

Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
Odsjek za psihologiju

**SLOŽENO VRIJEME REAKCIJE NEIGRAČA I IGRAČA VIDEOIGARA
TIJEKOM FOKUSIRANJA I DIJELJENJA PAŽNJE**

Diplomski rad

Lucija Delić

Mentor: Dr. sc. Andrea Vranić

Zagreb, 2015.

Sadržaj

Sažetak	1
Uvod	2
<i>Brzina reakcije</i>	2
<i>Pažnja</i>	4
<i>Videoigre i kognicija</i>	6
Cilj, problemi i hipoteze	7
Metoda	8
<i>Sudionici</i>	8
<i>Postupak</i>	8
<i>Mjerni instrumenti</i>	9
Rezultati	15
<i>Rezultati Validacije instrumenta RTSVR</i>	15
<i>Razlike u brzini i točnosti reakcije između grupa</i>	17
1. <i>Fokusirana pažnja</i>	18
2. <i>Podijeljena pažnja</i>	18
3. <i>Interakcija između glavnih efekata</i>	19
<i>Dodatni rezultati prikupljeni upitnikom</i>	20
Rasprava	21
<i>Ograničenja istraživanja</i>	25
<i>Završna razmatranja</i>	26
Zaključak	28
Literatura	29
Prilog	31

Složeno vrijeme reakcije neigrača i igrača videoigara tijekom fokusiranja i dijeljenja pažnje

Sažetak

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razlike u složenom vremenu reakcije između neigrača i redovitih igrača videoigara u zadacima koji zahtijevaju fokusiranu i podijeljenu pažnju. U tu svrhu dizajniran je poseban računalni program koji u milisekundama mjeri izbornu brzinu reakcije i broj pogrešaka u odgovaranju na podražaj. Instrument je validiran pomoću Testa d2 (testa opterećenja pažnje) i konačno primijenjen na uzorku od 30 igrača i 31 neigrača, u 2x2 kvazieksperimentalnom nacrtu (pripadnost grupi i vrsta pažnje). Sudionici su prikupljeni metodom snježne grude i raspoređeni u skupine igrača i neigrača pomoću Upitnika o navikama igranja. Očekivana razlika u korist grupe igrača pretpostavljena je uzevši u obzir dosadašnja istraživanja o utjecaju videoigara na kognitivne procese. Rezultati su pokazali da igrači videoigara zaista imaju značajno kraća vremena reakcije na vidni podražaj od neigrača u zadatku u kojem su mogli fokusirati pažnju, ali i u zadatku u kojem su pažnju morali dijeliti. Unatoč očekivanjima, statistički značajna interakcija između pripadnosti grupi i vrste pažnje korištene u rješavanju zadatka nije pronađena. Igrači su zadržali svoju prednost u brzini reakcije i kada su istovremeno rješavali dodatni zadatak, no pad u učinku pri obavljanju dva zadatka istovremeno nije im bio značajno manji nego neigračima.

Ključne riječi: videoigre, brzina reakcije, fokusirana pažnja, podijeljena pažnja

Complex reaction time of gamers and non-gamers while using focused and divided attention

Abstract

The goal of this study was to examine the differences in complex reaction time between non-gamers and hardcore gamers in tasks demanding focused and divided attention. A special software measuring the choice reaction time in milliseconds and error rate was designed for that purpose. The instrument was validated using the d2 Test of attention and finally applied on a sample of 30 gamers and 31 non-gamers with a 2x2 quasi-experimental factorial design. The subjects were recruited by snowball sampling and categorised using a questionnaire which surveyed their gaming habits. The expected difference in favour of gamers was assumed according to earlier studies regarding the effect of video games on cognitive processes. Results of this study have shown that gamers indeed have significantly shorter reaction times to visual stimuli than non-gamers in tasks that require the use of focused attention, but also in a divided attention task. Despite the expectations, statistically significant interaction between the group affiliation and the type of attention used in the task was not found. Gamers maintained their shorter reaction times even while engaging in an additional task, but the decrease in their performance was not significantly smaller than that of non-gamers.

Keywords: video games, reaction time, focused attention, divided attention

Uvod

U današnje vrijeme videoigre postale su mnogo više od jednostavne zabave ili načina kraćenja vremena. Prerasle su u moćan interaktivan medij i postale normalan dio svakodnevice. Vrlo je teško naći osobu koja nikada nije zaigrala videoigru, a određenoj populaciji koja formira relativno novu subkulturu one su glavni interes i vrlo važan dio života. Budući da su mnoga istraživanja pokazala da je igranje elektroničkih igara povezano s raznim psihološkim promjenama, namjera ovog istraživanja bila je pobliže istražiti povezanost igranja videoigara i kognitivnih sposobnosti; prvenstveno u području podijeljene pažnje i brzini reakcije na podražaj.

Brzina reakcije

Vrijeme reakcije je vrijeme koje prođe od prezentiranja osjetnog podražaja do posljedičnog bihevioralnog odgovora na taj podražaj, a smatra ga se indeksom brzine kognitivnog procesiranja (Jensen, 2006). Sami počeci psihologije kao kvantitativne eksperimentalne znanosti započeli su mentalnom kronometrijom, odnosno empirijskom studijom brzine reakcije. Prva kronometrijska istraživanja proveo je F. C. Donders (Hothersall, 2002), a u njima je varirao složenost zadataka na koje su sudionici morali odgovarati što brže mogu. U svome radu „O brzini mentalnih procesa“ (1868), koji je predstavljao prekretnicu u metodologiji i teoriji tadašnje psihologije, Donders opisuje model u kojem se podražaj u prvoj fazi percipira, u drugoj kategorizira, a u trećoj se bira odgovarajući odgovor. Ovaj model mentalne obrade čini osnovu korištenja mjerenja vremena reakcije kod Cattella i ostalih studenata Wundtova laboratorija. U povijesnom pregledu razvoja moderne kognitivne psihologije Posner i Shulman (1979; prema Hothersall, 2002) opisuju Dondersa kao jednoga od osnivača kognitivne psihologije.

S obzirom na složenost podražaja vrijeme reakcije uglavnom se dijeli u tri skupine, one kakve je definirao i sam Donders krajem 1860-ih: jednostavno vrijeme reakcije, diskriminacijsko vrijeme reakcije te izborno vrijeme reakcije (Colman, 2001; Hothersall, 2002).

Jednostavno vrijeme reakcije odnosi se na trajanje odgovaranja u zadacima u kojima postoji samo jedna vrsta podražaja koja zahtijeva samo jedan, uvijek isti, odgovor. *Diskriminacijsko vrijeme reakcije*, ponekad još zvano i brzina prepoznavanja podražaja (eng. *recognition reaction time*), mjeri se u slučaju kada postoje dvije ili više vrste podražaja, a zadatak sudionika je da odgovara na jednu od njih i ignorira ostale koje služe kao distraktor. *Izorno vrijeme reakcije* još se zove i složeno vrijeme reakcije, a uključuje zadatke u kojima postoje različiti podražaji koji zahtijevaju odgovarajuće različite odgovore; na primjer, kada se traži pritisak na slovo na tipkovnici koje odgovara slovu prikazanom na ekranu (Colman, 2001; Kosinski, 2008).

Za razliku od refleksa, izvođenje namjernih reakcija ostvaruje se uz procesiranje na razini cerebralnog korteksa i zahtijeva uključivanje mnogo većeg broja neurona i složenih neurofizioloških mehanizama. Preciznije, vrijeme namjerne reakcije strukturirano je u više dijelova, a to su: vrijeme u kojemu receptor formira informaciju o podražaju, vrijeme za prijenos impulsa do cerebralnog korteksa, vrijeme za procesiranje podražajnog sadržaja (uključujući obradu značenja i važnosti), vrijeme za stvaranje naloga za odgovor, vrijeme za prijenos impulsa do motoričkog izvršitelja te konačno vrijeme potrebno za ostvarivanje samog odgovora (Drenovac, 2009). Dakle, vrijeme potrebno za izvršenje namjerne reakcije na podražaj mnogo je dulje od onog potrebno za refleksnu reakciju, ali na njegovu duljinu naravno utječu i drugi čimbenici.

Istraživanja su jednoznačna što se tiče razlika u brzini reagiranja na zadatke koji traže jednostavno vrijeme reakcije i one koji traže složeniju obradu da bi se na podražaj adekvatno odgovorilo. Sukladno očekivanjima, jednostavno vrijeme reakcije pokazalo se kao najkraće, a zatim slijede zadaci prepoznavanja podražaja i na kraju vrijeme reakcije koje zahtijeva odabir. Takve rezultate utvrdio je i sam Donders u svojim originalnim istraživanjima od kojih je mentalna kronometrija i potekla. Dakle, sasvim očekivano, veći broj i složeniji odnos između podražaja i odgovarajuće reakcije rezultira duljim vremenom reakcije. Miller i Low (2001; prema Kosinski, 2008) utvrdili su da je vrijeme potrebno za motoričku pripremu i odgovor (u njihovom slučaju, pritisak na tipku za razmak) isto za sva tri tipa vremena reakcije – što implicira da su razlike u brzini reagiranja zaista posljedica duljine trajanja kognitivnog procesiranja.

