

Topografija i funkcionalna podela kore

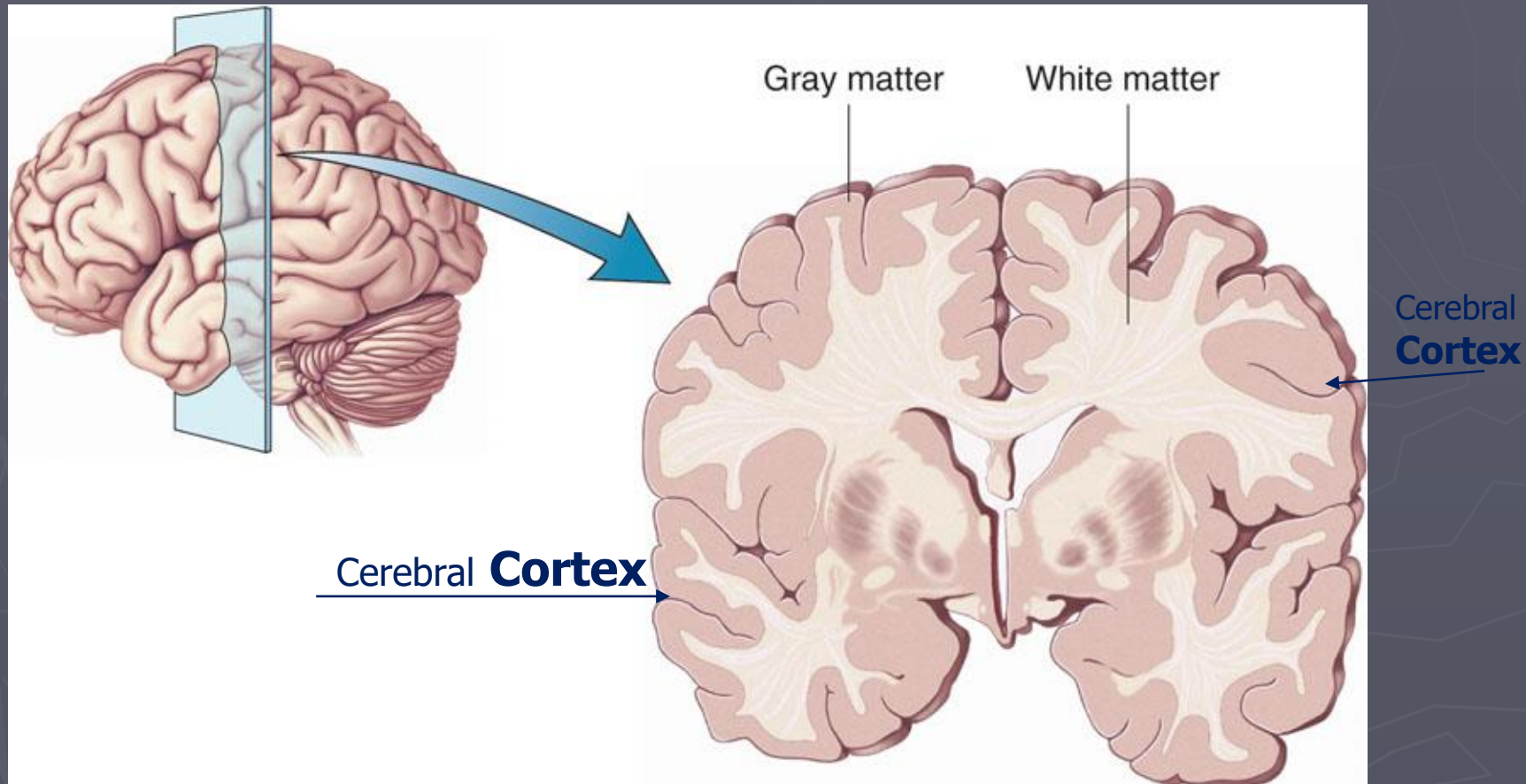


Cerebrum

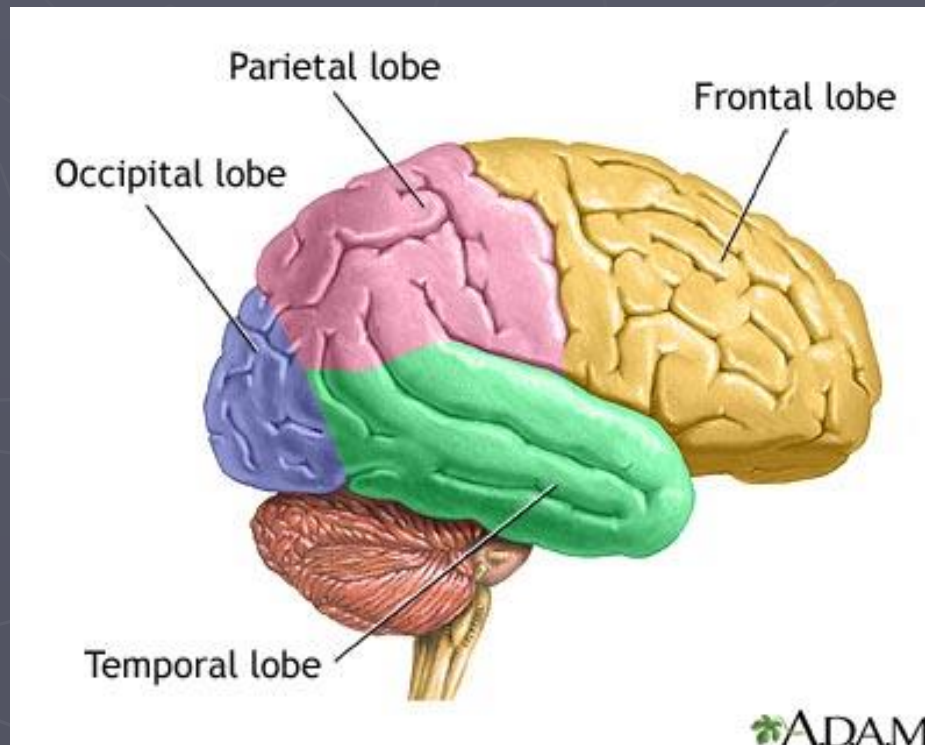
najveći deo mozga, podeljen je u dve hemisfere, pri čemu je svaka od hemisfera podeljena na 4 režnja (lobusa)



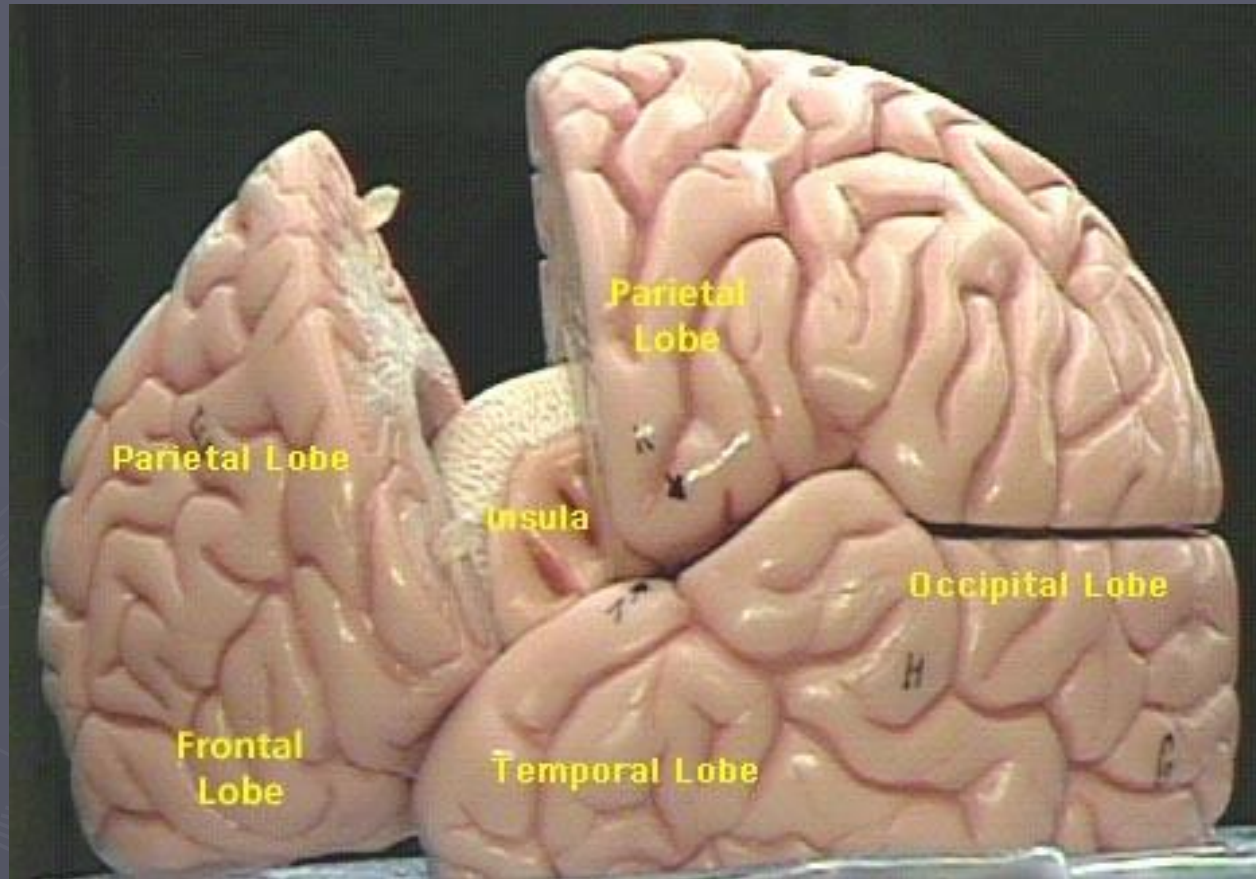
Cerebrali cortex



- ▶ Svaka hemisfera se deli na četiri osnovne oblasti:
frontalnu, parijetalnu, temporalnu i okcipitalnu
- ▶ Ovi regioni imaju različite funkcionalne uloge, a medjusobno su razdvojene anatomskim 'markerima', pre svega brazdama



► Ponekada se i *insula* smatra jednim od režnjeva

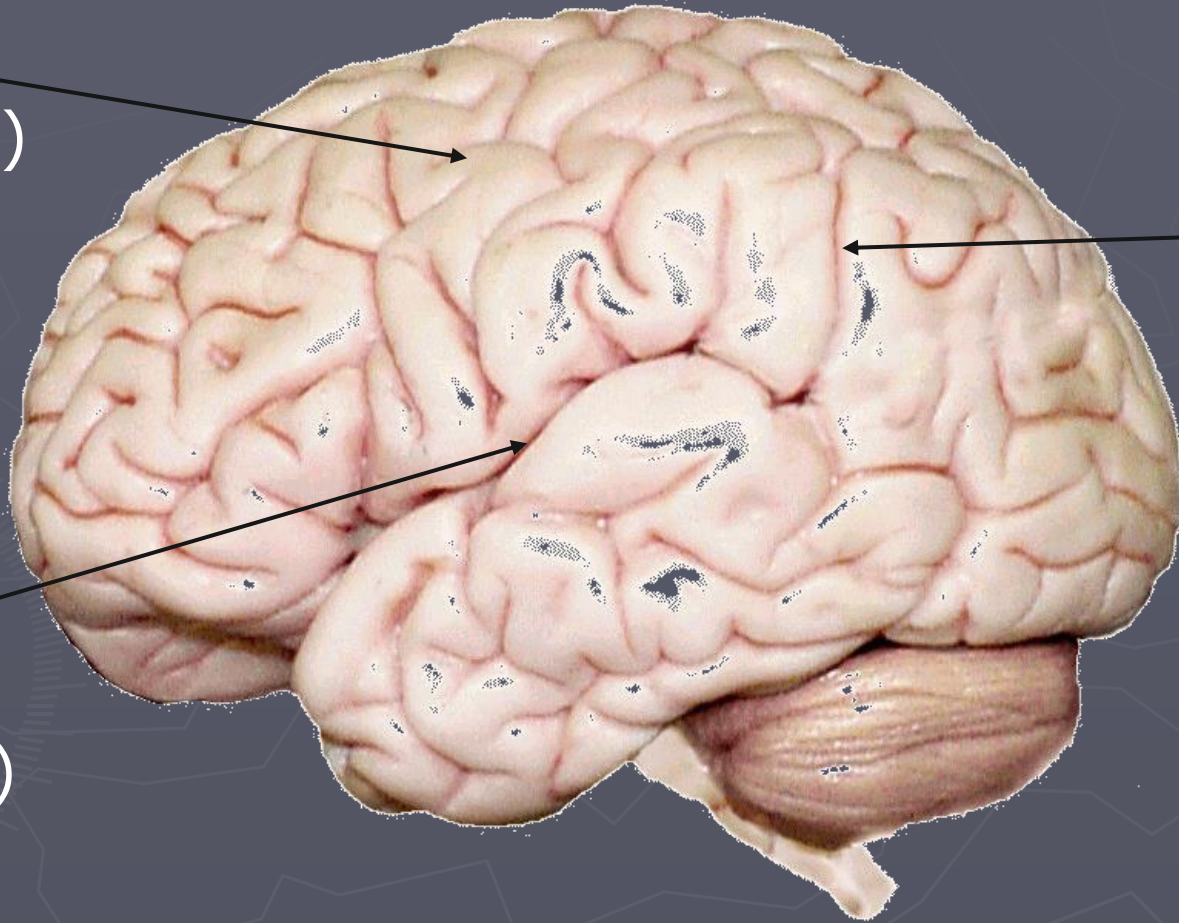


Specifični sulkusi (brazde)/fisure

Girus
(ispupčenje)

Sulkus
(udubljenje)

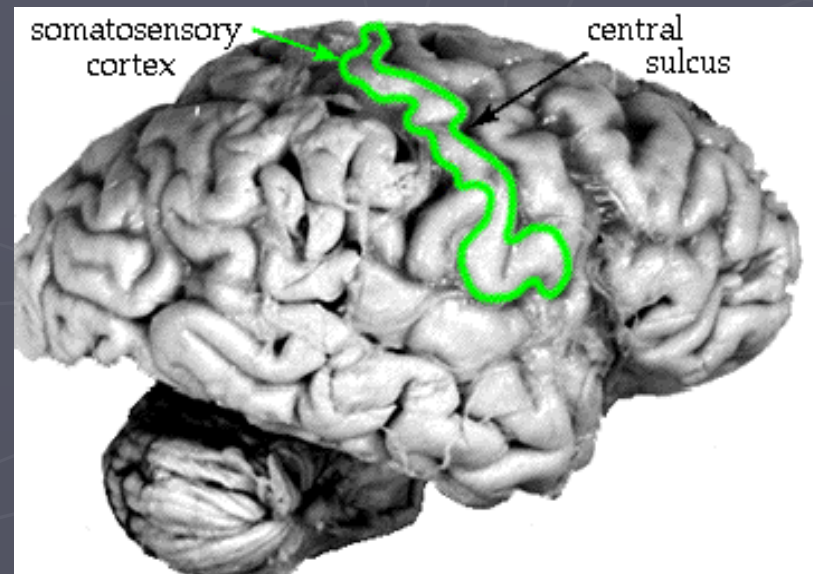
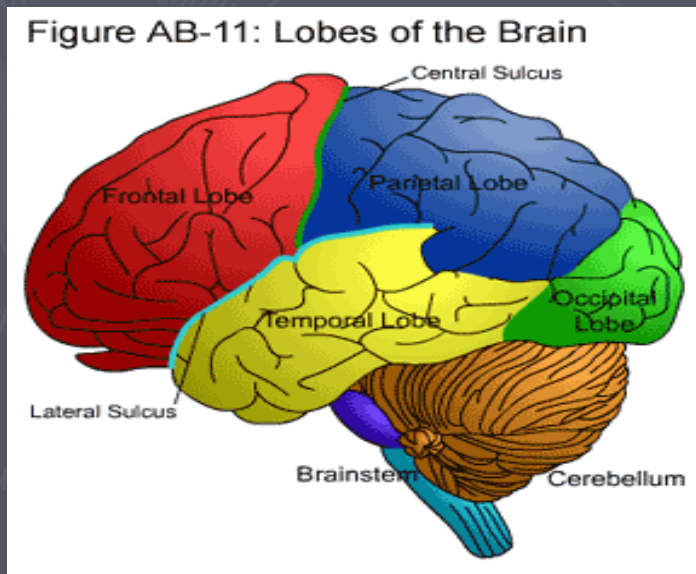
Fisura
(duboko
udubljenje)



Sulkusi – manja (plitka) udubljenja između girusa

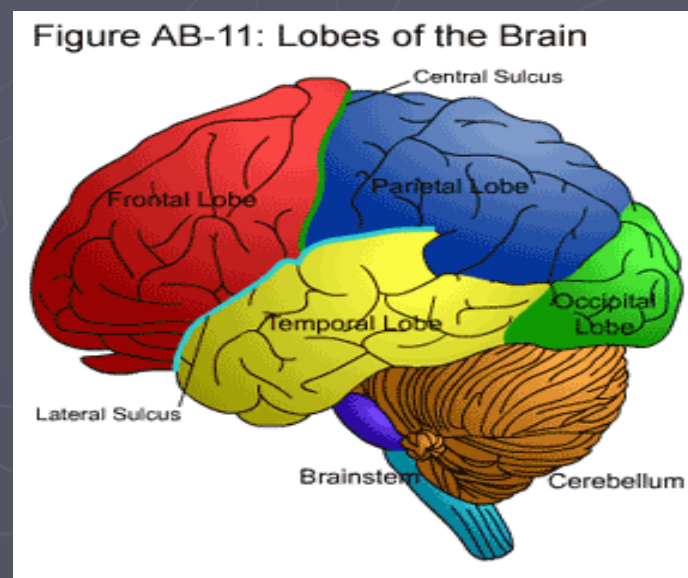
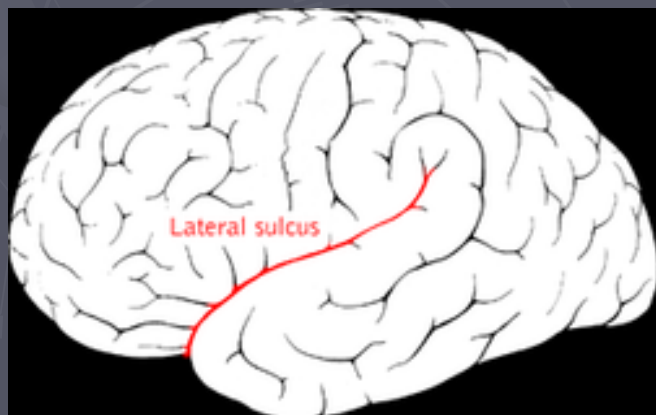
► **Rolandova brazda (centralni sulkus)**

razdvaja frontalni režanj od parijetalnog (istovremeno, prednji, anteriorni deo korteksa od zadnjeg, posteriornog)



