

Univerzita Karlova v Praze  
Matematicko-fyzikální fakulta

# BAKALÁŘSKÁ PRÁCE



Lukáš Asník

## Twilight Struggle

Katedra aplikované matematiky

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Josef Cibulka, Ph.D.

Studijní program: Informatika  
Studijní obor: Programování (IP)

Praha 2013

Děkuji RNDr. Josefu Cibulkovi, Ph.D., za trpělivé vedení této práce a veškeré poskytnuté rady. Dále bych rád poděkoval své rodině za neochvějnou podporu ve studiu a vytvoření zázemí, bez kterého by tato práce nemohla vzniknout. V neposlední řadě děkuji Adamu Huječkovi za ochotu projekt testovat.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů, literatury a dalších odborných zdrojů.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona v platném znění, zejména skutečnost, že Univerzita Karlova v Praze má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

V Praze dne 31. července 2013

Lukáš Asník

Název práce: Twilight Struggle

Autor: Lukáš Asník

Katedra: Katedra aplikované matematiky

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Josef Cibulka, Ph.D., Katedra aplikované matematiky

Abstrakt: Cílem této práce je vytvořit počítačovou verzi známé a oblíbené deskové hry Twilight Struggle. Program umožňuje uživatelům hrát hru v režimu hotseat a nebo proti počítačem řízenému protivníkovi. Automatická kontrola a vynuucování pravidel urychluje průběh hry. Rozehranou hru lze kdykoliv uložit. Program je vytvořen v programovacím jazyce JAVA a je tak spustitelný na celé řadě platforem.

Klíčová slova: stolní hra, hotseat, umělá inteligence

Title: Twilight Struggle

Author: Lukáš Asník

Department: Department of Applied Mathematics

Supervisor: RNDr. Josef Cibulka, Ph.D., Department of Applied Mathematics

Abstract: The aim of this work is to create a computer version of famous and popular board game Twilight Struggle. The program allows users to play the game in hotseat mode or in mode against computer controlled opponent. Automatic checking and enforcement of game rules accelerates the game. Game can be saved at any time. Program is developed in JAVA programming language and is multi-platform.

Keywords: board game, hotseat, artificial intelligence

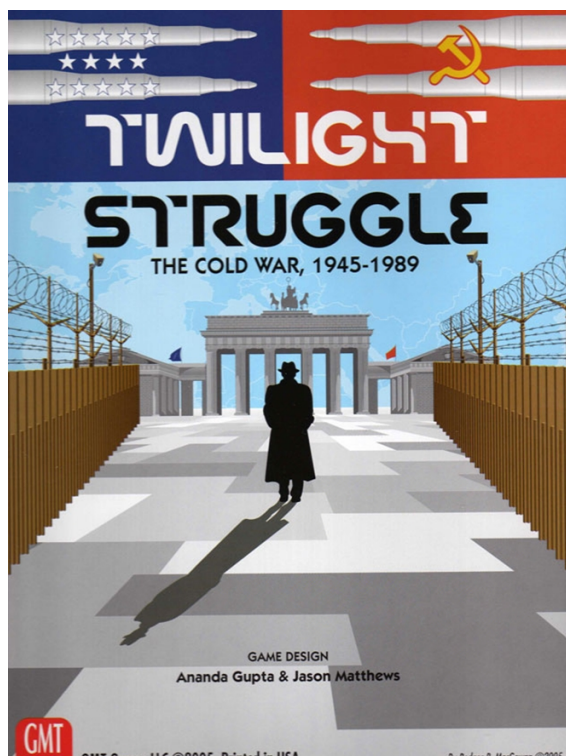
# Obsah

Úvod.....	1
1 Základní pravidla hry Twilight Struggle.....	4
1.1 Základní součásti a prvky hry.....	4
1.1.1 Herní plán.....	4
1.1.2 Země.....	4
1.1.3 Karty.....	5
1.2 Průběh hry.....	6
1.3 Zahrání karet.....	7
1.4 Operace.....	8
1.4.1 Umístění žetonů vlivu.....	8
1.4.2 Hod na změnu orientace.....	8
1.4.3 Pokus o převrat.....	9
1.4.4 Vesmírné závody.....	9
1.5 Události.....	10
1.6 DEFCON a vojenské operace.....	10
1.7 Čínská karta.....	11
1.8 Bodování a vítězství.....	11
2 Změny oproti deskové verzi.....	13
2.1 Změny a zvolený výklad pravidel.....	13
2.1.1 Karta č. 40 Kubánská raketová krize.....	13
2.1.2 Bonusový akční tah a bodovací karty.....	13
2.1.3 Zahrání karty soupeře.....	14
2.1.4 Přidávání a odebírání bodů vlivu.....	14
2.2 Přidané herní prvky.....	14
2.3 Chybějící rozšiřující herní prvky.....	14
2.3.1 Karta č. 98 Aldrich Ames.....	14
2.3.2 Čínská občanská válka.....	15
3 Uživatelská dokumentace.....	16
3.1 Instalace a spuštění hry.....	16
3.2 Uživatelské rozhraní a ovládání.....	16
3.2.1 Hlavní okno aplikace.....	16
3.2.2 Obrazovka hráče.....	19
3.2.3 Popis ovládání jednotlivých herních událostí.....	22
3.2.4 Specifika uživatelského rozhraní v režimu hotseat.....	28
4 Implementace.....	29
4.1 Externí zdroje.....	29
4.2 Základní principy návrhu.....	30
4.2.1 Architektura.....	30
4.2.2 Lokalizovatelnost.....	31
4.3 Popis jednotlivých balíčků a tříd.....	32
4.3.1 Balíček twilightstruggle.....	32
4.3.2 Balíček twilightstruggle.game.....	32
4.3.3 Balíček twilightstruggle.cards.....	36
4.3.4 Balíček twilightstruggle.control.....	37
4.3.5 Balíček twilightstruggle.gui.....	38
4.3.6 Balíček twilightstruggle.gui.board.....	39
4.3.7 Balíček twilightstruggle.gui.cardpanel.....	40
4.3.8 Balíček twilightstruggle.gui.playerui.....	41
4.3.9 Balíček twilightstruggle.gui.playerui.uicomponents.....	42

4.3.10 Balíček twilightstruggle.hotseat.....	43
4.3.11 Balíček twilightstruggle.v sai.....	44
4.3.12 Balíček twilighstruggle.infotypes.....	45
4.3.13 Balíček twilighstruggle.ai.....	45
4.4 Umělá inteligence.....	45
4.4.1 Implementace AI.....	45
4.4.2 Herní styl umělé inteligence.....	47
5 Porovnání s ostatními projekty.....	49
5.1 Twilight Struggle Digital Edition.....	49
5.2 Wargameroom.....	50
5.3 VASSAL.....	51
5.4 ZunTzu.....	52
Závěr.....	53
Zhodnocení projektu.....	53
Budoucnost projektu.....	53
Seznam použité literatury.....	55
Seznam tabulek.....	56
Seznam použitých zkratk.....	57
Obsah příloženého CD.....	58

## Úvod

Twilight Struggle [1] (v češtině jako Studená válka 1945–1989) je válečná desková hra pro dva hráče. Zachycuje téměř půl století trvající souboj mocností Spojených států amerických a Svazu sovětských socialistických republik o nadvládu nad světem. Tvůrci hry jsou Ananda Gupta a Jason Matthews. Hra byla vydána v roce 2005 firmou GMT Games a od té doby získala mnoho ocenění a dočkala se několika vydání.



