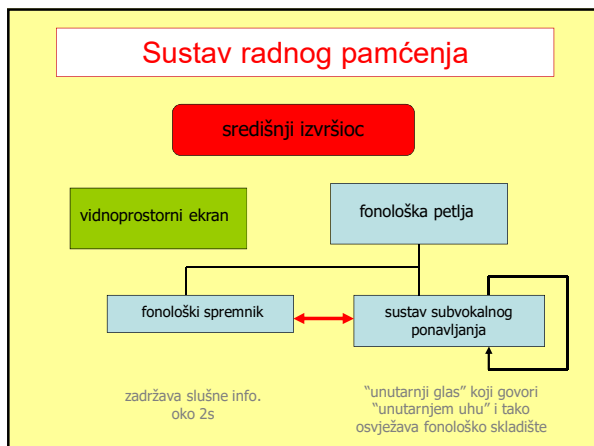
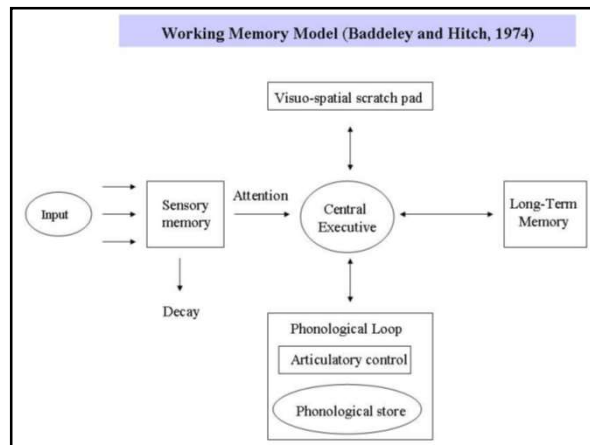
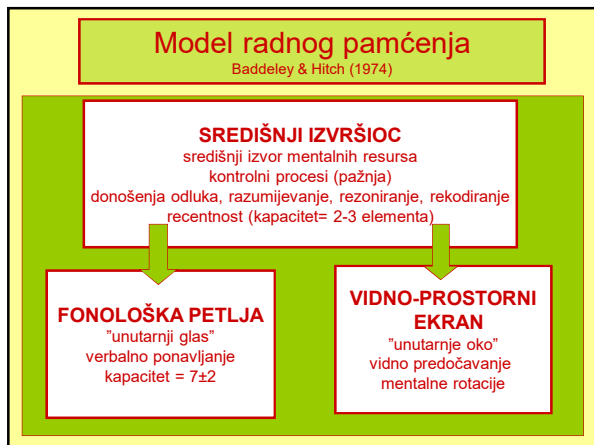
Reformulacija STM!



Model radnog pamćenja



- 1. aktivno procesiranje (WM)**
 - za razliku od pasivnog skladištenja (STM)
 - Rekodiranje:** "pakiranje" (grupiranje) više informacija u jedan blok, pri čemu je broj blokova ograničen
 - Blok:** sve što se nalazi u WM, a ima jedinstvenu reprezentaciju u dugoročnom pamćenju
- 2. višedijelni sustav**
 - najpoznatiji model: Baddeley & Hitch (1974)
 - glavni/kontrolni sustav i podsustavi



Sustav radnog pamćenja

- Središnji izvršitelj**
 - usmjerava i kontrolira sve funkcije WM
- Vidnoprstorni ekran**
 - podustav za rad s vidnim informacijama
- Fonološka petlja**
 - podustav za zadržavanje i korištenje slušnih informacija
 - Petlja za ponavljanje:** proces osvježavanja/ponavljanja informacija, korištenjem subvokalizacije
 - Fonološki spremnik:** struktura za zadržavanje slušnih informacija


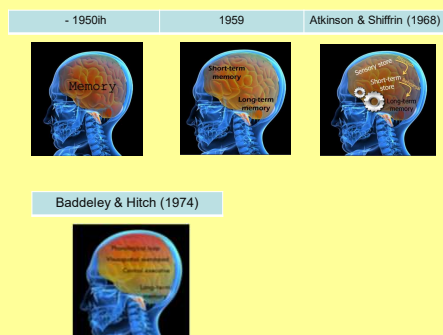


Figure 3.11 Neuroimaging the phonological loop. A study using positron emission tomography identified area A with phonological storage and area B with the articulatory rehearsal process. Redrawn from Paolitto et al. (1995).