Pokazalo se da na brzinu reakcije utječu još i razni drugi faktori, kao što su obilježja samih sudionika, vrsta i intenzitet podražaja, prisutnost upozorenja netom prije prikazivanja podražaja, količina umora, utjecaj vježbe, redosljed prikazivanja podražaja, gleda li se u podražaj direktno ili perifernim vidom, te naravno razina pobuđenosti i pažnje (Kosinski, 2008).

Pažnja

Pažnja je sredstvo kojim se ograničeni mentalni resursi usmjeravaju na informacije i kognitivne procese koji su u datom trenutku najvažniji (Sternberg, 2005). To je kognitivna veza između ograničene količine informacija kojima možemo manipulirati i goleme količine informacija koje dobivamo preko osjetila. Podražaje na koje obraćamo pažnju generalno obrađujemo brže, efikasnije i općenito bolje nego ostale, pa bi se moglo reći da ono što vidimo nije toliko bitno koliko ono na što obraćamo pažnju (Green i Bavalier, 2006).

Sternberg (2005) navodi tri glavne funkcije svjesne pažnje, a to su detekcija signala, selektivna pažnja i podjela pažnje.

1. *Detekcija signala* uključuje pozornost i traženje kad se mora detektirati pojava određenog podražaja. Pozornost je sposobnost da se pažnja usmjeri na polje podražaja kroz dulje razdoblje tijekom kojeg se traži ciljni podražaj. Traženje je, dakle, aktivan proces. Otežavaju ga potencijalni distraktori, tj. podražaji koji nisu ciljni, a odvlače pažnju.
2. *Selektivna pažnja* je usmjeravanje pažnje na neke podražaje prema izboru, a zanemarivanje drugih.
3. *Podjela pažnje* je razborito raspoređivanje raspoloživih resursa pažnje tako da se istovremeno koordinira obavljanje više od jednog zadatka.

Modeli koji su objašnjavali procese selektivne i podijeljene pažnje su raznovrsni, a uglavnom su teškoće u dijeljenju pažnje objašnjavali pretpostavkom da se podražaji prezentirani i percipirani istovremeno mogu analizirati samo serijalno, odnosno jedan po jedan (Ninio i Kahneman, 1974). Teorije koje se temelje na toj ideji pretpostavljaju

postojanje određenog filtera za nadolazeće informacije te se međusobno razlikuju po tome gdje se u obradi on javlja. Ove teorije nazivaju se filter teorije i teorije uskog grla. Novije ideje prešle su s pretpostavki o filterima za blokiranje ili prigušivanje signala na pretpostavku o raspodjeli ograničenih resursa pažnje (Sternberg, 2005).

Otvorilo se pitanje može li se pažnja podijeliti i tako omogućiti obavljanje više zadataka u isto vrijeme, paralelno naspram samo serijalno. Mišljenja u vezi paralelnog procesiranja bila su podijeljena oko toga radi li se o mehanizmu s ograničenim ili neograničenim kapacitetima (Ninio i Kahneman, 1974). Teorije resursa pažnje su te koje pomažu u objašnjavanju kako je moguće istovremeno obavljati više od jedne aktivnosti koja zahtijeva pažnju, a pretpostavljaju da imamo određenu količinu pažnje koju možemo dodijeliti svakoj pojedinoj aktivnosti. No, mora se uzeti u obzir da je shvaćanje pažnje kao nečega što se jednostavno dijeli prejednostavno, osobito uzmemo li u obzir da se pažnja može mnogo bolje raspodijeliti pripadaju li zadaci različitim modalitetima. Na primjer, puno je lakše istovremeno slušati glazbu i pisati, nego slušati vijesti na radiju i u isto se vrijeme koncentrirati na pisanje – jer se radi o dvjema verbalnim aktivnostima (Sternberg, 2005).

Također, sama učinkovitost reakcije ovisi i o automatiziranosti koja se vježbom povećava i zamjenjuje svjesne procese. U rijetkim slučajevima kada ljudi pokazuju veliku razinu brzine i točnosti simultanog obavljanja više od jednog zadatka, barem jedan od zadataka obično uključuje automatsko procesiranje. Dakle, velik broj čimbenika utječe na brzinu i točnost reakcije te to nije sasvim jednostavan proces kakvim ga se dugo smatralo.

Pashler (1994) se bavio istraživanjem podjele pažnje na vrlo jednostavnim zadacima koji zahtijevaju brze reakcije. Kada se pokušavaju obavljati dvije preklapajuće brze aktivnosti, reakcija za jednu ili obje gotovo je uvijek sporija. Usporenje koje je rezultat istovremenog obavljanja dvaju zadataka zove se psihološki refraktorni period (PRP). To je period koji slijedi nakon odgovora na podražaj tijekom kojeg je vrijeme reakcije na sljedeći podražaj produljeno (Colman, 2001). Prema Pashleru (1994), istraživanja refraktornog perioda upućuju na to da ljudi mogu relativno lako akomodirati perceptivno procesiranje fizikalnih obilježja osjetnih podražaja dok obavljaju drugu brzu aktivnost. Ono što pak predstavlja problem jest brza akomodacija

više od jednog kognitivnog zadatka koji zahtijeva odabir reakcije, odnosno kada se radi o izbornom (složenom) vremenu reakcije.

Videoigre i kognicija

Najpoznatija vrsta elektroničkih igara su videoigre. One su, kao nov medij, često bile središnja tema mnogih kontroverzi - stoga ne čudi što su se prvotna istraživanja vezana uz njih najviše bavila traženjem njihovog negativnog utjecaja. Naravno, jačanje igraće industrije i sve veće prihvaćanje igraće kulture u društvu za sobom je povuklo potrebu da se istraže i pozitivni efekti igranja. Dosadašnja su istraživanja pokazala jasnu vezu između igranja videoigara i poboljšanja kognitivnih sposobnosti.

Praktična korist takvog unapređenja sposobnosti važno je pitanje. Neka istraživanja potvrđuju transfer sposobnosti i na situacije u stvarnom životu, pa tako i korist kod onih kod kojih postoji deficit u kognitivnom procesiranju. Na primjer, Goldstein i sur. (1997) su proveli eksperimentalno istraživanje brzine reakcije s ljudima starije životne dobi. Utvrdili su značajno kraće vrijeme reakcije za skupinu koja je pet tjedana igrala igru Super Tetris, naspram kontrolne skupine s kojom su u početku bili sasvim izjednačeni u brzini reagiranja. Basak, Boot, Voss i Kramer (2008) su na sličnom uzorku, sastavljenom od starijih osoba s oslabljenim kognitivnim funkcijama, utvrdili poboljšanje nakon igranja strategije u stvarnom vremenu. Istraživači su na sudionicima primijenili bateriju kognitivnih testova, uključujući zadatke pamćenja, izvršne kontrole i vidno-prostornih vještina, te zabilježili značajno poboljšanje u uratku u eksperimentalnoj skupini starijih ljudi koji su sudjelovali u tretmanu igranja. Poboljšanja su se vidjela u snazi radnog i kratkoročnog pamćenja, sposobnostima mentalnog rotiranja i sposobnosti prebacivanja sa zadatka na zadatak.

Dakako, korist imaju i oni kojima profesija zahtijeva bolje razvijene specifične sposobnosti, kao na primjer kirurzi, piloti ili vojnici. Mnoga istraživanja pokazala su da igrači videoigara imaju određene perceptivne i okulomotorne sposobnosti superiorne onima kod neigrača. Primjerice, Rosser i sur. (2007) utvrdili su značajnu pozitivnu povezanost između igranja videoigara i uspješnosti izvođenja laparoskopskih operacija. Igranje je bilo povezano s bržom izvedbom operacije i manjim brojem pogrešaka.

Utvrđeno je i da igrači videoigara postižu značajno bolje rezultate u testu pažnje u odnosu na neigrače, a pronađen je i utjecaj igranja na razlike u kognitivnom funkcioniranju među spolovima. Na primjer, pokazalo se da igranje smanjuje spolne razlike u prostornoj kogniciji (Feng, Spence i Pratt, 2007). Dakle, videoigre su se pokazale kao mnogo više od zatupljujućih i štetnih aktivnosti kakvima ih se ponekad prikazuje u ostalim medijima te se čini da njihovo korištenje poboljšava različite kognitivne sposobnosti.

Ciljevi, problemi i hipoteze istraživanja

Cilj ovog istraživanja bio je istražiti razlike u brzini reakcije između igrača i neigrača u situacijama koje zahtijevaju različite aspekte pažnje.