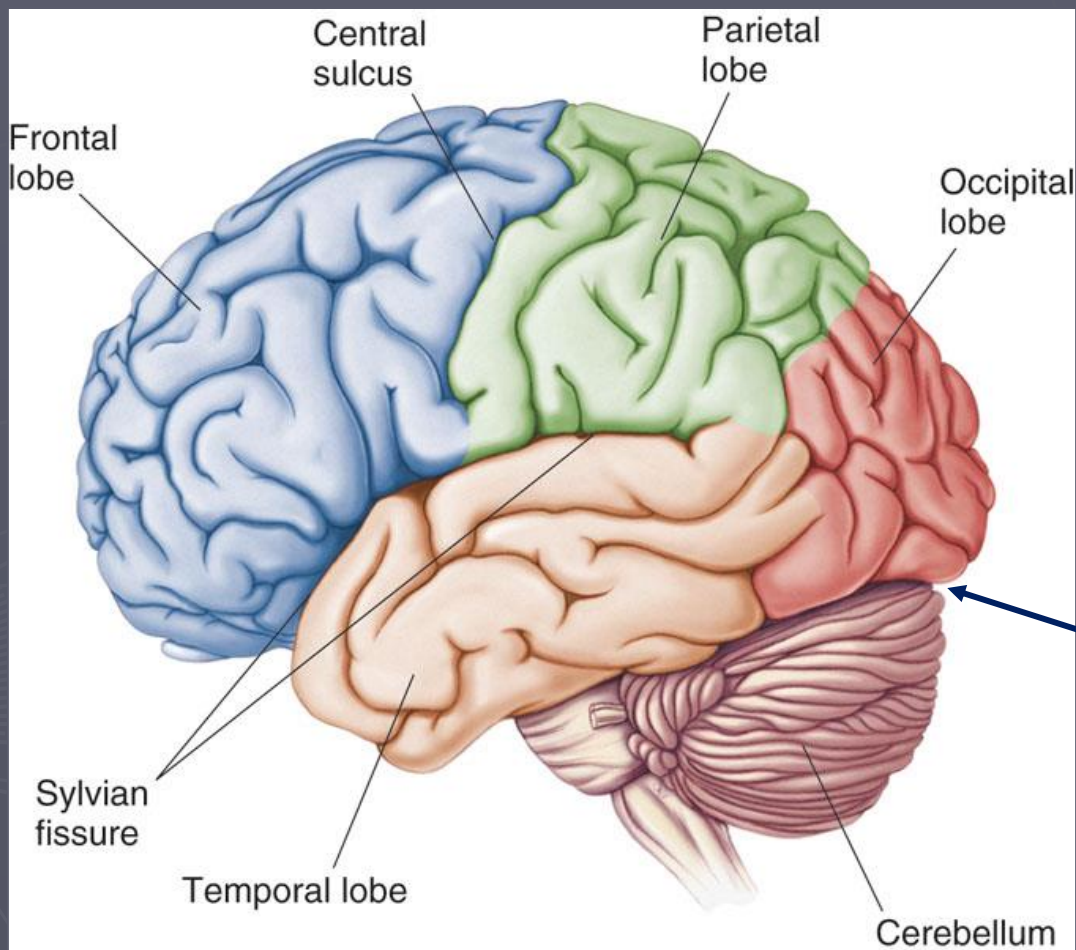
Fisure – duboka udubljenja između girusa koja uglavnom dele velike moždane regione (režnjeve)

- **Silvijeve (lateralna) fisura (brazda)** deli temporalni od parijetalnog i frontalnog režnja, dok su demarkacione linije okcipitalnog nešto slabije izražene (parijeto-okcipitalna brazda dorzalno i preokcipitalni 'zarezi' ventro-lateralno)



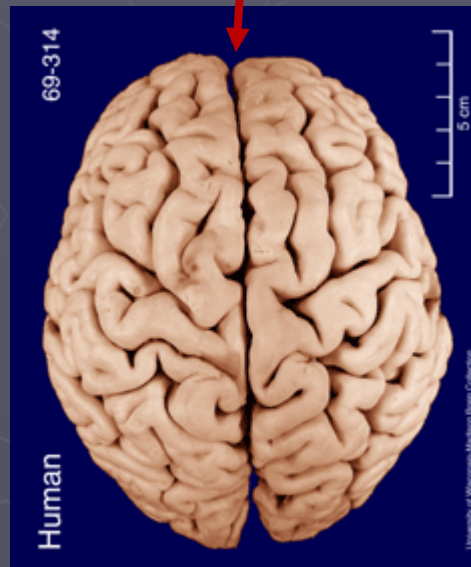
Transverzalna fisura

odvaja cerebrum od cerebeluma

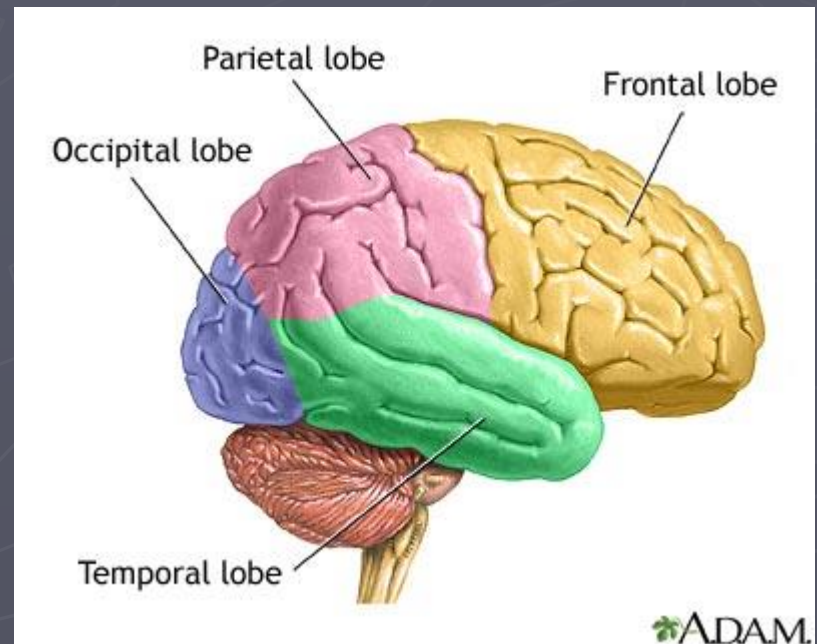
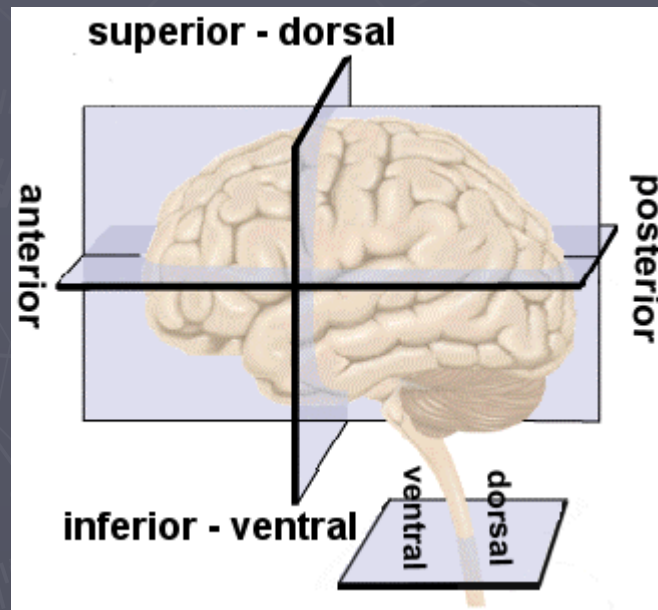


Longitudinalna fisura (interhemisferična pukotina) odvaja dve cerebralne hemisfere

Longitudinalna
(interhemisferična) fisura

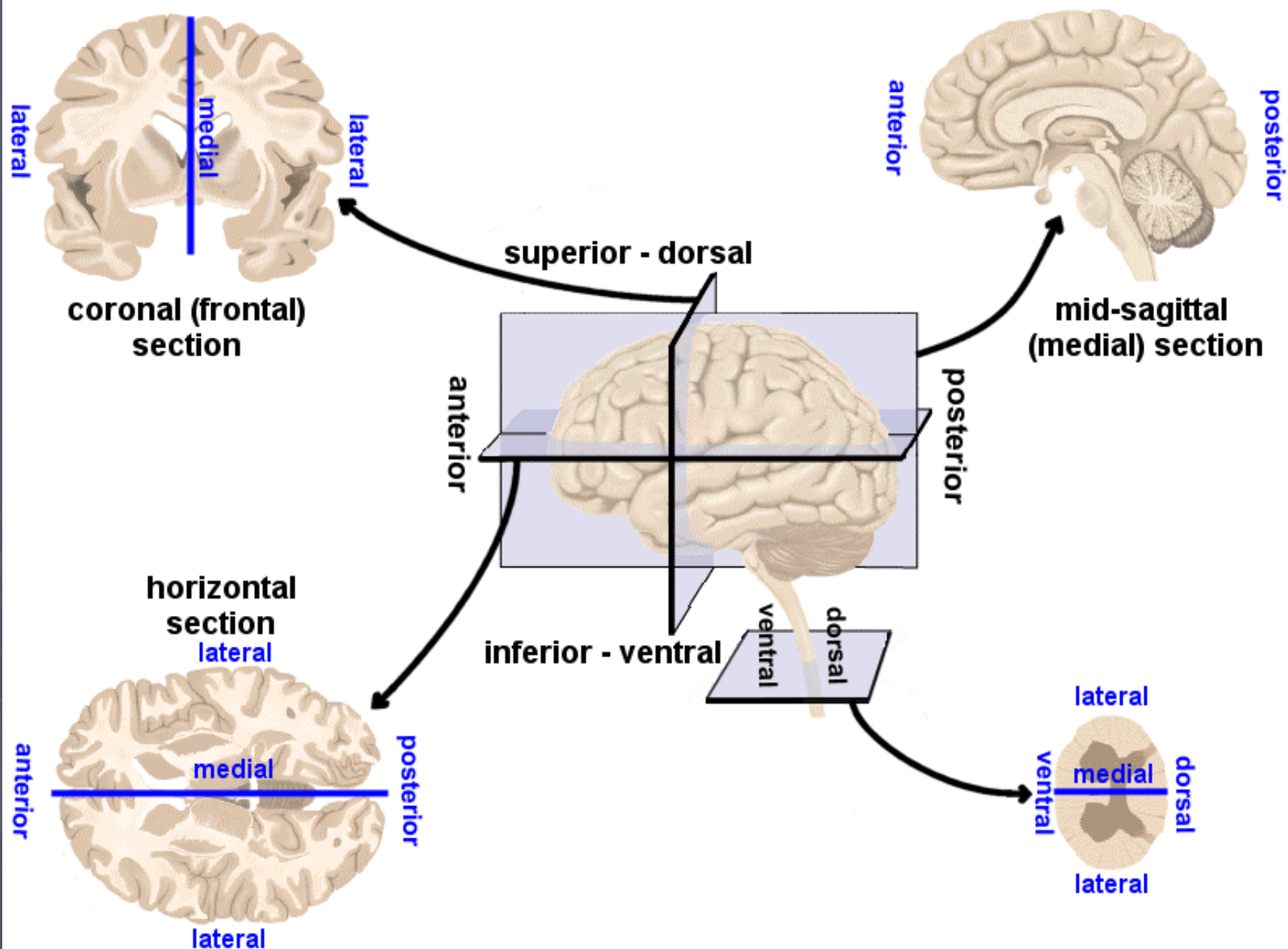


- **Zadnji (*posteriorni*)** deo kore velikog mozga u funkciji je prijema i obrade spoljnih informacija
- **Prednji (*anteriorni*)** deo kore velikog mozga je u funkciji planiranja i izvodjenja aktivnosti

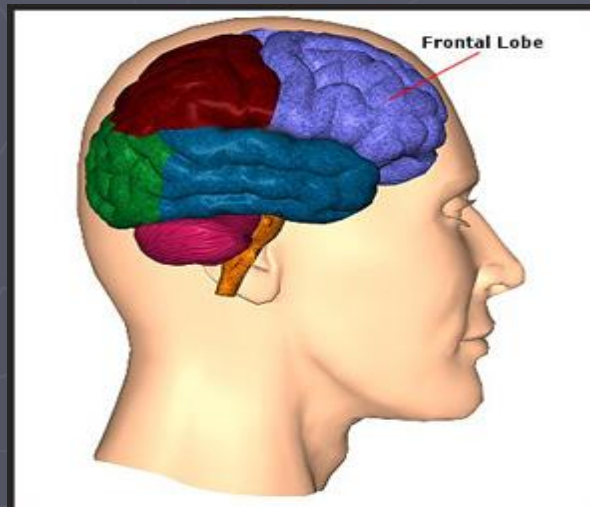


Aspekti hemisfera

- ▶ Svaka hemisfera ima tri aspekta:
 - Lateralni
 - Medijalni i
 - Donji
- ▶ Na lateralnoj strani se uočavaju Rolandova i Silvijeva brazda
- ▶ U dubini Silvijeve brazde nalazi se **insula (ostrvo)** kao poseban deo moždane kore

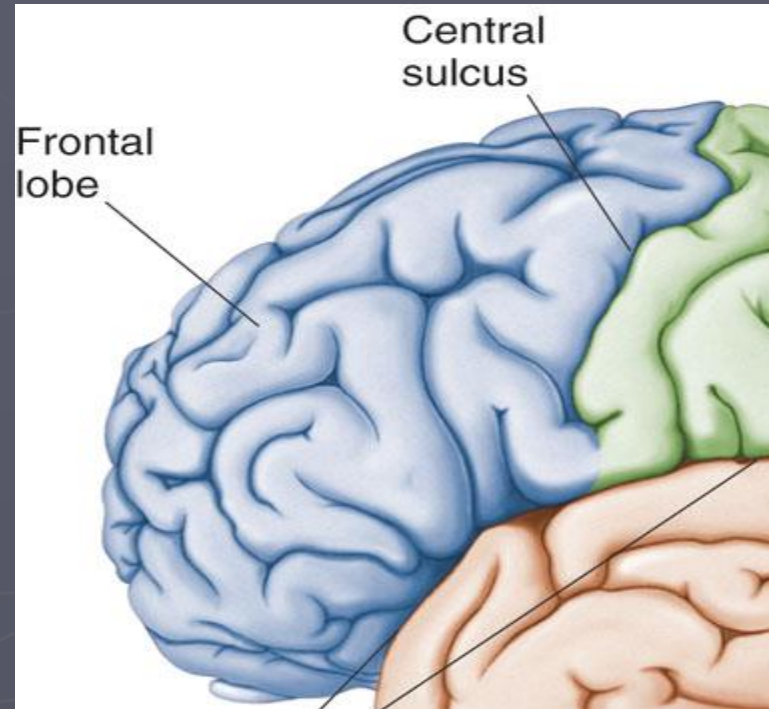


- **Frontalni režanj** sadrži mehanizme koji obezbeđuju mentalno planiranje, osmišljavanje aktivnosti, apstrakciju, rasudjivanje, započinjanje i zaustavljanje motornih i mentalnih akcija, fleksibilnost pažnje, organizaciju upamćenog i prisećanje, vizuelno pretraživanje (i razumevanje vizuelne scene), inhibiciju irelevantnih (nebitnih) signala, emocionalnu kontrolu i kontrolu ponašanja, vremensko kodiranje signala i iskustava itd.



