

Interakcija človek-računalnik

ČLOVEK

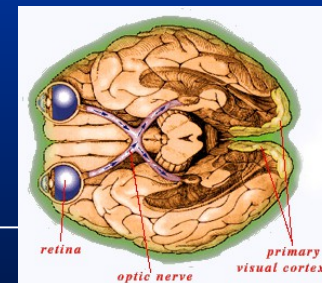
Človek

- Input / output informacij
 - Vidne, slušne, tipne, premikanje
- Informacija shranjena v spominu
 - Senzorni, kratkoročni (delovni), dolgoročni
- Obdelava in uporaba informacij
 - Sklepanje, reševanje problemov, veščine, napake
- Čustva vplivajo na človekove sposobnosti
- Ljudje smo si različni

Kako poteka proces zaznave?

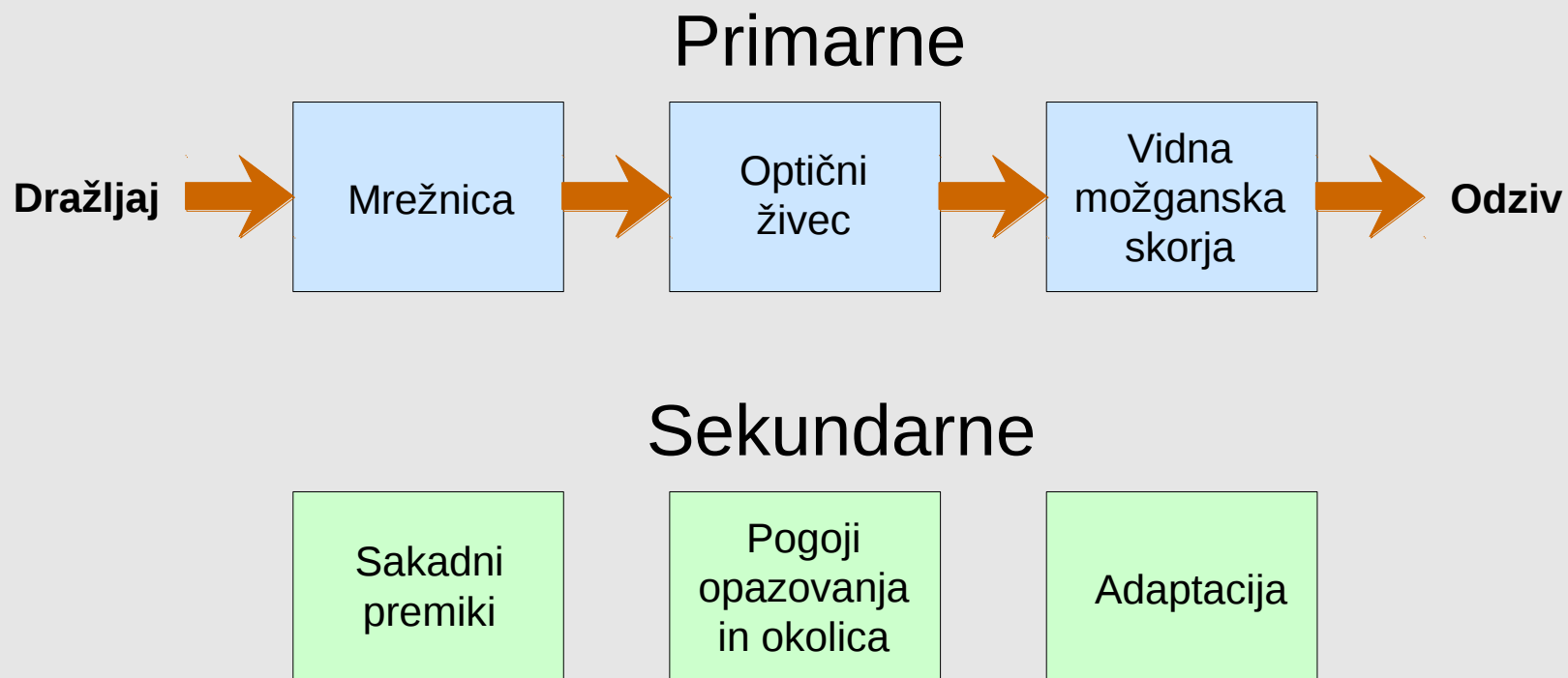
- Čutnice (v očesu – čepki in paličice; v ušesu – slušne celice v notranjem ušesu; v nosu – vohalne čutnice; v koži; na jeziku – okušalne čutnice) zaznajo dražljaj (stimulus)
- Dražljaj je lahko svetlobni (vid), mehanski (sluh, tip), kemični (vonj, okus)
- Čutnice pretvarjajo različne oblike dražljajev v živčne impulze
- Ti se po živcih prenašajo do ustreznih centrov v možganih, kjer prihaja do nadaljnje obdelave (procesiranja)