Obrázek 0.1: Grafická úprava krabice hry

Zdroj: [<http://www.gmtgames.com/popup.aspx?src=images/Product/large/419.jpg>]

Twilight Struggle je hra řízená kartami a jejich událostmi. Svými principy vychází z klasické válečné hry Hannibal: Rome vs. Carthage. Souboj velmocí probíhá na herním plánu znázorňujícím svět v době studené války. Na plánu jsou zakresleny jednotlivé státy a zobrazeny informace o současném stavu hry. Grafické ztvárnění herního plánu ukazuje obrázek 0.2. Cílem Spojených států a Sovětského svazu je získat kontrolu nad světem. Ke znázornění vlivu jednotlivých supervelmocí slouží žetony (dále i jako body) vlivu, které hráči umísťují do jednotlivých států. Žetony vlivu hráči získávají hraním karet. Počítadlo vítězných bodů znázorňuje, která z velmocí právě vítězí, nebo zda je poměr sil vyrovnaný. Ve hře vítězí hráč, který

jako první dosáhne 20 vítězných bodů. Hráči musí během hry bedlivě sledovat stav počítadla úrovně DEFCON<sup>1</sup>, které ve hře znázorňuje jaderné napětí z období studené války. Když dojde ke snížení počítadla na hodnotu 1, tak nastává jaderná válka a hra končí prohrou hráče, který je na tahu. Více informací o pravidlech je uvedeno v první kapitole.



Obrázek 0.2: Herní plán se státy a ukazateli

Zdroj: [<http://www.gmtgames.com/nnts/TSMaP11.jpg>]

Tato práce pojednává o počítačové verzi hry Twilight Struggle Deluxe. Zpracovává tedy hru v její nejnovější edici z roku 2009. Cílem počítačové verze je umožnit zahrát si hru na osobních počítačích v režimech hry dvou hráčů na jednom PC<sup>2</sup> (hotseat) a hry proti počítačem řízenému protivníkovi. Hlavními výhodami ve srovnání s deskovou verzí by měly být automatizace procesů hry (rozdání karet, vykonání efektu karty apod.) vedoucí ke zrychlení hry, kontrola dodržování pravidel, ulehčení proniknutí do hry začátečníkům díky vynucování pravidel a možnost zahrát si proti počítačem řízenému protivníkovi.

První kapitola popisuje pravidla a prvky hry. Poskytuje základní seznámení s hrou a jejími mechanikami a měla by být dostatečným zdrojem počátečních informací pro začínajícího hráče. Pro plné pochopení hry je však vhodné přečíst si oficiální

<sup>1</sup> DEFense readiness CONdition, stav obranné pohotovosti

<sup>2</sup> Personal Computer, osobní počítač



manuál [2], který v mnoha případech k pravidlům uvádí praktické příklady jejich použití. Navíc obsahuje i komentovaný příklad jedné hry.

Ve druhé kapitole jsou popsány provedené změny pravidel oproti deskové verzi a zvolený výklad nejednoznačných pravidel. Uvedeny jsou také prvky a varianty hry, které nejsou v současné verzi práce implementovány.

Třetí kapitola se zabývá úkony nutnými ke spuštění hry, uživatelským rozhraním a ovládáním hry.

Čtvrtá kapitola popisuje implementaci hry, architekturu aplikace, jednotlivé třídy a balíčky tříd. Zabývá se také implementací umělé inteligence a stylem její hry.

V kapitole číslo pět jsou uvedeny jiné existující implementace hry Twilight Struggle a je s nimi výsledek této práce porovnán.

V závěru je výsledný projekt zhodnocen a jsou uvedena možná budoucí vylepšení projektu.

# 1 Základní pravidla hry Twilight Struggle

V této kapitole jsou shrnuta základní pravidla hry Twilight Struggle. Pro případné lepší zorientování v oficiálních pravidlech budou jednotlivá témata probírána ve stejném pořadí.

## 1.1 Základní součásti a prvky hry

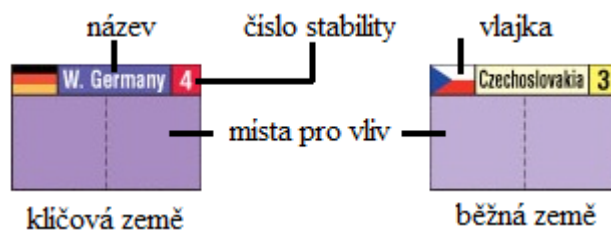
Následuje popis základních součástí hry Twilight Struggle.

### 1.1.1 Herní plán

Herní plán zobrazuje jednotlivé státy (nebo dále i jako země) světa rozdělené do následujících šesti regionů: Afrika, Asie, Blízký východ, Evropa, Jižní Amerika, Střední Amerika. Regiony Evropa a Asie jsou dále děleny na subregiony. Pravidlo hovořící o nějakém regionu v sobě automaticky zahrnuje i subregiony. Dále jsou na herním plánu znázorněna počítadla vítězných bodů, vojenských operací, kola, akčních tahů, úrovně DEFCON a vesmírného závodu.

### 1.1.2 Země

Jednotlivé země jsou na plánu znázorněny jako obdélníky. Obdélník obsahuje název země, vlajku (ta výjimečně chybí, pokud se jedná o skupinu států), číslo stability a místo pro umístění žetonů vlivu Spojených států (dále i jen USA) a Sovětského svazu (dále i jen SSSR). Žetony hráče USA jsou umístěvány vlevo, žetony hráče SSSR pak vpravo. Číslo stability vyjadřuje odolnost země vůči vnějšímu vlivu. Příklad vyobrazení oblastí států spolu s popisem jednotlivých částí je uveden na obrázku 1.1.



Obrázek 1.1: Vyobrazení států

Země se dělí na *běžné* a *klíčové*. Klíčová země je od běžné odlišena tmavou barvou pozadí u jména země a červenou barvou pozadí u čísla stability. Více o rozdílných pravidlech pro klíčové země bude uvedeno v dalších částech této kapitoly. Země jsou mezi sebou propojeny čarami, dvě propojené země jsou považovány za sousední.

Supervelmoci mají na hracím plánu vyznačena svá území. Území se nepoužívají k vkládání bodů vlivu, ale je s nimi počítáno při některých herních činnostech, které jsou uvedeny dále v této kapitole.

Země je buď *ovládaná* jednou ze supervelmocí či *neovládaná*. Aby země byla ovládaná USA nebo SSSR, supervelmoc musí mít v zemi více bodů vlivu než soupeř a rozdíl mezi body vlivu musí být alespoň roven číslu stability dané země. Obrázek 1.2 ukazuje grafické znázornění žetonů vlivu v závislosti na tom, kterou supervelmocí je země ovládána.



