Vliv hraní počítačových videoher na kognitivní schopnosti člověka

Bc. Šenkeřík Filip

Diplomová práce
2024

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
Ústav informatiky a umělé inteligence

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	**Bc. Filip Šenkeřík**
Osobní číslo:	**A22406**
Studijní program:	**N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor:	**Učitelství informatiky pro střední školy**
Forma studia:	**Prezenční**
Téma práce:	**Vliv hraní počítačových videoher na kognitivní schopnosti člověka**
Téma práce anglicky:	**The Effect of Playing Computer Video Games on Human Cognitive Abilities**

Zásady pro vypracování

1. Proveďte rešerši na dané téma.
2. Shrňte aktuální stav této oblasti.
3. Navrhněte výzkum (výzkumnou metodu) pro ověření definované hypotézy.
4. Realizujte výzkum (pozorování a testování).
5. Zpracujte, vyhodnoťte získaná data, následně proveďte jejich shrnutí a definujte doporučení.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

VÁGNEROVÁ, Marie. *Obecná psychologie: dílčí aspekty lidské psychiky a jejich orgánový základ*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-3268-1.
KLUCKÁ, Jana a VOLFOVÁ, Pavla. *Kognitivní trénink v praxi*. 2., rozšířené vydání. Psyché (Grada). Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5580-9.
PUGNEROVÁ, Michaela. *Psychologie: pro studenty pedagogických oborů*. Pedagogika (Grada). Praha: Grada, 2019. ISBN 9788027105328.
KVĚTON, Petr. *Hraní videoher v dětství a dospívání: dopady a souvislosti v sociálně-psychologické perspektivě*. Psyché (Grada). Praha: Grada, 2020. ISBN 978-80-86174-23-5.
GREENFIELD, Susan. *Změna myšlení: jak se mění naše mozky pod vlivem digitálních technologií*. Přeložil Radek VANTUCH. V Brně: BizBooks, 2016. ISBN 978-80-265-0450-4.
SUCHÁ, Jaroslava; DOLEJŠ, Martin; PIPOVÁ, Helena; MAIEROVÁ, Eva a CAKIRPALOGLU, Panajotis. *Hraní digitálních her českými adolescenty*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2018. ISBN 978-80-244-5424-5.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Tomáš Sysala, Ph.D.**
Ústav automatizace a řídicí techniky

Datum zadání diplomové práce: **5. listopadu 2023**
Termín odevzdání diplomové práce: **13. května 2024**

UNIVERZITA TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ
Fakulta aplikované informatiky
DĚKAN
L.S.

doc. Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D. v.r.
děkan

prof. Mgr. Roman Jašek, Ph.D., DBA v.r.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 5. ledna 2024

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne

Šenkeřík Filip, v. r.
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá sledováním změn v kognitivních schopnostech člověka vlivem hraní videoher. Teoretická část práce byla vypracována pomocí literární rešerše odborných článků z oblasti psychologie a digitálního zábavního průmyslu. Praktická část představuje kvantitativní pojetí výzkumu s hlavním cílem zjistit, zda hraní videoher pozitivně ovlivňuje kognitivní schopnosti člověka. Jejím součástí je návrh metodiky a výzkumu, popis testování a především závěry, ke kterým celý výzkum vedl.

Klíčová slova: kognitivní schopnosti, psychologie, digitální průmysl, videohra, člověk

ABSTRACT

The thesis deals with the monitoring of changes in cognitive abilities of a person due to playing video games. The theoretical part of the thesis was developed through a literature search of articles from the field of psychology and digital entertainment industry. The practical part presents a quantitative research approach with the main aim to find out whether playing video games positively affects a person's cognitive abilities. It includes the design of the methodology and research, a description of the testing and, above all, the conclusions to which the research led.

Keywords: cognitive abilities, psychology, digital industry, video game, human

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce

panu Ing. Tomáši Sysalovi, Ph.D.

za odborné vedení, cenné rady a pozitivní přístup.

Dále bych chtěl upřímně poděkovat všem respondentům za jejich neocenitelný čas a ochotu zapojit se do této studie.

Také bych rád vyjádřil hlubokou vděčnost své rodině a přátelům za jejich nepřetržitou podporu a povzbuzení během celého studia.

Motto

Kdo chce, hledá způsob. Kdo nechce, hledá důvod.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD **9**
I TEORETICKÁ ČÁST **10**
1 KOGNITIVNÍ SCHOPNOSTI **11**
1.1 PAMĚŤ 11
1.2 POZORNOST 13
1.3 PERCEPCE 14
1.4 VNÍMÁNÍ 15
1.5 MYŠLENÍ 17
1.6 UČENÍ 18
1.7 JAZYK A ŘEČ 19
1.8 EXEKUTIVNÍ FUNKCE 20
2 VIDEOHERNÍ PRŮMYSL **21**
2.1 HISTORIE 22
2.2 KLASIFIKACE 26
2.2.1 Podle žánru 27
2.2.2 Podle platformy 28
2.2.3 Podle platformy distribuce 29
2.2.4 Věková vhodnost 29
2.2.5 Podle podporovaného množství hráčů 31
2.2.6 Podle délky hry 32
2.2.7 Podle úhlu pohledu 32
2.2.8 Podle času ovládání 32
2.2.9 Podle způsobu ovládání 32
3 VLIV VIDEOHER NA ČLOVĚKA **33**
3.1 POZITIVA 33
3.2 NEGATIVA 33
II PRAKTICKÁ ČÁST **34**
4 SEGMENTACE RESPONDETŮ **35**
4.1 KATEGORIE 36
5 ANALÝZA VLIVU VIDEOHERNÍ STIMULACE **37**
5.1 IDENTIFIKACE KOGNITIVNÍCH SCHOPNOSTÍ 37
5.1.1 Odd one out 38
5.1.2 Polygons 39
5.1.3 Token search 40
5.1.4 Spatial Span 42
5.1.5 Double trouble 43
5.1.6 Grammatical reasoning 45
5.2 STANOVENÍ PODMÍNEK HRANÍ VÝZKUMU 46
5.2.1 Metodika 47
5.3 TESTOVANÉ VIDEOHRY 47
5.3.1 Counter-Strike 2 47
5.3.2 Call of Duty: WWII 48

5.3.3 Portal 2 49
5.3.4 It Takes Two 50
5.4 VÝSLEDKY ANALÝZY 50
5.4.1 Před vs Po 50
5.4.2 Skupiny mezi sebou (A, B, C) 53
5.4.3 Akční vs Logické 56
6 DOPORUČENÍ 59
ZÁVĚR 60
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 61
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK 66
SEZNAM OBRÁZKŮ 67
SEZNAM TABULEK 68
SEZNAM PŘÍLOH 69

ÚVOD

V dnešní době se videohry staly běžnou součástí života mnoha lidí po celém světě. S rozvojem technologií a širokou dostupností herních platforem se hraní videoher stává stále populárnější formou zábavy a relaxace. S tímto nárůstem popularity vzniká také zájem o zkoumání jejich vlivu na různé aspekty lidského života, včetně kognitivních schopností.

Důvodem volby tohoto tématu byla inspirace studií, které zkoumaly pozitivní vliv hraní videoher ve virtuální realitě na lidi trpící Alzheimerovu chorobu. K těmto studiím jsem se dostal prostřednictvím naučně vzdělávacích pořadů.

Cílem diplomové práce je provést systematický výzkum, který je zaměřen na analýzu vlivu hraní videoher na kognitivní schopnosti člověka. V současném výzkumném prostředí je stále více důkazů o tom, že interakce s videohrami může mít různé dopady na mentální funkce a kognitivní procesy. Nicméně, zůstává mnoho otázek a kontroverzí ohledně této problematiky, a proto je důležité provést detailní a systematické zkoumání tohoto fenoménu.

V rámci této práce budou respondenti podrobeni sérii kognitivních testů před začátkem hraní videoher a následně po určitém období herní stimulace. Výsledky budou podrobeny pečlivé analýze, která bude identifikovat změny v kognitivních schopnostech respondentů a diskutovat o jejich významu.

Tato práce přispěje k rozšíření stávajícího poznání o vztahu mezi hraním videoher a kognitivními schopnostmi.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 KOGNITIVNÍ SCHOPNOSTI

Tato kapitola diplomové práce se bude věnovat analýze kognitivních funkcí. Oblast kognitivních funkcí hraje klíčovou roli pro pochopení lidského myšlení a chování. Zahrnuje širokou škálu mentálních procesů, které nám umožňují vnímat svět, chápat informace, uvažovat a dělat rozhodnutí. Termín "kognitivní funkce" se v odborných textech objevuje v rozličných formách, přičemž jednotliví autoři se liší v základní kategorizaci dané oblasti.

Kognitivní funkce neboli poznávací funkce jsou paměť, pozornost, exekutivní funkce, zrakově prostorové schopnosti nebo taky řeč a symbolické funkce. Tyto funkce jsou přímo provázané schopnosti člověka, které denně lidé využívají ve svých životech. Kognitivní funkce umožňují vnímat svět kolem sebe, učit se, pohotově rozhodovat, plánovat a rozvíjet se. [22][23]

1.1 Paměť

Paměť je schopnost přijímat, ukládat (uchovávat) a následně reprodukovat informace, pocity, vjemy, zážitky, ale i chutě, vůně a vše, co si člověk svými smysly může zapamatovat. Tato oblast je základem pro veškeré kognitivní aktivity člověka a úzce souvisí s vnímáním, jazykem a myšlením. Umožňuje nám porozumět dílčím informacím a propojit je do smysluplného celku. V rámci paměťového procesu rozlišujeme tři základní operace: zapamatování (zaznamenání, vštípení), uchování zapamatované informace a její následná reprodukce. V odborné literatuře se vyskytuje několik klasifikací dělení pamětí. Psychologové došli k názoru, že nemáme pouze jednu paměť, ale hned několik.[24][25]

Krátkodobá a dlouhodobá paměť:

- Krátkodobá paměť uchovává informace po krátkou dobu (řádově sekundy až minuty). Slouží jako dočasný zásobník pro zpracování informací. Udává se kolem 4 až 11 smysluplných jednotek neboli chunků, v závislosti na inteligenci jedince.
- Dlouhodobá paměť slouží k uchovávání informací po delší dobu (některé až po celý život) a umožnuje jejich trvalé uložení a vybavování. Do dlouhodobé paměti se uchovává pouze to, co je považováno za důležité.

Explicitní (deklarativní) a implicitní (nedeklarativní) paměťový systém (tento systém definoval americký psycholog L. Squire):

- Deklarativní, explicitní paměť uchovává informace, které si můžeme vědomě vybavit jako, jsou fakta, události a jména. Člověk si například může vzpomenout, že rok má 365 dní (pokud se nejedná o přestupný), nebo například kdy ukončil své vzdělání.
- Nedeklarativní, implicitní paměť ukládá informace, které si neuvědomujeme (nemůžeme si je vybavit), ale ovlivňují naše chování. Jsou to například motorické dovednosti (chůze, psaní nebo jízda na kole), návyky (čištění zubů po jídle) anebo emoce.

Mechanická a logická paměť:

- Mechanická paměť (neboli biflování) uchovává informace bez pochopení jejich smyslu typicky formou opakování a memorování.
- Logická paměť je opakem mechanické. Uchovává informace na základě pochopení jejich souvislostí a smyslu. Umožňuje logické uvažování a vybavování informací.

Sémantická a epizodická paměť:

- Sémantická paměť uchovává obecné poznatky o světě nezávisle na osobních zkušenostech. Zahrnuje fakta, pojmy nebo významy slov (ve výsledku to jsou znalosti). Tato paměť je sdílena s ostatními lidmi, kteří jsou ze stejné sociokulturní oblasti. Příklad: Zlatý retrívr je pes, ale také zároveň zvíře.
- Epizodická paměť uchovává autobiografické vzpomínky na konkrétní zážitky a události, které jsou vázány na konkrétní čas a prostor z našeho života. Důležitým aspektem k zapamatování životní situace která se nám stala je, kdy se nám stala a na jakém místě. Většinou se vzpomínkou na danou situaci se ukládá i emoční pocit nebo i myšlenky k dané události, které si týkají daných osob, jejich postojů a názorů k dané situaci. Z toho všeho vyplývá, že každý jedinec bude na tutéž událost trochu odlišně vzpomínat.[24][25]

Pracovní paměť:

- Pracovní paměť neboli také „mentální pracovní stůl“ pracuje s informacemi z dlouhodobé paměti a vstupními informacemi ze světa. Například k vyřešení matematické úlohy bez jakékoliv pomůcky budeme používat zapamatování si čísel příkladu, ale také budeme potřebovat vybavení si postupu řešení matematické úlohy. Proto má pracovní paměť dva subsystémy. Fonologickou smyčku, která nám umožní si

zapamatovat čísla z příkladu a konceptuální paměť, která nám napoví, jaký budeme potřebovat postup k vyřešení příkladu.[26]

1.2 Pozornost

Pozornost je souhra kognitivních procesů percepce, paměti a myšlení k soustředění se na určitý úkol, myšlenku či informaci, zatímco ostatní podněty jsou ignorovány, a to buď spontánně nebo úmyslně. Je to mentální proces pro zpracování informací o aktuálním dění kolem nás. Velice povedenou definici nabízí Plháková, která ji elegantně definuje jako: „*mentální proces, jehož funkcí je vpouštět do vědomí omezený počet informací, a tak ho chránit před zahlcením velkým množstvím podnětů.*“ [25][27]

V literatuře se zmiňuje několik druhů základních vlastností pozornosti, jako jsou:

- Selektivita: schopnost zaměřit se na relevantní informace a ignorovat nepodstatné podněty. Jedná se o jeden z nejcitlivějších aspektů.
- Koncentrace: schopnost soustředit se na jeden úkol po delší dobu a odolávat rozptýlení.
- Kapacita pozornosti: počet informací, které je člověk schopen zpracovat v daném časovém úseku. Propojena s koncentrací.
- Distribuce: schopnost rozdělit pozornost mezi více úkolů nebo podnětů.
- Stabilita (tenacita): schopnost udržet pozornost na daném úkolu po delší dobu bez kolísání (záměrné udržení pozornosti).
- Labilita (oscilace): kolísání pozornosti, neschopnost udržet soustředění po delší dobu (opak stability).
- Fluence: schopnost plynule přepínat pozornost mezi různými úkoly nebo podněty. [27]

Psychologové rozlišují tři funkční systémy pozornosti, které jsou nezávislé na sobě, ale člověk je ve většině situací uplatňuje všechny zároveň. Prvním funkční systémem je stav bdělosti, kdy jedinec je schopen přijímat informace a aktivně je třídit. Jeho hlavním modulátorem jsou neurotransmitery dopamin a noradrenalin. Je to stav, ve kterém jsou mozkové funkce aktivní a schopné vnímat, reagovat a zpracovávat informace z vnějšího světa. Druhý stav pozornosti je orientační funkce, která umožňuje se zaměřit na určité podněty nebo činnosti. To znamená rozložení soustředění na jeden či více podnětů zároveň (podle situace). Regulace pozornosti může působit inhibičně, lidé si nemusí všímat nepodstatných věcí, které

nejsou považovány za důležité. Některé malé (detailní) podněty mohou naši pozornost vzato upoutat. Jako třetí funkční systém pozornosti se v odborné literatuře udává exekutivní funkce, která umožňuje pozornost regulovat, udržovat, měnit či tlumit její zaměření podle působení rušivých elementů. Exekutivní kontrola je klíčová při plánování, rozhodování nebo hledání nového řešení. Zajišťuje, že se jedinec dokáže soustředit na podstatné informace a ignorovat ty, které nejsou aktuálně důležité. Tato kontrola je nezbytná pro eliminaci rušivých prvků a udržení koncentrace, zejména při řešení složitých problémů. I když jsou tyto funkční systémy obecně považovány za samostatné, existují mezi nimi různé interakce. Zvýšení bdělosti stimuluje orientační funkci pozornosti, nicméně když je pozornost soustředěna na určitý cíl může snížit celkovou aktivitu a zabránit přenosu pozornosti na jiný potenciálně rušivý element. [25]

Podle výzkumu od počítačového neurovědce Mehdi Ordikhani-Seyedlara máme dvě formy pozornosti, zjevnou a skrytou. Můžeme si to představit na příkladu řízení vozidla. Zjevná přímá pozornost se soustředí na cestu a skrytá pozornost skenuje okolí (například hudbu z rádia nebo co se zrovna odehrává za konverzaci v automobilu). Podle tohoto výzkumu u zjevné pozornosti pohybujeme očima a tomu, na co se zrovna člověk dívá, věnuje bezprostředně pozornost. U skryté formy nemusíme podnětu věnovat pozornost, abychom jej vnímali. [28]

1.3 Percepce

Percepce se v mnoha literaturách liší a je přisuzována jako synonymum vnímání, ale v širší literatuře se jedná o proces, kterým jedinec získává, interpretuje a chápe informace ze svého okolí. Jedná se o schopnost vnímat a porozumět světu kolem sebe prostřednictvím smyslů, jako je zrak, sluch, hmat, čich a chuť, a také prostřednictvím vnitřních procesů jako je paměť, pozornost a vnímání. Percepce umožňuje jednotlivci reagovat na své prostředí a přizpůsobovat se mu. Je to klíčový proces pro lidské chování, myšlení a učení. [29]

1.4 Vnímání

Vnímání je proces zpracování a interpretace informací ze smyslových orgánů, které člověk přijímá ze svého okolí. Na vnímání lze pohlížet i na jakožto základní způsob komunikace jedince s okolím. Člověk přijímá podněty, zpracovává a reaguje. Není to jen pasivní příjem informací, ale aktivní proces, do kterého se promítá naše minulá zkušenost, očekávání a aktuální stav. Jde o schopnost vytvářet a reprezentovat smysluplné představy vnějšího světa na základě vstupů ze smyslů. Vnímání zahrnuje nejenom fyzické vnímání jednotlivých smyslů, jako je zrak, sluch, hmat, čich a chuť, ale také další psychické funkce, jako jsou poznávací procesy typu porozumění, interpretace a přizpůsobení se informacím. Vnímání není tudíž izolovaný proces, ale jedná se o komplexní poznávání, které je ovlivněno mnoha aspekty (emoce, motivace), kvůli kterým mohou být určité podněty přehlíženy.

Proces vnímání je složen ze dvou fází:

1. Fyziologická = jedná se o přijetí informací z okolního světa a jejich přenos do centra mozku.
2. Psychická = zpracování již přijaté informace a jejich uvědomění a následné interpretování. [25][30]

Zrakové vnímání

Zrak je dominantní smysl, ze kterého získáváme až 80 % informací o světě. Je to schopnost zachycovat informace z okolního prostředí pomocí zraku. Jedná se o nejdůležitější smysl. Pomocí této schopnosti člověk utváří své chování, rozhodování a je často cílem manipulování. Různé experimenty ukazují, že pomocí zraku se může ovlivnit i chuťové vnímání potravy, což podtrhuje význam tohoto smyslu. Vnímání zrakových podnětů je ovlivněno řadou faktorů, jako jsou:

- Gestalt psychologie: Tendence vnímat soubor podnětů v blízkosti jako celek a vnímat celek jako určitý tvar i když není dokonalý. Gestaltistické principy se dělí na:
    - blízkost – spojování podnětů, které jsou vedle sebe do jednoho obrazce.
    - podobnost – přiřazování podnětů, které se jeví stejné do jednoho celku.
    - kontinuita – vnímání celku jako části, které na sebe navazují.
    - uzavřenost – přehlédnutí chybějící části obrazce a vnímání, že nic nechybí.
    - symetrie – jevení se nedokonalého uspořádání jako přesného či dobrého. [25]

- Smyslové klamy: iluze nebo zkreslení ve vnímání, které mohou vzniknout z různých faktorů, jako jsou optické triky nebo vnější manipulace, což může vést k nesprávné interpretaci vizuálních podnětů.
- Vliv osobnosti: člověk si všímá především toho, co má pro něj význam, je nápadné, nebo odpovídá aktuální motivaci. [30]

Sluchové vnímání

Sluch umožňuje vnímat zvuky a rozlišovat jejich vlastnosti, jako je výška, tón, hlasitost a rytmus. Sluchové vnímání hraje důležitou roli v komunikaci, orientaci a prostoru.

- Selekce pozornosti: schopnost soustředit se na jeden zvuk a ignorovat ostatní (např. v hlučném prostředí).
- Sluchové iluze: vnímání zvuku, který ve skutečnosti neexistuje (např. ticho v hlučné místnosti).
- Vliv zkušenosti: schopnost rozlišovat zvuky, které jsou pro nás důležité (např. zvuky v lese pro myslivce).

Čichové vnímání

Čich je smysl, který nám umožňuje vnímat pachy a rozlišovat jejich vlastnosti. Čichové vnímání je úzce spjato s emocemi a pamětí.

- Adaptace: schopnost čichového receptoru přivyknout si na stálý pach a přestat ho vnímat.
- Vliv emocí: čichové vjemy mohou vyvolávat emoce a vzpomínky (např. vůně vanilky a pocit bezpečí).
- Vliv paměti: schopnost rozpoznávat pachy a spojovat je s minulými zkušenostmi (např. vůně moře a vzpomínka na dovolenou).

Hmatové vnímání

Hmat nám umožňuje vnímat vlastnosti předmětů, jako je textura, teplota, tvrdost a vlhkost. Hmatové vnímání je důležité pro poznávání světa a rozvoj motoriky.

Chuťové vnímání

Chuť umožňuje vnímat chuť potravy a rozlišovat čtyři základní chutě: sladká, slaná, kyselá a hořká. Chuťové vnímání je úzce spjato s čichem a hmatem. [25][31][32]

1.5 Myšlení

Myšlení je mentální proces, který slouží ke zpracování informací. Zahrnuje tvorbu, manipulaci a vyhodnocování informací za účelem řešení problémů, rozhodování a plánování. Jedná se o komplexní aktivitu mozku, která umožňuje člověku interpretovat a porozumět světu kolem sebe, ale i sobě samotnému. Myšlení je klíčové pro lidské chování a adaptaci na změněné podmínky. Existuje několik typů myšlení, mezi které patří:

- Abstraktní myšlení (teoretické) je schopnost uvažovat o konceptech, které nejsou fyzicky přítomny nebo smyslově vnímatelné. Tento druh myšlení umožňuje lidem zkoumat a porozumět abstraktním ideám, jako jsou čísla, symboly nebo myšlenkové koncepty.
- Analytické myšlení se zaměřuje na rozklad problému na menší části, aby bylo možné pochopit jeho strukturu a fungování.
- Syntetické myšlení na rozdíl od analytického myšlení, spojuje různé prvky do nových celků nebo konceptů.
- Kritické myšlení je schopnost hodnotit a posuzovat informace kriticky, analyzovat argumenty, ověřit si pravdivost tvrzení a dospět k závěrům nebo rozhodnutím.
- Kreativní myšlení se zaměřuje na generování nových nápadů, konceptů nebo řešení problémů. Jedná se o schopnost přicházet s originálními a inovativními myšlenkami.
- Praktické myšlení (motorické) je spojeno s každodenními úkoly a situacemi. Jedná se o schopnost aplikovat myšlenky a řešení problémů v reálném životě.
- Deduktivní myšlení vychází z obecných principů a pravidel na konkrétní příklad (pomocí vzorce vypočítáme obvod kruhu).
- Induktivní myšlení vyvozuje obecné závěry nebo pravidla na základě pozorování konkrétních případů nebo jevů.
- Logické myšlení se opírá o principy logiky a formálního důvodu k dosažení platných závěrů.
- Asociační myšlení spojuje různé myšlenky, vzpomínky nebo koncepty na základě jejich podobnosti, vztahů nebo souvislostí.
- Metakognitivní myšlení se týká schopnosti monitorovat a řídit své vlastní myšlenkové procesy, jako je plánování, hodnocení a přizpůsobení strategií myšlení podle situace. [25][36][37]

1.6 Učení

Učení je komplexní kognitivní proces k získávání nových znalostí, dovedností nebo postojů na základě zkušeností. Jedná se o aktivní proces, který rozšiřuje a modifikuje vrozené genetické predispozice a schopnosti. Zahrnuje širokou škálu činností, od získávání nových znalostí po osvojování dovedností a návyků. Výsledkem učení je modifikace v oblasti uvažování, prožívání nebo také chování.

Konkrétněji se učení chápe jako záměrný a systematický proces, při kterém jedinec získává vědomosti, dovednosti, návyky a zvyky. Tento proces se odehrává během celého života a je prováděn pod vedením jiných jedinců nebo vlastní aktivitou. Učení je pevně spojeno s pamětí a umožňuje nám přípravu na budoucí povolání či zdokonalení se v určité profesi.

Obsah učení:

- Vědomosti: zahrnují zapamatovaná a pochopená fakta a informace, stejně jako jejich vzájemné souvislosti.
- Dovednosti: jsou schopnosti provádět určité činnosti nebo úkoly na základě získaných vědomostí a zkušeností.
- Návyky: jsou to automatické činnosti, které se staly rutinními opakováními a vyžadují minimální soustředěnost.
- Zvyky: jsou to vnitřní tendence reagovat na určité situace určitým způsobem.

Druhy učení:

- Kognitivní (poznávací, verbální) učení: spočívá v osvojování vědomostí pomocí pojmů a konceptů.
- Motorické (senzomotorické) učení: zahrnuje získávání dovedností a návyků prostřednictvím fyzických aktivit.
- Sociální učení: se týká osvojování zvyků a chování v rámci interakce s ostatními lidmi.

Typy učení:

- Záměrné učení: probíhá s explicitním cílem a účelem, kdy jedinec aktivně hledá získání nových znalostí, dovedností nebo návyků.
- Nezáměrné (mimovolní, náhodné) učení: probíhá spontánně během každodenních aktivit bez záměrného úsilí.

- Mechanické (memorování) učení: zahrnuje učení nazpaměť bez hlubšího porozumění nebo logických souvislostí (viz mechanická paměť bod 1.1 diplomové práce)
- Logické učení: probíhá s porozuměním a schopností reprodukovat informace s důrazem na logické souvislosti.

Činitelé ovlivňující učení:

- Biologická stránka: zahrnuje faktory jako věk, zdravotní stav a fyziologie centrální nervové soustavy.
- Psychická stránka: týká se úrovně psychických procesů, stavů a vlastností jedince.
- Sociální stránka: zahrnuje vliv prostředí, v němž jedinec žije, včetně rodiny, školy a zaměstnání.[25][39]

1.7 Jazyk a řeč

Řeč je kognitivní funkcí, která umožňuje jednotlivcům přijímat, uchovávat a reprodukovat verbální informace a komunikovat s okolím prostřednictvím jazyka. Je základním prvkem lidského dorozumívání a současně klíčovým nástrojem pro sdílení myšlenek, emocí a zkušeností.

Recepce řeči:

- Sluchové vnímání: schopnost zachytit zvuky řeči a rozpoznat je.
- Porozumění slovům: schopnost porozumět významu slov a frází.
- Interpretace vět: schopnost porozumět souvislostem mezi slovy a vytvořit smysluplné porozumění větám.