Frontalni režanj- kortikalne regije

- ▶ **Primarni Motorni Cortex (Precentralni girus)** – kortikalna regija koja je uključena u kontrolu pokreta tela
- ▶ **Brocaina oblast** – zadužena je za jezik i razumevanje govora , nalazi se u levom frontalnom režnju



Brokaina afazija – rezultira u sposobnosti da se razume govor, ali smanjenoj motornoj sposobnosti (ili nesposobnosti) osobe da govori i formira reči

Central
sulcus

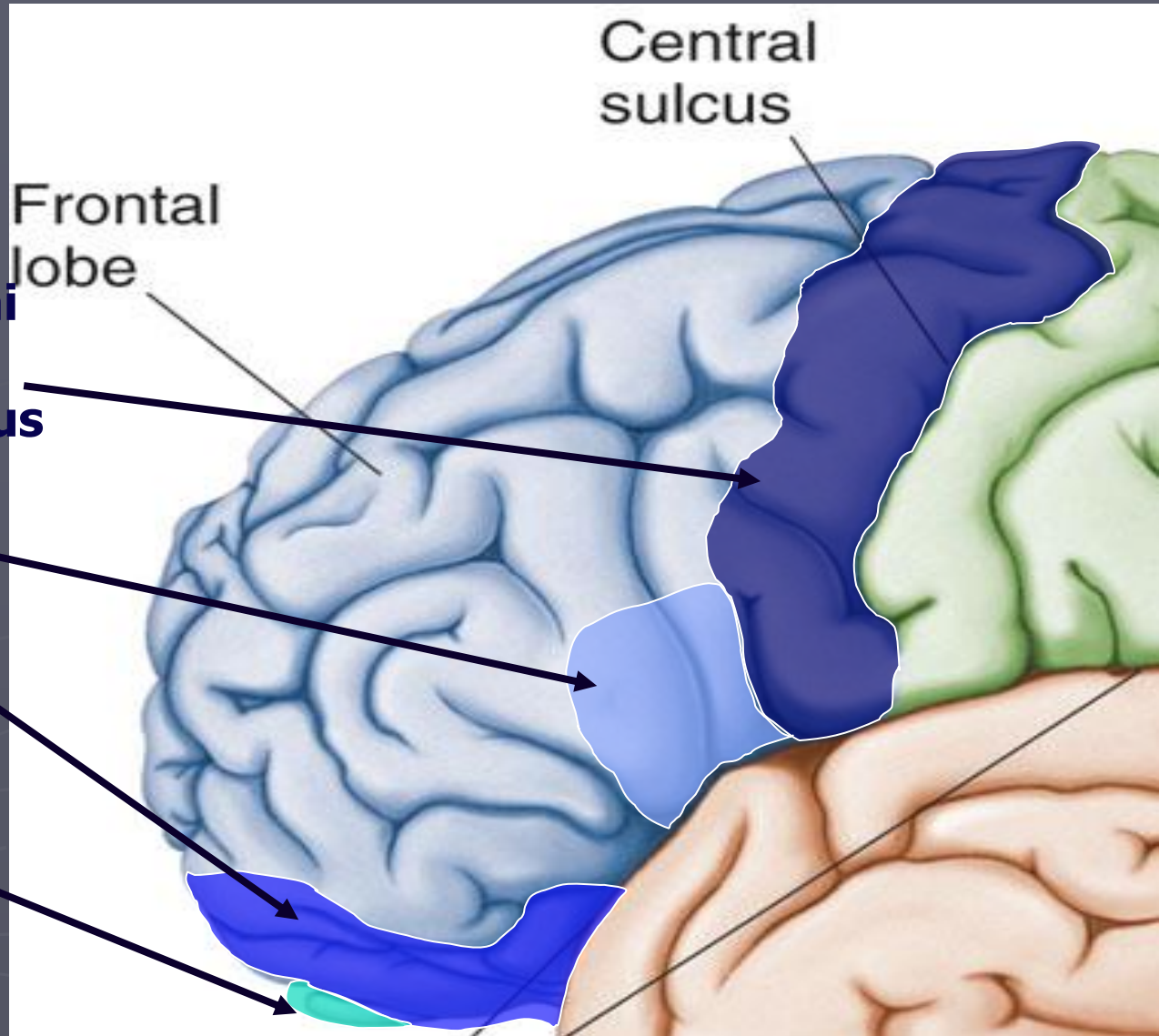
Frontal
lobe

**Primarni Motorni
Cortex/
Precentralni Girus**

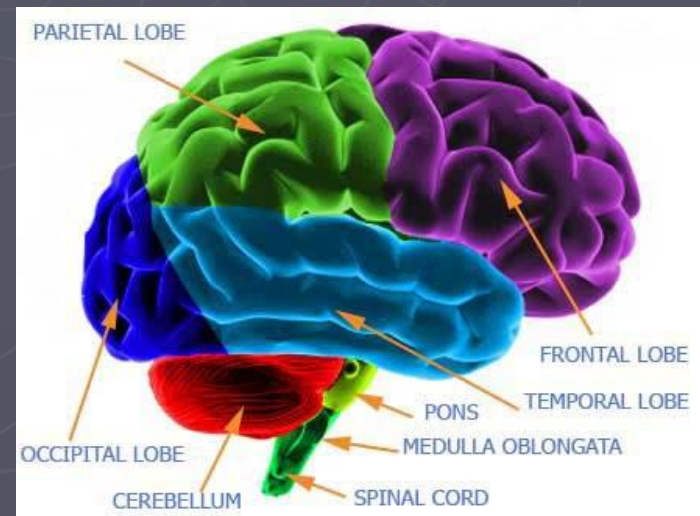
Broca's Area

**Orbitofrontal
Cortex**

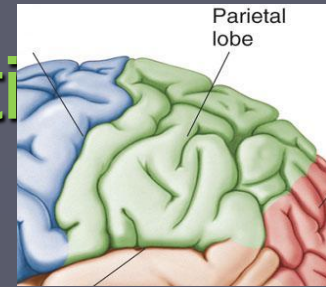
Olfactory Bulb



- **Parijetalni režanj** ima jedinstvenu ulogu u obezbeđivanju voljne motorne aktivnosti (praksije), osećajima i integraciji osećaja, razumevanju signala koji dolaze iz našeg sopstvenog tela, prostornoj orijentaciji -svesti o prostoru i percepciji (propriocepcija – svest o položaju tela i delova tela u prostoru), sposobnosti crtanja i kopiranja modela, usmeravanju pažnje...



Parijetalni režanj – kortikalne oblasti



- ▶ **Primarni somatosenzorni korteks (postcentralni girus)** – mesto zadušeno za obradu taktilnih i proprioceptivnih informacija
- ▶ **Somatosenzorni asocijativni korteks** – pomaže u integraciji i interpretaciji osećaja u vezi sa položajem tela i orijentacijom u prostoru – može pomoći i u vizuomotornoj koordinaciji
- ▶ **Primarni gustativni korteks** – primarno mesto uključeno u interpretaciju osećaja ukusa

Primarni

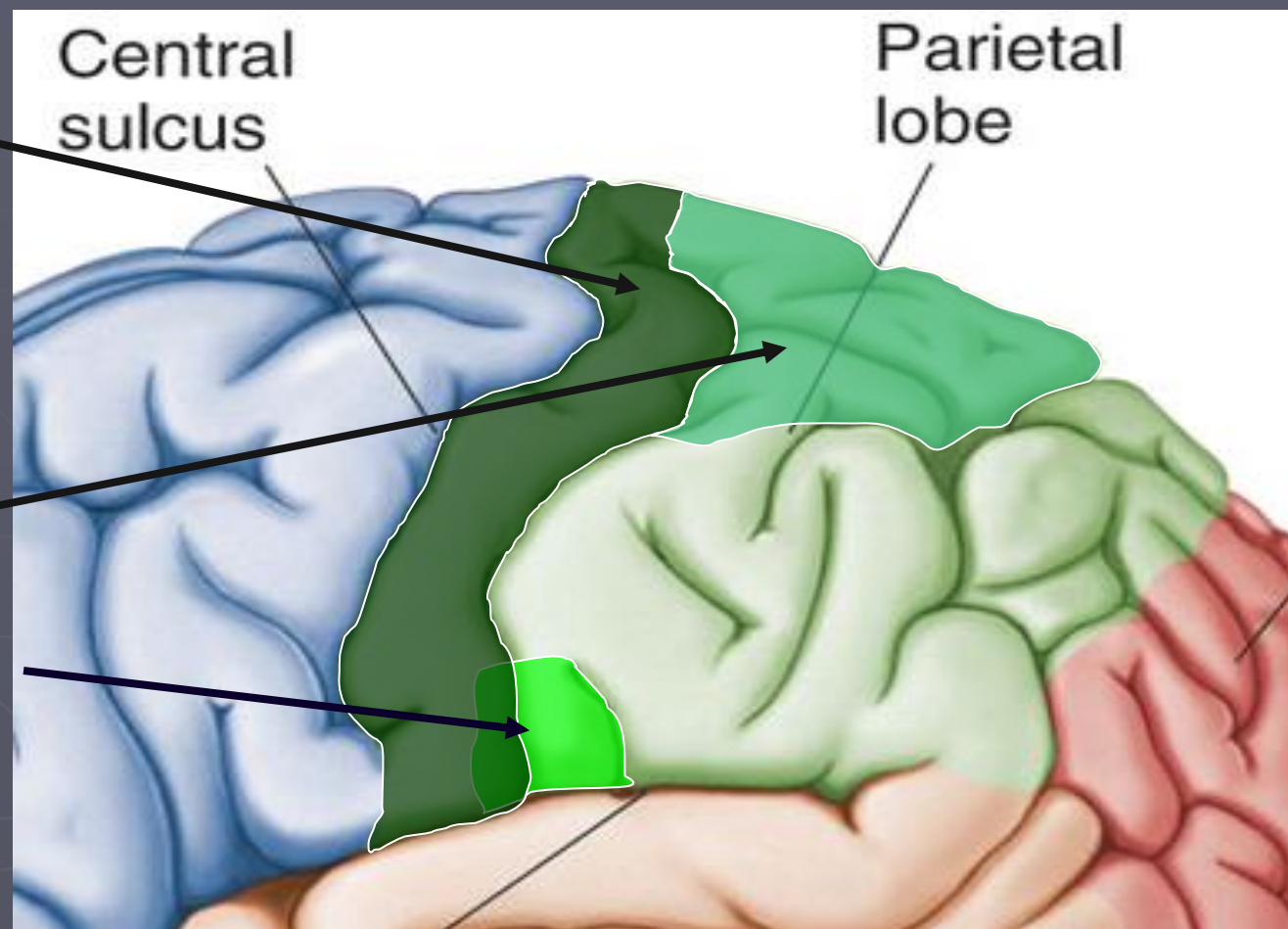
**Somatosenzorni
Cortex/**

Postcentralni Girus

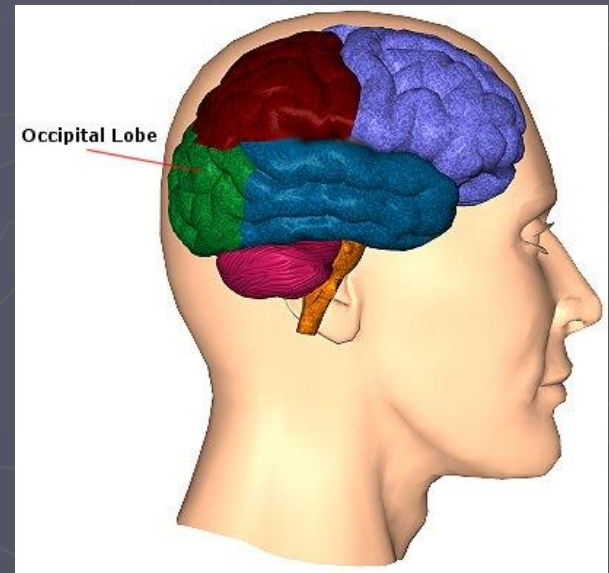
Somatosensorni

Asocijativni Cortex

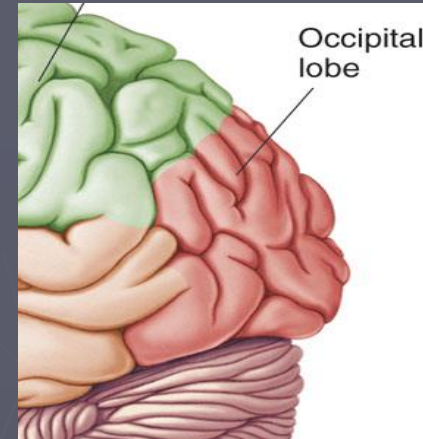
**Primarni Gustativni
Cortex**



► **Okcipitalni režanj** omogućava razumevanje različitih dimenzija vizuelnog signala (forme, boje, pokreta, dubine i sl.), simultano vizuelno praćenje više od jednog objekta, čitanje...procesiranje, integracija i interpretacija vizuelnih stimulusa i svih aspekata vida



Okcipitalni režanj – kortikalne oblasti

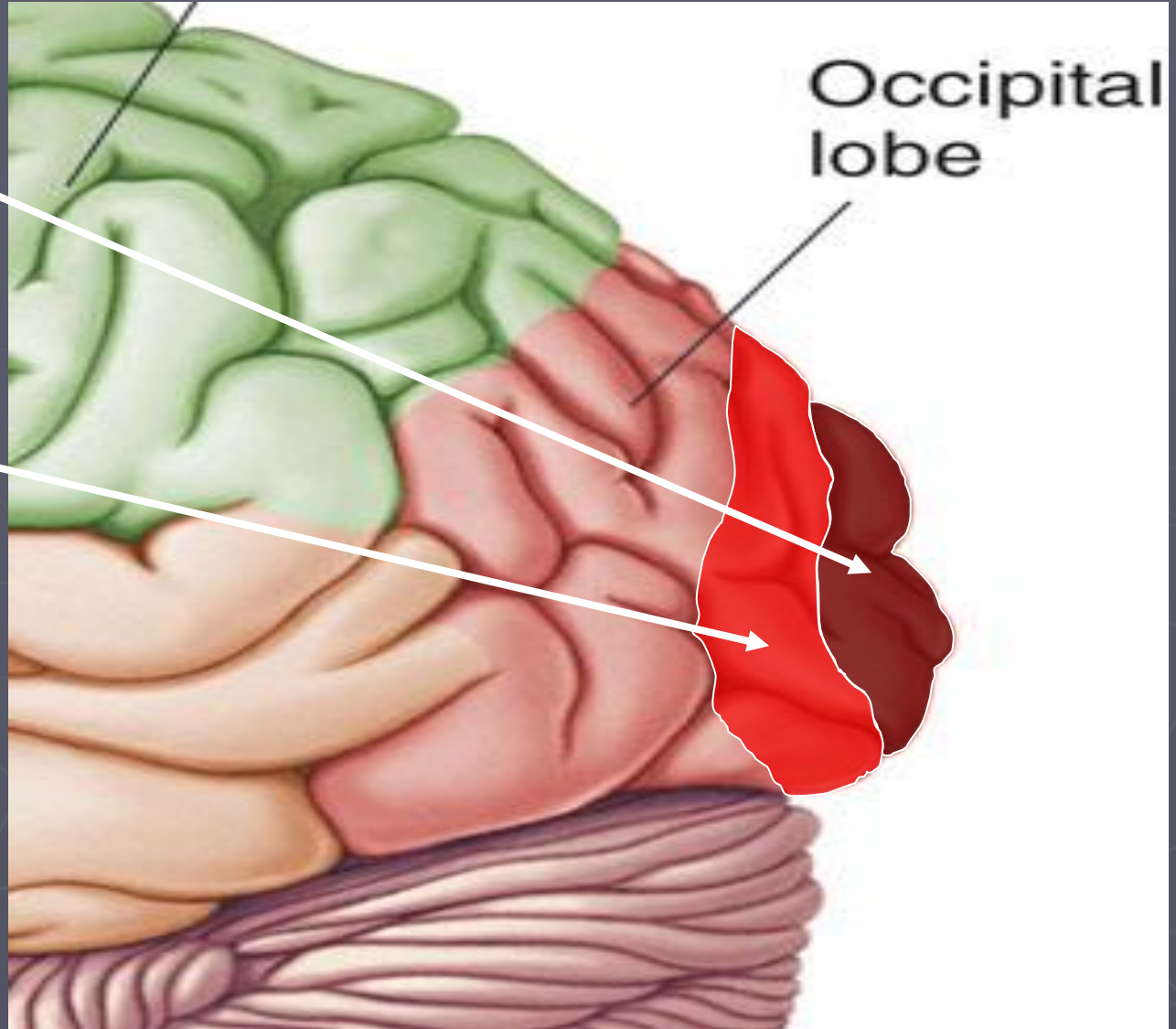


- **Primarni vizuelni cortex** - primarna moždana oblast odgovorna za vid: prepoznavanje veličine, boje, svetlosti, pokreta, dimenzije i sl.
- **Vizuelna asocijativna oblast** – interpretira informacije stečene putem primarnog vizuelnog korteksa

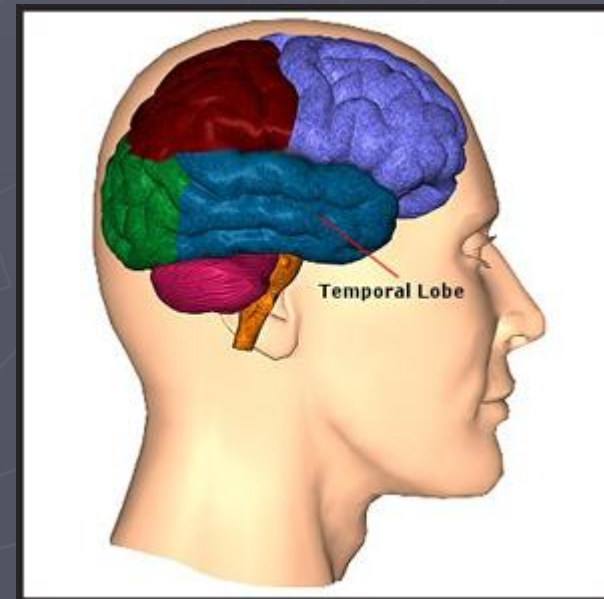
Primary Visual Cortex

Visual Association Area

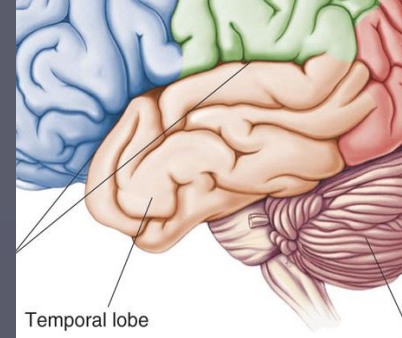
Occipital lobe



- **Temporalni režanj** obezbedjuje razumevanje svih auditivnih signala uključujući i govorne, dugotrajno zadržavanje podataka kao i prizivanje upamćenog, kategorizaciju, neke elemente vizuelne obrade, selektivnu auditivnu i vizuelnu pažnju, afektivne odgovore na određene situacije...