Vid



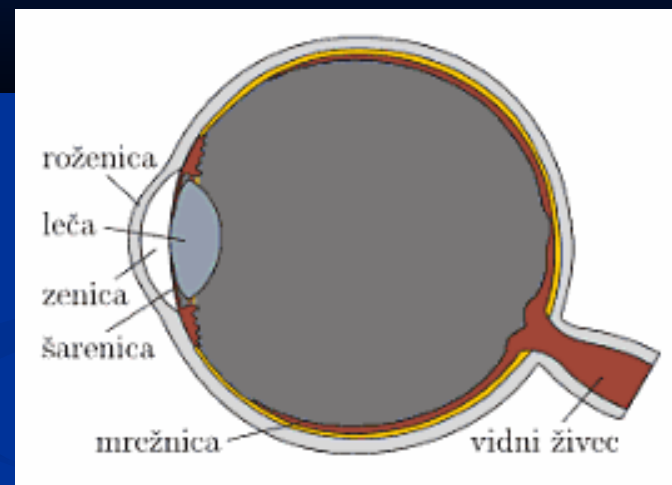
- Človekov vidni sistem – del centralnega živčnega sistema, ki omogoča vidno zaznavo
- Opravlja številne kompleksne naloge
 - Sprejemanje svetlobe in nastanek monokularne predstavitve objektov (*formation of monocular representations*)
 - Formiranje binokularne zaznave na podlagi para slik – 2D projekcij
 - Identificiranje in kategorizacija zaznanih predmetov
 - Določanje razdalj do in med predmeti
 - Usmerjanje telesnih gibov glede na zaznane predmete

Komponente vidnega sistema



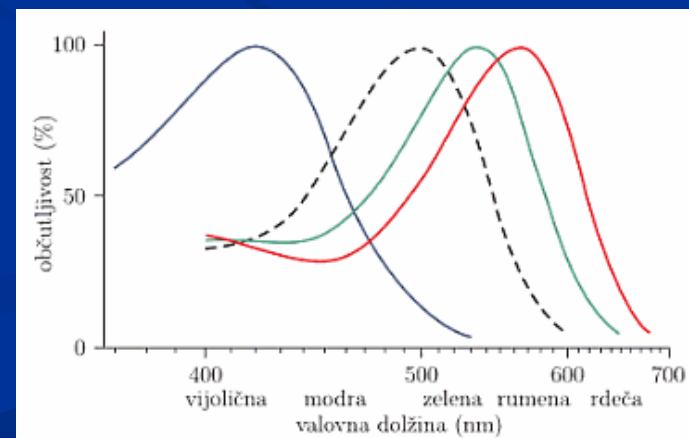
Delovanje

- Očesna leča projicira sliko predmeta na svetlobno občutljivo membrano na zadnjem delu očesa – mrežnico
- Tu se vstopajoča vidna svetloba pretvori v nevronske (električne) signale
 - Fotoreceptorske celice mrežnice – paličice in čepki – zaznajo fotone svetlobe in odgovorijo z generiranjem nevronskih impulzov
- Te signale, ki potujejo po optičnem živcu, obdelajo različni predeli možganov
- **Kar ljudje vidimo, je dosti več kot zgolj prevod mrežničnih dražljajev (slike, ki se ustvari na mrežnici) !**