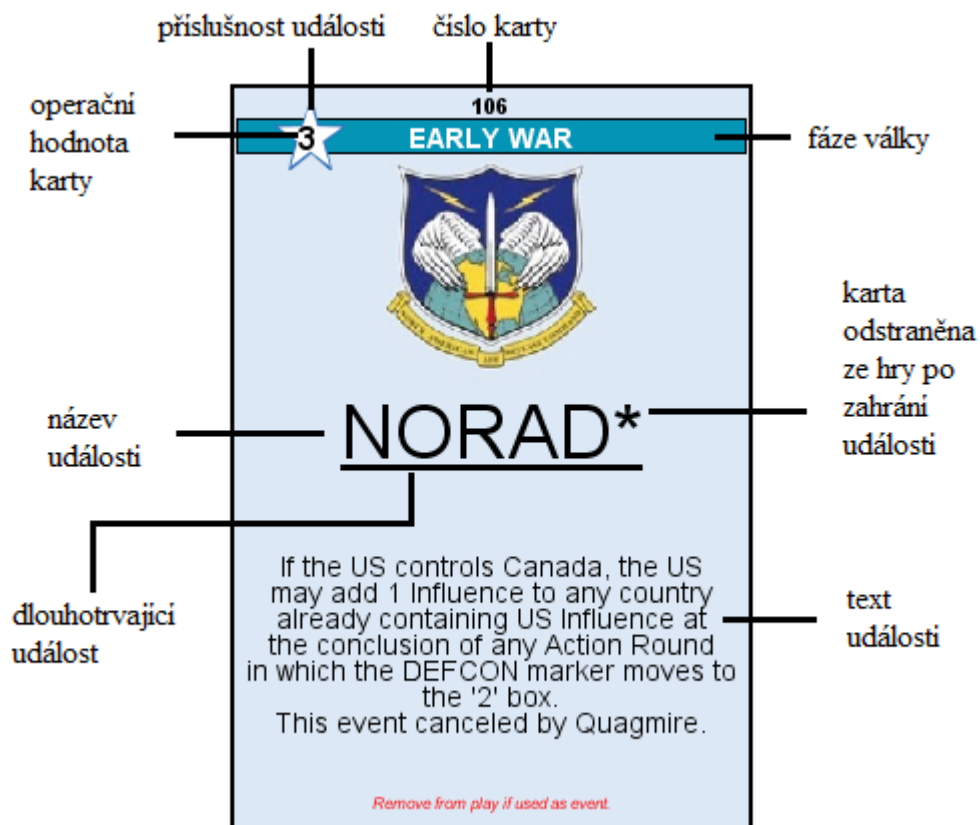
Obrázek 1.2: Země ovládaná USA, neovládaná země, země ovládaná SSSR

### 1.1.3 Karty

Ve hře Twilight Struggle je 110 různých herních karet, z toho 7 je volitelných. Karty se dělí na tři typy: *normální*, *bodovací* a *Čínskou kartu*. Všechny karty mají identifikační číslo, označení, do které fáze války patří, a symbol hvězdy určující, ke které supervelmoci přísluší událost popsána na kartě. Událost karty s dělenou bílou/rudou hvězdou nepřísluší žádné ze stran konfliktu, události na kartách s bílou hvězdou přísluší k hráči USA a události karet s rudou hvězdou k hráči SSSR. Uvnitř symbolu se nachází číslo udávající *operační hodnotu* karty. Bodovací karty žádnou operační hodnotu nemají a vnitřek symbolu je tedy prázdný.

Karty mohou být zahrány jako *operace* a nebo jako *událost*. Bodovací karty mohou být zahrány pouze jako událost a Čínská karta pouze jako operace. Karty, které mají za názvem události hvězdičku, jsou po zahrání události *odstraněny* ze hry. Podtržený název karty upozorňuje na kartu s dlouhodobějším efektem a takováto karta zůstává vyložena do doby, než je její efekt zrušen. Příklad karty a popis jejích částí je na obrázku 1.3.

Zahrané a neodstraněné karty jsou umístovány do odhazovacího balíčku, nové karty jsou rozdávány z dobíracího balíčku.



Obrázek 1.3: Popis karty

## 1.2 Průběh hry

Hra Twilight Struggle se standardně hraje na 10 kol, hráčům se však může podařit zvítězit dříve a tím hru ukončit. Před prvním kolem hráči umísťují své počáteční žetony vlivu. Hráč SSSR umísťuje 6 žetonů do východní Evropy, hráč USA pak umísťuje 7 žetonů do zemí západní Evropy. Jedno kolo hry se skládá z následujících fází:

- A) **Úprava úrovně DEFCON:** Pokud to lze, je o 1 zvýšena úroveň počítadla DEFCON.
- B) **Rozdání karet:** Hráčům jsou rozdány karty dle limitu, který je dán číslem kola. Hráči obdrží 8 karet v kolech 1–3, 9 karet pak v kolech 4–10.
- C) **Vyložení karty:** Každý z hráčů zvolí jednu kartu a zvolené karty se pak najednou odhalí. Postupně jsou hrány události zvolených karet. Karta s vyšší operační hodnotou je hrána jako první. V případě rovnosti je první hrána karta zvolená hráčem USA. Operační hodnota bodovací karty je považována za 0. Hráčem na tahu v této fázi je ten hráč, jehož vyložená karta se právě

hraje. Jako vyloženou kartu lze zvolit kartu, jejíž událost je spojena se soupeřem. V případě, že pro zvolenou kartu nejsou splněny všechny podmínky, které jsou v textu její události uvedeny, událost karty se nevykoná.

- D) **Akční tahy:** Hráči se střídají ve hraní svých karet (v akčních tazích). Každý z hráčů hraje 6 karet v kolech 1–3 a 7 karet v pozdějších kolech. První hraje kartu vždy hráč SSSR, jako druhý hráč USA. *Hráčem na tahu* je hráč, jehož akční tah se právě hraje. Akční tah hráče končí ve chvíli, kdy byly odehrány všechny herní události spojené se zahráním karty.
- E) **Kontrola vojenských operací:** Zkontroluje se stav počítadla vojenských operací a udělí se případné penalizace vítězných bodů.
- F) **Kontrola držení karet:** Zkontroluje se, že žádný z hráčů nedrží bodovací kartu. Pokud jeden z hráčů má v ruce bodovací kartu, tak okamžitě prohrává. V případě, že bodovací kartu drží oba dva hráči, vítězem hry se stávají Spojené státy americké.
- G) **Otočení Čínské karty:** Pokud je Čínská karta lícem dolů, pak je otočena lícem nahoru a připravena k zahrání.
- H) **Závěrečné bodování:** Provede se závěrečné bodování popsané v kapitole 1.8.

Deset herních kol je rozděleno do tří fází: *počátek války* (kola 1–3), *vrchol války* (kola 4–7) a *konec války* (kola 8–10). Na začátku každé fáze jsou karty spojené s danou fází přimíchány do dobíracího balíčku.