S ovim ciljem povezani istraživački problemi i hipoteze su:

1. Razlikuju li se neigrači i igrači videoigara u brzini i točnosti odgovaranja u zadatku složenog vremena reakcije pri fokusiranju i dijeljenju pažnje?
H1: Igrači videoigara bit će brži i imati manje pogrešaka u zadatku složenog vremena reakcije pri fokusiranju pažnje.
H2: Igrači videoigara bit će brži i imati manje pogrešaka u zadatku složenog vremena reakcije i kada pažnju moraju dijeliti na dodatni zadatak.
2. Razlikuju li se neigrači i igrači videoigara u uratku u zadatku podjele pažnje više nego u zadatku fokusirane pažnje?
H3: Neigrači će pri dijeljenju pažnje zaostajati u brzini reakcije za igračima više nego u zadatku fokusirane pažnje.

Metoda

Sudionici

U validaciji glavnog instrumenta, prije njegove upotrebe u samom istraživanju sudjelovalo je $N=22$ sudionika - no dvoje je bilo izuzeto iz obrade jer su pogrešno shvatili uputu, a troje je prestalo s radom usred mjerenja jer su bili zbunjeni nenajavljenom promjenom zadatka, čega ćemo se kasnije dotaknuti. Dakle, konačan uzorak predstavlja broj od $N=17$ sudionika.

Glavno istraživanje je provedeno sa 61 sudionikom, odabranim pomoću regrutacijskog Upitnika prema kojem su zadovoljili kriterije za pripadnost skupini redovitih igrača, tzv. "tvrdokornih igrača" (eng. *hardcore gamers*) ili neigrača videoigara. Ukupno je sudjelovalo 30 igrača videoigara (od toga 18 muških) i 31 neigrač (od toga 10 muških). Raspon dobi igrača bio je od 18 do 33 godine, s prosjekom $M=23.2$ ($SD=3.08$), a neigrača od 19 do 25, s prosjekom $M=22.3$ ($SD=2.77$). Od igrača, 60% od ukupnog broja u uzorku počelo je igrati u predškolskoj dobi, 33,33% je počelo igrati za vrijeme nižih razreda osnovne škole i 6,67% u višim razredima osnovne škole.

Zbog zahtijevanih specifičnih karakteristika, odnosno iskustva u igranju videoigara, sudionici su prikupljeni metodom snježne grude, odnosno zamoljeni su da pomognu u regrutaciji koristeći poznanstva i krugove kojima se kreću. Također su, socijalnom mrežom Facebook, proširene informacije o istraživanju u raznim internetskim grupama posvećenima igranju videoigara. Velika većina sudionika iz skupine igrača (90%) izjasnila se kao *gamer*, tj. pripadnik igraće subkulture, što je očekivano budući da su za potrebe istraživanja tražene osobe koje velik dio svog vremena posvećuju igranju videoigara.

Postupak

Prije provođenja glavnog istraživanja provedeno je predistraživanje u svrhu validacije instrumenta koji će se u njemu koristiti. U predistraživanju je sudjelovao nezavisan uzorak sudionika koji nisu bili uključeni u glavno istraživanje.

Prije poziva na glavno mjerenje, potencijalni sudionici ispunili su *Upitnik o navikama igranja elektroničkih igara i identifikaciji s igračom subkulturom* (vidi Prilog) kojem je svrha bila trijaža za regrutaciju i prikupljanje osnovnih informacija o navikama igranja igraće skupine. Sudionici koji su zadovoljili kriterije za jednu od traženih skupina dobili su šifru i uključeni su u ostatak istraživanja. U skupinu neigrača svrstane su osobe koje su se u Upitniku izjasnile da ne pripadaju igračoj subkulturi i da nikada nisu provele više od nekoliko sati igrajući videoigre bez prestanka. U skupinu igrača su uključene osobe koje su se izjasnile da igraju barem 7-14 sati tjedno u zadnjih godinu dana, koje su počele igrati igre u predškolskoj dobi ili osnovnoj školi, te nastavile aktivno igrati do danas (u prosjeku s oko 16 godina iskustva s videoigrama). Obje grupe sudjelovale su u mjerenju provedenom na istom instrumentu.

Mjerenja su provedena pojedinačno na istom računalu na Odsjeku za psihologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu. Podaci sudionika bili su šifrirani te im je zajamčena daljnja povjerljivost podataka. Također, rečeno im je da mogu odustati u bilo kojem trenutku mjerenja i da po završetku istraživanja mogu dobiti uvid u rezultate, radi čega im je dana i kontakt-informacija. Mjerenja su se odvijala tijekom četiri tjedna, uvijek u popodnevnim satima za sve sudionike.

Mjerni instrumenti

Test d2 - Test opterećenja pažnje

U svrhu validacije glavnog instrumenta upotrijebljen je *Test d2 – Test opterećenja pažnje* autora Rolfa Brickenkampa (1962) čija je namjena ispitivanje pažnje i sposobnosti koncentracije ljudi u dobi od 9 do 60 godina. Test se ne provodi na računalu, već je oblika papir-olovka, a sastoji se od ispremiješanih slova *d* i slova *p* koji iznad i ispod imaju znakove u obliku crtica. Slova su poredana u 14 redova, tako da se u svakom od redova nalazi 47 znakova. Zadatak sudionika je što brže, sa što manje

pogrešaka, prekrižiti sva slova *d* koja ispod ili iznad ukupno imaju dvije crtice. Slova *d* s više ili manje od dvije crtice ne smiju se križati. Slovo *p* također je distraktor, te se ne smije križati neovisno o broju crtica koje se oko njega nalaze.

Maksimalan mogući broj bodova u testu je 299, a rezultat se dobiva tako da se od zbroja ispravno prekriženih relevantnih znakova oduzme broj pogrešno prekriženih, nerelevantnih, znakova. Takav rezultat predstavlja takozvanu mjeru koncentracije (MK). Test mjeri brzinu i točnost, tako da su sudionici za rješavanje svakog od redova imali 15 sekundi, vrijeme skraćeno od originalno predviđenog za 5 sekundi da bi se izbjeglo potencijalno dostizanje maksimalnog rezultata, odnosno efekt plafona. Ovakvu modifikaciju spominje i Brickenkamp (1999) kao dobar način za testiranje kognitivno sposobnijih grupa. Brzina rješavanja u ovom testu očituje se brojem prekriženih slova, odnosno brojem podražaja na koje se odgovorilo u ograničenom vremenu. Naravno, u konačnom rezultatu taj broj umanjen je za broj pogrešnih odgovora. U ovom testu broj pogrešaka (P) dijeli se na pogreške izostavljanja (tip P1) i pogreške zamjenjivanja (tip P2). Pogreške izostavljanja su uglavnom česte i nastaju kada sudionik previdi relevantne znakove, a pogreške zamjene su zabunom precrtani irelevantni znakovi i one su relativno rijetke.

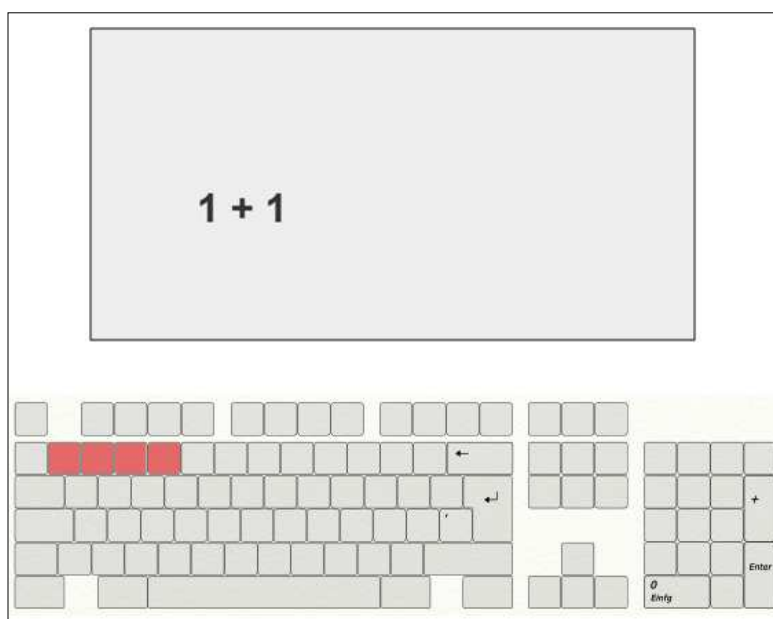
Računalni test složenog vremena reakcije (RTSVR)

Glavni instrument i predmet validacije korišten u ovom istraživanju je program RTSVR (*Računalni test složenog vremena reakcije*) napisan u programskom jeziku Java, razvijen upravo u svrhu provedbe ovog istraživanja (Milas, 2014). Dizajniran je za mjerenje brzine i točnosti pri odgovaranju na jednostavne podražaje koji zahtijevaju razlikovanje podražaja i odabir odgovora u situaciji kada pažnja mora biti dijeljena. Odnosno, mjeri brzinu i točnost složene reakcije kada je uz zadatak prezentiran još jedan dodatni koji također zahtijeva sudionikov kognitivni napor.

