



Tvorba uživatelských rozhraní
Projekt ITU 2024/2025
Tanky 1v1

vedoucí: Adam Valík (xvalik05)
Marek Effenberger (xeffen00)
Samuel Hejníček (xhejni00)
Dominik Horut (xhorut01)

8. listopadu 2024

Obsah

1	Zadání	3
1.1	Název a téma	3
1.2	Uživatelský průzkum a specifikace	3
1.2.1	Dan - student 25 let (xvalik05)	3
1.2.2	Pětice respondentů ve věku 11-51 let (xeffen00)	4
1.2.3	Respondent - bratr Marián, 19 let (xhejni00)	5
1.2.4	Stanislav - 36 let (xhorut01)	6
1.2.5	Shrnutí	7
1.3	Průzkum existujících řešení	8
1.3.1	Pocket Tanks, Hedgewars (xvalik05)	8
1.3.2	Scorched Earth, Worms (xeffen00)	10
1.3.3	Shellshock live, Tanks (xhejni00)	12
1.3.4	Platform War, Tank Wars (xhorut01)	15
1.3.5	Shrnutí	17
1.4	Zadání	17
1.5	Rozdělení práce týmu na FE	18
2	Návrh	18
2.1	Návrh GUI	18
2.1.1	Hlavní okno, nastavení hry (xvalik05)	19
2.1.2	Tvorba mapy (xeffen00)	21
2.1.3	Herní okno (xhejni00)	23
2.1.4	Obchod (xhorut01)	25
2.1.5	Herní tutoriál (xhorut01)	26
2.2	Výběr technologií	27
2.3	Návrh API k BE	27

2.3.1	Architektura Systému	27
2.3.2	API	28

Zadání

Název a téma

Cílem našeho projektu je vytvořit v principu jednoduchou 2D hru Tanks 1v1, jejíž základem jsou již existující tahové dělostřelecké hry s tanky, které však z dnešního pohledu na uživatelské rozhraní působí zastarale.

Uživatelský průzkum a specifikace

Dan - student 25 let (xvalik05)

Náš rozhovor probíhal nad klasickou webovou 2D hrou tanky, která je už 20 let stará. Mezi mladými v moderním světě by tato hra neobstála, avšak když byl Dan malý, tak ji, jako jeho vrstevníci, rád hrál. Dnes si ji z nostalgie zahraje s přáteli. Právě proto patří Dan do cílové skupiny pro náš projekt.

Hra je v základu jednoduchá a slouží mu jako odreagování, avšak připustil, že by ocenil změnu některých prvků a mechanik hry. Nová verze by tak obohatila tu klasickou a přinesla další zábavné chvíle s přáteli. Zatímco jsme spolu hráli, vedli jsme dialog, který jsem podporoval otázkami.

Jako první nedostatek uvedl nastavení herního módu. Originální hra tanky totiž nemá definovaného konce. Hráči se střídají v přestřelce a sbírají skóre. Umožňuje to rychlou zábavu, avšak delší hra může být repetitivní a ztrájet smysl, jelikož se opakuje do té doby, než to hráče přestane bavit. Zachování klasického formátu pro rychlou hru a přivedení herních módů by hře dodalo cíl (uvedl např. turnaj na 5 vítězství nebo časovač na omezení tahu).

Dále jsem se ho ptal, jak je spokojený s aktuálním generováním map. Hra nabízí randomizaci generace herního prostředí, což ho baví, až na to, že to nemůže nijak ovlivnit. Uvedl, že by ocenil větší míru přizpůsobitelnosti, tj. nastavení herní mapy a herních vlivů (např. počasí), jelikož by to do hry přineslo více variability.

Třetím zmíněným bodem bylo ovládání. Chtěl by takové herní rozhraní, kde se dají parametry nastavovat jak na obrazovce, tak především z klávesnice. Původní verze hry toto plně nepodporuje, například určení síly střely je nastaveno na klávesy PgUp a PgDn, což je neintuitivní a všechny klávesnice jimi neoplývají.

Pětice respondentů ve věku 11-51 let (xeffen00)

Dotazník probíhal pomocí služby Google Forms. Tři respondenti neměli žádnou zkušenosť se hrou vystavenou na podobném principu, zatímco další dva již hráli nějakou hru principem podobnou (série Worms, originální hra Scorched Earth,...).

Nejprve byli respondenti dotázáni k názoru na přehlednost hlavní nabídky. Dva ji označili jako nedostatečnou a příliš jednoduchou, zbylí naopak jednoduchost ocenili vzhledem k celkové komplexitě samotné hry.

Z poznatků se dá vyvodit, že pro nás projekt je vhodné zachovat přehlednost a nepřidávat zbytečné grafické efekty a prvky v menu a umožnit hráčům se rychle proklikat ke hlavní hře.

Následně, po spuštění hry byli uživatelé dotázáni k ovládání. Ať už k přehlednosti a rozvržení ovládacích prvků, tak i k samotné responzitvě herních položek. Uživatelé se většinově shodli, že ovládání tanku ve stávající podobě není příliš náročné. Ocenili rozpoložení prvků se zvláštním důrazem na grafickou reprezentaci daných nastavení tanku. Uživatelé se vyjadřili, že složitější by prvky nedělali. $\frac{3}{4}$ odpověděly kladně k otázce, zda by se jim líbila možnost tutoriálu, jež by je nastavením provedl. Nechtějí náhodné ovládací prvky (tedy např. náhodně se posouvající síla střely, nutnost zmáčknout střelu ve správný okamžik).

Z poznatků se dá vyvodit, že ovládání by se nemuselo přespříliš měnit, nicméně mělo by být podpořeno možným, jednoduchým tutoriálem, jež hráče provede ovládáním.

Co se pak samotné hry týče, respondenti byli dotázáni na svou spokojenosť se samotným zážitkem z hraní, na možné vylepšení a co by je přimělo u hry strávit více času. Taktéž byli dotázáni na to, zda se jim hra zdá dostatečně realistická, či by na realismu chtěli přidat, či zachovat simplicitu. Uživatelé se převážně shodli na tom, že nějaký prvek náhodnosti by hře prospěl a pravděpodobně by je donutil u hry strávit více času. Jedná se ať už o vyšší spotřebu u jízdy do kopce, větší vliv počasí na střelbu, apod. Součástí hry je i obchod, ten označili jako ucházející.

Hra chce obohatit o nějaké zajímavé prvky, se kterými by hráči interagovali a které by jim hru komplikovaly. Obchod ve hře mezi koly by měl mít modernější, přehlednější UI.

Hráči pak byli dotázáni na některé prvky z jiných her, jako podněty, co by se dalo do hry zařadit. Nejprve byla otázka na kustomizaci tanku a přidání různých statistik. Zde 100% respondentů shodně odpovědělo, že by ocenili průběžné vylepšování nějakých umělých statistik tanku. Zároveň by uživatelé byli rádi, kdyby byli schopni si ve hře vytvořit nějaké vlastní prostředí a na definovat v něm nějaké herní elementy (tzv. Sandbox, tvorba mapy). Hráči taktéž viděli nedostatek hry v neexistenci konce hry - původní hra běží do vypnutí - neobsahuje žádné herní režimy. Postupné zvyšování komplexity kol uvedli dva hráči jako podnět, co by se jim líbil.

Přidat nějakou variantu sandboxu. Vymyslet možné režimy, nicméně zachovat jednoduchost. Přidat různé druhy tanků, nicméně stále, hlavně nepřidávat zbytečné elementy do hry.

Shrnutí mého průzkumu:

Respondenti odpovídali široké cílové skupině uživatelů. Vzhledem ke stáří hry, je hra spíše známá u starších ročníků, nicméně pro prosperitu hry by bylo vhodné ji zatraktivnit i pro respondenty mladší. Je důležité hru obohatit různými novými interaktivními prvky. Zároveň je ale nutné hru nezaplnit zbytečnými prvky.

Respondent - bratr Marián, 19 let (xhejni00)

Rozhovor proběhl s mým 19letým bratrem Mariánem, který je vášnívým hráčem počítačových her již dlouhá léta. Tuto hru hrával aktivněji hlavně v mladším věku (spolu se mnou) a nyní si ji zahraje spíše jen z nostalgie (hlavně kvůli zastaralé grafice a absenci hry pro více hráčů po síti). V aktuální době hraje League of Legends nebo Counter Strike 2. Kvůli jeho zkušenosti s počítačovými hrami i již existující zkušeností se hrou byl mnou považován za vhodného respondenta.

Nejprve diskuze směřovala k hlavnímu oknu, respektive zhodnocení jeho vlastností. Zajímalo mě jak vnímá prvky okna, včetně jeho grafiky. Jako největší nedostatek Marián uvedl rozlišení okna, které již neodpovídá dnešním standardům (není škálovatelné). Mimo to mu přijde nehezký font a styl grafiky, který je rovněž z dnešního pohledu již zastaralý. Co naopak ocenil bylo vypsání ovládání hned na hlavní obrazovce. Připustil také, že by hra měla existovat i v českém jazyce.

Následně jsem se přesunuli na výběr tanků konkrétně jejich barev a jmen hráčů, tedy proces vstupu do hry. Zde byla výtnka na existenci separátní obrazovky pro každého hráče, což se zdlouhavými animacemi nepůsobilo dobře a pocitově trvalo věčnost než se člověk dostal do hry. Největší problém byl však v chybějící šipce zpět, kdy se po chybně nastavených parametrech nešlo vrátit na předchozí obrazovku.

Jelikož mám v naší aplikaci na starost GUI hlavní herní obrazovky, zajímalu mě tato část nejvíce. Proto jsem kladl důraz na bratrovu zpětnou vazbu ohledně ovládacích prvků a způsobu výpisu např. počtu životů či dostupných typů munice. Co se týče ovládacích prvků, odpověděl, že je velice složité nastavovat náměr děla a sílu výstřelu přes separátní posuvné prvky na vrchu obrazovky, pokud by je chtěl používat, ocenil by umístění jinde, proto prakticky celou dobu používal klávesnici. Jako druhý větší problém viděl v neinformovanosti uživatele při výběru jiných typů střeliva. Při výběru jiných typů nábojů se uživateli nezobrazí žádná informace o množství poškození, tedy sile střely. Hráč tedy nemá přímou indíciu, kterou střelu za jakých podmínek zvolit. Jako pozitiva vyzdvihl existence větru, a tedy větší výzvy při nastavování náměru a síly střely.

Po herní části jsme se přesunuli k diskuzi o kvalitě herního obchodu, kam se uživatel dostane po skončení hry. Zde byla největší překážkou nemožnost zrušení koupě nějakého předmětu po kliknutí na jeho ikonku. Uživatel si tak nemůže dovolit udělat "chybu". Rovněž chybí nějaká možnost odchodu do hlavního menu.

V poslední části průzkumu jsme řešili prvky, které hra vůbec nenabízí a člověka by možná jejich existence jen tak při hraní nenapadla (pokud nehrál nějaké alternativy). Zajímal mne názor na přidání editoru map případně hry pro více hráčů po síti. U hry pro více hráčů byla odezva okamžitá a to velmi kladná, co se týče editoru připustil, že je to dobrý nápad, který pro zvláště kreativní jedince, kteří mohou dát mapě úplně nový rozměr.

Finální verdikt je i přes zmíněné nedostatky pozitivní. Hra má jasný cíl a je snadno pochopitelná, jediné co ji brzdí jsou grafické prvky ať už svou estetickou stránkou nebo tou praktickou. Po vylepšení uvedených prvků Marián zvažuje, že by si hru zahrál s kamarády častěji.

Stanislav - 36 let (xhorut01)

Uživatelský průzkum jsem se rozhodl udělat kvalitativně, a proto jsem pracoval pouze s jedním respondentem. Tomu bylo v době vydání originální hry Tanks 16 let a patřil tak do cílové skupiny které byla hra určena - mladí lidé, kteří měli hodně volného času a mohli tak objevovat kouzlo flash her, které byly v té době na vzestupu. Hra dnes už na trhu samozřejmě nemá místo, nicméně právě ti, kterým bylo v době vydání mezi 10 až 20 lety se k ní vždy rádi vrátí.

Nejprve jsme tedy s respondentem vedli diskuzi nad tím, co jej přiměje si tuto 20 let starou hru opět pustit. Samozřejmě nejsilnější argument byla u respondenta nostalgie. Uvedl, že jde o výbornou oddechovou hru, kterou si může zahrát s přáteli, pobavit se a zavzpomínat. Zmiňoval také design hry, zejména hlavní nabídky, která už sama o sobě navodí pocit, že hrájete opravdového veterána mezi hrami.

Co se ale hlavní nabídky týče, nemluvil zcela v superlativedech. Velmi matoucí a neintuitivní mu například připadal popis ovládání na hlavní stránce. Jako největší minus tohoto popisu uvedl nemožnost vyzkoušet si ovládání tanku dříve, než vstoupí do samotné hry. Řešení tohoto problému by podle něj byl mód volné hry či tutoriál, kde by si nový hráč mohl vše osahat a během hry se již nemusel tolik soustředit na ovládání.

Další výtnka byla věnována přizpůsobení tanků a nastavení jmen hráčů. Zde za hlavní nedostatek považoval nastavení hráčů jednoho po druhém, namísto nastavení všech hráčů na jedné obrazovce.

Poté jsme se již přesunuli k samotné hře. I zde měl respondent několik výtek. Připadal si neinformovaný o průběhu hry, tedy kdo je zrovna na tahu, jaké je skóre, kolika "životy" disponují jednotliví hráči a jaký efekt mají jednotlivé typy munice. Velmi neintuitivní mu přišlo také ovládání. Hra umožňuje jak ovládání myší, tak klávesnicí. Jelikož je ale hra hodně o přesnosti nastavení parametrů, nastavovat posuvníky myší není nejštastnější řešení. Nabízí se tedy možnost používat klávesnici. I tato možnost se bohužel respondentovi nelíbila, a to hlavně z důvodu, že ovládání intenzity střely, což je vlastně ten nejdůležitější parametr, se ovládá pomocí kláves PgUp a PgDn, což pro obyčejného uživatele počítače nejsou zrovna nejznámější klávesy.

Po odehrání jednoho kola hry jsme se přesunuli do sekce obchodu, který hráčům umožňuje vylepšit si tank a nakoupit různé typy munice. Zde respondentovi nevyhovovalo hlavně nemožnost vědět, co má zakoupená munice za vlastnosti a navrhl přidání vysvětlivek či jiný způsob demonstrace.

Celkově hru hodnotí i přes mnohé výhrady velmi kladně. Nejvíce prostoru pro zlepšení vidí v ovládání klávesnicí, informovanosti hráče během hry a také v konfiguraci hráčů před samotnou hrou.

Shrnutí

Průzkum se zaměřil na hráče různého věku. Většina na hru vzpomínala v dobrém a ráda se k ní po letech vrátila. I přes to ale byly nalezeny nedostatky v uživatelském rozhraní a herních mechanikách, které celkový dojem ze hry kazil. Zde je výčet těch nejdůležitějších:

- **Herní režimy:** Původní hra postrádá definovaný cíl, což vede k monotónnosti při delším hraní. Doporučuje se přidat různé herní módy (např. turnaj na 5 vítězství nebo časovač tahu), které by hře dodaly větší dynamiku.
- **Ovlivnění herního prostředí:** Generování náhodných map je sice oblíbené, ale hráči by ocenili možnost ovlivňovat prostředí hry, například změnami počasí. Tím by hra přinesla nové herní výzvy.
- **Uživatelské rozhraní a ovládání:** Současné ovládání je považováno za neintuitivní, grafické prvky ovládání za zastaralé. Respondenti by uvítali modernější rozložení, přístupnější klávesy a možnost ovládání pomocí klávesnice i myši.
- **Přehlednost hlavní nabídky:** Je vhodné zachovat jednoduché menu, které hráčům umožní rychlý přístup do hry. Přidání tutoriálu, přístupného z úvodní obrazovky, by bylo rovněž oceněno jako přínosné pro nové hráče.
- **Zlepšení interakce v obchodě:** Respondenti poukázali na nedostatečné informace o vlastnostech munice a vylepšení tanku. Doporučuje se přidat popisky nebo vizuální náhledy k jednotlivým položkám v obchodě pro lepší orientaci hráčů.
- **Možnosti režimu volné hry a tvorby map:** Hráči by rádi měli možnost vytvářet vlastní prostředí a herní prvky, což by mohlo zvýšit variabilitu hry.

Průzkum existujících řešení

Vzhledem k popularitě tahových dělostřeleckých her, na principu hry Tanks, vzniklo mnoho her s podobným rozhraním, kdy každá přináší různé inovace a nový pohled na originál. V následujících odstavcích shrnujeme výhody a nevýhody těchto existujících implementací.

Pocket Tanks, Hedgewars (xvalik05)

PT neboli Pocket Tanks je mobilní i počítačová hra zakládající si na velké škále zbraní a propracované fyzice. Hedgewars je klon světoznámé hry Worms. Dva nebo více týmů ježků proti sobě soutěží na 2D mapě.

Analyzoval jsem uvedené hry a zde jsou poznatky, ze kterých se můžeme při vývoji inspirovat.

Pocket Tanks - Výhody:

1. Jednoduchost a relaxační charakter

- Pocket Tanks slouží jako jednoduchá hra, kde hráči střídal střílí a sbírají skóre. Tento nekomplikovaný přístup poskytuje nenáročnou zábavu. Aplikace pak umožňuje dostat se přes pár prokliků do herního prostředí a začít hrát.

2. Multi-platformní přístup

- Pocket Tanks nabízí mobilní i verzi pro desktop. Testoval jsem verzi mobilní, jelikož verze na desktop je podporována pouze na Windows.

3. Ovládání hry

- Ovládaní herních parametrů (jako jsou úhel, síla a výběr zbraně) jsou intuitivní a efektivní k nastavování.

Pocket Tanks - Nevýhody:

1. Nastavení hry

- Ačkoliv hra Pocket Tanks nabízí míru výběru nastavení herních prvků, toto nastavení je z pohledu uživatele schované (vyžaduje 2 prokliky přes specifická tlačítka). Možnost přizpůsobitelnosti hry jsem objevil sám objevil až po dlouhé době.

Samotné nastavení pak funguje neintuitivně, pro změnu hodnoty prvku zde slouží tlačítko, od kterého bych očekával potvrzení nastavení, ale slouží ke změně hodnoty.

K nastavení se pak nelze dostat odjinud než z hlavní obrazovky.

2. Absence vysvětlivek zbraní

- Pocket Tanks nabízí široký výběr zbraní s rozdílnými efekty a chováním, na čemž si hra zakládá, jelikož končí poté, co jsou zbraně vyčerpány. Hra však nenabízí žádné vysvětlení k jednotlivým zbraním, takže uživatel začátečník netuší, jak se bude jedna konkrétní ze 45 (v plné verzi 385!) chovat, jelikož mu není poskytnuta žádná vysvětlivka.

3. Počet fontů

- Velký počet různých fontů kazí dojem UI.

4. Malá customizace herního prostředí

- Hra nabízí jediný design pozadí hry a variabilita terénu je udána pouze jako hodnota v nastavení bez možnosti vlastní specifikace, či dokonce vlastního návrhu.

Hedgewars - Výhody:

1. Různé herní módy s jasným cílem

- Hedgewars nabízí několik herních módů, které jasně definují cíle hry. Hráč může například soutěžit v turnajích, nastavovat omezení na počet kol nebo používat časovače, což vyhovuje požadavkům na cílenou výzvu a dynamiku.

2. Nastavení herního prostředí

- Hra umožňuje uživatelům si do velké míry nadefinovat herní prostředí.

3. Hra má český překlad

4. Okamžité zapnutí jednoduché hry

- Hned na hlavní obrazovce se nachází tlačítko na rychlé zapnutí hry s jednoduchým nastavením.

Hedgewars - Nevýhody:

1. Komplexita uživatelského rozhraní

- Uživatelské rozhraní Hedgewars může být pro nové hráče matoucí kvůli velkému množství možností a nastavení, což může odrazovat od rychlého zapojení do hry.
Samotná herní obrazovka pak obsahuje mnoho prvků nastavujících hráčův tah, které navíc nejsou nijak označené, takže není zprvu jasné, jak postupovat.

2. Absence možnosti ukončit hru

- Započatou hru lze pozastavit, avšak nikde se nevyskytuje možnost hru ukončit a vrátit se na hlavní obrazovku.

3. Časově náročné zápasy

- Zápasy v Hedgewars mohou být časově náročné kvůli složitosti a strategickému charakteru hry, což může být nevýhodou pro hráče, kteří preferují kratší herní seance.

Scorched Earth, Worms (xeffen00)

Úkolem této sekce je shrnout výhody a nevýhody jedné z nejstarších her na princip oblíbené flash hry Tanky - **Scorched Earth** z roku 1991 a jedné z nejpopulárnějších dělostřeleckých sérií - **Worms**.

Scorched Earth - Výhody

1. Jednoduchost

- Hra Scorched Earth, jakožto jedna z původních her na principu 2D války tanků není příliš komplexní a má velmi rychlou učící křivku.

2. Ovládání klávesnicí

- Hra je plně ovladatelná klávesnicí, což zpříjemňuje zážitek, rozvržení ovládacích tlačítek k funkcím je celkem intuitivní.

3. Obrovské volby nastavení herní fyziky, získávání peněz a herního plánu

- Hra poskytuje značně široké množství prvků k nastavení. Prvky opravdu ovlivňují samotnou hru. V nastavení se dá ovlivnit počasí a další náhodné prvky. Zároveň se dají ovlivnit věci jako získávání peněz - jejich množství a výdělky.

4. Rychlá možnost spustit hru

- Pokud chce hráč rychle spustit hru, je mu to umožněno. Nastavení a kustomizace tanku se dá rychle 'proklikat' za volby předdefinovaných nastavení a hráč co chce rychle spustit hlavní hru, tak může učinit.

Scorched Earth - Nevýhody

1. Velmi nepřehledné UI prvky

- Na hře lze vidět, že je staršího data. Ovládací prvky jsou poměrně nepřehledné, nevýrazné a mnoho nastavení je vyobrazováno pouze pomocí textových elementů. Člověk často ztrácí přehled o tom, co vlastně nastavuje, neb není dostatek vysvětlivek.

2. Nepříjemné ovládání myší

- Na hře lze vypozorovat, že byla zamýšlena pro ovládání klávesnicí. Ovládání hlavní hry myší je velmi nepřehledné kvůli interakci s již zmíněnými UI prvky, jež jsou často vyobrazeny jen jako bloky textu.

3. Málo kontrastní tanky

- Tanky jsou poměrně malé a ve velmi dynamickém prostředí jdou často přehlédnout. Kdyby byly větší, nebo měly případně alespoň zvýrazněné okraje, tak by to zlepšilo herní zážitek.

4. Velmi starý design

- Tento názor je sice subjektivní, nicméně hra působí starým dojmem. Ovládací prvky nejsou graficky příjemné, ať už pro menu, nebo pro hlavní hru.

5. Neexistence herních režimů

- Hra je jednotvárná, neexistuje prvek náhodnosti, či nějaké edice 'turnaje', jež by přinesla hráči větší herní zážitek.

Série WORMS - Výhody

1. Obsáhlost hry
 - Hra je jedna z nejpokročilejších her na princip 2D bitvy tanků. Obsahuje množství dílů, kdy každý díl je o něco pokročilejší než předchozí. Hra obsahuje nepřeberné množství kustomizací a různých režimů.
2. Více druhů tanků
 - Člověk má možnost navolit různé červíky (tanky), jež rozšiřují zážitek svými specifickými vlastnostmi.
3. Zábavné zbraně
 - Ve hře je velké množství zbraní. Kromě efektů, které přinášejí, tak i jejich volba (malá tabulka zbraní u tanku) při hře samotné je rychlá a přehledná.
4. Herní režimy
 - V novějších dílech je větší množství herních režimů, jež rozšiřují zážitek hráče. Člověk může zvolit různé turnaje, zápasy a obecně si rozšířit styl hry a podmínky nutné k vítězství.
5. Zajímavé mapy
 - Mapy jsou zajímavé, například se dá při sjetí z plochy utopit ve vodě, nebo tank může shořet v lávě. Hráč pak může více taktizovat s ohledem na tyto dynamické změny.

Série WORMS - Nevýhody

1. Pomalá učící křivka
 - Hra je velmi obsáhlá a obsahuje opravdu velké množství nastavení a herních režimů. Než člověk pochopí veškeré možnosti hry, tak nad hrou musí strávit mnoho času. Worms díky tomu postrádá atraktivitu jednoduché oddychové hry, jako u konkurence.
2. Zbytečné grafické elementy
 - Po zásahu se dlouho upravuje terén a zasažené objekty reagují na zásah. Ačkoli je to graficky pěkné, tak po každém zásahu člověk čeká velmi dlouho, než tyto animace pominou.
3. Zbytečné zvukové elementy
 - Hudba a základní zvuky jsou příjemné, nicméně neustálé zvuky tanků jsou velmi rušivé a po chvíli hráče omrzí.
4. Ovládání zbraní
 - Vzhledem k velkému množství zbraní, tak hráč si potřebuje vyzkoušet a pak ideálně zapamatovat jak jaká zbraň reaguje a jak ji má obsloužit.
5. Grafická kustomizace tanků
 - Různé díly série se v této položce liší, nicméně ve starších dílech byly kosmetické úpravy zbytečné, nebo nerozlišily tanky dostatečně. Další nabídka, jež uživatel musel proklikat, aby se dostal ke hře.

Shellshock live, Tanks (xhejni00)

Výběr hry Tanks je celkem přímočarý - je to hra, která dala život našemu projektu. Hra Shellshock live je poměrně moderní hra (oficiálně vydaná v roce 2020) s velice pohledným grafickým rozhraním, která je s originálními tanky velice podobná, proto jsem se rozhodl pro její rozbor.

Shellshock Live - výhody

1. Tutoriál

- Po prvotním zapnutí hry je hráči nabídnuto spuštění tutoriálu, ve kterém lze velice jednoduše pochopit ovládání hry a její principy.

2. Ovládání střelby

- Náměr děla a sílu výstřelu lze nastavovat uvnitř kruhu okolo tanku, nikoliv přes separátní tlačítka, což je pro hráče více intuitivní i praktické.

3. Trajektorie střel

- U střely vypálené v předchozím kole se ukazuje trajektorie jejího letu.

4. Mechanika zkušeností

- Po každém úspěšném zásahu protivníka jsou připočítány body zkušeností, které slouží k vylepšování jednotlivých typů střel. Rovněž jsou připočítány peníze, za které si lze tyto střely kupit.

5. Rozsáhlé nastavení v hlavním menu

- Hlavní menu obsahuje mimo výběr jednotlivých herních módu a nastavení grafické a zvukové stránky hry možnost detailního nastavení vzhledu tanku, psích známk (odznak) nebo třeba výběr písničky k poslechu při hře.

6. Široké možnosti herních módů

- Ve hře lze mimo hry pro jednoho hráče proti jinému hráči možnost hry proti umělé inteligenci nebo hry pro více hráčů po síti. Rovněž ve hře existuje kampaň, kde hráč musí v časovém limitu splnit daný úkol.

7. Možnost tréninku na separátní mapě

- Pokud se hráč rozhodne zkoušet nové zbraně nebo cvičit střelbu, je ve hře připravena mapa, kde může střílet na generované cíle jejichž počet může měnit v průběhu hry.

Shellshock Live - nevýhody

1. Matoucí ukazatel životů

- Z ukazatele životů, který se nachází nad tankem není zcela jasně viditelný rozdíl mezi zbyvajícími životy a celkovými životy, nelze tak na první pohled určit kolik jsme např. nepřiteli již sebrali.

2. Chybějící klávesová zkratka po pauzu/opuštění hry

- Hru lze pozastavit či opustit pouze kliknutím na tlačítko LEAVE v hlavní liště, praktičtější by dle mého názoru byla možnost hru opustit nebo pozastavit pomocí tlačítka klávesnice např. ESC.

3. Neintuitivní umístění herního módu

- Pokud chtějí 2 hráči spolu hrát na lokálním počítači, možnost výběru takového herního režimu není pod kolonkou Hra pro více hráčů, nýbrž hra pro jednoho hráče a dále režim šarvátka.

4. Málo nastavení v režimu hry více hráčů na lokálním počítači

- V tomto herním módu nelze používat více typů zbraní naráz, ale pouze jednu každé kolo, kterou zrovna hra náhodně přidělí. Rovněž nelze hrát více kol za sebou v rámci jednoho zápasu.

5. Neexistence editoru map

- Ve hře je sice poměrně velký výběr map, nicméně zde není možnost tvorby vlastní mapy s danými parametry ani možnost editace stávajících.

Tanks - výhody

1. Rychlý vstup do hry
 - Ke spuštění hry se lze proklikat jednotlivými obrazovkami bez nastavení jakýchkoliv parametrů velmi rychle. Výchozí parametry jsou navíc pro začátečníka, který si chce právě rychle zahrát zvolené dobře.
2. Hlavní obrazovka
 - Hlavní obrazovka obsahuje rovnou popis ovládání hry, který se nemusí hledat separátně v nějakém jiném okně, rovněž obsahuje nastavení počtu hráčů.
3. Velký arzenál zbraní
 - Ve hře se nachází poměrně veké množství zbraní s různou silou, mezi kterými lze ve hře přímo přepínat. K lepším zbraním se hráč dostane prostřednictvím obchodu na konci kola.

Tanks - nevýhody

1. Absence nastavení hry
 - Ve hře nelze nastavit ovládání tanku na uživatelem vybrané klávesy. Hra také postrádá nastavení hlasitosti zvuku a efektů, což může uživateli způsobit poměrně velký diskomfort.
2. Absence popisu jednotlivých typů střel
 - Hra sice obsahuje velké množství typů zbraní, nicméně k jednotlivým zbraním neexistuje žádný popis. Hráč tedy nemá přehled o tom, jak silná je daná zbraň nebo jak ji používat.
3. Absence tutoriálu
 - Hra žádným způsobem neukáže nováčkovi ovládání hry kromě výčtu tabulky s ovládáním, které je snadné přeskočit.
4. Absence tvorby vlastních map
 - Hra neobsahuje žádný editor map k vytvoření nových nebo úpravě stávajících.
5. Neexistence tlačítka zpět
 - Jak při nastavení hry, tak například v obchodě se nelze vrátit zpět při výběru volby. Tedy např. po nastavení jména prvního hráče a přechod na dalšího již neumožní změnu jména prvního hráče. Rovněž se nelze vrátit do hlavního menu.
6. Ovládání střelby
 - Náměr děla a sílu výstřelu je velice obtížné nastavit na hlavním herním panelu, jelikož se tato volba dělá chytnutím za danou vodorovnou/vertikální čáru, která je velice malá. Praktičtější by bylo kliknout někam do dané výseče, kam by se čára přesunula.
7. Herní zážitek
 - Jelikož je hra již 20 let stará, je zážitek z hraní již poměrně neuspokojivý. Hru provázejí staré a velice pomalé animace, stejně jako zpožděné zvuky např. po výstřelu.

Platform War, Tank Wars (xhorut01)

Můj průzkum existujících řešení se zaměřil na dvě prohlížečové hry Platform War a Tank Wars. První zmíněná jako inovaci přináší jiná bojová vozidla a celkově se princip hry soustředí více na postup hráče, než na mód hry pro více hráčů. Tank Wars se originálu podobá mnohem více a mění styl hry na více akční, oproti strategickému pojetí původní hry.

Platform War - Výhody

1. Zobrazení ukazatele "životů" u hráčů

- V průběhu celé hry se u každého hráče na mapě nachází ukazatel počtu jeho bodů výdrže. Navíc se při pohybu hráče pohybuje zároveň s ním a hráč má tak skvělý přehled o tom, v jakém stavu se jednotliví hráči nacházejí.

2. Pokrok hráče

- Hra umožňuje hráči vylepšovat své vozidlo a odemykat nová vozidla. To vše se děje pomocí systému hodností, stejně jako v armádě. Čím více tedy hráč hraje, tím lepší vybavení a vozidla může získat.

3. Informace o dění ve hře

- V průběhu hry ve spodní části obrazovky může hráč přehledně vidět vše, co potřebuje - například jaký má k dispozici typ munice nebo kdo je a bude na tahu.

4. Možnost tvorby vlastní mapy

- Hráč má možnost vytvořit si vlastní mapu, a to včetně rozmístění protivníků. Je to tak ideální možnost sít se s ovládáním a s hrou samotnou.

Platform War - Nevýhody

1. Neukládání uživatelského nastavení ve hře

- Po odehrání kola se o hráči neuloží informace, které by uživateli zjednodušily hraní, například hra si neukládá poslední použité nastavení náměru a intenzity střely a hráč je tak musí opakovaně zadávat.

2. Orientace na mapě

- Jelikož mapy bývají velké, většinou se nevejdou na obrazovku. Uživateli ovšem není poskytnuta možnost, jak si mapu prohlédnout celou, což vede ke špatné orientaci na mapě a celkově horšímu zážitku ze hry.

3. Ukazatel větru

- Ikony, které zobrazují kterým směrem a jak moc fouká vítr a mění tak trajektorii střely nejsou vhodně zvolené a jsou pro uživatele matoucí.

4. Nepodporovaný režim pro více hráčů

- Hra neumožňuje hrát hru s více hráči, což lehce snižuje její potenciál a přichází tak o potenciální hráče.

Tank wars - Výhody

1. Uživatelská interakce po výstřelu
 - Po výstřelení má hráč možnost změnit trajektorii střely směrem dolů, což dodává hře zábavnější charakter a přidává více uživatelské interakce.
2. Tvorba a přizpůsobení hráčů
 - Nastavení všech parametrů hráčů, tedy jména, a barvy tanků je intuitivní a velmi rychlé.
3. Přehled během hry
 - Hra umožňuje oddálit herní kamery pomocí klávesy Enter. Hráč tak jednoduchou cestou získá informace o tom, kde se nacházejí ostatní hráči.
4. Pohodlné ovládání
 - Všechny důležité ovládací prvky jsou dostatečně velké a dobře viditelné, což vede k jednoduchému a intuitivnímu ovládání.

Tank wars - Nevýhody

1. Pohyb tanku
 - I přesto že ovládací prvky pro pohyb tanku jsou rozmištěny dobře, sammotný pohyb tanku je příliš divoký a dostane tak hráče do nepředvídatelných situací, které kazí celkový dojem z ovládání.
2. Indikace vlastností tanků
 - Při výběru tanků před začátkem hry má hráč možnost vybrat si z několik tříd tanků, kde každá něčím vyniká. Při výběru ovšem chybí indikátor, ve které vlastnosti tank vyniká či naopak.
3. Nepřesné nastavení intenzity střely
 - Pro nastavení tohoto parametru musí hráč mezerníkem zastavit neustále se pohybující se ukazatel na indikátoru intenzity střely. To však vede k nepřesnému a uživatelsky nepřívětivému ovládání a bylo by dobré mít možnost tento způsob vstupu změnit.

Shrnutí

Přehled existujících řešení ukázal silné a slabé stránky, které mohou sloužit jako inspirace pro vývoj naší hry.

- **Vysvětlivky** hře napomáhají předcházet neintuitivnímu návrhu. Absence vysvětlivek k jednotlivým zbraním v titulech jako *Pocket Tanks* a *Tanks* snižuje srozumitelnost pro nováčky. Postrádají předvídatelné chování, jelikož uživatel není dostatečně informován o funkčnosti herních prvků.
- **Jednoduchost a rychlosť vstupu do hry** se ukázala jako důležitá pro udržení nenáročného charakteru hry. Hru bychom měli rozvinout a obohatit o různé herní režimy, nicméně za podmínky zachování celkové jednoduchosti a rychlosti hry.
- **Možnost přizpůsobení a režim volné hry** se vyskytuje pouze v novějších a složitějších hrách. Hru to dělá přizpůsobivější a zajímavější pro hráče, je vhodné tedy podobný prvek v naší hře zahrnout.
- **Strategické a vizuální prvky** jako různé efekty zbraní, vliv počasí nebo spotřeba paliva v terénu přispívají k lepšímu zážitku, složitosti a zábavnosti hry.
- **Chybějící tutoriál** jsme považovali za nedostatek. Hry jako *Shellshock Live* s integrovaným tutorialem poskytují výhodu snadného pochopení ovládání a rychlé adaptace hráčů.
- **Grafika a zastaralé prvky UI** by chtěly zmodernizovat. Tanky by měly být kontrastní a grafické prvky výrazné.

Zadání

Cílem je vytvořit aplikaci, která si zachová jednoduchost originální hry a zároveň ji obohatí o prvky inspirované poznatky z průzkumů. Požadovaná cílová aplikace by tedy v hlavní nabídce měla obsahovat volbu herního režimu, následně volbu tanku a mapy včetně prvků ovlivňující herní prostředí jako například počasí. Každý tento parametr by měl mít nastavenou výchozí hodnotu pro umožnění rychlého přístupu do hry. V herním okně by se mělo nacházet strategické rozmištění ovládacích prvků s intuitivním použitím. Zároveň je třeba, aby měl uživatel přehled o stavu hry. Po skončení kola bude hra přesunuta do sekce pro vylepšení a nákup vybavení. Vše by mělo uživatele řádně informovat o funkcionalitě zakupovaných položek.

Pro nové hráče by měla existovat možnost hry ve výukovém režimu přímo z hlavní nabídky. Ten hráče provede základním ovládáním a principem hry. Ke zvýšení interaktivity by měla hra umožňovat tvorbu vlastní mapy. Posledním prvkem hlavní nabídky by mělo být okno obsahující obecná nastavení.

Rozdělení práce týmu na FE

Všichni členové týmu pracovali každý na své části FE za použití stejného výběru technologií. Rozdělení proběhlo následovně:

- Hlavní okno, nastavení hry (xvalik05)
- Tvorba mapy (xeffen00)
- Herní okno (xhejni00)
- Obchod a herní tutoriál (xhorut01)

Návrh

Návrh GUI

Prototyp aplikace jsme navrhli v grafickém editoru Figma.



Obrázek 1: Prototyp aplikace v prostředí Figma

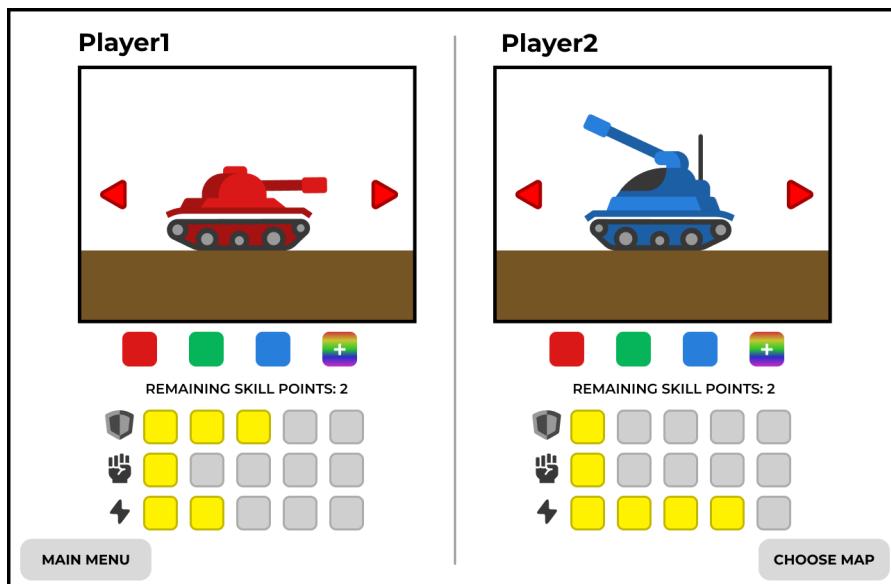
Hlavní okno, nastavení hry (xvalik05)

Hlavní okno představuje rozcestí do všech částí aplikace. Nabízí proklik do tutoriálu, tvorby mapy, nastavení a začátku samotné hry. Než budou hráči moci začít hru hrát, je třeba nastavit parametry hry. V modálním okně si hráči vyberou mezi herním režimem klasickým a přizpůsobitelným, kde lze nastavit časovač a hru na daný počet výher.



Obrázek 2: Návrh hlavní nabídky

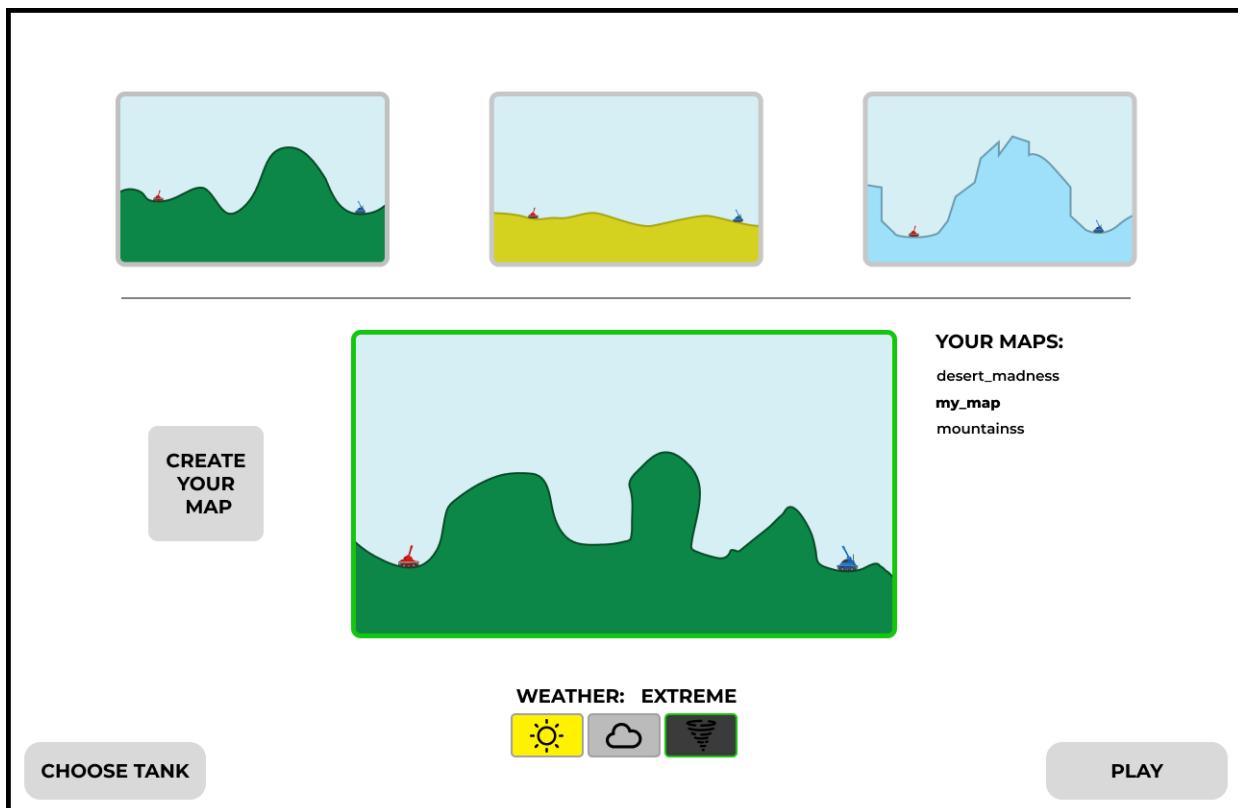
V okně, na které budou hráči přesměrováni po výběru herního režimu, si nastaví vzhled a funkcionality svých tanků. Toto okno nabídne pro oba hráče zadání jména, výběr typu a barvy tanku a následně zařazení bodů dovednosti. Body dovednosti lze přerozdělit mezi výdrž (zvyšuje počet životů), sílu (zvyšuje míru poškození) a rychlosť (dodává více paliva). Komponenta pro tento výběr nabízí rychlé zařazení bodů pomocí kliku myši na daný počet u konkrétní dovednosti. Nesmíme též opomenout vysvětlivky po najetí myší na ikonky, aby byl uživatel vždy informován o funkcionality.



Obrázek 3: Návrh výběru tanků

Je důležité zmínit, že abychom uživatele nezahltili možnostmi výběru a zachovali požadovaný rychlý přístup do hry, všechna nastavení budou mít výchozí hodnoty. Na druhou stranu by tyto výběry měly zvýšit míru modifikatelnosti, aby hra nebyla po vizuální i herní stránce repetitivní.

V okně pro výběr mapy můžou hráči vybrat herní mapu pro následující kolo. Ve vrchní části se nacházejí předdefinované mapy, avšak hra si bude zakládat na tvorbě a hře na vlastních mapách. Důležitou součástí pak je výběr počasí, který bude ovlivňovat proměnlivost větru.

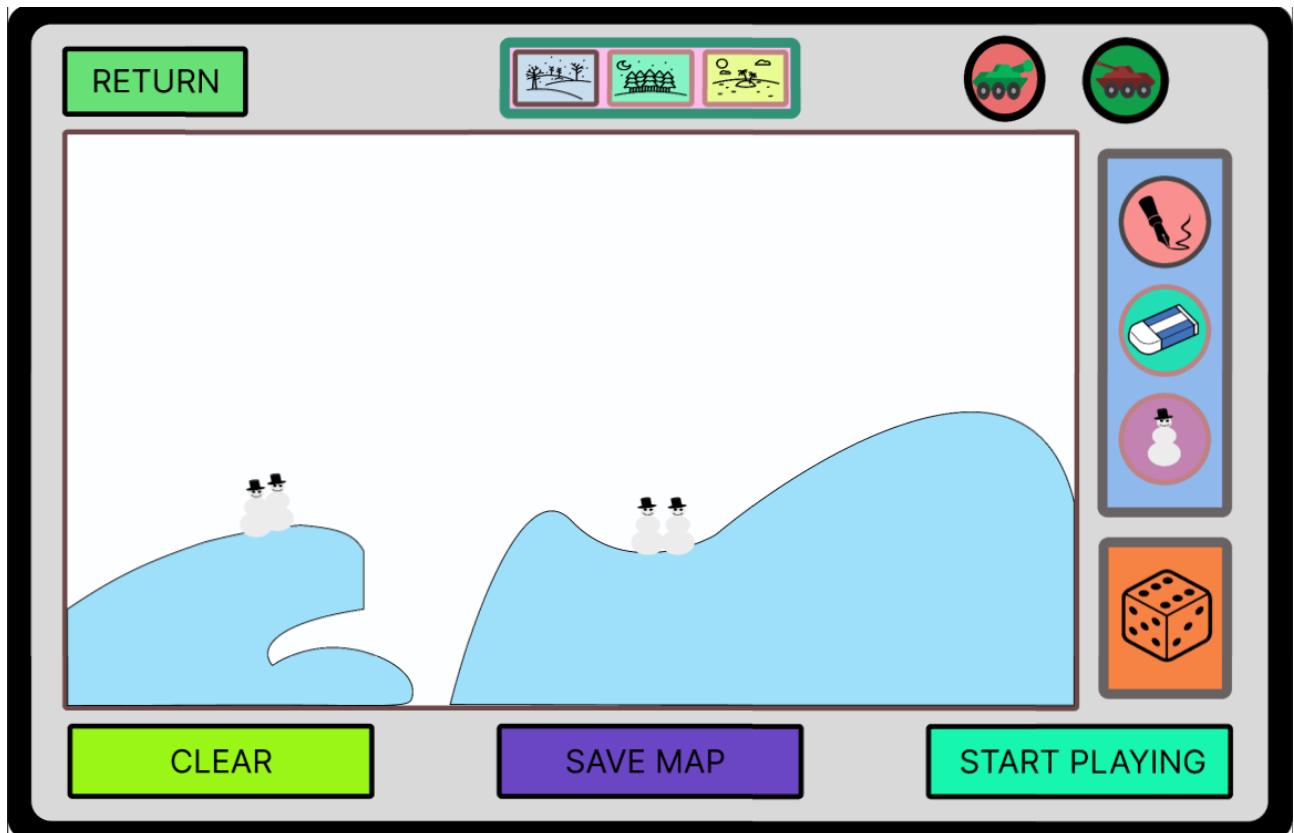


Obrázek 4: Návrh výběru mapy

Tvorba mapy (xeffen00)

Respondenti často zmiňovali, že by bylo žádoucí přidání nějaké možnosti režimu volné hry a tvorby vlastní mapy. Z hlavního uživatelského menu se tedy uživatel bude moci prokliknout na tuto část, jež je mým úkolem k implementaci.

Návrh implementace jsem tvořil v prostředí Figma. Vzhledem k oceňované jednoduchosti hry, by tato sekce měla být jednoduchá, nicméně by měla uživatele vybavit intuitivním arsenálem možností, jak si plán hry kustomizovat.



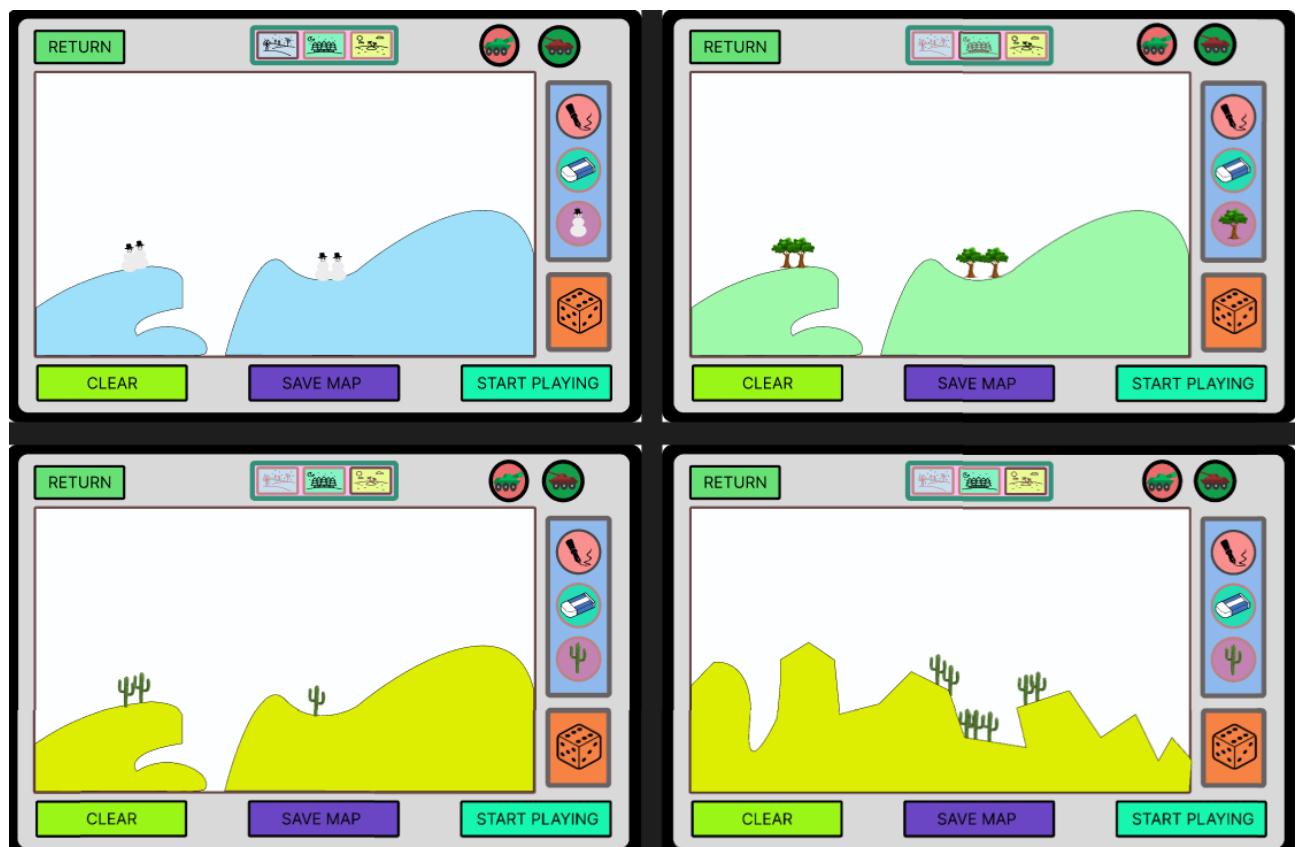
Obrázek 5: Detail návrhu mapy

Na snímku z prostředí Figma 5 můžeme vidět hlavní zamýšlené elementy. V levém horním rohu je tlačítka pro návrat do menu, jež vyzve uživatele k uložení, případnému zrušení právě tvořené mapy. Uživatel bude moci přepínat mezi jednotlivými, předdefinovanými prostředími, konkrétně oblastí lesa, pláže a sněhu. Na základě volby této oblasti se budou měnit elementy jako je barva země a překážky.

Co se týče spodní ovládací nabídky, tak ta vychází z premisy, že by uživatel měl mít možnost mapu smazat, uložit a rovnou s ní přejít do nabídky spuštění hry. Pod obrázkem kostky, se pak skrývá další komponenta a tou je tvorba randomizované křivky. Tato komponenta by měla uživatele vybavit nějakým základem, jež by uživatel následně pouze upravil a urychlil si proces tvorby vlastní mapy.

Následně v hlavním panelu, mezi ovládacími komponentami bude výběr pera, mazací gumy a překážky. Uživatel by měl být schopen nakreslit nějakou základní křivku, jež by měla spustit render plochy. Uživatel by měl být schopen křivku kreslit na více tahů, což by mělo taktéž platit pro mazací gumu. Překážky by měly fungovat na principu *drag-and-drop* a měla by se, ideálně s nějakou animací, překážka spustit na již vykreslenou plochu.

Po nakreslení, by se měla plocha, i s elementy a vymazanou oblastí překreslit, pokud uživatel zpětně změní téma prostředí. Po dokončení tvorby mapy by uživatel měl mít možnost zvolit počáteční body, kde se při spuštění hry s touto zvolenou mapou objeví tanky. Tato volba by měla přinést omezení a rozdělit zamýšlenou oblast na poloviny.



Obrázek 6: Mapy - změna prostředí a randomizace

Na obrázku 6 můžeme vidět již nakreslenou mapu a přepínání jejího designu na základě zvoleného prostředí. Při zakliknutí elementu randomizace by se měla vykreslit náhodná křivka odpovídající zvolenému prostředí.

Herní okno (xhejni00)

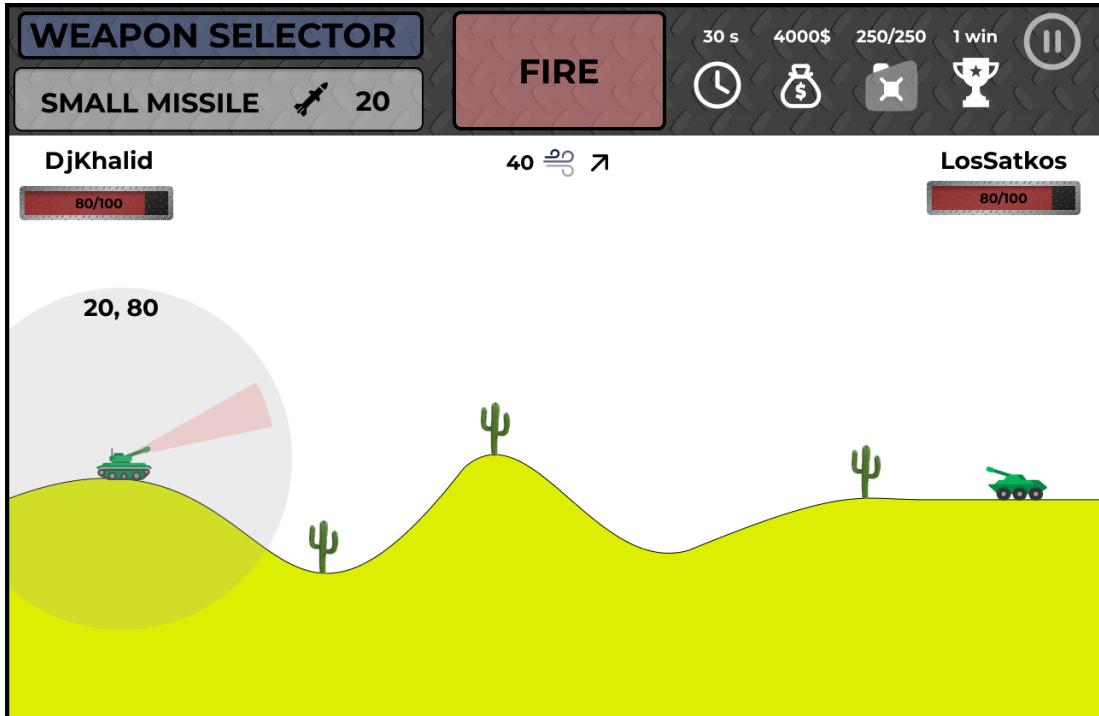
Návrh GUI herní obrazovky se snaží reflektovat připomínky respondentů, primárně připomínky mého bratra, s nímž jsem vedl uživatelský průzkum. Herní okno ukazuje obrázek níže. Téměř všechny elementy zobrazující stav (stav paliva, zbývající čas kola...) ve hře se nacházejí v horní části obrazovky stejně jako tlačítka pro výběr střel a palby. Jsou ale mnohem větší a přehlednější, aby byl hned na první pohled jasný jejich stav i případná jednodušší manipulace.

Místo posuvných elementů pro náměr děla a síly střely je kolem tanku hráče, který je právě na tahu kruh, ve kterém lze s danými hodnotami manipulovat. Jde o mnohem jednodušší, rychlejší a intuitivnější způsob volby těchto parametrů. Tyto parametry jsou vypsány v číselné hodnotě na okraji kruhu. Náměr a sílu střely lze rovněž ovládat pomocí klávesnice. Životy hráčů jsou rovněž větší a jsou zobrazeny přímo pod horním panelem, stejně jako jejich jména.

Oproti originální hře tanků také přibylo tlačítko pauzy nacházející se v pravém horním rohu, které lze využít hlavně v režimu, kdy je na tah hráče omezený čas a po jeho stisknutí je rovněž zobrazena nápověda k ovládání.

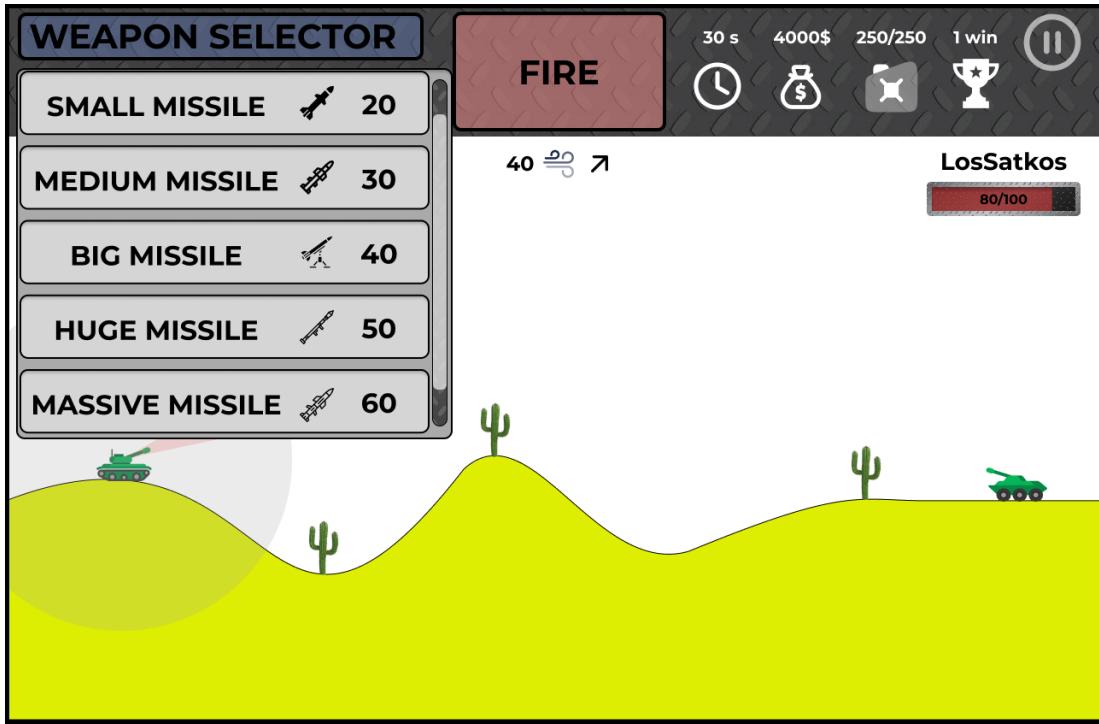
Někteří respondenti také krizitovali volbu kláves pro náměr děla a sílu střely (typicky PgUp a Pg-Down). Nastavení těchto parametrů jsem se rozhodl přemístit na klávesy šipek, které jsou uživateli dostupnější a zachovávají si přímočarost ovládání. Pohyb tanku se přesunul na klávesy A a D, které jsou hráčům, tedy cílové skupině, dobře známé.

Co se zbylých prvků herní plochy týče, síla počasí včetně ikonky reprezentují graficky jeho číselnou intenzitu a šipka udávající směr se nachází ve středu horní části, kde je dobré viditelná pro obě strany. Na samotné mapě také přibyly grafické prvky v podobě například stromů či kaktusů viz obrázky, které dělají mapu vizuálně zajímavější.

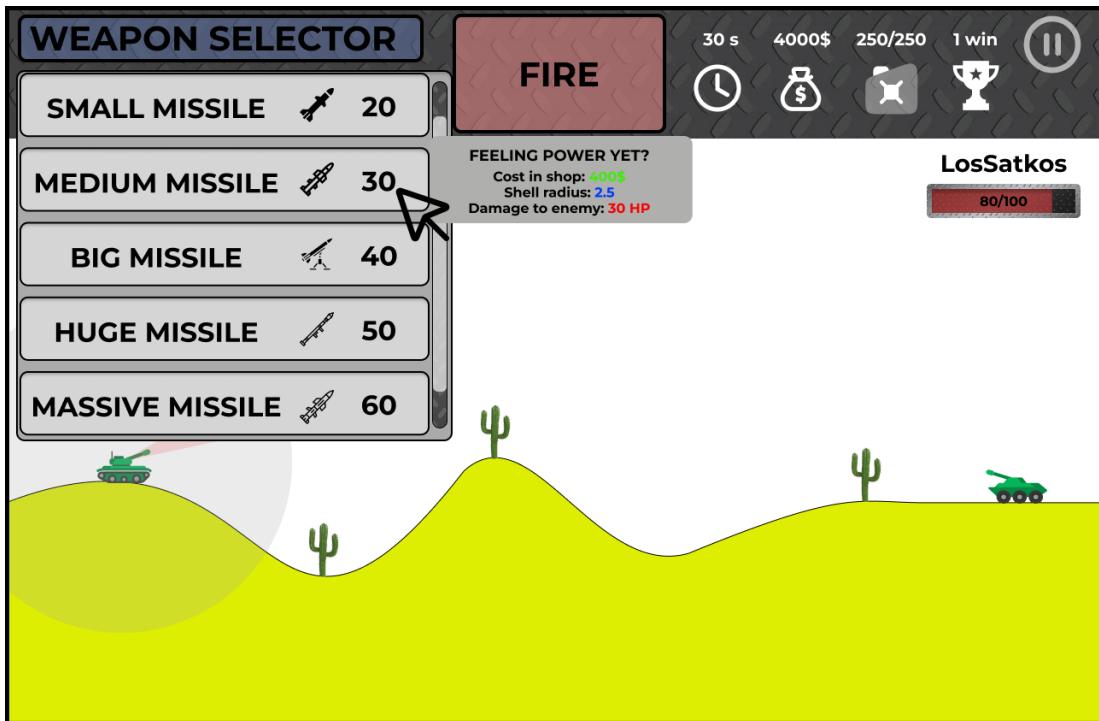


Obrázek 7: Detail herního okna

V neposlední řadě nelze opomenout přidaný popis typů zbraní, který respondentům často chyběl. Popis jednotlivých zbraní se zobrazí po kliknutí na tlačítko Weapon Selector a následně po najetí myši na daný typ střely. V tu chvíli se ukáže síla zbraně, rozptyl střely po výbuchu či její cena v obchodě. Rozkliknutý výběr se zbraněmi i rozšířené informace ukazují obrázky níže.



Obrázek 8: Herní okno s otevřenou nabídkou výběru střel

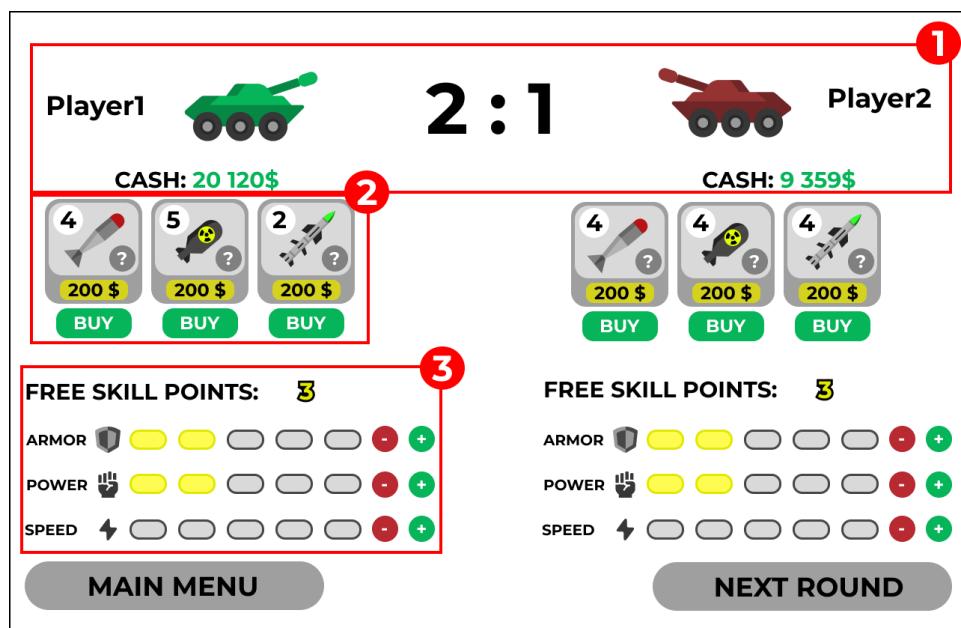


Obrázek 9: Herní okno s nabídkou výběru střel s rozšířenými informacemi

Obchod (xhorut01)

Do sekce obchodu se hra odebere po každém odehraném kole. Proto je důležité, aby oba hráči přehledně viděli jaké je aktuální skóre a kolika penězi každý z nich disponuje. To vše řeší horní část obrazovky - obrázek 10 sekce 1, kde jsou kromě jmen hráčů vyobrazeny i jejich vlastní modely tanků, jejichž vzhled si před začátkem samotné hry mohli hráči přizpůsobit. To dodává této sekci další vizuální odlišení obou hráčů a umožňuje tak co nejrychlejší orientaci na obrazovce.

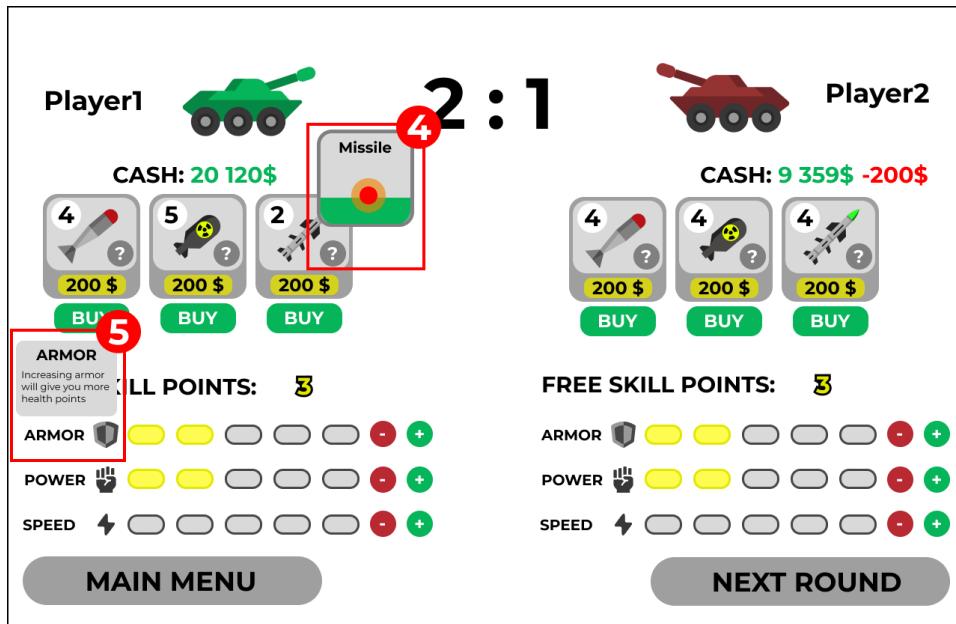
Pod touto hlavičkou každého hráče se nachází sekce, kde si hráč může zakoupit různé typy munice - obrázek 10 sekce 2. Každý typ munice má svou vlastní kartu, která obsahuje název munice, kolik kusů této munice hráč vlastní, její cenu a v neposlední řadě tlačítko pro její kupu. Pro potřeby uživatelů karta munice obsahuje také náhled - obrázek 11 sekce 4, tedy krátkou animaci demonstrující účinky daného typu munice, kterou uživatel může spustit najetím myši na ikonu otazníku. V případě zakoupení munice dojde k vizuální odesvě v podobě zobrazení utracené částky. Pokud naopak hráč nemá dostatek financí, je o tom obeznámen zvukovým znamením a zachvěním komponenty zobrazující jeho finance.



Obrázek 10: Obchod - rozložení prvků

Další část obchodu se věnuje přidělení bodů vlastností tanku - obrázek 10 sekce 3, zde může uživatel přidat k libovolné vlastnosti body a vylepšit tak její efekt ve hře. Efekt těchto vlastností je uživateli stručně vysvětlen v případě najetí myši na ikonu otazníku vedle ikony vlastnosti - obrázek 11 sekce 5. Jelikož se jedná o zásadní ovládací prvek v této sekci, je uživateli umožněno špatně přidělený bod také odebrat a svou volbu upravit.

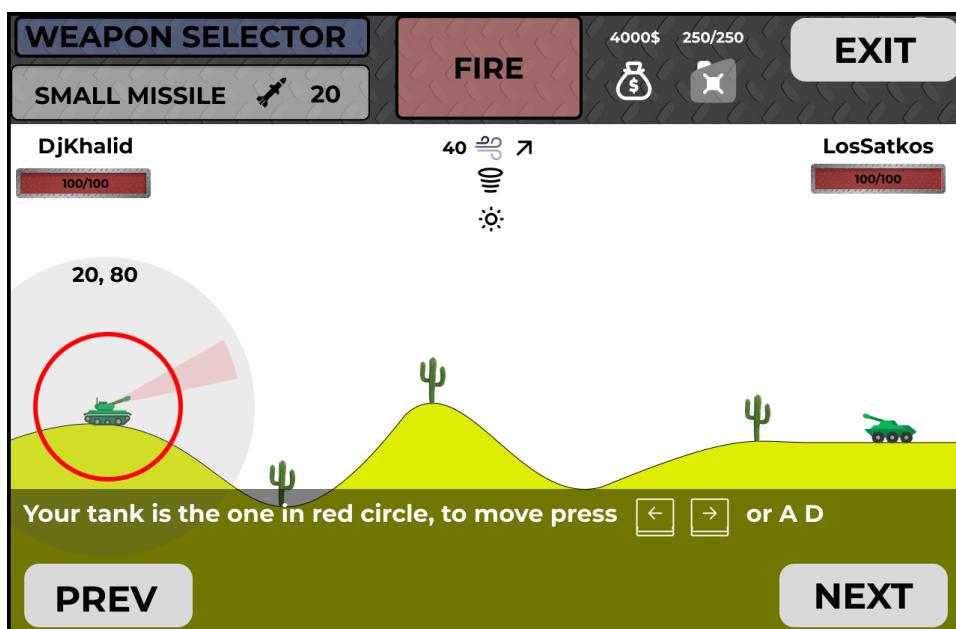
Poslední ale neméně důležitý prvek, který spousta uživatelů postrádala u konkurečních her je možnost hru ukončit a vrátit se do hlavní nabídky.



Obrázek 11: Obchod - informativní prvky

Herní tutoriál (xhorut01)

Tento herní režim si klade za cíl představit zejména novému hráci samotnou hru, seznámit jej s jejím principem a dosáhnout toho, že se po dohrání tohoto režimu bude hráč cítit během hraní hry sebevědomě a pohodlně. Proto tato sekce provede hráče celým uživatelským rozhraním, seznámí jej s ovládáním tanku, vysvětlí význam všech informací, které mu budou během hry k dispozici a díky kterým se bude ve hře pohodlně orientovat. Zároveň tento režim slouží jako jakési cvičistě, kde si hráč může nanečisto trénovat střelbu a objevovat účinky jednotlivých typů munice.



Obrázek 12: Herní tutoriál

Výběr technologií

Pro návrh aplikace včetně jejího prototypu jsme použili aplikaci Figma. Frontend je realizován pomocí Javascript framework Vue.js. Nabízí tvorbu znovupoužitelných komponent, jednoduché rozhraní pro reaktivní načítání obsahu a výrazně ulehčuje komplexní vývoj webové aplikace. Jelikož nikdo z nás neměl s podobnými moderními technologiemi zkušenost, ocenili jsme rychlou učící křivku. Pro stylování je použit framework Tailwind CSS. Oproti klasickému CSS usnadňuje práci předpřipravenými třídami se styly, avšak ve srovnání s jinými CSS frameworky, jako například Bootstrap, ponechává plnou schopnost konkrétního stylování absencí nadefinovaných komponent. Pro backend jsme zvolili webový rámec FastAPI založený na protokolu HTTP a programovacím jazyce Python, který k ověření formátu dat používá knihovnu Pydantic. Navíc také automaticky generuje dokumentaci. Herní data jsou ukládána na backend pomocí technologie Redis, což je NoSQL databáze, která ukládá data přímo v paměti.

Návrh API k BE

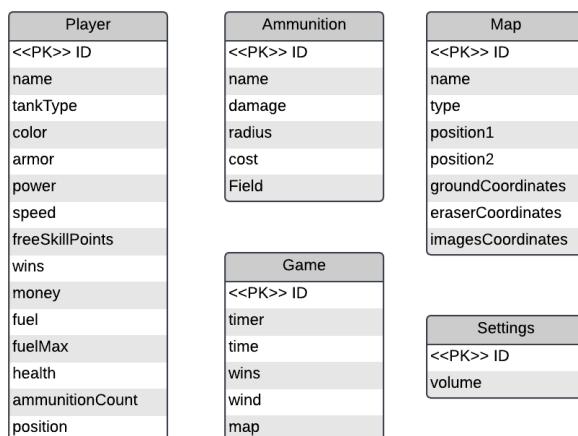
Architektura Systému

Systém je rozčleněn na tři vrstvy, kde každá má jinou zodpovědnost. Tento návrh je inspirován návrhovým vzorem MVC.

Uživatelská vrstva systému je postavena na technologii Vue.js. V kombinaci s Tailwind CSS (framework používající "utility" třídy) udržujeme jednotný a škálovatelný design napříč komponenty.

Aplikační vrstva je zajišťována pomocí webového rámce FastAPI, který HTTP protokoly propojuje uživatelskou a datovou vrstvu. Efektivně propojujeme kontrolerovou vrstvu technologie Vue.js, jež obsluhuje uživatelem zobrazované HTML stránky, s kontrolerovou vrstvou postavenou v jazyce Python, jež obsluhuje modely a výpočty s nimi spojené.

Datová vrstva je nadefinována dle návrhu datových struktur. Každý model má svou obslužnou třídu, která slouží jako rámec pro CRUD operace přístupu do databáze Redis.



Obrázek 13: Návrh datových struktur

API

Komunikace skrze API od hlavní nabídky až po začátek hry funguje především na ukládání herních parametrů do databáze, aby byly přístupné v herním prostředí. Je třeba uložit parametry herního režimu, dále nastavení tanků a bodů dovednosti pro jednotlivé hráče a v neposlední řadě volba mapy a počasí. Všechna tato data se pak dynamicky nahrávají do příslušných výběrů při zpětném zobrazení (ekvivalence vyplnění formuláře), aby hráči mohli parametry upravit. Z nastavení v hlavní nabídce se pak přes koncový bod API ukládá hlasitost hudby na pozadí.

Herní okno komunikuje skrze API hned v několika oblastech. Při začátku tahu hráče je nutné načíst z databáze pomocí API všechny důležité informace o hráci, mezi které patří například jméno, dovednosti, barva tanku či typy a počet jeho munice. Kromě informací o hráci je také nutné načíst mapu a její parametry (například pozice hráče na mapě) včetně informaci o větru a v neposlední řadě obecné doplňující informace, mezi které patří zdali použít časovač a případně hodnotu, na kterou bude nastaven. Všechny tyto údaje jsou vráceny v rámci modelů, které vrací API endpoint. Co se týče samotné hry, komunikace s API zde také hraje klíčovou úlohu. Hráč na tahu si nastaví úhel a sílu střely a tyto údaje (včetně například hráčovy pozice a typu střely) jsou následně při výstřelu předané API k dalšímu zpracování, mezi které patří výpočet bodů trajektorie střely hráče, která může být následně na základě tohoto výpočtu animována (API endpoint vrátí pole bodů), ověření kolize střely s mapou a v pozitivním případě kalkulace poškození terénu (API vrací pole reprezentující upravený terén) nebo validace kolize s hráčem, kdy proběhne výpočet nového stavu životů, výpočet nového stavu finančního konta hráče a případně je vytvořen požadavek na ukončení kola. Po výpočtech samořejmě dochází k interpretaci informací a například novému vykreslení mapy či aktualizaci údajů. Po konci hry je uložena výhra daného hráče a nový stav konta reflektující bonus za výhru.

Komunikace skrze API při tvorbě mapy je především iniciována na základě uživatelských tahů myší, interakcí v podobě přetahování grafických objektů a stiskem tlačítka. Po každém tahu, při volbě kreslení mapy, je pak vyslán signál, jež obslouží volbu vykreslených bodů, které budou reprezentovat hrací pole. Stejně tak si ukládáme tahy gumou a pozici překážek. Všechna tato obslužná volání mohou být značně frekventovaná a přenášejí značný objem dat. Zároveň každé vykreslení bodů po zpracování musí korelovat s předchozími úpravami. Efektivně tedy zavoláme po každém tahu funkci, jež zpracuje křivku a určí správné body na mapě, které se mají vyplnit. Tyto body se uloží a zároveň pošlou zpět pro vykreslení. Stejným způsobem probíhá obsluha gumování vykreslené plochy a ukládání překážek. Při změně témat (lesní, zimní a pouští prostředí) se body plochy překreslí požadovanou barvou a obrázky reprezentující překážky se změní. Systém tedy efektivně umožňuje kontinuální vykreslování mapy na základě uživatelských interakcí. Data se tak, až do potvrzení a uložení, mohou rychle transformovat a reflektovat uživatelské akce.

Část aplikace řešící obchod používá API nejprve pro udělení volných bodů dovednosti každému hráči po skončení kola. Poté si pomocí API načte všechny typy munice, a to včetně jejich herních vlastností jako je radius munice a poškození. Dále se načtou informace o hráči. Tyto hráčovy hodnoty pak jsou pak skrze API upraveny a opět uloženy do databáze na základě toho, jaké operace v obchodu provede tedy nákup munice či přidání bodů dovednosti ke konkrétní vlastnosti.

Herní tutoriál je postaven na samotné hře, doplněné o poučky a návody s lehce pozměněnou herní mechanikou. Proto komunikuje za pomocí API stejně, jako herní okno.