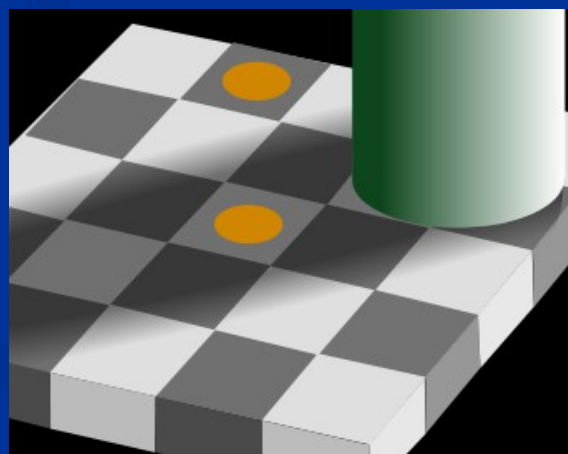
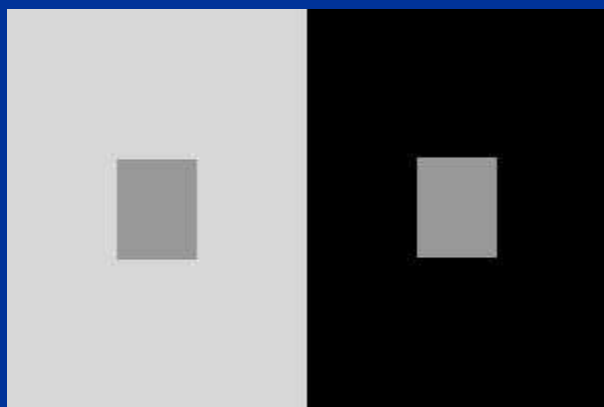
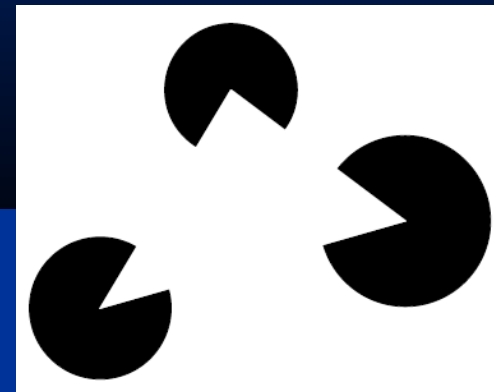
Fotoreceptorji – čepki in paličice

- **Paličice** (~100 mio) so enakomerno razporejene po mrežnici
 - Velika občutljivost na svetlobne dražljaje oz. nivo osvetljenosti (nizek senzorični prag)
 - Omogočajo vid pri šibki svetlobi oz. nočni (skotopski) vid
- Večja koncentracija **čepkov** (~ 6,5 mio) v bližini rumene pege (*fovea*)
 - Manjša občutljivost na jakost svetlobe
 - Uporabljamo jih pri dnevnem (fotopskem) gledanju
 - Omogočajo barvni vid
 - Trije različni tipi čepkov (S, M, L), ki se vzburijo pri različnih valovnih dolžinah svetlobe



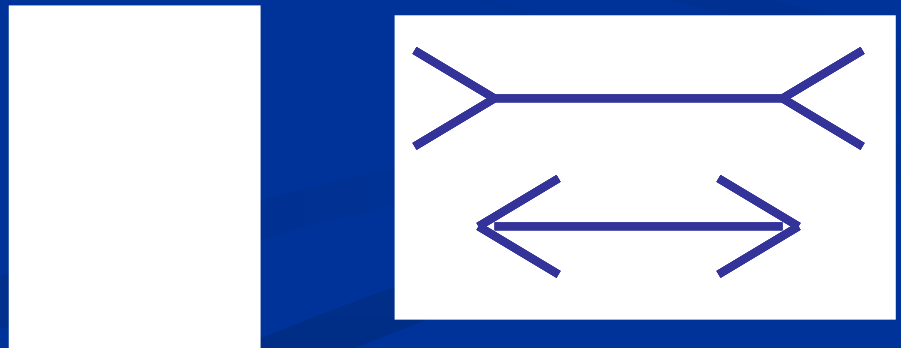
Interpretacija signala – psihološki vidik

- Močno povezan s fiziološkim vidikom
 - Simultani kontrast
 - Vpliv spomina (barvna konstanca)
 - Pomen predmetov, barv, vzorcev, itd.



Interpretacija signala

- Vidni sistem izvaja korekcije upošteva je
 - Gibanje
 - Spreminjanje svetlosti predmetov, itd.
- V dvoumnih primerih se vključi razumevanje konteksta
- Optične prevare se včasih pojavijo kot rezultat “nadkompenzacije”



Branje

DANS, KÖN OCH JAGPROJEKT

På jakt efter ungdomars kroppsspråk och den "synkretiska dansen", en sammansmältning av olika kulturellers dans, har jag i mitt fältarbete under hösten rört mig på olika arenor inom skolans värld. Nordiska, afrikanska, syd- och östeuropeiska ungdomar gör sina röster hörda genom sång, musik, skrik, skratt och gestaltar känslor och uttryck med hjälp av kroppsspråk och dans.