Temporalni režanj – kortikalne oblasti



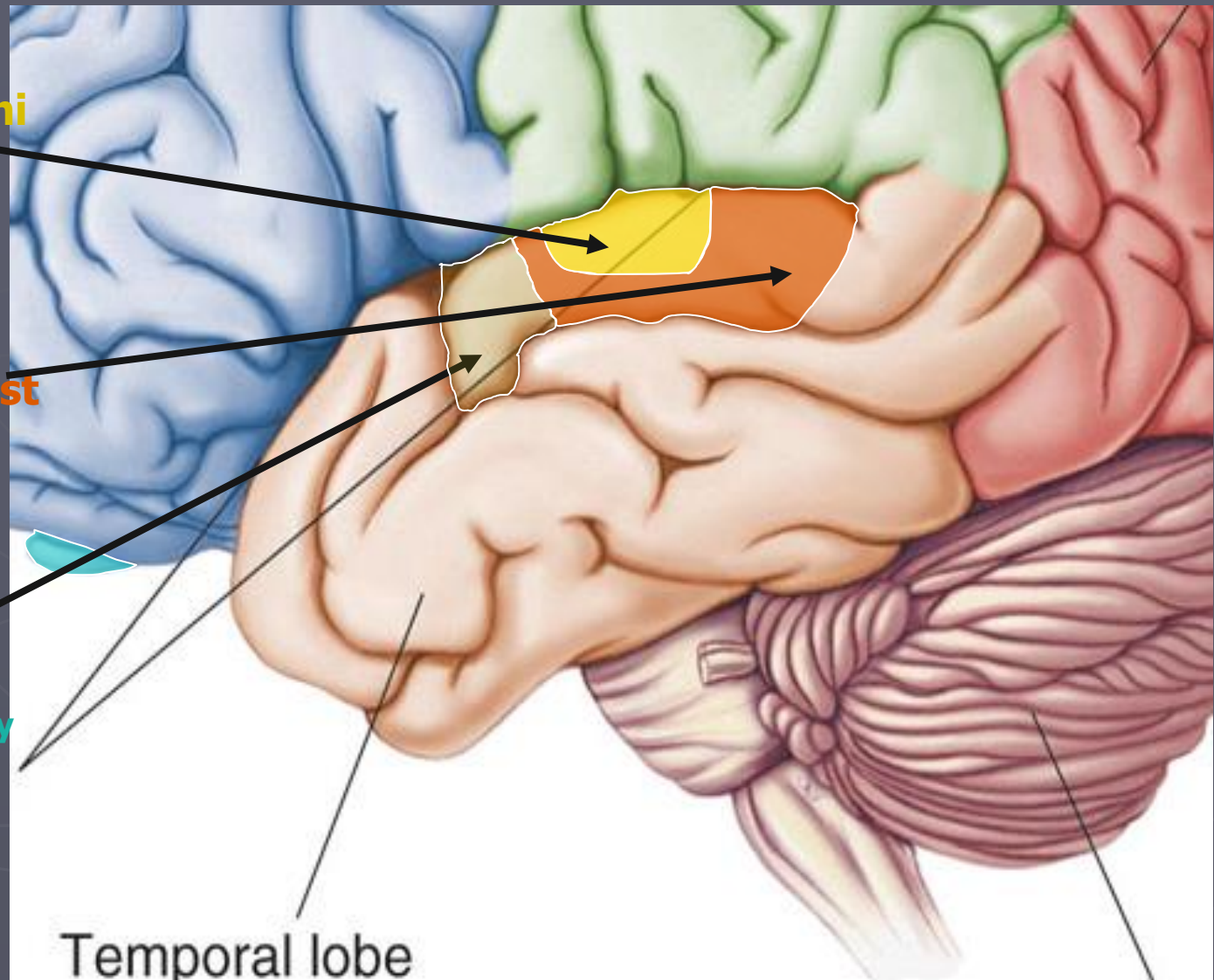
- ▶ **Primarni auditivni korteks** – zadužen za sluh
- ▶ **Primarni olfaktivni korteks** – interpretira osećaj mirisa kada je putem olfaktivnog nerva stigao do korteksa (nije vidljiv na površini korteksa)
- ▶ **Vernikeova oblast** – razumevanje govora – locirana u levom temporalnom režnju

**Primarni Auditivni
Cortex**

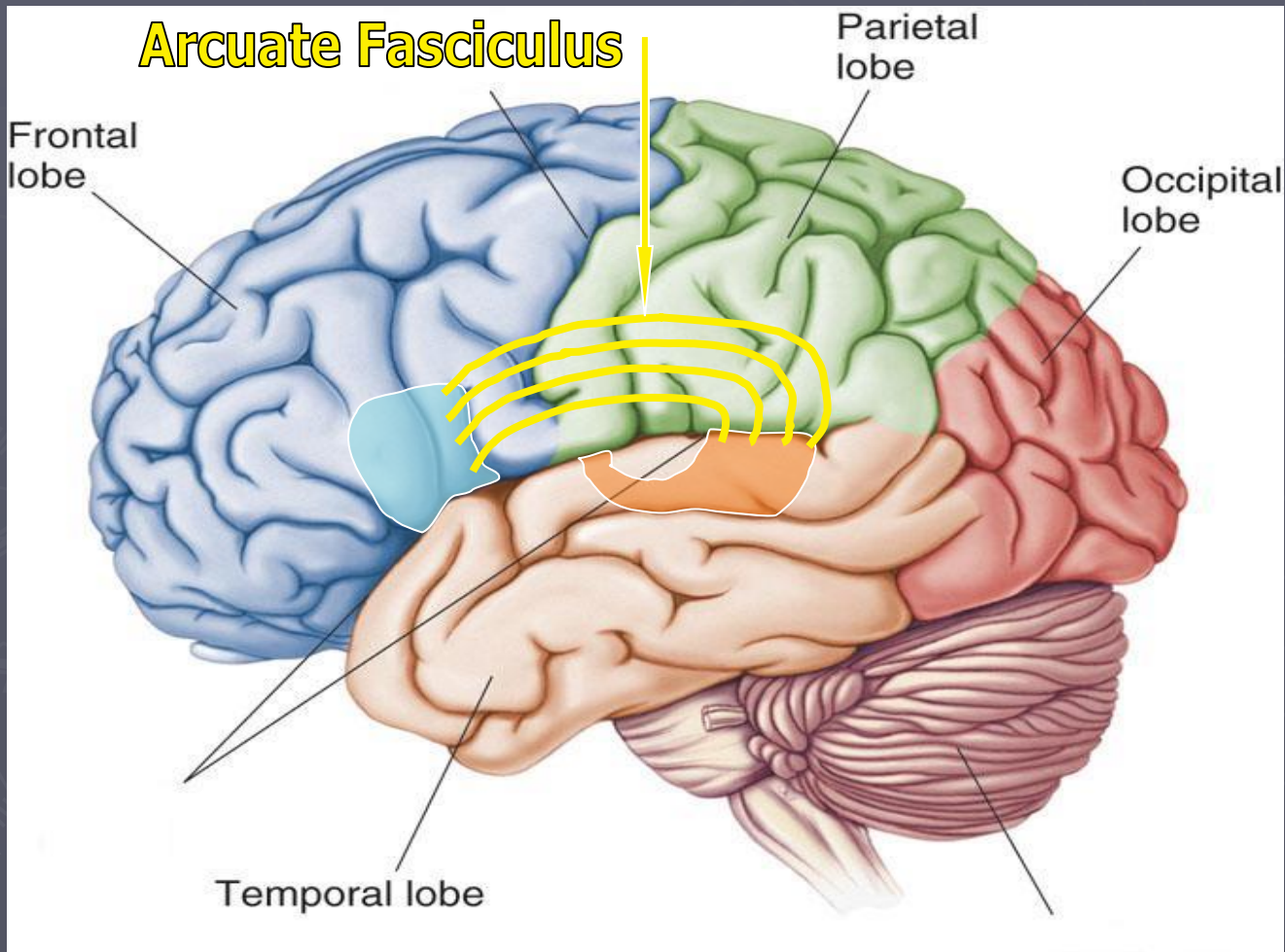
Wernikeova oblast

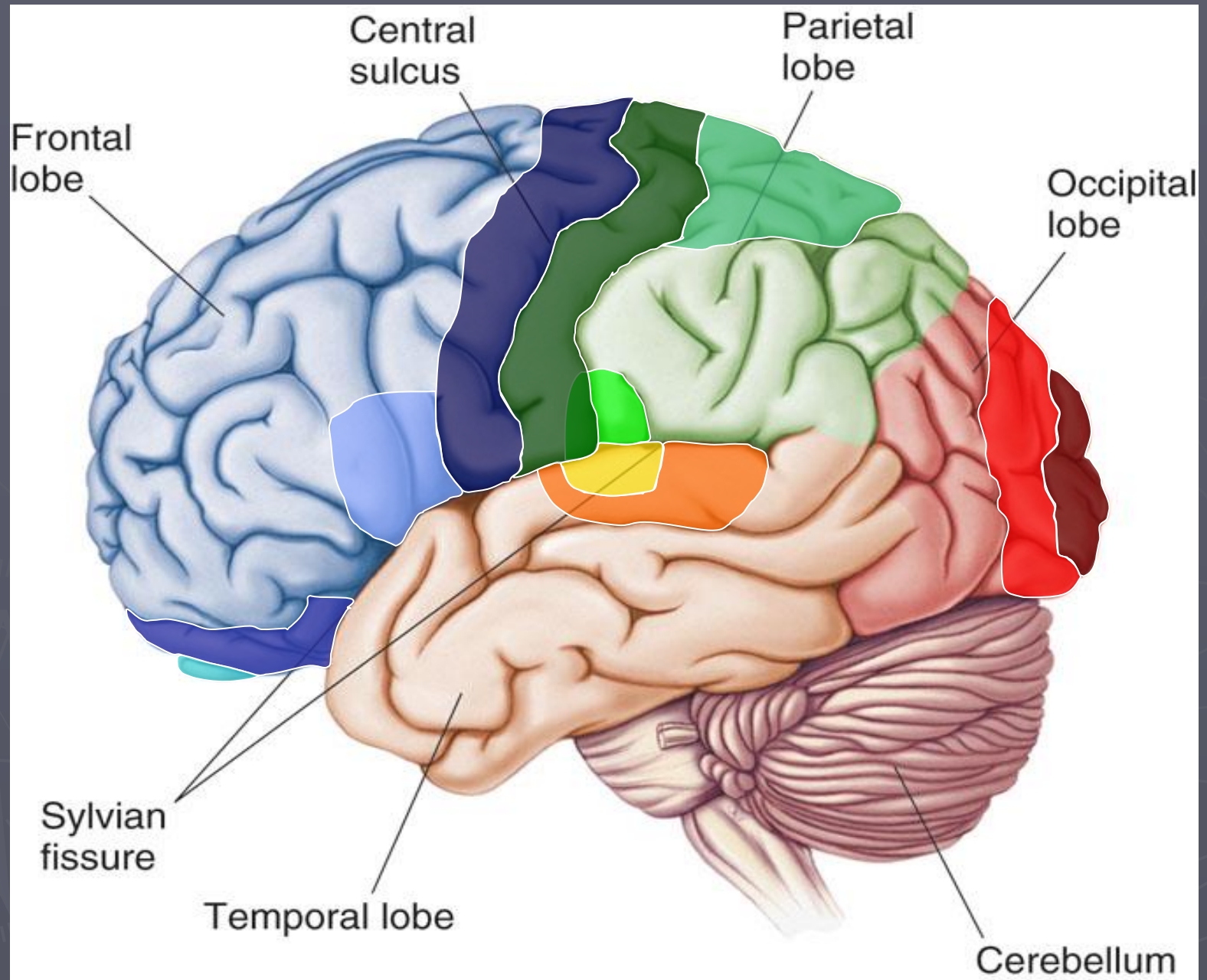
**Primarni Olfaktivni
Cortex (Duboko)**

**Conducted from Olfactory
Bulb**



Arcuate Fasciculus – Vlakna bele mase koja povezuju Brokinu zonu sa Vernikovom kroz temporalni, parijetalni i frontalni režanj – omogućava koordinisan i razumljiv govor
Oštećenje može rezultirati u konduktivnoj afaziji





Somato-Sensory Cortex

**Motor
Cortex**

**Frontal Lobe
(Planning)**

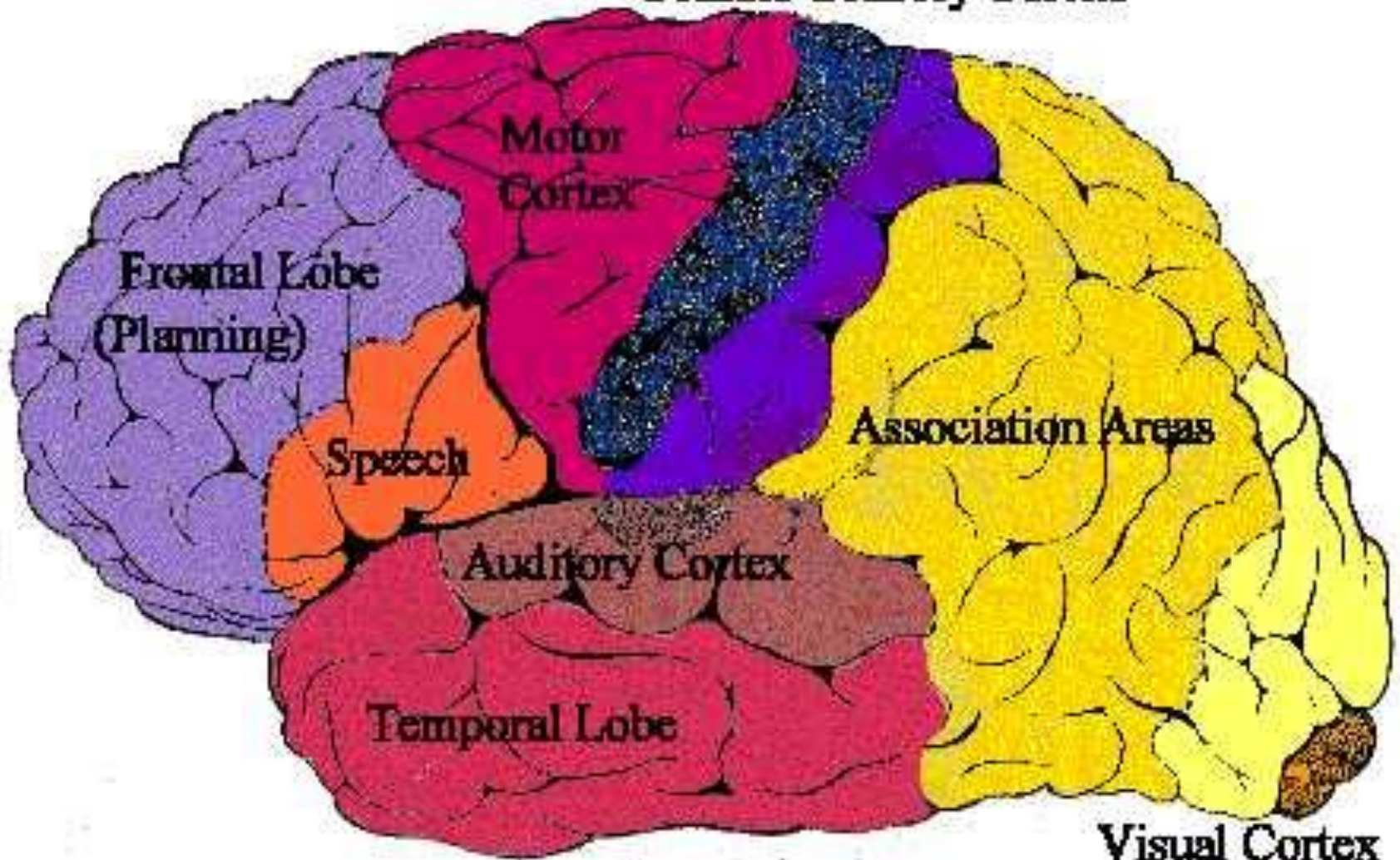
Speech

Association Areas

Auditory Cortex

Temporal Lobe

Visual Cortex



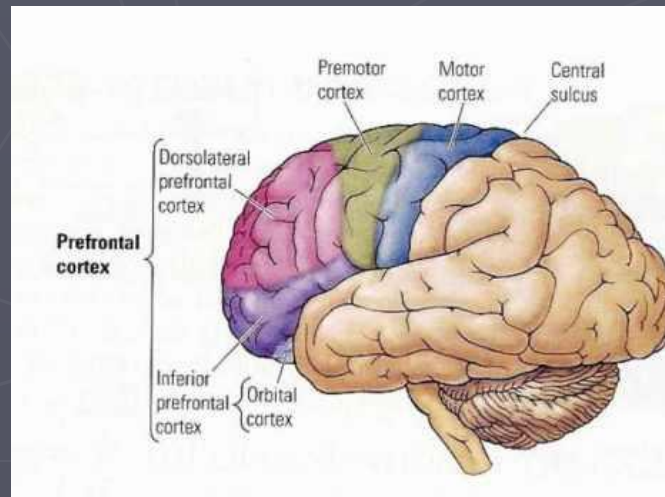
- ▶ Ovako postavljeno, uloge različitih moždanih regiona deluju nehomogeno i teško su razumljiva; to potiče otud što je ovakva 'kategorizacija' načinjena prema našim konstruktima funkcija/sposobnosti (mišljenje, pamćenje, govor, pažnja i sl.) a koji, sami po sebi, ne predstavljaju 'prirodne' osnovne elemente mentalne strukture, već, pre, različite (funkcionalne) kombinacije ovakvih elemenata
- ▶ Zbog toga, funkcionalna podela prema regionima predstavlja verovatno **najlošiji mogući način** konceptualizacije kortikalnih funkcija uopšte