Program se sastoji od dvaju zadataka (A i B) te triju odvojenih testnih situacija (samo zadatak A, samo zadatak B, te zadatak AiB u kojem se oba zadatka zadaju istovremeno). Program prikazuje testne situacije serijski, jednu za drugom nakon što pojedina završi, a pritom mjeri brzinu reakcije u milisekundama i broj pogrešaka koje sudionik napravi. U nastavku slijedi detaljan opis testnih situacija instrumenta RTSVR.

Zadatak A - Pridodani zadatak

U prvom dijelu mjerenja se sudionicima na ekranu prikaže zadatak A (Slika 1) u kojem je njihova zadaća pritiskom na odgovarajući broj na tipkovnici lijevom rukom odgovarati na vrlo jednostavne matematičke zadatke. Ovaj zadatak nije relevantan za izračun rezultata u mjerenju, već kasnije služi kao dodatni zadatak pri odvlačenju pažnje od zadatka B u situaciji podjele pažnje AiB.

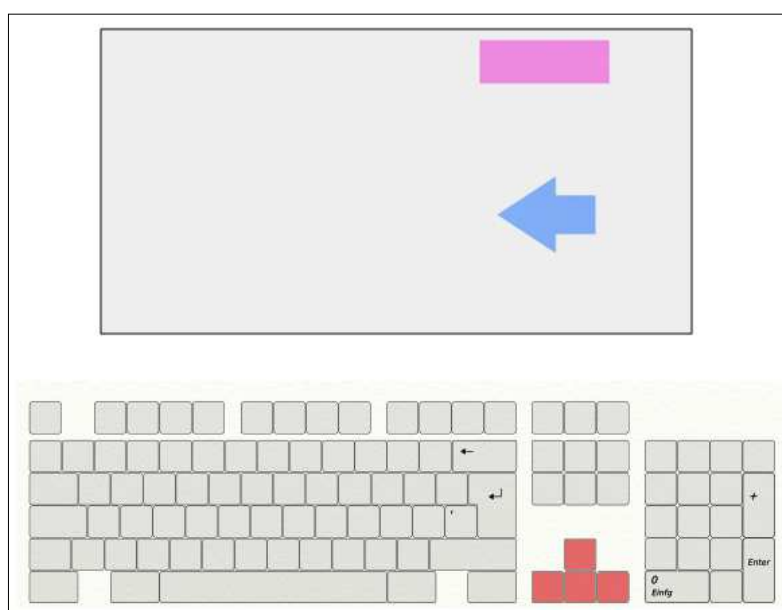


Slika 1. Izgled ekrana i prikaz tipki (označene crveno) za odgovor na prvu situaciju (A) u kojoj se na lijevoj strani prikazuje zadatak s jednažbama, dok je desni dio ekrana prazan.

Sudionici dobiju uputu da prste lijeve ruke (osim palca) drže na brojevima 1, 2, 3 i 4 na alfanumeričkom polju, odnosno u lijevom gornjem kutu tipkovnice. Jednažbe se pojavljuju na lijevoj strani ekrana i njihov rezultat je uvijek prirodan broj od 1 do 4, dakle nalazi se na brojčanim tipkama pod prstima sudionika. Uputa sudionicima nalagala je da se u zadatku traži brzina i točnost u odgovaranju. Instrument je bilježio vrijeme i točnost odgovaranja na jednažbe, no taj rezultat nije bio predmet mjerenja ovog istraživanja i služio je samo provjeri jesu li se sudionici pridržavali uputa.

Zadatak B

Nakon što sudionici riješe 50 jednadžbi, slijedi zadatak B (Slika 2) koji je glavni dio instrumenta i njime se prikupljaju podaci relevantni za ovo istraživanje. Zadatak B zahtijeva da sudionik što prije na tipkovnici pritisne odgovarajuću strelicu koja se prikaže na ekranu; vodeći računa o tome da su neke strelice, ovisno o boji, distraktori. Za odgovaranje na ovaj zadatak sudionicima je rečeno da drže prste desne ruke na kursorskim tipkama tipkovnice, tj. strelicama u donjem desnom kutu.



Slika 2. Izgled ekrana i prikaz tipki za odgovor na testnu situaciju (B) u kojoj se na desnoj strani prikazuje zadatak sa strelicama, dok je lijevi dio ekrana prazan.

Obojeno polje u obliku pravokutnika odmah iznad strelice na ekranu služilo je kao semafor, odnosno davalo informaciju na koju boju treba reagirati. Sudionici su, dakle, odgovarali na podražaje u kojima su polje i strelica bili jednake boje, a ignorirali podražaje kada su se strelica i pravokutnik razlikovali. Korištene su dvije boje, plava i ružičasta, slične razine saturacije.

Uputa sudionicima glasila je:

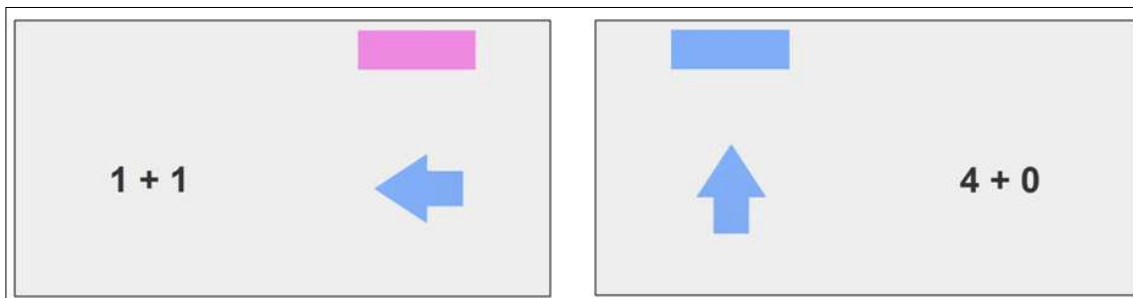
"Molimo Vas da postavite prste desne ruke na tipke sa strelicama na desnom dijelu tipkovnice. Sljedeći zadatak od Vas će tražiti da pritisnete odgovarajuću tipku, s

obzirom na strelicu koja se prikaže na ekranu. Pri tome smijete odgovarati samo na strelice koje bojom odgovaraju pravokutniku iznad njih. Dakle, ukoliko se na ekranu pojavi plava strelica koja pokazuje desno, a pravokutnik je plave boje - Vaš je zadatak što brže pritisnuti desnu strelicu na tipkovnici. Kada se strelica bojom razlikuje od pravokutnika, na nju se ne smije odgovarati. U tom slučaju je Vaš zadatak pričekati da strelica nestane i zamijeni je sljedeća. Imajte na umu da pravokutnik može promijeniti boju u bilo kojem trenutku i da se tada boja strelica na koje treba brzo odgovoriti mijenja s njim."

Ovaj zadatak (B) kombinira diskriminativno i izborno vrijeme reakcije jer zahtijeva od sudionika da, osim donošenja odluke o tome koju tipku pritisnuti kao odgovarajući odgovor na svaki pojedini podražaj, traži i diskriminaciju točnog podražaja od distraktora (u ovom slučaju strelicu pogrešne boje). U ovoj situaciji B, također postoji 50 zadataka i oni se prikazuju u desnom dijelu ekrana.

Zadatak AB

Nakon rješavanja obaju zadataka pojedinačno, instrument RTSVR sudionicima zadaje situaciju AB u kojoj moraju istovremeno rješavati oba zadatka s kojima su se prethodno upoznali (Slika 3).



Slika 3. Izgled ekrana tijekom prve i druge testne situacije AB u kojoj se na jednoj strani prikazuje zadatak s jednadžbama A, a na drugoj zadatak sa strelicama i obojenim poljem B. Sudionici su istodobno koristili tipke korištene u prethodna dva zadatka.

Ova testna situacija zahtijeva paralelno procesiranje, odnosno dijeljenje pažnje koja je dosad bila fokusirana na samo jedan zadatak. Iako je zadatak B onaj u kojem se,

za potrebe ovog istraživanja, prati složena brzina reakcije – sudionicima je rečeno da pri istodobnom rješavanju oba zadatka tretiraju kao jednako važna, tj. rečeno im je da je uradak u oba zadatka nosi jednaku težinu u krajnjem rezultatu. Sudionici su prvo rješavali seriju za vježbu u kojoj ih je program upozoravao za svaki pogrešan odgovor, a zatim je uslijedilo pravo mjerenje.

AB dio mjerenja podijeljen je na dva dijela. Uputa je jednaka i sami pojedinačni zadaci ostaju isti, no nakon pola prezentiranih podražaja pomoćni zadatak A i zadatak B zamjenjuju strane ekrana (Slika 3). U tom slučaju sudionici su lijevom rukom rješavali zadatke smještene na desnoj strani ekrana, a desnom zadatke smještene na lijevoj strani ekrana; obrnuto od onog što su do tada radili. Jednostavnije rečeno, prilikom rješavanja trebali su gledati na drugi dio ekrana.