- Več stopenj
 - Zaznavanje vidnega vzorca
 - Dekodiranje s pomočjo interne predstavitve jezika
 - Interpretacija na podlagi poznavanja sintakse, semantike, pragmatike
- Branje – sakade in fiksacije
 - Do zaznave prihaja v trenutkih fiksacije
- Za prepoznavanje je pomembna oblika črk oz. besed
- Močan kontrast izboljša branje z računalniškega monitorja

Sluh

- Podaja informacije o okolju
 - Razdalje, smeri, predmeti, itd.
- Slušni organ je sestavljen iz treh delov
 - Zunanje uho: ščiti notranje dele in ojača zvok
 - Srednje uho: prenaša zvočne valove v obliki vibracij do notranjega ušesa
 - Notranje uho: pretvarja zvočne valove v živčne impulze, ki se po slušnem živcu prenašajo v možgane

Sluh

■ Zvok

→ Frekvenca (*pitch*): višina

→ Amplituda (*loudness*): glasnost

→ Barva (*timbre, tone quality*): razlika v tonu dveh različnih glasbenih instrumentov, ki zaigrata isto noto

■ Ton – zvok, sestavljen iz ene same frekvence

■ Ljudje lahko slišimo frekvence med 20 Hz in 20 kHz

→ Zaznavanje višjih frekvenc bolj jasno od nižjih

■ Slušni aparat filtrira zvoke

→ “Cocktail party” fenomen

Tip

- Daje pomembno povratno informacijo o okolju
- Običajno glavno čutilo pri osebah s prizadetim vidom
- V koži obstajajo različni receptorji
 - Termoreceptorji – vroče/hladno
 - Nocireceptorji – bolečina
 - Mehanoreceptorji – pritisk
- Nekatera področja so občutljivejša od drugih (npr. prstne blazinice)
- Kinestetika – zavedanje položaja telesa in njegovih delov

Spomin

- Sposobnost (človeškega) organizma, da shranjuje, obdrži in prikliče podatke oz. informacije
- Tri oblike spomina



Senzorični (ultrakratkotrajni) spomin

- Pufer za različne dražljaje, ki jih prejemamo skozi čutila (vidne, slušne, tipne)
- Senzorični spomin se neprestano prepisuje z novimi vtisi
 - Obstočnost: ~ 200 do 500 milisekund
- Informacija, ki ostane v senzoričnem spominu vsaj ~20 sekund, se prenese v kratkotrajni spomin

Kratkotrajni spomin

- “Beleška” za začasno pomnjenje
 - Hiter dostop: ~ 700 ms
 - Hitra pozaba: ~ 200 ms
 - Omejena kapaciteta: ~ 7 ± 2 enote
- Informacija, ki ostane v kratkotrajnem spominu vsaj ~20 minut, se prenese v dolgotrajni spomin

Dolgotrajni spomin

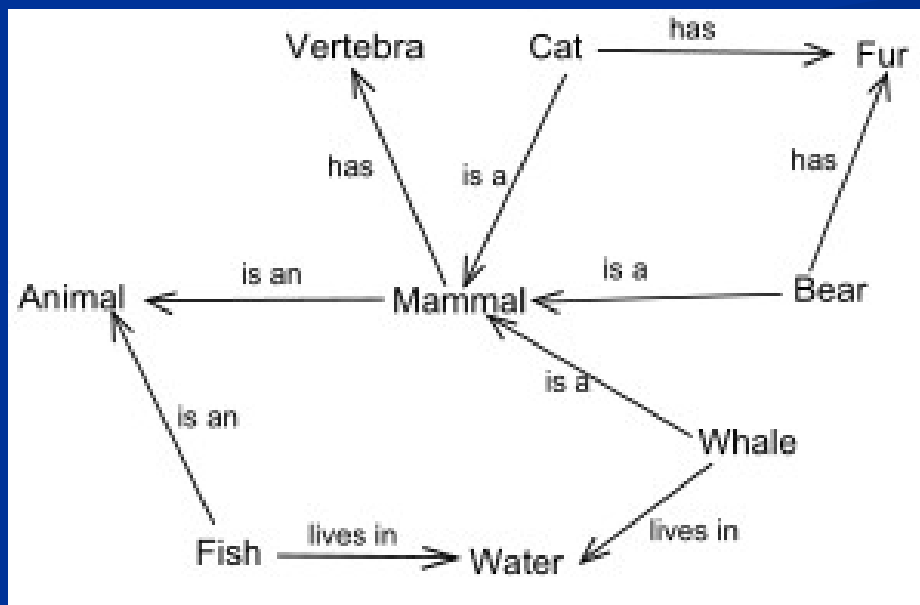
- Skladišče vsega našega znanja
 - Počasen dostop – $\sim 1 / 10$ s – in počasna pozaba
 - Pozabljanje odvisno od pogostosti uporabe – ponavljanja – in zapomnljivosti informacije
 - Velika oz. neomejena kapaciteta
- Dve obliki
 - Epizodni – serijski spomin na dogodke
 - Semantični – strukturirani spomin o dejstvih, konceptih, veščinah, ipd.
 - Semantični spomin izhaja iz epizodnega