- ▶ Na drugi način, tradicionalno korišćen u neuronaukama, kora velikog mozga se deli na **četiri osnovne (grupe) međusobno funkcionalno različitih oblasti (zona)**:

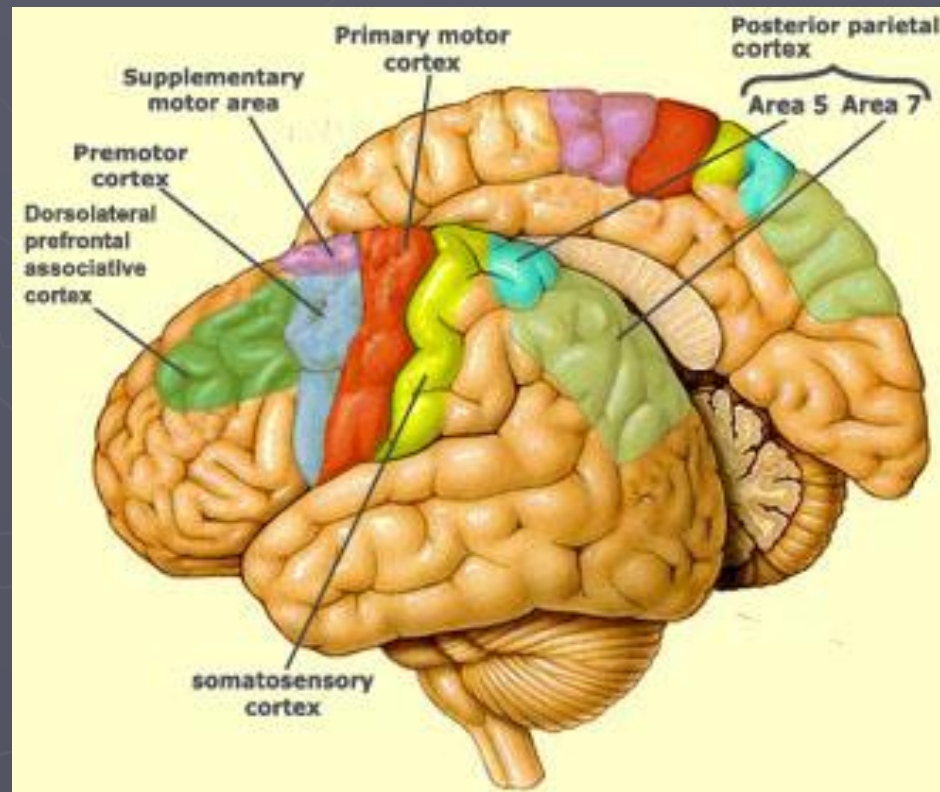
- ▶ **1. Motorne oblasti**

(ili *motorna kora*) nalaze se u frontalnom regionu kore velikog mozga.

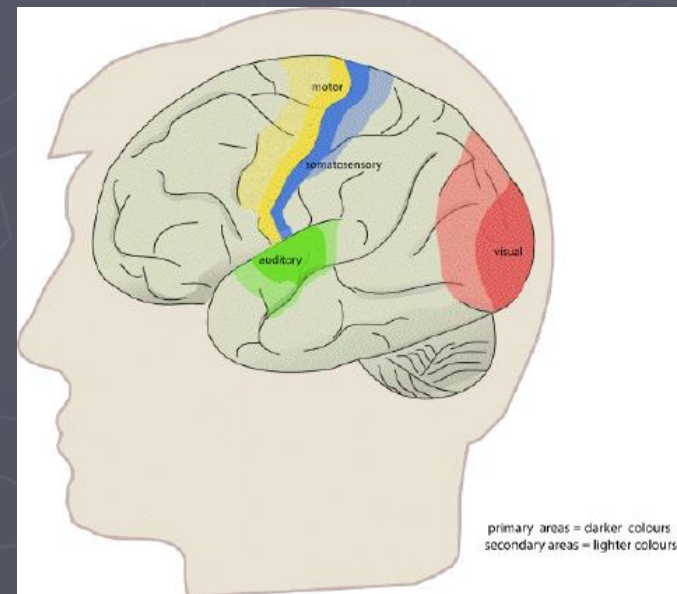
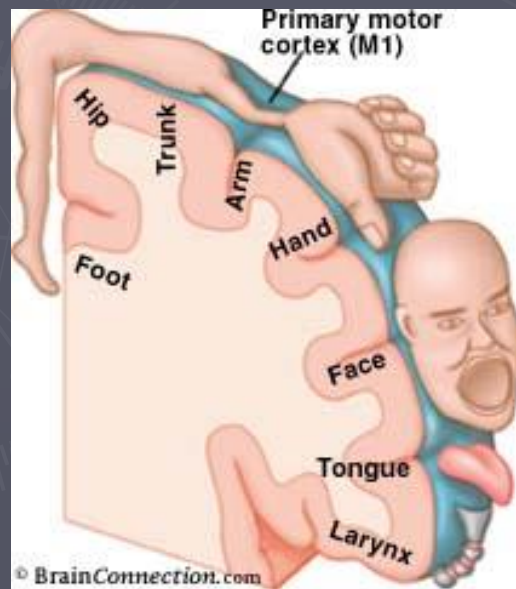
- ▶ Čine ih precentralna vijuga (*primarni motorni korteks*) i oblasti ispred nje (*premotorni i suplementarni motorni korteks*) koji sadrže tela motornih neurona, čiji aksoni projektuju impulse u moždano stablo i kičmenu moždinu.



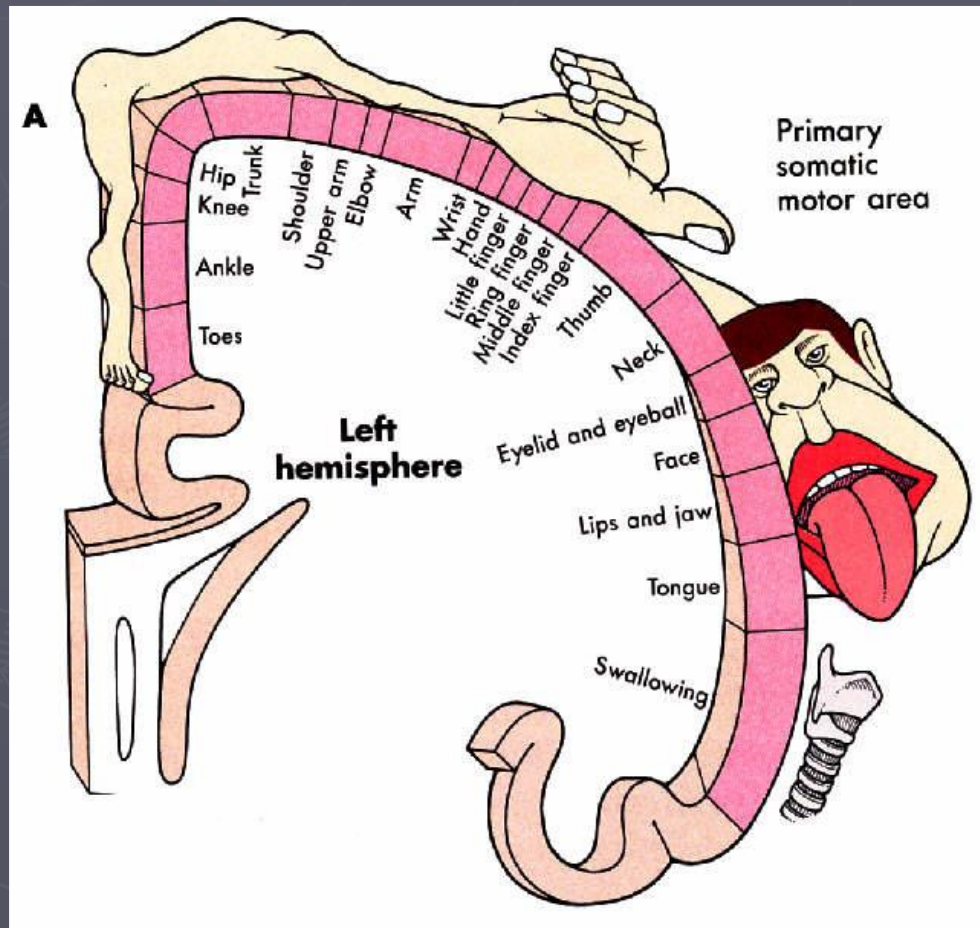
Sačinjavaju ih *precentralna vijuga (primarni motorni korteks)* i oblasti ispred nje (*premotorni i suplementarni motorni korteks*)



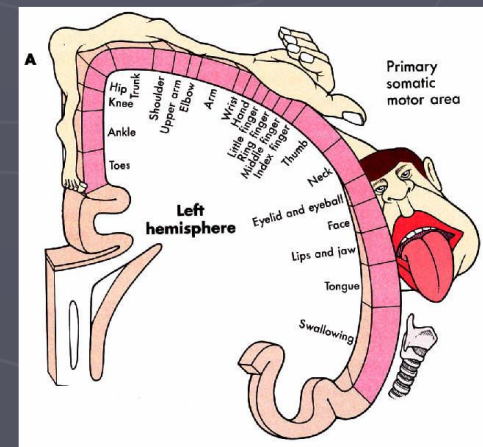
- Motorne oblasti imaju ključnu ulogu u samom *izvođenju motornih akcija*, sa tim što je osnovna funkcija sekundarne motorne kore da, projektujući u primarnu, reguliše i međusobno uskladi aktivaciju njenih neurona, time obezbeđujući harmoničnost i koordinaciju najfinijih motornih kretnji



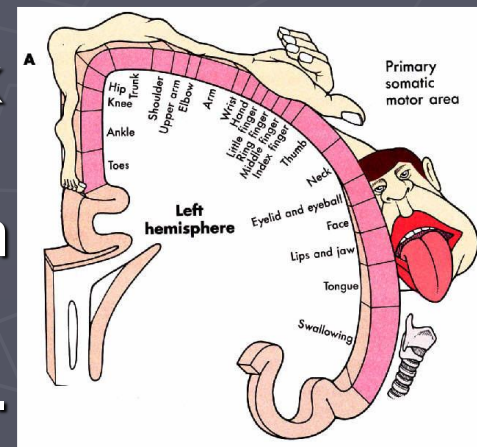
- Primarni motorni korteks se nalazi direktno ispred centralne brazde u dugoj, uzanoj traci, tzv. *motornoj traci (kori)*. Počinje duboko unutar longitudinalne fisure, podiže se do gornje površine mozga i zatim spušta do Silvijeve brazde.



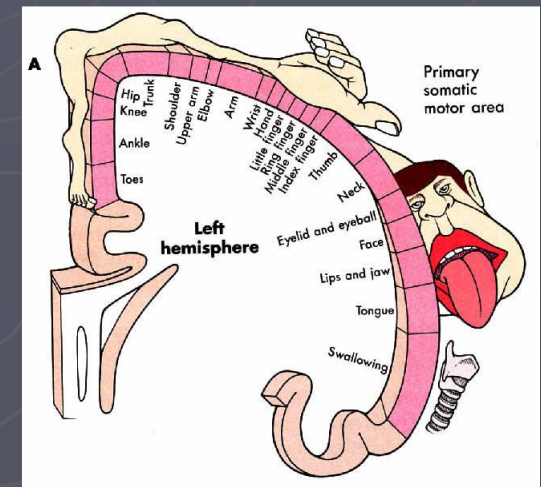
- ▶ Pre svega, mapiranje tela na mozak je invertovano i u odnosu gore-dole kao i u odnosu levo-desno
- ▶ Levo-desno inverzija se dešava zato što leva motorna traka kontroliše desnu stranu tela, i obrnuto
- ▶ Gore-dole inverzija se dešava zato što je zona motorne trake koja kontroliše prste na nogama i stopala locirana na vrhu motorne trake, tj. zapravo se nalazi unutar longitudinalne fisure, dok je kontrola lica postavljena najventralnije, na lateralnoj površini mozga

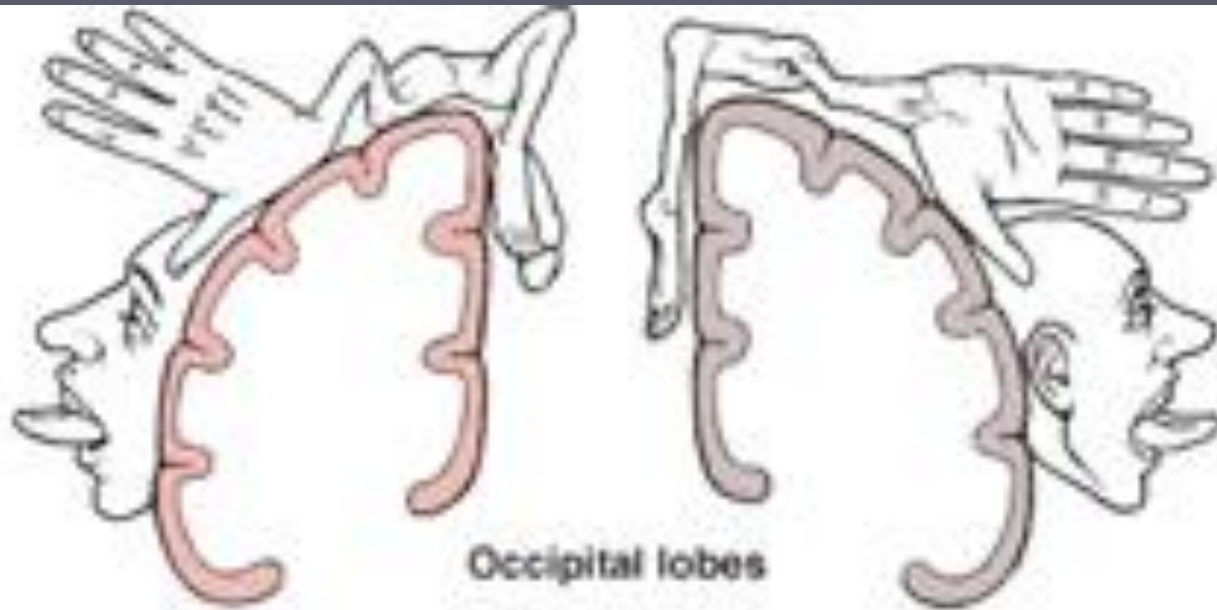


- ▶ Mapiranje je iskrivljeno u smislu da je količina moždanog tkiva koja kontroliše određene delove tela disproporcionalna veličini tog dela tela
- ▶ Obratite pažnju na to koji delovi tela zauzimaju velike količine korteksa, uprkos njihovoj relativno maloj veličini: lice, grkljan, glasne zice i šake
- ▶ Iskrivljena slika mape zavisi, u velikom delu, od stepena fine motorne kontrole datog dela tela.
- ▶ Za one delove tela u kojima posedujemo visok stepen fine motorne kontrole, kao što su lice i šake, odvojena je disproporcionalno veća zona moždanog tkiva, spram delova tela koji ne podležu finoj motornoj kontroli, kao što je npr. butina.



- ▶ Funkcionalni značaj distorzije se može razumeti kad razmotrimo krajnje prezicnu i finu motoriku koja je potrebna za izražavanje emocija, govora i manipulisanje objektima, tj. akcije koje vršimo preko lica, glasnih žica ili šakama.
- ▶ Odatle su velike sekcije motornog korteksa posvećene kontroli tih delova tela.
- ▶ U poređenju sa njima, vrlo malo fine motorike možemo da ostvarimo pomoću leđnih mišića i stoga je mali deo motorne trake posvećen njima, iako zauzimaju daleko veći region tela.





Occipital lobes



Central sulcus

Motor area

Sensory area

Central sulcus

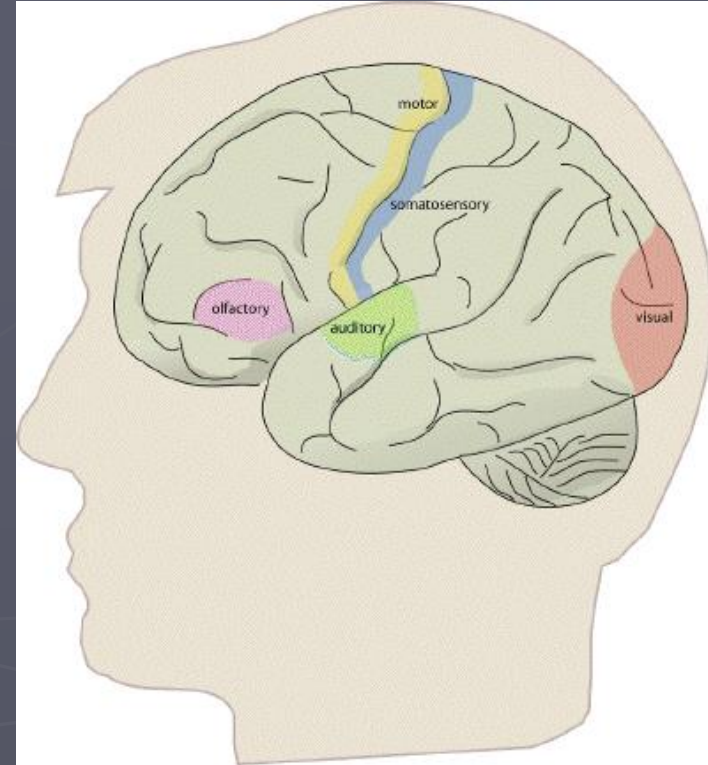
Frontal lobes

► 2. Senzorne oblasti

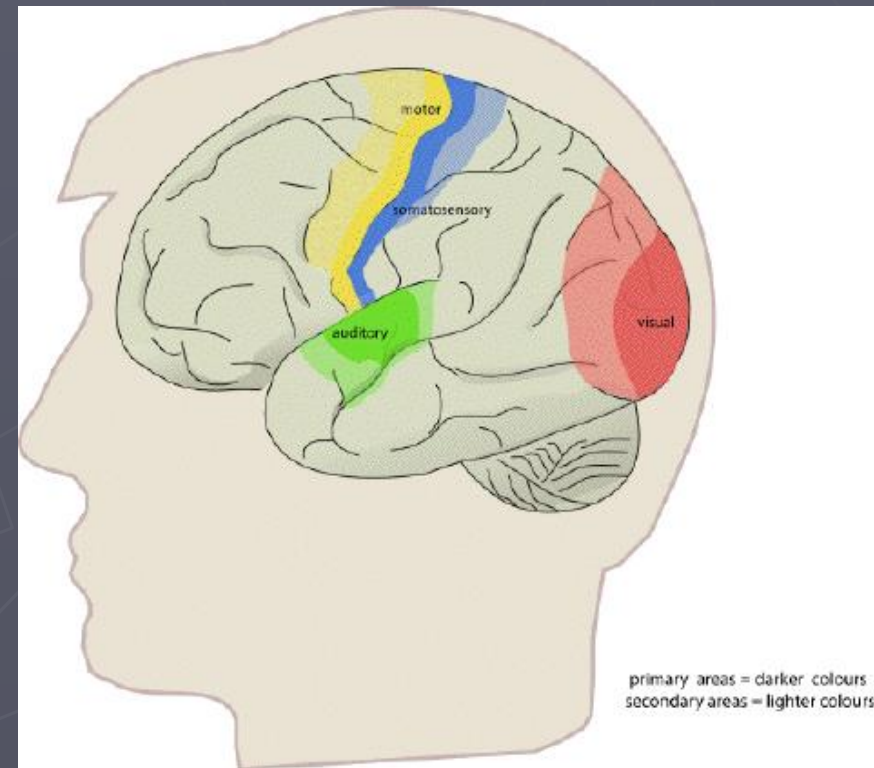
sadrže ćelije koje primaju informacije iz čula preko 'ushodnih' projekcija talamičkih neurona.