Razvoj modela WM



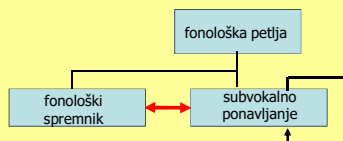
Provjere podkomponenta WM

Fonološka petlja

- 3 skupine dokaza za FP
 - 1) Efekt fonološke sličnosti
 - zvučno slične greške u dosjećanju
 - 2) Efekt irelevantnog govora
 - neposredno dosjećanje vidno zadanog materijala SLABI uz istovremeno zadavanje irelevantnog slušnog materijala
 - buka, glazba ne utječu
 - 3) Efekt dužine riječi

Malta	Švicarska
Kenija	Etiopija
Burma	Australija
Mali	Afganistan
Čad	Francuska
Čile	Mozambik
Peru	Kazahstan

Fonološka petlja



Efekt dužine riječi - duže riječi se teže pamte.

-PRETPOSTAVKA: ponavljanje duge riječi duže traje pa dolazi do brisanja traga prethodne riječi

-HIPOTEZA: (ako je to točno) izgovaranje irelevantne riječi (koje sprječava ponavljanje) će smanjiti efekt dužine riječi

-REZULTAT: potvrđeno

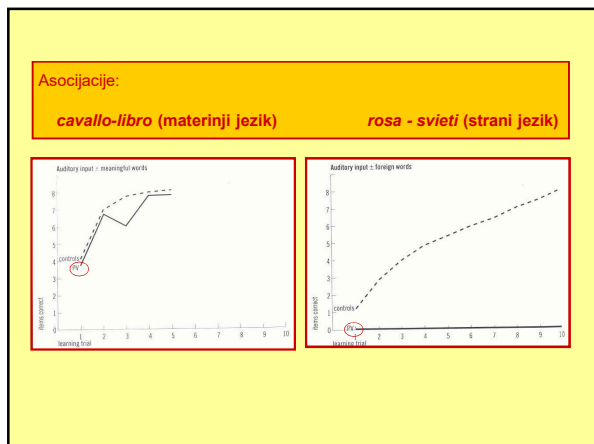
Čemu služi sustav FP? Prikaz pacijentice PV (oštećeno slušno STM)

Zadatak:
razumijevanje proze: izgovorene ili napisane

Rezultat:

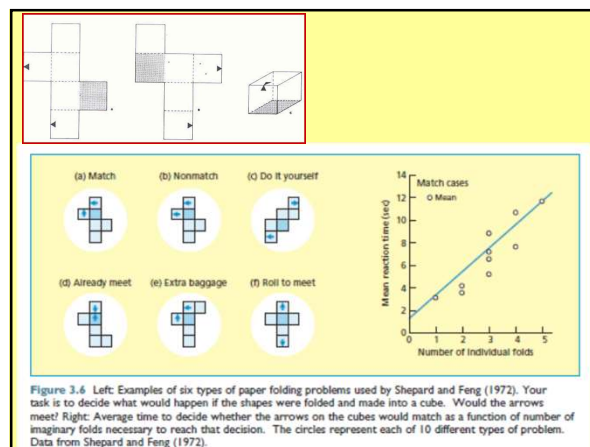
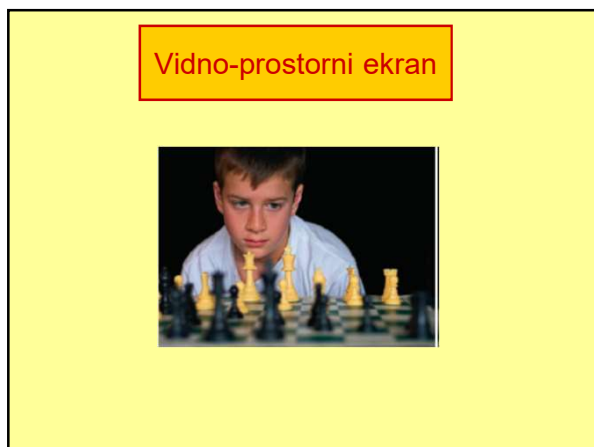
- problem su bile neke **duge** riječi
- činilo se da je FP više proces podrške, nego da ima središnju ulogu u razumijevanju govora

- PV imala odlične sposobnosti učenja
 - **zadatak:**
 - učenje stranog jezika
 - učila asocijacije na materinjem i stranom jeziku
 - 1. "cavallo-libro" i 2. "rosa - svieti"