Sudionici su bili upozoreni da će se promjena dogoditi, budući da se tijekom validacije instrumenta pokazalo da je upozorenje nužno. Kada nisu bili upozoreni, znatan broj sudionika prekidao je s radom jer su bili zbunjeni kako nastaviti ili su mislili da s programom nešto nije u redu. U konačnom mjerenju na skupinama igrača i neigrača nije bilo ni jednog takvog slučaja budući da su svi sudionici bili upozoreni da će se zamjena strana ekrana dogoditi.

Rezultati

Prikupljeni podaci za validaciju te, konačno, podaci dobiveni mjerenjem uratka dvaju grupa na validiranom instrumentu analizirani su pomoću programa za statističku obradu SPSS.

Rezultati istraživanja podijeljeni su u dva dijela. Prvi dio odnosi se na validaciju instrumenta, odnosno povezanost novog računalnog programa s postojećim testom pažnje. Drugi dio odnosi se na glavni dio istraživanja, odnosno podatke dobivene korištenjem validiranog instrumenta na skupinama igrača i neigrača, te usporedba njihovog uratka.

Rezultati validacije instrumenta RTSVR

Budući da se mjera koncentracije MK iz postojećeg instrumenta za mjerenje pažnje Testa d2 računa oduzimanjem broja pogrešaka zamjenjivanja od ukupnog broja točno precrtanih znakova, konačan uradak u zadatku strelica formiran je analogno da bi uspoređivanje imalo više smisla. Izračunat je oduzimanjem z vrijednosti broja pogrešaka od z vrijednosti brzine reakcije za svakog sudionika, tako da predstavlja sličnu mjeru. Pokazalo se da postoji značajna korelacija ($r(15) = 0,549; p < 0,05;$) između mjere koncentracije MK (konačnog uratka na Testu d2) i konačnog rezultata u zadatku brzine reakcije RTSVR prilikom dijeljenja pažnje. Također, postoji značajna korelacija između mjere koncentracije MK i brzine reakcije na strelice ($r(15) = 0,584; p < 0,05$).

Broj pogrešaka u testovima također se pokazao povezanim. Utvrđena je značajna korelacija ($r(15)=0,556; p < 0,05$) između broja pogrešaka u zadatku B prilikom dijeljenja pažnje i broja pogreški izostavljanja (tip P1) u Testu d2.

Koeficijenti navedenih korelacija relevantnih za validaciju instrumenta prikazani su u Tablici 1. Korelacija konačnog rezultata i brzine reakcije u RTSVR, te korelacija konačnog rezultata i broja pogreški u istom testu nije relevantna budući da je konačni rezultat standardizirana mjera dobivena upravo razlikom z vrijednosti pogreške i brzine reakcije; stoga je sasvim očekivano da visoko i značajno koreliraju.

Tablica 1

Povezanost među mjerama u Testu d2 i instrumentu RTSVR (N=17).

		MK (d2)	P1 (d2)	Brzina reakcije	Broj pogrešaka	Konačan rezultat
Test d2	MK	1	.401	.584*	.197	.549*
	P1		1	.111	.556*	.469
RTSVR	Brzina reakcije			1	.012	.711**
	Broj pogrešaka				1	.711**
	Konačan rezultat					1

Legenda: MK – mjera koncentracije, konačan rezultat u Testu d2

P1 – broj pogrešaka izostavljanja u Testu d2

** $p < 0,01$

* $p < 0,05$

Dakle, utvrđena je značajna povezanost između rezultata u oba instrumenta. Konačan rezultat u RTSVR povezan je s mjerom koncentracije MK koja predstavlja konačan rezultat u postojećem testu pažnje Testu d2. Osim toga, utvrđena je i povezanost između broja pogrešaka izostavljanja (P1). Pogrešaka zamjenjivanja (P2) gotovo da nije ni bilo, pa je njihov zanemariv broj bio isključen iz obrade. Ovi podaci upućuju na uspješnu validaciju, odnosno potvrđuju da instrument RTSVR uspješno mjeri snagu pažnje, to jest sličan konstrukt kao i Test opterećenja pažnje d2. Može se zaključiti da RTSVR uvelike mjeri sposobnost koncentracije, odnosno efikasnost uporabe pažnje kada je ona pod opterećenjem; no isto tako očito zahvaća i neke druge dimenzije budući da se korišteni testovi razlikuju u aspektima pažnje koje mjere. Osim korelacije u brzini, sudionici koji su više griješili u Testu opterećenja pažnje, više su griješili i u instrumentu RTSVR.

Položaj zadataka na ekranu nije se pokazao relevantan, odnosno brzina reagiranja na obje verzije AB zadatka bila je ista. Nije bilo razlike u brzini odgovaranja s obzirom na to s koje strane je zadatak sa strelicama prikazan.

Značajne razlike u brzini reakcije nije bilo ni kao posljedice redosljeda prikazivanja verzija AB zadatka. Ipak, nazirao se trend sporijeg odgovaranja onih sudionika koji su počinjali s obrnutom verzijom zadatka, a koji bi kod većeg broja

sudionika mogao prerasti u značajnu smetnju. Iz tog razloga u istraživanju je konačno korištena samo verzija programa u kojoj zadaci stranu ekrana zamjenjuju na samom kraju.

Razlike u brzini i točnosti reakcije između grupa

Za obradu rezultata među grupama korišten je nacrt s ponovljenim mjerenjem generalnog linearnog modela, odnosno model složene analize varijance za zavisne uzorke. Složenom analizom varijance su, dakle, provjerene razlike u brzini i točnosti reakcije među grupama prije i nakon dodavanja dodatnog zadatka, to jest tijekom fokusiranja i tijekom dijeljenja pažnje (Tablica 3). Utvrđene su značajne razlike među grupama u oba zadatka, a pomoću tablice s deskriptivnom statistikom (Tablica 2) vidi se da su nalazi sukladni hipotezama.

Tablica 2

Deskriptivni pokazatelji broja pogrešaka i vremenu reakcije (u milisekundama) između grupe igrača ($N=30$) i neigrača ($N=31$) u zadacima fokusirane i podijeljene pažnje

		Grupa	<i>M</i>	<i>SD</i>
Zadatak fokusirane pažnje	Vrijeme reakcije	igrača	748.2	92.42
		neigrača	990.4	145.68
	Broj pogrešaka	igrača	2.9	1.89
		neigrača	4.3	2.59
Zadatak podijeljene pažnje	Vrijeme reakcije	igrača	979.1	128.91
		neigrača	1195.6	128.54
	Broj pogrešaka	igrača	10.8	4.51
		neigrača	13.7	5.98

Legenda: *M* - aritmetička sredina
SD - standardna devijacija

Tablica 3

Rezultati analize varijance broja pogrešaka i vremena reakcije između grupe igrača ($N=30$) i neigrača ($N=31$) ovisno o vrsti zadatka

		<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
Zadatak fokusirane pažnje	Vrijeme reakcije	59.68	1	0.00**	1.99
	Broj pogrešaka	5.70	1	0.02*	0.61
Zadatak podijeljene pažnje	Vrijeme reakcije	43.15	1	0.00**	1.68
	Broj pogrešaka	4.58	1	0.04*	0.55

** $p < 0,01$

* $p < 0,05$

1. Fokusirana pažnja

Igrači videoigara imali su značajno kraće složeno vrijeme reakcije u zadatku B prilikom fokusiranja pažnje ($F(1,57)= 59.68$; $p<0.01$). Prosječno vrijeme reakcije videoigrača bilo je $M_{igrača}=748,2$ ms ($SD=92,42$), a neigrača $M_{neigrača}=990,4$ ms ($SD=145,68$). Također, igrači su u prosjeku značajno manje griješili, odnosno odgovarali na pogrešne podražaje ili propuštali točne ($F(1,57)= 5.70$; $p<0,05$). U prosjeku, igrači su imali $M_{igrača}=2,93$ pogreške ($SD=1,89$), a neigrača $M_{neigrača}=4,32$ ($SD= 2,59$).

Veličina efekta izračunata je kao vrijednost Cohenovog d , te se pokazalo da je ona vrlo velika za razlike u brzini među grupama ($d=1.99$), a umjereno velika za razlike u količini griješenja tijekom fokusiranja pažnje ($d=0.61$).

2. Podijeljena pažnja

Igrači videoigara zadržali su svoju prednost kada je relevantnom zadatku sa strelicama pridružen dodatni s jednadžbama, iako su obje grupe očekivano trebale više vremena za reakciju kada su pažnju morale dijeliti. Igrači videoigara imali su značajno kraće složeno vrijeme reakcije u situaciji podijeljene pažnje ($F(1,57)= 43.15$; $p<0.01$) u odnosu na neigrača. Videoigrača su u prosjeku odgovarali brzinom od $M_{igrača}=979,1$ ms ($SD= 128,91$), a neigrača prosječnom brzinom od $M_{neigrača}=1195,6$ ms ($SD= 128,54$).