Za svaki od tri osnovna čulna modaliteta, posedujemo posebne senzorne oblasti:

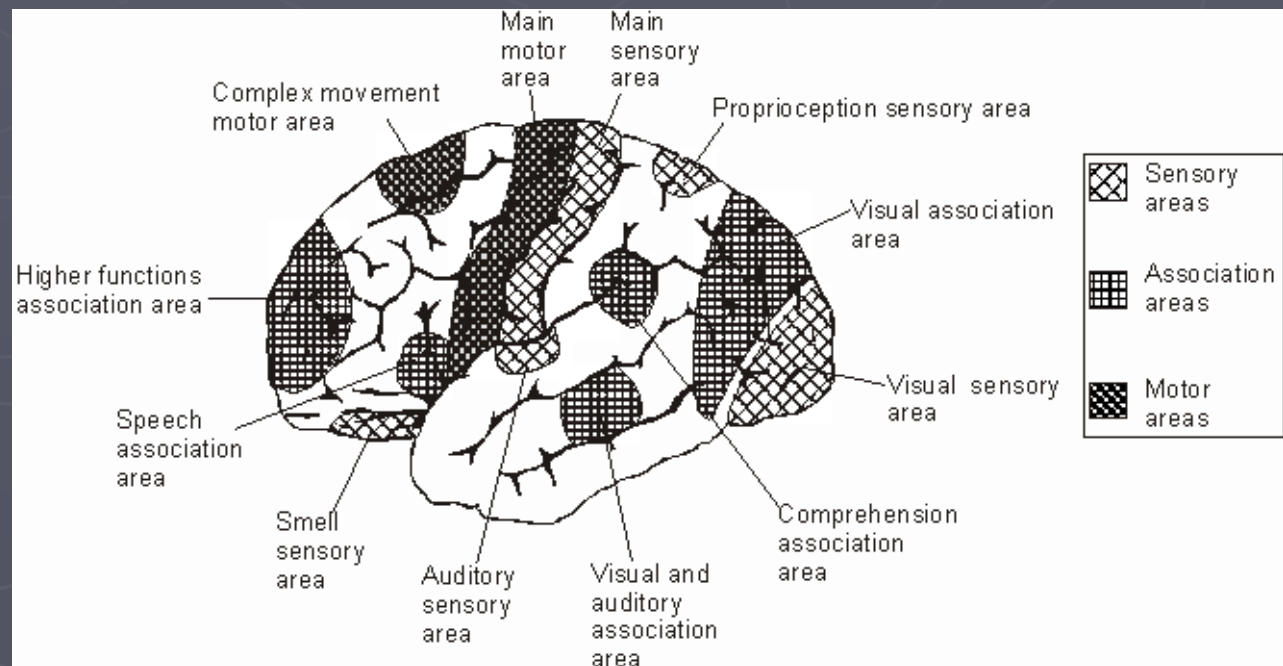
- vezane za telesni senzibilitet (*somatosenzorne*) nalaze se u parijetalnoj kori,
- vidne (*vizuelne*) u okcipitalnoj kori i
- slušne (*auditivne*) u temporalnoj kori



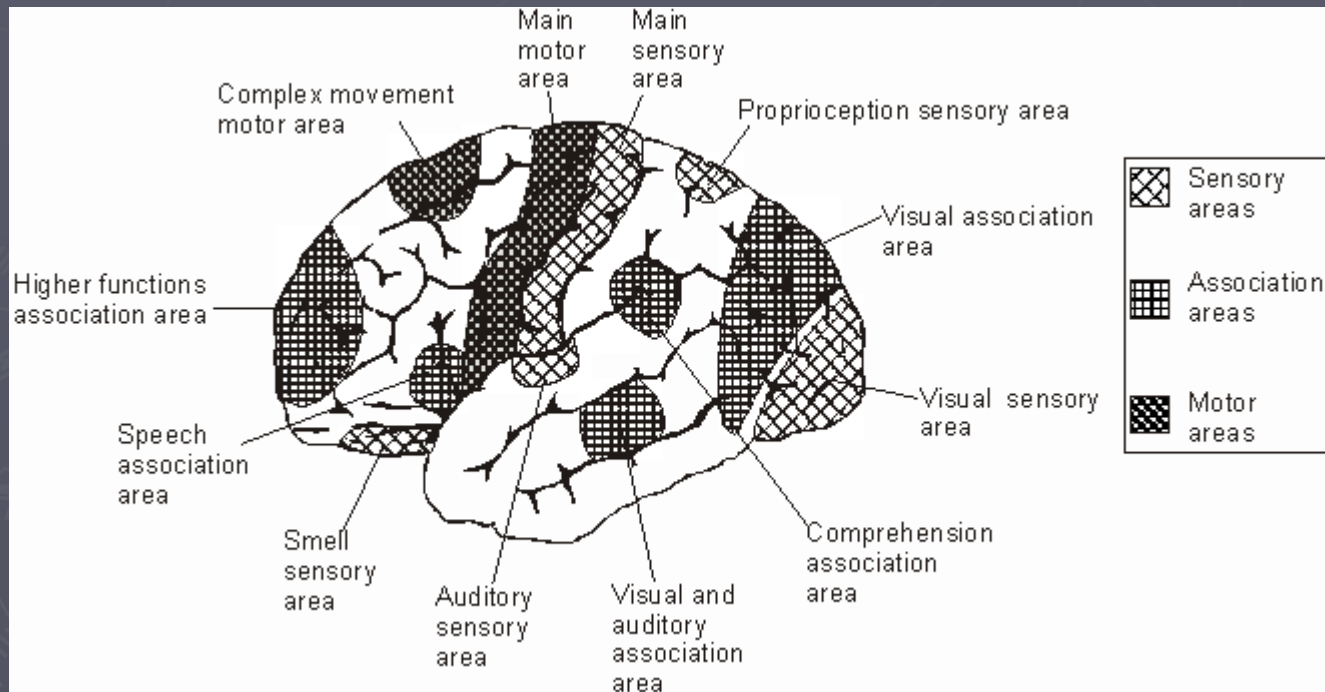
- ▶ Kao i u slučaju motornih oblasti, kod senzornih razlikujemo '**primarne**' i '**sekundarne**':
- ▶ Funkcija primarnih oblasti je da obezbede adekvatan prijem iskustava iz spoljnog sveta,
- ▶ Funkcija sekundarnih oblasti je da obezbeđuje integraciju i analizu njihovih izolovanih karakteristika

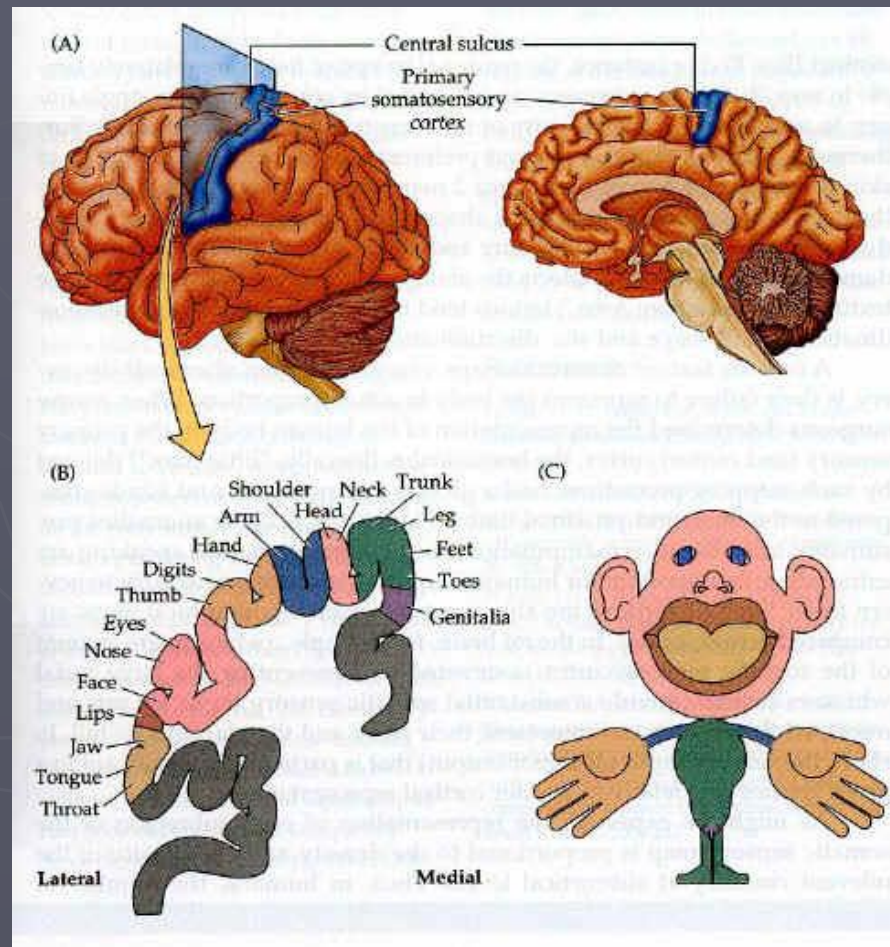


- Senzorne informacije koje su u vezi sa dodirom, bolom, osetom toplo-hladno i položajem ekstremiteta, preko somatosenzornih releja talamusa stižu u postcentralnu vijugu (*primarni somatosenzorni korteks*) i oblasti neposredno iza nje (*sekundarni somatosenzorni korteks* ; prima input uglavnom iz primarnog).



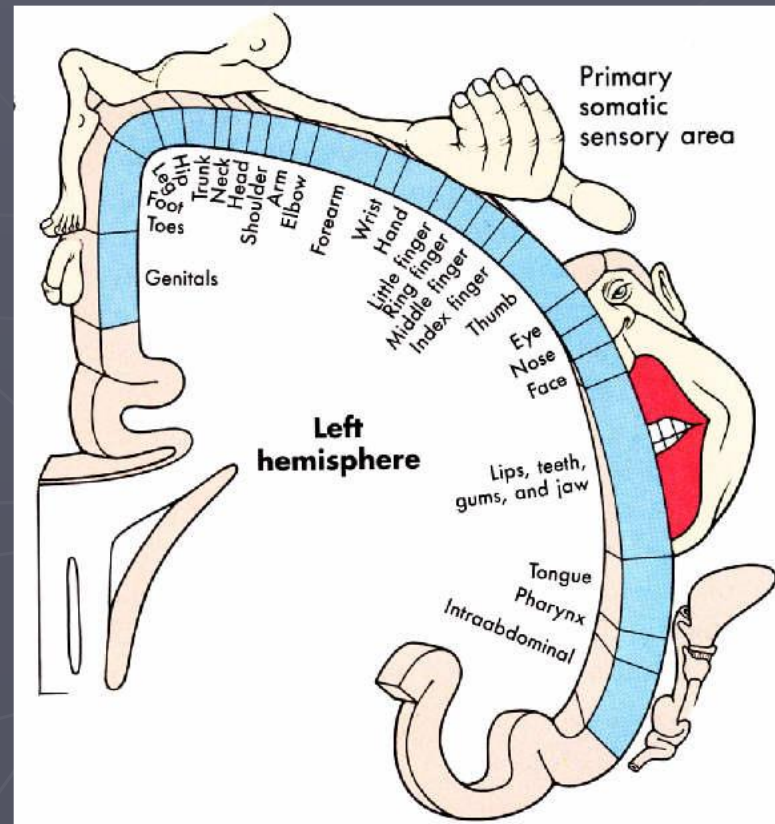
- Postoje dve projekcije kojima ovi podaci dolaze do somatosenzorne kore: jedna za bol i temperaturu, a druga (*medijalni lemniskus*) za dodir, proprioceptivne i kinestetske informacije.





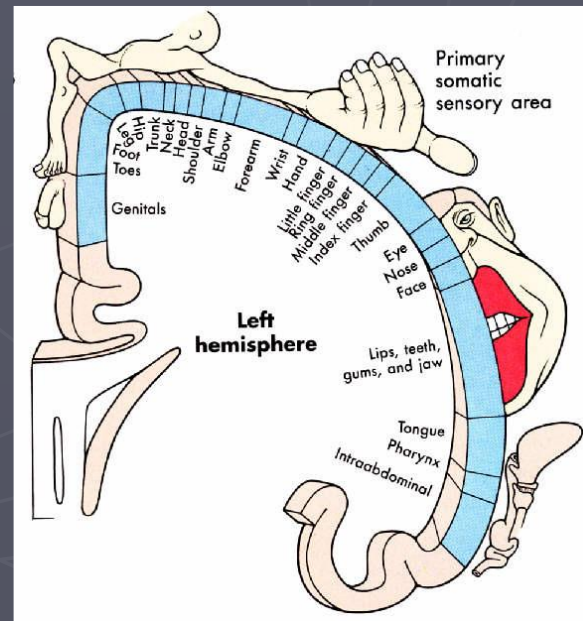
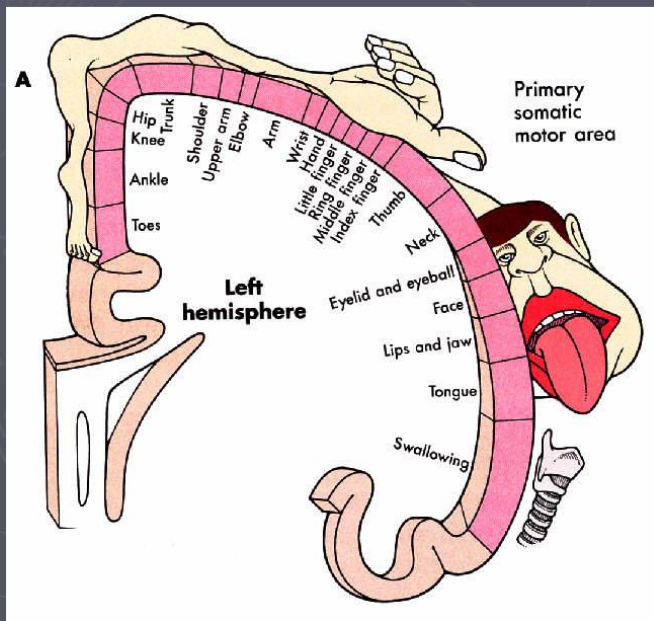
► SOMATOSENZORNI KORTEKS

- Primarni somatosenzorni korteks je deo korteksa koji prima informacije o **taktilnim stimulusima, propiocepciji** (percipiranje položaja delova tela i njihovog pokretanja) kao i **senzacije pritiska i bola koje stižu iz unutrašnjih organa i mišića**. Lociran je direktno iza centralne fisure.



- ▶ Kao i motorni homunkulus, mapa tela na primarnom somatosenzornom korteksu je invertovana s desna na levo i gore-dole.
- ▶ Distorzija delova tela u somatosenzornoj mapi je proporcionalna gustini taktilnih receptora
- ▶ Uopšteno gledano, zone koje imaju veliku gustinu taktilnih receptora imaju i veliku zonu u somatosenzornoj traci koja prima informacije iz njih, a oblasti koje imaju relativno malo taktilnih receptora zauzimaju i relativno malu zonu moždanog korteksa, odgovornu za primanje informacija.

