3. slajd

Alzheimerova bolest karakterizira progresivni gubitak kognitivnih funkcija. Demencija, kao rezultat AD-a uzrokuje i značajne promjene u mozgu. Jedna od glavnih karakteristika je nakupljanje beta-amiloidnih plakova izvan neurona i neurofibrilarnih čvorova unutar neurona. Oni dovode do smrti moždanih stanica i gubitka sinaptičke veze između neurona. Kao posljedica toga, dolazi do atrofije mozga, posebno u područjima koja su ključna za pamćenje, kao što je hipokampus, te u korteksu koji je odgovoran za mišljenje, planiranje i pamćenje [4].

Beta-amiloidni plakovi: To su abnormalne nakupine proteinskih fragmenata koji se nakupljaju između neurona. Beta-amiloid je proteinski fragment koji se odvaja od amiloidnog prekursorskog proteina (APP). U zdravom mozgu, ovi fragmenti se razgrađuju i eliminiraju. Kod Alzheimerove bolesti, oni se nakupljaju i formiraju tvrde, netopljive plakove izvan neurona.

Neurofibrilarni čvorovi: To su uvrnuta vlakna koja se nakupljaju unutar neurona. Primarno su sastavljena od proteina zvanog tau. U zdravom mozgu, tau pomaže stabilizirati mikrotubule unutar neurona. Međutim, kod Alzheimerove bolesti, tau proteini prolaze kroz kemijske promjene i postaju uvrnuti u čvorove koji ometaju normalno funkcioniranje neurona.

4.slajd

Ovaj dio mozga sa slike se zovu lateralni ventrikuli ili bočne komore, i vidimo da su one značajno povećane kod osoba s Alzheimerovom bolesti. To je upravo zato jer se pri atrofiji mozga ventrikuli šire da popune taj prostor.

5. slajd

Nadzirano učenje uključuje treniranje modela na označenom skupu podataka, što znači da je svaki primjer učenja uparen s izlaznom oznakom. Cilj je da model nauči mapirati ulaze na ispravan izlaz. Neki od algoritama su:

• Stablo odluke: tehnika temeljena na stablu u kojoj je svaki put koji započinje od korijena opisan nizom za razdvajanje podataka sve dok se ne postigne finalni ishod u listu čvora

• Stroj potpornih vektora: algoritam strojnog učenja koji koristi koncept marginizacije kako bi klasificirao podatke. Osnovna ideja SVM-a je pronaći hiperravninu koja najbolje razdvaja podatke u različite klase

• Slučajna šuma: sastoji se od velikog broja individualnih stabala odlučivanja koja djeluju kao ansambl. Svako stablo u šumi daje klasifikaciju (za klasifikacijske probleme) ili predviđanje (za regresijske probleme), a glasanje ili prosjek tih rezultata određuje konačni ishod modela.

6. slajd

Alzheimer’s Disease Neuroimaging Initiative (ADNI) je studija pokrenuta 2004. godine

s ciljem razvoja kliničkih, slikovnih, genetičkih i biokemijskih biomarkera za rano otkrivanje i praćenje Alzheimerove bolesti. ADNI uključuje sudionike u dobi od 55 do 90

godina koji su regrutirani na više od 50 lokacija u Sjedinjenim Američkim Državama i

Kanadi [25].

ADNI baza podataka prikuplja širok spektar podataka koji uključuju slike mozga

(MRI i PET), genetske podatke, kognitivne testove, kao i biomarkere iz cerebrospinalne

tekućine i krvi [25]. Ovi podaci omogućuju istraživačima proučavanje odnosa između

kliničkih, kognitivnih, slikovnih, genetičkih i biokemijskih karakteristika AD-a tijekom

evolucije bolesti.

Sudionici u ADNI studiji podijeljeni su u nekoliko skupina:

• Normalni kontrolni sudionici (CN): Osobe bez znakova depresije, blagih kognitivnih oštećenja ili demencije.

• Sudionici s blagim kognitivnim oštećenjem (MCI): Osobe koje pokazuju blage

kognitivne deficite, ali ne zadovoljavaju kriterije za dijagnozu demencije.

• Sudionici s Alzheimerovom bolešću (AD): Osobe s dijagnozom Alzheimerove

bolesti.

7. slajd

Podaci koje sam ja preuzela s ADNI-a imali su ukupno 148 sudionika. Sve MRI slike su, kao što sam i prije spomenula u NIfTI formatu. Svaki zapis sadrži podatke o identifikacijskom broju slike, subjektu, grupi, spolu, dobi, posjeti, modalitetu i opisu MRI snimka. Tu sam i stavila Tablicu raspodjele sudionika po grupi i spolu, vidimo da je po spolu u globalu pola sudionika M, a pola Ž, ali je po svakoj grupi taj broj malo unejednačen.

8. slajd

9. slajd

• nilearn: Biblioteka za neuroznanstvene analize, posebno rad s NIfTI slikama.

• skimage: Biblioteka za obradu slika.

• numpy: Biblioteka za rad s numeričkim podacima.

10. slajd

• sklearn: Biblioteka za strojno učenje koja sadrži alate za predprocesiranje, modeliranje i evaluaciju.

• imblearn: Biblioteka za rad s neuravnoteženim podacima, uključujući tehniku oversamplinga

• LabelEncoder:Konvertirakategorijskeetiketeunumeričkevrijednosti.

• reshape():Mijenja oblik matrice slika u vektor.

• RandomOverSampler: Tehnika za balansiranje klasa povećavanjem broja uzoraka manjinskih klasa

11. slajd

• cross\_val\_score(): Evaluira model koristeći k-fold tehniku unakrsne validacije. U našoj implementaciji koristili smo k-fold unakrsnu validaciju s k=5. To znači da je cijeli skup podataka podijeljen na 5 podskupova. Model je treniran na 4 podskupa, dok je 5. podskup korišten za testiranje. Ovaj proces ponovljen je 5 puta, svaki put koristeći drugi podskup za testiranje. Konačne performanse modela izračunate su kao prosjek performansi na svih 5 iteracija.

• fit(): Treniranje modela na podacima.

• cross\_val\_predict(): Generira predikcije koristeći unakrsnu validaciju.

• classification\_report(): Prikazuje detaljan izvještaj klasifikacije uključujući preciznost, odziv i F1 mjeru.

• confusion\_matrix(): Prikazuje matricu konfuzije koja prikazuje točne i netočne

klasifikacije.