Zaključno o FP

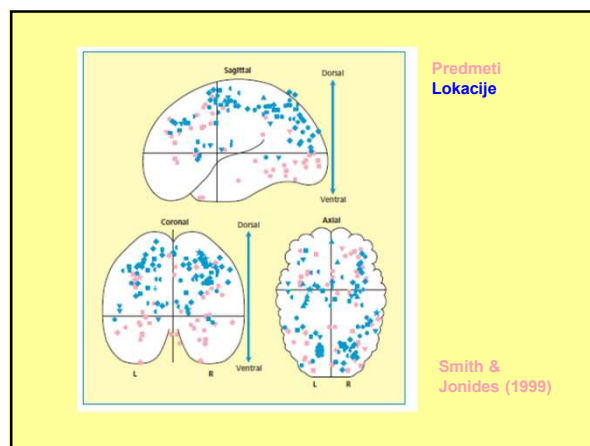
- važna za usvajanje jezika
 - odrasli s oštećenjem FP nemaju puno problema ukoliko ne trebaju usvajati još jedan jezik
 - djeca imaju više problema
 - inteligentno dijete će lako dostići rječnik
 - imat će problema s čitanjem i sricanjem



Neuropsihološki nalazi

The diagram shows a lateral view of the human brain with four lobes labeled: Frontal lobe (blue), Parietal lobe (yellow), Occipital lobe (green), and Temporal lobe (pink). A red arrow points from the text 'Prostorni zadaci' to the Parietal lobe. A blue arrow points from the text 'Vidni zadaci' to the Occipital lobe. To the right are two small images: a dog's head and a plate of food.

- odvojivost vidnog i prostornog sustava
 - npr. pacijent ne može odrediti oblik ušiju psa ili boju salate na slici, a može biti odličan u mentalnim rotacijama



Središnji izvršitelj

- sustav pažnje ograničenog kapaciteta koji kontrolira petlju i ekran
 - povezuje ih s LTM
 - s učenjem
- složeniji od dva podređena podsustava
- teže istraživanje

Epizodički međuspremnik – veza s LTM (Baddeley, 2000)

The diagram shows a central 'Central executive' box at the top, connected to three boxes below: 'Visuo-spatial sketchpad', 'Episodic buffer', and 'Phonological loop'. The 'Episodic buffer' is connected to 'Visual semantics', 'Episodic LTM', and 'Language'. A legend on the right indicates that light blue boxes represent 'Fluid systems' and grey boxes represent 'Crystallized systems'. The 'Episodic LTM' and 'Language' boxes are shaded grey, while the others are light blue.

Razvoj modela WM

- 1950ih	1959	Atkinson & Shiffrin (1968)
Baddeley & Hitch (1974)	Baddeley (2003)	

Logie (1995) – WM model

The diagram shows 'Perception' entering a 'Knowledge base'. From the 'Knowledge base', arrows point to 'Activated prior knowledge', 'Phonological store', 'Executive functions', and 'Visual cache'. The 'Phonological store' is connected to 'Inner speech', and 'Executive functions' is connected to 'Inner scribe'. The 'Working memory' box encompasses the 'Phonological store', 'Executive functions', and 'Visual cache'.

Opseg WM

Prodavač je prodao puno mlijeka i jabuka.

Kapetan je oplovio svijetom puno puta.

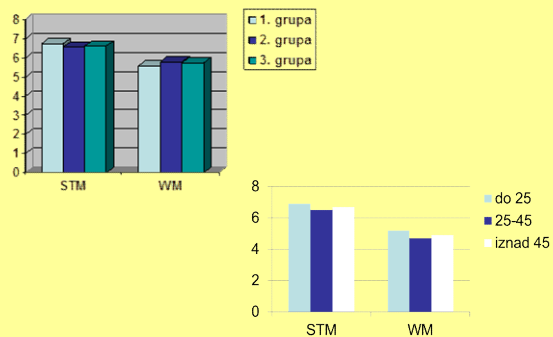
Kuća je imala krov od crijeva i velike prozore.

Učitelj je prošao sobom, viknuo i bacio ispit na pod.

Dijete je uzelo kanticu i krenulo prema pješčaniku.

Sada se sjetite zadnje riječi u svakoj rečenici.

Opseg STM vs. WM - dobne razlike



Korelati WM

(Daneman & Carpenter, 1980)

- povezivanje WM s dubinom obrade informacija
 - Istraživanja povezuju WM i procesiranje
 - razlike WM se povezuju s razlikama u uratku na složenim zadacima
 - npr. razumijevanje teksta ili rješavanje problema

Opseg WM i razumijevanje teksta

- potvrđena povezanost za različite dobi
 - studenti
 - djeca koja čitaju, a ne razumiju pročitano
 - utvrđeno da imaju niski opseg WM
- Oakhill (1988)
 - djeca niskog opsega WM ne uočavaju neke bitne detalje priče