

## Kognitivna psihologija / Cognitive psychology

### Fiziološki odzivi oseb med reševanjem računskih nalog

Anja Podlesek<sup>1</sup>, Luka Komidar<sup>1</sup>, Gregor Sočan<sup>1</sup>, Gregor Geršak<sup>2</sup>, Maja Krebl<sup>1</sup> in Luka Rojec<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Oddelek za psihologijo, Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani

<sup>2</sup>Laboratorij za metrologijo in kakovost, Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani

Kontakt: anja.podlesek@ff.uni-lj.si

V raziskavi smo preverjali, kako se s težavnostjo računskih nalog, ki od udeleženca zahtevajo uporabo osnovnih računskih operacij (seštevanja, odštevanja, množenja in deljenja) spreminjajo fiziološke mere. Pripravili smo bazen 190 računskih nalog in na večjih vzorcih študentov izmerili njihove težavnosti v pogojih računanja na pamet. Vzorcju 21 oseb smo nato predvajali 40 izbranih nalog z različnimi težavnostmi, enakomerno razporejenimi po kontinuumu od zelo lahkih do zelo težkih. Med reševanjem nalog smo pri udeležencih merili prevodnost kože, srčni utrip, temperaturo kože na prstih in frekvenco dihanja. Za vsako nalogo so udeleženci podali tudi oceno težavnosti naloge, prijetnosti počutja med reševanjem naloge, vzbujenosti in mentalnega napora, vloženege v reševanje naloge. Iz zabeleženih fizioloških signalov smo izluščili različne značilke (mere povprečja in variabilnosti odzivov v določenem časovnem oknu) ter njihove kombinacije in preverili, kako se povezujejo s težavnostjo nalog in subjektivnimi ocenami. Subjektivne ocene težavnosti nalog so visoko korelirale z objektivno težavnostjo, prav tako pa so bile s slednjo povezane tudi nekatere fiziološke mere. Z najpomembnejšimi značilkami smo lahko napovedali 70 % variance težavnosti nalog. Višja kot je bila težavnost računske naloge, višja je bila prevodnost kože in bolj so se spreminjali srčni utrip, hitrost dihanja in temperatura kože. Dobljeni rezultati nakazujejo, da bi lahko prek fizioloških meritev v razmeroma realnem času dovolj veljavno sklepali o trenutni kognitivni obremenitvi udeležencev. Take meritve bi lahko med testiranjem z nalogami različnih težavnosti (npr. pri krmiljenju adaptivnega testiranja) uporabili kot dopolnitev ali nadomestilo subjektivnih ocen težavnosti nalog, katerih sprotno pridobivanje sicer prekinja kognitivne procese med reševanjem nalog.

### Vpliv motoričnega odziva na val P3 v nalogi prepoznavanja redkih dražljajev

Andraž Matkovič, Anka Slana in Grega Repovš  
Laboratorij za kognitivno nevroznanost, Oddelek za psihologijo,  
Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani  
Kontakt: andraz.matkovic@mblab.si

Naloga prepoznavanja redkih dražljajev (angl. *oddball task*) je ena najbolj raziskanih nalog za preučevanje pozornosti. Naloga od udeleženca zahteva, da v kontekstu pogostih standardnih dražljajev (in, v različici s tremi vrstami dražljajev, redkih distraktorjev) prepozna redke tarčne dražljaje. Procesiranje tarčnih dražljajev se odraža v pozitivnem z dogodkom

povezanim potencialom (ERP) nad parietookcipitalno skorjo z vrhom okoli 300 ms po prikazu dražljaja, ki je navadno poimenovan P3 ali P300. Da bi bili potenciali povezani z motoriko čim manjši, se od udeležencev navadno zahteva, da tarčne dražljaje zgolj štejejo. V določenih primerih pa bi lahko bilo zaželeno, da pridobimo tudi informacije o vedenjskih odzivih na vse dražljaje. Namen pričujoče raziskave je bil preučiti različico naloge, pri kateri se udeleženci s pritiskom na gumb odzovejo tako na tarče kot tudi netarčne dražljaje. Točneje nas je zanimalo, kako motorični odziv vpliva na val P3 in kako odgovor na vsak dražljaj spremeni naravo razlik med odzivi na tarče, standarde in moteče dražljaje. 27 udeležencev je izvedlo tri različice naloge prepoznavanja redkih dražljajev (štetje tarčnih dražljajev, motorični odziv le na tarčne dražljaje, motorični odziv na vse dražljaje) v vidni in slušni modalnosti, medtem ko smo s pomočjo 64-kanalnega actiCAP sistema beležili EEG signal. Rezultati slušne različice kažejo, da potencialu P3 pri pogojih, ki zahtevajo motorični odziv, sledi dodaten vrh, ki verjetno odraža motorično komponento. V vidni različici drugi vrh ni bil jasno razločljiv, amplituda P3 pa je bila pri pogojih, ki zahtevajo motorični odziv, večja. Dodatno rezultati kažejo jasno prepoznavno razliko med tarčnimi, motečimi in standardnimi dražljaji tudi v pogojih motoričnega odziva na vsak dražljaj. Dobljeni rezultati kažejo na uporabnost različice naloge prepoznavanja redkih dražljajev z odgovorom na vsak dražljaj v primerih, ko želimo ali moramo beležiti vedenjski odziv na vsak dražljaj.

### Analiza vedenjske izvedbe naloge prožnega kognitivnega nadzora s pomočjo fMR

Nastja Tomat, Vida Ana Politakis, Anka Slana, Andraž Matkovič in Grega Repovš

Laboratorij za kognitivno nevroznanost, Oddelek za psihologijo,  
Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani

Kontakt: nastja.tomat@gmail.com

Uspešno, k cilju usmerjeno vedenje zahteva prožno in usklajeno delovanje številnih kognitivnih procesov in z njimi povezanih možganskih sistemov. Relevantne informacije iz okolja je potrebno ustrezno prepoznati, ovrednotiti, integrirati ter se hkrati izogniti vplivom motečih dražljajev. Sposobnosti, ki nam omogočajo učinkovit nadzor kognitivnih procesov, skupno imenujemo kognitivni nadzor. V našem laboratoriju smo oblikovali nalogo prožnega kognitivnega nadzora, ki za pravilno rešitev zahteva uporabo različnih znanj in kognitivnih sposobnosti. Nalogo smo v omejenem obsegu predhodno preizkusili na dveh številnejših vzorcih zdravih posameznikov ter preverili njeno povezanost s standardnimi nalogami kognitivnega nadzora. Namen tega prispevka je predstaviti merske značilnosti polne različice naloge, ki je bila ustrezno prilagojena za uporabo s funkcijsko magnetno resonanco (fMR). 41 udeležencev je izvedlo nalogo prožnega kognitivnega nadzora, medtem ko smo s pomočjo fMR spremljali spremembe v možganski aktivnosti. Naloga