### 1.3 Zahrání karet

Karta může být během *akčního tahu* zahrána dvěma způsoby: jako *událost* (provedou se akce popsané na kartě) či jako *operace* (hráč volí typ operace). Hráč musí vždy kartu zahrát, nelze ji jen například odhodit do odhazovacího balíčku. Pokud je karta zahrána jako operace a událost na kartě je spojena se soupeřem, událost se vykoná a protihráč danou událost hraje stejným způsobem, jako kdyby kartu zahrál sám. Hráč karty v tomto případě volí, zda se zvolená operace hraje před a nebo po události. Soupeřova událost se neprovádí, pokud došlo k nesplnění některé z podmínek uvedených na kartě. V takovém případě se i karty s hvězdičkou v názvu,

kteře se při hraní události normálně odstraňují ze hry, jen vkládají do odhazovacího balíčku.

## **1.4 Operace**

Karta může být zahrána jako jedna z následujících čtyř operací. Vždy se však musí všechny body ve výši operační hodnoty karty použít jen na *jednu* operaci.

### **1.4.1 Umístění žetonů vlivu**

Hráč při hraní operace *umístění žetonů vlivu* po jednom umísťuje žetony vlivu do vybraných zemí. Žeton může být umístěn do země, která už buď obsahuje žeton hráče hrajícího operaci, sousedí s takovou zemí a nebo sousedí s územím hráčovy supervelmoci. Vždy jsou však uvažovány pouze ty žetony, které v zemích byly na začátku daného akčního kola (v případě, že se hraje fáze vyložení karty, tak jen žetony, které byly v zemích na začátku hraní současné vyložené karty). Umístění jednoho žetonu do soupeřem ovládané země stojí dva operační body, umístění do ostatních pouze jeden operační bod. Zmíněná pravidla o umísťování platí pro umísťování bodů vlivu vyvolaných událostmi karet jen v tom případě, že je to na kartě přímo uvedeno.

### **1.4.2 Hod na změnu orientace**

*Hod na změnu orientace* se používá ke snížení soupeřova vlivu v zacílené zemi. Výsledkem této operace nemůže být přidání vlivu. Jeden hod stojí jeden operační bod a hráč tedy může vykonat tolik hodů, jaká byla operační hodnota zahrané karty. Aby se země mohla stát terčem hodu, musí v ní mít soupeř alespoň jeden bod vlivu. Každým hodem může být zacílena jiná země.

Hod na změnu orientace se vyhodnocuje následovně: oba hráči hodí kostkou a ke svému hodu přičtou 1 za každou sousedící ovládanou zemi a za sousedící území své supervelmoci. Pokud má jeden z hráčů v zemi více bodů vlivu než soupeř, přičte si 1 ke svému hodu. Hráč s vyšším hodem ze země odstraní tolik soupeřových žetonů vlivu, kolik činí rozdíl mezi hody (nebo odstraní všechny soupeřovy žetony, pokud jich je méně než je rozdíl hodů). V případě remízy se hod *neopakuje*.

### 1.4.3 Pokus o převrat

Aby se hráč mohl *pokusit o převrat* v nějaké zemi, soupeř v ní musí mít alespoň jeden žeton vlivu. Pokus o převrat se vyhodnocuje následovně: hráč pokoušející se o převrat hodí kostkou a k hodů připočte operační hodnotu hrané karty. Pokus je úspěšný v případě, že modifikovaný hod je větší než dvojnásobek čísla stability cílové země. V případě úspěchu se vypočte rozdíl mezi modifikovaným hodem a dvojnásobkem čísla stability a tolik žetonů protivníka je odstraněno z cílové země. Pokud soupeř nemá v cílové zemi dostatek vlivu, přidá hráč do země po odstranění soupeřova vlivu zbývající počet vlastního vlivu. Po každém pokusu o převrat je hráči přičtena hodnota použité karty k současnemu stavu počítadla vojenských operací. Pokus o převrat v klíčové zemi snižuje hodnotu DEFCON o 1. V případě, že událost karty umožňuje zahrát *volný pokus o převrat*, ignorují se omezení daná současnou úrovní stavu DEFCON a hodnota karty se *nepřičítá* k vojenským operacím hráče.

### 1.4.4 Vesmírné závody

*Vesmírné závody* jsou poslední z možných operací. Oba hráči mohou během kola standardně zahrát jednu kartu na vesmírný závod. Událost na zvolené kartě se nevykoná (bez ohledu na příslušnost události k jedné ze supervelmocí) a karta je umístěna do odhazovacího balíčku. Aby mohla být zvolená karta zahrána na vesmírný závod, její hodnota operačních bodů musí být větší nebo rovna hodnotě zobrazené pod políčkem závodu, kam se hráč snaží postoupit. V případě, že karta může být zahrána, hráč hodí kostkou. Pokud jeho hod patří do intervalu, který je zobrazen pod následujícím políčkem vesmírného závodu, tak je hod úspěšný a hráč se posune na další políčko. Při přesunu na nové políčko vesmírného závodu může být hráč odměněn vítěznými body a/nebo speciální schopností. Výše obdržných vítězných bodů je uvedena v levém dolním rohu dané pozice: číslo před lomítkem udává odměnu prvního hráče, který dosáhne dané pozice, číslo za lomítkem pak představuje odměnu druhého hráče. Když na políčko odměňující speciální schopností dorazí soupeř, speciální schopnost je zrušena. Po dosažení poslední pozice hráč nemůže nadále zahrávat tuto operaci.

Hráč může být odměněn následujícími schopnostmi:

- **Zvíře ve vesmíru** (políčko 2): Vesmírné závody lze hrát dvakrát za kolo.
- **Člověk ve vesmíru** (políčko 4): Protihráč vybírá a odhaluje vyloženou kartu jako první.
- **Orel/Medvěd přistál** (políčko 6): Na konci kola lze vybrat a odhodit jednu drženou kartu.
- **Vesmírná stanice** (políčko 8): Během kola může hráč zahrát 8 akčních tahů.

## 1.5 Události

Karty lze hrát jako *událost*. Znamená to, že se provedou akce popsané na kartě. Po zahrání události karty, která má za svým názvem hvězdičku, je karta odebrána ze hry. Pokud karta zahrané události má podtržený název, značí to událost, jejíž efekt trvá obvykle déle než jeden akční tah. Některé karty svou události modifikují operační hodnoty karet určitého hráče. Tyto modifikace jsou spojeny s hráčem a ne s jednotlivými kartami. Pokud například dojde k předání karty mezi hráči, její aktuální operační hodnota bude od momentu přijetí karty hráčem ovlivněna jen modifikátory ovlivňujícího nového držitele karty. V případě, že text nějaké události říká, že hráč může pokračovat ve hře, jako kdyby zahrál kartu určité hodnoty na nějakou operaci, tato hodnota rovněž podléhá platným modifikacím.