Semantični spomin

- Struktura semantičnega spomina
 - Omogoča dostop do informacij
 - Predstavlja odnose med posameznimi koščki informacij
 - Podpira sklepanje
- Model semantične mreže (*Semantic network, s. map*)
 - Dedovanje – nasledniki podedujejo lastnosti staršev
 - Jasne povezave med podatki – enotami informacij
 - Podpira sklepanje na podlagi nasledstva

Semantična mreža in semantični splet

- Semantična mreža kot eden od načinov predstavitve znanja (*Knowledge representation*)
- Semantični splet = Splet 3.0 ?
 - Spletne strani naj bi bile grajene tako, da bi jih lahko prebirali oz. razumeli in analizirali njihov pomen



Dolgoročni spomin

- Shranjevanje informacij – pomnjenje
 - Premik informacij iz kratkoročnega v dolgoročni spomin
 - Količina pomnjene snovi je sorazmerna času učenja (treninga)
 - Učenje lahko razdelimo ali raztegnemo na daljše časovno obdobje
 - Lažje pomnjenje informacij, ki so strukturirane, imajo pomen in so nam vsaj delno znane
- Pozabljanje
 - Postopno, a zelo počasno
 - Vpliv čustev: lahko se podzavestno “odločimo”, da nekaj pozabimo

Mišljenje in reševanje problemov

- Sklepanje (utemeljevanje)
 - Dedukcija, indukcija, abdukcija
- Reševanje problemov: kako najti rešitev neznanega problema z uporabo znanja
- Različne teorije
 - Geštalt
 - Teorija problemskega polja
- Različni pristopi k reševanju
 - Uporaba analogije
 - Pridobivanje veščin ali spretnosti

Napake in mentalni modeli

■ Vrste napak

→ Nenamerne napake (lapsusi)

- ❖ Pravilen namen

- ❖ Vzroki: nespretnost, nepozornost, ipd.

→ Prave napake

- ❖ Napačen namen

- ❖ Vzrok: napačno razumevanje

Čustva

- Biološki odziv na fizični dražljaj imenujemo *afekt*
- Afekt vpliva na naš odziv v določeni situaciji
 - Pozitivni a.: ustvarjalno reševanje problemov
 - Negativni a.: ozkogledost
- “*Negative affect can make it harder to do even easy tasks; positive affect can make it easier to do difficult tasks*” (Donald Norman)

Čustva

- Kakšen je pomen čustev v zvezi z zasnovo in oblikovanjem uporabniškega vmesnika?
 - Stres otežuje reševanje problemov
 - Sproščeni uporabniki bodo manj kritični do pomanjkljivosti pri oblikovanju vmesnika
 - Estetsko dovršeni in prijetni vmesniki povečujejo pozitivni afekt

Individualne razlike

- Dolgoročne
 - Spol, fizične in intelektualne sposobnosti
- Kratkoročne
 - Učinek stresa ali utrujenosti
- Spremenljive
 - Starost uporabnikov
- Pri zasnovi uporabniškega vmesnika je potrebno paziti, da ne bi izločili kakega segmenta populacije !

Psihologija in zasnova interaktivnega vmesnika

- Nekaterne neposredne aplikacije
 - Zaznavanje modre barve pri človeku je šibko, zato te barve ne smemo uporabiti pri pomembnih podrobnostih
- Za pravilno aplikacijo sta v splošnem potrebna razumevanje konteksta v psihologiji in razumevanje konkretnih eksperimentalnih pogojev

Literatura

- A. Dix, J. Finlay, G.D. Abowd, R. Beale: Human-Computer Interaction, 3rd Ed. www.hcibook.com/e3/
- Kako vidimo?
www.accessexcellence.org/AE/AEC/CC/vision_background.html
- Čutni izzivi in prevare:
www.bbc.co.uk/science/humanbody/body/interactives/senseschallenge/
- Mentalne tehnike (spomin, ustvarjalnost, kompleksnost, odločanje): www.mindtools.com/