Produkce řeči:

- Artikulace: schopnost správně produkovat zvuky a slova řeči pomocí ústních orgánů.
- Slovní zásoba: schopnost vybírat vhodná slova pro vyjádření myšlenek.
- Vytváření vět: schopnost sestavit slova do gramaticky správných a smysluplných vět. [25][38]

1.8 Exekutivní funkce

Exekutivní funkce představují zásadní soubor kognitivních procesů, které stojí v čele našeho myšlení a chování. Tyto funkce nám umožňují plánovat, organizovat a regulovat naše akce tak, abychom dosáhli stanovených cílů. Právě díky nim dokážeme efektivně reagovat na proměnlivé situace a úspěšně se adaptovat na různé výzvy života.

Plánování – Zahrnuje schopnost formulovat strategie a kroky potřebné k dosažení stanovených cílů.

Řízení impulzivity – Tato funkce nám umožňuje kontrolovat naše pudy a impulzy, což nám poskytuje schopnost odložit okamžitou odměnu ve prospěch dlouhodobějších cílů. Právě díky ní se dokážeme vyhnout rychlým a nepromyšleným rozhodnutím.

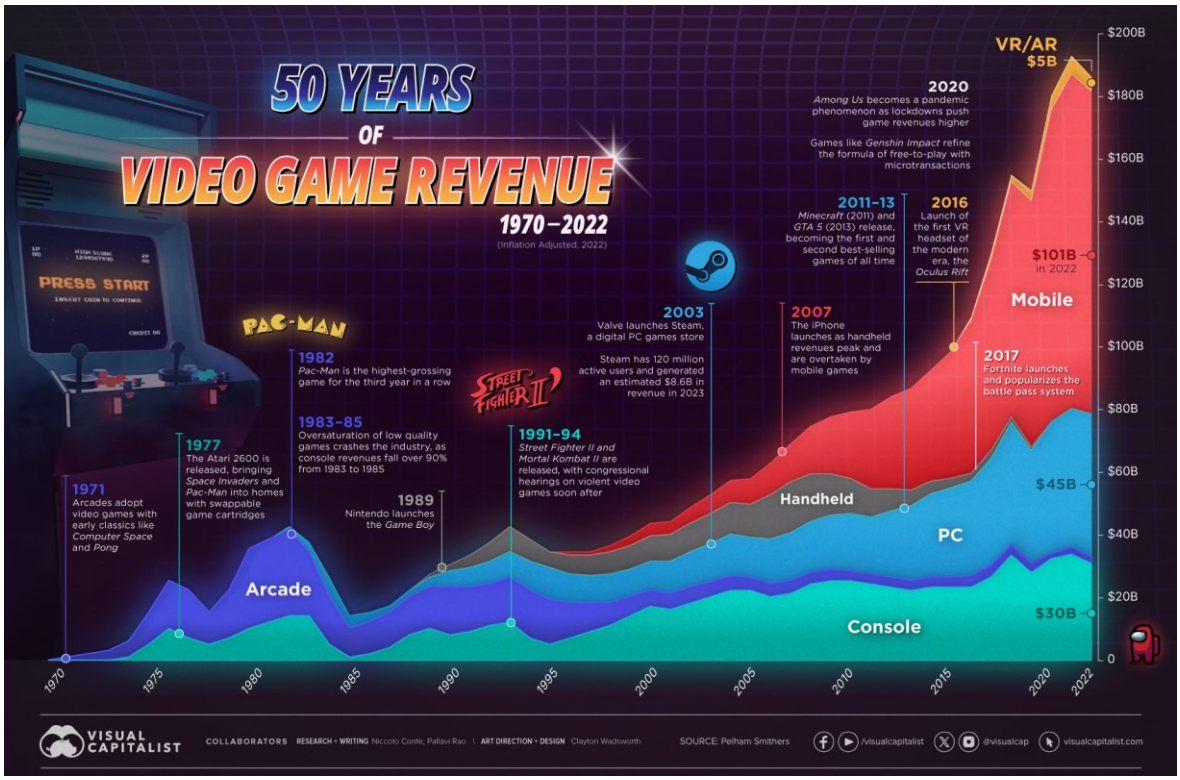
Flexibilita – Flexibilita nám umožňuje přizpůsobit se změnám podmínek. To je klíčové pro úspěšné zvládnutí dynamických a náročných situací.

Inhibice – Inhibice nám umožňuje potlačit nežádoucí myšlenky, chování nebo impulzy, což je zásadní pro udržení pozornosti a soustředění na prioritní úkoly.

Řešení problémů – Schopnost analyzovat situaci, identifikovat problém a vyvinout strategii pro jeho řešení je další klíčovou exekutivní funkcí. To nám umožňuje efektivně řešit výzvy a dosahovat našich cílů.[40]

2 VIDEOHERNÍ PRŮMYSL

Hraní her na počítačích, konzolích, mobilních zařízení i ve virtuální realitě si v posledních letech získalo takové zastoupení, že vznikl miliardový herní průmysl, který zapříčinil vznik profesionálního odvětví ve videoherním průmyslu, který nazýváme e-sport. Globální videoherní trh roste nezastavitelným tempem a přináší stále nové přístupy jak, a hlavně na jakých zařízeních hrát videohry (viz obrázek číslo 1). Podle statistik videoherní trh dosáhl v roce 2019 148,8 miliard USD, čímž vykázal téměř desetiprocentní meziroční růst, což se z ekonomického hlediska jedná o nejperspektivnější odvětví zábavního průmyslu. Pro srovnání filmový průmysl měl v tomtéž roce 42,5 miliard USD a hudební průmysl 19,1 miliard USD. [2]



Obrázek 1 50 let tržeb z videoher [1]

Definici videohry jako takové popsal Oxfordský slovník následujícím způsobem: *„Videohra je takovou hrou, při které hráč elektronicky ovládá pohyblivé obrazy generované počítačovým programem na monitoru nebo jiné obrazovce.“* [2][3]

Videohra je zábavný software, který zprostředkovává uživateli interaktivní komunikaci s herním světem prostřednictvím klávesnice s myší, nebo konzolového ovladače a monitoru nebo různého zobrazovacího zařízení za účelem dosažení vítězství.

2.1 Historie

Počátky videoher – 50. a 60. léta

Odborná literatura popisuje jako první definovanou videohru „Tennis for Two“, která byla publikována široké veřejnosti v roce 1958 na malém 12 centimetrovém monitoru osciloskopu. Tuto hru vytvořil jistý William Higinbothan, který ji představil na přehlídce Brookhavenské státní laboratoři. Jak název napovídá jednalo se o simulaci tenisu, kdy dva hráči pomocí ovladačů odpalovali míček. Bohužel s úplnou přesností nevíme, co bylo první počítačovou videohrou, jiné zdroje uvádí, že jako první byla videohra „Tic-Tac-Toe“, kterou představil v roce 1952 student Cambridgeské univerzity Alexander S. Další zdroje uvádí rok 1947. Přesto se však většina lidí přiklání k již jmenovanému tenisu jako první videohře.

Počátek videoher je charakterizován převážně akademickým nebo laboratorním zájmem jednotlivců, kdy videohry byly často v podobě jednoduchých textových her nebo grafických simulací.

Éra arkádových automatů – 70. a 80. léta

K popularizaci videoher přispěl Ralph H. Baer, přezdívaný „Otec videoher“, který přišel s myšlenkou, že by se televize v domácnostech dala využít interaktivně. Snažil se o koncept her na televizích získat podporu. To se mu úspěšně podařilo a roku 1972 spatřila světlo světa první komerčně dostupná konzole Odyssey od společnosti Magnavox, které se prodalo přibližně 300 000 kusů.

Nolah Bushnell v tomtéž roce založil společnost Atari, která zanedlouho po Odyssey vytvořila první arkádový automat s dnes již legendární hrou Pong. Arkádové automaty jsou herní skříně se začátku vývoje jednou a následně více hrami. Tyto automaty byly na vzestupu. Herní skříně se daly snadno nainstalovat do obchodních řetězců, na poutě nebo do chodeb plaveckých bazénů. Hráč zaplatil malý finanční obnos (typicky 10kč) a tím měl možnost si zahrát zajímavou hru. Následně po dohrání navýšil skóre, které se ukládalo v tabulce daného automatu, tím hráče motivoval zlepšit svůj výkon, než kterého dosáhli předchozí hráči. Právě Pong byl dokonalou směsicí jednoduchosti a svižného gameplaye. Dnes je tato hra považována za hru, která odstartovala herní průmysl a učinila tvůrce, společnost Atari, vůdcem nově vzniklého trhu. První verze na arkádových automatech se prodalo přes 35 000 kusů. V roce 1975 Atari vydalo domácí vydání Pongu, které v prodejích vzrostly na 150 000 kusů. Další společnosti začaly vytvářet kopie Pongu, bohužel málo z nich přišlo s inovativními změnami

jiných typů her, proto se společnost Atari držela na vrcholu ve videoherním průmyslu celých 15 let. [4][5][6][7][8]

V začátcích 80. let byl videoherní průmysl jedním z největších v Americe, kdy se mohl rovnat s filmovým. Bohužel celá Amerika byla již přesycená podprůměrnými hrami, a tak ze dne na den začaly herní firmy krachovat. Byla to doba velkého úpadku. Tato událost se nazývá Velký videoherní krach. Naštěstí měl herní trh své hlavní tři regiony (Amerika, Evropa a Japonsko). Ze země vycházejícího slunce přišla velká vlna oživení v podobě kvalitních a silných titulů jako Donkey Kong (1981), Mario Bros. (1983), Metroid (1986), Final Fantasy (1987) a The Legend of Zelda (1987). Dnes jsou tyto tituly brány komunitou spíše za brandy. Konverze japonských automatů dosáhly obliby srovnatelné s nejlepšími hrami od společností Atari, Activision a dalších vývojářů ze Spojených států.[5][9] Hlavním milníkem pro videoherní průmysl byl rok 1989, kdy společnost Nintendo uvedla poprvé na trh konzoli Game Boy. Byl to dedikovaný 8bitový kapesní systém, který disponoval vyměnitelnými kazetami (alias cartridge) pro hraní mnoha různých titulů. Game boy byl cenově dostupný, měl dlouhou výdrž baterie a díky chytrému marketingu a důvěryhodné značce se stal nejúspěšnější handheldovou platformou své éry.[10]

Technologické inovace – 90. léta

V průběhu 90. let minulého století zažil videoherní průmysl neuvěřitelný technologický pokrok, přičemž jedním z hlavních důvodů byla expanze 3D grafiky. O tu se zasloužila společnost id Software s Johnem Carmackem a Johnem Romerem když vytvořili Wolfenstein 3D (1992). Krátce po nich následoval Doom (1993). Tyto dvě hry byly zásadní jak pro vynalezení žánru střílečeк z pohledu první osoby, tak pro změnu způsobu hraní her vpřed. Tím se začal na trhu projevovat technologický hon. Intenzivní závod mezi společnostmi v oblasti technologických inovací, který měl za cíl uvést na trh zařízení s vylepšeným výkonem, grafikou, designem a cenovou dostupností. Tento trend se promítl jak do oblasti osobních počítačů, tak i do sféry herních konzolí, které v této době začaly podporovat 3D grafiku. Tímto vývojem se nejen otevřely nové možnosti pro vývoj a produkci her, které využívaly tuto pokročilou technologii, ale také se začaly objevovat nosiče dat s vyšší kapacitou a rychlostí přenosu, aby se snížila náročnost procesu instalace a samotného hraní her, což mělo za cíl přilákat a udržet hráčskou základnu.[11][12]

Nový věk – 21. století

Herní průmysl za posledních 20 let prošel více změnami než by se zdálo na první pohled. S rozšířením internetu po celém světě se v novém miléniu začal herní průmysl přizpůsobovat vývoji online kompetitivních módů her, kooperačních režimů a her zaměřených čistě na MMOG (Massively Multiplayer Online Game), což jsou online videohry, ve kterých spolu koexistuje velké množství hráčů současně. Tím se vývojářům otevřely nové možnosti.

Dalším segmentem pro hraní videoher se staly mobilní telefony a následně chytré telefony. Telefon má v dnešní době takřka každý u sebe, proto se toto odvětví stalo pro vývojáře lukrativním. První hry na mobilní telefony přišly ještě před miléniem na telefony Nokia. Byly to hry typu Snake (1997) a jemu podobné. Mobilní telefony se na internet připojovaly prostřednictvím technologie WAP (Wireless Application Protocol). WAP je technologický standard vyvinutý pro připojení mobilních zařízení k síti. Bohužel tato technologie byla mnohdy nákladná a jeden kb dat od operátorů stál v roce 2004 0,6 Kč. K tomu si uživatelé ještě museli zaplatit paušál za několik stovek korun a mohli stahovat data z internetu. V dnešním měřítku by stažení jedné hry vyšlo na desetitisíce ne-li statisíce korun.[13][14] Revolucí mobilního hraní přišla v roce 2007, kdy značka Apple uvedla na trh svůj dotykový iPhone. Po spuštění AppStore v roce 2008 byla vývojářům k dispozici platforma, která jim umožnila prodávat své hry zákazníkům. Na popud toho konkurence vyvinula katalog s aplikacemi pro telefony, které používají operační systém Android. Vzestup sociálních sítí jako Facebook zaznamenal popularitu her, které Facebook integroval do své sociální sítě a jsou zde dodnes. Jedná se o hry jako Farmville (2009) nebo Candy Crush (2012). V roce 2016 přišla do mobilních telefonů nová technologie AR (rozšířená realita) a opět pozměnila hraní. AR přidalo nový rozměr, kdy hráči pomocí svých mobilních telefonů skenovali svět kolem sebe. Krásným příkladem je hra Pokémon Go (2016), která propojila herní prostředí se světem reálným, přičemž využívala GPS (Global Position Systém) a kameru telefonu.[13]

Obrázek 2 Časová osa hlavních milníků odvětví mobilních her [13]

Mobilní aplikace určené k hraní her poskytují jednoduchou dostupnost pro širokou veřejnost, jsou velmi pohodlné při stahování a používání, což je odlišné od procesu nastavení her na počítači či herní konzoli s příslušenstvím. Jejich hlavní předností je možnost si je užít kdekoli a kdykoli.[13]

V tomto období i konzole prošly velkými změnami. Společnosti Nintendo, Microsoft a Sony Computer Entertainment (dnes již Sony Interactive Entertainment) vydaly novou generaci konzolí s průlomovými technologiemi. Xbox 360 od Microsoftu (2005) nabízel hry vykreslované nativně ve vysokém rozlišení videa (HD), PlayStation 3 (2006) nabízel přehrávání HD filmů prostřednictvím vestavěného přehrávače 3D Blu-ray disků a Wii (2006) se zaměřilo na integraci ovladačů s pohybovými senzory a také joysticky. Tyto konzole zaznamenaly masivní komerční úspěchy a stanovily nové standardy pro budoucí hry a hardware. Online multiplayer se stal samozřejmostí. S vývojem nových konzolí až do současnosti se online trh proměnil až na cloudové hraní, které dnes již můžeme nalézt u systémů pro PlayStation 5 a Xboxu v beta verzi. Cloudové hraní je termín označovaný „hraní jako služba“. Označuje se tím typ her, které běží na vzdálených serverech a jsou streamovány přímo do zařízení uživatele bez nutnosti stažení hry do konzole.[15][16]

2.2 Klasifikace

Za celou historii videoherního průmyslu bylo vydáno nespočet videoher, které se postupem času od sebe začaly velice lišit. Bohužel videoherní klasifikace postrádá robustní žánrovou taxonomii. Existují videohry pro téměř všechny zájmy a témata, naneštěstí nelze podle toho danou hru klasifikovat. Podle designéra Ernesta Adamse lze žánr hry definovat podle toho co v dané hře člověk právě dělá. Kupříkladu hra Minecraft (2011), která se dle odborné literatury definuje jako žánr sandbox (svobodné prostředí). Ale hra samotná nabízí velké množství herních možností, a proto se může přiřadit k více jak deseti žánrům současně (viz obrázek číslo 3). [17]

Obrázek 3 Žánry, do kterých spadá hra Minecraft [17]

Žánr je jedním z nejdůležitějších faktorů při rozhodování nákupu her. Žánr také ovlivňuje jaké hry se rozhodneme hrát. V níže uvedené taxonomii je shrnuta většina pohledů na videoherní koncepty.

2.2.1 Podle žánru

Hry jsou klasifikovány na základě toho, co je jejich hlavním cílem a náplní. Jde o nejčastější klasifikaci podle které se hry dělí na:

- **Akční** – Akční hry vyžadují rychlé pohyby, reflexy, výbornou koordinaci ruka-oko a krátké reakční časy. Testují kognitivní schopnosti jako je pozornost a vnímání k dosažení cíle ve hře.
- **Adventury** – Adventury jsou hybridním herním žánrem zaměřeným na zápletku a boj, které propojují příběhové prvky s herními mechanikami. Tyto hry často nabízejí rozmanité prostředí a historická místa, kde hráči mohou prozkoumávat a prožívat dobrodružství.
- **Horor** – Hororový žánr her kombinuje prvky napětí, strachu a přežití. Tyto hry často obsahují hororové prvky, jako jsou zombií, apokalyptické prostředí nebo psychologické prvky, které ponořují hráče do strašidelné atmosféry a výzvy přežití.
- **Logické** – Logické hry vyžadují, aby hráč řešil problémy pomocí logiky. Hádanka může mít několik řešení, ale hráč nemůže narazit na žádné z nich pouhým náhodným jednáním. Hráči musí být schopni identifikovat vzorce, odhalit klíčové informace a v některých případech provést posloupnost kroků, aby dosáhli řešení hádanky.
- **RPG** (role-playing games neboli hra na hrdiny) – Hlavní myšlenka RPG her spočívá v tom, že hráči přebírají roli hlavní postavy nebo skupiny postav. Prostřednictvím vyprávění příběhu a budování světa pomáhají postavám dosáhnout jejich cílů. RPG nabízejí různé herní styly a možnosti pro postup a rozvoj postav, kdy hráči získávají zkušenostní body a odemykají nové dovednosti a výhody, což vytváří pocit progresu a růstu v rámci hry.
- **Střílečka z pohledu první osoby – FPS (First-Person Shooter) + střílečka z pohledu třetí osoby – TPS (Third-Person Shooter)** - Střílečky jsou herním žánrem, který se věnuje akčnímu ději, boji a strategickému myšlení. Tyto hry často nabízejí hráčům intenzivní zážitky prostřednictvím bojových scénářů, kde se musí hráči rychle rozhodovat, plánovat své postupy a reagovat na nepředvídatelné situace.
- **Plošinové** – Plošinové hry jsou charakteristické bočním pohledem (2D) a jednoduchým ovládáním. Hráč prozkoumává rozsáhlé a komplexní úrovně, přičemž se snaží překonávat překážky a sbírá bonusy za účelem dosažení cíle. Klíčovými prvky těchto her jsou precizní skákání, plánování optimálních cest a rychlé reakce, jež přispívají k jejich výzvě a zábavě.

- **Sandbox** – Sandbox hry jsou typem her, které poskytují hráčům svobodu rozhodovat o svém postupu a zážitku. Tyto hry obvykle nabízejí otevřený svět bez pevně stanovených cílů a narativních linek, což umožňuje hráčům provádět různé aktivity a úkoly dle své volby a zájmů. Tímto způsobem sandbox hry podněcují experimentování a kreativitu hráčů, kteří mohou objevovat a interagovat s herním světem po svém.
- **Strategické** (RTS Real-time strategy) – Hry tohoto žánru vyžadují taktické myšlení a logistické plánování. Hráči musí efektivně sbírat a spravovat zdroje, strategicky umísťovat jednotky na vhodná místa a zajistit dodávku nezbytných zdrojů k úspěšnému provádění manévrů. Spíše než ovládání konkrétní postavy, hráč ovládá skupiny jednotek jako velitel v armádě.
- **Simulátory** – Simulátory jsou videohry, které se zaměřují na co nejvěrnější simulaci určitého reálného nebo fantastického prostředí, situace či činnosti. Tyto hry se snaží reprodukovat realistické fyzikální, prostorové a sociální interakce, aby poskytly hráčům autentický zážitek a prostor pro experimentování či učení se.
- **Sportovní** – Sportovní hry obvykle simulují pravidla existujících sportů a hráči se snaží dosáhnout ideálního výsledku pomocí přesnosti ovládání, postřehu a rychlosti. Sportovní hry umožňují hráčům zažít různé sporty bez potřeby fyzického hřiště a mohou se buď co nejvěrněji modelovat podle skutečných sportů.
- **Závodní** – Závodní videohry představují herní žánr, v němž se hráči účastní závodů s různými typy vozidel, jako jsou automobily, lodě, motocykly apod., přičemž nabízejí širokou škálu zážitků od arkádových stylů po simulace s důrazem na realističnost. [17][18][19]

2.2.2 Podle platformy

- Konzolové – exkluzivně vytvořené hry na konzole (PlayStation, Xbox, Nintendo)
- Počítačové – hry pro stolní počítače (PC) anebo notebooky, které pracují na operačním systému Windows, Mac nebo Linux
- Mobilní – hry pro menší zobrazovací zařízení jako jsou smartphony a tablety.
- Virtuální realita – hry pro virtuální brýle (Meta Quest 3, Apple Vision Pro, PlayStation VR2)
- Arkádové automaty – Herní automaty v soukromých prostorách (herny)

2.2.3 Podle platformy distribuce

- Fyzické kopie – CD, DVD nebo Blu-ray disky. Dříve kazety.
- Digitální kopie – Kód na obalu pro stažení online prostřednictvím internetu.
- Cloudové hraní – Streamování přes internet

2.2.4 Věková vhodnost

Společnost PEGI vytvořila hodnocení pro určitou věkovou kategorii (není tím myšlena obtížnost) s prvky upozornění na různorodý obsah jež je popsán níže. PEGI nabízí věkovou klasifikaci pro 38 evropských zemí.[20]

Obrázek 4 Značení klasifikace herního obsahu podle společnosti PEGI [20]

- PEGI 3 – Herní obsah zařazený do kategorie PEGI 3 je označen jako vhodný pro hráče všech věkových kategorií. Hra by neměla obsahovat žádné prvky, které by mohly vyvolat úzkost nebo strach u malých dětí. Výskyt mírného násilí je tolerován pouze v komickém kontextu nebo ve stylu vhodném pro dětské publikum. Dále by se mělo vyhnout používání hrubého jazyka či vulgárních výrazů.
- PEGI 7–V kategorii PEGI 7 je akceptovatelná jen velmi mírná forma násilí, a to pouze naznačená či prezentovaná bez detailního vykreslení nebo nerealistického ztvárnění.
- PEGI 12 – Hry zařazené do kategorie PEGI 12 obsahují mírné násilí zobrazené u fiktivních postav buď v nerealistickém provedení nebo v náznacích. Mohou také

obsahovat sexuální narážky či pózy a použití vulgárních výrazů, avšak tyto prvky musí být prezentovány v mírné formě.

- PEGI 16 – Kategorie pro hry, které obsahují násilí nebo sexuální činnost, jež dosahuje realismu srovnatelného s očekáváními ve skutečném životě. V této kategorii může být použití vulgárních výrazů extrémnější a může se objevovat konzumace tabáku, alkoholu nebo užívání zakázaných drog.
- PEGI 18 – Klasifikace obsahu pro dospělé, označená PEGI 18, je použita pro hry, ve kterých je obsaženo hrubé násilí, neodůvodněné zabíjení nebo násilí vůči bezbranným postavám. Tato kategorie může také obsahovat zobrazování užívání zakázaných drog a explicitní zobrazení sexuálních aktivit.
- Vulgární mluva – Ve hře se vyskytují vulgární výrazy, což je atribut, který je přítomen u her zařazených do kategorie PEGI 12, kde jsou vulgární výrazy mírného charakteru. Dále se tento deskriptor objevuje i u her zařazených do kategorie PEGI 16, kde můžeme najít vulgární výrazy se sexuálním podtextem či rouháním. Stejně tak se tento deskriptor vyskytuje i u her zařazených do kategorie PEGI 18, kde mohou být vulgární výrazy doprovázeny sexuálním podtextem či rouháním.
- Diskriminace – Hra obsahuje zobrazování etnických, náboženských, nacionalistických nebo jiných stereotypů, které mají tendenci podporovat nenávist. Takový obsah je vždy omezen na kategorii PEGI 18 a může dokonce porušovat vnitrostátní trestněprávní předpisy.
- Drogy – Hra odkazuje na užívání zakázaných drog, alkoholu či tabáku nebo je zobrazuje. Hry s tímto deskriptorem jsou vždy zařazeny do kategorií PEGI 16 nebo PEGI 18.
- Strach – Tento hodnotící prvek může být přítomen u her kategorie PEGI 7 jako „Strach“, pokud obsahují obrázky nebo zvuky, které mohou vyvolat úzkost nebo strach u malých dětí. U her kategorie PEGI 12 by se mohl objevit jako „Hrůza“, pokud obsahují střední hororové sekvence, zatímco u her kategorie PEGI 16 by to mohlo být vyjádřeno jako „Intenzivní Hrůza“, pokud obsahují znepokojivé scény s trvalým účinkem, aniž by nutně obsahovaly explicitní násilí.
- Gamblerství – Hra obsahuje prvky, které podporují nebo lákají k hazardním aktivitám. Tyto prvky mohou obsahovat simulace hazardu, které odkazují na typy her, které jsou obvykle spojeny s kasiny nebo hernami. Tento typ obsahu je přítomen v hrách zařazených do kategorií PEGI 12, PEGI 16 nebo PEGI 18.

- Sex – Popisný prvek sex může být přítomen u her zařazených do kategorie PEGI 12, pokud obsahují sexuální narážky či pózy. U her kategorie PEGI 16 může tento deskriptor zahrnovat erotickou nahotu nebo zobrazení pohlavního styku bez zobrazení genitálií. Ve hrách kategorie PEGI 18 může tento prvek indikovat explicitní vyobrazení sexuálních aktivit. Vyobrazení nahoty bez sexuálního kontextu nevyžaduje stanovení konkrétní věkové kategorie, a proto tento popisný prvek není nutný.
- Násilí – Hra obsahuje scény násilí, které se v kategorii PEGI 7 omezují na nerealistické zobrazení bez detailů. V kategoriích PEGI 12 může násilí být prezentováno buď v nerealistickém prostředí nebo může být směřováno vůči lidským postavám, avšak stále v omezené míře. Naopak, hry kategorií PEGI 16 nebo 18 mohou obsahovat více realisticky vypadajícího násilí.
- In-game nákup – Hra umožňuje hráčům provádět nákupy digitálního zboží nebo služeb za reálné peníze. Tyto nákupy mohou zahrnovat dodatečný obsah, jako jsou bonusové úrovně, oblečení, hudba, aktualizace (například blokování reklam), předplatné, virtuální peníze a další formy měn ve hře.[20]

2.2.5 Podle podporovaného množství hráčů

Klasifikace her podle množství podporovaných hráčů se od sebe může lišit v počtu potřebných hráčů. Některé hry mají předem definovaný přesný počet hráčů pro hru, jiné naopak mohou být pouze pro jednotlivce.

- Hry pro jednoho hráče (Singleplayer hry) – Do této kategorie spadají jak offline, tak i online hry. Některé nevyžadují připojení k internetu a stačí pouze platforma na které hráč danou hru hraje. Avšak jiné hry potřebují komunikovat se serverem.
- Hry pro více hráčů (Multiplayer hry) – Tyto hry vyžadují připojení více než jednoho hráče. Může se rovněž jednat jak o offline, tak i online hry. Způsob hraní offline multiplayer her je možný v rámci takzvaného „Split screenu“, kdy hráči jsou připojeni k platformě s více různými ovládacími prvky a mají rozdělenou obrazovku na více částí. V online prostředí existuje několik herních režimů.
    - Kompetitivní – Účastní se více hráčů, kteří jsou rozděleni na týmy proti sobě.
    - Kooperativní – Hráči vzájemně spolupracují (kooperují).
    - Masivní (MMOG) – Obrovské množství hráčů současně ve hře.