## 1.6 DEFCON a vojenské operace

Maximální hodnota počítadla úrovně DEFCON je 5 a minimální hodnota je 1. V případě, že úroveň DEFCON klesne na minimální hodnotu, *hráč na tahu* je označen za odpovědného za vypuknutí jaderné války a *prohrává* hru. Různé hodnoty DEFCON zavádí restrikce na různé herní regiony (jsou uvedeny pod odpovídajícím políčkem počítadla). V zakázaných regionech nelze provádět pokusy o převrat ani hody na změnu orientace. Pokud nějaká událost umožňuje zahrát *volný* pokus o převrat či hod na změnu orientace, regionální omezení se ignorují.

Hodnota DEFCON na konci kola značí požadovaný počet vojenských operací. Pokud hráč nedosáhl požadovaného počtu vojenských operací, je mu odebráno tolik vítězných bodů, jaký je rozdíl mezi požadovanou a hráčem dosaženou hodnotou.



## 1.7 Čínská karta

Čínská karta není součástí ruky hráče a *nepočítá* se tedy do limitu počtu karet v ruce. Kartu nelze hrát ve fázi vyložení karty. Po zahrání karty je karta otočena lícem dolů a předána soupeři. Znovu je hratelná až po otočení lícem nahoru. Kartu Číny nelze zvolit jako odhazovanou kartu z důvodu nějaké události.

## 1.8 Bodování a vítězství

Cílem hry je získat více vítězných bodů než soupeř. Vítězné body je možné obdržet hraním událostí, soupeřovým postihem za neodehrání dostatečného počtu vojenských operací a hlavně hraním bodovacích karet. Pro každý z regionů existuje bodovací karta. Hráč je po jejím zahrání odměněn dle dosažené úrovně vlivu v daném regionu. Úrovně jsou následující:

- **Přítomnost:** Hráč ovládá alespoň jednu zemi
- **Dominance:** Hráč ovládá více klíčových zemí a normálních zemí než soupeř. Hráč musí ovládat nejméně jednu klíčovou a jednu normální zemi.
- **Kontrola:** Hráč ovládá všechny klíčové země v regionu a zároveň ovládá více zemí než soupeř.

Ve hře je možné dosáhnout vítězství následujícími způsoby:

- **Automatické vítězství na vítězné body:** Vítězí hráč, který jako první dosáhne 20 vítězných bodů.
- **Kontrola Evropy:** Pokud jeden z hráčů při zahrání bodovací karty dosáhne *kontroly* v regionu, tak se stává vítězem a hra končí.
- **Nukleární válka:** Nastává v případě, že dojde ke snížení úrovně DEFCON na 1. Hráč na tahu prohrál hru.
- **Držení bodovací karty:** Hráč zvítězí v případě, že protihráč na konci kola drží v ruce bodovací kartu.
- **Konečné bodování:** Pokud nenastane do konce desátého kola žádná z výše uvedených událostí, tak se vyhodnotí takzvané *konečné bodování*. Proveďte se bodování ve všech regionech a přičte se 1 vítězný bod za vlastnictví Čínské karty. Vítězí ten z hráčů, který má po konci bodování více vítězných bodů.

Body se udělují až v součtu za všechny regiony. Hráč, který dosáhne *kontroly* v Evropě, vítězí bez ohledu na bodování v ostatních regionech. Hra končí remízou, pokud počítadlo vítězných bodů po konečném bodování ukazuje hodnotu 0.

## 2 Změny oproti deskové verzi

Tato kapitola popisuje změny pravidel provedené oproti deskové verzi hry, ať už byly provedeny z důvodů technických či z důvodů nejednoznačnosti pravidel. Dále jsou v kapitole uvedeny přidané herní prvky a naopak prvky hry, které implementovány nebyly.

### 2.1 Změny a zvolený výklad pravidel

Následuje popis změn v pravidlech a popis zvolených interpretací pravidel.

#### 2.1.1 Karta č. 40 Kubánská raketová krize

Text události karty Kubánská raketová krize říká, že hráč, který je pod vlivem jejího efektu, může po splnění určitých podmínek efekt karty zrušit *kdykoli* během hry. V komunitě hráčů hry není definitivní shoda na tom, zda se může efekt zrušit opravdu kdykoli, například i mezi hodem a dopadem vržené kostky soupeře, a nebo jen *mezi jednotlivými akcemi* hráčů. Většinový názor se kloní spíše ke druhé možnosti. Jiný problém však v tom případě představuje fakt, že není definováno, které herní aktivity lze považovat za jednu nedělitelnou akci. Pro potřeby vytvoření počítačové verze hry však není úplně vhodná ani jedna z možných variant, protože možnost hráče zasahovat mezi dvě libovolné akce protihráče značně zesložituje realizaci umělé inteligence i snižuje pohodlnost hry při hře dvou hráčů na jednom PC. Navíc se možnost zasahovat podobným způsobem do hry soupeře ve hře u jiných událostí již nevyskytuje. V počítačové verzi tedy hráč může efekt karty zrušit pouze kdykoli během *své* libovolné akce. Tato změna menšího rázu by neměla mít závažnější vliv na rovnováhu sil soupeřících stran.

#### 2.1.2 Bonusový akční tah a bodovací karty

Během hry může být hráči udělena možnost hrát v během kola bonusový akční tah (8. tah během kola). Některé karty vynucují na hráči zahrání určitého typu karet či karty, vždy ale s podmínkou, že pokud by hrozilo *držení bodovací* karty, pak bodovací karta může být zahrána. V oficiálních pravidlech však není uvedeno, zda se určuje možnost držení bodovací karty vůči standardnímu počtu akčních tahů, nebo zda se bere do úvahy i bonusový akční tah. V implementaci byl zvolen výklad pravidel, který říká, že se bonusový akční tah *neuvažuje*. Hraní bonusové karty je tak

umožněno o jeden akční tah dříve oproti situaci, kdy by byl uvažován.

### **2.1.3 Zahrání karty soupeře**

Jak již bylo zmíněno v předešlé kapitole, karty lze zahrávat jako operace nebo jako události. V pravidlech není nikde uvedeno, že by bylo zakázáno zahrát událost spojenou se soupeřem. Očividně se však jedná o pro hráče nevýhodný způsob zahrání karty, protože je vždy možné kartu zahrát jako operaci. V implementované počítačové verzi tedy proto není možné kartu, jejíž událost je spojena pouze se soupeřem, zahrát jako událost.

### **2.1.4 Přidávání a odebírání bodů vlivu**

Mnoho různých událostí hráči umožňuje přidávat a odebírat různé množství bodů vlivu z jedné či několika zemí. Pravidla se nevyjadřují k tomu, zda je hráč povinen přidat či odebrat stanovené množství vlivu, nebo zda se může rozhodnout přidat či odebrat menší množství vlivu, než jaké je stanoveno událostí. Bylo rozhodnuto, že program bude vynucovat *maximální možné* zahrání událostí. To například znamená, že pokud má hráč zvolit několik zemí, kdy z každé se má odebrat pevný počet soupeřových bodů vlivu, tak hráči nebude umožněno vybrat země, ve kterých soupeř žádný vliv nemá, na úkor zemí, ve kterých se soupeřovy body vlivu vyskytují.