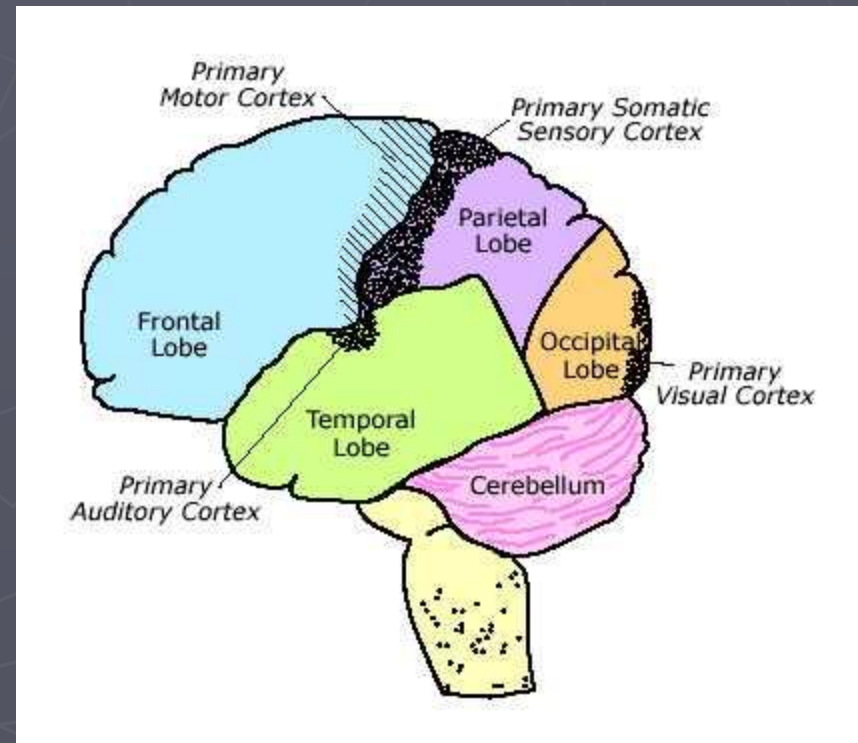
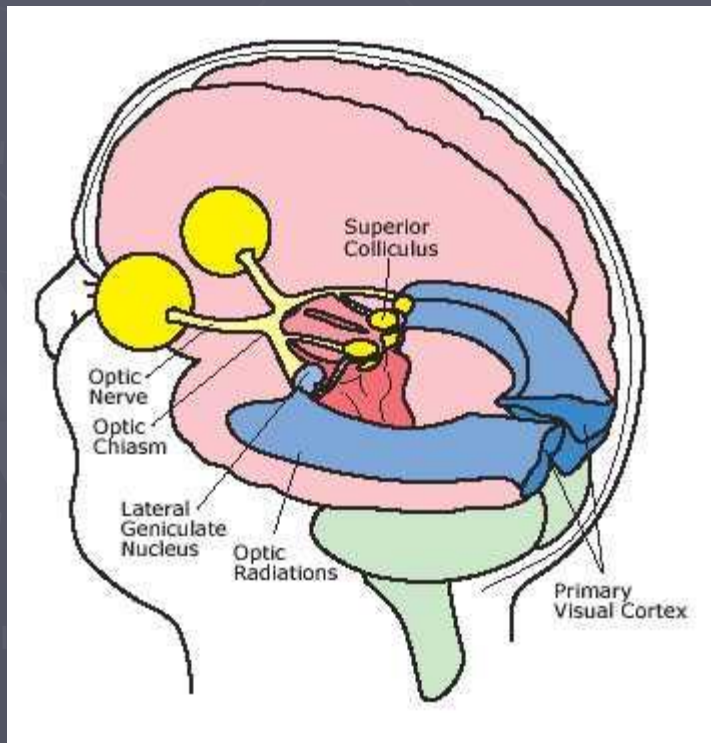
- ▶ Ukoliko uporedite ovu mapu sa mapom motorne trake videćete da je mapa somatosenzornog korteksa slična, ali ne i identična motornom homunkulusu
- ▶ Razlike se očito javljaju usled toga što se u somatosenzornoj traci mapira taktilno čulo, a ne preciznost motorne kontrole
- Ipak, frapantne sličnosti su očite. One ne bi trebalo da iznenađuju zato što su delovi tela sposobni za finu motoriku, kao što su šake, u isto vreme zone koje imaju i najveće taktilne zahteve



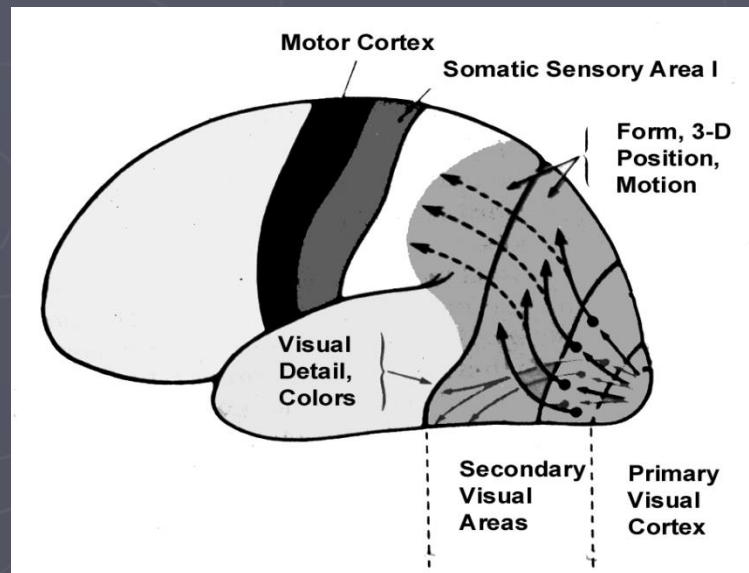
► Manipulacija samo jednim objektom zahteva ne samo motornu kontrolu šaka i prstiju, već i to da naše taktilno čulo bude dovoljno osetljivo kako bi na osnovu tih informacija regulisali naše pokrete.

- Ako vam ovaj odnos nije intuitivno očigledan, razmotrite, npr. koliko je teško zimi spretno rukovati nečim kao što su ključevi automobila, kad nosite rukavice i samim tim imate redukovano taktilno čulo

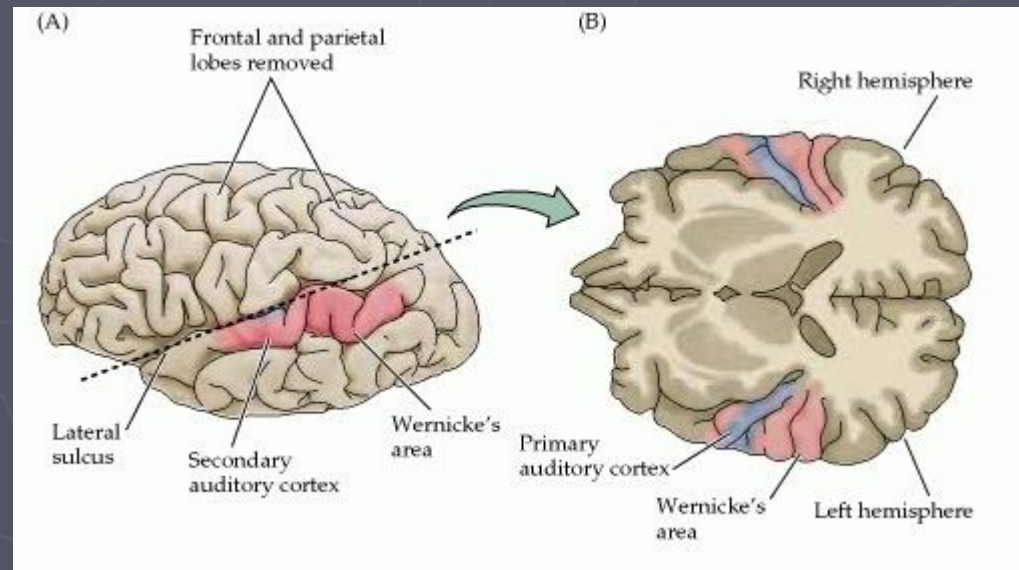
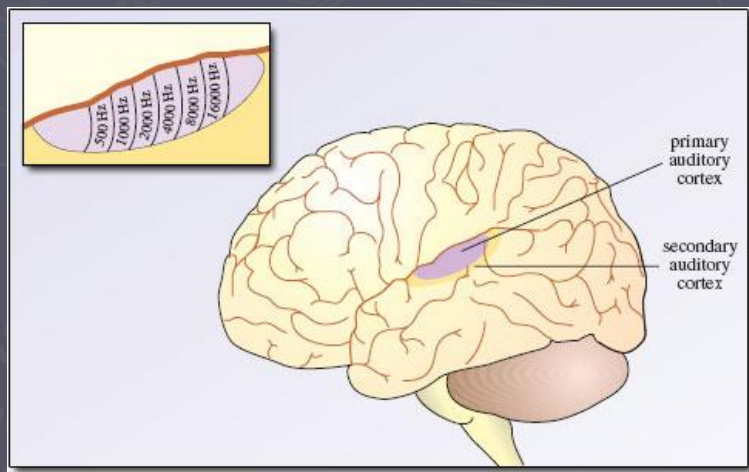
- *Primarni vizuelni korteks (area striata) nalazi se na samom polu okcipitalnog režnja, većim delom skriven sa njegove medijalne strane. Prima svoj input iz lateralnog genikulatnog jedra talamusa (nucleus geniculatus lateralis), a projektuje signale dalje u oblasti locirane neposredno ispred (sekundarni vizuelni, ekstrastrijatni ili prestrijatni korteks).*



- ▶ U arei striati odvojeno se kodiraju informacije kao što su boja, svetlina, orijentacija, prostorna gustina ili pokret i šalju dalje, posebnim projekcijama u odgovarajuće oblasti sekundarne vizuelne kore.
- ▶ Informacije se, globalno, prosledjuju kroz dve paralelne projekcije, specijalizovane za drugačije aspekte vidjenog: ventralnu, zaduženu za diskriminaciju forme i identifikaciju objekata i dorzalnu, koja obrađuje pokret i lokalizaciju stimulusa u okviru vizuelnog prostora.

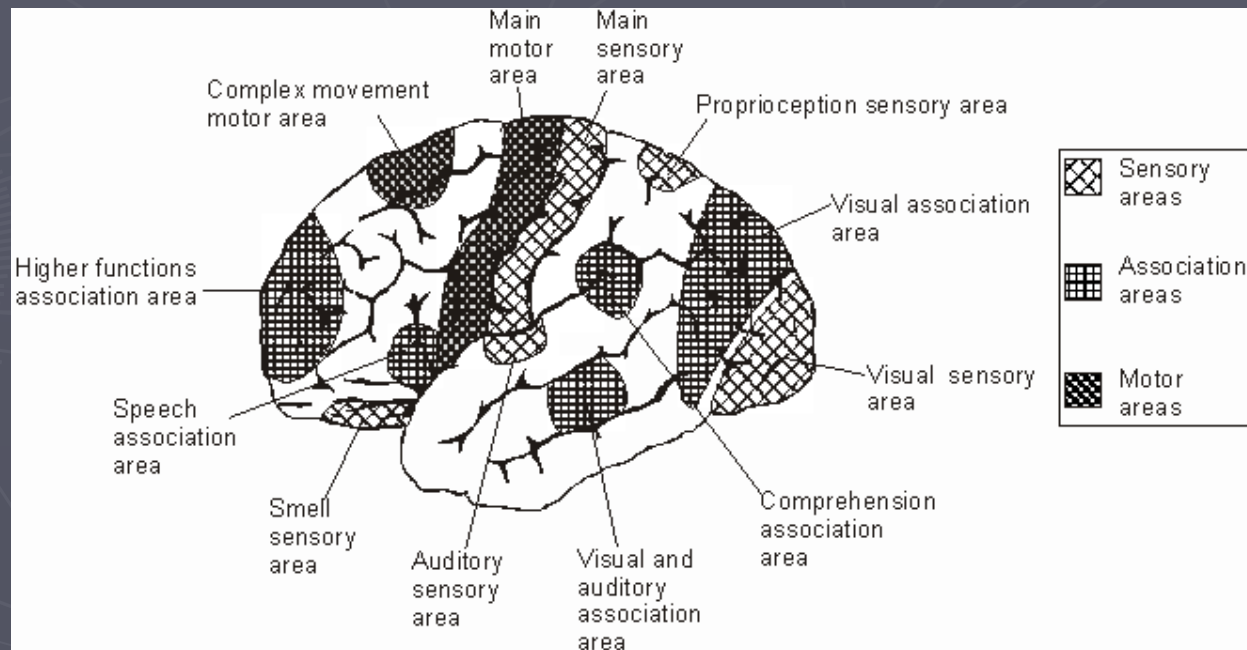


- Iz medijalnog genikulatnog jedra talamusa (*n.geniculatus medialis*) svoj input dobija *primarni auditivni korteks*, lociran u Hešlovoj (Heschl) vijuzi temporalnog režnja, uvučenoj unutar Silvijeve brazde.
- *Sekundarna auditivna* kora nalazi se oko i iza primarne.



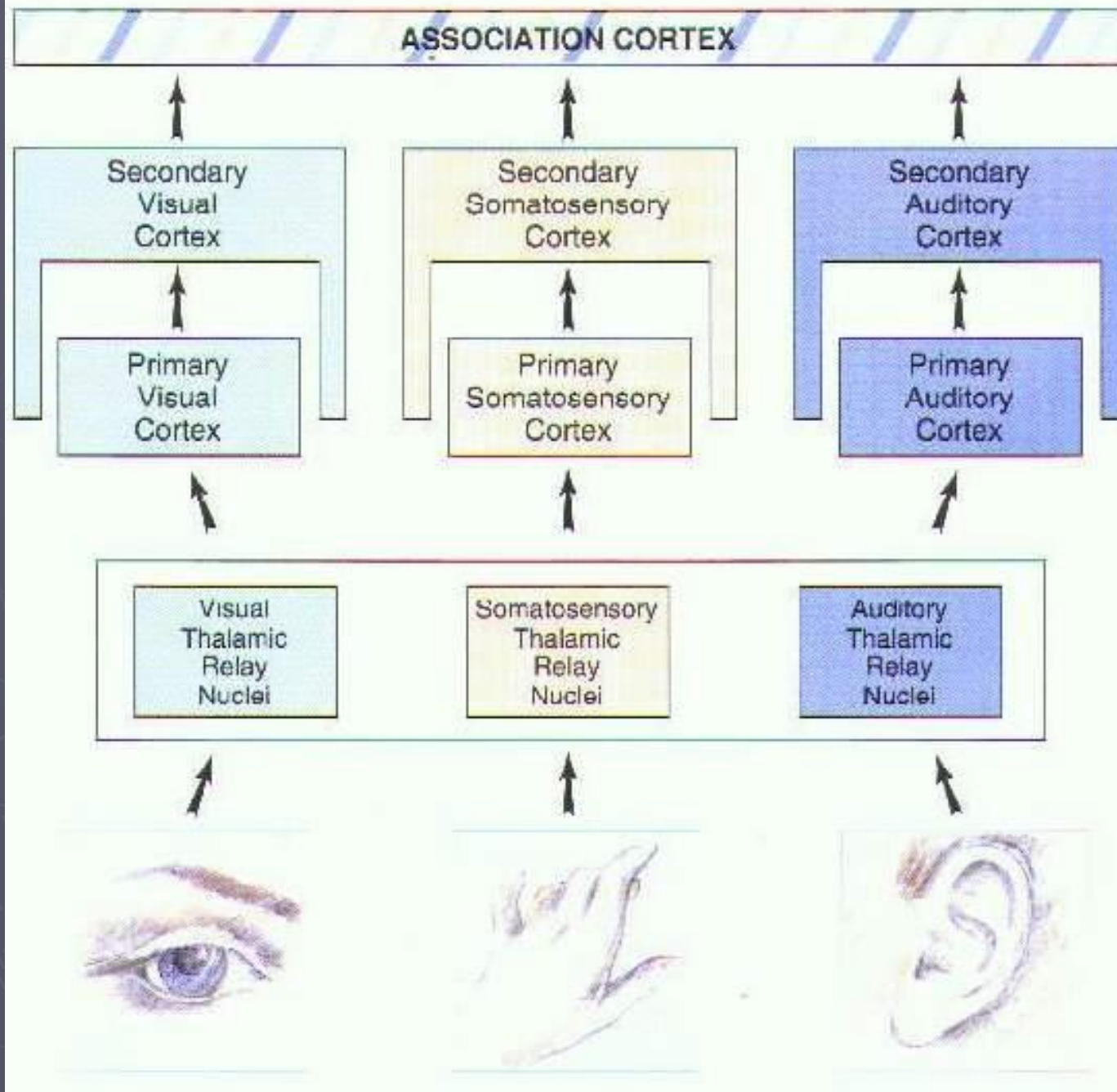
► 3. Asocijativna kora

- Kortikalne oblasti koje nisu specifično ni 'senzorne' ni 'motorne' tradicionalno se nazivaju **asocijativnim oblastima** ili **asocijativnim korteksom**
- U principu, termin se odnosi na sve oblasti koje ne ostvaruju direktnu 'komunikaciju' sa spoljnim svetom (primanjem informacije ili realizacijom motorne akcije), tako da obuhvata sve one u kojima se kombinuje input iz jednog ili više modaliteta



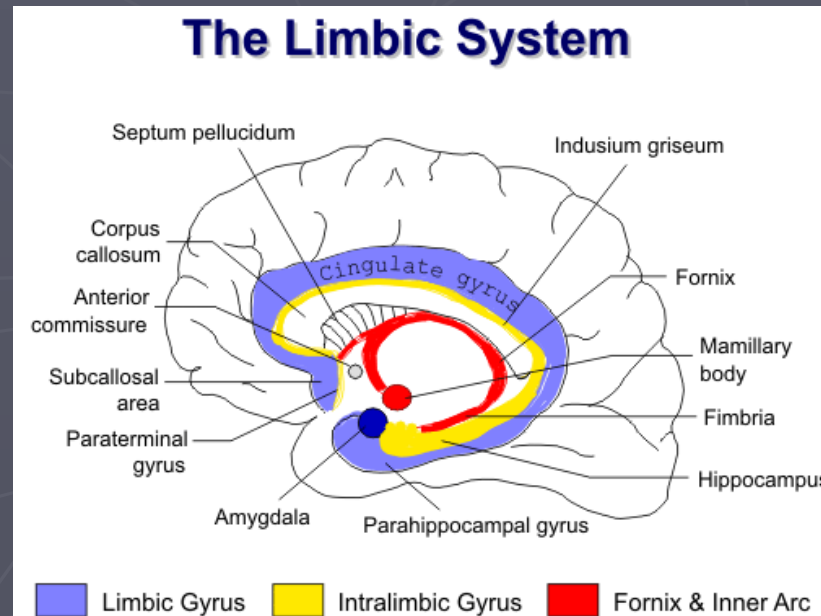
U tom smislu, **asocijativna kora** se može podeliti na:

- **unimodalnu**, gde bi bili uključeni i delovi 'sekundarnih' somatosenzornih, auditivnih ili vizuelnih oblasti i
- **multimodalnu** (lociranu u zonama preklapanja temporalnog, parijetalnog i okcipitalnog regiona, jednom delu temporalne kore i u prefrontalnim oblastima)
- Na integraciji informacija koje obezbeđuje multimodalni asocijativni korteks baziraju se najsloženiji aspekti našeg ponašanja i mentalne obrade, kao što su saznanje, voljna motorna aktivnost, planiranje, rešavanje problema ili bihevioralna kontrola

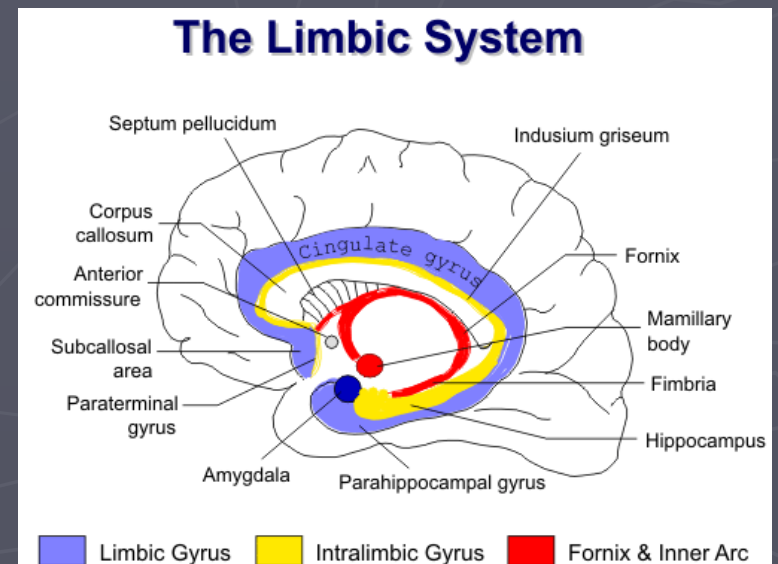


► 4.Limbičke oblasti

- Delovi kore sa medijalne strane hemisfera, koji se nalaze (cingularna i subkalosalna vijuga) **oko korpus kalozuma i hipokampusa** (sam hipokampus, parahipokampalna vijuga, girus dentatus) sačinjavaju **limbičke oblasti ili limbički korteks**; a ovaj, zajedno sa drugim strukturama proencefalona (amigdala, talamus, hipotalamus i bazalne ganglije) – **limbički sistem**.



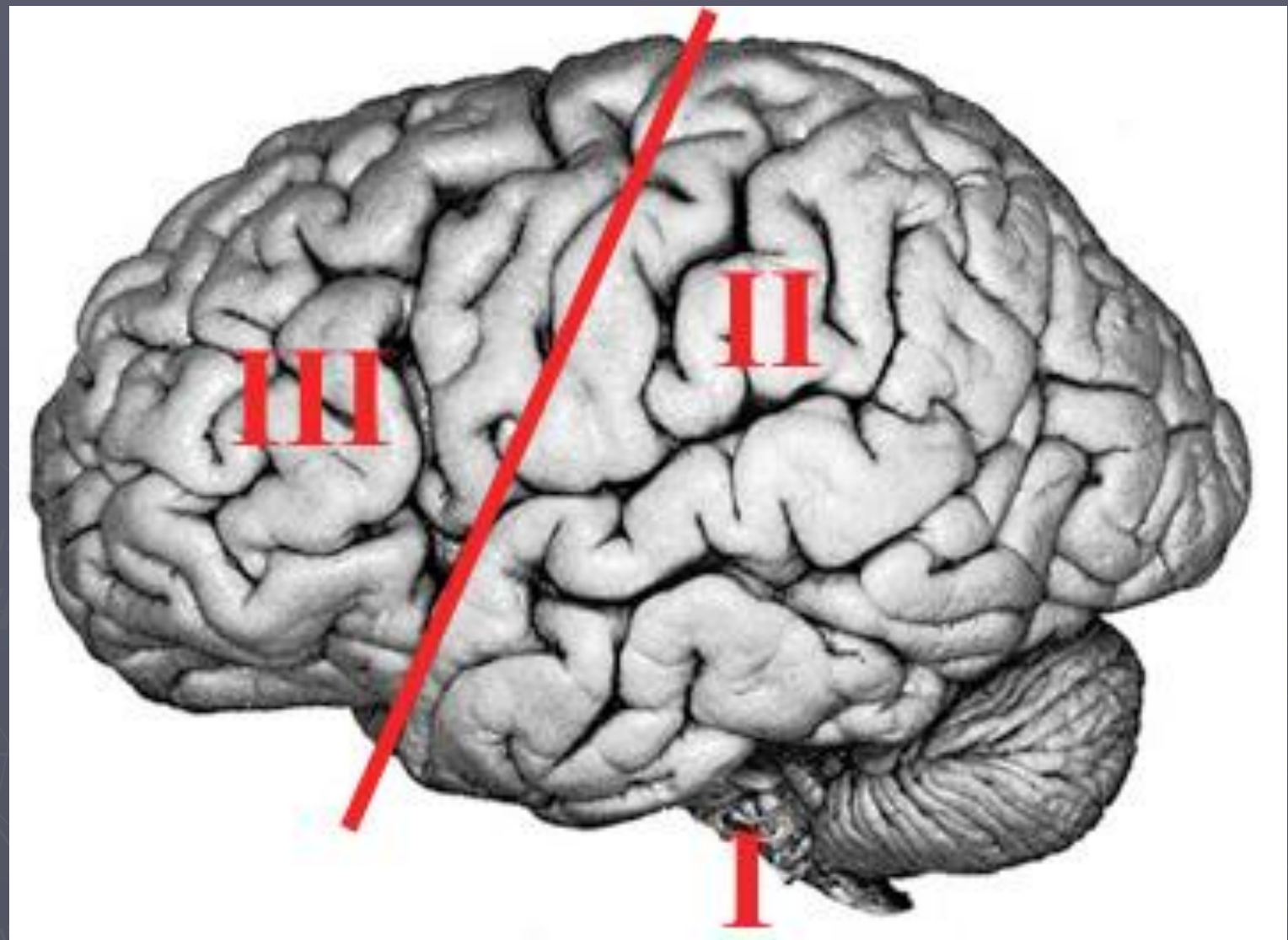
- ▶ Limbička kora je filogenetski starija (*paleokorteks*) od ostatka kore (*neokorteks*) i jednostavnije građe (ima manji broj slojeva).
- ▶ Zajedno sa drugim strukturama limbičkog sistema učestvuje u podržavanju emocionalne obrade, motivacionih aspekata ponašanja, učenju i pamćenju (dok je neokorteks prevashodno zadužen za 'kogniciju').



► Lurijina funkcionalna podela kore

- A.R.Lurija nudi jednostavan model funkcionalne organizacije mozga, kao i kortikalne funkcionalne organizacije naglašavajući njihovu **hijerarhijsku strukturu**.
- Prema ovom modelu, **posmatrano iz ugla održavanja mentalnih sposobnosti**, ceo mozak (koru velikog mozga, supkortikalne strukture i strukture moždanog stabla) možemo funkcionalno razdeliti na **tri osnovna funkcionalna bloka**:

- ▶ I (prvi) 'blok' sačinjavaju van-kortikalne strukture, pre svega **retikularna formacija** (koja se prostire, u vidu mreže, duž moždanog stabla i sadrži ekscitatorne kao i inhibitorne delove); njegova uloga je da **reguliše tonus i stanje budnosti** (neophodne za optimalnu realizaciju mentalnih procesa)
- ▶ II (drugi) 'blok' čini **posteriora kora** (=okcipitalni, temporalni i parijetalni režanj) – čija je funkcija **prijem, obrada i čuvanje podataka (informacija)**
- ▶ III (treći) 'blok', koga sačinjava **cela anteriorna kora** (=frontalni režanj velikog mozga), zadužen je za **programiranje, regulisanje i kontrolu složenih oblika delatnosti**, kao i produkciju svih oblika čovekovih aktivnosti (izuzimaju se refleksne, a uključuju mišljenje kao i delovanje u 'fizičkom' svetu)



- ▶ Prema Luriji, mozak deluje kao celina u kojoj se delovi nalaze u **hijerarhijskom odnosu**
- ▶ Viši delovi mozga (koji su i filogenetski mlađi) postaju nadređeni nižim oblastima
- ▶ Moždana kora kontroliše supkortikalne sive mase, koje kontrolišu moždanu stablo, a ono kičmenu moždinu

- ▶ **II i III blok**, iako funkcionalno različiti sistemi, imaju identičnu hijerarhijsku strukturu, sačinjenu od tri grupe oblasti, hijerarhijski 'nadređenih' jednih nad drugima. Ove grupe Lurija naziva **primarnim, sekundarnim i tercijarnim kortikalnim zonama**
- ▶ U osnovi svakog od ova dva velika sistema ('bloka') nalaze se **primarne – ili projekcione – zone kore**, one koje obavljaju funkciju komunikacije korteksa sa 'spoljnim' svetom.

► **Primarne oblasti II bloka** (za prijem/obradu/skladištenje podataka) su one u koje stižu signali/informacije primljeni putem čula, a sačinjavaju ih:

- primarna vizuelna,
- primarna slušna (auditivna) i
- primarna somatosenzorna kora

► Njih, zajedno, nazivamo i **primarnim senzornim zonama**

- ▶ **Primarne oblasti III bloka** (sistema za kontrolu i regulaciju aktivnosti) odgovaraju **(primarnoj) motornoj kori**, iz koje se prema periferiji upućuju motorni impulsi
- ▶ Motorna kora predstavlja **primarnu motornu zonu**

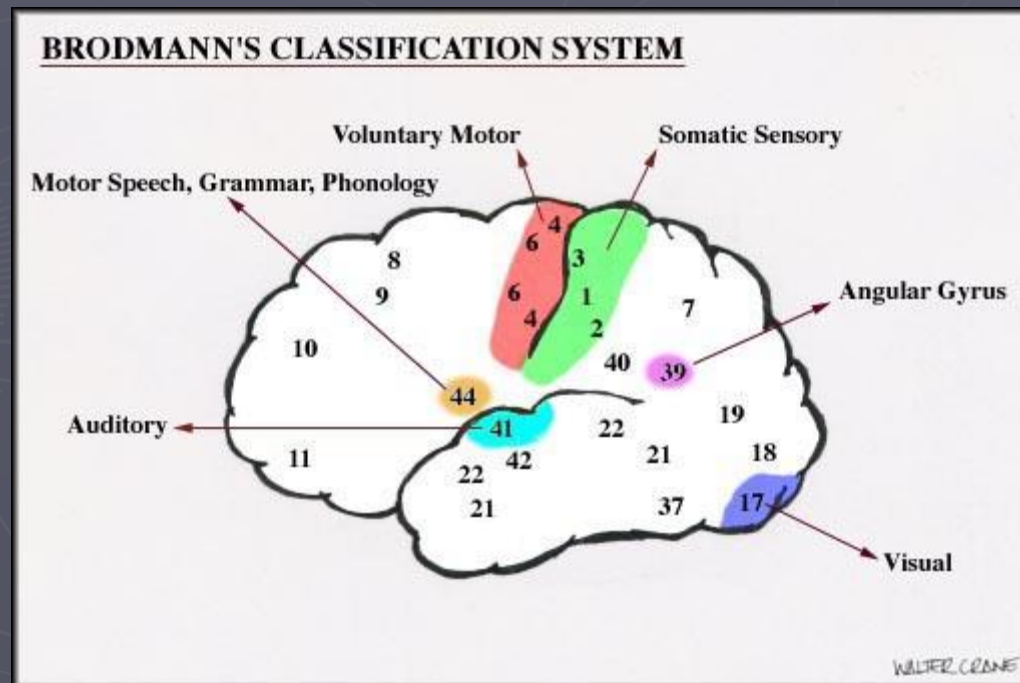
- ▶ Iznad primarnih senzornih zona nadgrađene su, kako Lurija kaže, **sekundarne zone kore**, koje su sposobne, zahvaljujući izrazitijim asocijativnim vezama svojih gornjih slojeva, da obavljaju obradu (analizu i sintezu) podataka primljenih u okviru određenog čulnog modaliteta
- ▶ Sekundarne zone nad primarnim motornim oblastima imaju (zahvaljujući sličnim asocijativnim vezama između neurona) **suprotnu ulogu od prethodne**: da pripremaju složene motorne programe koje će realizovati motorni korteks – drugim rečima **impulsi iz sekundarnih motornih zona upućeni su ka primarnoj motornoj kori.**

- Nad celim spletom mehanizama modalno specijalizovane kore (koju sačinjavaju primarne i sekundarne zone, bilo senzorne, bilo motorne) nadgrađene su **tercijarne, ne-modalne (ili multimodalne) oblasti**, koje poseduju još složeniji aparat asocijativnih neurona, kakav ih čini sposobnim da međusobno integrišu rad modalno specifičnih 'analizatora'

- ▶ Tercijarne zone posteriorne kore (II bloka) i fizički povezuju sekundarne (nalaze se između njih) te ih Lurija naziva 'zonom prepokrivanja', dok **tercijarne oblasti anteriorne kore (III bloka)** čine prefrontalni delovi korteksa – area u koju se 'slivaju' impulsi iz svih drugih delova kore
- ▶ Tercijarne oblasti su najznačajniji instrumenti za realizaciju našeg psihičkog života
- ▶ Dok obezbeđivanje zajedničkog rada pojedinih mehanizama – analizatora u zadnjoj kori predstavlja osnovu za dobijanje celovite slike sveta, **sažimanje svih podataka u prefrontalnu koru omogućava čoveku adekvatno formiranje planova, realizaciju svrsishodnog ponašanja, kao i kontrolu sopstvenih akcija**

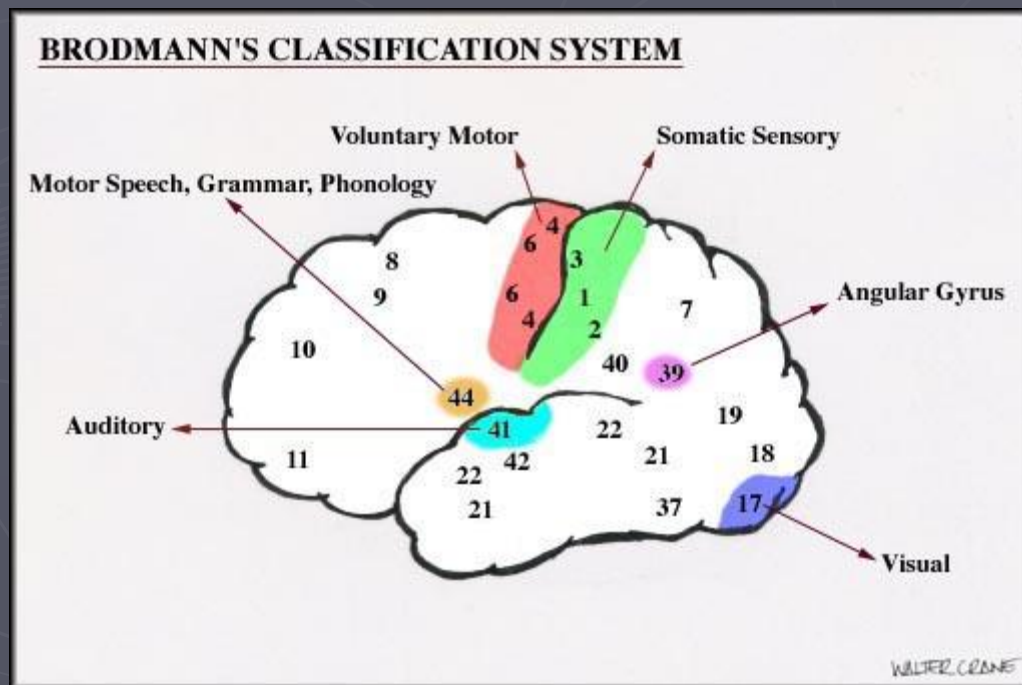
► Citoarhitektonika kore

- Kortex se može podeliti na manje jedinice prema različitim kriterijumima. Jedan od njih, prevashodno ali ne i isključivo anatomske, je prema mikroanatomiji vrsta neurona i njihovoj organizaciji, odnosno, prema morfološkim karakteristikama ćelija u određenoj oblasti i tome kako su međusobno povezane
- Brodman je 1909. izdvojio približno pedeset citoarhitektonski različitih oblasti i označio ih brojevima koji su i danas u upotrebi



Tako su somatosenzorne oblasti poznate i kao **Brodmanove aree** (BA) 1, 2 i 3, primarni motorni korteks – kao BA 4, sekundarni – BA 6, area striata – BA 17, sekundarne vizuelne oblasti – BA 18 i 19...

Anatomi su kasnije uspjeli da definišu skoro dve stotine različitih zona distinktivnih na ovaj način (morfološki i prema načinu povezivanja ćelija). Smatra se da kombinovanje citoarhitektonike sa opisom funkcionalnih karakteristika tkiva predstavlja najbolji način podele kore u smislene organizacione elemente





- **Zabranjeno je svako neovlašćeno snimanje, umnožavanje i objavljivanje sadržaja ove prezentacije!**

- *KRIVIČNI ZAKONIK REPUBLIKE SRBIJE ("Sl. glasnik RS", br. 85/2005, 88/2005 - ispr., 107/2005 - ispr., 72/2009, 111/2009, 121/2012, 104/2013, 108/2014, 94/2016 i 35/2019)*