

## Krog 2: Napovedovanje MoCA ocene iz FDG PET/CT slik možganov

### 1 Uvod

Kot ste že spoznali v prvem krogu, Alzheimerjevo bolezen lahko razdelimo na dve fazi: predklinično, ko so v možganih vidne prve spremembe, in klinično fazo, ko se pojavijo prvi simptomi. V predklinični fazi se pri bolnikih z Alzheimerjevo boleznijo v prvi fazi nabira napačno zvita beljakovina amiloid in nato tudi napačno zvita fosforilirana različica beljakovine tau. Natančen mehanizem interakcij med tema dvema beljakovinama ali vzrok za začetek bolezenskega procesa še ni poznan. Obe beljakovini skupaj povzročata okvaro živčnih celic in povezav med njimi, kar se odraža v pojavu prvih simptomov. Simptomi, kot so slabšanje spomina, pozornosti, abstraktnega razmišljanja, slabšanje komunikacijskih sposobnosti in prostorske orientacije ter tudi motnje vedenja, so v začetku precej blagi in včasih težko prepoznavni. Klinično lahko bolniku v tej začetni fazi bolezni postavimo diagnozo blage kognitivne motnje (BKM). Sčasoma simptomi napredujejo in ko postanejo tako moteči, da zaradi njih bolnik spremeni svoje navade (npr. opusti vožnjo avtomobila, preneha kuhati ali se začne umikati iz družbe), pravimo, da je klinično na stopnji demence (angl. dementia due to Alzheimer's disease, AD). Diagnozo kognitivnega upada (demence ali blage kognitivne motnje) postavimo s kliničnim pregledom, kjer se pacientu preveri tudi stopnjo prizadetosti kognitivnih funkcij s pomočjo nekaterih standardiziranih testov. Najpogosteje uporabljena testa sta kratek preizkus spoznavnih sposobnosti (KPSS) in Montrealska lestvica ocenjevanja spoznavnih sposobnosti (angl. Montreal Cognitive Assessment, MoCA). Pri obeh testih preiskovanci rešujejo različne naloge namenjene oceni prostorske vizualizacije, poimenovanja, takojšnjega priklica, pozornosti, jezika, abstraktnega mišljenja, odloženega priklica in orientacije. Vsaka naloga je točkovana. Skupno število točk, ki jih preiskovanec lahko doseže na testu je pri obeh testih 30. KPSS test je lažji in ga lahko tudi osebe z BKM dobro rešijo. Medtem ko MoCA test razkrije tudi blag kognitivni upad, saj so naloge težavnejše. Običajno osebe, ki so kognitivno zdrave dosežejo višje rezultate (npr. med 25 in 30), osebe z BKM nekoliko nižje rezultate (npr. med 15 in 25) ter osebe z AD najnižje rezultate (npr. med 5 in 22).

*V drugem krogu tekmovanja se boste spopadli s problemom napovedovanja rezultata MoCA testa iz FDG PET/CT slik možganov. Da bo naloga še nekoliko zahtevnejša, bomo vaše modele ocenili zgolj na slikah pacientov z BKM!*

### 2 Navodilo

#### 2.1 Opis podatkov

V prvem krogu tekmovanja ste se ukvarjali s prepoznavanjem značilnosti Alzheimerjeve demence iz FDG PET/CT slik možganov. Na razpolago ste imeli skupno **621** slik (**434** označenih in **187** neoznačenih). V drugem krogu tekmovanja, vam tudi za neoznačene slike iz prvega kroga podajamo informacijo o tem ali gre za pacienta z Alzheimerjevo demenco ali pa zdravo kontrolo. Hkrati boste za **416/621** slik prejeli rezultat MoCA testa. Kaj boste naredili s slikami brez MoCA vrednosti, prepuščamo vaši iznajdljivosti. V učno množico dodajamo še **304** slike z BKM in pripadajočim rezultatom MoCA testa.

Skupno se tako v drugem krogu tekmovanja v učni množici (datoteka train2.txt) nahaja **925** slik (razredi: AD, ZK, BKM), od tega jih ima zgolj **720** rezultat MoCA testa.

V testni množici (datoteka test2.txt) bodo v drugem krogu tekmovanja **304** neoznačene slike, **ki pripadajo zgolj razredu BKM!**

Enako kot v prvem krogu smo vse slike registrirali na možgansko predlogo, odstranili lobanjo ter pogladili s filtrom 10 mm FWHM (angl. full width half maximum). Vse slike je nato izkušen nevrolog pregledal za morebitne prisotnosti artefaktov oziroma večjih možganskih strukturnih sprememb (npr. posledice po možganski kapi ali artefaktov, ki so nastali zaradi napake pri pred-procesiranju). Take slike so bile izločene. Dodatno smo izločili tudi ponovljene slike iste osebe, tako da se v naboru slik, vsaka oseba pojavi natančno enkrat.

## 2.2 Naloga

Vaša naloga je, da s pomočjo dobljenih slik ustvarite avtomatiziran model, ki bo čim bolj natančno napovedoval MoCA vrednost za slike pacientov z BKM iz testne množice.

V sklopu tekmovanja ne postavljamo omejitev glede uporabljenega programskega jezika, prosto dostopnih kod in baz ipd. Edina zahteva je v avtomatiziranem delovanju modela (ročno ocenjevanje slik za namene oddaje ni dovoljeno).

## 2.3 Podatki

Slike iz prvega kroga (ni nobenih sprememb) so še vedno dostopne na enakem linku.

Nove slike z BKM (skupaj 608) je dostopnih na tej povezavi.

Geslo za obe povezavi je: **ris2022**

## 3 Ocenjevanje in oddaja

Vaši modeli bodo ocenjeni na **304** neoznačenih FDG PET/CT slikah iz testne množice (datoteka test2.txt). Za vsako izmed FDG PET/CT slik tako podajte vašo napoved MoCA ocene. Za razvrstitev ekip se bo uporabila metrika MSE (angl. mean squared error). Vaše napovedi naj bodo v tekstovni datoteki, kjer so imena slik in napovedi ločene z vejico (vrstni red testnih slik ni pomemben):

swbet\_cr\_137\_S\_0972\_S24354.nii, 12.00

swbet\_cr\_116\_S\_4092\_S115819.nii, 7.45

swbet\_cr\_127\_S\_4604\_S145825.nii, 1.86

Svoje rezultate **z vsa pripadajočo kodo** oddajte v oblak ustvarjen za vašo ekipo.