## **2.2 Přidané herní prvky**

Jako v každé hře, tak i v Twilight Struggle je důležité, aby byly síly soupeřů vyrovnané. V dalších vydáních byla rovnováha sil obou mocností dorovnána přidáním sedmi volitelných karet. Z důvodu zachování herní rovnováhy do hry nebyly přidány žádné nové karty ani herní prvky.

## **2.3 Chybějící rozšiřující herní prvky**

V této části jsou uvedeny herní prvky a varianty hry, které nebyly implementovány.

### **2.3.1 Karta č. 98 Aldrich Ames**

Při vydání Deluxe edice hry byla původní karta č. 98 Aldrich Ames nahrazena kartou *Aldrich Ames Remix*. Originální karta byla považována za příliš silnou a její zahrání vyžadovalo o mnoho více času než u ostatních karet (hráč mimo jiné určoval pořadí, v jakém soupeř hraje karty). V počítačové verzi není hráčům umožněno hrát s původní verzí karty.

### **2.3.2 Čínská občanská válka**

Existuje méně hrána varianta hry s názvem Čínská občanská válka, která do hry zapojuje ve standardní hře nevyužitá herní pole stejného názvu. Tato varianta zejména upravuje pravidla pro hraní Čínské karty. V současné verzi počítačové implementace nelze hru v této variantě hrát.

## 3 Uživatelská dokumentace

Cílem této části práce je uživateli poskytnout informace o instalaci a spuštění aplikace a dále ho seznámit s uživatelským rozhraním a ovládáním aplikace.

### 3.1 Instalace a spuštění hry

Aby bylo možno hru spustit, musí mít uživatel na svém počítači nainstalovanou Javu verze 7. Lze ji stáhnout z internetových stránek společnosti Oracle [3]. Hra může být nainstalována a spuštěna dvěma způsoby. Pro snadné a okamžité hraní stačí jen překopírovat obsah složky *copy\_distribution*, která se nachází na přiloženém CD<sup>1</sup> ve složce *distribution*, na pevný disk. Hra se spustí zadáním následujícího příkazu ve zkopírovaném adresáři:

```
java --cp classes twilightstruggle.TwilightStruggleApplication
```

Pro snadnější spuštění na systémech Windows a Unix se v adresáři nacházejí soubory *TwilightStruggle.bat* a *TwilightStruggle.sh*.

Zručnější uživatelé si mohou hru sami zkompileovat a spustit s využitím distribuce zdrojových souborů, která se nachází v podadresáři *source\_distribution*. Je k tomu zapotřebí nástroje Apache Ant [4]. Hru lze zkompileovat pomocí cíle *compile* a spustit cílem *run*.

### 3.2 Uživatelské rozhraní a ovládání

V této části je popsáno grafické uživatelské rozhraní aplikace a způsob jejího ovládání. Aplikace je ovládána výlučně pomocí myši, ve většině případů si uživatel vystačí dokonce jen s jejím levým tlačítkem.

#### 3.2.1 Hlavní okno aplikace

Při spuštění aplikace, ještě předtím, než se na obrazovce objeví její hlavní okno, je zobrazena *úvodní obrazovka* (splash screen). Obrazovku je nutné zobrazit, protože při spuštění aplikace dochází k načítání externích dat. Načítání dat může na slabších počítačových konfiguracích trvat až několik jednotek vteřin a zobrazení úvodní obrazovky poskytuje uživateli informaci, že nenastala žádná komplikace a program normálně běží. Grafickou podobu úvodní obrazovky znázorňuje obrázek 3.1.

---

<sup>1</sup> Compact Disc, optický disk sloužící jako úložiště dat

# TWILIGHT STRUGGLE

Obrázek 3.1: Úvodní obrazovka

Hlavní okno aplikace v menu při svém horním okraji obsahuje položky *Hra*, *Nastavení* a *Nápověda*. Vnitřek okna při spuštění aplikace a ve chvílích, kdy neprobíhá žádná hra, zobrazuje obrázek s anglickým názvem deskové hry (obrázek 3.2). Při hře pak střed hlavního okna obsahuje uživatelské rozhraní právě hraného herního režimu.

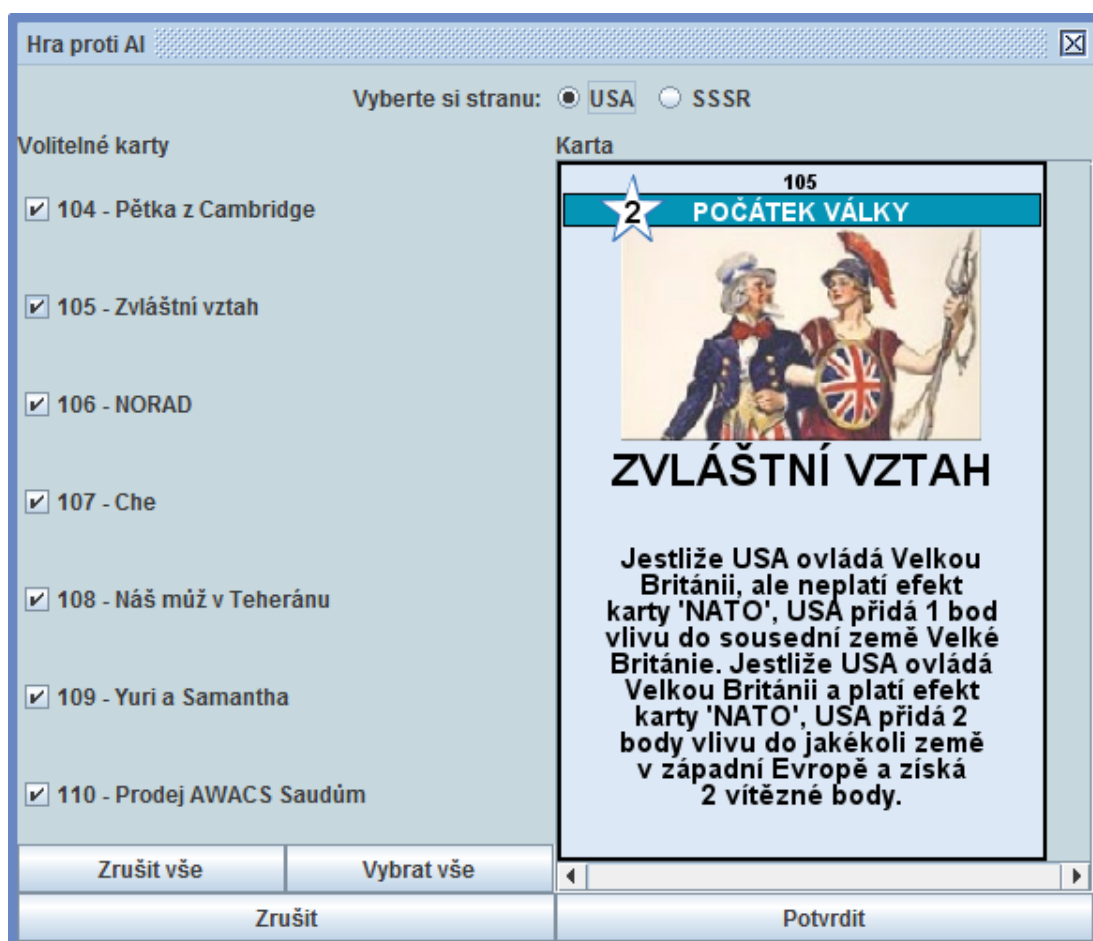


Obrázek 3.2: Hlavní okno aplikace

Položka *Hra* obsahuje položky, pomocí kterých se vytváří nová hra, ukončuje se současná hra, načítá se uložená hra a ukončuje se celá aplikace. Položka *Nová hra* umožňuje vytvořit novou hru v režimu hotseat a v režimu hry proti umělé inteligenci.