Što se tiče broja pogrešaka, igrači su imali značajno manji broj pogrešaka prilikom reagiranja ($F(1,57)= 4.58; p<0,05$). U prosjeku, igrači su tijekom dijeljenja pažnje imali $M_{igrači}=10,8$ pogreške ($SD=4,51$), a neigrači $M_{neigrači}=13,7$ ($SD=5,98$). Ovi podaci potvrđuju drugu hipotezu da su igrači u situaciji podijeljene pažnje brži i imaju manje netočnih odgovora od neigrača.

Veličina efekta pokazala se vrlo velikom za razlike u brzini ($d=1.68$) i umjereno velikom za razlike u količini pogrešaka među grupama ($d=0.55$) prilikom dijeljenja pažnje.

3. Interakcija između glavnih efekata

Analizom varijance za zavisne uzorke provjereno je postojanje potencijalne interakcije između efekta pripadnosti grupi (odnosno iskustva u igranju videoigara) i efekta dijeljenja pažnje. Nije utvrđena značajna interakcija, odnosno čini se da razlike u slabljenju uratka među grupama pri dijeljenju pažnje nema (Tablica 4). Dakle, hipoteza da igrači videoigara imaju manji pad u učinku prilikom dijeljenja (naspram fokusiranja pažnje) nije se pokazala točnom. Igrači su i dalje bili brži od neigrača, no u jednakoj mjeri kao i kod zadatka fokusirane pažnje. Drugim riječima, zadržali su svoju prednost u brzini nad neigračima, no nisu je dodatno povećali kada je pažnja i jednima i drugima bila pod dodatnim opterećenjem.

Tablica 4

Rezultati analize varijance složene brzine reakcije s obzirom na iskustvo u igranju igara (pripadnost grupi) i vrstu pažnje

	F	df	p
Iskustvo u igranju (A)	83.10	1	0.00**
Vrsta pažnje (B)	114.70	1	0.00**
Interakcija (AxB)	0.446	1	0.509

** $p < 0,01$

* $p < 0,05$

Iako to nije bio problem ovog istraživanja, analizom varijance provjeren je i utjecaj glavnog efekta spola - no razlike u brzini reakcije među spolovima nisu

utvrđene. U raspravi ćemo se dotaknuti ovog nalaza u vezi mogućih ograničenja istraživanja.

Dodatni rezultati prikupljeni Upitnikom o navikama igranja

Kao što je već navedeno, samo troje (10%) sudionika iz grupe igrača izjasnilo se da ne pripada igraćoj subkulturi. Što se tiče razdoblja života kada su počeli igrati, 60% ih je igrati počelo u predškolskoj dobi; 33,33% za vrijeme nižih razreda osnovne škole i 6,67% u višim razredima osnovne škole.

Upitnikom je ispitana i učestalost pojedine igraće platforme u uzorku. Kao platformu za igranje 66,67% igrača isključivo ili pretežito koristi osobno računalo, 13,33% podjednako koristi PC i konzole, a 20% isključivo ili pretežito igra na igraćim konzolama. Među njima nije bilo značajne razlike u točnosti i brzini reakcije, neovisno o vrsti pažnje koja se od njih zahtijevala.

Rasprava

Računalni test pažnje uspješno je validiran iako je test pažnje s kojim je uspoređivan prilično drugačiji i oblika je papir-olovka. Instrument RTSVR mjeri brzinu i točnost u odgovaranju na podražaje, no sam ne formira rezultat sličan onom iz postojećeg testa pažnje, Testa d2. Mjera koncentracije MK iz Testa d2 računa se oduzimanjem broja pogrešaka zamjenjivanja od ukupnog broja točno precrtanih znakova u zadanom vremenu, pa je konačan uradak u zadatku strelica u instrumentu RTSVR formiran analogno, oduzimanjem z vrijednosti broja pogrešaka od z vrijednosti brzine reakcije za svakog sudionika. No, čak i kada bi se konačni rezultati izostavili, brzina rješavanja i broj pogrešaka u oba testa korelirali su i kao pojedinačni rezultati.

Treba napomenuti da se ovi testovi pažnje ipak razlikuju u tome koje aspekte pažnje mjere, te da Test d2 ne zahtijeva podjelu pažnje kao RTSVR. Pažnja je vrlo složen fenomen koji se sastoji od više aspekata, te dijeljenje pažnje kao proces uključuje niz hijerarhijski jednostavnijih - poput fokusiranja pažnje kojeg mjeri Test d2. Razlike u vrsti i složenosti oblika pažnje koje ovi instrumenti mjere može dodatno, uz razlike u formi i načinu rješavanja, pomoći objasniti činjenicu da je dobivena količina zajedničke varijance u ova dva testa relativno mala (oko 30%). Naravno, korelacija među rezultatima srednje je velika i značajna što upućuje da se ovi testovi zaista, u konačnici, mogu koristiti za mjerenje istog nadređenog konstrukta - same pažnje.

Hipoteza o većoj točnosti i brzini reakcije igrača potvrđena je. Igrači videoigara zaista su se pokazali mnogo bržima od neigrača u zadatku fokusirane pažnje, s prosječnom razlikom od čak 242 ms što znači da su neigrači u ovom istraživanju čak 24,44% sporiji. Ovaj nalaz ne iznenađuje s obzirom na to da su razlike u kognitivnom funkcioniranju u korist igrača videoigara već prije potvrđene za različite kognitivne sposobnosti, pa tako i u domeni brzine reakcije (Green i Bavalier, 2006). U ovom istraživanju ne može se govoriti o uzročno-posljedičnoj vezi, budući da su skupine igrača i neigrača unaprijed formirane po već postojećem iskustvu s videoigrama. Moguće je da videoigre jednostavno više privlače osobe koje imaju kraće vrijeme reakcije, odnosno one koje su zbog svojih sposobnosti uspješnije u igranju.

No, nasuprot tom objašnjenju nalaze se mnoga eksperimentalna istraživanja koja su ipak potvrdila pozitivan učinak videoigara na vrijeme reakcije te upućuju na to da su videoigre ipak zaslužne za dobivene razlike. Orosy-Fildes i Allan (1989; prema Green i Bavalier, 2006) s 20 su sudionika proveli eksperiment u kojem su polovicu sudionika izložili kratkom treningu na Atari 2600 igraćem sistemu. Zabilježili su prosječnu uštedu od 50 milisekundi u vremenu reakcije nakon samo 15 minuta igranja, dok ta promjena nije zabilježena u kontrolnoj skupini. Takav drastičan skok u vremenu reakcije u post-testu nakon izrazito kratkog tretmana fascinantno je i vrijedan pažnje, iako se naravno postavlja pitanje koliko je efekt dugotrajan.

Većina igara zahtijeva složene i brze akcije od strane igrača da bi se u njima napredovalo ili barem zadovoljio određen kriterij izvrsnosti. Isto tako, neovisno o platformi na kojoj se igra, svaka akcija koju se u igri želi ostvariti traži specifičan izbor tipke ili čak više njih da bi se uspješno izvršila. Često takve složene kombinacije tipki treba pritisnuti u točno određeno vrijeme ili pak što brže, pogotovo u akcijskim avanturama ili glazbenim igrama koje zahtijevaju ritam.

Zanimljivo pitanje je ima li razlika u brzini reakcije, jednostavnoj ili složenoj, između igrača koji igraju igre na računalu i onih koji preferiraju konzole, pogotovo uzevši u obzir njihovo rivalstvo po pitanju sposobnosti koje je vrlo izraženo unutar same subkulture. I jedna i druga skupina smatraju da su u igranju bolje, no stvarnost je vjerojatno vezana uz vrste i žanrove igara koje igraju. PC igrači se redovito smatraju boljima u preciznosti i ciljanju budući da kompjuterski miš, za razliku od ostalih ulaznih uređaja, to omogućuje. U ovom istraživanju nisu nađene nikakve razlike među igračima s obzirom na platformu koju koriste, no broj sudionika u skupini igrača ($N=30$) je premalen da bi se na temelju njihovih rezultata mogli dobiti pouzdani podaci. Dakako, u budućim istraživanjima bi trebalo uzeti u obzir sličnost ulaznih uređaja na različitim platformama (kontroler, igrača palica ili miš i tipkovnica) s načinom ispitivanja brzine reakcije. Logično je pretpostaviti da će, ako se testiranje provodi na računalu s tipkovnicom, PC igrači imati prednost.