2.2.6 Podle délky hry

- Krátké – Většinou představují hlavní dějovou linii do cca 10 hodin
- Dlouhé (rozsáhlé RPG) – Hry delší než 10 hodin hraní

2.2.7 Podle úhlu pohledu

- Z prvního pohledu – Hry, které hráč vidí jako z reálného světa (svýma očima).
- Z pohledu třetí osoby – Pohled výše na osobou.
- Seshora – Klikající hry (povětšinou se jedná o strategie)
- Z boku – 2D

2.2.8 Podle času ovládání

- Hry v reálném čase
- Tahové hry
- Hry se smíšenými prvky ovládání

2.2.9 Podle způsobu ovládání

- Klávesnice a myš
- Controller
- Virtuální realita
- Speciální ovladač
- Senzorické ovládání (pohybem, hlasem nebo zrakem) [21]

3 VLIV VIDEOHER NA ČLOVĚKA

Od 70. let 20. století se videohry staly neodmyslitelnou součástí moderního života. S postupným rozvojem technologií a jejich komerční dostupností se staly běžným způsobem zábavy pro lidi různých věkových skupin a sociálních vrstev. Tato forma interaktivního mediálního obsahu si postupně získala popularitu a dnes tvoří důležitou část kulturního a zábavního průmyslu. [41]

3.1 Pozitiva

Hraní videoher má řadu pozitivních dopadů na člověka. Jedním z hlavních přínosů je kognitivní rozvoj. Videohry mohou posilovat různé kognitivní dovednosti jako je paměť, pozornost a rychlost reakce. Dále mohou zlepšovat motoriku a koordinaci rukou a očí, což má prospěšné účinky nejen v herním světě, ale i v každodenním životě. Zábava a relaxace jsou dalšími pozitivními aspekty hraní videoher. Pro mnoho lidí jsou videohry prostředkem k odreagování od stresu a napětí. Sociální interakce jsou také důležitou součástí herního světa. Online hry a multiplayerové módy umožňují hráčům komunikovat a spolupracovat s ostatními hráči, což posiluje sociální vazby a rozvíjí dovednosti jako je týmová práce a komunikace. [41][42]

3.2 Negativa

Dopamin je látka která přirozeně vzniká v mozku jako neurotransmiter, který je spojován s pocitem potěšení, odměny a motivací. V běžném životě se s ní člověk může setkat po dokončení složitého úkolu nebo například po jídle. U videoher je to podobné jen s tím rozdílem, že tuto dopaminovou euforii si může člověk zopakovat mnohokrát za sebou. Intenzivní vyplavování dopaminu může mít hned několik negativních důsledků. Jedním z nich je riziko závislosti. Pro některé jedince může být hraní videoher natolik přitažlivé, že začne ovlivňovat jejich každodenní život a vytvářet konflikty v rodině, práci nebo škole. Světová zdravotnická organizace zařadila herní poruchu do klasifikace nemocí pod kódem 6C51. Vyznačuje se třemi stupni:

1) Zhoršena kontrola nad frekvencí a trváním hraní.
2) Zvýšení priority hraní do míry, kdy má hraní přednost před jinými životními zájmy a každodenními činnostmi.
3) Pokračovaní hraní i přes výskyt negativní konsekvence. [43][44]

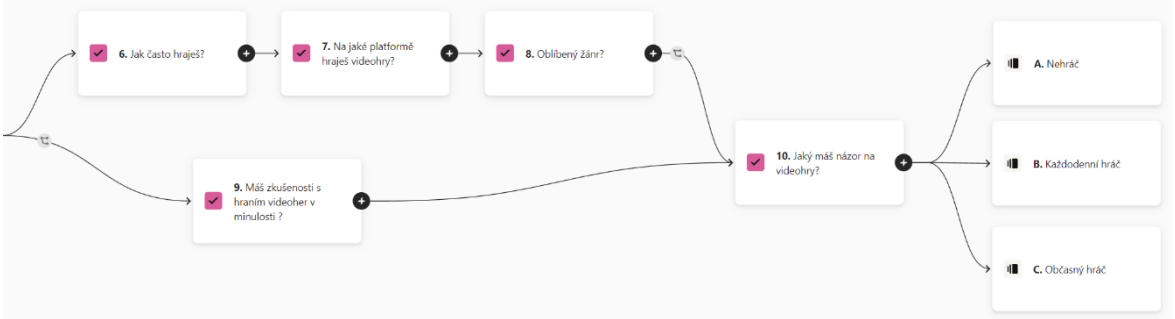
II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 SEGMENTACE RESPONDETŮ

Pro segmentaci (neboli rozřazení respondentů) byl vytvořen test o několika otázkách, který vyhodnotí požadovanou kategorii. V prvním kroku bude segmentace respondenty prováděna jejich základní demografická charakteristika, jako je věk, pohlaví a vzdělání. Na základě odpovědí na podrobnější otázky ohledně jejich vztahu ke hraní videoher budou respondenti rozděleni do tří kategorií (každodenní hráč, občasný hráč a ne-hráč). Tyto kategorie umožní sledovat progres u cílových skupin.

K vytvoření formuláře byl použit software Typeform. Pomocí softwaru bylo vytvořeno devět otázek, pomocí kterých se kategorizují respondenti. Na obrázku číslo 5 lze viděl schéma vytvořeného formuláře a jeho funkcionalita. Data v podobě kategorií jsou přiřazeny k jednotlivým respondentům. Výsledek rozdělení do kategorií umožní porovnat progres mezi lidmi, kteří mají různé zkušenosti s videohrami a jejím užíváním v běžném životě.

Obrázek 5 Schéma formuláře segmentace 1



Obrázek 6 *Schéma formuláře segmentace 2*

Obrázek 7 Graf rozřazení respondentů do cílových skupin

4.1 Kategorie

Každodenní hráč – člověk, který si alespoň jednou denně zahraje videohru.

Občasný hráč – člověk, který si zahraje alespoň jednou nebo vícekrát do měsíce.

Nehráč – člověk co nehraje videohry.

Tabulka 1 Rozdělení respondentů do kategorií

Kategorie	**Identifikační číslo respondenta**
Každodenní hráč	1,3,5,6
Občasný hráč	4,8,9
Nehráč	2,7,10

5 ANALÝZA VLIVU VIDEOHERNÍ STIMULACE

Analýza dat je klíčovým krokem v procesu výzkumu, který umožňuje porozumět vzorcům a vztahům ve sbíraných datech. V kontextu výzkumu o vztahu mezi hraním počítačových her a kognitivními schopnostmi byla analýza dat provedena s cílem identifikovat spojitosti mezi těmito dvěma proměnnými.

Inspirace pro provedení této analýzy byla podnícena zásadními výsledky dvou výzkumných studií, které se zabývaly vztahem mezi hraním počítačových her a kognitivními schopnostmi. První s názvem „The Power of Play“ využila ke svému měření celkem 77 účastníků, kteří hráli hru Portal 2 nebo Lumosity po dobu 8 hodin. Před a po hře absolvovali účastníci sadu online testů týkajících se řešení problémů, prostorových dovedností a vytrvalosti. Jednalo se o Ravenovy progresivní matice, test vzhledu, test vzdálené asociace, prostorové poznávání a mentální rotační test. Výsledky této studie ukázaly, že hráči byli statisticky významně lepší v každém aspektu. Druhá studie s názvem "The Malleability of Spatial Skills" se zaměřila na analýzu prostorových dovedností u hráčů her typu FPS. Výsledky této studie ukázaly, že účastníci dosáhli signifikantního zlepšení ve svých prostorových dovednostech, přičemž tento pokrok byl srovnatelný s úrovní zlepšení, kterou by mohli očekávat z absolvování formálního výcviku v oblasti prostorové orientace. Zajímavější je skutečnost, že tyto zlepšené schopnosti nebyly omezeny pouze na prostředí počítačových her, ale projevily se především v jiných situacích mimo herní prostředí.[41][42]

5.1 Identifikace kognitivních schopností

K identifikaci kognitivních schopností a jejich měření je užito celkem 6 testů, které jsou zprostředkovány pomocí aplikace BrainLabs od společnosti Cambridge brain sciences. BrainLabs nabízí bezplatnou verzi několika jednotek testů na kognitivní schopnosti ze tří oblastí. Tyto testy se používají na měření kognitivního výkonu před tréninkem mozku, proto jsou vhodným kandidátem pro identifikaci a následnou analýzu. K přesné identifikaci jsou užity dva testy z každé oblasti. První oblast se věnuje uvažování, což je schopnost manipulovat s informacemi podle logických pravidel. V této oblasti se nachází testy s názvem „Odd one out“ a „Polygons“. Druhá oblast je zaměřena na krátkodobou paměť, což je schopnost aktivně uchovávat informace v mozku. Zde jsou testy s názvy „Token search“ a „Spatial Span“. Ve třetí oblasti jsou slovní úlohy s testy „Double trouble“ a „Grammatical reasoning“. Třetí oblast se zaměřuje na schopnost vytvářet a chápat informace se specifickým významem (verbální schopnosti). Testy obsažené v BrainLabs jsou vylepšené verze testů používaných po

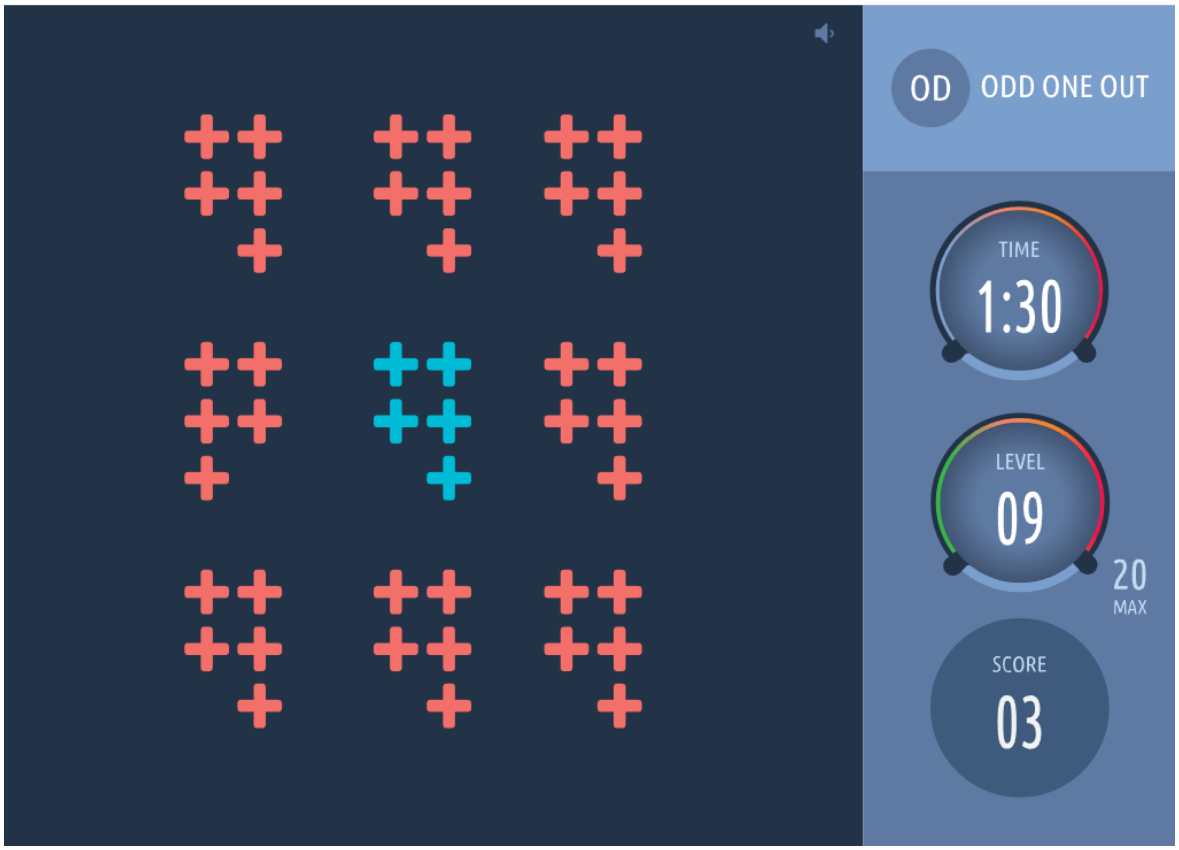
desetiletí v kognitivní psychologii a neurovědním výzkumu. Kompletní sada testů BrainLabs byla navržena tak, aby využívala co nejmenší počet testů k posouzení co nejširšího spektra kognitivních dovedností, které přispívají k inteligenci. [33]

Vážím si toho, že Cambridge Brain Sciences vytvořila aplikaci BrainLabs, která umožňuje uživatelům sledovat informace o mozku a jejich stávající kognice. Tento nástroj byl nesmírně důležitý pro vyhodnocení analýzy diplomové práce.

5.1.1 Odd one out

Odd one out neboli jeden z kola ven je test k určení, který z řady tvarů se liší od ostatních viz obrázek číslo 7. V jednoduchých úlohách, jako když je pět kruhů a čtverec, je odpověď zřejmá. Jak jsou přidávány další proměnné, jako je barva, počet nebo tvar, náročnost se stupňuje. Tudíž identifikace, která je na obrázku ta „lichá“ je o zvážení několika informací současně. To závisí na části kognitivního repertoáru známého jako deduktivní uvažování. Test nabízí několik úrovní. Začíná se na úrovni 1 až po úroveň 20. Pokud odpoví správně, přičte se 1 bod, pokud špatně, 1 bod se odečte, ale úroveň zůstává stejná. Na jeden test je vyhrazen čas 3 minuty. Je důležité si uvědomit, že se nehodnotí dosažená úroveň, ale celkový počet bodů, než vyprší čas.

Dle dat z databáze komunity je rozpětí testovaných od -6 po 30 bodů a jejich vrchol křivky 12 bodů. Většina respondentů se umístila v první polovině grafu (viz grafy všech respondentů v příloze číslo II).

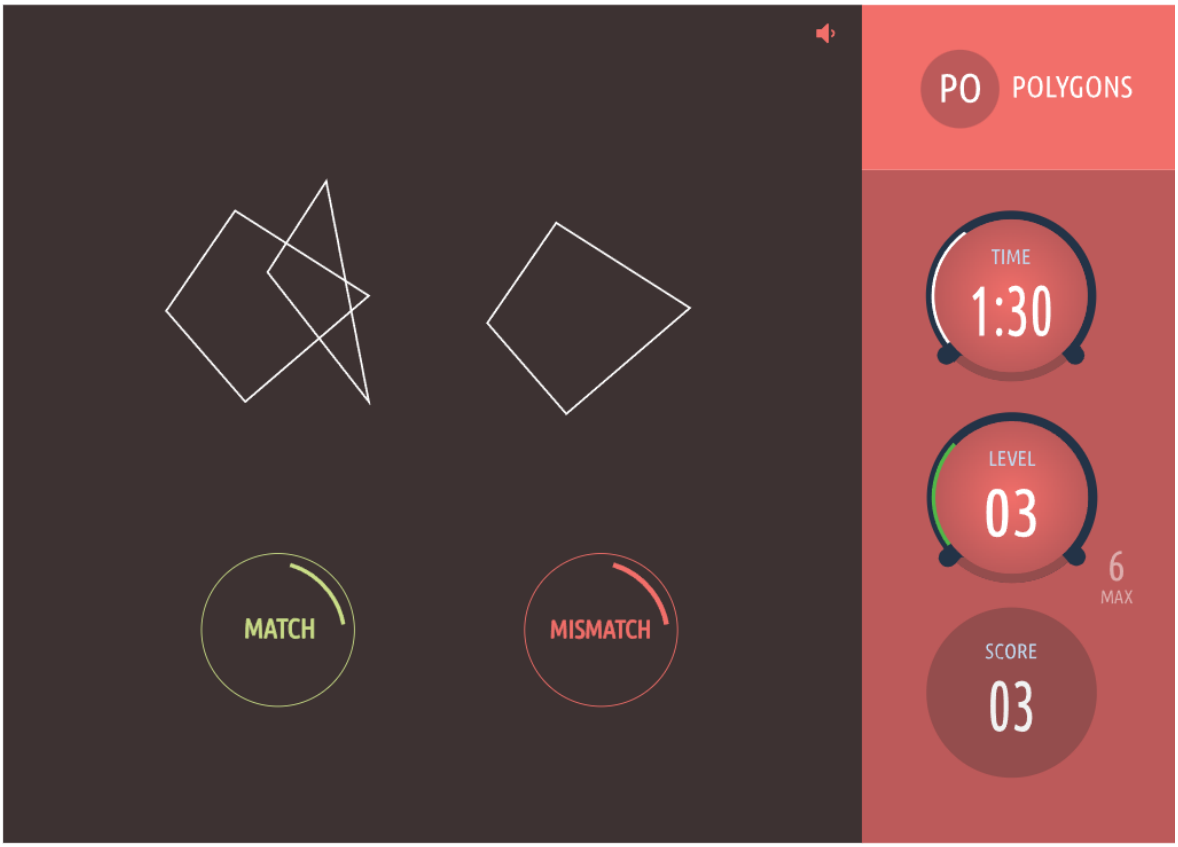


Obrázek 8 Kognitivní test Odd one out

5.1.2 Polygons

V tomto úkolu se mentálně porovnávají složité obrazy jeden s druhým (viz obrázek číslo 8), využívá se zrakově prostorové zpracování mozku k rozeznání detailů. Test polygonů tkví v rozlišení tvarů které jsou buďto stejné, nebo se jemně liší. Na obrazovce se zobrazí dva panely. Jeden panel obsahuje dva překrývající se tvary a druhý pouze jeden tvar. Nyní má respondent určit, zda z těchto dvou panelů se některé ze tvarů liší nebo jsou stejné. V nabídce jsou dostupná dvě tlačítka: shoda nebo neshoda. Jak už název napovídá „shoda“ je tlačítko pro obrazce, které jsou stejné a „neshoda“ pro rozlišné obrazce. Skóre (počet bodů) se počítá podle obtížnosti. Hra nabízí až 6 úrovní, ke kterým se může respondent dopracovat. Nejprve se začíná na úrovni 1, která za správnou odpověď přičte jeden bod, následuje druhá úroveň atd. Pokud se odpoví špatně, odečítají se body v dané úrovni a úroveň klesá o 1 dolů. Každá úroveň zvyšuje obtížnost hádanky. Rozdíly mohou být velmi jemné. Mírně odlišný úhel nebo malá rotace znamenají neshodu. Respondent má 90 vteřin k vyřešení co nejvyššího počtu hádanek, poté se hra ukončí a zobrazí se dosažené skóre.

Podle dat z aplikace celkové skóre všech sahá od -12 do 141 dosažených bodů, přičemž vrchol Gaussovy křivky se nachází ve 39 dosažených bodech. U této hry se podařil jednomu respondentovi (číslo 1) excelentní výsledek s hodnotou 118 dosažených bodů. Zbytek respondentů byl průměrný, mnohdy nadprůměrný (viz grafy přiložené v příloze číslo II).



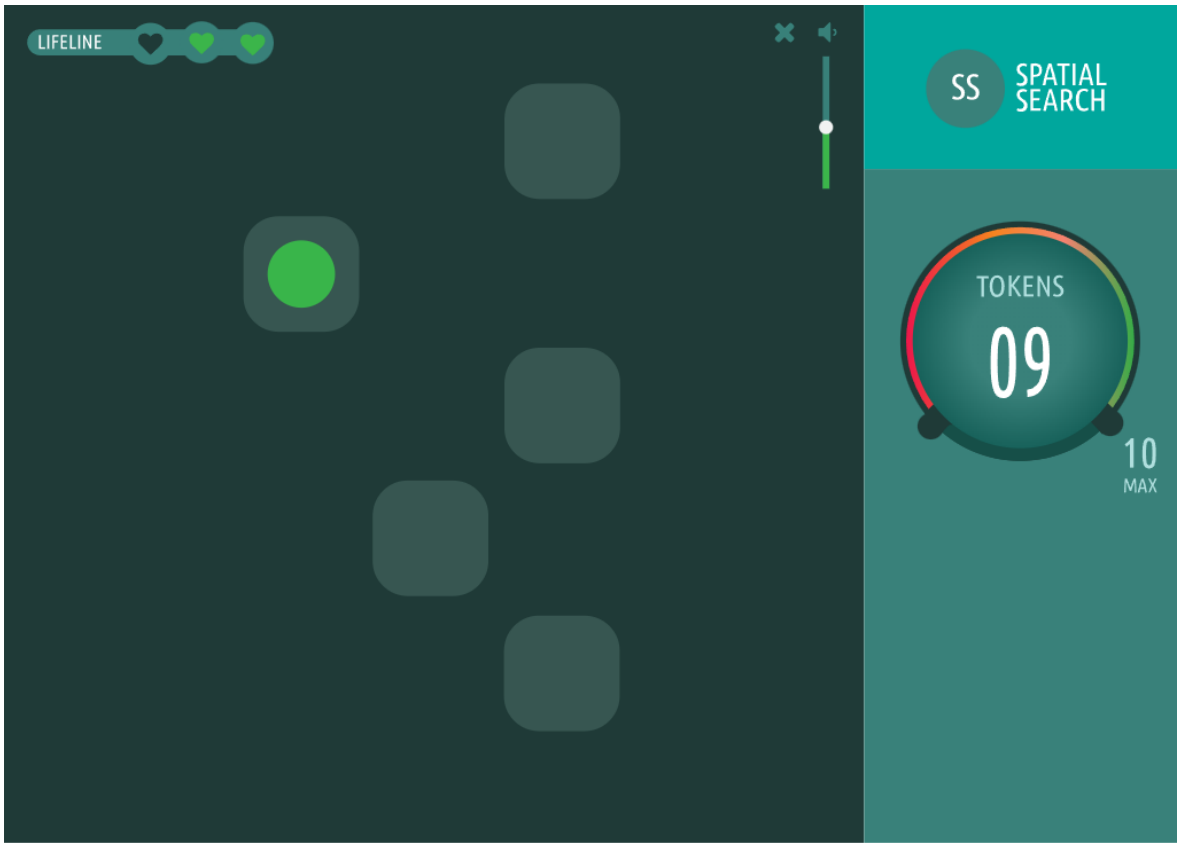
Obrázek 9 Kognitivní test Polygons

5.1.3 Token search

Token search hodnotí schopnost uchovávat a manipulovat s informacemi v prostorové pracovní paměti. Pokud chceme najít všechny žetony, musíme, udržovat a aktualizovat průběžnou reprezentaci předchozích vyhledávání a vyvinout vhodnou strategii vyhledávání. Na obrazovce se objeví několik polí. V jednom z těchto polí je ukrytý zlatý žeton. Úkolem je prohledávat pole klikáním na ně, dokud nenajdete žeton viz obrázek číslo 9. Jakmile se najde žeton, musí si respondent zapamatovat, kde byl ukryt, protože žeton už nikdy nebude skryt ve stejném poli. Tímto způsobem se pokračuje v hledání a sbírání žetonů, dokud se jeden nenajde v každé krabici. Každé kolo má ve výsledku několik úrovní. Pokud je strategie na hledání po řádcích či sloupcích prochází se jeden řádek po druhém, než se nenajde žeton. Jakmile je nalezen začíná se od znovu s tím rozdílem, že se krabice s nalezeným žetonem

musí přeskočit. Takto se pokračuje do té doby, než nezbude žádná krabice. Úkol začíná na úrovni čtyř krabic. Po splnění úrovně se do další přidá jedna krabice navíc. Tento úkol není nijak časově omezen, pouze jsou na něj vyhrazeny tři životy. Pokud se klikne na krabici, která již byla prohledána nebo byl v ní nalezen žeton, tak se ztrácí jeden žeton a hádanka se posune o jednu úroveň níže (ztráta životů platí i pro dvojklik). Chyby se však neodečítají z maximálního pokořeného skóre. Pokud se tedy objeví devět krabic, ale životy postupně ztrácím, tak výsledek bude započten ten nejvyšší který se dosáhl, tudíž osm bodů (devět se už nepodařilo překonat).

Data komunity ukazují rozpětí skóre od 2 do 15 nalezených žetonů. Vrcholem Gaussovy křivky je skóre 7 nalezených žetonů. Respondenti si v tomto úkolu vedli průměrně až nad-průměrně, ale nebyl měřen žádný extrémní výsledek ani z jedné strany Gaussovy křivky. Nejvyšší dosažené skóre bylo 11 nalezených žetonů. Tohoto skóre dosáhlo více účastníků.



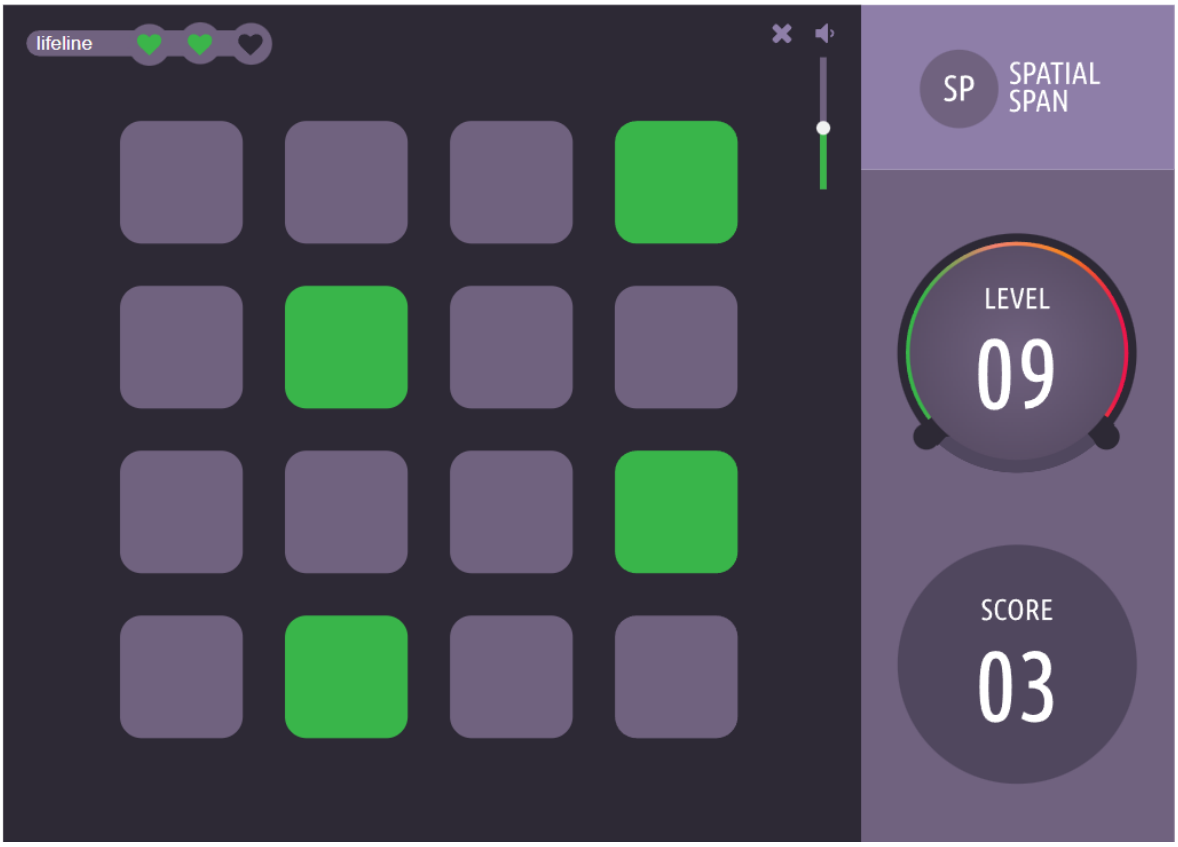
Obrázek 10 Kognitivní test Token search

5.1.4 Spatial Span

Spatial Span hodnotí obdobně paměť jako to bylo u hledání tokenů. Jedná se o test, kdy si bude respondent muset zapamatovat sekvenci blikajících polí která se objeví na obrazovce jedno po druhém, viz. obrázek číslo 10. Poté zazní tón, který upozorní na označení polí ve stejném pořadí jako byla zobrazena. Pokud byla pole správně odkliknuta, tak se hra přesune na vyšší úroveň o 1. Hra začíná na čtyřech polích. Opět má respondent na úkol tři životy. Špatné odpovědi se neodečítají ze skóre, což je maximální počet políček která byla správně zapamatována a vyřešena. U této úlohy rychlost nerozhoduje. Ale může být obtížné zapamatovat si celou sekvenci po delší dobu. Lze si pomoci hledáním různých tvarů, které se zobrazují (jako je například trojúhelník nebo čtverec), ale pomoci mohou i jiné strategie.

