



**ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**F3**

**Fakulta elektrotechnická  
Katedra počítačové grafiky a interakce**

**Bakalářská práce**

# **Realizace asymetrické kooperativní hry - 3D prostředí**

**Martina Klimešová**

**Otevřená informatika, Počítačové hry a grafika**

**Květen 2019**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Adam Sporka, Ph.D.**



## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Klimešová** Jméno: **Martina** Osobní číslo: **466163**  
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**  
Zadávající katedra/ústav: **Katedra počítačové grafiky a interakce**  
Studijní program: **Otevřená informatika**  
Studijní obor: **Počítačové hry a grafika**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Realizace asymetrické kooperativní hry - 3D prostředí**

Název bakalářské práce anglicky:

**Implementation of Asymmetric Cooperative Video Game - 3D Environment**

Pokyny pro vypracování:

Kooperativní počítačové hry vyžadují spolupráci dvou či více hráčů. Některé hry předpokládají identické role všech hráčů, jiné hry se vyznačují výraznou asymetrií rolí i uživatelských rozhraní pro jednotlivé účastníky hry. Významnou skupinou jsou hry, při kterých jsou dva hráči ve stejném fyzickém prostoru, každý má svůj počítač, a postup hry je založen na verbální komunikaci mezi nimi podle toho, co každý z nich vidí na své obrazovce.

Navrhněte (ideálně ve spolupráci s Pavlou Křivanovou) asymetrickou kooperativní hru, kde dva hráči spolupracují v týmu na vyřešení úkolu, kdy jeden hráč prochází 3D prostorem (role 'Agent') a druhý hráč má manuál a říká agentovi, co má dělat, aniž by navzájem viděli na svoje obrazovky (role 'Hacker').

V prostředí Unity realizujte aplikaci, která umožní hráči účastnit se hry v roli 'Agent'. Navrhněte a realizujte obsah scén reprezentující jednotlivé úkoly pro hráče v roli 'Agent'. Úkolů bude alespoň 5 a budou se významně lišit obsahem. Realizujte pohyb hráče ve 3D a interakci hráče se scénou z pohledu první osoby. Realizujte logiku chování světa, ve kterém hráč v roli 'Agent' plní jednotlivé úkoly. Výsledek otestujte pomocí testů použitelnosti s nejméně 3 účastníky testu. Hru upravte dle výsledku tohoto testu.

Seznam doporučené literatury:

Bartle, R. A. (2004). Designing virtual worlds. New Riders.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

**doc. Ing. Adam Sporka, Ph.D., Katedra počítačové grafiky a interakce**

Jméno a pracoviště druhého(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **13.02.2019** Termín odevzdání bakalářské práce: \_\_\_\_\_

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2020**

\_\_\_\_\_  
doc. Ing. Adam Sporka, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) práce

\_\_\_\_\_  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

\_\_\_\_\_  
prof. Ing. Pavel Řípka, CSc.  
podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Studentka bere na vědomí, že je povinna vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

\_\_\_\_\_  
Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_  
Podpis studentky



## Poděkování / Prohlášení

Ráda bych poděkovala vedoucímu své práce doc. Ing. Adamu Sporkovi, Ph.D. za podporu při vytváření této práce. Dále bych chtěla poděkovat Pavle Křivanové za skvělou spolupráci na celém projektu a Han za neochvějnou oporu, korekturu a útěchu.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze, 20. května 2019

## Abstrakt / Abstract

Tato práce popisuje vývoj asymetrické kooperativní hry *I'm In* pro dva hráče. Každý z hráčů hraje na svém zařízení v roli agenta nebo hackera a pomocí verbální komunikace společně plní mise. Tato práce se zaměřuje na část hry, kde hráč hraje v roli agenta, a popisuje její návrh, implementaci a úpravy na základě uživatelského testování. Hra vznikla ve spolupráci s Pavlou Křivanovou, která se zaměřila na vývoj části hry, kdy je hráč v roli hackera. Hra je specifická v tom, že přestože každý z hráčů hraje na svém zařízení, nepotřebují ke hře síťové spojení, což je výjimečné. V práci jsou popsány nejpodobnější nalezené asymetrické kooperativní hry, které jsou nezávislé na síťovém spojení, ale i ty, které síťové spojení vyžadují. V rámci této práce je vytvořena výuková sekce a první mise hry. Hra je připravena pro snadné rozšíření přidáním dalších misí. Hra byla vyvinuta v programu Unity ve verzi 2017.1.1f1 pro platformu PC.

**Klíčová slova:** počítačová hra, kooperace, asymetrie, dva hráči, Unity

This thesis describes development of asymmetric cooperative computer game *I'm In* for two players. Each player operates on a separate device, taking on a role of a hacker or an agent. Together they complete missions using verbal communication. This thesis focuses on the design and implementation on the agent's part. It also describes changes introduced to the agent's part of the game based on user testing. This game was created in cooperation with Pavla Křivanová who developed the hacker's part of the game. Even though the game is played on two devices, it does not need any connection between them which makes the game distinct. The thesis also discusses other asymmetric cooperative games, ones that rely on connection between the devices and even ones that do not. A tutorial and one mission are created in this thesis. The game can be easily extended by adding new missions. The game was developed for PC with Unity 2017.1.1f1.

**Keywords:** computer game, cooperation, asymmetry, two players, Unity

**Title translation:** Implementation of Asymmetric Cooperative Video Game - 3D Environment

## / Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	1
1.1 Cíle práce .....	2
<b>2 Analýza</b> .....	3
2.1 Keep Talking and Nobody Explodes .....	3
2.2 We Were Here .....	4
2.3 Hacktag .....	5
2.4 Tick Tock: A Tale for Two .....	5
2.5 Blind Trust .....	6
2.6 Spaceteam .....	6
2.7 SpyParty .....	7
2.8 Lovers in a Dangerous Spacetime .....	7
2.9 Shrnutí .....	8
<b>3 Návrh</b> .....	9
3.1 Základní informace .....	9
3.2 Postavy .....	10
3.3 Mise .....	11
3.4 Úroveň .....	11
3.5 Hádanky .....	12
3.5.1 Hádanka typu symboly ..	12
3.5.2 Hádanka typu bludiště ..	13
3.5.3 Hádanka typu rovnice ...	13
3.5.4 Hádanka typu dlaždice ..	13
3.5.5 Hádanka typu umístění objektů .....	13
3.6 Velitelství agentů .....	14
3.7 Nabídky .....	15
<b>4 Implementace</b> .....	17
4.1 Scény .....	17
4.2 Třídy .....	22
4.3 Detaily implementace .....	26
<b>5 Testování</b> .....	29
5.1 Výsledky testování .....	30
5.2 Nálezy .....	31
<b>6 Revize na základě testování s   uživateli</b> .....	33
<b>7 Závěr</b> .....	37
<b>Literatura</b> .....	39
<b>A Dotazníky pro testování s uží-   vateli</b> .....	41
A.1 Dotazník pro výběr účastní- ků testu .....	41
A.2 Pre-test .....	42
A.3 Post-test .....	42

## / **Obrázky**

<b>4.1.</b>	Nabídka pro výběr postavy . . . .	17
<b>4.2.</b>	Hlavní nabídka pro roli agenta .	17
<b>4.3.</b>	Místnost na velitelství agentů umožňující přístup k první misi . . . . .	18
<b>4.4.</b>	Místnost s první verzí hádan- ky typu symboly . . . . .	18
<b>4.5.</b>	Místnost s druhou verzí há- danky typu symboly . . . . .	18
<b>4.6.</b>	Scéna <i>Tiles 1</i> s hádankou typu dlaždice . . . . .	19
<b>4.7.</b>	Pohled na celou místnost s hádkou typu umístování objektů . . . . .	19
<b>4.8.</b>	Střed bludiště ve scéně <i>Laby- rinth 1</i> . . . . .	20
<b>4.9.</b>	Symbol nalezený pod pyra- midou ve scéně <i>Equations 1</i> . . .	20
<b>4.10.</b>	Hlavní místnost první úrov- ně odkud je možné úroveň zahájit . . . . .	21
<b>4.11.</b>	Místnost s oznámením o úspěšném dokončení mise . . . . .	21
<b>4.12.</b>	Desky pro zadání symbolů ve scéně <i>Symbols 2</i> . . . . .	24
<b>6.1.</b>	Původní symbol potvrzující dokončení úrovně . . . . .	33
<b>6.2.</b>	Nové zobrazení symbolu po- tvrzující dokončení úrovně . . . . .	33
<b>6.3.</b>	Původní symboly v hádance typu rovnice . . . . .	34
<b>6.4.</b>	Nové symboly v hádance ty- pu rovnice . . . . .	34
<b>6.5.</b>	Poslední část výukové sekce s velkým zeleným tlačítkem . . . .	34
<b>6.6.</b>	Poslední část výukové sekce bez velkého zeleného tlačítka . .	34
<b>7.1.</b>	Hádanka typu symboly (prv- ní varianta) . . . . .	37
<b>7.2.</b>	Hádanka typu symboly (dru- há varianta) . . . . .	37
<b>7.3.</b>	Hádanka typu bludiště . . . . .	38
<b>7.4.</b>	Hádanka typu rovnice . . . . .	38
<b>7.5.</b>	Hádanka typu dlaždice . . . . .	38
<b>7.6.</b>	Hádanka typu umístování ob- jektů . . . . .	38



# Kapitola 1

## Úvod

Přestože je dnes počítačových her nepřeborné množství, kooperativních her pro dva hráče, kde oba hrají na svém zařízení, s možností výběru dvou velmi odlišných rolí je málo a těch bez síťového spojení ještě méně. Přitom právě nutnost spojení obou zařízení může často znamenat náročnou přípravu hry a nejistotu, zda v novém prostředí s jinými zařízeními bude hra fungovat. Z toho důvodu znamená nezávislost na síťovém spojení značnou výhodu při jejím použití. Velkým přínosem kooperativních her je, že dávají podnět k společnému trávení času s přáteli a rodinou. Navíc úspěch ve hře je sdílený, takže nikdo nezíská vítězství na úkor toho, že ostatní jsou poraženi. Z těchto důvodů jsme se rozhodly pokusit se takovou hru vytvořit, aby obohatila tento nepočtený druh počítačových her.

V této práci vytvářím část lokální asymetrické kooperativní počítačové hry *I'm In* pro dva hráče nevyužívající síťové spojení. Hra vzniká ve spolupráci s Pavlou Křivanovou. V naší hře si hráči mohou zvolit roli agenta, kterou realizují já, nebo roli hackera, kterou realizuje kolegyně Pavla Křivanová [1]. Při hře za hackera má hráč k dispozici instrukce pro oba hráče a možnost vygenerovat libovolnou posloupnost hádanek, jejichž vyřešením získá informace chybějící agentovi k úspěšnému dokončení úrovně. V roli agenta se hráč pohybuje 3D prostředím, předává hackerovi informace o současném stavu svého prostředí, čímž hacker získá odpovídající stav i u sebe a může zjistit a předat agentovi potřebné informace pro dokončení úrovně. Hru vytváříme jako jeden projekt v Unity [2] ve verzi 2017.1.1f1 pro platformu PC. Celá hra je v angličtině.

Pro jasné oddělení částí, které jsou výsledkem spolupráce s Pavlou Křivanovou a které jsou pouze mojí prací, užívám první osobu jednotného čísla pro popis výsledků pouze své práce a první osobu množného čísla pro popis části vzniklých spoluprací.

Práce je rozdělena do kapitol následovně.

- V kapitole 2 představím hry nejpodobnější námi vytvářené hře a uvedu prvky, které naše hra s nimi sdílí.
- V kapitole 3 rozeberu návrh naší hry a detailně se zaměřím na roli agenta.
- V kapitole 4 popíši, jak jsem daný návrh pro roli agenta implementovala.
- V kapitole 5 takto vytvořenou hru otestuji, přičemž se zaměřím na část představující agenta.
- V kapitole 6 představím, jak je hra představující část agenta upravena, na základě poznatků zjištěných během testování.
- V kapitole 7 shrnu výsledky své práce, zda se podařilo dosáhnout stanovených cílů a jak bude práce na hře pokračovat v budoucnosti.

## 1.1 Cíle práce

Hlavním cílem této práce je vytvořit část asymetrické kooperativní hry představující roli agenta, která bude ve spojení s částí hackera tvořit celek. Část hry, kde si hráč zvolil postavu hackera, implementuje Pavla Křivanová [1]. Na celkovém návrhu hry spolupracujeme, aby byla zaručena koherence hry, ale detaily návrhu jednotlivých rolí navrhujeme samostatně.

Nyní blíže specifikuji všechny cíle mé práce.

- Nalézt a představit hry, které se nejvíce podobají té, co se snažíme vytvořit.
- Vytvořit návrh asymetrické lokální kooperativní hry pro dva hráče nevyužívající síťové spojení.
- Implementovat část této hry, která reprezentuje roli agenta.
- Otestovat takto vzniklou hru se zaměřením na roli agenta s uživateli z cílové skupiny (ta je blíže specifikována v sekci 3.1).
- Na základě výsledků testování hru upravit.

## Kapitola 2

### Analýza

V této kapitole budou představeny vybrané hry z kategorie asymetrických kooperativních a kompetitivních her podobající se hře, kterou se snažíme vytvořit. Hry jsem vybírala společně s Pavlou Křivanovou.

Před samotnými hrami uvedu několik pojmů, které se v dalším textu používají.

**V lokální hře** hraje dva a více hráčů společně (kooperativně i kompetitivně) a jsou ve stejném fyzickém prostoru (stejná místnost) [3, str. 255].

**V kompetitivní hře** je cílem hráčů zvítězit na úkor poražení ostatních hráčů [3, str. 48]. Dělí se na symetrické a asymetrické. V symetrické kompetitivní hře mají hráči k dispozici stejné dovednosti a cíl [3, str. 51]. V asymetrické kompetitivní hře mají hráči odlišné dovednosti nebo cíl [3, str. 51], příkladem je hra *SpyParty 2.7*.

**Kooperativních her** je mnohem méně než kompetitivních. Hráči se zde snaží společně dosáhnout vítězství a tak vítězí všichni, nebo všichni prohrají [3, str. 52]. Kooperativní hry se také dělí na symetrické a asymetrické. V symetrické kooperativní hře mají hráči k dispozici stejné dovednosti [3, str. 53]. V asymetrické kooperativní hře mají hráči odlišné dovednosti a musí zjistit, jak tyto rozdíly využít, aby dosáhli společného cíle [3, str. 53], příkladem je hra *Keep Talking and Nobody Explodes 2.1*.

**Drag and drop** je způsob interakce při použití myši (je aplikovatelný i pro dotyková zařízení), kde uživatel klikne na objekt a za stálého držení tlačítka přetáhne objekt na jinou pozici. Tato akce má význam přesunutí objektu nebo provedení akce nad tímto objektem [4, str. 242].

### 2.1 Keep Talking and Nobody Explodes

*Keep Talking and Nobody Explodes* [5–6] je lokální asymetrická kooperativní hra pro dva hráče. Cílem hráčů je zneškodnit bombu. Jeden z hráčů má papírový manuál (nebo soubor PDF), který obsahuje veškeré informace nutné k zneškodnění jakékoliv bomby. Druhý hráč má počítač s interaktivním modelem konkrétní bomby a daným časovým limitem pro její zneškodnění. Každý z hráčů vidí pouze svoji část a pro úspěšné dokončení úrovně musí spolupracovat.

Role obou hráčů jsou asymetrické v interakci i v průběhu hry. Hráč s manuálem se v něm musí zorientovat a zjistit, jaké informace potřebuje od spoluhráče. Poté verbální komunikací naviguje spoluhráče s bombou, což má vést k jejímu úspěšnému zneškodnění. Úkolem hráče u počítače je interakce s modelem bomby v úzkém časovém rozmezí a včasném předání vizuálního popisu. Zneškodňování bomby probíhá z pohledu první osoby, což hráči poskytuje detailní pohled na bombu a snadné vžití do role. S bombou lze interagovat a různě ji otáčet, pohyb po místnosti ovšem není možný. Výhodou rozsáhlé odlišnosti rolí je možnost se v nich vystřídat. Díky tomu se pro oba hráče hra mění, což značně zvyšuje celkovou délku hry.

Hra nevyžaduje síťové spojení. To umožňuje hru hrát skoro kdekoliv. Hráči potřebují verbálně komunikovat, proto musí být v jedné místnosti, nebo pro komunikaci použít telefon či program jako Skype [7].

Hra je rozdělena na několik úrovní omezených časovým limitem, který je nastaven na zhruba pět minut. Obtížnost jednotlivých úrovní se zvyšuje. Každá úroveň je při spuštění náhodně vygenerována. Pokud tedy hráči úroveň nesplní a musí ji opakovat, jsou nuceni se zlepšit místo pouhého zapamatování řešení. Díky náhodné generaci je možné hrát i již splněnou úroveň znovu, aniž by se stala příliš jednoduchou.

Následující prvky naše hra sdílí s *Keep Talking and Nobody Explodes*.

- Jedná se o lokální asymetrickou kooperativní hru pro dva hráče bez síťového spojení. Nezávislost na síťovém spojení klade minimum požadavků na místa, kde je možné hru hrát, a není nutné zajišťovat bezpečné spojení dvou zařízení. Asymetrickost hry v různých rolích zvyšuje celkovou délku hry.
- Hráči vidí pouze svoji část hry a musí společně komunikovat. Proto musí být v jedné místnosti, nebo použit telefon či program pro společnou verbální komunikaci.
- Hra v roli agenta je z pohledu první osoby, která umožňuje detailní pohled na prostředí a snadné vžití do role, ale na rozdíl od *Keep Talking and Nobody Explodes* má hráč umožněn pohyb postavy prostředím.
- Úrovně jsou náhodně generovány, což zvyšuje možnosti opětovného hraní.
- Úrovně jsou časově omezeny, což zvyšuje tempo hry.

## 2.2 We Were Here

*We Were Here* [8–9] je asymetrická kooperativní hra pro dva hráče. Cílem hráčů je vyřešit sadu hádanek a uniknout z hradu. Hráči jsou ve dvou oddělených částech hradu a společně komunikují pomocí radiostanic, které jsou implementovány přímo ve hře. Každý z hráčů má pouze část hádanky a nevidí, co má před sebou ten druhý. Vyřešit hádanku mohou pouze společnou komunikací.

Hra nabízí dvě role: průzkumníka a knihovníka. Obě role jsou z pohledu první osoby, kde je umožněn volný pohyb po 3D scéně, a interagují s předměty prostřednictvím drag and drop. Hráč v roli průzkumníka prochází hradem, popisuje, co vidí, a interaguje s hádankami. Průchod hradem je lineární a pořadí řešení hádanek není možné libovolně zvolit. V jeden okamžik má přístup pouze k jedné hádance. Hráč v roli knihovníka se mezitím zdržuje v místnosti, ve které má přístup k většině hádanek. Jeho úkolem je zjistit, jakou část informace jeho spoluhráč v konkrétní chvíli potřebuje. Jeho interakce s prostředím je totožná s průzkumníkem.

Na začátku hry se vytvoří mezi oběma hráči síťové spojení, které umožňuje komunikaci hráčů a dokončení hádanky u jednoho hráče ovlivní stav hry u druhého (například otevřením dveří). Hra vyžaduje mikrofon a připojení k internetu.

Hádanky používají náhodné generování minimálně, proto je většina z hádanek při každém průchodu hrou naprosto stejná. Jelikož jsou role průzkumníka a knihovníka velmi podobné a hádanky skoro stejné, nenabízí hra přílišnou možnost hrát ji opakovaně i při změně role. Délka hry v jedné z rolí je přibližně dvě hodiny.

Následující prvky naše hra sdílí s *We Were Here*.

- Jedná se o asymetrickou kooperativní hru pro dva hráče.
- Hráči hrají na dvou zařízeních.
- Hráči nevidí obrazovku toho druhého a musí společně komunikovat.
- Při hře za agenta používám pohyb 3D prostředím z pohledu první osoby a přímou interakci s prostředím pomocí drag and drop.

Nevýhodou v oblasti interakce u *We Were Here* byla nutnost být u objektu velmi blízko, aby bylo možné jej zvednout. Předměty, se kterými manipulovat lze, pak působily neinteraktivně, což značně znepríjemnilo zážitky ze hry. Proto při hře za agenta je možné předměty zvednout na mnohem větší vzdálenost a jakmile je možné předmět zvednout, je zvýrazněn.

## 2.3 Hacktag

*Hacktag* [10–11] je asymetrická kooperativní hra pro dva hráče. Cílem hráčů je společně projít hlídanou budovou a splnit zadanou misi. Hráči jsou společně v jedné budově, jeden jako tajný agent a druhý jako hacker v počítačové síti budovy. Hráč v roli agenta se volně pohybuje po hlídané budově z pohledu třetí osoby. Snaží se zůstat nezpozorován, ale pokud dojde k jeho odhalení, má možnost před strážemi pouze utíkat bez možnosti boje. Hráč v roli hackera prochází stejnou budovu z pohledu třetí osoby, ale vidí navíc počítačovou síť budovy. Síť je reprezentována spojnicemi mezi různými elektronickými zařízeními nacházející se v budově. Na rozdíl od agenta se hacker může pohybovat pouze po této síti. Hackera může dopadnout antivir a agenta ohrožují stráže. I když jsou mise, které musí společně splnit, různého typu, vždy spočívají v otevírání nedostupných částí budovy a získání dat z počítačů nacházejících se v budově. V rámci mise jsou úkoly, které plní každý hráč sám, ale i takové, které vyžadují současnou spolupráci obou hráčů. Hra nezakazuje hráčům dívat se na obrazovku toho druhého, protože skoro plně sdílejí vizuální informace, ale liší se, co agent a hacker může udělat.

Hru je možné hrát přes internet na dvou počítačích, nebo lokálně na jedné obrazovce. Hra nabízí i mód pro jednoho hráče, kde je hráč zároveň agent i hacker a mezi rolmi libovolně přepíná. Hra je rozdělena na úrovně lišící se obtížností a cílem mise. Délka hry jedné úrovně je asi 30 minut. Jelikož jsou role hackera a agenta dostatečně odlišné, je zábavné hrát úroveň opakovaně při změně role.

Následující prvky naše hra sdílí s *Hacktag*.

- Jedná se o asymetrickou kooperativní hru pro dva hráče.
- Také v naší hře je agent, který s hackerovou pomocí infiltroval budovu.

## 2.4 Tick Tock: A Tale for Two

*Tick Tock: A Tale for Two* [12–13] je lokální asymetrická kooperativní hra pro dva hráče nevyužívající síťové spojení. Hráči hrají na dvou zařízeních (například počítač nebo tablet) a společně řeší hádanky. Celá hra je provázena příběhem, který je občas velmi matoucí. Hráči jsou ve 2D prostředí, kde mohou interagovat s objekty i je sbírat. Prostředí hráčů jsou podobná, ale každé obsahuje pouze část hádanky. Hráči by měli vidět pouze své prostředí a hádanky vyřešit společnou komunikací.

Hráči si na začátku hry zvolí, jestli hrají v roli označené jako hráč 1, nebo hráč 2. Průchod hrou se za jednotlivé role liší prostředím, kde se hráč nachází, a jednotlivými hádankami. Avšak prostředí jsou si i tak velmi podobná. Hra nepoužívá síťové spojení. Hráči hrají na dvou zařízeních v jedné místnosti, nebo pro komunikaci použijí telefon či program jako je Skype.

Hru je zábavné hrát jednou. Opakovaná hra, i když v druhé roli, již mnohé nenabízí, protože jakmile hráč hádanku jednou vyřeší, pohled na druhou část hádanky, než měl

předtím k dispozici, již nenabízí výzvu. Dále je to způsobeno i tím, že hádanky minimálně využívají náhodné generování a tak mají pokaždé naprosto stejné řešení. Délka hry v jedné z rolí je přibližně 2 hodiny.

Následující prvky naše hra sdílí s *Tick Tock: A Tale for Two*.

- Jedná se o asymetrickou kooperativní hru pro dva hráče bez použití síťového spojení.
- Hráči hrají na dvou zařízeních.
- Hráči nevidí obrazovku toho druhého a musí společně komunikovat. Proto musí být v jedné místnosti, nebo použít telefon či program pro společnou verbální komunikaci.

## 2.5 Blind Trust

*Blind Trust* [14–15] je asymetrická kooperativní hra pro dva hráče. Cílem hráčů je společně projít na druhou stranu ostrova, přičemž jeden z nich vidí a druhý pouze slyší. Hra nabízí roli hluchého vojáka z pohledu první osoby, který vidí 3D prostředí, střílí po příšerách a umisťuje značky vydávající zvuk pro věštce. Druhý hráč hraje za slepého věštce, který vidí pouze fialovou obrazovku, slyší zvukové značky, slyší příšery a může je zviditelnit, aby je voják mohl zničit. Role jsou velmi odlišné a tak je zábavné projít hru za obě postavy, což zabere asi 30 minut. Avšak hra je pokaždé stejná a hrát ji vícekrát než dvakrát neposkytuje výzvu.

Hru je nutné hrát na dvou počítačích připojených ke stejné lokální počítačové síti. Každý hráč vidí pouze svoji část hry a musí použít verbální komunikaci, tedy musí být v jedné místnosti, nebo použít telefon či program pro společnou verbální komunikaci.

Následující prvky naše hra sdílí s *Blind Trust*.

- Jedná se o asymetrickou kooperativní hru pro dva hráče.
- Hráči hrají na více počítačích.
- Hráči nevidí obrazovku toho druhého a musí společně komunikovat. Proto musí být v jedné místnosti, nebo použít telefon či program pro společnou verbální komunikaci.

## 2.6 Spaceteam

*Spaceteam* [16–17] je lokální asymetrická kooperativní hra pro 2 až 8 hráčů. Každý hráč má své dotykové zařízení (telefon nebo tablet), na kterém je několik unikátních ovládacích panelů a požadované nastavení jednoho panelu. Pokud hráč daný panel má, musí ho dle instrukce nastavit. Pokud takový panel nemá, musí instrukci sdělit ostatním hráčům, aby ho některý z nich mohl nastavit. Každý z hráčů se snaží o to samé, vykonávat a předávat instrukce. Asymetrie spočívá v dostupných ovládacích panelech a interakcí s nimi.

Zařízení musí být propojena přes internet nebo Bluetooth. Hra vyžaduje verbální komunikaci, proto hráči musí být v jedné místnosti, nebo použít telefon či program jako Skype pro komunikaci.

Hra je rozdělena na úrovně s postupně se zvyšující obtížností. Na začátku hry se vždy začíná na první úrovni a hráči se snaží překonat co nejvíce úrovní, aby získali vysoké

skóre. Cílem hry je získat vyšší skóre než doposud nejvyšší. Délka hry je obvykle do několika minut. Protože úrovně jsou náhodně generovány a cílem hry je se zlepšit a získat co nejvyšší skóre, opakované hraní hry neztrácí na zábavnosti.

Následující prvky naše hra sdílí se *Spaceteam*.

- Jedná se o asymetrickou kooperativní hru.
- Hráči hrají na více zařízeních.
- Hráči nevidí obrazovku toho druhého a musí společně komunikovat. Proto musí být v jedné místnosti, nebo použít telefon či program pro společnou verbální komunikaci.
- Úrovně jsou náhodně generovány, což zvyšuje možnost opětovného hraní.

## 2.7 SpyParty

*SpyParty* [18–19] je asymetrická kompetitivní hra pro dva hráče. Hráč v roli špióna se snaží splynout s davem a plnit zadané úkoly. Hráč v roli odstřelovače má za úkol vyzpozorovat, kdo ze skupiny osob je tajný agent a zastřelit ho. Hra je v předběžném přístupu.

Odstřelovač z pohledu první osoby má z dálky přehled nad celou lokací a pozoruje dav. Jakmile odhalí, kdo je špión, vystřelí. Pokud zastřelí správnou osobu zvítězil. Špión ovládá jednu z postav na večírku z pohledu třetí osoby, má tak detailnější pohled než odstřelovač. Musí splnit několik úkolů a zůstat neodhalen. Po celou dobu ví, kam se odstřelovač dívá, protože vidí zaměřovač zbraně. Špión zvítězí, pokud splní zadané úkoly do časového limitu.

Každý z hráčů potřebuje pro hru počítač s připojením k internetu. Hráči nepotřebují verbální komunikaci ke hře, ale pokud mají šanci spolu mluvit, je hra zajímavější. Hra v současné době nabízí několik různých úrovní s možností upravit obtížnost a zvolit postavy na večírku, nebo nechat postavy náhodně vybrat. Délka jedné úrovně je asi 5 minut. Každou úroveň je možné hrát opakovaně, protože úkoly a postavy na večírku mohou být libovolně nastaveny.

Následující prvky naše hra sdílí se *SpyParty*.

- Jedná se o asymetrickou hru pro dva hráče.
- Hráči hrají na více zařízeních.
- Hráči nevidí obrazovku toho druhého.

## 2.8 Lovers in a Dangerous Spacetime

*Lovers in a Dangerous Spacetime* [20–21] je lokální kooperativní hra pro jednoho až čtyři hráče nevyužívající síťové spojení. Hráči tvoří posádku vesmírné lodi, u které musí zajistit kormidlo, zbraně a štít.

Hráči se pohybují 2D prostředím představující vesmír. Každý z hráčů se může ujmout jakékoliv role v lodi (řízení lodi, ovládání zbraní nebo štítu) a během hry ji kdykoliv změnit. Společně se musí ubránit nepřítelům a zachránit králíčky. Jednotlivé role jsou odlišné a během hry jeden hráč většinou hraje za více rolí.

Všichni hráči hrají na jednom zařízení společně. Hra je rozdělena do úrovní, kdy celková délka hry je asi 20 hodin. Hra je velmi ovlivněna počtem hráčů a konkrétními

hráči, takže hru je zábavné hrát opakovaně, pokud se hraje s jinými spoluhráči nebo s jiným počtem hráčů.

Následující prvky naše hra sdílí s *Lovers in a Dangerous Spacetime*.

- Jedná se o asymetrickou kooperativní hru pro dva hráče bez použití síťového spojení.

## 2.9 Shrnutí

Asymetrických kooperativních her pro dva hráče nevyužívajících počítačové sítě se podařilo najít poměrně málo. Z výše uvedených je to *Keep Talking and Nobody Explodes*, *Hacktag*, *Tick Tock: A Tale for Two* a *Lovers in a Dangerous Spacetime*. Proto jsme se rozhodly takovou hru vytvořit. Toto rozhodnutí podpořilo i vřelé uživatelské přijetí objevující se v hodnocení těchto her na platformě Steam, které je:

- *Keep Talking and Nobody Explodes*: až na výjimky kladné [6],
- *Hacktag*: spíše kladné [11],
- *Tick Tock: A Tale for Two*: velmi kladné [13],
- *Lovers in a Dangerous Spacetime*: velmi kladné [21].

Naše rozhodnutí nepoužít síťové spojení bylo podpořeno faktem, že hry vyžadující síťové spojení, jako je *Blind Trust*, bylo někdy velmi náročné spustit, protože vyžadovaly speciální software a specifické nastavení zařízení pro jejich spojení, což může mnoho hráčů odradit nebo dokonce jim znemožnit hru spustit.



# Kapitola 3

## Návrh

Tato kapitola popisuje návrh naší hry *I'm In* a popis cílových uživatelů se zaměřením na roli agenta.

### 3.1 Základní informace

Vytváříme lokální asymetrickou kooperativní počítačovou hru pro dva hráče bez využití síťového spojení, kde hráči hrají každý na svém zařízení (přesné vysvětlení těchto pojmů je možné nalézt v kapitole 2). Motivací pro vytvoření takovéto hry byly následující důvody.

- Hra je vytvořena pro počítač, protože disponuje na rozdíl od telefonu velkou obrazovkou. Dále hra vyžaduje, aby oba hráči měli své zařízení, a počítače jsou velmi rozšířeným typem zařízení, takže nesnižujeme počet potenciálních uživatelů volbou málo běžného typu zařízení.
- Asymetričnost jsme zvolily, aby každá z rolí mohla být zaměřena na jinou cílovou skupinu, čímž můžeme oslovit větší množství uživatelů. Dále se též zvětší celková herní doba, protože hráči mohou změnit role a zahrát si stejnou část hry znovu, přičemž tato část stále nabízí něco nového.
- Hra je pro dva hráče, protože každý z hráčů musí mít své zařízení a dva lidé se dvěma zařízeními se sejdou mnohem snadněji než jakýkoliv vyšší počet. Hra také slouží jako příležitost k trávení času a je možné ji hrát opakovaně, protože změna spoluhráče mění dynamiku celé hry.
- Hra je kooperativní, což podporuje spolupráci a radost z výhry je sdílena.
- Hra je lokální, nevyužívající žádné spojení dvou zařízení, což klade velmi malé požadavky na to, kde je možné hru hrát.
- Hra nijak nespojuje zařízení hráčů a nemá vlastní implementaci pro přenos hlasu. Uživatelé nepotřebují vidět obrazovku svého spoluhráče a jediné, co potřebují, je slyšet se navzájem a tak každý z hráčů může být na jiném místě a pouze použít program pro přenos verbální komunikace. Rozhodly jsme se neimplementovat vlastní přenos verbální komunikace, protože vytvořit kvalitní a bezpečné spojení dvou zařízení pro přenos hlasu je velmi náročné a existuje několik programů specializovaných právě na tuto problematiku, které jsou zdarma, jako je Skype.

**Cílová skupina** pro roli agenta jsou uživatelé ve věku 18 až 25 let. Kategorie mladých dospělých, jak ji definuje Jesse Schell [22, str. 101], byla zvolena, protože se jedná o skupinu lidí, kteří mají na hry čas i prostředky a jejich preference konkrétního druhu her je již vytvořena. Cíloví uživatelé pro roli agenta preferují kooperativní hry a mají zkušenost s některou z her popsaných v kapitole 2. Po fyzické stránce uživatelé nemohou trpět ani částečnou barvoslepostí a musí dokázat koordinovaně použít myš a klávesnici. Dále musí být schopni verbálně komunikovat. Protože instrukce a popisky ve hře jsou v angličtině, musí uživatelé mít alespoň pasivní znalost tohoto jazyka.

Po spuštění hry si hráč může zvolit roli agenta, nebo hackera. Zvolením role agenta se mu zobrazí nabídka pro roli agenta (viz sekce 3.7). Po zahájení nové hry, nebo načtení dříve uložené hry je hráč přemístěn na velitelství agentů popsané v sekci 3.6. Zde může projít výukovou sekci (viz 3.6) nebo si vybrat a přesunout se do úrovně vybrané mise (mise jsou detailně popsány v sekci 3.3 a úrovně v 3.4).

## 3.2 Postavy

Hráči si volí jednu ze dvou rolí a to agenta nebo hackera. Postava hackera má k dispozici uživatelské rozhraní s možností vygenerovat libovolnou kombinaci hádanek, konkrétní hádanky volí podle informací od agenta. Hacker nyní může ve spolupráci s agentem tyto hádanky vyřešit a pomoci agentovi splnit misi. Hackerova část hádanek se od agentovy části liší, ale společně tvoří celek. Zbytek této sekce se věnuje roli agenta. Podrobnější popis role hackera je možné nalézt v práci Pavly Křivanové [1].

Významný herní designér Scott Rogers [23, str. 137] uvádí výhody a upozorňuje na nevýhody pohledu z první osoby. Mezi výhody, které zmínil, patří fakt, že hráči vnímají postavu ve hře jako sami sebe a snáze se tak vžijí do světa hry. Dále mají hráči umožněn detailní pohled na objekty ve světě. Naopak mezi nevýhody patří náročnost odhadu délky skoku a kroku. Navíc herní předměty musí mít přehnanou velikost, aby interakce s nimi byla příjemná.

V naší hře hráč v roli agenta pohlíží na 3D scénu právě z pohledu první osoby, aby byl umožněn detailní pohled na objekty ve scéně, na kterých se mohou nacházet složité symboly, které by jinak bylo velmi složité popsat. Dále tento pohled nabízí hráčům snazší ponoření do hry a vžití se do postavy. Náročnost odhadu vzdáleností kompenzuje hra přehnanou velikostí interaktivních předmětů. Pokud v rámci hádanky se považuje za chybu, když hráč vstoupí do určité oblasti, je tato oblast vizuálně větší, než je skutečná oblast do které nesmí vstoupit, což je použito například u hádanky typu dlaždice popsané v 3.5.4.

Rogers zdůrazňuje, aby grafického uživatelského rozhraní zobrazeného přímo na obrazovce nebylo příliš, a bylo zobrazeno jen, když je potřebné [23, str. 190-191]. Proto jediné uživatelské rozhraní zobrazené přímo na obrazovce je kurzor, který je viditelný po celou dobu hry, a časomíra s počtem hvězdiček, které by hráč získal, pokud by v tento okamžik dokončil úroveň. Ta je zobrazena pouze po spuštění úrovně a při selhání nebo dokončení úrovně je skryta. Časomíra také obsahuje indikaci v jakém čase je nutno úroveň dokončit, aby byla získána hvězdička za rychlé dokončení. Význam hvězdiček je detailněji popsán v sekci 3.4.

Agentův pohyb respektuje zavedené konvence her z pohledu první osoby.

- Klávesy W, A, S, D slouží k pohybu.
- Držením klávesy Shift agent běží.
- Stisknutím mezerníku vyskočí.
- Pohybem myši ovládá, kam směřuje kamera.
- Stisknutím klávesy F zapne, nebo vypne baterku.
- Stisknutím a držením levého tlačítka myši hráč zvedne předmět. Uvolněním tohoto tlačítka ho zase pustí.

Výška skoku je přibližně dvojnásobkem výšky hráčovy postavy a rychlost běhu je dvojnásobkem hráčovy chůze. Hráč má baterku neustále k dispozici. Baterka je sice nutná pro dokončení pouze jedné z hádanek (viz hádanka typu bludiště 3.5.2), ale je užitečná při pohybu v tmavších částech místností, kde někteří hráči uvítají dodatečné

osvětlení, není však nezbytná. Agent se světem interaguje přímo pomocí drag and drop (definováno na začátku kapitoly 2) a klikáním na tlačítka. Objekt, se kterým je možné takto interagovat, se zvýrazní změněním své barvy na světlejší, pokud je kurzor na něj namířen a hráč je dostatečně blízko. Dostatečně blízko je definováno tak, že hráč je od předmětu vzdálen nejvýše o dvojnásobek výšky hráčovy postavy.

### 3.3 Mise

Hra v roli agenta je rozdělena na mise, které se skládají z několika úrovní. Úroveň je možné splnit v libovolném pořadí, takže pokud se hráčům konkrétní úroveň nedaří dokončit, můžou se přesunout na jinou a k této se vrátit později. Výjimkou je poslední úroveň mise, která se zpřístupní až po dokončení všech předchozích úrovní v misi. Každá mise má svůj teleport, který umožňuje přesun mezi úrovněmi dané mise. Dále je zde přehled o získaných hvězdičkách (podrobné vysvětlení hvězdiček je v sekci 3.4) pro každou úroveň a tedy i přehled o dokončených částech mise. Po dokončení poslední úrovně je hráč teleportován do místnosti, kde je mu oznámeno úspěšné dokončení mise a má možnost se vrátit na velitelství agentů, které je blíže popsáno v 3.6.

V rámci této práce je navržena první mise. První mise se skládá z pěti postupně se ztěžujících úrovní, kde první čtyři jsou ihned přístupné a pátá se zpřístupní až po dokončení předchozích čtyř úrovní.

- Úroveň 1 se skládá z 1 hádanky typu symboly.
- Úroveň 2 se skládá ze 2 hádanek, které jsou typu bludiště a symboly.
- Úroveň 3 se skládá ze 2 hádanek, které jsou typu rovnice a dlaždice.
- Úroveň 4 se skládá ze 2 hádanek, které jsou typu bludiště a umísťování objektů.
- Úroveň 5 se skládá ze 3 hádanek, které se náhodně vyberou ze všech 5 typů.

Pro zdůraznění, že úrovně patří do stejné mise, je jejich vzhled uniformní a je spojen použitím prvků ve světle fialové barvě.

### 3.4 Úroveň

Úroveň je rozdělena na hlavní místnost a chodbu s hádankami, do které je umožněn vstup až po zahájení úrovně. Každá úroveň se skládá z předem určeného počtu hádanek a je dáno, které typy hádanek se mohou vygenerovat, aby bylo možné kontrolovat složitost úrovně. Který konkrétní typ hádanky z daných typů se vybere a konkrétní nastavení hádanky, se generuje náhodně při každém zahájení úrovně, ale nikdy se nevybere stejný typ hádanky vícekrát, tedy například najednou se nikdy neobjeví hádanka typu symboly vícekrát než jednou. Pro zahájení úrovně musí hráč stisknout velké červené tlačítko, tím se vygenerují hádanky, tlačítko změní barvu na oranžovou a objeví se symboly.

Symboly zobrazené po zahájení úrovně jsou dvojího druhu: nesoucí informaci o vygenerovaných hádankách a kontrolní symbol. První druh jasně určuje vygenerované místnosti a agent je sdělí hackerovi v pořadí zleva doprava, aby sjednotili stav svých her. Na pořadí záleží, protože některé hádanky (například hádanka typu dlaždice 3.5.4) svou pozici používají ke generování řešení a hráč v roli hackera by tak získal jiný stav hry. Pokud hráč v roli hackera symboly zadal správně, měl by získat stejný symbol, jako je kontrolní symbol hráče v roli agenta, čímž se ověří, že stav obou her je totožný. Pak může agent stisknout velké, nyní oranžové, tlačítko podruhé, čímž se spustí časomíra, tlačítko změní barvu na zelenou a je umožněn průchod do chodby, která vede k

jednotlivým hádankám. Délka času je určena počtem a typem místností. Pokud hráč splní všechny hádanky před uplynutím časomíry, je úroveň úspěšně dokončena. Pokud čas vyprší, zmizí místnosti s hádankami a hráč se musí navrátit do hlavní místnosti a opětovně zahájit úroveň. Opětovně zahájit může i již dokončenou úroveň, přičemž označení úrovně jako dokončená zůstane i při selhání hráče v opětovně spuštěné úrovni.

V chodbě kromě hádanek nalezne hráč i tlačítka, které úroveň ukončí okamžitě a umožní opětovně zahájení s nově vygenerovanými místnostmi. Dále po úspěšném dokončení úrovně se v této chodbě nad průchodem zpět do hlavní místnosti zobrazí symbol, který slouží k potvrzení informace o úspěšném dokončení u hráče v roli hackera.

V hlavní místnosti se mimo tlačítka pro zahájení úrovně nachází teleport, kde se agent může přenést do jiné úrovně, nebo do velitelství agentů. Na stěně, ve které se nachází průchod do chodby s hádankami, jsou veškeré informace o úrovni (název úrovně, zda je místnost dokončena, získané hvězdičky a symboly nutné pro spolupráci s druhým hráčem).

Při úspěšném dokončení úrovně může hráč získat 3 různé hvězdičky. První získá při prvním úspěšném dokončení úrovně, druhou při prvním úspěšném dokončení úrovně, kde neudělal žádnou chybu a třetí při prvním úspěšném dokončení úrovně, kdy čas dokončení úrovně byl menší než polovina celkového času. Tedy pro získání třetí hvězdičky za dokončení v polovičním časovém limitu není nutné zároveň neudělat žádnou chybu, což je podmínka získání druhé hvězdičky. Hvězdičky mají motivovat hráče k různým stylům hry. Při snaze neudělat žádnou chybu je třeba opatrný pomalý pohyb v místnostech s hádankami a přesná komunikace s druhým hráčem v roli hackera. Naopak při snaze o získání hvězdičky za dokončení úrovně v polovičním čase je nutné předávat informace mezi hráči co nejméně a nejefektivněji, a pohyb agenta musí být rychlý.

## 3.5 Hádanky

V této sekci je navrženo 5 hádanek, které se významně liší obsahem. Každá z hádanek je reprezentována jako místnost, která se objeví v jednotlivých úrovních. Na každou hádanku je dán časový limit a každá místnost má přidělen symbol, kterým je jasně identifikována, aby bylo možné u hráče v roli hackera načíst odpovídající místnost po sdělení tohoto symbolu.

Návrh každé z hádanek slouží jako obecný vzor, podle kterého je možné vytvořit několik variant hádanky. Tím je umožněna větší variabilita a zvýšeno množství výsledných hádanek za malou cenu dalších návrhů a implementace.

### 3.5.1 Hádanka typu symboly

Místnost této hádanky je barevně rozdělena na 4 sekce. V každé ze sekcí je několik kvádrů, které nepodléhají gravitaci a není možné s nimi pohnout, to je naznačeno tmavou barvou na hranách kvádrů a nezvýrazněním barvy pokud je kurzor na objektu. V každé sekci se náhodně vybere kvádr, na kterém se zobrazí symbol. Tento kvádr musí být vybrán tak, aby bylo možné symbol pohodlně přečíst hráčem. Tento symbol společně s barvou sektoru, kde byl nalezen, popíše hráč v roli agenta spoluhráči, který získá překlad tohoto symbolu. Na stěně místnosti naproti vstupu jsou 4 desky stejných barev jako 4 sekce místnosti. Na nich hráč pro každou sekci nastaví získaný přeložený symbol. Hráč symboly nastavuje klikáním na tlačítka s obrázkem šipky, čímž se může mezi symboly přesouvat tam a zpět. Pokud jsou všechny symboly správně zadány, kostky z místnosti zmizí a hádanka je úspěšně splněna. Čas vyhrazený pro splnění této hádanky je 120 vteřin.

### ■ 3.5.2 Hádanka typu bludiště

V místnosti této hádanky je neosvětlené bludiště s velkým červeným tlačítkem ve svém středu, po jehož stisknutí je hádanka splněna. S pomocí komunikace se spoluhráčem musí agent nalézt cestu do středu bludiště. Samotné bludiště je tvořeno z neprůhledných barevných stěn vyšších než je dvojnásobek výšky hráčovy postavy, aby je nemohl přeskočit. Bludiště je při každém spuštění úrovně náhodně otočeno o 0, 90, 180 nebo 270 stupňů. Každá z obvodových zdí má unikátní barvu, aby bylo možné se se spoluhráčem v roli hackera dohodnout, v jaké části bludiště agent začíná. Vstup do bludiště je lehce osvětlen, aby hráč neměl obavy vstoupit do naprosto temné místnosti, ale uvnitř bludiště již světlo není. Hráč v roli agenta tak vidí pouze část bludiště, kterou dokáže osvětlit baterka, kterou má k dispozici. Ta se zapne automaticky při vstupu do bludiště. Po úspěšném dokončení hádanky zdi zmizí a hráč může snadno opustit místnost. Čas vyhrazený pro splnění této hádanky je 120 vteřin.

### ■ 3.5.3 Hádanka typu rovnice

V této hádance má hráč za úkol nalézt dva symboly, které ve správném pořadí popíše spoluhráči, a výsledný symbol, který mu popíše spoluhráč, zadat. Pokud byl zadaný symbol správný, je hádanka splněna. Symboly agent nalezne pod pyramidami sestavenými z kostek, které musí prvně odházet. Avšak ne pod každou pyramidou se nějaký symbol nachází, pod některými je jen prázdná destička. Destičky se symboly mají číslo 1 a 2, které určuje pořadí v jakém je musí popsat spoluhráči. Na stěně naproti vstupu do místnosti je deska a pod ní malé kostky se všemi možnými výslednými symboly. Hráč zvedne kostku, o které si myslí, že je řešením, a přiloží ji k desce. Pokud přiloží správnou kostku, je hádanka úspěšně dokončena, pokud přiloží nesprávnou kostku, deska se zablokuje na 5 vteřin, než je možné opět přiložit další kostku. Hráč také ztratí možnost získat hvězdičku za úspěšné dokončení úrovně bez chyby, pokud o ní již nepřišel. Čas vyhrazený pro splnění této hádanky je 120 vteřin.

Obtížnost jde zvýšit přidáním pyramid, pod kterými se nenacházejí žádné symboly, a vzhledem symbolů, které hráč hledá. Pro první misi je počet symbolů nastaven na 2 a počet pyramid bez symbolů je 2.

### ■ 3.5.4 Hádanka typu dlaždice

V této hádance vstoupí hráč do místnosti, kde na podlaze jsou velké barevné dlaždice. Cílem hráče je dostat se na druhou stranu místnosti. Při vstupu do místnosti agent řekne hackerovi symbol, který vidí na podlaze, čímž si sjednotí stav hry. Každá dlaždice má jednu ze 4 barev, přičemž dvě barvy jsou považované za bezpečné a zbylé dvě barvy za nebezpečné. Dlaždice se vždy obarví tak, aby byla zaručena alespoň jedna cesta do cíle. Pokud hráč vstoupí na dlaždici nebezpečné barvy, všechny dlaždice a oblast na konci místnosti označená jako cíl zmizí a hráč se musí vrátit na začátek místnosti a začít od začátku na nově vygenerovaných dlaždicích, které zachovávají jaké barvy jsou a nejsou bezpečné. Hráč také ztratí možnost získat hvězdičku za úspěšné dokončení úrovně bez chyby, pokud o ní již nepřišel. Pokud úspěšně dorazí až na druhou stranu místnosti, je hádanka splněna. Čas vyhrazený pro splnění této hádanky je 120 vteřin.

### ■ 3.5.5 Hádanka typu umístování objektů

Cílem agenta v této hádance je donést správnou kostku na druhou stranu místnosti a přiložit ji k desce na stěně. Úkol mu znesnadňují zdi a silová pole. Při vstupu do místnosti hráč sdělí hackerovi barvy 4 kostek, které má před sebou, přičemž na pořadí barev nezáleží. Poté musí vzít správnou kostku, o tom, která kostka je správná, agenta

informuje hacker, a prostrčit ji skrz díru ve zdi, přičemž musí najít takovou, která je dostatečně veliká. Sám poté projde silovým polem tvořící zbylou část zdi. Pokud by se pokusil pronést kostku tímto silovým polem, zmizí a objeví se zpátky na začátku místnosti. Pokud hráč donese správnou kostku až na druhý konec místnosti a přiloží ji k desce, je hádanka úspěšně splněna. Pokud přiloží nesprávnou kostku, deska se zablokuje na 5 vteřin, než je možné opět přiložit další kostku. Hráč také ztratí možnost získat hvězdičku za úspěšné dokončení úrovně bez chyby, pokud o ní již nepřišel. Čas vyhrazený pro splnění této hádanky je 120 vteřin.

Zdi se náhodně generují při spuštění úrovně. Každá vygenerovaná zeď garantuje alespoň jeden dostatečně velký otvor, kterým je možné kostku pronést. Dále je možné modifikovat obtížnost nastavením počtu dalších otvorů, které se ve zdi objeví. Hráč musí kostku pronést celkem přes dvě takovéto zdi, kde první zeď je snazší, tedy obsahuje více otvorů, a druhá je složitější.

### 3.6 Velitelství agentů

Po zahájení hry se hráč objeví na velitelství agentů. Zde má hráč přístup ke všem misím a nachází se zde výuková oblast, kde se naučí ovládat hru. Sekce výuky je dobrovolná.

Z hlavní místnosti má hráč přímý přístup do místnosti, kde se nachází přístup ke všem misím, což momentálně znamená pouze k první misi. Přístup k misi je reprezentován teleportem, kde je možné zvolit konkrétní úroveň dané mise a u každé úrovně je uveden počet již získaných hvězdiček. Hra zatím obsahuje pouze první misi, ale vše je připraveno pro snadné rozšíření hry.

Hráč se z hlavní místnosti může vydat do výukové oblasti. Ve stejnou chvíli by si u sebe měl výuku spustit i jeho spoluhráč v roli hackera. Výcvik je rozdělen do několika částí.

- Ihned při vstupu do výcviku je hráči vysvětleno ovládání postavy popsané v 3.2.
- V další části je hráči představeno generování úrovně a princip předávání symbolů určujících úroveň spoluhráči, aby sjednotili svůj stav hry. Uprostřed místnosti je velké červené tlačítko, které po stisknutí změní barvu na oranžovou, zobrazí symboly a otevře průchod dál.
- V nově přístupné části je velké oranžové tlačítko, které po stisknutí zezelená a otevře průchod dál. Tato část slouží k vysvětlení kontrolního symbolu, který je zobrazen na zdi. Ten slouží ke kontrole, že spoluhráč správně zadal symboly určující úroveň a hráči by si měli navzájem tento symbol potvrdit.
- Nyní má hráč přístup do chodby, která vede do místnosti se cvičnou hádankou. Zde se hráč naučí interagovat s předměty pomocí drag and drop a spolupracovat s hráčem v roli hackera, který mu řekne, která ze 4 kostek je správná, a hráč musí správnou kostku zvednout a přiložit k desce na konci místnosti. Pokud přiloží špatnou kostku, deska se na 2 vteřiny zablokuje, pokud přiloží správnou kostku, je cvičná místnost úspěšně dokončena a hráči jsou zobrazeni další instrukce.
- Nyní se agent musí vrátit do místnosti s velkým zeleným tlačítkem. Před vstupem do této místnosti je mu vysvětlen nově zobrazený symbol, který slouží k potvrzení informace o úspěšném dokončení u hráče v roli hackera.
- V místnosti s velkým zeleným tlačítkem jsou nyní zobrazeny informace o významu hvězdiček získaným při dokončení úrovně a ukazatel na vstup do místnosti, kde je výcvik dokončen.
- V poslední místnosti je hráč informován o dokončení výcviku a je zde jednoduchý teleport s jediným tlačítkem, kterým se vrátí do hlavní místnosti velitelství agentů.

## 3.7 Nabídky

Ve hře jsou tři nabídky: nabídka pro výběr postavy, hlavní nabídka pro roli agenta a nabídka ve hře.

**Nabídka pro výběr postavy** je společná pro obě role a hráč si zde zvolí, zda bude hrát jako agent nebo hacker.

**Hlavní nabídka pro roli agenta** umožňuje zahájit novou hru, načíst již rozehranou hru, návrat do nabídky pro výběr postavy a ukončení hry. Při zahájení nové hry si hráč může zvolit jednu ze tří ukládacích pozic. Pokud je pozice již použita, může ji smazat. Před úplným smazáním je hráč informován o tom, že se snaží vymazat uloženou hru a je mu nabídnuta možnost tuto akci zrušit, nebo ji potvrdit. Při načtení dříve uložené hry jsou zobrazeny všechny ukládací pozice, ale aktivní jsou pouze ty, na kterých jsou uložena data.

**Nabídka ve hře** pro roli agenta je dostupná kdykoliv během hry v roli agenta, výjimkou je, když se hráč právě nachází v některé z předchozích dvou nabídek, zde není dostupná. Nabídka ve hře se zobrazí po stisknutí klávesy Escape a skryje se po opětovném stisknutí klávesy Escape, nebo kliknutím na tlačítko s nápisem „Back“ (zpět) přímo v nabídce. Tato nabídka tedy umožňuje návrat do hry, přejít na velitelství agentů, přejít do hlavní nabídky pro roli agenta a ukončení hry. Po kliknutí na tlačítko ukončující hru je hráči dána možnost tuto akci zrušit, nebo ji potvrdit. Zobrazení této nabídky nepozastavuje hru, tedy pokud agentovi ubíhá časomíra právě spuštěné úrovně, čas ubíhá i při zobrazení této nabídky. Pro tento přístup jsem se rozhodla, aby se nestalo, že hráč v roli agenta si pozastaví čas v průběhu úrovně, ale spoluhráči v roli hackera čas dále ubíhá. Hráč je v nabídce informován, že hra není pozastavena.





# Kapitola 4

## Implementace

Naši hru implementujeme jako jeden projekt v programu Unity ve verzi 2017.1.1f1. Unity jsme zvolili, protože nabízí širokou dokumentaci a ani základní neplacená varianta neomezuje, jakou hru je možné vytvořit. Celá hra je složena ze scén, ve kterých jsou objekty s připojenými komponentami. Jedním z možných typů komponent jsou skripty, což jsou soubory obsahující kód tříd. Avšak pouze skripty, jež dědí od třídy *MonoBehaviour*, se mohou stát komponentami [24, str. 18-19]. Unity podporuje různé programovací jazyky zejména C# a JavaScript. Z nich byl pro naši hru zvolen C#, protože se jedná o častěji používaný programovací jazyk použitý v Unity a navíc Unity hodlá JavaScript v budoucnosti odstranit [24, str. 17-18].

### 4.1 Scény

V této části je soupis všech scén, které používá má část hry, kde hráč hraje v roli agenta. Všechny scény jsem vytvořila samostatně, až na scénu *MainMenu*, která vznikla ve spolupráci s Pavlou Křivanovou.

- **MainMenu** je scéna představující nabídku pro výběr postavy, kde si hráč zvolí roli agenta, nebo hackera (viz obrázek 4.1).
- **MainMenuAgent** je scéna implementující hlavní nabídku pro roli agenta, které nabízí zahájení hry, ukládání a načítání hry. Tato nabídka je detailně popsána v 3.7 a ukázána na obrázku 4.2.



Obrázek 4.1. Nabídka pro výběr postavy.



Obrázek 4.2. Hlavní nabídka pro roli agenta.

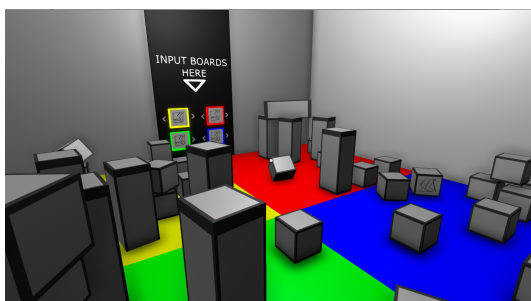
- **HQ** je scéna představující velitelství agentů popsané v 3.6. Nachází se zde výuková oblast a místnost s přístupem ke všem misím, což momentálně znamená pouze k první misi (viz obrázek 4.3).
- **Symbols 1** je scéna implementující první verzi hádanky typu symboly popsané v 3.5.1. Hráč zde vidí podlahu rozdělenou na zelenou, červenou, žlutou a modrou sekci. Kvádry v této místnosti mají světle šedou barvu a tmavě šedou barvu na hranách, což indikuje, že tyto kostky není možné zvednout. Na stěně naproti vstupu se nacházejí 4 desky, kde je možné zadat výsledné symboly. Pokud jsou všechny 4

zadané symboly správné, místnost je splněna a kvádry zmizí. Scéna je na obrázku 4.4.

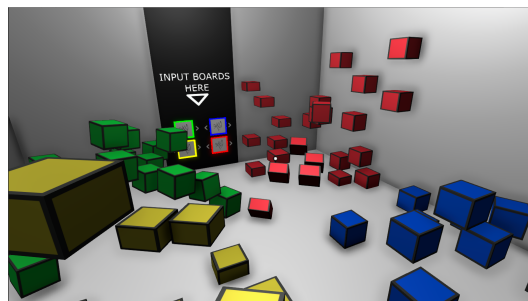
- **Symbols 2** je scéna implementující druhou verzi hádanky typu symboly popsané v 3.5.1. Místnost je rozdělena do 4 sekcí pomocí barvy kvádrů, které jsou modré, červené, zelené a žluté, podlaha místnosti má světle šedou barvu. Kvádry mají na hranách tmavě šedou barvu, která indikuje, že s kvádry není možné pohnout. Zadávání výsledných symbolů je stejné jako ve scéně *Symbols 1*. Scénu je možné vidět na obrázku 4.5.



**Obrázek 4.3.** Místnost na velitelství agentů umožňující přístup k první misi..



**Obrázek 4.4.** Místnost s první verzí hádanky typu symboly.

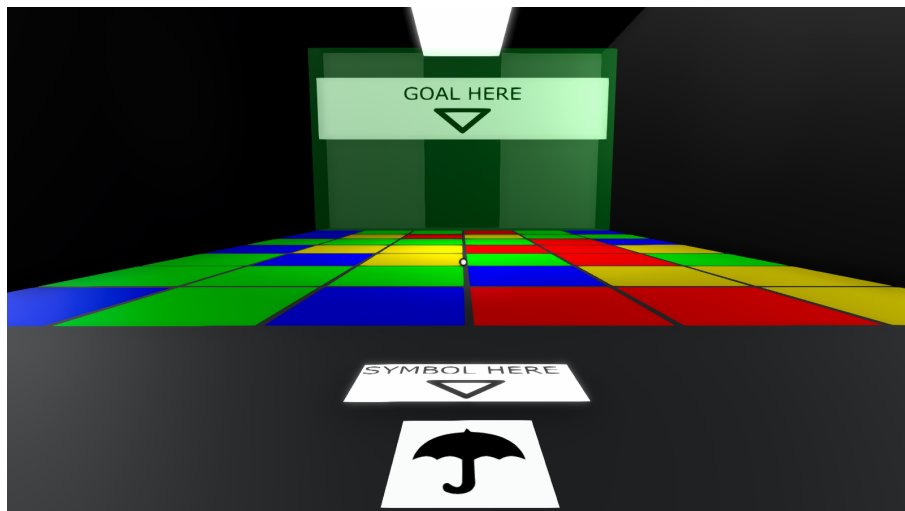


**Obrázek 4.5.** Místnost s druhou verzí hádanky typu symboly.

- **Tiles 1** je scéna implementující hádanku typu dlaždice popsanou v 3.5.4. Tato místnost na začátku zobrazí náhodně vybraný symbol (tím může být bílý deštník, konvička, nebo sluníčko), který slouží k předání části řešení pro část hry představující roli hackera. Druhá část řešení se určí podle čísla přiřazeného místnosti v rámci úrovně. Poté náhodně generuje barevné dlaždice na podlaze místnosti, po kterých musí agent přejít na druhý konec místnosti. Pro správnou generaci dlaždic se používá třída *TileGeneration* popsanou v 4.2. Ukázka se scény je na obrázku 4.6.
- **ObjectPlacing 1** je scéna implementující hádanku typu umísťování objektů (viz obrázek 4.7) popsanou v 3.5.5. Na začátku místnosti se náhodně zvolí barvy čtyř kostek a náhodně se vygenerují otvory ve dvou zdech, přes které hráč musí přenést správnou kostku. První zeď má obtížnost nastavenou na 10 a druhá zeď na 20,

obtížnost zdi je možné snadno upravit (viz třída *WallGeneration* popsaná v 4.2). Na zdi naproti vchodu do místnosti je deska sloužící pro validaci přiložené kostky. Pokud je přiložený symbol správný, změní deska barvu na zelenou a místnost je splněna. Pokud hráč přiloží špatný symbol, je deska zablokována a změní barvu na červenou. Po uplynutí 5 vteřin se odblokuje a změní barvu zpět na modrou. O stavu desky je hráč informován nejen barvou, ale i textem, který je na desce.

- **Labyrinth 1** je scéna implementující hádanku typu bludiště popsanou v 3.5.2. V místnosti se nachází bludiště, které ve svém středu má velké červené tlačítko, které hráč musí stisknout (viz obrázek 4.8).

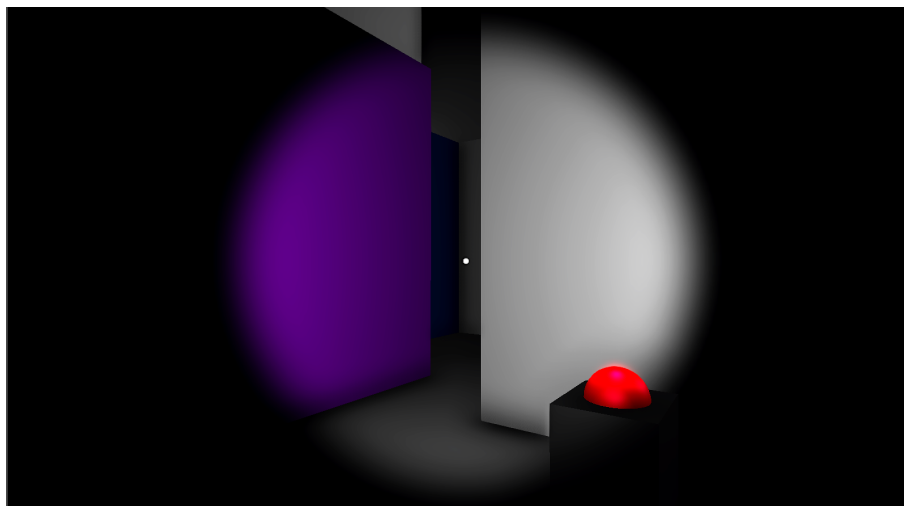


**Obrázek 4.6.** Scéna *Tiles 1* s hádankou typu dlaždice.

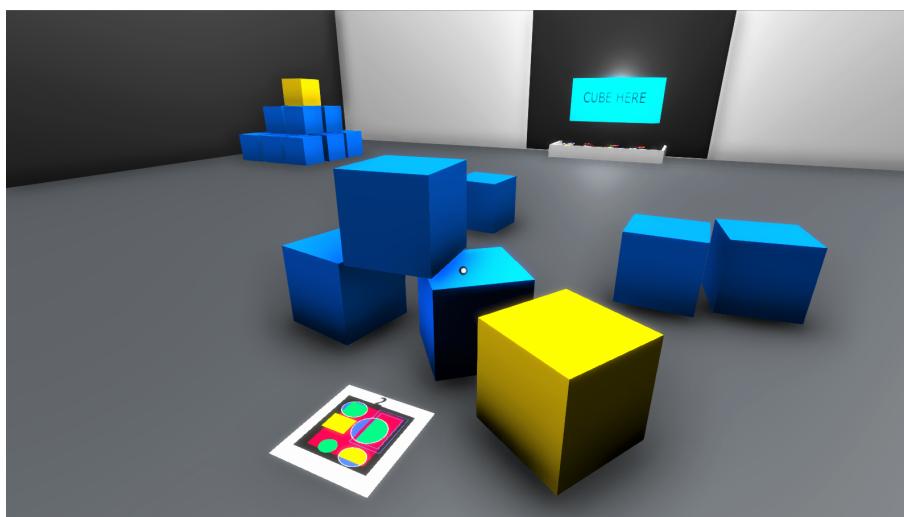


**Obrázek 4.7.** Pohled na celou místnost s hádankou typu umístování objektů.

- **Equations 1** je scéna implementující hádanku typu rovnice popsanou v 3.5.3. Ve scéně se náhodně umístí pyramidy, pod kterými se nacházejí hledané symboly (viz obrázek 4.9). Kostky tvořící pyramidy musí hráč odházet, aby pod nimi našel hledaný symbol. Naproti vstupu do místnosti se nachází modrá deska sloužící pro validaci předloženého výsledku. Pod ní jsou malé kostky se symboly, které hráč



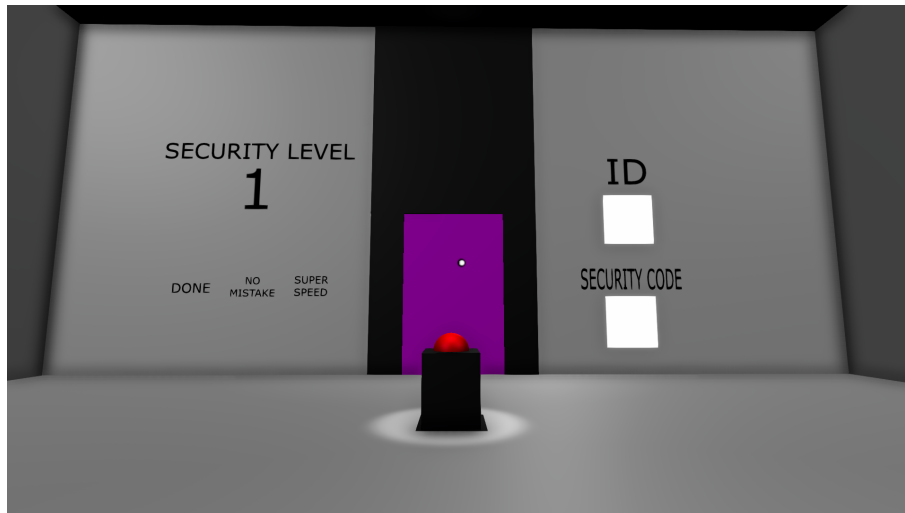
**Obrázek 4.8.** Střed bludiště ve scéně *Labyrinth 1*.



**Obrázek 4.9.** Symbol nalezený pod pyramidou ve scéně *Equations 1*.

může přiložit k desce jako navrhovanou odpověď. Chování desky je stejné jako ve scéně *ObjectPlacing 1* popsané výše.

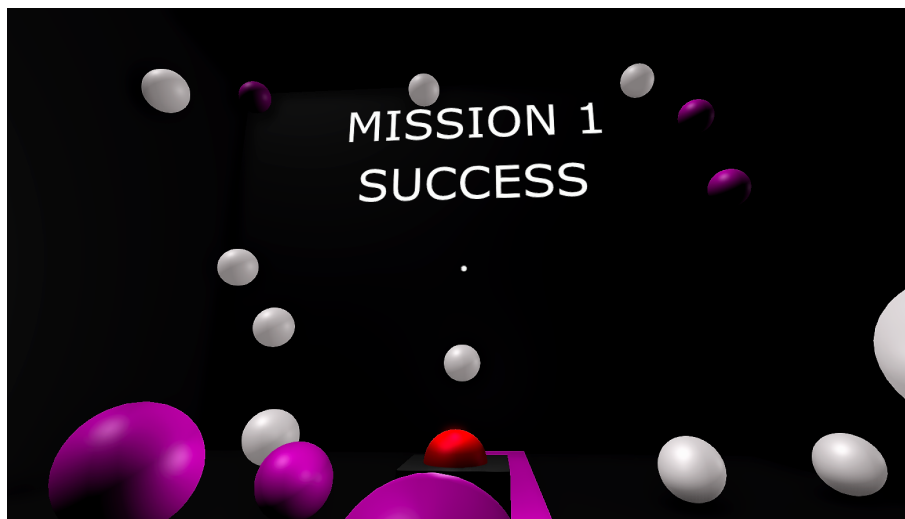
- **Level1** je scéna představující první úroveň implementovanou tak, aby odpovídala návrhu úrovně popsané v 3.4. V této úrovni hráč musí splnit jednu místnost, která je vždy první verzí hádanky typu symboly (popsané v 3.5.1). Vstup do první úrovně je zobrazen na obrázku 4.10.
- **Level2** je scéna představující druhou úroveň implementovanou tak, aby odpovídala návrhu úrovně popsané v 3.4. V této úrovni hráč musí splnit dvě místnosti, kde jedna je druhá verze hádanky typu symboly (popsaná v 3.5.1) a druhá je hádanka typu bludiště (popsaná v 3.5.2).
- **Level3** je scéna představující třetí úroveň implementovanou tak, aby odpovídala návrhu úrovně popsané v 3.4. V této úrovni hráč musí splnit dvě místnosti, kde jedna je hádanka typu dlaždice (popsaná v 3.5.4) a druhá je hádanka typu rovnice (popsaná v 3.5.3).
- **Level4** je scéna představující čtvrtou úroveň implementovanou tak, aby odpovídala návrhu úrovně popsané v 3.4. V této úrovni hráč musí splnit dvě místnosti,



**Obrázek 4.10.** Hlavní místnost první úrovně odkud je možné úroveň zahájit.

kde jedna je hádanka typu bludiště (popsaná v 3.5.2) a druhá je hádanka typu umístování objektů (popsaná v 3.5.5).

- **TopLevel** je scéna představující pátou a poslední úroveň implementovanou tak, aby odpovídala návrhu úrovně popsané v 3.4, tedy je dostupná až když jsou splněny předchozí 4 úrovně. V této úrovni hráč musí splnit tři místnosti, které se náhodně vyberou z hádanek typu dlaždice, umístování objektů, bludiště, rovnice a symboly v druhé variantě, tak, aby žádná z hádanek nebyla vybrána více než jednou.
- **Final** je scéna představující místnost, kam je hráč teleportován po prvním úspěšném dokončení první mise (viz obrázek 4.11). Zde je hráči oznámeno úspěšné dokončení první mise a nachází se zde tlačítko, které ho přemístí na velitelství agentů.



**Obrázek 4.11.** Místnost s oznámením o úspěšném dokončení mise.

Jednotlivé hádanky popsané v sekci 3.5 jsem implementovala jako scény, aby bylo možné mít zvlášť jednotlivé hádanky, které se poté pouze aditivně načtou do jednotlivých úrovní dle potřeby. Pokud má hádanka více verzí, jako je hádanka typu symboly, jsou prvky, které scény obou verzí sdílejí, vytvořeny jako šablony (prefab [24, str. 64-65]) a pak v jednotlivých scénách se nacházejí instance této šablony. Tím je zaručen

uniformní vzhled i funkcionalita, navíc při změnách stačí upravit šablonu a změny se projeví na všech instancích šablony. Stejný přístup je zvolen i u jednotlivých úrovní. Scény realizující jednotlivé hádanky mají stejnou strukturu, kde všechny objekty ve scéně jsou dětmi objektu nazvaného *Root*, aby byla umožněna snadná manipulace s místností po aditivním načtení scéně do jednotlivých úrovní.

## 4.2 Třídy

V této sekci jsou uvedeny všechny třídy, které jsem vytvořila pro část hry představující roli agenta. U tříd, které nebyly vytvořeny pouze mnou, ale ve spolupráci s Pavlou Křivanovou, je tato informace uvedena.

Následující třídy jsou použity ve výukové sekci ve scéně *HQ*.

- **Třída *TutorialBigRedButton*** představuje logiku dvou velkých červených tlačítek, které se nachází ve výukové sekci.
- **Třída *TutorialTeleport*** ovládá teleport nacházející se na konci výukové sekce a zajišťuje, že tlačítko po stisknutí přenesení hráče na začátek velitelství agentů, tedy scéně *HQ*.
- **Třída *TutorialValidator*** kontroluje desku, která se nachází ve výukové místnosti a slouží k validaci přiložené kostky. Dále zobrazuje nové a skrývá již nepotřebné výukové texty, když hráč dokončí výukovou místnost.

Následující třídy jsou použity k implementaci teleportů.

- **Třída *ExitButtonControl*** představuje logiku pro tlačítko Exit na teleportu. Po stisknutí tohoto tlačítka otevře nabídku ve hře.
- **Třída *TeleporterButtonControl*** dodává funkcionalitu tlačítkům na teleportu, které přemísťují hráče mezi jednotlivými úrovněmi. Dále načte z uloženého souboru, pokud existuje, získané hvězdičky dané úrovně a zobrazí je vedle tlačítka. Také poskytuje funkci, která zaktivní tlačítko do poslední úrovně.
- **Třída *TeleporterControl*** od třídy *GameData* získá a dále poskytuje informaci o současně používané ukládací pozici. Pokud tato informace nebyla nalezena, nastaví ukládací pozici na *Slot0*. udržuje počet dokončených úrovní a pokud je jich dostatek (o jednu méně než celkový počet úrovní v dané misi), zpřístupní poslední úroveň.

Následující třídy implementují načítání a ukládání hry.

- **Třída *GameData*** slouží jako zdroj informace o právě vybrané ukládací pozici. Její instance je vytvořena ve scéně *MainMenuAgent* a poté je dostupná ve zbytku hry použitím *DontDestroyOnLoad*. Tato třída využívá návrhový vzor singleton. Při vytvoření první instance je odkaz na ni uložen do statické proměnné. Při každém vytvoření instance je prvně zkontrolováno, zda statická proměnná již neobsahuje odkaz na dříve vytvořenou instanci a pokud ano, je tato nová instance smazána.
- **Třída *LevelData*** uchovává současný stav dané úrovně, tedy udržuje informaci o získaných hvězdičkách.
- **Třída *Save*** slouží jako struktura pro uložení do souboru.
- **Třída *SaveScript*** získá od třídy *GameData* informaci o zvolené ukládací pozici. Pokud tato informace není k dispozici, určí ukládací pozici jako *Slot0*. Poskytuje funkci pro uložení současného stavu úrovně do souboru tak, že vytvoří instanci třídy *Save*, naplní ji daty ze třídy *LevelData* a uloží ji do souboru dané ukládací pozicí a současnou úrovní. Ze stejného souboru, pokud existuje, dokáže třída načíst

data a uložit je do instance třídy *LevelData*. Data pro uložení jsou převedena do binární podoby, aby se zamezilo snadnému pozměnění uloženého souboru.

Následující třídy jsou použity k implementaci hádanky typu rovnice 3.5.3.

- Třída **CreateEquation** vytvoří a náhodně umístí pyramidy, pod kterými se nacházejí náhodně vybrané symboly z dané množiny, nebo jen prázdné destičky. Pyramidy jsou instance z šablony pyramidy. Pokud má mít pyramida pod sebou symbol, je jí předán index zvoleného symbolu. Počet pyramid s a bez symbolů je nastaven pomocí veřejných proměnných. Dále vypočte a poskytuje přístup k řešení této hádanky.
- Třída **SetSymbolEquation** poskytuje funkci pro nastavení symbolu nacházejícího se pod pyramidou a čísla, které je nad symbolem zobrazeno. Má přístup ke konkrétní množině symbolů, které mohou být zobrazeny pod pyramidou.
- Třída **ValidateEquation** řídí desku pro validaci přiložené kostky se symbolem. Pokud se jméno kostky shoduje s řešením, je úroveň informována o úspěšném dokončení místnosti. Pokud se jméno přiložené kostky neshoduje s řešením, je úroveň informována, že hráč udělal chybu a nemůže již získat hvězdičku za bezchybný průchod úrovní. Dále je spuštěn koprogram, který znemožní další validaci po dobu 5 vteřin.

Následující třídy jsou použity k implementaci hádanky typu bludiště 3.5.2.

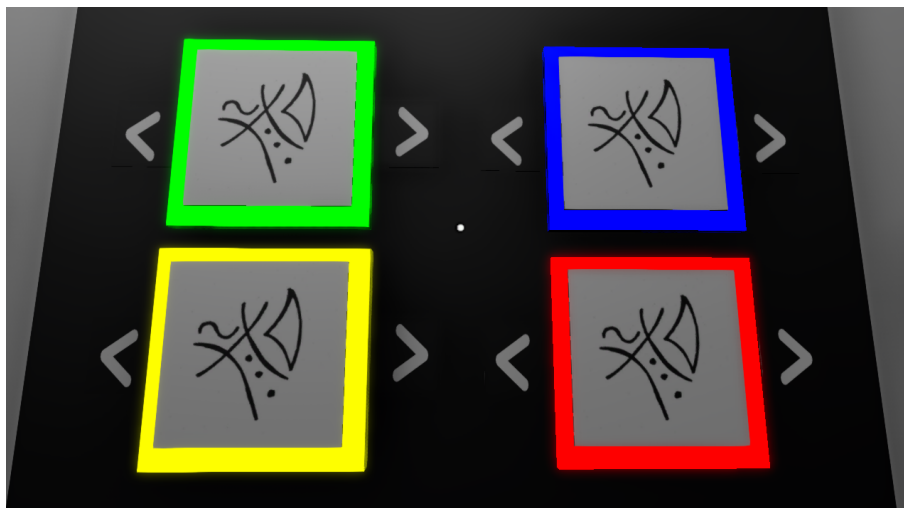
- Třída **FlashLightOnOff** zapíná/vypíná hráčovu baterku při vstupu/odchodu z místnosti, kde se nachází hádanka typu bludiště.
- Třída **LabyrinthController** představuje logiku velkého červeného tlačítka nacházejícího se uprostřed bludiště. Po jeho stisknutí odstraní všechny zdi bludiště a označí místnost za dokončenou.
- Třída **RotateLabyrinth** náhodně otočí celé bludiště o 0, 90, 180, nebo 270 stupňů.

Následující třídy jsou použity k implementaci hádanky typu umístování objektů 3.5.5.

- Třída **AntiCubeFieldControl** je na objektech, které slouží jako oblast, kudy může hráč projít, ale pokud kostka označená (tagged) jako „Object“ koliduje s touto oblastí, přemístí tuto kostku na začátek místnosti.
- Třída **ObjectPlacingControl** náhodně vybere 4 barvy z pole barev, které je pevně dané, obarví těmito barvami 4 kostky nacházející se v této hádance a přidá tuto barvu převedenou na textový řetězec na konec jejich jména. Následně spočte řešení hádanky. Pokud po načtení do konkrétní úrovně bylo místnosti přiřazeno sudé číslo, je řešením kostka s barvou s nejmenší modrou složkou. Pokud bylo místnosti přiřazeno liché číslo, je řešením kostka s barvou s největší zelenou složkou.
- Třída **ValidationObjectPlacing** řídí desku pro validaci přiložené kostky. Pokud jméno kostky odpovídá očekávanému řešení, je úroveň informována o úspěšném dokončení místnosti. Pokud se jméno přiložené kostky neshoduje s řešením, je úroveň informována, že hráč udělal chybu a nemůže již získat hvězdičku za bezchybný průchod úrovní. Dále je spuštěn koprogram, který znemožní další validaci po dobu 5 vteřin.
- Třída **WallGeneration** náhodně vygeneruje zeď skládající se z malých kostek tak, aby byl garantován alespoň jeden otvor dostatečné velikosti pro pronesení kostky. Výšku a délku zdi je možné nastavit veřejnými proměnnými. Dále je možné nastavením veřejné proměnné difficulty upravit obtížnost generované zdi, kladná čísla obtížnost zvyšují, záporná čísla obtížnost snižují.

Následující třídy jsou použity k implementaci hádanky typu symboly 3.5.1.

- **Třída ArrowsControl** zachycuje a předává informaci o kliknutí uživatelem na šipky, které mění zvolený symbol.
- **Třída InputBoardScript** inicializuje desky (viz obrázek 4.12), na kterých je možné zvolit symbol, a umožňuje a zobrazuje změnu vybraného symbolu.
- **Třída SymbolActivation** náhodně vybere a aktivuje jeden kvádr se symbolem.
- **Třída SymbolsLogic** při změně jakéhokoliv ze zadaných symbolů zkontroluje, zda uživatelem zvolené symboly jsou správné. Pokud jsou všechny symboly správně zadány, označí místnost za splněnou a zneviditelní všechny kvádry v místnosti.



**Obrázek 4.12.** Desky pro zadání symbolů ve scéně *Symbols 2*.

Následující třídy jsou použity k implementaci hádanky typu dlaždice 3.5.4.

- **Třída FinishTile** označí místnost za dokončenou, pokud hráč dojde na konec místnosti.
- **Třída RestartTileLevel** slouží pro nové vygenerování dlaždic, pokud hráč udělal chybu.
- **Třída TileControl** nese informaci, jestli je dlaždice bezpečná, či nebezpečná. Informuje místnost, když hráč vstoupí na nebezpečnou dlaždici.
- **Třída TileGeneration** zvolí náhodně jeden ze tří symbolů a zobrazí ho na začátku místnosti. Z čísla přiřazeného tomuto symbolu a čísla o jedno větší získá dva indexy do pole barev. Barva na těchto indexech odpovídá bezpečným barvám, zbylé barvy jsou nebezpečné, pokud číslo přiřazené místnosti po nahrání do úrovně je sudé. Pokud je číslo místnosti liché, získané indexy odpovídají barvám nebezpečným, zbylé jsou bezpečné. Následně náhodně obarví dlaždice pokrývající podlahu místnosti tak, aby byla garantována alespoň jedna bezpečná cesta na druhou stranu místnosti. Pomocí veřejných proměnných je možné nastavit šířku a délku plochy, kterou budou dlaždice pokrývat.

Následující třídy jsou použity k implementaci hlavní nabídky pro roli agenta.

- **Třída AgentMainMenuControl** dodává funkcionalitu tlačítkům v hlavní nabídce pro roli agenta.
- **Třída LoadGameControl** spravuje pozice pro načtení uložené hry. Pokud existuje složka s názvem ukládací pozice, zaktivní dané tlačítko. Pokud uživatel klikne na aktivní tlačítko ukládací pozice, nastaví třída zvolenou ukládací pozici jako vybranou a načte scénu *HQ*.



- **Třída `NewGameControl`** umožňuje vytvoření nové hry na volné ukládací pozici a smazání již obsazené ukládací pozice. Při vytvoření nové hry na ukládací pozici vytvoří složku s jejím názvem, při smazání hry na ukládací pozici smaže složku s názvem pozice a všechny soubory v ní. Pokud uživatel stiskne tlačítko pro smazání vybrané pozice, zobrazí se panel s možností zrušit akci, nebo ji potvrdit a pouze po potvrzení akce smazat, složku opravdu odstraní.

Následující třída implementuje nabídku ve hře.

- **Třída `InGameMenuControl`** dodává funkcionalitu tlačítkům v nabídce ve hře.

Následující třídy jsou použity k vytvoření jednotlivých úrovní a chování postavy agenta.

- **Třída `Abortlevel`** ukončí úroveň po stisknutí tlačítka pro okamžité ukončení úrovně.
- **Třída `AgentControl`** umožňuje hráči zapnout/vypnout baterku stisknutím klávesy F a otevřít/zavřít nabídku ve hře po stisknutí klávesy Escape.
- **Třída `AgentLoad`** aditivně načte dané scény představující zvolené místnosti s hádankami, umístí je a připraví pro spuštění úrovně.
- **Třída `DragDrop`** implementuje logiku pro drag and drop. Objekt je zvýrazněn, jakmile je možné jej zvednout. To znamená postava agenta nestojí na tomto objektu, hráč nedrží jiný objekt a hráč je dostatečně blízko, což je definováno tak, že vzdálenost mezi postavou hráče a objektem je maximálně 6 jednotek. Pokud hráč nese předmět a vzdálenost mezi předmětem a hráčem překročí 6 jednotek (například když by se mezi hráče a nesený předmět dostala zeď a hráč by se začal vzdalovat od této zdi), spadne předmět na zem a již není nesen hráčem. Samotný pohyb předmětu je realizován následovně. Vytvoří se vektor, jehož složky  $x$ ,  $y$  odpovídají souřadnicím kurzoru a složka  $z$  je nastavena na 2 jednotky, což je vzdálenost od hráčovy postavy, kde bude předmět nesen. Tento vektor je pak převeden ze souřadné soustavy okna do souřadné soustavy světa. Poté od tohoto vektoru odečteme pozici objektu a získáme tak vektor, jehož desetinasobek nastavíme jako rychlost neseného objektu.
- **Třída `FinalRedButton`** načte scénu *HQ*, pokud hráč stiskne velké červené tlačítko ve scéně *Final*.
- **Třída `GenerateLevel`** náhodně vybere daný počet místností s hádankami z množiny definované pro každou úroveň tak, aby žádná místnost nebyla vybrána více než jednou. Dále zobrazí symboly určující vygenerované místnosti s hádankami a spočte kontrolní symbol. Také umožňuje spustit úroveň, po čemž přenechá kontrolu třídě *LevelControl*.
- **Třída `LevelControl`** kontroluje úspěšné dokončení úrovně, po kterém přidělí hvězdičky a uloží stav úrovně, pokud byla získána nová hvězdička. Pokud hráč úroveň úspěšně nedokončil, připraví ji na opětovné spuštění. Pokud byla poprvé dokončena poslední úroveň, zajistí přesun hráče do scény *Final*. Dále zobrazuje informace o úrovni (získané hvězdičky) a při spuštění úrovně zahájí časomíru.
- **Třída `RoomFinished`** zobrazí přidělené číslo na podlaze před vstupem do místnosti s hádankou a informuje o přiděleném čísle, pokud hádanka tuto informaci potřebuje (což jsou hádanky typu dlaždice a umístování objektů, které na základě tohoto čísla počítají své řešení). Dále informuje úroveň, pokud hráč udělal chybu a nemůže již získat hvězdičku za bezchybné dokončení úrovně. Jakmile hráč úspěšně dokončí místnost s hádankou, označí tuto místnost za dokončenou a informuje úroveň.
- **Třída `StartButton`** představuje logiku velkého červeného tlačítka nacházející se v každé úrovni. Při prvním stisknutí nechá náhodně vygenerovat a načíst místnosti

s hádankami, při druhém stisknutí se zahájí úroveň a tlačítko přestane být aktivní. Samotnou generaci úrovně a její spuštění vykoná třída *GenerateLevel*. Tlačítko je možné stisknout pouze, pokud je aktivní.

- **Třída *UITimer*** dodává kontrolu nad časomírou. Je zde funkce pro zahájení časomíry s argumentem určujícím celkový čas časomíry. Ta spustí koprogram, který aktualizuje zobrazenou časomíru, pokud čas klesne pod polovinu celkového času, skryje hvězdičku za dokončení úrovně v polovičním časovém limitu a když čas vyprší, informuje úroveň o selhání hráče. Dále třída nabízí funkci pro ukončení časomíry, která navíc poskytuje informuje, zda má hráč nárok na hvězdičku za dokončení úrovně v polovičním časovém limitu.

Následující třídy jsme vytvořily společně s Pavlou Křivanovou a představují sdílené informace a logiku, která propojuje roli agenta a hackera.

- **Třída *EquationTable*** umožňuje spočítat řešení hádanky typu rovnice.
- **Třída *ListOfAllScenes*** obsahuje seznam a informace o všech místnostech s hádankami pro agenta i hackera (jejich rozměry, čas daný pro dokončení, obrázek reprezentující místnost).
- **Třída *MainMenuControl*** umožňuje hráči zvolit si roli agenta, nebo hackera.
- **Třída *SeedTable*** poskytuje funkce pro zjištění kontrolního symbolu a symbolu pro potvrzení úspěšného dokončení úrovně u hráče v roli hackera.
- **Třída *SymbolsTranslationTable*** obsahuje informace o překladu symbolů použitých v hádance typu symboly.

### 4.3 Detaily implementace

Použití osvětlení ve hře v roli agenta není nijak vypočtené předem (Precomputed Lighting), protože Unity neumožňuje na takové osvětlení použít Culling Mask, což je použito pro vytvoření hádanky typu bludiště popsané v 3.5.2. Tedy všechna světla, až na světlo osvětlující vchod do hádanky typu bludiště a agentovu baterku, používají Culling Mask, kde jsou vybrány všechny vrstvy až na vrstvu pojmenovanou *IgnoreLight*. Ve vrstvě *IgnoreLight* se nacházejí zdi bludiště a další prvky, které nemají být osvětleny světlem z místností.

Minimální systémové požadavky pro naši hru jsou následující.

- Operační systém: Windows 7 (64 bit) nebo vyšší
- Procesor: Intel(R) Core(TM) i5-5200U, 2.20GHz nebo ekvivalentní
- Paměť: 8 GB RAM
- Grafická karta: Intel(R) HD Graphics 5500 nebo ekvivalentní
- DirectX: Verze 11
- Připojení: připojení k internetu není vyžadováno
- Pevný disk: 550 MB volného místa

Zde jsou uvedeny všechny elementy mé části hry v roli agenta, které byly převzaty.

- Z balíčku postav nabízeného přímo v Unity jsem použila *FPSController.prefab*. V něm jsem upravila třídu *FirstPersonController* tak, aby kurzor vždy začínal v zamknuté pozici uprostřed obrazovky. Dále jsem upravila třídu *MouseLook* tak, že tlačítko *Escape* vždy zamyká kurzor na pozici uprostřed obrazovky.
- Z balíčku efektů nabízeného přímo v Unity jsem použila *BlobShadowProjector.prefab* pro stín vržený postavou představující agenta.

- Z Unity Asset Store jsem použila Post Processing Stack [25] pro vylepšení celkového vzhledu hry. Vytvořila jsem instanci třídy PostProcessingProfile nazvanou AgentPostEffects využívající Ambient Occlusion, Antialiasing, Fog, Color Grading a Bloom.
- Z Unity Asset Store jsem použila Classic Skybox [26].



# Kapitola 5

## Testování

Tato kapitola popisuje uživatelské testování použitelnosti hry *I'm In*, kdy je hráč v roli agenta. Jakob Nielsen uvádí zásady uživatelského testování použitelnosti, podle nichž jsem postupovala [27, str. 165]. Ještě před uživatelským testováním byla hra důkladně zkoušena, aby se zajistilo, že je možné ji dohrát.

Při testování byl účastník (participant), který bude hrát v roli agenta, pozván do místnosti se dvěma počítači umístěnými naproti sobě, aby účastník viděl pouze svoji obrazovku. Po celou dobu testu zde byl moderátor sedící tak, aby viděl na obrazovku účastníka. Hráč v roli hackera byl při každém testu stejný. Jednalo se o uživatele, který hru dobře znal a nečinilo mu potíže hru ovládat. Testovaná hra je ve stavu zachyceném v kapitole 4. Počítače použité při testování splňovali požadavky uvedené v 4.3 a měly operační systém Windows 7 a Windows 10.

Pro výběr účastníků testu z cílové skupiny pro hráče v roli agenta (popsané v 3.2) jsem použila dotazník. Tento dotazník je možné nalézt v příloze A.1. Dotazník jsme sestavily společně s Pavlou Křivanovou, ale jelikož se cílové skupiny pro roli agenta a hackera liší, považujeme odlišné odpovědi za správné. Pro roli agenta jsem považovala vyplněný dotazník za vyhovující, pokud byly odpovědi následující:

- dotazovaný je ve věku 18 až 25 let,
- s počítačem pracuje denně, nebo často,
- při práci s počítačem používá počítačovou myš,
- vlastní stolní počítač nebo notebook,
- čas s přáteli tráví hraním počítačových her,
- dotazovaný uvedl, že hrál *Keep Talking and Nobody Explodes*, *Lovers in a Dangerous Spacetime*, *Spaceteam*, *Blind Trust*, *Tick Tock: A Tale for Two*, *Hacktag* nebo *We Were Here*,
- netrpí žádnou formou barvosleposti,
- anglický text mu nečiní potíže.

Při testování s uživatelem jsem postupovala ve 4 fázích: příprava, představení, testování a zpětná vazba [27, str. 187].

- Ve fázi přípravy před příchodem účastníka testu jsem se ujistila, že hra je ve výchozím stavu (v nabídce pro výběr role) a všechny materiály jsou připraveny.
- Ve fázi představení byl účastník uvítán a bylo mu sděleno, jak bude test probíhat a byl seznámen se svým spoluhráčem. Participant byl ujistěn, že testujeme hru nikoliv jeho a může kdykoliv požádat o okamžité ukončení testování. Poté byl účastníkovi položeny otázky (viz A.2), které slouží k ujistění se o vhodnosti účastníka pro tento test a k získání dalších informací sloužících při vyhodnocení získaných dat. Účastník byl požádán, aby své myšlenky a činnost při hraní hry verbálně komentoval, jak doporučuje Nielsen [27, str. 195].
- Ve fázi testování účastník testu postupoval dle úkolů uvedených níže. Zde moderátor zasahoval co nejméně.

- Ve fázi zpětné vazby byly účastníkovi nejprve položeny otázky, které je možné najít v příloze A.3, a poté byl účastníkovi dán prostor na jeho dotazy nebo jakákoliv další sdělení. Toto pořadí jsem zvolila, protože jej Nielsen doporučuje, aby nedošlo k ovlivnění odpovědí na připravené otázky [27, str. 191].

Testování proběhlo se 4 uživateli, ale výsledky zkouám pouze od 3, protože první uživatel se účastnil zkušebního testu, který slouží k ujištění se, že testování je řádně připraveno. Tento postup jsem zvolila na základě doporučení, které Nielsen uvádí [27, str. 174].

Testovací úlohy byly následující.

- Vybrat roli agenta.
- Spustit novou hru.
- Projít výukovou sekci.
- Úspěšně dokončit úroveň 1 v misi 1.
- Úspěšně dokončit úroveň 2 v misi 1.
- Úspěšně dokončit úroveň 3 v misi 1.
- Úspěšně dokončit úroveň 4 v misi 1.
- Úspěšně dokončit top úroveň v misi 1.
- Ukončit hru.

## 5.1 Výsledky testování

**Participant 1** hraje počítačové hry skoro denně a s přáteli se schází většinou jednou do týdne, aby hráli počítačové hry společně.

Participant netušil, že výukovou oblast má zahájit společně se spoluhráčem v roli hackera (nález 1). Když se dostal k části, kde je vyžadováno předání informací spoluhráči, byl velmi zmaten, ale rychle situaci vyřešil a ve výuce pokračovali společně. Participant ve výukové oblasti naprosto minul symbol, který měl po úspěšném dokončení výukové místnosti předat spoluhráči (nález 2). Tento symbol objevil až po dokončení první úrovně. Participantovi dělala hádanka typu symboly v první úrovni velké potíže a musel ji opakovat třikrát, než ji úspěšně dokončil (nález 7). V hádance typu bludiště měl velké potíže se domluvit se spoluhráčem, protože barva, která u participanta vypadala jako modrá, u jeho spoluhráče vypadala jako fialová (nález 3). Dále v hádance typu rovnice mu popisování symbolů činilo velké potíže (nález 4) a na konec u této hádanky pouze vyzkoušel všechny možné odpovědi a už se nesnažil se spoluhráčem hádanku řešit (nález 8). Z místnosti, kam byl přemístěn po dokončení poslední úrovně, odešel dříve než chtěl, protože nečekal, že ho stisknutí velkého červeného tlačítka přemístí na velitelství agentů (nález 9).

Při zpětné vazbě participant vyjádřil se hrou spokojenost. Hru by si chtěl zahrát ještě jednou, ale v roli hackera. Nejvíce se mu líbilo rozhazování kostek v hádance typu rovnice. Nelíbila se mu hádanka typu symboly, přišla mu příliš těžká. Nejlehčí mu přišla hádanka typu bludiště.

**Participant 2** uvedl, že počítačové hry hraje pouze s přáteli. Sám hraje hry velmi vzácně. Navíc uvedl, že s přáteli hraje i hry, které nejsou určeny pro více hráčů, ale že se při hře střídají.

Participant neměl problém hru zahájit. Avšak ve výukové sekci netušil, že ji bude procházet společně se spoluhráčem, ale rychle na to přišel (nález 1). Participant nenašel symbol, který měl po úspěšném dokončení výukové místnosti předat spoluhráči (nález 2). Na konci výukové části ho zmátlo velké zelené tlačítko, které v místnosti zůstalo

(nález 5). Ale po 2 stisknutích, která nic neudělala, pokračoval ve výuce. Dále vše probíhalo v pořádku až do hádanky typu bludiště, kde byla navigace v bludišti ztížena tím, že fialová zeď u participanta měla u spoluhráče jinou barvu (nález 3). Dále v místnosti typu umístování objektů činilo přenesení objektu skrz zeď participantovi velké obtíže (nález 6). Symboly použité v hádance typu rovnice činili uživateli velké obtíže (nález 4). Se zbytkem úkolů neměl potíže.

Participantovi se hra moc líbila a roli hackera by si chtěl vyzkoušet. Nejvíce se mu líbilo rozhazování kostek v hádance typu rovnice a nejméně hádanka typu umístování objektů, protože mu přišla moc těžká. Nejlehčí mu přišla hádanka typu bludiště.

**Participant 3** hraje počítačové hry několikrát do měsíce, mezi nimi i kooperační hry.

Až do výukové sekce proběhlo vše v pořádku, tu totiž zahájil bez spoluhráče a chvíli pak trvalo než se dohodli, co vlastně dělají (nález 1). Na konci výuky ho zmátlo velké zelené tlačítko, které si myslel, že musí stisknout (nález 5). První úroveň zahájil bez potíží, ale dokončil ji až na třetí pokus, protože hádanka typu symboly mu činila velké potíže (nález 7). V hádance typu bludiště byl zmaten, protože jeho modrá zeď měla u spoluhráče jinou barvu (nález 3). Dále v hádance typu umístování objektů měl velké potíže se druhou zdí (nález 6). V hádance typu rovnice mu popis symbolů činil velké obtíže (nález 4) a tak nakonec náhodně zkoušel řešení, než zadal správné (nález 8). Až do finální místnosti, kam se hráč dostane po dokončení poslední úrovně, nenastaly žádné komplikace. Zde participant opustil místnost dříve než chtěl, protože nečekal, že ho velké červené tlačítko vrátí zpět na velitelství agentů (nález 9).

Participanta hra příjemně překvapila a roli hackera by si chtěl zkusit. Nejvíce se mu líbilo rozhazování kostek v hádance typu rovnice a nejméně hádanka typu symboly, která mu přišla příliš těžká. Nejlehčí mu přišla hádanka typu bludiště.

Testování pomohlo nalézt několik významných problémů (jejich odstranění se věnuje kapitola 6). Testování potvrdilo, že se nám povedlo vytvořit funkční hru, která i přes nalezené nedostatky svým vzhledem a námětem oslovila cílové uživatele. Obzvláště interakce pomocí drag and drop, která je v části představující agenta hojně využívaná, účastníky testování oslovila.

## 5.2 Nálezy

Následuje soupis všech nálezů. U každého je uvedena závažnost nálezu, u kterých participantů byl zaznamenán a popis nálezu. Závažnost nálezů je rozdělena do tří kategorií.

- Kategorie 1 jsou nálezy málo důležité, jedná se spíše o kosmetické problémy.
- Kategorie 2 jsou nálezy střední závažnosti narušující průběh hry, bylo by vhodné je odstranit.
- Kategorie 3 jsou nálezy vysoké závažnosti a je nutné je odstranit.

### Nález 1

- Závažnost: 2 (střední)
- Dotčení participantů: participant 1, 2 a 3
- Účastníci testování netušili, že mají výukovou oblast zahájit společně se spoluhráčem v roli hackera.

**Nález 2**

- Závažnost: 2 (střední)
- Dotčení participantů: participant 1 a 3
- Symbol sloužící pro potvrzení dokončení úrovně u hráče v roli hackera byl ve výukové sekci přehlédnut účastníky testu.

**Nález 3**

- Závažnost: 2 (střední)
- Dotčení participantů: participant 1, 2 a 3
- Modrá a fialová barva použitá v hádance typu bludiště popsané v 3.5.2 se neshodují s barvami použitými v části představující hackera.

**Nález 4**

- Závažnost: 2 (střední)
- Dotčení participantů: participant 1, 2 a 3
- Popis symbolů použitých v místnosti typu rovnice popsané v 3.5.3 činil účastníkům testu velké obtíže.

**Nález 5**

- Závažnost: 2 (střední)
- Dotčení participantů: participant 2 a 3
- Velké zelené tlačítko, které zůstává v poslední části výukové sekce, mátló účastníky testu, protože zde nemá žádnou funkci.

**Nález 6**

- Závažnost: 2 (střední)
- Dotčení participantů: participant 2 a 3
- Zeď, skrz kterou má být pronesena kostka v místnosti s hádankou typu umístování objektů (viz 3.5.5), byla pro účastníka testování velmi obtížná.

**Nález 7**

- Závažnost: 2 (střední)
- Dotčení participantů: participant 1 a 3
- Hádanka typu symboly v první variantě (scéna Symbols 1 popsaná v 4.1) byla pro účastníky testování nepřiměřeně náročná.

**Nález 8**

- Závažnost: 2 (střední)
- Dotčení participantů: participant 1 a 3
- V hádankách typu rovnice (popsané v 3.5.3) byla doba zamknutí desky pro validaci objektů příliš krátká. Účastníci testování hádanku dokončili i bez spoluhráčovi pomoci.

**Nález 9**

- Závažnost: 1 (nízká)
- Dotčení participantů: participant 1 a 3
- Účastníci testování opustili místnost, kam je hráč teleportován po prvním úspěšném dokončení první mise, dříve než chtěli, protože netušili, že stisknutí velkého červeného tlačítka je přemístí na velitelství agentů.



# Kapitola 6

## Revize na základě testování s uživateli

V této kapitole bude představen způsob odstranění všech devíti nálezu z kapitoly 5. U každého nálezu je uvedena jeho závažnost, popis a poté jeho řešení.

### Nález 1

Závažnost: 2 (střední)

Popis nálezu: Účastníci testování netušili, že mají výukovou oblast zahájit společně se spoluhráčem v roli hackera.

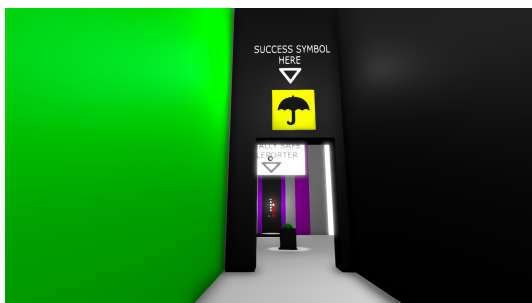
Řešení: Na začátek výukové oblasti byl dodán text upozorňující hráče v roli agenta na to, že má tutoriál zahájit společně se spoluhráčem.

### Nález 2

Závažnost: 2 (střední)

Popis nálezu: Symbol sloužící pro potvrzení dokončení úrovně u hráče v roli hackera byl ve výukové sekci přehlédnut účastníky testu.

Řešení: Zobrazení tohoto symbolu bylo změněno. Místo malé desky se symbolem nad průchodem vedoucím do hlavní místnosti úrovně (viz obrázek 6.1) je nyní poloprůhledná deska se symbolem, viz obrázek 6.2, přes kterou musí hráč projít, pokud se chystá vrátit do hlavní místnosti.



**Obrázek 6.1.** Původní symbol potvrzující dokončení úrovně.



**Obrázek 6.2.** Nové zobrazení symbolu potvrzující dokončení úrovně.

### Nález 3

Závažnost: 2 (střední)

Popis nálezu: Modrá a fialová barva použitá v hádance typu bludiště popsané v 3.5.2 se neshodují s barvami použitými v části představující hackera.

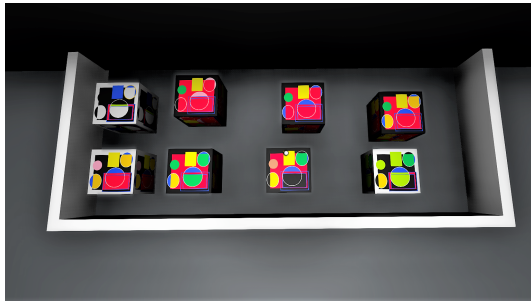
Řešení: Sjednotily jsme barvy použité na straně hráče v roli agenta i v roli hackera.

### Nález 4

Závažnost: 2 (střední)

Popis nálezu: Popis symbolů použitých v místnosti typu rovnice popsané v 3.5.3 činil účastníkům testu velké obtíže.

Řešení: Pro scénu *Equations 1* byly vytvořeny nové symboly, které jsou na obrázku 6.4. Scéna s původními symboly (které jsou na obrázku 6.3) byla ponechána a přejmenována na *Equations 2*.



**Obrázek 6.3.** Původní symboly v hádance typu rovnice.



**Obrázek 6.4.** Nové symboly v hádance typu rovnice.

### Nález 5

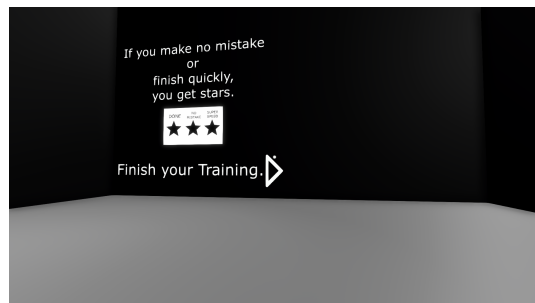
Závažnost: 2 (střední)

Popis nálezu: Velké zelené tlačítko, které zůstává v poslední části výukové sekce, máto účastníky testu, protože zde nemá žádnou funkci.

Řešení: Toto velké zelené tlačítko jsem odebrala z poslední části výukové sekce, aby nemátlo hráče svou přítomností. Na obrázku 6.5 je vidět výuková sekce s tímto tlačítkem a na obrázku 6.6 je stejná sekce po odebrání tlačítka.



**Obrázek 6.5.** Poslední část výukové sekce s velkým zeleným tlačítkem.



**Obrázek 6.6.** Poslední část výukové sekce bez velkého zeleného tlačítka.

### Nález 6

Závažnost: 2 (střední)

Popis nálezu: Zeď, skrz kterou má být pronesena kostka v místnosti s hádankou typu umísťování objektů (viz 3.5.5), byla pro účastníka testování velmi obtížná.

Řešení: Tato hádanka má nastavitelnou obtížnost, tedy stačilo ve scéně *ObjectPlacing 1* ve skriptu *WallGeneration* nastavit veřejnou proměnnou *difficulty* z 10 na -100 pro první zeď a z 20 na 0 pro druhou zeď.

### Nález 7

Závažnost: 2 (střední)

Popis nálezu: Hádanka typu symboly v první variantě (scéna *Symbols 1* popsána v 4.1) byla pro účastníky testování nepřiměřeně náročná.

Řešení: Tato hádanka byla přesunuta z první úrovně do čtvrté úrovně místo hádanky typu bludiště a její časový limit byl zvýšen z 120 vteřin na 180. Do první úrovně jsem zařadila hádanku typu bludiště.

### **Nález 8**

Závažnost: 2 (střední)

Popis nálezu: V hádankách typu rovnice (popsané v 3.5.3) byla doba zamknutí desky pro validaci objektů příliš krátká. Účastníci testování hádanku dokončili i bez spoluhráčovi pomoci.

Řešení: Čas, po který jsou desky v hádance typu rovnice a typu umístování objektů neaktivní po špatné odpovědi, byl zvýšen z 5 vteřin na 20 vteřin.

### **Nález 9**

Závažnost: 1 (nízká)

Popis nálezu: Účastníci testování opustili místnost, kam je hráč teleportován po prvním úspěšném dokončení první mise, dříve než chtěli, protože netušili, že stisknutí velkého červeného tlačítka je přemístí na velitelství agentů.

Řešení: Na podstavec velkého červeného tlačítka byl přidán informující nápis, že po stisknutí bude hráč přenesen na velitelství agentů.



# Kapitola 7

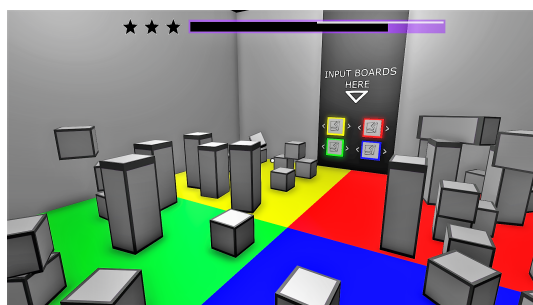
## Závěr

V úvodu této práce bylo vytyčeno několik cílů, které byly v jednotlivých kapitolách pokryty. V kapitole 2 jsem představila hry, které se s naší hrou shodují v aspektu asymetričnosti nebo kooperace. Tím se ověřilo, že hry na podobném konceptu, jako je ten náš, mohou fungovat. Hru, která by se shodovala přímo v tom, že je to také asymetrická lokální kooperativní hra pro dva hráče, kde každý hraje na svém zařízení, nevyužívající síťové spojení, se podařilo najít jedinou a to *Tick Tock: A Tale for Two* popsanou v 2.4. To naznačuje, že se jedná o nepříliš rozšířenou oblast, kterou chceme naši hrou *I'm In* rozšířit a přinést tak hráčům něco nového.

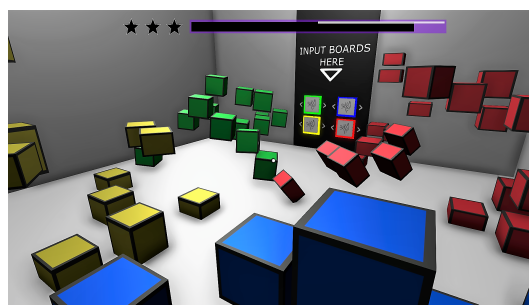
Kapitola 3 pak představuje návrh hry v roli agenta. Podle něj byla vytvořena hra, která je snadno rozšiřitelná, protože je rozdělena na mise, úrovně a jednotlivé místnosti s hádankami, kde každá z těchto částí může být snadno přidána, upravena nebo odebrána. Rozhodnutí nevyužívat nijak síťové spojení hru činí velmi univerzální v rámci toho, kde je možné ji hrát a jak snadné je ji spustit.

Celý návrh se podařilo implementovat, jak je popsáno v kapitole 4, a výsledkem je funkční hra, která nabízí jednu misi o pěti úrovních s kompletní výukou. Je realizováno 5 naprosto odlišných hádanek, se kterými se hráč v úrovních setká. Jsou to hádanky typu symboly (viz obrázek 7.1 a 7.2), bludiště (viz obrázek 7.3), rovnice (viz obrázek 7.4), dlaždice (viz obrázek 7.5) a umísťování objektů (viz obrázek 7.6). Celá realizace je připravena na snadné přidání dalších misí s novými místnostmi s hádankami. Dále je do značné míry využito náhodné generování v rámci úrovní, takže hra umožňuje opětovné hraní.

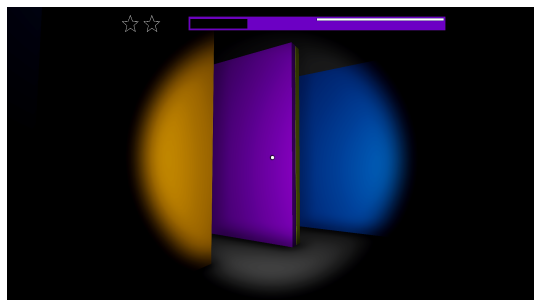
Realizovaný návrh byl poté otestován, což je detailně rozebráno v kapitole 5, čímž se povedlo odhalit mnohé nedostatky. Oprava těchto nálezů pomohla vyvážit obtížnost hry, což je předmětem kapitoly 6.



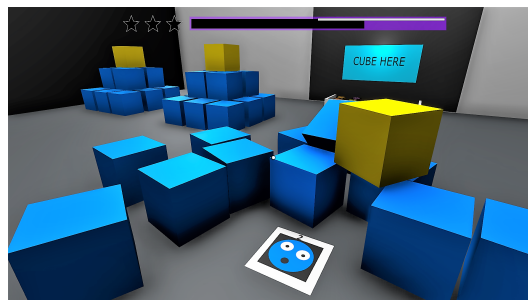
**Obrázek 7.1.** Hádanka typu symboly (první varianta).



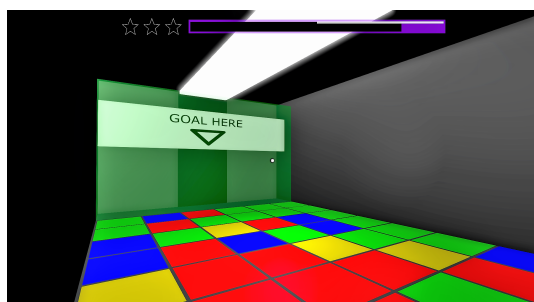
**Obrázek 7.2.** Hádanka typu symboly (druhá varianta).



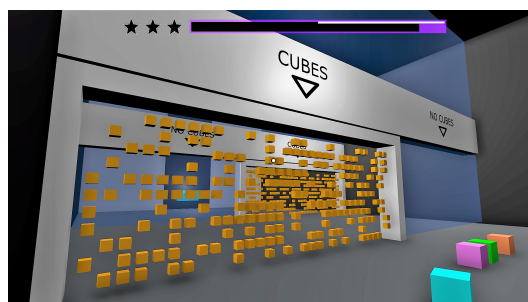
**Obrázek 7.3.** Hádanka typu bludiště.



**Obrázek 7.4.** Hádanka typu rovnice.



**Obrázek 7.5.** Hádanka typu dlaždice.



**Obrázek 7.6.** Hádanka typu umístování objektů.

Na hře bychom chtěly dále pokračovat, obsahově ji rozšířit o další mise s novými hádankami a po dalším uživatelském testování ji i vydat. Hra zatím neobsahuje žádné zvuky ani hudbu, ale již je v projektu připraven Wwise [28] a v budoucnu bychom chtěly hru o zvuky i hudbu rozšířit. Dále jsme si vědomy, že hra je naprosto nehratelná pro osoby s poruchou barvocitu. Hru bychom chtěly modifikovat tak, aby na místech, kde je vizuální informace předávána pouze barvou, se nacházel i vzor (tečky, pruhy, jednoduchý černobílý obrázek). Tím se mohou osoby s poruchou barvocitu hry plně zúčastnit a hráč bez této poruchy není nijak omezen.

## Literatura

- [1] KŘIVANOVÁ, Pavla. *Realizace asymetrické kooperativní hry - manuál*. Praha, 2019. Bakalářská práce. ČVUT. Vedoucí práce Doc. Ing. Adam Sporka, Ph.D.
- [2] Unity. [online]. Unity Technologies [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://unity.com/>.
- [3] MACKLIN, Colleen a John SHARP. *Games, design and play: a detailed approach to iterative game design*. San Francisco, CA: Addison-Wesley, [2016]. ISBN 978-0-134-39207-3.
- [4] TIDWELL, Jenifer. *Designing interfaces*. 2. vyd. Sebastopol: O'Reilly, c2011. ISBN 978-1-449-37970-4.
- [5] STEEL CREATE GAMES. *Keep Talking and Nobody Explodes*. Steel Crate Games [PC], 2015. Dostupné z: <https://keeptalkinggame.com/>.
- [6] Keep Talking and Nobody Explodes. *Steam*. [online]. Valve Corporation [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://store.steampowered.com/app/341800/>.
- [7] Skype. [online]. Microsoft [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.skype.com/cs/>.
- [8] TOTAL MAYHEM GAMES. *We Were Here*. Total Mayhem Games [PC], 2017. Dostupné z: <http://totalmayhemgames.com/games/we-were-here/>.
- [9] We Were Here. *Steam*. [online]. Valve Corporation [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: [https://store.steampowered.com/app/582500/We\\_Were\\_Here/](https://store.steampowered.com/app/582500/We_Were_Here/).
- [10] PIECE OF CAKE STUDIOS. *Hacktag*. Piece of Cake studios [PC], 2018. Dostupné z: <http://www.hacktag-thegame.com/>.
- [11] Hacktag. *Steam*. [online]. Valve Corporation [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: <https://store.steampowered.com/app/622770/Hacktag/>.
- [12] OTHER TALES INTERACTIVE. *Tick Tock: A Tale for Two*. Other Tales Interactive [PC], 2019. Dostupné z: <https://www.ticktockthegame.com/>.
- [13] Tick Tock: A Tale for Two. *Steam*. [online]. Valve Corporation [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: [https://store.steampowered.com/app/790740/Tick\\_Tock\\_A\\_Tale\\_for\\_Two/](https://store.steampowered.com/app/790740/Tick_Tock_A_Tale_for_Two/).
- [14] GOOD VIBRATION GAMES. *Blind Trust*. Good Vibration Games [PC], 2016. Dostupné z: <http://www.blindtrustgame.com/>.

- [15] Blind Trust. *Steam*. [online]. Valve Corporation [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: [https://store.steampowered.com/app/468560/Blind\\_Trust/](https://store.steampowered.com/app/468560/Blind_Trust/).
- [16] SMITH, Henry. *Spaceteam*. Sleeping Beast Games [Android], 2012. Dostupné z: <https://spaceteam.ca/>.
- [17] Spaceteam. *Steam*. [online]. Sleeping Beast Games [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: <https://spaceteam.ca/>.
- [18] HECKER, Chris. *Spy Party*. Hecker Chris [PC], předběžný přístup. Dostupné z: <http://www.spyparty.com/>.
- [19] SpyParty. *Steam*. [online]. Valve Corporation [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: <https://store.steampowered.com/app/329070/SpyParty/>.
- [20] ASTEROID BASE. *Lovers in a Dangerous Spacetime*. Asteroid Base [PC], 2015. Dostupné z: <https://www.loversinadangerousspacetime.com/>.
- [21] Lovers in a Dangerous Spacetime. *Steam*. [online]. Valve Corporation [cit. 2019-05-04]. Dostupné z: [https://store.steampowered.com/app/252110/Lovers\\_in\\_a\\_Dangerous\\_Spacetime/](https://store.steampowered.com/app/252110/Lovers_in_a_Dangerous_Spacetime/).
- [22] SCHELL, Jesse. *The art of game design: a book of lenses*. Boston: Elsevier/Morgan Kaufmann, c2008. ISBN 978-0-12-369496-6.
- [23] ROGERS Scott. *Level Up! The Guide to Great Video Game Design*. 2. vyd. Chichester, West Sussex, U.K: John Wiley & Sons, [2014]. ISBN 978-1-118-87716-6.
- [24] HOCKING, Joseph. *Unity in action: multiplatform game development in C#*. 2. vyd. Shelter Island, NY: Manning Publications, 2018. ISBN 978-161-7294-969.
- [25] Post Processing Stack. *Unity Asset Store*. [online]. Unity Technologies [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://assetstore.unity.com/packages/essentials/post-processing-stack-83912>.
- [26] Classic Skybox. *Unity Asset Store*. [online]. Unity Technologies [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://assetstore.unity.com/packages/2d/textures-materials/sky/classic-skybox-24923>.
- [27] NIELSEN, Jakob. *Usability engineering*. Boston: AP Professional, 1993. ISBN 978-012-5184-069.
- [28] *Wwise: The Engine Powering Interactive Audio*. [online]. Audiokinetic [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.audiokinetic.com/products/wwise/>.



# Příloha A

## Dotazníky pro testování s uživateli

### A.1 Dotazník pro výběr účastníků testu

(Všechny otázky jsou povinné.)

Kolik je vám let?

- do 17 let
- od 18 do 25 let
- od 26 do 30 let
- od 31 do 40 let
- 40 a více let

Pracujete pravidelně na počítači?

- ano, denně
- ano, často
- ne, jen výjimečně
- ne, nikdy

Používáte při práci s počítačem počítačovou myš?

- ano
- ne

Která z těchto zařízení vlastníte? Zaškrtněte všechna vyhovující.

- stolní počítač
- notebook
- tablet
- smartphone

Jak trávíte čas s přáteli? Zaškrtněte vše vyhovující.

- sport
- počítačové hry
- venkovní aktivity
- kultura - divadlo, kino, koncerty apod.
- deskové hry

Označte hry, které jste někdy hrál/a?

- Tetris
- Solitaire
- Šachy
- Lovers in a Dangerous Spacetime
- Uncharted (kterýkoliv z dílů)