Iz istog razloga, kako bi se smanjila prednost igrača pred neigračima zbog čestine uporabe tipkovnice u svrhu brzog reagiranja, u ovom istraživanju korištene su kursorske tipke. Naime, računalne igre umjesto strelica na tipkovnici koriste tipke sa

slovima W, A, S, i D jer se kretanje u svim smjerovima u igrama kontrolira lijevom, a ne desnom rukom. Desna ruka rezervirana je za miša, odnosno za akcije koje traže preciznost. Igrači iz tog razloga imaju automatizirane kretnje prstima lijeve ruke pri odgovaranju na podražaje koji traže odgovor u obliku smjerova gore, dolje, lijevo i desno. Budući da su sada na smjerove odgovarali desnom rukom i to na sasvim drugom dijelu tipkovnice, igrači nisu bili u prednosti pred neigračima. Osim toga, dio uzorka igrača pretežito igra konzole, a računala su multifunkcionalni uređaji kojima se svi svakodnevno služe, neovisno o tome jesu li igrači ili ne.

Iako je u ovom istraživanju u svrhu mjerenja korišten isključivo zadatak B iz instrumenta RTSVR, dok je zadatak s jednadžbama A bio samo pridodani zadatak koji je osiguravao dijeljenje pažnje – program je bilježio i uradak na zadatku s jednadžbama da bi se moglo kontrolirati jesu li sudionici zaista dijelili pažnju ili jednostavno ignorirali matematičke zadatke na ekranu. Nijedan sudionik nije zanemario zadatak A i podaci upućuju na to da su igrači bili brži i točniji čak i u tom zadatku. Nažalost, zbog ograničenog broja sudionika nije se mogao kontrolirati efekt spola, pa podaci prikupljeni na dodatnom zadatku, u tom smislu, nemaju interpretabilnu vrijednost. Naime, među spolovima je nađena značajna razlika u uratku u zadatku s jednadžbama; osobe ženskog spola u prosjeku su imale jednak broj netočnih i manji broj točnih odgovora na matematičke zadatke. Budući da je omjer među spolovima unutar grupa nejednak i da je u skupini neigrača mnogo više osoba ženskog spola nego što ih je u skupini igrača, vrlo je vjerojatno da je barem dio razlike u uratku među skupinama posljedica upravo zastupljenosti pojedinog spola u svakoj. Iako se, dakle, zaključci o brzini rješavanja jednostavnih matematičkih zadataka ne mogu donijeti, zanimljivo je napomenuti da su igrači ženskog spola bili jednako uspješni kao i muški neigrači. Značajno lošiji od njih bile su žene-neigrači, a značajno bolji muškarci-igrači. Iako, kako je već napomenuto, ovo nije bio problem istraživanja te broj sudionika nije dovoljno velik da se donose ikakvi čvrsti zaključci – uočen trend mogao bi biti smjernica za daljnja istraživanja u tom području. Već postoje nalazi o tome da videoigre smanjuju razlike u kognitivnom funkcioniranju među spolovima, na primjer u prostornoj kogniciji (Feng, Spence i Pratt, 2007).

Za razliku od uratka u zadatku s jednadžbama, u zadatku brzine reakcije na strelice (B) nije utvrđena razlika među ženama i muškarcima. S brzinom reakcije bila je

povezana samo grupa kojoj su sudionici pripadali – dakle, jesu li igrači ili ne. Neka dosadašnja istraživanja koja su rađena na vrlo velikim uzorcima ukazuju da zapravo postoji mala razlika u brzini reakcije među spolovima. Međutim, ona je vrlo mala i odnosi se na razlike od nekoliko desetaka milisekundi, ovisno o vrsti podražaja (Kosinski, 2008). Budući da se u ovom istraživanju radi o složenom, a ne jednostavnom vremenu reakcije – nije neobično što razlike nisu pronađene, pogotovo na uzorku od $N=61$ sudionika. Razlike od par desetaka milisekundi, ukoliko zaista postoje među spolovima, jednostavno su zanemarive u zadacima na koje je prosječno vrijeme reakcije cijela sekunda. U ovom istraživanju zabilježena standardna devijacija brzine reakcije obaju grupa nekoliko je puta veća od te potencijalne razlike, stoga ona sigurno ne bi mogla doći do izražaja. Osim toga, Silverman (2006; prema Kosinski, 2008) izvještava o svojim nalazima da se i ta malena prednost muških osoba u vremenu reakcije smanjuje (pogotovo izvan SAD-a), vjerojatno zbog sve većeg uključivanja žena u razne aktivnosti, kao što su vožnja ili brzi sportovi. Uzevši u obzir nalaze o tome kako se vrijeme reakcije može drastično mijenjati svakodnevnim i svima dostupnim aktivnostima poput igranja videoigara, nije pogrešno pretpostaviti da su pronađene razlike među spolovima vjerojatno posljedica rodni uloga i aktivnosti koje se s njima povezuju.

Neigrači su bili sporiji u reagiranju i u situaciji koja je zahtijevala dijeljenje pažnje, što potvrđuje i drugu hipotezu. U razgovorima nakon testiranja neigrači su se češće žalili na to da im je zadnji zadatak, onaj u kojem su dijelili pažnju, bio naporan. Igrači su bili samopouzdaniji, što bi se moglo objasniti činjenicom da velika većina videoigara traži sposobnost dijeljenja pažnje. Elektroničke igre uglavnom zahtijevaju praćenje više stvari istovremeno između kojih se pažnja mora konstantno prebacivati ili dijeliti. Ipak, interakcije među efektima nije bilo – odnosno igrači nisu imali manji pad u uratku od neigrača, iako su i dalje bili brži za dvjestotinjak milisekundi kao i prije dijeljenja pažnje.

Iako je hipoteza da će igračima dijeljenje pažnje manje smetati bila pogrešna, odnosno da će u situaciji podijeljene pažnje razviti još veću prednost nad neigračima – rezultati se mogu gledati i na drugi način. Moguće je da se razlika u brzini reakcije među različito brzim ljudima generalno smanjuje s dodavanjem zadataka koje moraju simultano rješavati, pa činjenica da su igrači zadržali svoju veliku prednost nad

neigračima zapravo govori o pozitivnom utjecaju igara na sposobnosti dijeljenja pažnje. Međutim, neka dosadašnja istraživanja ipak upućuju na to da se dodavanjem zadataka povećavaju razlike u brzini reakcije među grupama. Na primjer, Chen i sur. (1996) utvrdili su da mlađe osobe gube značajno manje na vremenu reakcije pri podjeli pažnje nego starije. Odgovor na ovaj problem, dakle, trebalo bi provjeriti daljnjim istraživanjima.

Povezanost dobi i brzine reakcije nije pronađena u ovom istraživanju, što je očekivano s obzirom da su obje grupe bile sačinjene od sudionika mlađe odrasle dobi, dakle vrlo sličnih godina. Neka ranije navedena istraživanja pokazala su da igranje igara poboljšava kognitivno funkcioniranje starijih osoba, pa bi istraživanje poput ovog na većim i dobno različitim skupinama moglo osvijetliti razlike u količini dobrobiti koje igre donose s obzirom na dob.

Budući da je ranije dokazano da na brzinu reakcije utječe i intenzitet podražaja (Luce, 1986), boje strelica (nježna plava i ružičasta) izjednačene su po saturaciji i svjetlini. Time smo pokušali postići izjednačenje perceptivne istaknutosti podražaja koje bi potencijalno onemogućilo da se neke od strelica bolje zamjećuju perifernim vidom. Brebner i Welford (1980) navode razna istraživanja u kojima je pokazano da podražaji percipirani različitim dijelom vidnog polja proizvode različita vremena reakcije. Kako bi se izbjeglo fokusiranje samo na jedan zadatak dok se drugi samo „drži na oku“ jer je vidljiv i periferno – bilo je nužno pobrinuti se da razlike u istaknutosti strelica budu što manje.

Ograničenja istraživanja

Najznačajnije ograničenje ovog istraživanja leži u broju sudionika. Budući da se radi o specifičnim skupinama, uzorci su mali. S većim brojem sudionika utvrđeni rezultati bili bi mnogo pouzdaniji i dopuštali bi provjeru odgovora na neka dodatna pitanja. Primjer za to je povezanost učinka u testu podijeljene pažnje i vrste igara koje sudionici igraju. Iako je u regrutacijskom upitniku zamoljeno da igrači nabroje igre koje najviše vole i uz njih provode najviše vremena, kategorizacija istih u vrste nije imala

smisla zbog veličine uzorka u skupini igrača. Njihovi se rezultati jednostavno ne bi mogli pouzdano uspoređivati.