Test prostorového rozpětí spoléhá na vizuoprostorovou pracovní paměť což je součást pracovní paměti, která umožňuje dočasně uchovávat a manipulovat s informacemi o místech. Verze Spatial Span pro BrainLabs je variací úlohy Corsi block tapping, široce používaného nástroje v klinické neuropsychologii k hodnocení deficitů neverbální paměti. Původní úkol zahrnuje nepravidelně uspořádané namontované dřevěné bloky a vyšetřující vyťuká sekvenci, kterou má pacient napodobit.[34]

Rozpětí podle dat z komunity je od 2 do 9 bodů skóre, přičemž vrchol se nachází v bodě 6. Nikdo z respondentů nepřekročil hranici 7 bodů a spíše se všichni drželi u totožné hranice v rozsahu od 4 do 7 bodů skóre.



Obrázek 11 Kognitivní test Spatial Span

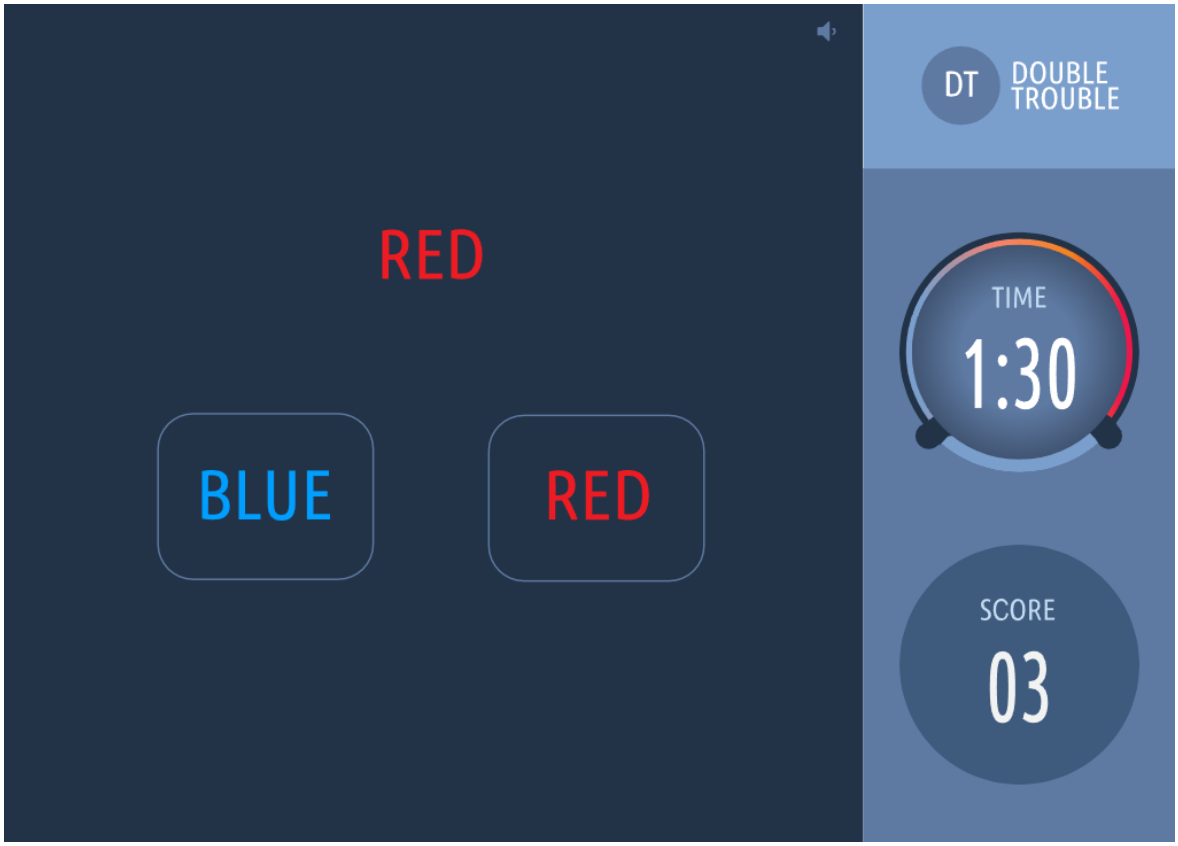
5.1.5 Double trouble

Double Trouble natáhne schopnosti pozornosti mozku na hranici možností. Na obrazovce se objeví tři slova: jedno nahoře a dvě dole viz obrázek číslo 11. Úkolem je kliknout na slovo v dolní části obrazovky, které správně popisuje barvu slova v horní části. Slovo jak v horní, tak i dolní části může mít modrou nebo červenou barvu a také může mít význam slova „modrá“ nebo „červená“. Existuje několik variací, které mohou nastat.

1. Slovo v horní části má červenou barvu a význam slova je „červená“ = výsledkem je kliknutí ve spodní části na význam slova „červená“, ale toto slovo může mít jak červenou, tak i modrou barvu.
2. Slovo v horní části má modrou barvu, ale význam slova je „červená“ = výsledkem je kliknutí ve spodní části na význam slova „červená“ a to opět na slovo, které může mít jak modrou barvu, tak i červenou.
3. Slovo v horní části má červenou barvu a význam slova je „modrá“ = výsledkem je kliknutí ve spodní části na význam slova „modrá“, ale toto slovo může mít jak červenou, tak i modrou barvu.

4. Slovo v horní části má modrou barvu a význam slova je „modrá“ = výsledkem je kliknutí ve spodní části na význam slova „modrá“, ale toto slovo může mít jak červenou, tak i modrou barvu.
5. Slovo v horní části má červenou barvu a význam slova je „modrá“ = výsledkem je kliknutí ve spodní části na barvu slova „modrou“, ale toto slovo může znamenat jak „červená“, tak i „modrá“.
6. Slovo v horní části má modrou barvu a význam slova je „červená“ = výsledkem je kliknutí ve spodní části na barvu slova „modrou“, ale toto slovo může znamenat jak „červená“, tak i „modrá“.

V tomto testu záleží na přesnosti a pozornosti, aby se zabránilo automatickému přístupu rušivých slovních informací. Za každou správnou odpověď respondent získá jeden bod. Za špatnou odpověď se jeden bod strhne. Na test je vyměřen čas 90 vteřin. Podle dat z aplikace je skóre komunity od -14 do 116 bodů skóre. Podle grafu je nejedná o Gaussovu křivku, ale každé bodové rozpětí má zastoupeno určitou část jedinců a je to téměř stejné pro celý graf. Jedná se přesněji o 3 % lidí z komunity pro každé skóre od 0 do 46, poté jsou to už jen menší procenta. Respondenti se umístili v průměru i dokonce nadprůměrů.



Obrázek 12 Kognitivní test Double trouble

5.1.6 Grammatical reasoning

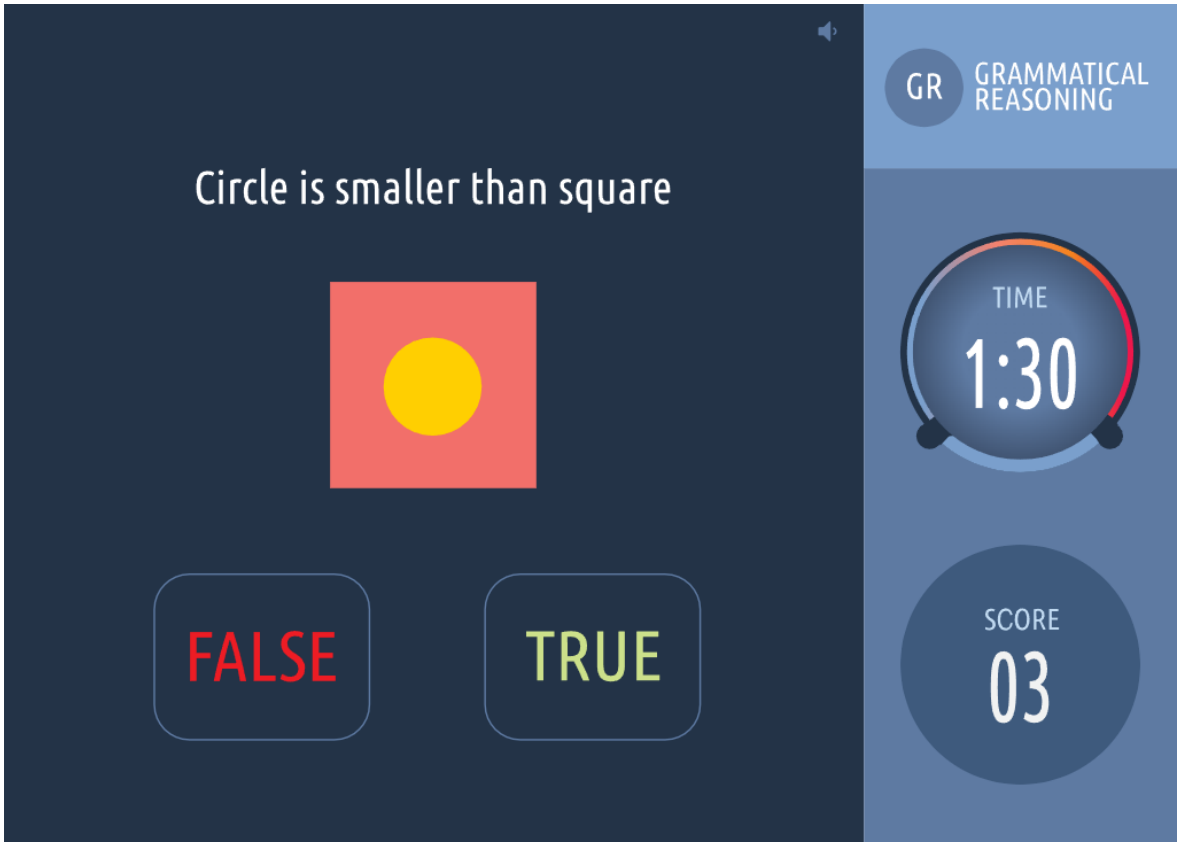
Test gramatického uvažování měří schopnost uvažovat o vztazích mezi předměty. V horní části obrazovky se objeví prohlášení se dvěma tvary pod ním (např. čtverec a kruh) viz obrázek číslo 12. Úkolem je kliknout na „Pravda“ nebo „Lež“, aby se označilo, zda věta přesně popisuje vztah mezi tvary. Při každé správné odpovědi se přičte jeden bod a při každé chybě se jeden bod odečte. Na splnění testu je vyhrazen čas 90 vteřin.

V testu mohou nastat tyto situace:

1. Kruh uzavírá čtverec?
2. Kruh je obsažen čtvercem?
3. Čtverec je menší než kruh?
4. Čtverec uzavírá kruh?
5. Čtverec obsahuje kruh?
6. Kruh obsahuje čtverec?
7. Čtverec je obsažen v kruhu?
8. Čtverec je zapouzdřen kruhem?
9. Čtverec není obsažen v kruhu?
10. Čtverec není větší než kruh?
11. Čtverec není zapouzdřen kruhem?
12. Čtverec není zapouzdřen do kruhu?
13. Čtverec neobsahuje kruh?
14. Kruh není zapouzdřen čtvercem?

Někteří respondenti bohužel disponují jazykovou bariérou, tudíž jejich výkon není stoprocentní.

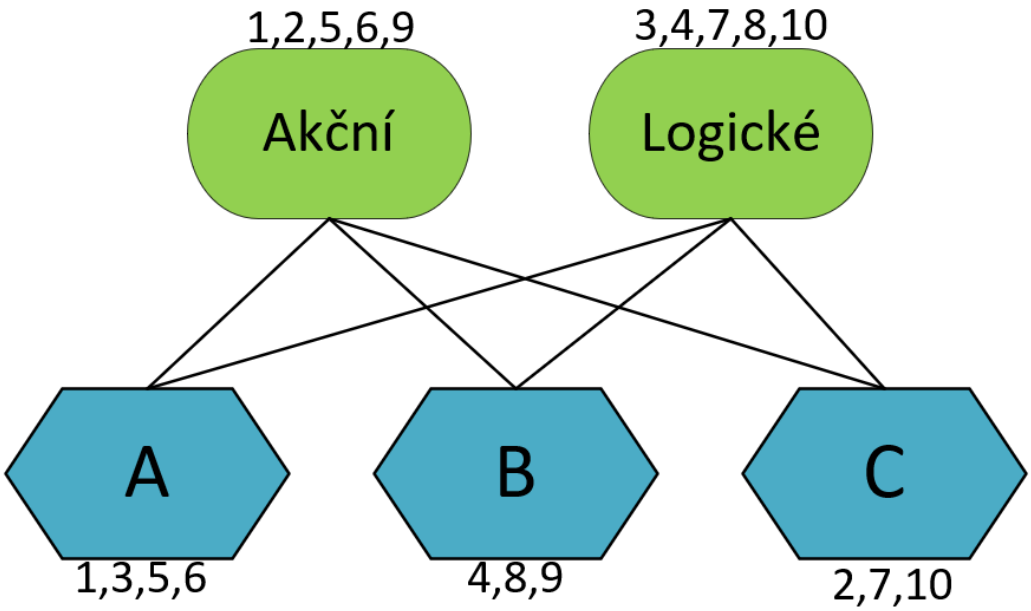
Dle dat z aplikace komunity je skóre od -7 po 48 bodů. Většina respondentů si vedla spíše podprůměrně až na výjimky, které byly průměrné. Jedná se o velice složitý hlavolam.



Obrázek 13 Kognitivní test Gramatical reasoning

5.2 Stanovení podmínek hraní výzkumu

V první části byli respondenti seznámeni s výzkumem a poté rozřazeni do jednotlivých kategorií (viz bod 3 diplomové práce „Segmentace“). Následně byl identifikován kognitivní výkon sadou testů (viz bod 4.1 diplomové práce „Identifikace kognitivních schopností“). Všech šest testů každý respondent vyplnil desetkrát pro přesné měření výsledků kognice. Dále byli respondenti rozděleni do dalších dvou kategorií „Akční“ a „Logické“ hry. Každá z kategorií obsahuje dvě videohry. Jak již název napovídá v Akční kategorii budou hry s akční tématikou (Counter-Strike 2 & Call of Duty: WWII) a v Logické kategorii hry s logickou tématikou (Portal 2 & It Takes Two). Pro přesnější zobrazení kategorií ať už segmentace nebo videoher je vytvořen obrázek číslo 13.



Obrázek 14 Rozřazení kategorií účastníků a videoher

5.2.1 Metodika

Každý účastník strávil ve studii dva po sobě jdoucí měsíce. Toto období bylo rozděleno na celkem 8 sezení. Každý týden jedno sezení po dvou hodinách u svých počítačů nebo u propůjčeného počítače diplomanta, účastníci hrají přiřazené videohry. U her mohou účastníci komunikovat mezi sebou nebo dokonce hrát spolu, pokud chtějí (u hry It Takes Two vyžadováno!). Je důležité, aby si za vymezený čas zahráli obě videohry ze své kategorie. Po skončení sezení byli všichni vyzváni k opětovnému testování kognice ve stejném rozmezí jako při vstupním testování. Každý ze šesti testů účastníci vyplnili desetkrát pro následnou analýzu.

5.3 Testované videohry

Přehled videoher využitých pro ověření definované hypotézy.

5.3.1 Counter-Strike 2

Couter-Strike 2 (CS2) je týmová multiplayerová „střílečka“, z pohledu první osoby, vyvinutá společností Valve Corporation. Spadá do kategorie FPS a je kompetitivní. Dle klasifikace PEGI se tato hra umístila v PEGI 18. Hráči jsou rozděleni do dvou týmů po pěti, na teroristy a policisty. Cílem teroristů je obsadit jedno ze dvou stanovišť na mapě do dvou minut a položit na tomto stanovišti bombu od začátku kola. Opakem pro policisty je tato

stanoviště uhlídat nebo bombu zneškodnit za 40 vteřin od jejího položení. Na několika jiných mapách je cíl pro teroristy uhlídat rukojmí po stejnou dobu a pro policisty rukojmí osvobodit a dovést do bezpečí. Hra nabízí mnoho neoficiálních herních módu. Jedna hra může trvat od 20 do 80 minut cca. Hraje se na třináct vítězných kol. Po dvanácti odehraných kolech si týmy vymění své pozice. Pokud zápas skončí s výsledkem 12-12 v módu Premier, pokračuje hra do prodloužení, kdy vítězný tým je ten, který vyhraje 16 kol, nebo to také může skončit remízou 15-15.

Hra CS2 byla vybrána jako testovací hra hned z několika důvodů. Její specifika na kognitivní schopnosti jsou: rychlost zpracování, prostorová orientace, stresové situace, reakční doba, taktické plánování a kooperace mezi spoluhráči. Hra cílí na pozornost a soustředění, a proto je vhodnou volbou k výběru pro ověření hypotézy.

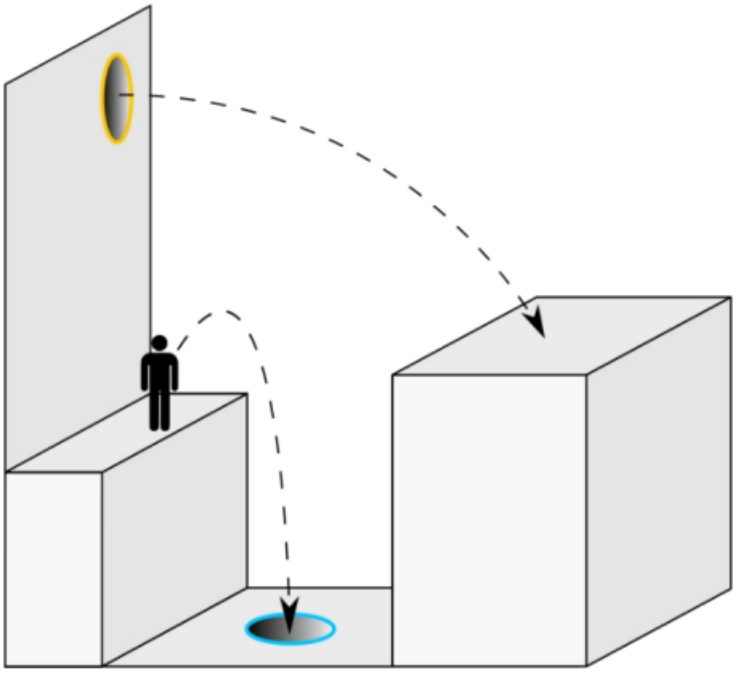
5.3.2 Call of Duty: WWII

Call of Duty: WWII je akční „střílečka“ z pohledu první osoby od společnosti Activision Blizzard UK Ltd. Hra má zasazenou dějovou linii do období druhé světové války. Hráči se vžijí do role spojenců a bojují na různých frontách války. Tato hra spadá do kategorie FPS a RPG. Podle klasifikace PEGI se tato hra umístila v PEGI 18. Cílem hry je splnění nařízených úkolů pro každou misi až do konce kampaně. Hra má svůj vlastní příběh, kterým hráče provází po celou dobu hraní.

Tato hra byla vybrána z podobných specifik jako CS2. Jedná se o akční hru, kdy hráč zapojuje svou pozornost a myšlení, aby zdolal jednotlivé překážky, které má hra připraveny. Její specifika na kognitivní schopnosti jsou: prostorová orientace, stresové situace, myšlení a rychlost zpracování. U této hry není hlavní rolí reakční doba, jako to bylo u CS2, ale splnění všech úkolů.

5.3.3 Portal 2

Portal 2 je logická adventura z pohledu první osoby vyvinutá společností Valve Corporation. Tato hra nabízí unikátní zážitek spojením hádanek a akce prostřednictvím portálové pistole. PEGI klasifikovala hru jako vhodnou pro hráče od 12 let věku. Hlavní herní mechanikou ve hře je portálová zbraň, která dokáže vytvořit dva portály. Tyto portály jsou v prostoru propojeny. Vstupem do jednoho portálu hráč opustí druhý portál. Veškeré síly působící na hráče při průchodu portálem se uplatní i při jeho opuštění. Díky tomu mohou hráči využívat gravitaci a hybnost, čím umožní „létaní“ vzduchem na velké vzdálenosti. Tato jednoduchá mechanika je základem hry. Obrázek 14 znázorňuje skoky skrz portály ve hře.



Obrázek 15 Demonstrace mechaniky portálů ve hře Portal 2 [35]

Hráči se ocitnou v roli testovacího subjektu ve vědeckém komplexu Aperture Science, kde musí využít portálovou technologii k řešení různých hádanek a překonání překážek. Hra obsahuje zajímavý příběh doprovázený vtipnými dialogy a charakteristickými postavami.

Portal 2 je vhodná volba pro testování kognitivních schopností, zejména prostorové orientace, logického myšlení a rychlosti zpracování informací. Hra klade důraz na strategické plánování a spolupráci mezi hráči, což ji činí vhodnou pro ověření hypotéz týkajících se pozornosti a soustředění.

5.3.4 It Takes Two

It Takes Two je kooperativní akční adventura vyvinutá společností Hazelight Studios. Hra sleduje příběh manželského páru, kteří se ocitnou v magickém světě a musí spolupracovat na řešení různých hádanek a překážek. PEGI klasifikovala hru jako vhodnou pro hráče od 12 let věku.

Hra nabízí širokou škálu různých herních mechanik a úrovní, což udržuje zážitek z hraní zábavným a poutavým. Hlavním prvkem je kooperativní hratelnost, která vyžaduje aktivní spolupráci mezi hráči. It Takes Two se také vyznačuje zajímavým příběhem, který sleduje vývoj vztahu mezi hlavními postavami.

Tato hra je vhodná pro testování kognitivních schopností, zejména spolupráce, strategického plánování a pozornosti. Hráči musí aktivně komunikovat a spolupracovat na řešení různých úkolů a překážek, což může být užitečné pro ověření hypotéz týkajících se sociální interakce a spolupráce.

5.4 Výsledky analýzy

5.4.1 Před vs. Po

V rámci analýzy byly získány výsledky od všech deseti účastníků, kteří vykonali šest testových úloh. Každý účastník absolvoval každou úlohu desetkrát, před videoherní stimulací a následně po ní. Celkem bylo nasbíráno 1200 dat, která jsou nyní zkoumána pro porovnání změn v kognitivních schopnostech. Z těchto dat bylo vytvořeno 60 grafů, které jsou seřazeny po jednotlivých respondentech v přílohách číslo II. Grafy jsou seřazeny do tří řádků, kde každý řádek představuje jednu z testovaných oblastí: první řádek představuje verbální testy, druhý řádek paměť a třetí uvažování. Každý graf je identifikován názvem testu a číslem účastníka, což usnadňuje identifikaci.

Kromě toho byla vytvořena tabulka 2, která obsahuje vypočtené procentuální zlepšení/ zhoršení v kognitivních schopnostech pro každého respondenta. Procentuální zlepšení bylo vypočítáno pomocí vzorce:

$$\text{Procentuální zlepšení} = \left(\frac{\text{Skóre po} - \text{Skóre před}}{\text{Skóre před}} \right) \times 100\%$$

„Skóre po“ představuje výsledky účastníka po hraní her a „Skóre před“ výsledky před hraním her. Výsledky jsou zaznamenány v tabulce vedle odpovídajícího účastníka a testu. Tato tabulka umožňuje snadnou vizualizaci změn v kognitivních schopnostech jednotlivých respondentů před a po hraní počítačových her.

Tabulka 2 Zlepšení/ zhoršení respondentů v procentech

	Double trouble	Gramatical reasoning	Token search	Spatial span	Polygons	Odd one out
1	-3,2 %	0 %	2,3 %	5,7 %	26,8 %	4,2 %
2	14 %	5,6 %	26,8 %	19,1 %	65,6 %	14,1 %
3	4,5 %	-0,5 %	4 %	3,9 %	-2 %	3 %
4	9,8 %	5,9 %	6,5 %	8,9 %	8,6 %	5,3 %
5	0,8 %	-2,0 %	12,5 %	10 %	30,7 %	2,3 %
6	2,4 %	-5,2 %	2,5 %	8,2 %	-7,1 %	0 %
7	26,5 %	-61,5 %	2,3 %	13,3 %	9,4 %	27,7 %
8	2,2 %	92,9 %	5,5 %	7,1 %	13,2 %	47,2 %
9	-3,1 %	4,6 %	2,7 %	8 %	30,7 %	4,8 %
10	4,6 %	25 %	-5,1 %	-4,5 %	28,5 %	-6,1 %

Tabulka 3 Barevná škála

-100 – -10	-9,9 – -0,1	0	0,1 – 9,9	10 – 49	50 – 100

Tabulka číslo 3 byla vytvořena k vizualizaci procentuálního zlepšení pomocí šesti barev, aby výsledky byly v tabulce číslo 2 přehlednější.

Dále byla vytvořena tabulka označená číslem 4, která obsahuje informace o věku účastníků a typu her které hráli (buď akční nebo logické), spolu s jejich kategorií pro důkladnější analýzu dat. Tato tabulka umožňuje prověřit, zda existují nějaké souvislosti mezi věkem účastníků, typem her jež hráli a výsledky jejich kognitivních testů.

Tabulka 4 Rozřazení sledovaných kategorií

	Věk	Typ herního žánru	Kategorie
1	26	Akční	Každodenní hráč
2	45	Akční	Nehráč
3	26	Logické	Každodenní hráč
4	26	Logické	Občasný hráč
5	26	Akční	Každodenní hráč
6	19	Akční	Každodenní hráč
7	52	Logické	Nehráč
8	15	Logické	Občasný hráč
9	15	Akční	Občasný hráč
10	10	Logické	Nehráč

Analýza výsledků prezentovaných v tabulkách poskytuje podrobný pohled na změny v kognitivních schopnostech účastníků před a po hraní počítačových her, přičemž zohledňuje jejich věk, typ her které hráli, a jejich kategorii. V tabulce 2, která zobrazuje procentuální zlepšení v kognitivních schopnostech je patrné, že někteří účastníci dosáhli významného zlepšení ve sledovaných oblastech, zatímco u jiných je toto zlepšení méně výrazné. Účastníci č. 2 a č. 8 vykazují významné zlepšení v testech po hraní her. Tyto výsledky naznačují, že pro tyto účastníky mělo hraní her pozitivní vliv na různé aspekty jejich kognitivních schopností. Naopak, u účastníka č. 7 dochází k výraznému zhoršení kognitivních výkonů ve verbální oblasti, což může být důsledkem individuálních rozdílů v reakcích na herní stimulaci nebo jiných faktorů. Mírného zhoršení ve verbální oblasti se vyskytlo také u účastníků č.3,5 a č.6. K tomuto zhoršení mohlo dojít skrze jazykovou bariéru testovacích otázek v anglickém jazyce.

Podle získaných dat je zřejmé, že se každodenní hráči zlepšili méně než hráči, co hrají videohry občas, ale skupina ne-hráčů se oproti nim zlepšila významně více až na účastníka

č.10, který bohužel má nejvíce záporných hodnot. Tyto hodnoty mohou být důsledkem nízkého věku, kdy účastníkovi je pouhých 10 let.

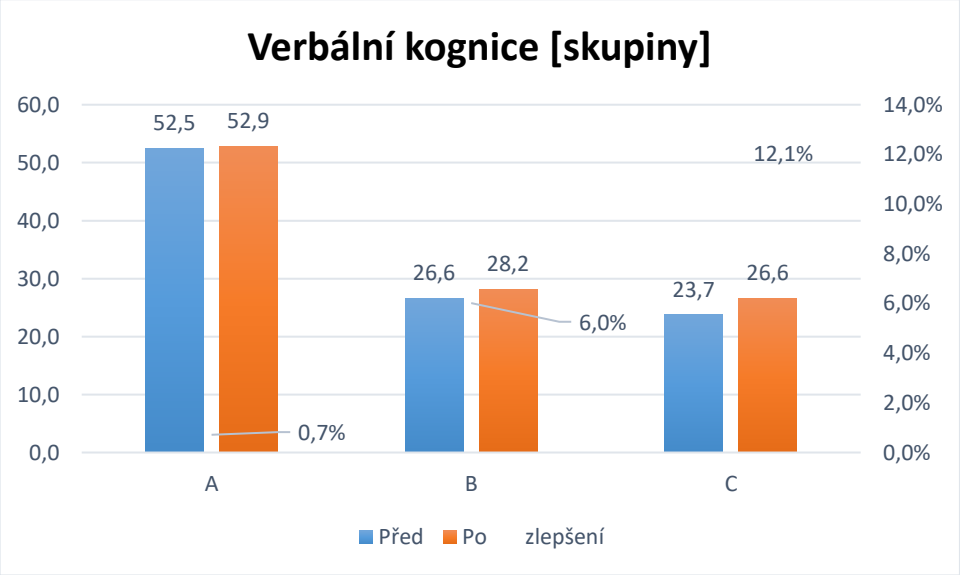
Z tabulky číslo 2 je patrné, že téměř všichni účastníci měření se zlepšili v oblasti paměti po videoherní stimulaci. To dokazuje pozitivní vliv na tuto kognitivní oblast. Sice je toto zlepšení u většiny v jednotkách procent, ale potvrzuje diplomantovu hypotézu.

5.4.2 Skupiny mezi sebou (A, B, C)

Další část analýzy se zaměřuje na porovnání výsledků mezi skupinami A, B a C. Pro každou skupinu budou zpracovány průměrné výsledky v jednotlivých testech před a po hraní her. Tato porovnání nám poskytnou informace o tom, zda existují významné rozdíly v kognitivních schopnostech mezi skupinami před a po hraní her.

Je vytvořeno celkem devět grafů. Pro každou testovanou hru jeden graf, který je vypočítán z průměru celé skupiny viz příloha číslo III. Dále jsou sečteny hry v kognitivních okruzích a z nich vypočítán procentuální rozdíl ve zlepšení či zhoršení, viz. níže.

Verbální kognice

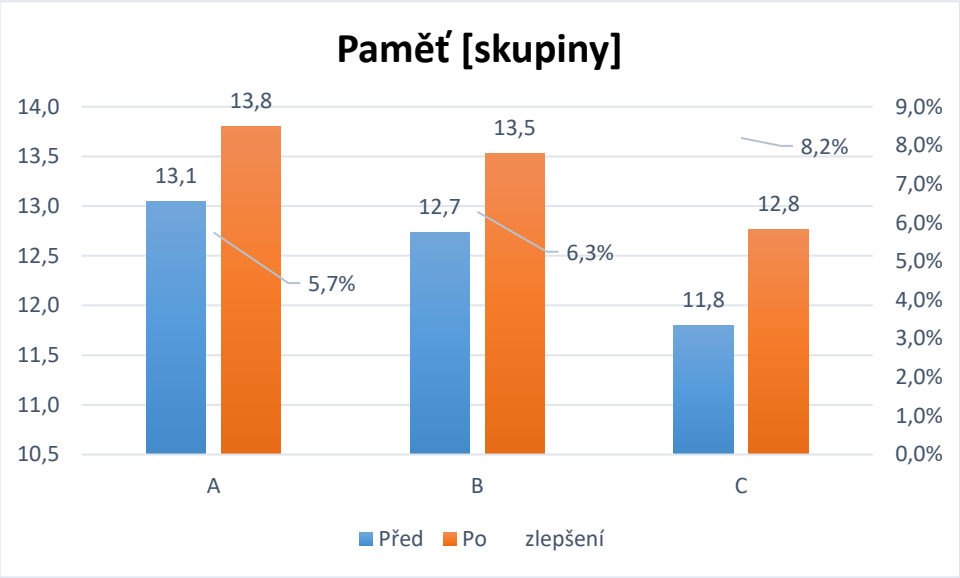


Obrázek 16 Graf verbální oblasti pro skupiny

Je patrné z obrázku číslo 15, že u pravidelných hráčů se nejeví skoro žádné zlepšení v okruhu verbální kognice. To znamená, že pravidelní hráči mají vysokou úroveň anglického jazyka pro porozumění smyslu vět a videohry jim v tomto ohledu již více nepomohly. Data jasně ukazují, že pravidelní hráči mají bodové skóre dvakrát vyšší než ostatní skupiny, což dokazuje jejich úroveň chápání vět v anglickém jazyce a soustředěnost. Občasní hráči se

procentuálně zlepšili o celých 6 % v tomto okruhu a nehráči o 12,1 %. Jak lze vidět na grafu, videoherní trénink u těchto dvou skupin napomohl k významnému zlepšení. Čím víc by tyto dvě skupiny hrály videohry, kde musí být hráči vystaveni překladu vět z cizího jazyka a soustředění, tím vyšší skóre by následně skupiny dosáhly ve verbálním testování. Bodové hodnoty které tyto dvě skupiny dosáhly jsou poměrně vyrovnané, takže se dá uvážit, že mají i stejný stupeň porozumění a soustředění.

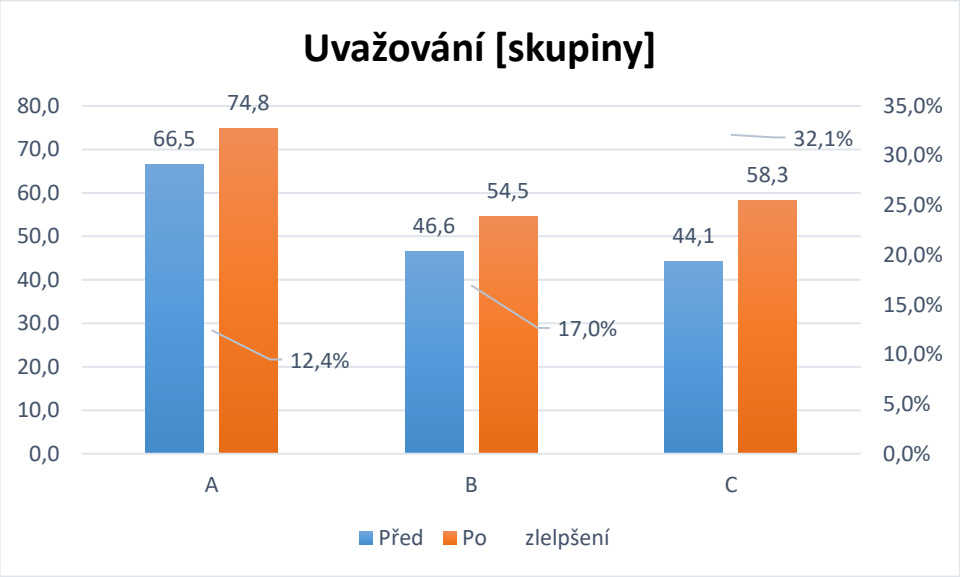
Paměť



Obrázek 17 Graf paměti pro skupiny

Graf číslo 16 pro paměť obsahuje data, která jsou velice podobná u všech tří skupin. Trénink videoherní stimulace zlepšil pravidelné hráče o 5,7 %, občasné hráče o 6,3 % a nehráče o 8,2 %. Bodové rozpětí jasně ukazuje, že pravidelní hráči měli před testováním paměť vytrénovanou na 13,1 průměrného bodu z okruhu paměti. Ostatní dvě skupiny se k tomuto bodovému rozpětí velice přiblížily. Občasní hráči dokonce předběhli tuto bodovou hranici s bodovým skóre 13,5 a nehráči se umístili těstě za nimi se skóre 12,8. Tato data ukazují, že videoherní stimulace pozitivně přispívá ke trénování paměti ať už u pravidelných hráčů tak i u lidí, kteří videohry nehrají.

Uvažování



Obrázek 18 Graf uvažování pro skupiny

Graf z oblasti uvažování nám jasně dokazuje, že hraní videoher významně zlepšilo tuto kognitivní oblast u všech skupin. Pravidelní hráči se zlepšili o 12,4 %, občasní hráči o celých 17 % a lidé co nehrají videohry vůbec o 32,1 %. Z toho plyne, že videoherní stimulace má význačný podíl na zlepšení soustředění, pozornosti, vnímání a percepce. Bodové rozpětí mezi jednotlivými skupinami se liší mezi pravidelnými hráči a ostatními dvěma skupinami o cirka 20 průměrných bodů. I když mají pravidelní hráči toto skóre vyšší než ostatní, tak stále se mohou v této oblasti zlepšovat jak lze vidět na jejich procentuálním zlepšení po testování. Skupina C se dokonce natolik zlepšila, že má výsledné skóre vyšší než skupina B.

5.4.3 Akční vs Logické

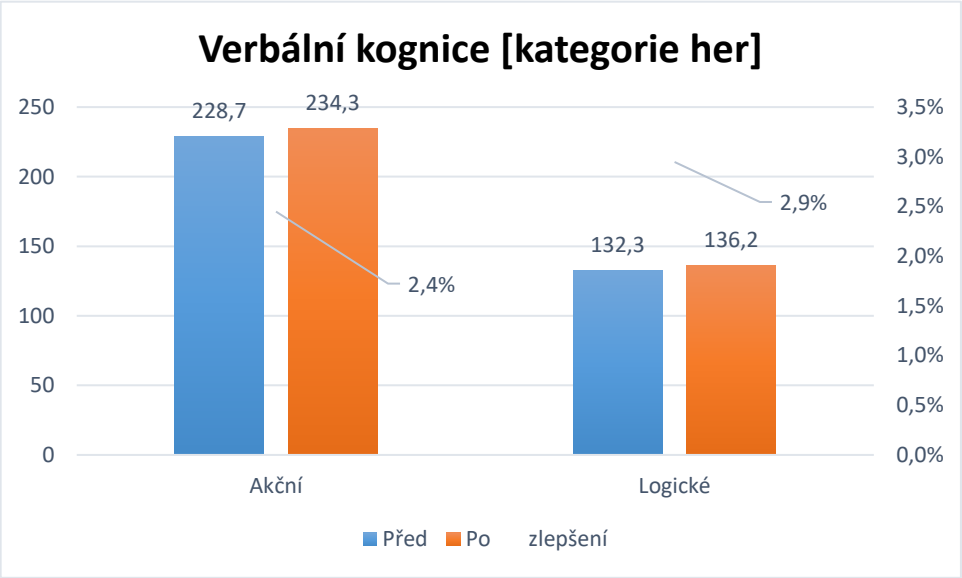
Další část analýzy se zaměří na pozorování změn v obdobných oblastech kognice jako tomu bylo u předchozí analýzy se změnou porovnávání kategorie vybraných her. Dohromady bylo vytvořeno devět grafů, které ukazují jednotlivé úkoly před a po herní stimulaci. Šest z nich je k nahlédnutí v přílohách číslo IV. Grafy byly vytvořeny ze součtu bodů v jednotlivých úlohách celé skupiny akční a logické kategorie. Dále je taktéž vypočítáno procentuální zlepšení/ zhoršení podle stejného vzorce jako tomu bylo u předchozí analýzy. Následující tři grafy jsou součtem každé oblasti sledované kognice.

Následující tabulka číslo 4 obsahuje rozřazení účastníků na tyto dvě hlavní skupiny, a také jejich kategorii z předchozí analýzy.

Tabulka 5 Kategorie her účastníků

	Kategorie	Skupina
1	Akční	Každodenní hráč
2	Akční	Nehráč
3	Logické	Každodenní hráč
4	Logické	Občasný hráč
5	Akční	Každodenní hráč
6	Akční	Každodenní hráč
7	Logické	Nehráč
8	Logické	Občasný hráč
9	Akční	Občasný hráč
10	Logické	Nehráč

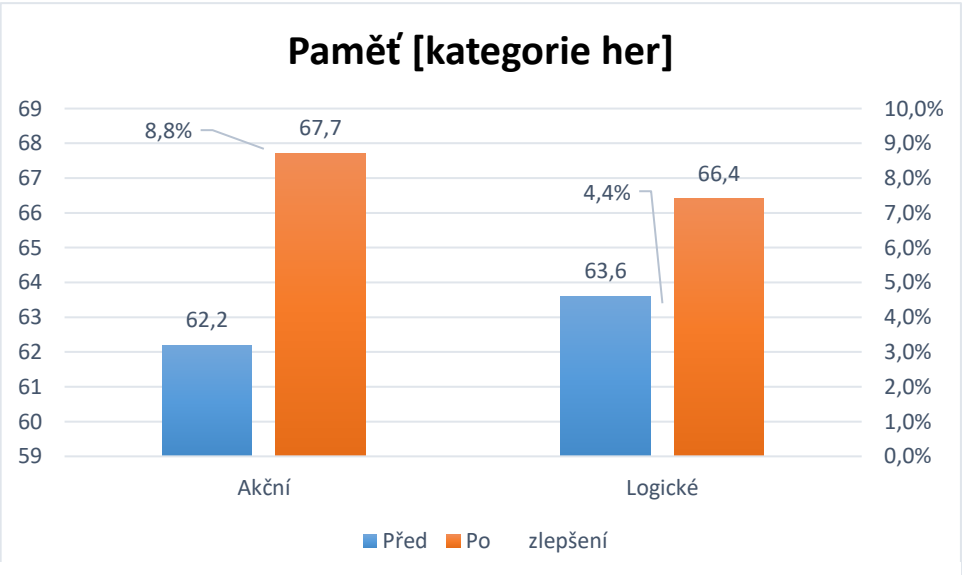
Verbální



Obrázek 19 Graf verbální kognice pro kategorie her

Graf na obrázku číslo 18 demonstruje získaná data z verbálního kognitivního okruhu. Bodový součet všech adeptů vykazuje skoro dvojnásobný rozdíl. Ale procentuální zlepšení u obou kategorií se jeví minimální s hodnotami pro akční videohry 2,4 % a pro logické 2,9 %. Z toho lze vyhodnotit, že ani jedna z žánrů videoher neměla významný vliv na zlepšení sledované kognitivní oblasti. Vysoký bodový rozdíl je zapříčiněn úrovní chápání vět v anglickém jazyce.

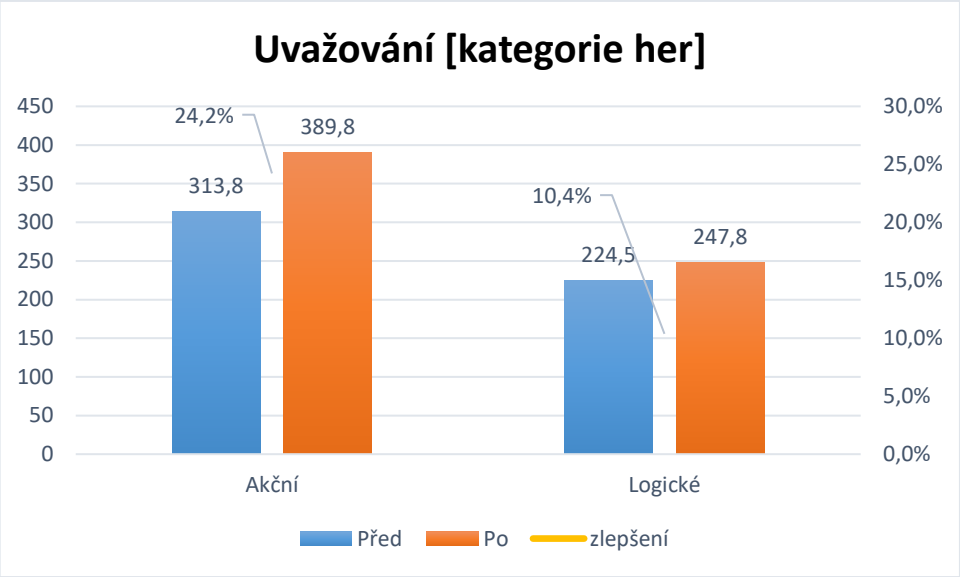
Paměť



Obrázek 20 Graf paměti pro kategorie her

Progres paměti je dvojnásobně lepší u akčního typu her než u logického. U akčního typu her je zlepšení o 8,8 % načež u logických her o 4,4 %. Bodově jsou na tom oba žánry poměrně stejně, viz. obrázek číslo 19. Toto zlepšení je zapříčiněno zapamatováním si daných situací ve hrách, které později hráč potřebuje ke splnění úkolu. Úkoly pro paměť se nachází ve velké většině videoher, proto je dobré dodat, že tato zlepšení mohou být pro každý typ her pozitivní s různými výsledky.

Uvažování



Obrázek 21 Graf uvažování pro kategorie her

Výsledky ze sledované kognitivní oblasti uvažování pro kategorii her jsou překvapivé, kdy akční kategorie se zlepšila o 24,2 % a logická kategorie o 10,4 %. Tyto údaje ukazují, že se progres v uvažování zlepšuje, pokud je člověk vystaven stresovým situacím jako tomu bývá právě u akčních her.

6 DOPORUČENÍ

Při hraní videoher je snadné ztratit pojem o čase a ponořit se do virtuálního světa. Je však nezbytné si uvědomit, že život mimo obrazovky a herní konzole má svou vlastní hodnotu. Důležité je nalézt rovnováhu mezi virtuální zábavou a reálným světem. Stanovení hranic pro čas strávený jak konzumací sociálních medií u obrazovky, tak i hraním videoher, může být klíčem k udržení této rovnováhy. Je nutné být si vědom možných rizik, která mohou s nadměrnou stimulací souviset. Ať už jde o problémy se závislostí na videohrách, elektronických zařízení, nebo jiná psychická porucha spojená s nadměrnou konzumací virtuálního světa. Pokud začnou tyto problémy ovlivňovat každodenní fungování, je důležité se otevřeně poradit s rodinou a přáteli. Podpora a pochopení ze strany blízkých může hrát velkou roli při nalezení rovnováhy mezi digitální zábavou a osobním životem.

Videohry mají mnoho pozitiv. Čas strávený ve virtuálním světě může být zábavný a zároveň edukativní. Je dobré vědět, že videohry dokáží tímto pestrým způsobem zdokonalovat různé funkce mozku. Hraní není tudíž pasivní aktivitou, ale nýbrž aktivním procesem. Interakce s herním prostředím může povzbuzovat kreativitu, logické myšlení a rozhodovací schopnosti. Proto je důležité chápat hraní videoher jako činnost, která může přinést nejen zábavu, ale i přínosy pro naši mentální a intelektuální pohodu.

Také nelze opomenout sociální aspekt hraní videoher, který může poskytnout příležitost k propojení se s ostatními lidmi a vytváření nových přátelství. Mnoho her nabízí možnost spolupráce s ostatními hráči, ať už ve formě online kooperativního hraní nebo kompetitivních akcí.

Hraní videoher má potenciál být nejen zábavnou formou relaxace, ale i prostředkem pro rozvoj kognitivních schopností, sociální interakce a kreativity. Nicméně je důležité si být vědom možných rizik spojených s nadměrným hraním a udržovat vyvážený přístup k této činnosti, která je součástí moderního digitálního života.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo provést výzkum vlivu hraní videoher na kognitivní schopnosti člověka s hypotézou, zda může mít tato stimulace pozitivní vliv na lidský mozek. V dnešní uspěchané digitální éře se hraní videoher stalo součástí mnoha lidí na planetě. Ať už jde o děti školního věku, které hrají videohry na svých mobilních zařízeních nebo adolescenty u stolních počítačů, tak i dospělé, kteří rádi tráví svůj volný čas formou této relaxace, se videohry staly nedílnou součástí moderní kultury. Tento trend ještě více zesílil s příchodem mobilních her, které umožňují hrát kdykoliv a kdekoliv.

Masivní nárůst popularity videoher představuje zajímavou výzkumnou oblast zejména s ohledem na jejich potenciální dopady na lidský mozek a kognitivní schopnosti. Diplomová práce se snažila přispět k lepšímu pochopení tohoto fenoménu a zodpovědět otázku, zda může být hraní videoher prospěšné pro naši kognitivní funkcionalitu.

Teoretická část diplomové práce se zaměřuje na rozbor a detailní popis kognitivních schopností jako jsou paměť, pozornost, vnímání, myšlení, učení, jazyk a exekutivní funkce podle odborné literatury. Dále je rozebrána historie videoherního průmyslu od počátků v 50. letech až do současnosti, která navazuje na vznik žánrů videoher, který nemá pevně danou strukturu, a proto je v práci vytvořena taxonomie, která má výstižně kategorizovat videohry a ukázat, že pro některé tituly nestačí pouze jedna kategorie.

Praktická část je zaměřena na pozorování a výzkum videoherní stimulace. Na výzkumu se podílelo deset účastníků. Tito lidé byli rozděleni do pár kategorií podle četnosti hraní videoher v běžném životě pomocí dotazníku. Před a po hraní vyplnili sadu několika kognitivních testů, prostřednictvím kterých byla sledována změna jejich kognitivních schopností. Z výsledků testů bylo vytvořeno několik analýz na sledování změn v jednotlivých oblastech kognitivních schopností, rozdílech v odlišných kategorií her a celkového zlepšení/ zhoršení v procentech. Z provedené analýzy vyplývá, že hraní videoher má pozitivní vliv na lidský mozek ve sledovaných kognitivních oblastech, ale je důležité si uvědomit, že hraní má i své negativní stránky. Z celkového hlediska lze říci, že pozitiva významně převažují nad negativy.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] BRUNNER, Grant. *The Outrageous Revenue Of Video Game Platforms, Visualized*. Online. Digg. 2023. Dostupné z: https://digg.com/data-viz/link/video-game-revenue-pc-console-mobile. [cit. 2024-02-14].

[2] EPRAVO. *Videohry a právo: hledání definice*. Online. TAUBER, Matyáš. 2020. Dostupné z: https://www.epravo.cz/top/clanky/videohry-a-pravo-hledani-definice-110769.html. [cit. 2024-02-14].

[3] ČVUT. *PROGNÓZA VÝVOJE ESPORTU*. Online. DOFFEK, Lukáš. 2023. Dostupné z: https://dspace.cvut.cz/handle/10467/107288. [cit. 2024-02-14].

[4] ZING. *Historie videoher 1958-1982*. Online. Zing. 2011. Dostupné z: https://www.zing.cz/blog/8000667/historie-videoher-1958-1982/. [cit. 2024-02-21].

[5] ČVUT. *Počátky videoher*. Online. 2017. Dostupné z: https://casopis.fit.cvut.cz/tema/1-2016-historie-it/pocatky-videoher/. [cit. 2024-02-21].

[6] SLIDEPLAYER. *Historie počítačových her a videoher*. Online. Dostupné z: https://slideplayer.cz/slide/3172469/. [cit. 2024-02-21].

[7] ABICKO. *ArcadeHry: Videoherní historie na vlastní ruce*. Online. KOCH, Ondřej. 2021. Dostupné z: https://www.abicko.cz/clanek/precti-si-zabava-videohry/28019/arcadehry-videoherni-historie-na-vlastni-ruce.html. [cit. 2024-02-21].

[8] PONGGAME. *Pong hra*. Online. Dostupné z: https://www.ponggame.org/. [cit. 2024-02-21].

[9] KONZOLISTA. *Dějiny herních konzolí: 2. díl – Nintendo usedá na trůn (1983 – 1987)*. Online. ŠMÍD, Martin. 2019. Dostupné z: https://www.konzolista.cz/clanky/special/dejiny-hernich-konzoli-2-dil-nintendo-useda-na-trun-1983-1987-xhrb. [cit. 2024-02-21].

[10] NINTENDO. *Game Boy*. Online. Dostupné z: https://nintendo.fandom.com/wiki/Game_Boy. [cit. 2024-02-21].

[11] FISHER, MADDIE. *7 Most Important Gaming Events Of The 1990s*. Online. Dostupné z: https://gamerant.com/most-important-90s-gaming-events/#sony-enters-video-games-and-challenges-nintendo. [cit. 2024-02-21].

[12] THISGENGAMING. *HOW VIDEO GAMES EVOLVED FROM THE 90S TO TODAY*. Online. 2020. Dostupné z: https://thisgengaming.com/2020/07/30/how-video-games-evolved-from-the-90s-to-today/. [cit. 2024-02-21].

[13] KARTHIKEYAN, Kaavya. *The History, Evolution, and Future of Mobile Gaming*. Online. 2023. Dostupné z: https://www.gameopedia.com/the-history-evolution-and-future-of-mobile-gaming/. [cit. 2024-02-23].

[14] BARTŮŇKOVÁ, LENKA. *Mobilní připojení k internetu - kolik stojí?* Online. 2004. Dostupné z: https://www.mesec.cz/clanky/mobilni-pripojeni-k-internetu-kolik-stoji/. [cit. 2024-02-23].

[15] HISCOGA. *History of Console Gaming*. Online. 2016. Dostupné z: https://hiscoga.wordpress.com/seventh-generation-2005-2012/. [cit. 2024-02-24].

[16] PADILLA-RODRIGUEZ, MAXIMILIAN. *Why the Seventh Console Generation Is Gaming's Most Divisive Era*. Online. 2023. Dostupné z: https://www.cbr.com/7th-gen-console-changes-xbox360-ps3-nintendo-wii/. [cit. 2024-02-24].

[17] BALASUBRAMANIAN, Karthik. *The Ultimate Guide To Video Game Genres*. Online. Dostupné z: https://www.gameopedia.com/video-game-genres/. [cit. 2024-02-24].

[18] PAVLOVIČ, Dwight. *Video Game Genres: Everything You Need to Know*. Online. 2020. Dostupné z: https://www.hp.com/us-en/shop/tech-takes/video-game-genres. [cit. 2024-02-29].

[19] CREATE-LEARN. *Types of Video Games & Subgenres That Are Teen-Friendly*. Online. 2022. Dostupné z: https://www.create-learn.us/blog/video-games-types-subgenres/. [cit. 2024-02-29].

[20] PAN EUROPEAN GAME INFORMATION. *PEGI pomáhá rodičům činit při nákupu videoher informovaná rozhodnutí*. Online. 2017. Dostupné z: https://pegi.info/cs. [cit. 2024-03-01].

[21] DOFFEK, LUKÁŠ. *Prognóza vývoje esportu*. Online. 2022. Dostupné z: https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/107288/MU-DP-2023-Doffek-

Lukas-Prognoza_vyvoje_esportu.pdf?sequence=-1&isAllowed=y. [cit. 2024-03-01].

[22] KOZÁKOVÁ, Radka. *Kognitivní funkce a možnosti jejich tréninku a rehabilitace*. Online. 2019. Dostupné z: https://www.seniorzone.cz/33/kognitivni-funkce-a-moznosti-jejich-treninku-a-rehabilitace-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Evy-koCyJ2LGY4suapc1Wi08/. [cit. 2024-03-19].

[23] KOLAŘÍKOVÁ, Simona. *Kognitivní funkce z pohledu ergoterapeuta*. Online. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/fsps/jaro2020/bp1882/Kogn._funkce.pdf. [cit. 2024-03-19].

[24] BRODSKÁ, Lenka. *KOGNITIVNÍ FUNKCE U ZDRAVÝCH LIDÍ ZJIŠŤOVANÉ POMOCÍ VYBRANÝCH NEUROPSYCHOLOGICKÝCH TESTŮ*. Online. 2006. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/t7rlb/Diplomova_prace. [cit. 2024-03-19].

[25] VÁGNEROVÁ, Marie. *Obecná psychologie: dílčí aspekty lidské psychiky a jejich orgánový základ*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-3268-1.

[26] EVERESTA. *Pracovní paměť*. Online. 2019. Dostupné z: https://www.everesta.cz/hr-slovnik/pracovni-pamet. [cit. 2024-03-20].

[27] PLASSOVÁ, Michala. *EXEKUTIVNÍ A KOGNITIVNÍ FUNKCE U DOSPĚLÝCH – STANOVENÍ ORIENTAČNÍCH NOREM PRO TEST HANOJSKÉ VĚŽE*. Online. 2012. Dostupné z: https://theses.cz/id/e7qr4w/7604760. [cit. 2024-03-20].

[28] S, Pangambam. *Mehdi Ordikhani-Seyedlar: What Happens in Your Brain When You Pay Attention?* Online. Dostupné z: https://singjupost.com/mehdi-ordikhani-seyedlar-what-happens-in-your-brain-when-you-pay-attention-transcript/?single-page=1. [cit. 2024-03-21].

[29] T. KEANE, Mark a W. EYSENCK, Michael. *Cognitive Psychology: A Student's Handbook by Michael W. Eysenck, Mark T. Keane*. Cognitive Psychology: a Student's Handbook. Taylor & Francis, 2015. ISBN 9781848724167.

[30] VÁGNEROVÁ, Marie. *Základy obecné psychologie - doplňující studijní materiál*. Online. Dostupné z: https://turbo.cdv.tul.cz/mod/book/view.php?id=5965&chapterid=6228. [cit. 2024-03-22].

[31] WIKIVERSITY. *Kognitivní funkce v manipulaci/Percepce*. Online. 2014. Dostupné z: https://cs.wikiversity.org/wiki/Kognitivn%C3%AD_funkce_v_manipulaci/Percepce. [cit. 2024-03-22].

[32] HROCHOVÁ, Anna. *Jak vnímáme svět, když s námi naše smysly nespolupracují?* Online. 2015. Dostupné z: https://ustecky.denik.cz/z-regionu/jak-vnimame-svet-kdyz-s-nami-nase-smysly-nespolupracuji-20150305.html. [cit. 2024-03-22].

[33] CAMBRIDGE BRAIN SCIENCES. *BrainLabs*. Online. Brainlabs.me. Dostupné z: https://app.brainlabs.me/. [cit. 2024-04-05].

[34] CORSI, Philip Michael. Human memory and the medial temporal region of the brain. 1972. [cit. 2024-04-05].

[35] SHUTE, Valerie J.; KE, Fengfeng a VENTURA, Matthew. *The Power of Play: The Effects of Portal 2 and Lumosity on Cognitive and Noncognitive Skills*. Online. 2014. Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/Flinging-in-Portal-2_fig1_264992715. [cit. 2024-04-09].

[36] BAUMGARTNER, CSC., doc. PhDr. František. PSYCHOLOGIE UČENÍ DOSPĚLÝCH. *Myšlení* [online]. [cit. 2024-04-09]. Dostupné z: https://dl1.cuni.cz/pluginfile.php/929890/mod_resource/content/1/PsUD_05.pdf

[37] PUBLI. *Myšlení a řeč* [online]. [cit. 2024-04-09]. Dostupné z: https://publi.cz/books/339/12.html

[38] PUBLI. *Řeč*. Online. Dostupné z: https://publi.cz/books/339/13.html. [cit. 2024-04-11].

[39] *Učení* [online]. [cit. 2024-04-11]. Dostupné z: https://publi.cz/books/339/11.html

[40] WIKISOFIA. *Exekutivní funkce a plánování*. Online. 2013. Dostupné z: https://wikisofia.cz/wiki/Exekutivn%C3%AD_funkce_a_pl%C3%A1nov%C3%A1n%C3%AD. [cit. 2024-04-11].

[41] J. SHUTE, Valerie; VENTURA, Matthew a KE, Fengfeng. *The Power of Play: The Effects of Portal 2 and Lumosity on Cognitive and Noncognitive Skills*. Online. 2014. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/264992715_The_Power_of_Play_The_Effects_of_Portal_2_and_Lumosity_on_Cognitive_and_Noncognitive_Skills. [cit. 2024-04-24].

[42] UTTAL, David H.; MEADOW, Nathaniel G.; TIPTON, Elizabeth a HAND, Linda Liu. *The Malleability of Spatial Skills: A Meta-Analysis of Training Studies*. Online. 2012. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/225184066_The_Malleability_of_Spatial_Skills_A_Meta-Analysis_of_Training_Studies. [cit. 2024-04-24].

[43] WIKISKRIPTA. *Dopamin*. Online. Wikiskripta. 2021. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Dopamin. [cit. 2024-04-29].

[44] FIND-A-CODE. *6C51 Gaming disorder*. Online. 2024. Dostupné z: https://www.findacode.com/icd-11/code-1448597234.html. [cit. 2024-04-29].

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

USD	American dollar.
MMOG	Massively Multiplayer Online Game
WAP	Wireless Application Protocol
AR	Augmented Reality
GPS	Global Position Systém
Blu-ray	Video playback disc
HD	High Definition
RPG	Role-playing games
FPS	First-Person Shooter
TPS	Third-Person Shooter
RTS	Real-time stratEgy
CS2	Couter-Strike 2

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 50 let tržeb z videoher [1] 21
Obrázek 2 Časová osa hlavních milníků odvětví mobilních her [13]....25
Obrázek 3 Žánry, do kterých spadá hra Minecraft [17]....26
Obrázek 4 Značení klasifikace herního obsahu podle společnosti PEGI [20]....29
Obrázek 5 Schéma formuláře segmentace 1....35
Obrázek 6 *Schéma formuláře segmentace 2*....35
Obrázek 7 Graf rozřazení respondentů do cílových skupin....36
Obrázek 8 Kognitivní test Odd one out....39
Obrázek 9 Kognitivní test Polygons....40
Obrázek 10 Kognitivní test Token search....41
Obrázek 11 Kognitivní test Spatial Span....43
Obrázek 12 Kognitivní test Double trouble....44
Obrázek 13 Kognitivní test Gramatical reasoning....46
Obrázek 14 Rozřazení kategorií účastníků a videoher....47
Obrázek 15 Demonstrace mechaniky portálů ve hře Portal 2 [35]....49
Obrázek 16 Graf verbální oblasti pro skupiny....53
Obrázek 17 Graf paměti pro skupiny....54
Obrázek 18 Graf uvažování pro skupiny....55
Obrázek 19 Graf verbální kognice pro kategorie her....57
Obrázek 20 Graf paměti pro kategorie her....57
Obrázek 21 Graf uvažování pro kategorie her....58

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Rozdělení respondentů do kategorií 36
Tabulka 2 Zlepšení/ zhoršení respondentů v procentech.....51
Tabulka 3 Barevná škála.....51
Tabulka 4 Rozřazení sledovaných kategorií.....52
Tabulka 5 Kategorie her účastníků 56

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: Obsah CD

PŘÍLOHA P II: Grafy prezentující průběh a výsledky testovaných účastníků před a po hraní

PŘÍLOHA P III: Grafy skupin účastníků

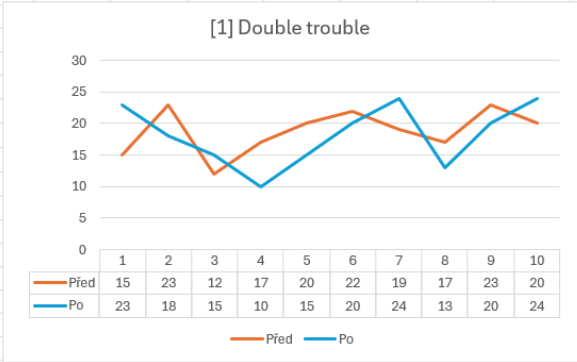
PŘÍLOHA P IV: Grafy akčních a logických kategorií

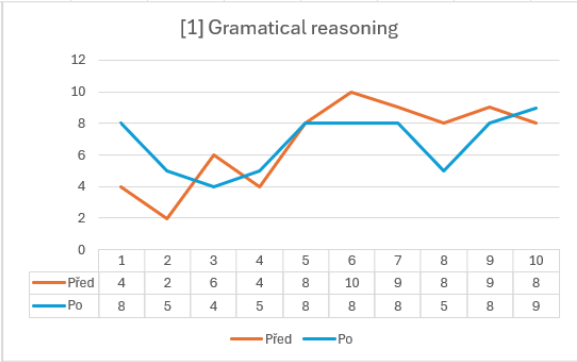
PŘÍLOHA P I: OBSAH CD

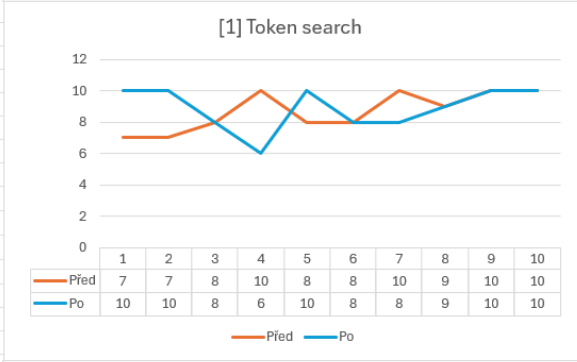
Přiložené CD obsahuje:

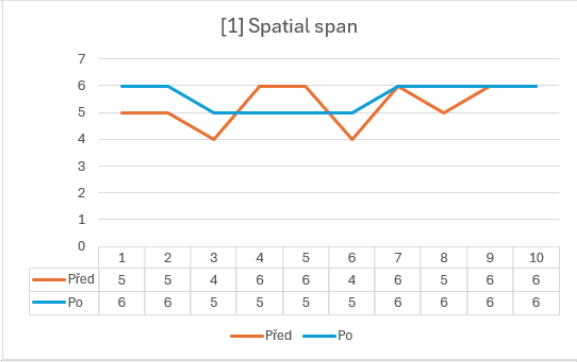
- Diplomovou práci ve formátu pdf – fulltext.pdf
- Analýza ve formátu xlsx – Analýza.xlsx
- Segmentace ve formátu xlsx – responses.xlsx
- Obrázky z prostředí typeform
    - 01.png
    - 02.png
    - 03.png
    - 04.png
    - 05.png
    - 06.png
    - 07.png
    - 08.png
    - 09.png
    - Titulní strana.png
- Kategorizace ve formátu vsdx – Kategorizace.vsdx

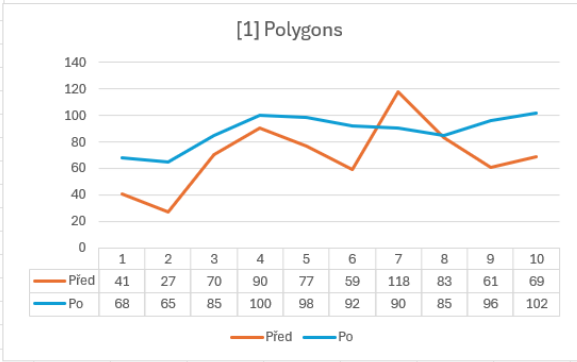
PŘÍLOHA P II: GRAFY PREZENTUJÍCÍ PRŮBĚH A VÝSLEDKY TESTOVANÝCH ÚČASTNÍKŮ PŘED A PO HRANÍ

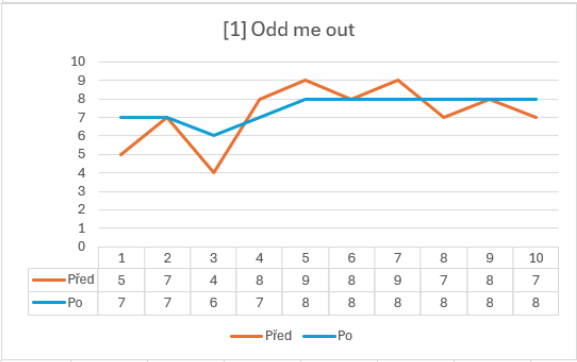


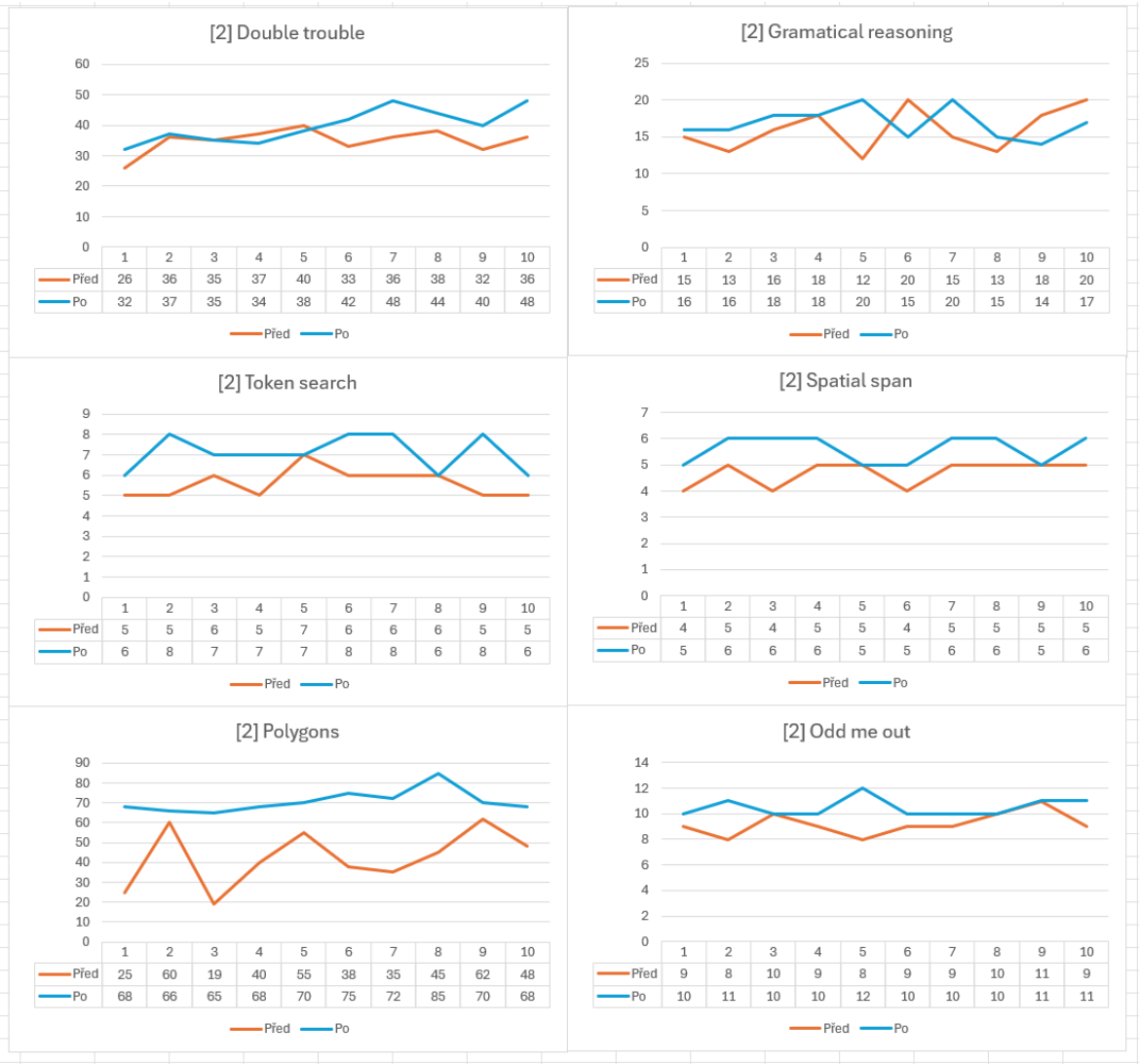


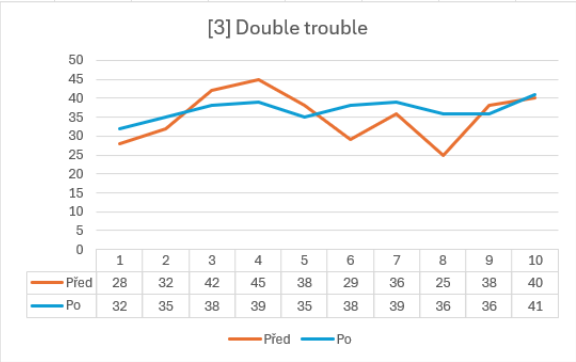


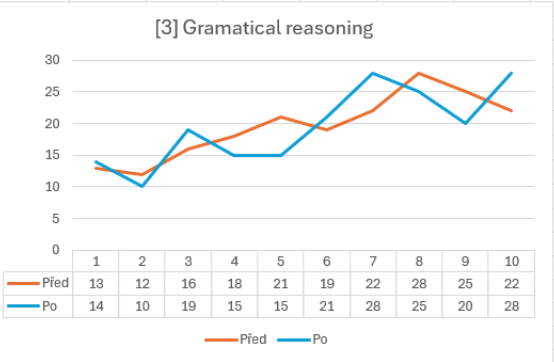


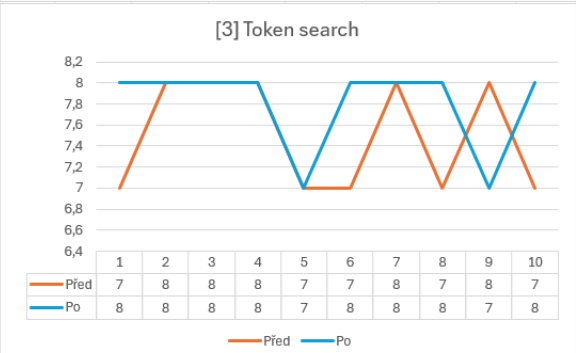


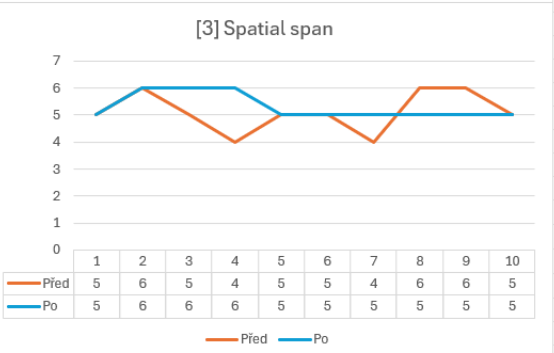


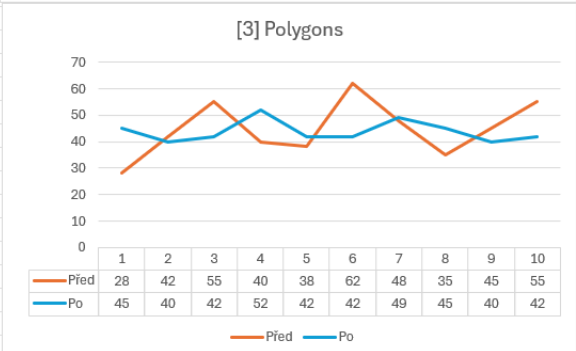

[2] Double trouble
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 26 36 35 37 40 33 36 38 32 36
Po 32 37 35 34 38 42 48 44 40 48
Před
Po
[2] Gramatical reasoning
25
20
15
10
5
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 15 13 16 18 12 20 15 13 18 20
Po 16 16 18 18 20 15 20 15 14 17
Před
Po
[2] Token search
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 5 5 6 5 7 6 6 6 5 5
Po 6 8 7 7 7 8 8 6 8 6
Před
Po
[2] Spatial span
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 4 5 4 5 5 4 5 5 5 5
Po 5 6 6 6 5 5 6 6 5 6
Před
Po
[2] Polygons
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 25 60 19 40 55 38 35 45 62 48
Po 68 66 65 68 70 75 72 85 70 68
Před
Po
[2] Odd me out
14
12
10
8
6
4
2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 9 8 10 9 8 9 9 10 11 9
Po 10 11 10 10 12 10 10 10 11 11
Před
Po

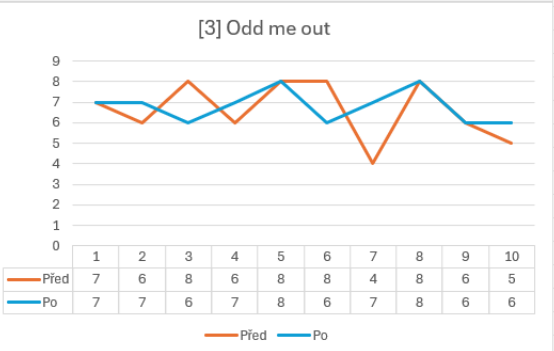

[3] Double trouble
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 28 32 42 45 38 29 36 25 38 40
Po 32 35 38 39 35 38 39 36 36 41
Před
Po

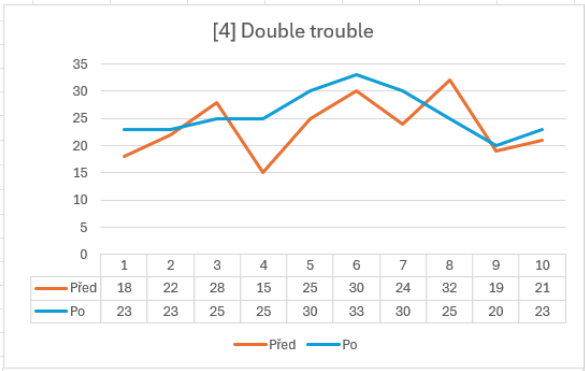

[3] Gramatical reasoning
30
25
20
15
10
5
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 13 12 16 18 21 19 22 28 25 22
Po 14 10 19 15 15 21 28 25 20 28
Před
Po

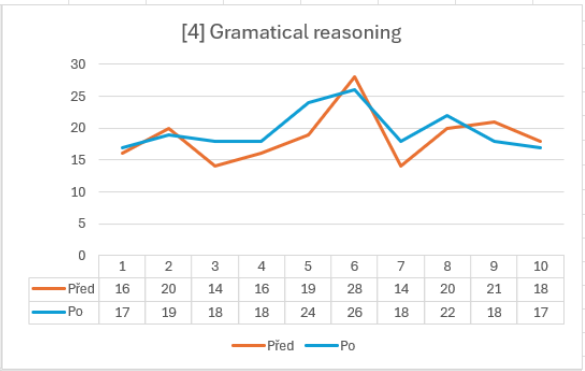

[3] Token search
8,2
8
7,8
7,6
7,4
7,2
7
6,8
6,6
6,4
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 7 8 8 8 7 7 8 7 8 7
Po 8 8 8 8 7 8 8 8 7 8
Před
Po

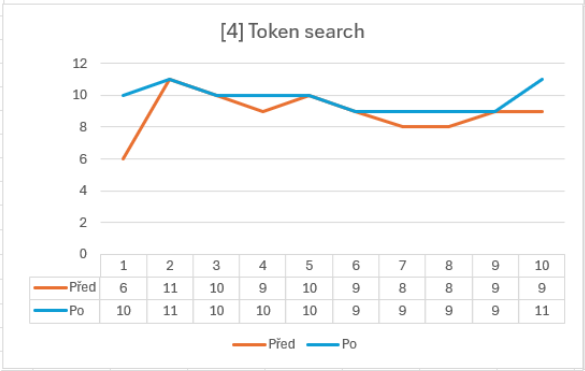

[3] Spatial span
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 5 6 5 4 5 5 4 6 6 5
Po 5 6 6 6 5 5 5 5 5 5
Před
Po

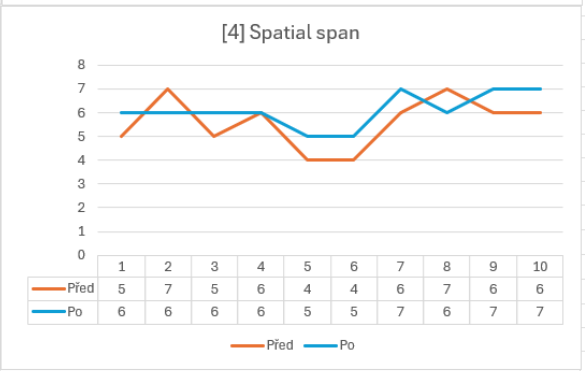

[3] Polygons
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 28 42 55 40 38 62 48 35 45 55
Po 45 40 42 52 42 42 49 45 40 42
Před
Po

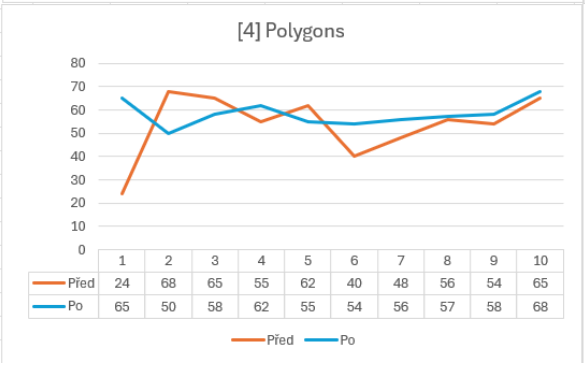

[3] Odd me out
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 7 6 8 6 8 8 4 8 6 5
Po 7 7 6 7 8 6 7 8 6 6
Před
Po

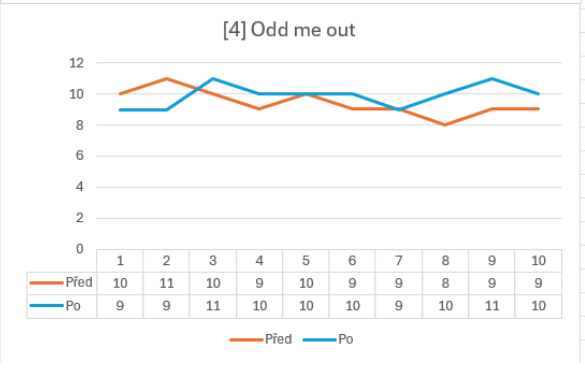

[4] Double trouble
35
30
25
20
15
10
5
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 18 22 28 15 25 30 24 32 19 21
Po 23 23 25 25 30 33 30 25 20 23
Před
Po

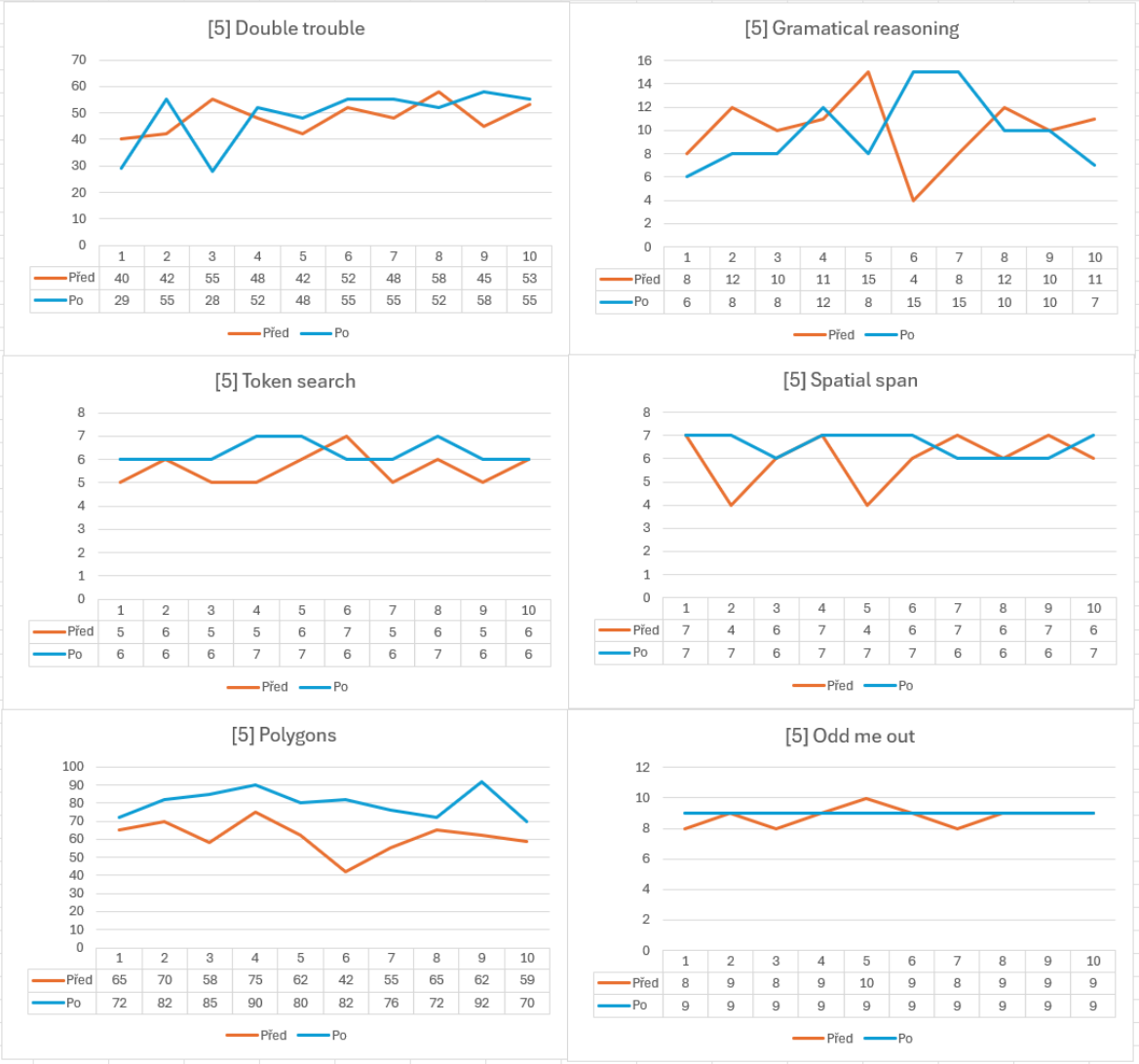

[4] Gramatical reasoning
30
25
20
15
10
5
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 16 20 14 16 19 28 14 20 21 18
Po 17 19 18 18 24 26 18 22 18 17
Před
Po

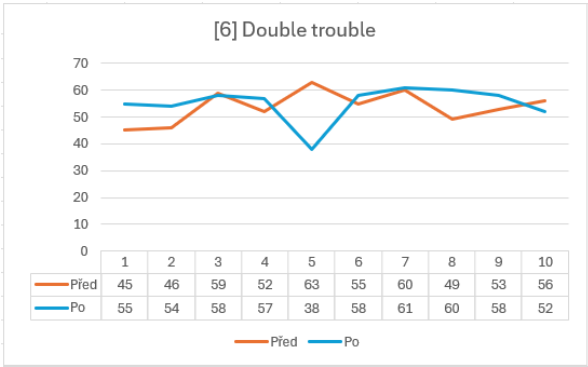

[4] Token search
12
10
8
6
4
2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 6 11 10 9 10 9 8 8 9 9
Po 10 11 10 10 10 9 9 9 9 11
Před
Po

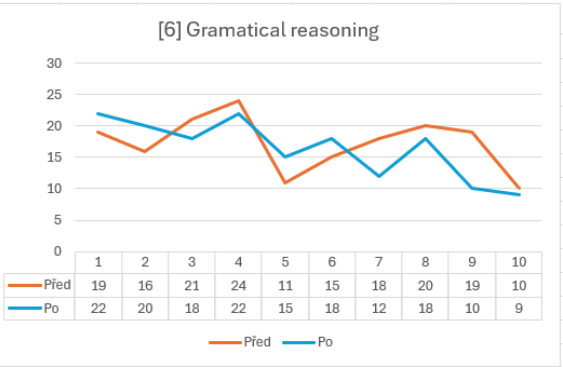

[4] Spatial span
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 5 7 5 6 4 4 6 7 6 6
Po 6 6 6 6 5 5 7 6 7 7
Před
Po

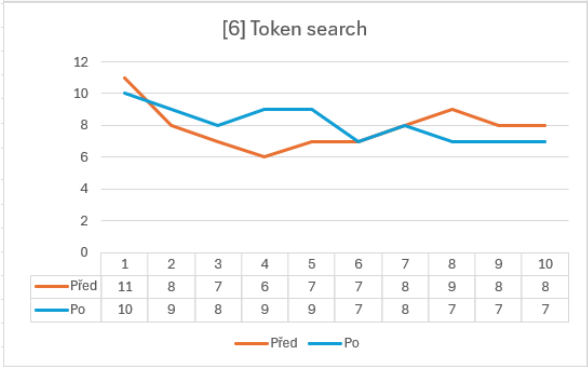

[4] Polygons
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 24 68 65 55 62 40 48 56 54 65
Po 65 50 58 62 55 54 56 57 58 68
Před
Po

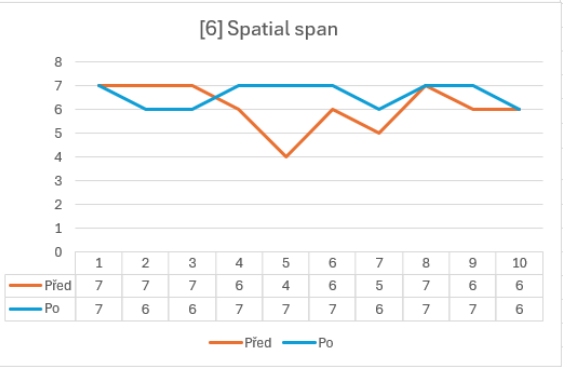

[4] Odd me out
12
10
8
6
4
2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 10 11 10 9 10 9 9 8 9 9
Po 9 9 11 10 10 10 9 10 11 10
Před
Po

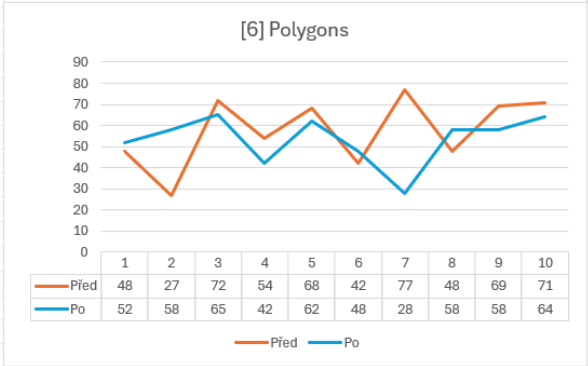

[5] Double trouble
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 40 42 55 48 42 52 48 58 45 53
Po 29 55 28 52 48 55 55 52 58 55
Před
Po
[5] Gramatical reasoning
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 8 12 10 11 15 4 8 12 10 11
Po 6 8 8 12 8 15 15 10 10 7
Před
Po
[5] Token search
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 5 6 5 5 6 7 5 6 5 6
Po 6 6 6 7 7 6 6 7 6 6
Před
Po
[5] Spatial span
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 7 4 6 7 4 6 7 6 7 6
Po 7 7 6 7 7 7 6 6 6 7
Před
Po
[5] Polygons
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 65 70 58 75 62 42 55 65 62 59
Po 72 82 85 90 80 82 76 72 92 70
Před
Po
[5] Odd me out
12
10
8
6
4
2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 8 9 8 9 10 9 8 9 9 9
Po 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9
Před
Po

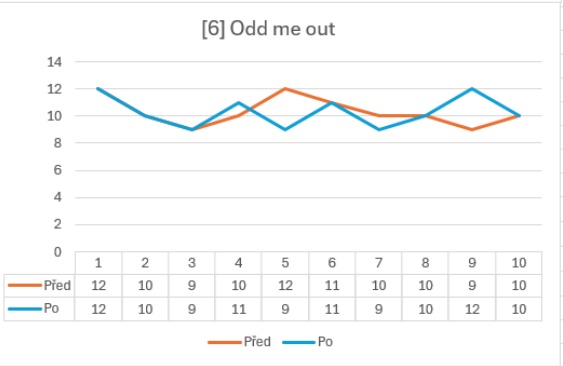

[6] Double trouble
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 45 46 59 52 63 55 60 49 53 56
Po 55 54 58 57 38 58 61 60 58 52
Před
Po

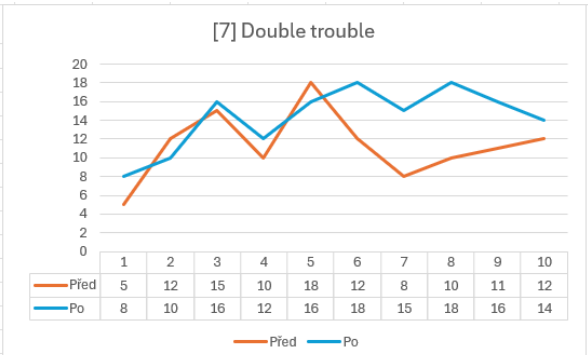

[6] Gramatical reasoning
30
25
20
15
10
5
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 19 16 21 24 11 15 18 20 19 10
Po 22 20 18 22 15 18 12 18 10 9
Před
Po

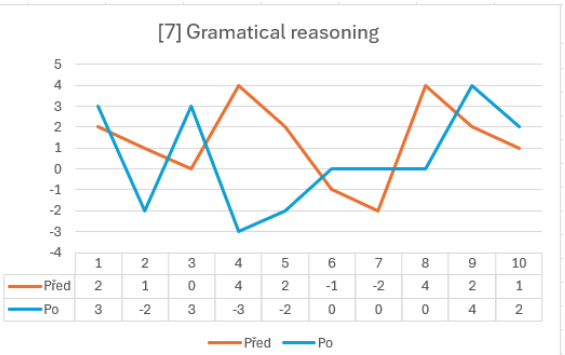

[6] Token search
12
10
8
6
4
2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 11 8 7 6 7 7 8 9 8 8
Po 10 9 8 9 9 7 8 7 7 7
Před
Po

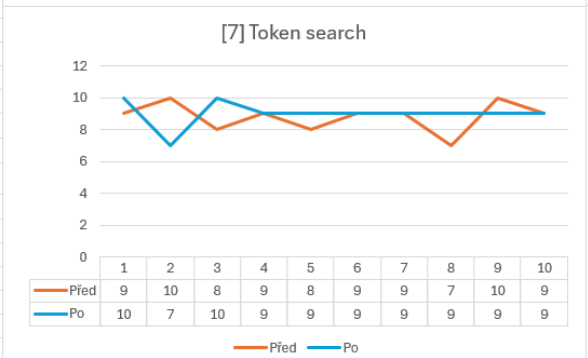

[6] Spatial span
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 7 7 7 6 4 6 5 7 6 6
Po 7 6 6 7 7 7 6 7 7 6
Před
Po

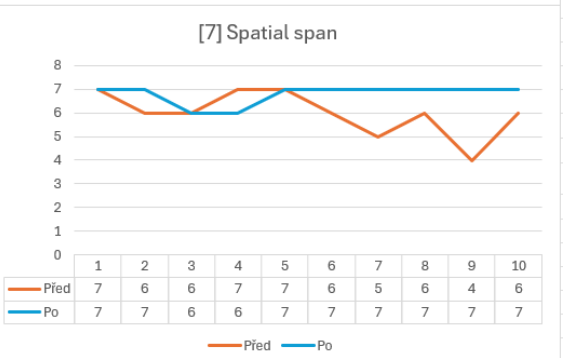

[6] Polygons
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 48 27 72 54 68 42 77 48 69 71
Po 52 58 65 42 62 48 28 58 58 64
Před
Po

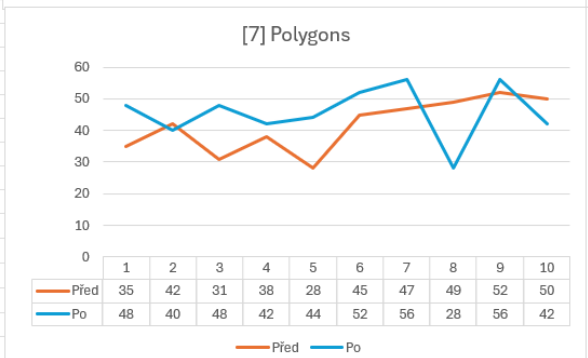

[6] Odd me out
14
12
10
8
6
4
2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 12 10 9 10 12 11 10 10 9 10
Po 12 10 9 11 9 11 9 10 12 10
Před
Po

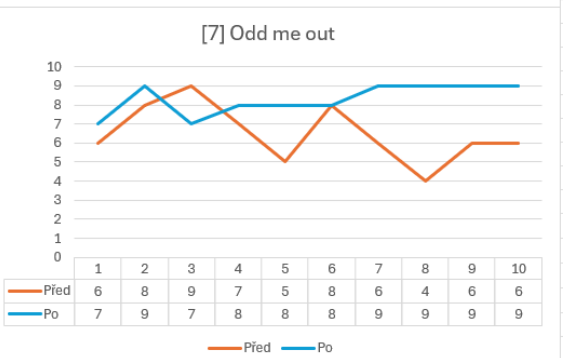

[7] Double trouble
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 5 12 15 10 18 12 8 10 11 12
Po 8 10 16 12 16 18 15 18 16 14
Před
Po

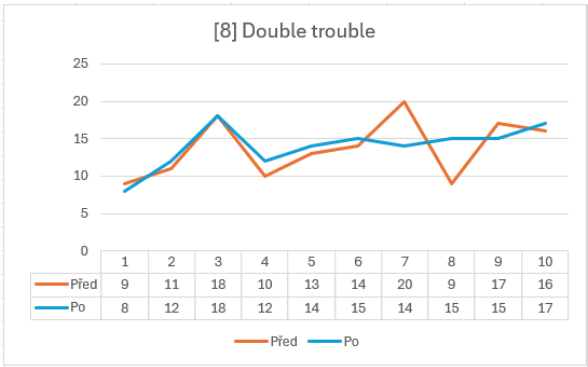

[7] Gramatical reasoning
5
4
3
2
1
0
-1
-2
-3
-4
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 2 1 0 4 2 -1 -2 4 2 1
Po 3 -2 3 -3 -2 0 0 0 4 2
Před
Po

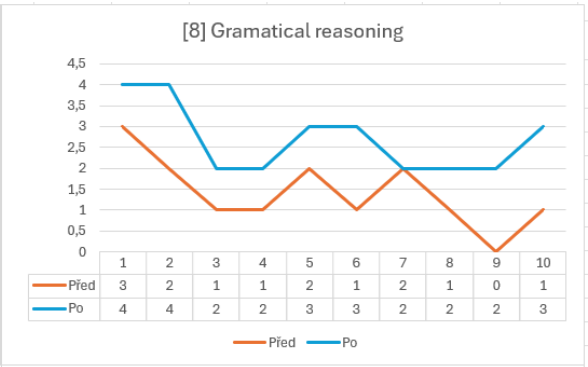

[7] Token search
12
10
8
6
4
2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 9 10 8 9 8 9 9 7 10 9
Po 10 7 10 9 9 9 9 9 9 9
Před
Po

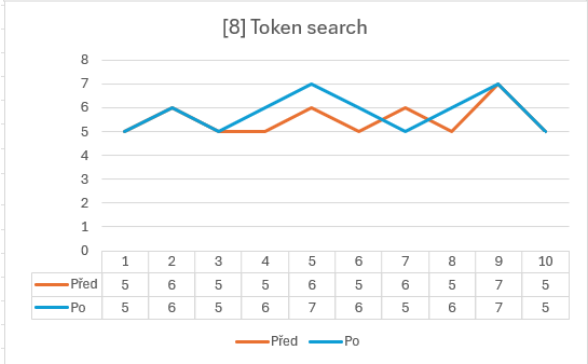

[7] Spatial span
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 7 6 6 7 7 6 5 6 4 6
Po 7 7 6 6 7 7 7 7 7 7
Před
Po

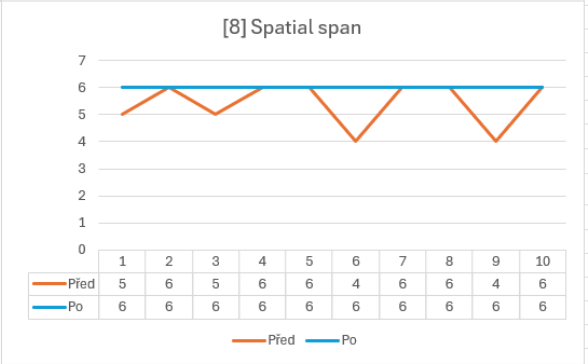

[7] Polygons
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 35 42 31 38 28 45 47 49 52 50
Po 48 40 48 42 44 52 56 28 56 42
Před
Po

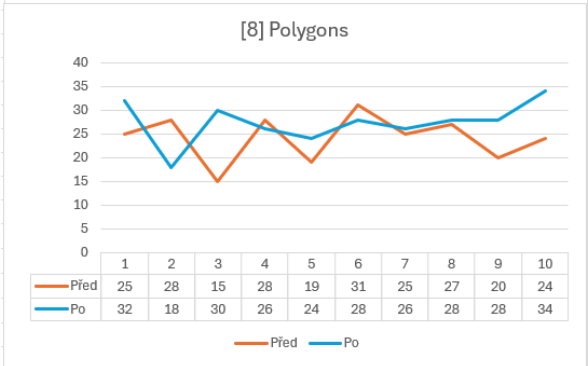

[7] Odd me out
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 6 8 9 7 5 8 6 4 6 6
Po 7 9 7 8 8 8 9 9 9 9
Před
Po

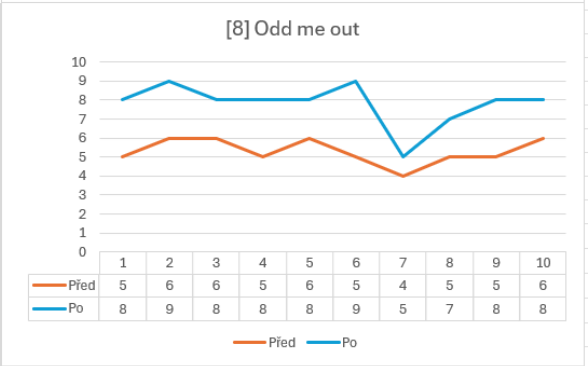

[8] Double trouble
25
20
15
10
5
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 9 11 18 10 13 14 20 9 17 16
Po 8 12 18 12 14 15 14 15 15 17
Před
Po

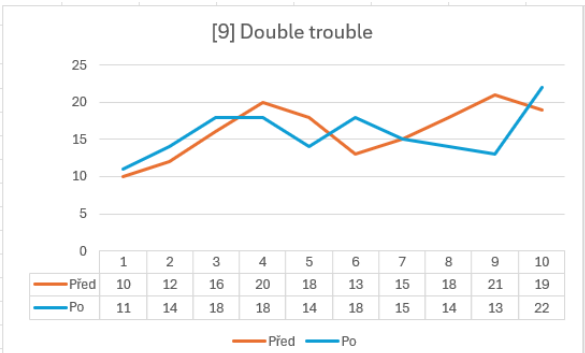

[8] Gramatical reasoning
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 3 2 1 1 2 1 2 1 0 1
Po 4 4 2 2 3 3 2 2 2 3
Před
Po

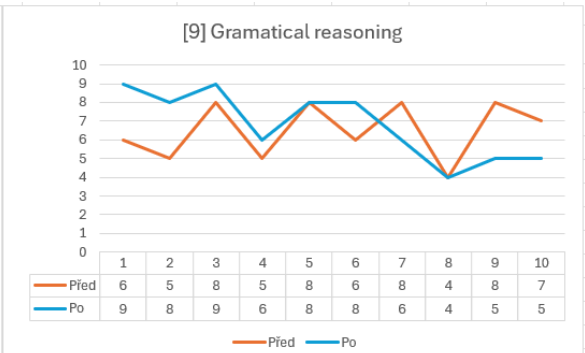

[8] Token search
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 5 6 5 5 6 5 6 5 7 5
Po 5 6 5 6 7 6 5 6 7 5
Před
Po

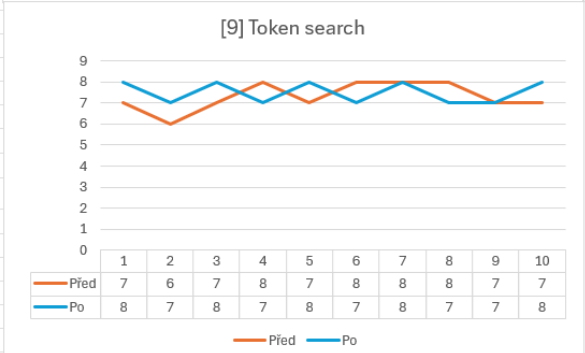

[8] Spatial span
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 5 6 5 6 6 4 6 6 4 6
Po 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6
Před
Po

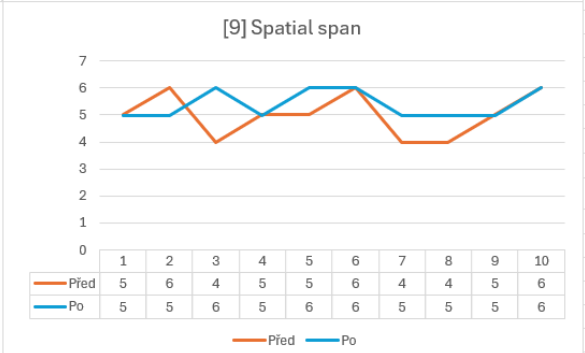

[8] Polygons
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 25 28 15 28 19 31 25 27 20 24
Po 32 18 30 26 24 28 26 28 28 34
Před
Po

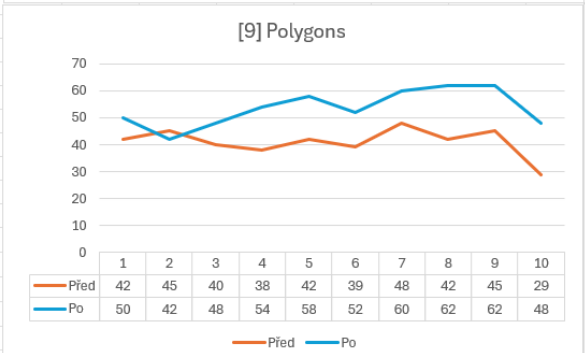

[8] Odd me out
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 5 6 6 5 6 5 4 5 5 6
Po 8 9 8 8 8 9 5 7 8 8
Před
Po

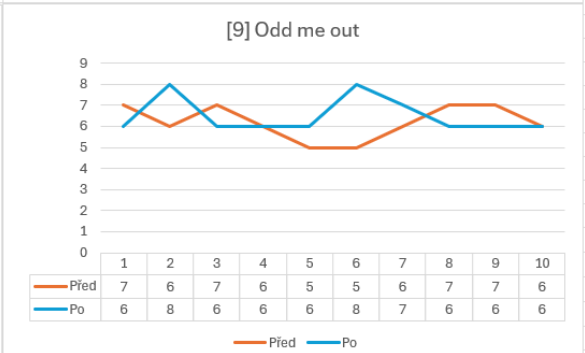

[9] Double trouble
25
20
15
10
5
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 10 12 16 20 18 13 15 18 21 19
Po 11 14 18 18 14 18 15 14 13 22
Před
Po

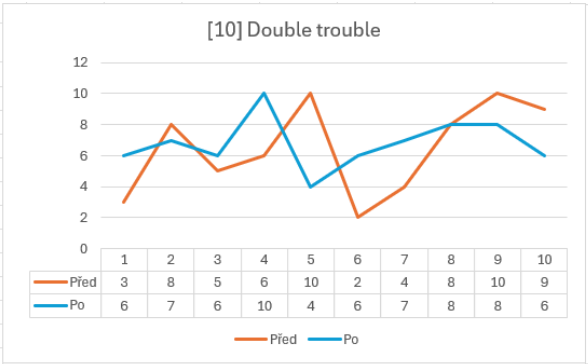

[9] Gramatical reasoning
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 6 5 8 5 8 6 8 4 8 7
Po 9 8 9 6 8 8 6 4 5 5
Před
Po


[9] Token search
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 7 6 7 8 7 8 8 8 7 7
Po 8 7 8 7 8 7 8 7 7 8
Před
Po

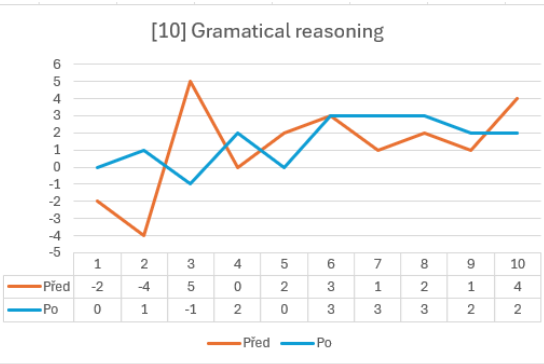

[9] Spatial span
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 5 6 4 5 5 6 4 4 5 6
Po 5 5 6 5 6 6 5 5 5 6
Před
Po


[9] Polygons
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 42 45 40 38 42 39 48 42 45 29
Po 50 42 48 54 58 52 60 62 62 48
Před
Po

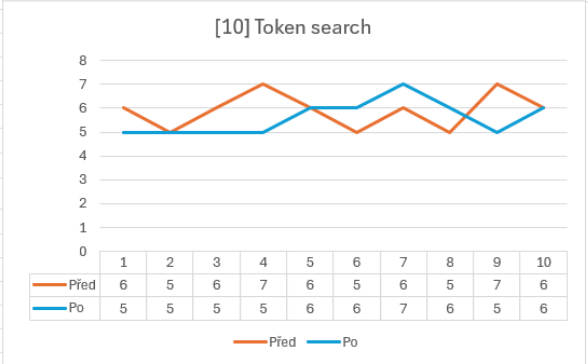

[9] Odd me out
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Před 7 6 7 6 5 5 6 7 7 6
Po 6 8 6 6 6 8 7 6 6 6
Před
Po



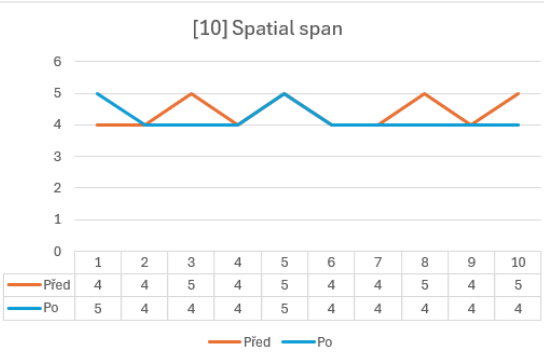
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Před	3	8	5	6	10	2	4	8	10	9
Po	6	7	6	10	4	6	7	8	8	6



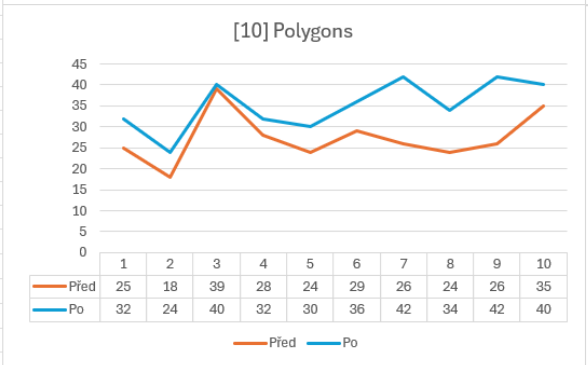
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Před	-2	-4	5	0	2	3	1	2	1	4
Po	0	1	-1	2	0	3	3	3	2	2



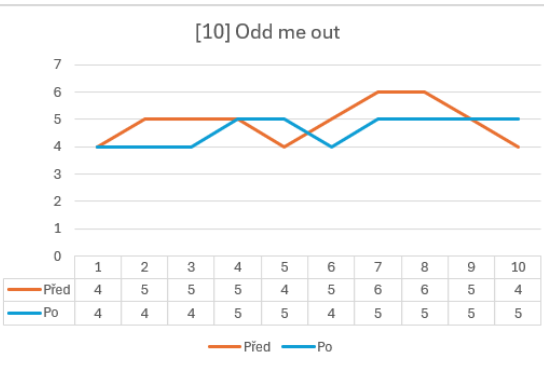
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Před	6	5	6	7	6	5	6	5	7	6
Po	5	5	5	5	6	6	7	6	5	6



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Před	4	4	5	4	5	4	4	5	4	5
Po	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4

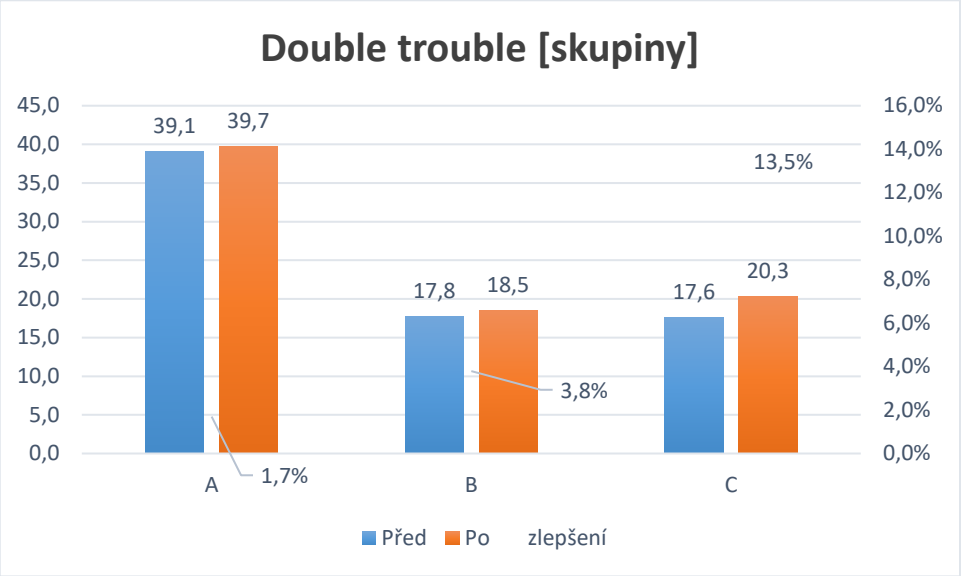


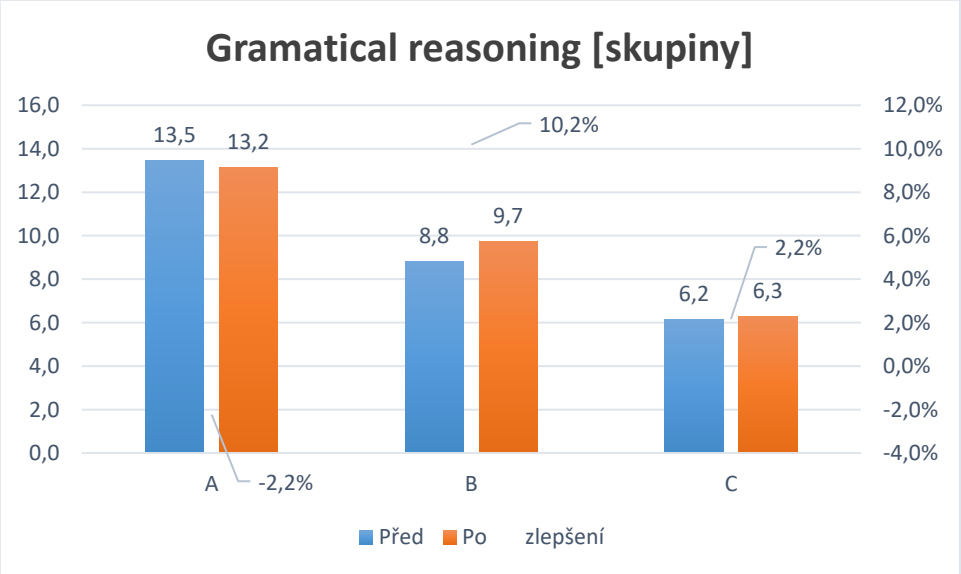
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Před	25	18	39	28	24	29	26	24	26	35
Po	32	24	40	32	30	36	42	34	42	40

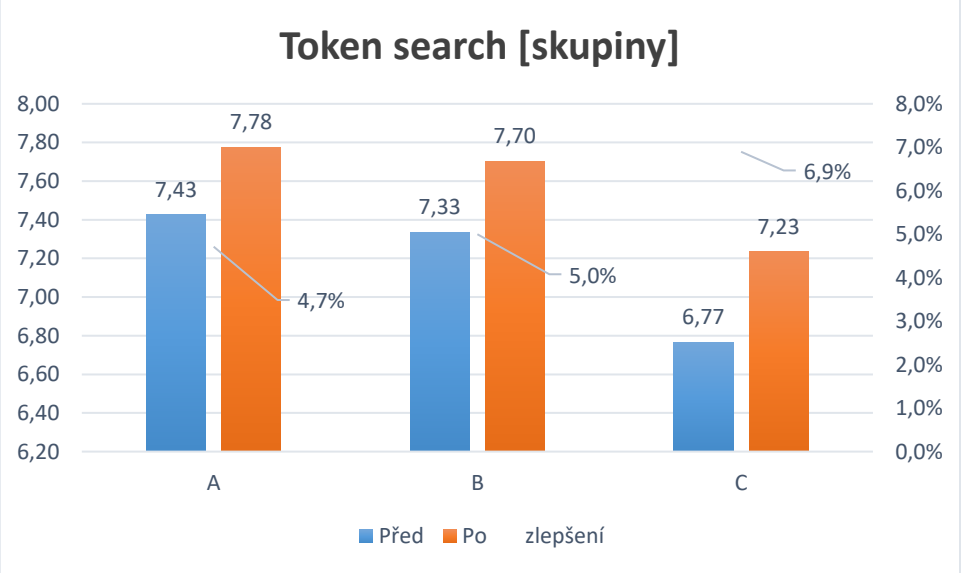


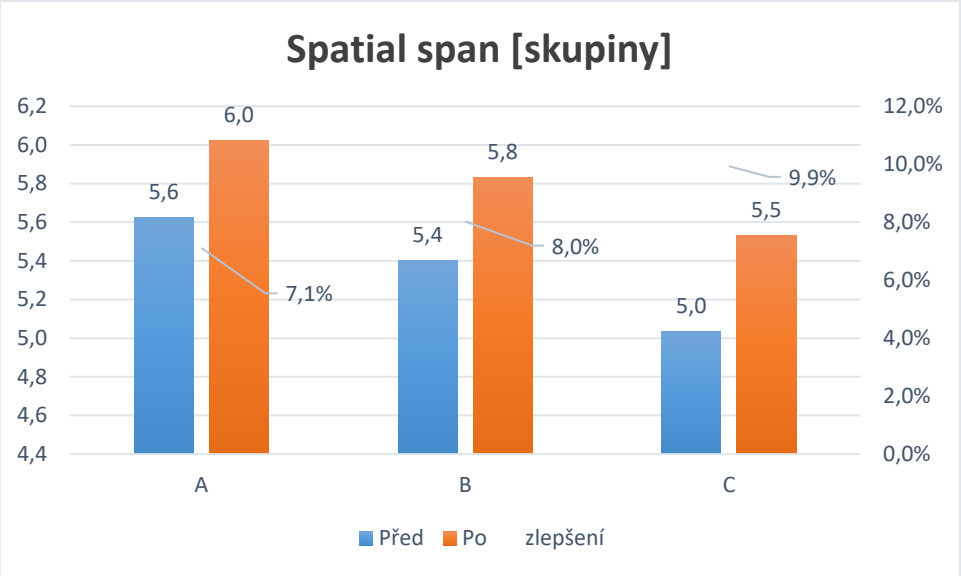
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Před	4	5	5	5	4	5	6	6	5	4
Po	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5

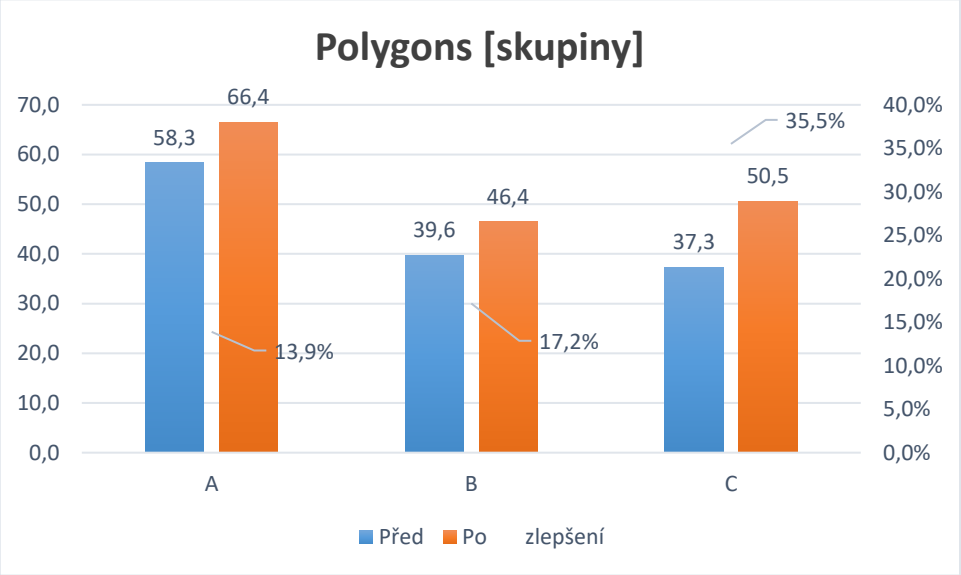
PŘÍLOHA P III: GRAFY SKUPIN ÚČASTNÍKŮ

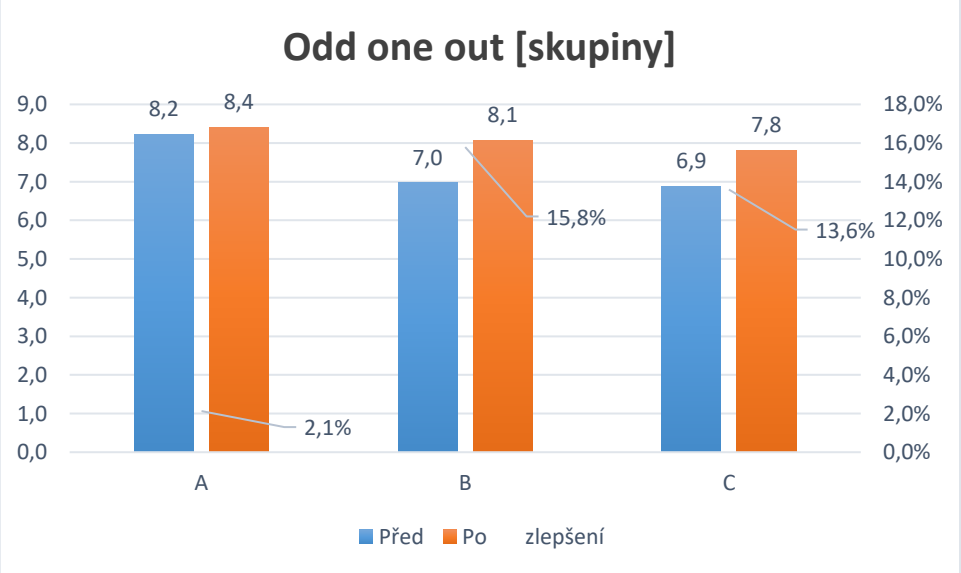




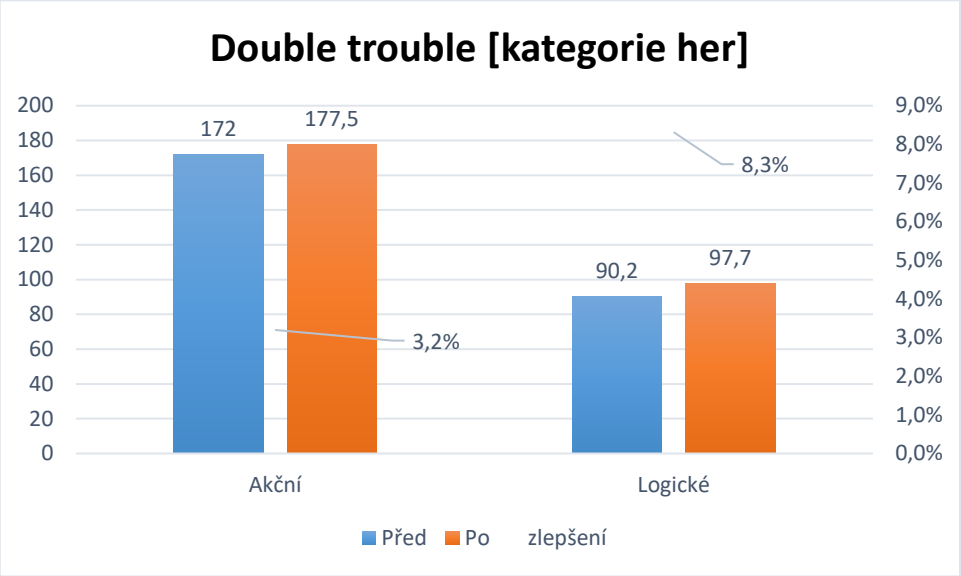


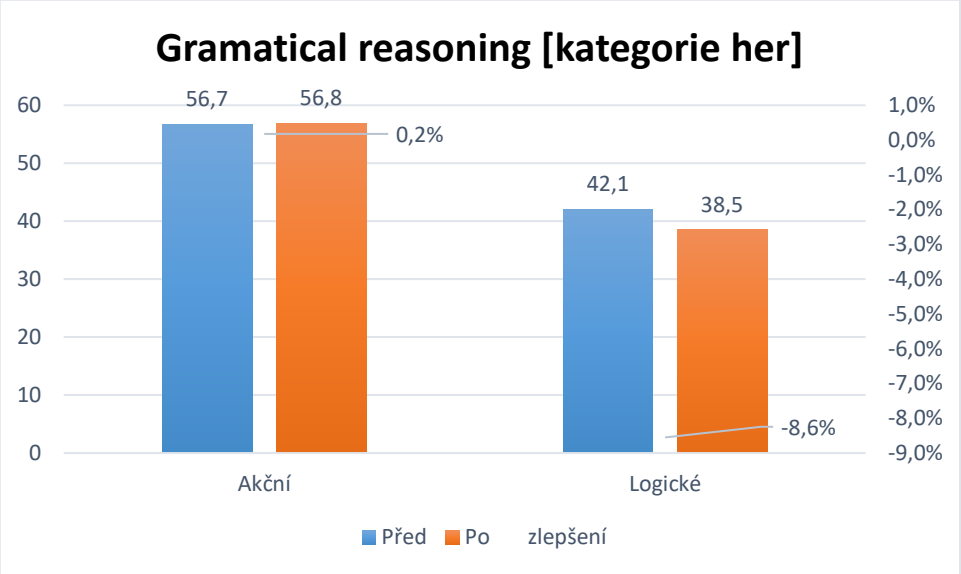

Spatial span [skupiny]
6,2
6,0
5,8
5,6
5,4
5,2
5,0
4,8
4,6
4,4
12,0%
10,0%
8,0%
6,0%
4,0%
2,0%
0,0%
5,6
6,0
5,4
5,8
5,0
5,5
7,1%
8,0%
9,9%
A
B
C
Před
Po
zlepšení

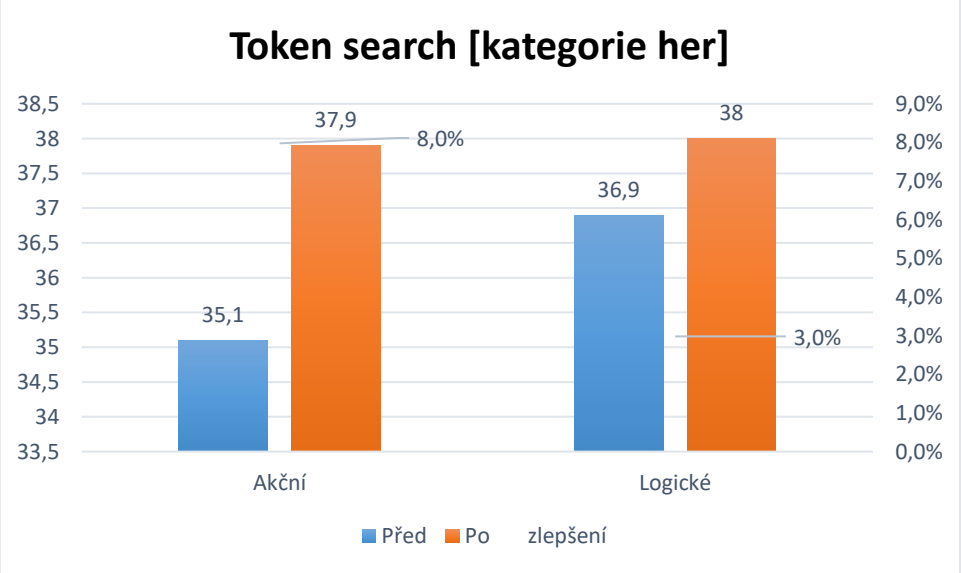

Polygons [skupiny]
70,0
60,0
50,0
40,0
30,0
20,0
10,0
0,0
40,0%
35,0%
30,0%
25,0%
20,0%
15,0%
10,0%
5,0%
0,0%
58,3
66,4
39,6
46,4
37,3
50,5
13,9%
17,2%
35,5%
A
B
C
Před
Po
zlepšení

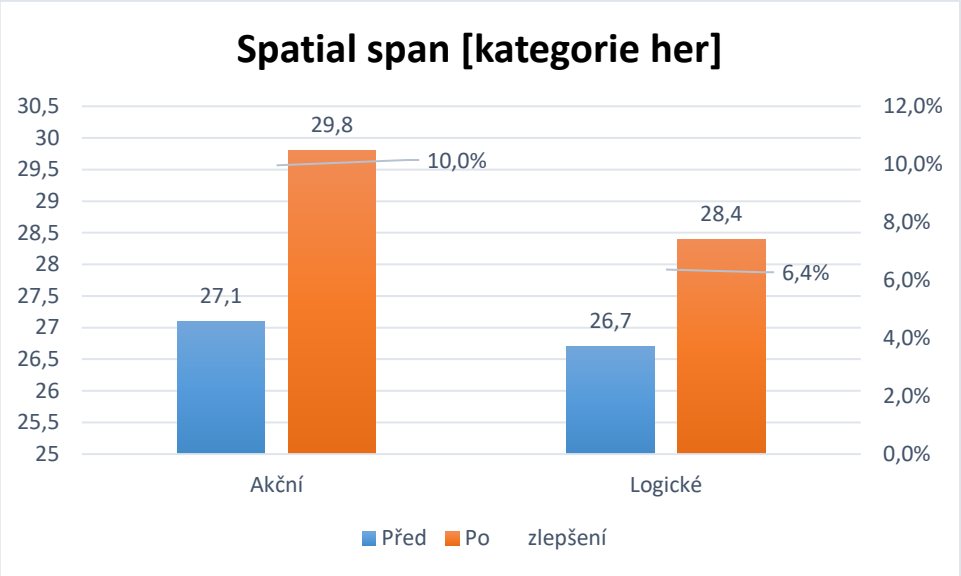

Odd one out [skupiny]
9,0
8,0
7,0
6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
18,0%
16,0%
14,0%
12,0%
10,0%
8,0%
6,0%
4,0%
2,0%
0,0%
8,2
8,4
7,0
8,1
6,9
7,8
2,1%
15,8%
13,6%
A
B
C
Před
Po
zlepšení

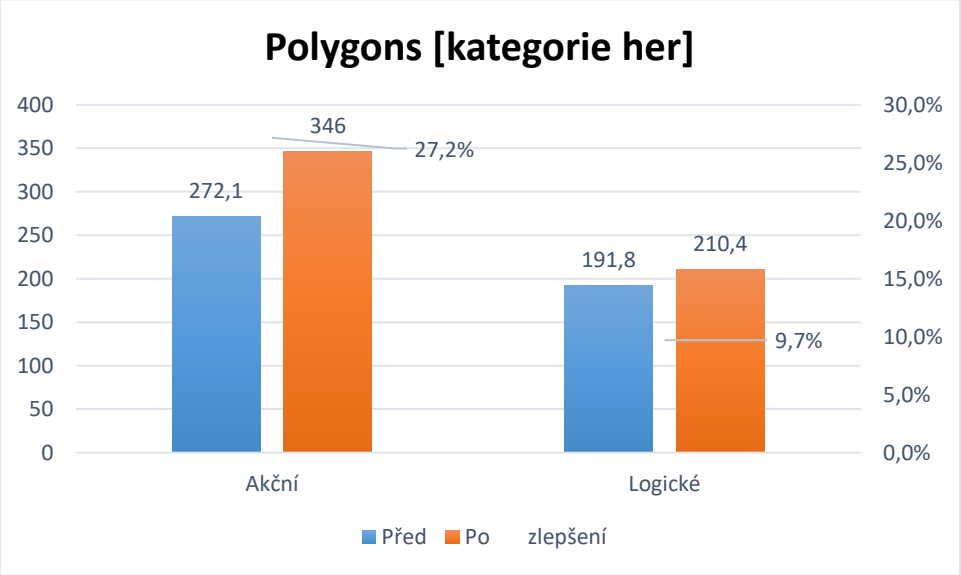
PŘÍLOHA P IV: GRAFY AKČNÍCH A LOGICKÝCH KATEGORIÍ

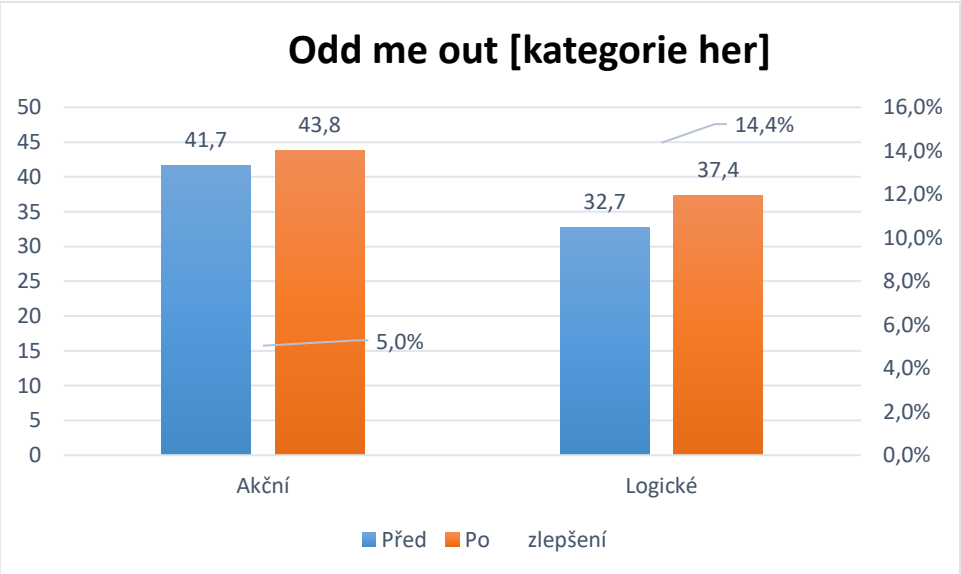







Spatial span [kategorie her]
30,5
30
29,5
29
28,5
28
27,5
27
26,5
26
25,5
25
12,0%
10,0%
8,0%
6,0%
4,0%
2,0%
0,0%
29,8
10,0%
28,4
6,4%
27,1
26,7
Akční
Logické
Před
Po
zlepšení


Polygons [kategorie her]
400
350
300
250
200
150
100
50
0
30,0%
25,0%
20,0%
15,0%
10,0%
5,0%
0,0%
346
27,2%
272,1
191,8
210,4
9,7%
Akční
Logické
Před
Po
zlepšení


Odd me out [kategorie her]
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
16,0%
14,0%
12,0%
10,0%
8,0%
6,0%
4,0%
2,0%
0,0%
41,7
43,8
14,4%
37,4
32,7
5,0%
Akční
Logické
Před
Po
zlepšení