Položka *Současná hra*, která je aktivní jen v případě, že probíhá nějaká hra, umožňuje uložení a ukončení právě hrané hry. K ukončení aplikace stačí kliknout na položku *Ukončit*.

Po zvolení režimu nové hry je zobrazeno okno, které slouží k nastavení vlastností nové hry. V levé části okna jsou zobrazeny zaškrťovací políčka, pomocí kterých se vybírají hrané volitelné karty. Aby byla daná karta při hře k dispozici, stačí odpovídající políčko zaškrtnout. Při přejetí kurzoru myši nad názvem volitelné karty je odpovídající karta zobrazena v pravé části zobrazeného okna. Pokud uživatel zvolil jako režim nové hry hru proti umělé inteligenci, pak si může v horní části okna vybrat, za kterou stranu konfliktu si přeje uživatel hrát. Podoba okna je zobrazena na obrázku 3.3.



Obrázek 3.3: Obrazovka nastavení nové hry režimu hry proti AI<sup>1</sup>

Jazyk aplikace lze nastavit v položce *Nastavení*. Po jejím zvolení se zobrazí okno, které obsahuje rozbalovací seznam s dostupnými jazyky, obrázek s vlajkou

<sup>1</sup> Artificial Intelligence, umělá inteligence



odpovídající právě zvolenému jazyku a tlačítka k potvrzení a zamítnutí provedených změn. Okno si lze prohlédnout na obrázku 3.4. Pro zvolení jazyka stačí vybrat pomocí myši odpovídající položku ze seznamu. Aby byl jazyk nastaven, musí se volba potvrdit tlačítkem *OK*. Změna jazyka se projeví až při dalším spuštění aplikace.



Obrázek 3.4: Nastavení jazyka

Po zvolení položky *Nápověda* a kliknutí na její položku *O programu* jsou zobrazeny informace o aplikaci. Položka *Nápověda* pak zobrazuje herní nápovědu, která uživatele seznamuje s pravidly a s ovládáním aplikace.

### 3.2.2 Obrazovka hráče

*Obrazovka hráče* je základním ovládacím prvkem hry. Je rozdělena na tři části: v horní části se nachází herní plán se všemi počítadly a státy, v dolní levé části je *Oblast informací* a v dolní pravé části se nachází *Oblast ovládání*. Oddělovače oblastí lze posouvat kurzorem myši a upravovat tak velikosti jednotlivých oblastí. Kliknutím na malé šipky na oddělovači lze jednu oblast úplně schovat a druhé oblasti poskytnout veškerý, původně dělený, prostor. Obrazovka hráče se všemi oblastmi je zobrazena na obrázku 3.5.

Oblast herního plánu zobrazuje herní plán se všemi počítadly a zeměmi. Pro posun zobrazené části plánu stačí kliknout a podržet levé, pravé či prostřední tlačítko myši a pohnout myši v požadovaném směru. K posunu lze rovněž použít posuvníky po stranách oblastí. Kolečko myši slouží k pomalému vertikálnímu posunu. Jedinými prvky herního plánu, se kterými lze interagovat, jsou oblasti jednotlivých států. Kliknutí kamkoli do oblasti státu znamená jeho vybrání. Toho je využito při hraní různých herních akcí popsanych v kapitole 3.2.3.

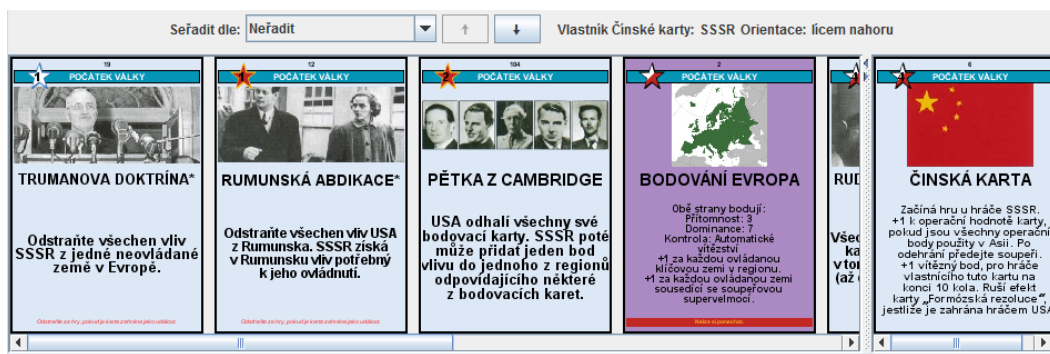


Obrázek 3.5: Obrazovka hráče

Oblast informací, jak již bylo uvedeno dříve, zabírá levou a střední dolní část obrazovky hráče. Obsahuje různé záložky, které hráči poskytují informace o současném stavu hry, vlastněných kartách, karetních balíčcích a další užitečné herní informace. Kliknutím na název záložky se zobrazí její obsah. Následuje výčet standardních záložek, které jsou zobrazeny po celou dobu trvání hry a nebo jsou zobrazovány velmi často během hry:

- **Karty v ruce a Čínská karta:** Zobrazuje karty v hráčově ruce a Čínskou kartu. Karty a Čínská karta jsou odděleny svislým oddělovačem, který lze nastavit do libovolné pozice. Pro posun karet lze použít kolečko myši či tlačítko myši jako při posunu hracího plánu. V horní části zobrazené záložky se nachází rozbalovací seznam, pomocí kterého lze určit, jakým způsobem a zda mají být karty v ruce seřazeny. Tlačítka napravo od seznamu určují, zda je řazení vzestupné či sestupné. Obsah záložky je zobrazen na obrázku 3.6. Pro vybrání karty stačí na danou kartu kliknout levým tlačítkem myši. Opakované kliknutí zruší její výběr. Vybrané karty mají červenou hranici.

V jeden okamžik může být vybrána maximálně jedna karta.



Obrázek 3.6: Záložka Karty v ruce a Čínská karta

- **Odkládací balík a Odstraněné karty:** Záložky *Odkládací balík* a *Odstraněné karty* zobrazují odhozené a odstraněné karty jako karetní balíčky. V základním stavu jsou všechny karty na jedné (levé) hromádce. Pro listování mezi kartami slouží tlačítka mezi hromádkami. Pro vybrání karty stačí kliknout na kartu levým tlačítkem myši. Vybírání je využíváno při hraní herních událostí popsanych v kapitole 3.2.3.