Drugo ograničenje povezano s brojem sudionika odnosi se na omjer spolova u pojedinim grupama. Uz dovoljno velik uzorak s puno većim brojem muških neigrača i ženskih igrača mogle bi se provjeriti potencijalne spolne razlike u točnosti i brzini reakcije. Osim toga, kada bi se efekt spola mogao držati pod kontrolom bilo bi moguće obraditi i podatke dobivene na pomoćnom zadatku A (zadatku koji je služio da podijeli pažnju). Time bi se moglo provjeriti razlikuju li se igrači i neigrači unutar istog spola, budući da trenutno prepoznati trend pokazuje da su igračice bolje od neigračica u zadatku s matematičkim zadacima (A). Nažalost, budući da se igraća kultura i dalje smatra rodno obojenom domenom, nije jednako lako pronaći velike uzorke igrača ženskog spola. Međutim, u budućim istraživanjima ovaj problem trebao bi postajati sve manji i manji. Ipsos MediaCT (2014) provodi godišnja istraživanja igračeg tržišta za *Entertainment Software Association* te u svojim izvješćima prati i bilježi stalan rast u postotku ženskih osoba u igraćoj populaciji. Njihova posljednja istraživanja pokazala su da se igrači polako izjednačavaju po zastupljenosti žena i muškaraca, iako se ne radi o istim dobnim skupinama. Deset godina ranije žene su činile 39% potrošačkog tijela igraće industrije.

Još jedno važno ograničenje jest problem unutarnje valjanosti, odnosno problem neizbježno vezan uz metodološka ograničenja kvaziekperimentalnih nacрта. Budući da sudionici u grupe nisu smješteni po slučaju javlja se pitanje po čemu se još grupe, osim svojeg odnosa prema videoigramu, razlikuju. Neke od potencijalnih razlika među populacijama, na primjer dob ili spol držane su pod kontrolom – no uvijek je moguće da postoje još neke relevantne varijable koje bi se trebale držati pod kontrolom.

Završna razmatranja

Unatoč ograničenjima, ovo istraživanje potvrdilo je da postoji pozitivna povezanost između igranja videoigara i brzine reakcije, odnosno kognitivnog procesiranja, pa su implikacije slične onima vezanima uz razne kognitivne treninge. Naime, ovakav nalaz podupire potencijalno korištenje igara u svrhe poboljšavanja

kognitivnih sposobnosti. U ovom slučaju igre bi pomogle u skraćivanju diskriminacijskog i izbornog, odnosno složenog vremena reakcije. Određene profesionalne skupine kao što su kontrolori zračnog prometa od igranja videoigara mogli bi znatno poboljšati svoj učinak na poslu.

Naravno, pitanje generalizacije uvijek ostaje otvoreno. Jesu li igrači brži u reagiranju samo ako se nalaze u situaciji sličnoj onoj na kakvu su navikli tijekom igranja, odnosno u zadacima prezentiranim na ekranu na koje je odgovor pritisak na tipku? Kao što je već navedeno, Miller i Low (2001; prema Kosinski, 2008) su utvrdili da je vrijeme potrebno za motorički odgovor pritiska na tipku isto za sva tri tipa vremena reakcije – što implicira da su razlike u brzini reagiranja zaista posljedica duljine trajanja kognitivnog procesiranja. Ono što prije donošenja zaključaka o generalizaciji efekta igranja sigurno treba provjeriti jest koliko igre utječu na brzinu davanja različitih motoričkih odgovora, a koliko na opću brzinu procesiranja.

Zaključak

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razlike u složenoj brzini reakcije između redovitih igrača videoigara i neigrača s obzirom na količinu pažnje koja im je za zadatak bila na raspolaganju. Uzorak od 61 sudionika prikupljen je metodom snježne grude, a istraživanje je provedeno na originalnom instrumentu validiranom na postojećem testu pažnje.

Potvrđeno je da igrači videoigara imaju kraće složeno vrijeme reakcije od neigrača u zadatku fokusirane pažnje, te su u prosjeku značajno manje griješili. Razliku u brzini i točnosti pred neigračima zadržali su i pri podjeli pažnje, dakle kada su istovremeno rješavali i dodatni zadatak. Provjereno je postojanje potencijalne interakcije između efekta pripadnosti pojedinoj grupi i efekta dijeljenja pažnje, no nije pronađena značajna razlika u slabljenju uratka među grupama pri dijeljenju pažnje.

Literatura

- Basak, C., Boot, W. R., Voss, M. W. i Kramer, A. F. (2008). Can training in a real-time strategy video game attenuate cognitive decline in older adults? *Psychology and aging, 23*, 765-777.
- Brebner, J.T, Welford, A.T. (1980). Introduction: an historical background sketch. u A.T. Welford (Ur.) *Reaction times* (str. 1–23). New York, NY: Academic Press
- Brickenkamp, R. (1999). *Priručnik za Test d2 – test opterećenja pažnje*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Chen, H.C., Schultz, A.B., Ashton-Miller, J.A., Giordani, B., Alexander, N.B., Guire, K.E. (1996). Stepping over obstacles: dividing attention impairs performance of old more than young adults. *Journal of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences, 51*, 116-122.
- Colman, A. (2001). *A Dictionary of Psychology*. New York, NY: Oxford University Press.
- Drenovac, M. (2010). *Kronometrija dinamike mentalnog procesiranja*. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Filozofski fakultet.
- Feng, J., Spence I. i Pratt, J. (2007). Playing an action video game reduces gender differences in spatial cognition. *Psychological science, 18*, 850-855.
- Goldstein, J., Cajko, L., Oosterbroek, M., Michielsen, M., van Houten, O. i Salverda, F. (1997). Video games and the elderly. *Social Behavior and Personality, 25*, 345-352.
- Green C.S. i Bavelier D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature, 423*, 534–537.
- Green, C.S. i Bavalier, D. (2006). The cognitive neuroscience of video games. u P. Messaris i L. Humphreys (Ur.), *Digital media: Transformations in human communication* (str. 1-32). New York, NY: Peter Lang.
- Hothersall, D. (2002). *Povijest psihologije*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Ipsos MediaCT (2014). *Sales, Demographic and Usage Data – Essential Facts About the Computer and Video Game Industry*. Entertainment Software Association. http://www.theesa.com/facts/pdfs/ESA_EF_2014.pdf (preuzeto 20. 7. 2014.)
- Jensen, A. R. (2006). *Clocking the mind: Mental chronometry and individual differences*. Amsterdam: Elsevier.

- Kosinski, R. J. (2008). A literature review on reaction time. Clemson University.
<http://biology.clemson.edu/bpc/bp/Lab/110/reaction.htm> (preuzeto 12. 8. 2014.)
- Luce, R. D. (1986). *Response Times: Their Role in Inferring Elementary Mental Organization*. New York, NY: Oxford University Press.
- Milas, M. (2014). Računalni test složenog vremena reakcije (RTSVR).
- Ninio, A. i Kahneman, D. (1974). Reaction time in focused and divided attention. *Journal of Experimental Psychology*, *103*, 394-399.
- Pashler, H. (1994). Dual-task interference in simple tasks: Data and theory. *Psychological Bulletin*, *116*, 220-244.
- Rosser, J. C., Lynch, P. J., Cuddihy, L., Gentile, D. A., Klonsky, J. i Merrell, R. (2007). The impact of video games on training surgeons in 21st century. *Archives of surgery*, *142*, 181-186.
- Sternberg, R. J. (2005). *Kognitivna psihologija*. Jastrebarsko: Naklada Slap.

Prilog

Šifra: _____, dob: _____, spol: M Ž

Upitnik o navikama igranja elektroničkih igara i identifikaciji s igraćom subkulturom

1. Jeste li ikada proveli nekoliko sati u igranju video/PC igre bez prestanka?

DA NE

2. Smatrate li se igračem ("gamerom"), tj. pripadnikom igraće subkulture?

DA NE

(Ako su na prvo i drugo pitanje vaša oba odgovora "ne", možete odložiti upitnik)

3. U kojem ste razdoblju života počeli igrati?

- a) U predškolskoj dobi
- b) Za vrijeme nižih razreda osnovne škole (1.-4. razred)
- c) Za vrijeme viših razreda osnovne škole (5.-8. razred)
- d) U srednjoj školi
- e) Nakon srednje škole

4. Koliko vremena u zadnjih godinu dana provodite igrajući elektroničke igre?

- a) manje od nekoliko sati mjesečno
- b) 2-6 sati tjedno (u prosjeku manje od 1 sat dnevno)
- c) 7-14 sati tjedno (u prosjeku 1-2 sata dnevno)
- d) 15-21 sat tjedno (u prosjeku 2-3 sata dnevno)
- e) 22-28 sati tjedno (u prosjeku 3-4 sata dnevno)
- f) preko 30 sati tjedno (u prosjeku više od 4 sata dnevno)

5. Koliko ste sati dnevno u prosjeku provodili uz igre u sljedećim periodima vašeg života:

U predškolskoj dobi _____ sati dnevno
Za vrijeme osnovne škole _____ sati dnevno
U srednjoj školi _____ sati dnevno
Nakon srednje škole _____ sati dnevno

6. Koju platformu koristite za igranje?

- a) isključivo PC
- b) pretežito PC
- c) podjednako PC i konzole
- d) pretežito konzole
- e) isključivo konzole

7. Navedite nekoliko naslova (pojedinačnih igara ili serijala) koje najradije igrate i uz koje ste dosad proveli najviše vremena:

