

Imperit

Strategická tahová hra

Imperit

Turn-based strategy

Závěrečná maturitní práce, rok 2021

Richard Blažek

Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše 14

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou závěrečnou maturitní práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze prameny a literaturu uvedené v seznamu bibliografických záznamů.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze závěrečné maturitní práce jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů.

V Brně dne 23. prosince 2020

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat Mgr. Marku Blahovi za odborné vedení práce.

Anotace

Práce se zabývá vytvořením internetové počítačové hry zvané Imperit pomocí Blazor WebAssembly z frameworku .NET. Hra je koncipovaná jako tahová strategie, jejímž tématem je dobývání území na herním plánu, s právě jedním vítězem a omezeným náhodným prvkem.

Klíčová slova

počítačová hra; tahová strategie; válečná strategie; územní expanze; hra s nulovým součtem; dotnet; blazor; webassembly

Annotation

The thesis is concerned about creation of online browser-based game called Imperit using Blazor WebAssembly from the .NET framework. The game is designed as a turn-based strategy consisting of conquering the territory on the game map, having exactly one winner and a limited element of chance.

Keywords

computer game; turn-based strategy; war strategy; territorial expansion; zero-sum game; dotnet; blazor; webassembly

Obsah

1	Úvod	5
2	Popis hry	5
2.1	Provincie	5
2.2	Hráči	5
2.3	Vojenské jednotky	5
2.4	Začátek	6
2.5	Průběh hry	6
2.6	Cíl hry	6
2.7	Ovládání	6
2.7.1	Mapa	6
2.7.2	Hráči	7
3	Použité technologie	9
3.1	C#	9
3.2	ASP.NET Core	9
3.3	Blazor WebAssembly	9
4	Struktura	9
	Použitá literatura	10

1 Úvod

Rozhodl jsem se vytvořit hru o dobývání území navrženou tak, aby byla konečná a vítěz byl jednoznačně určen. Vítězství by však nemělo na konci hry nastat neočekávaně, již v průběhu hry bude patrný vývoj, z něhož vyplyne, který hráč má k výhře nejbližší, ale tento vývoj budou moci ostatní hráči zvrátit. Hra by také měla obsahovat náhodný prvek, ovšem pravděpodobnost náhodných jevů by měla být známá, aby byli hráči nuceni s rizikem počítat.

Pro vytvoření hry jsem zvolil formát tahové strategie, neboť strategie v reálném čase bud' vyvíjí tlak na hráče z důvodu nedostatku času, nebo ve snaze vyhnout se tomuto problému vede ke zdlouhavému čekání na dokončení některých akcí [1]. V obou případech reálná strategie vede k orientaci na postřeh a trpělivost spíše než na vymýšlení strategie[2]. Kromě toho „připoutává“ hráče k jejich obrazovkám, což sice může být mnohdy žádoucí, ale můj záměr takový nebyl.

2 Popis hry

2.1 Provincie

Hra se odehrává na mapě, která se skládá z jednotlivých provincií (země, moře a pohoří), jejichž názvy a tvary jsou zvolené podle evropských států, krajů, moří a pohoří. Pohoří nemají žádnou armádu, není možné je ovládat ani v nich mít jednotky. V mořích a zemích může být vojsko a mohou být ovládány některým z hráčů, jenž v nich následně může verbovat další vojenské jednotky. Pokud hráč do provincie pošle vojsko, jehož útočná síla je vyšší, než je obranná síla jednotek v provincii, dobude ji a poté ji ovládá, dokud se provincie neodtrhne nebo není dobyta jiným hráčem. Moře se odtrhne, pokud v něm hráč nemá žádné jednotky. Země se může hráči odtrhnout vždy po jeho tahu s pravděpodobností $P = \max \left\{ \frac{P_0 \cdot (S_0 - S)}{S_0}, 0 \right\}$, přičemž P_0 je výchozí pravděpodobnost odtržení (přibližně 10 %), S je obranná síla jednotek přítomných v zemi a S_0 je obranná síla výchozích jednotek, jež byly v zemi na začátku hry.

2.2 Hráči

Hráčů může být 2–16 a pokud jich je méně než 16, hrají místo zbývajících hráčů automatické algoritmy. Na začátku má každý hráč jednu zemi a určité množství peněz. Po svém tahu získá každý hráč peníze za každou zemi, kterou ovládá, přičemž toto množství se u různých zemí liší. Za peníze si mohou kupovat země a verbovat ve svých zemích vojenské jednotky.

2.3 Vojenské jednotky

V tabulce jsou uvedeny typy vojenských jednotek, které se ve hře dají koupit. Je zde uvedena jejich cena, síla v boji, vzdálenost, na jakou se mohou samy přesunout a v jakém prostředí. Dále se uvádí hmotnost pro případ, že jednotka není schopná se sama přesunout a potřebuje být přepravena pomocí jiné jednotky. U jednotky, která naopak může přepravit jiné se potom uvádí nosnost.

Název	Cena	Síla	Vzdálenost	Nosnost	Hmotnost	Prostředí
Pěšák	1	1	1	–	1	země
Lod'	200		1	200	500	země s přístavem/moře
Slon	6	8/2	2	–	10	země/pohoří
Fénická loď	50	0	2	400	500	země s přístavem/moře
Veslice	130	130	1	120	500	země s přístavem/moře

Slon může pohoří přecházet, ale nemůže v nich zůstat, je u něj uvedena před lomítkem síla v útoku z lomítkem v obraně. Slona a fénickou loď lze koupit jen v Kartágu, veslici (celým názvem „germánská bojová veslice“) jen v zemích s přístavem u Bodensee.

2.4 Začátek

Při registraci si hráč zvolí jméno a heslo a zobrazí se mu mapa, na níž si může vybrat zemi, v níž bude začínat. Tato mapa vypadá stejně jako mapa popisovaná v sekci 2.7.1, ale názvy provincií, v nichž není možné začínat, jsou napsány šedě. Po registraci hráč musí počkat, než začne jeho hra, což se stane čtyři minuty po registraci druhého hráče.

2.5 Průběh hry

Tahy hráčů se střídají v tom pořadí, v němž se tito hráči zaregistrovali. Během tahu je možné provést neomezené množství akcí bez časového limitu. Mezi akce se řadí verbování, přesun armády, koupě provincie, věnování peněz jinému hráči a kapitulace. Verbování a přesun se dokončí až po konci hráčova tahu, ostatní akce proběhnou okamžitě.

2.6 Cíl hry

Cílem hry je ovládnout tři ze čtyř cílových provincií, které jsou rozprostřeny po okrajích mapy. K dobytí všech je tedy sice nutné ovládnout podstatnou část mapy, ale při vhodně zvolené strategii může hráč vyhrát, i když bude mít menší území než ostatní hráči.

2.7 Ovládání

Na okraji obrazovky (levý okraj na širokých obrazovkách, horní na úzkých) je navigační menu, v němž může hráč přepínat mezi stránkami. Při přihlášení se jako výchozí stránka zobrazuje mapa provincií.

2.7.1 Mapa

Na této stránce hráč vidí mapu všech provincií. Pohoří se zobrazují jen jako šedá čára mezi zeměmi. Pokud jim žádný z hráčů nevládne, jsou moře tyrkysová a země černošedé; pokud v nich však někdo vládne, mají barvu onoho hráče. Dále se u nich zobrazuje jejich název a počet vojenských jednotek v nich, u zemí se navíc zobrazuje jejich výnos za jedno kolo. Země, které mají přístav, mají u svého názvu kotvu, a země, které hráč potřebuje k vítězství, u svého názvu mají hvězdičku.

Klikne-li hráč dvakrát na svou provincii, může v ní verbovat jednotky; klikne-li na ni jednou a poté klikne na druhou provincii, může přesunout jednotky z první provincie do druhé; klikne-li na cizí zemi, jež sousedí s jeho zemí, může tuto zemi koupit. Při verbování (resp. přesunu) se ukáže nabídka, v níž může hráč vybrat, kolik jednotek kterého druhu chce verbovat (resp. přesunout). Pokud se hráč rozhodne verbovat více jednotek, než si může za své peníze koupit, nebo si koupit zemi, která stojí více peněz, než kolik daný hráč má, zobrazí se mu možnost si chybějící částku půjčit. Pokud se země může odtrhnout, zobrazí se v nabídce verbování pravděpodobnost, že k tomu dojde.



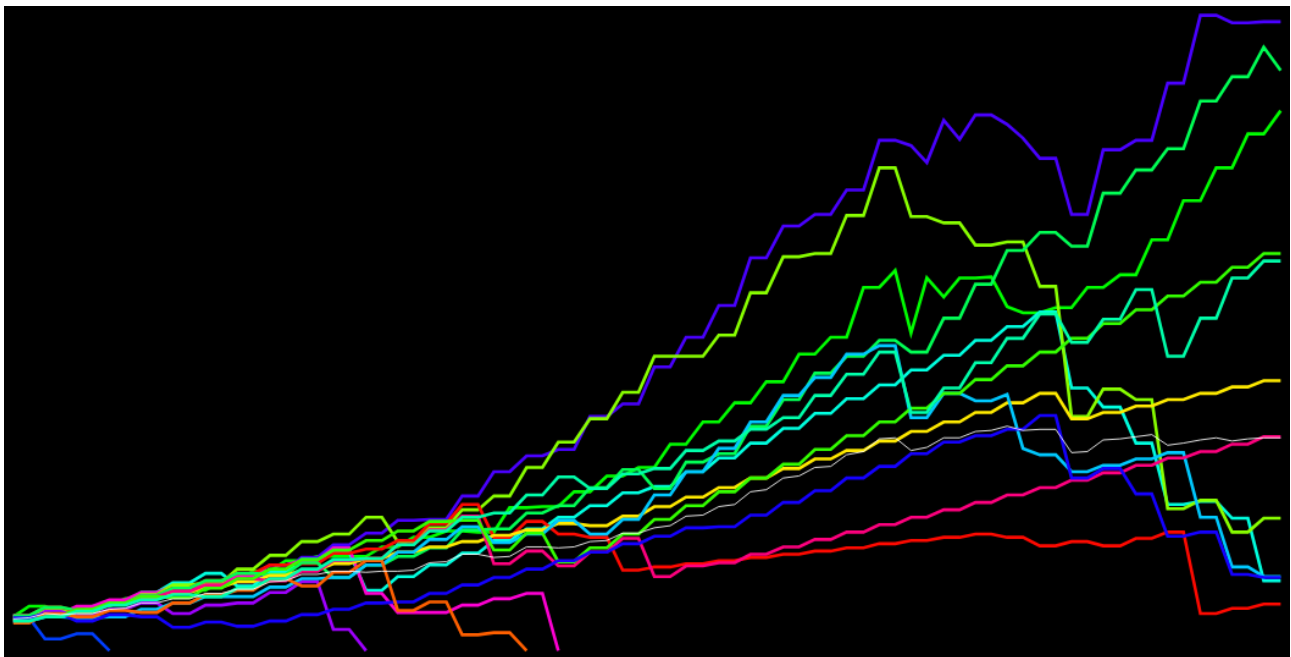
Navigační menu na této stránce má čtyři položky. První z nich je konec tahu, nebo odhlášení, podle toho, zda je přihlášený hráč na tahu. Druhá položka pouze informuje o tom, kolik peněz má přihlášený hráč. Třetí položka přepíná na stránku *Hráči* a poslední možnost ukazuje náhled mapy po provedení akcí hráče na tahu.

2.7.2 Hráči

Na této stránce se zobrazuje seznam všech hráčů, jejich peníze, příjmy, případě výše jejich dluhů. Klikne-li hráč na jméno jiného hráče, může mu věnovat peníze. Zobrazí se nabídka a v ní lze vybrat, kolik peněz darovat. Pod seznamem hráčů je možnost vzdát se, kliknutím na ni hráč zemře a všechny jeho provincie se odtrhnou.

Zpět	Na tahu je: Caesar	
116 🏆	Caesar	116 🏆 (+17 🏆)
	Pompeius	102 🏆 (+24 🏆)
	Antisthenes1	100 🏆 (+25 🏆)
	Demokritos1	100 🏆 (+25 🏆)
	Diogenes1	106 🏆 (+22 🏆)
	Gorgias1	104 🏆 (+23 🏆)
	Nietzsche1	100 🏆 (+25 🏆)
	Herakleitos1	100 🏆 (+25 🏆)
	Epikuros1	110 🏆 (+20 🏆)
	Parmenides1	108 🏆 (+21 🏆)
	Plotinus1	110 🏆 (+20 🏆)
	Xenofanes1	106 🏆 (+22 🏆)
	Zenon1	106 🏆 (+22 🏆)
	Antisthenes2	104 🏆 (+23 🏆)
	Demokritos2	114 🏆 (+18 🏆)
	Diogenes2	110 🏆 (+20 🏆)
	Vzdát se	

Pokud hra trvá dostatečně dlouho, zobrazí se pod možností vzdát se tři grafy. První z nich popisuje vývoj celkových sil hráčů (počítají se jako součet ceny všech vojáků, peněz, pětinasobku příjmů a stonásobku počtu cílových zemí, které daný hráč vlastní). Na druhém grafu se zobrazuje poměrná změna této síly. Na třetím se zobrazuje poměr vojenských sil hráčů (počítají se jako součet ceny všech vojáků a peněz) vůči sobě.



Toto je ukázka prvního grafu ze hry, již vyhrál hráč, který má na grafu až třetí největší sílu a neovládal zdaleka největší území.

3 Použité technologie

3.1 C#

Celý program je napsaný v jazyce C#, neboť tento jazyk může běžet na straně serveru (viz ASP.NET Core) i klienta (viz Blazor WebAssembly) a obě části mohou využívat společné knihovny a pracovat s týmiž datovými typy. Navíc tento jazyk umožňuje využívat knihoven z frameworku .NET a na rozdíl od jazyků PHP a JavaScript, které se často pro vývoj webových aplikací používají, je staticky typovaný a kompilovaný do bytekódu, což do určité míry kontroluje správnost programu.

3.2 ASP.NET Core

Framework ASP.NET Core je využíván na straně serveru ke zpracovávání HTTP dotazů a odesílání odpovědí.

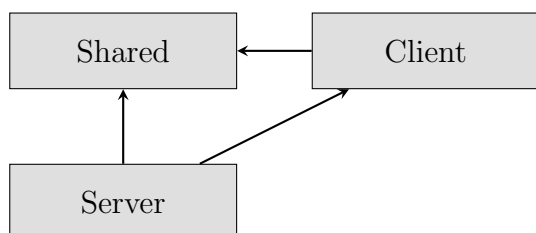
3.3 Blazor WebAssembly

Blazor WebAssembly je framework, který umožňuje vyvíjet v jazyce C# aplikace spustitelné v prohlížeči. Kód v jazyce C# se přeloží do binárního formátu WebAssembly a prohlížeč pomocí krátkého kódu v JavaScriptu výsledný soubor stáhne a spustí. Spuštěný program následně reaguje na akce uživatele, komunikuje se serverem pomocí HTTP a podle potřeby překresluje zobrazovanou webovou stránku.

4 Struktura

Program se skládá ze tří projektů:

- *Shared* – Obsahuje třídy, které druhé dva projekty využívají, nachází se v něm většina herní logiky a odpovídá větší části modelu v architektuře MVC[3]
- *Client* – Odpovídá pohledu v architektuře MVC a obsahuje soubory v HTML, CSS a kód v C#, překládaný do WebAssembly a spouštěný v prohlížeči klienta
- *Server* – Zahrnuje kód spouštěný na straně serveru, což znamená zejména práci s databází a webové API, které odesílá odpovědi na dotazy klienta; v architektuře MVC odpovídá kontroleru a části modelu



Použitá literatura

- [1] *Turn Based vs. Real Time Strategy*. URL: <https://web.archive.org/web/20070226185919/http://www.strategyplanet.com/features/articles/pcp-turnvsreal/>.
- [2] *RTC design*. URL: https://web.archive.org/web/20070927142342/http://www.dunniwaydesign.com/rts_design.htm.
- [3] A. Leff a J. T. Rayfield. “Web-application development using the Model/View/Controller design pattern”. In: *Proceedings Fifth IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference*. 2001, s. 118–127. DOI: 10.1109/EDOC.2001.950428.