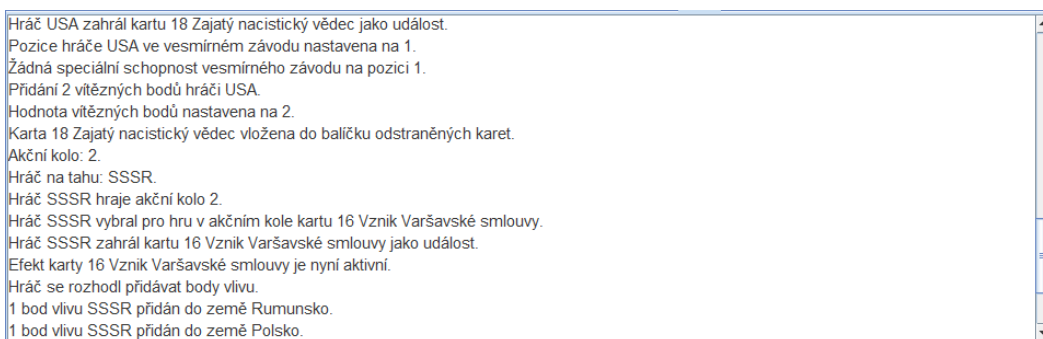
Obrázek 3.7: Karetní balíček

- **Aktivní efekty karet:** Záložka *Aktivní efekty karet* zobrazuje karty, které v daný okamžik nějakým svým efektem ovlivňují hru. S kartami nelze jakkoli manipulovat.
- **Informace:** Záložka *Informace* zobrazuje aktuální informace o hře. Není tak nutné tyto informace neustále vyhledávat na herním plánu, případně si je pamatovat. Obsah záložky si je možné prohlédnout na obrázku 3.8.

Kolo:	1	Herní fáze:	Akční kola
Akční tah:	1	Hráč na tahu:	USA
Vítězné body:	0	Hraná karta:	Žádná
DEFCON:	4	Hrajete za:	USA
Vojenské operace USA:	0	Mod. hodnoty karty USA:	0
Vojenské operace SSSR:	4	Mod. hodnoty karty SSSR:	0
Pozice ve vesmírném závodu USA:	0	Počet vesmírných pokusů USA:	0
Pozice ve vesmírném závodu SSSR:	0	Počet vesmírných pokusů SSSR:	0

Obrázek 3.8: Obsah záložky Informace

- **Log:** *Log* vypisuje textové informace o proběhlých herních akcích. Jsou zde uvedeny například hodnoty jednotlivých hodů kostkou, přemístění karty mezi balíčky a informace o bodových odměnách. Příklad zobrazovaných informací poskytuje obrázek 3.9.



Obrázek 3.9: Log

- **Hraná karta:** Záložka *Hraná karta* zobrazuje právě hranou kartu. Tato záložka se zobrazí, když se začne hrát nová karta, a odebere se, když hraní karty skončí.

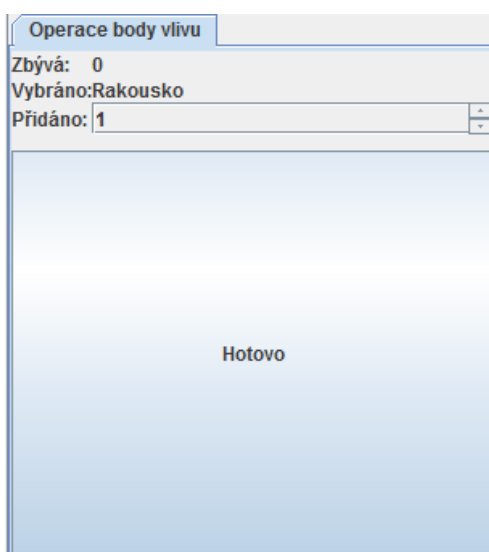
Oblast ovládání se nachází v pravém dolním rohu obrazovky hráče. Většinou obsahuje jednu záložku, která zobrazuje prvky uživatelského rozhraní nutné k ovládání právě hrané herní události. Neobsahuje žádné standardní záložky, jako tomu je u Oblasti informací.

### 3.2.3 Popis ovládání jednotlivých herních událostí

V této části jsou uvedeny jednotlivé typy herních akcí. Ke každému typu akce je popsán způsob zacházení s ovládacími prvky určenými k zahrání akce. Všechny herní akce mají společné to, že se jejich hlavní ovládací prvek zobrazí v Oblasti ovládání obrazovky hráče. Některé ovládací prvky dále spolupracují s herním plánem a nebo se standardními záložkami z Oblasti informací. Ve výjimečných případech se nové ovládací prvky přidávají jak do Oblasti ovládání, tak do Oblasti informací.

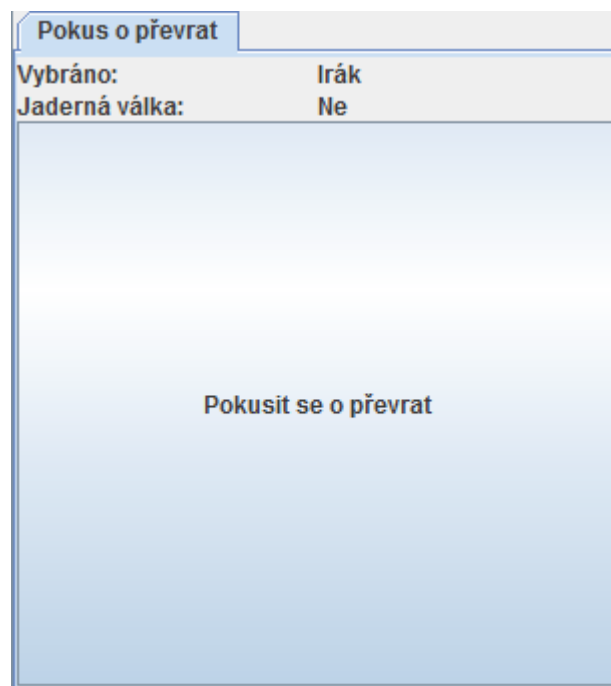
Pak tyto prvky vzájemně spolupracují.

- **Potvrzování:** Během hry je po hráči vyžadováno potvrzení nějakých informací či odstartování hraní nějaké karty nebo operace. V takových případech stačí kurzorem myši kliknout na zobrazené tlačítko v Oblasti ovládání.
- **Umístění žetonů vlivu:** Pro hraní operace umístění žetonů vlivu se do Oblasti ovládání přidá záložka *Operace body vlivu*. Obsah vložené záložky je zobrazen na obrázku 3.10. První zobrazená informace udává, kolik hráči zbývá operačních bodů. Pod počtem zbývajících bodů se zobrazuje název právě vybrané země. Pro vybrání nové země je nutné kliknout na její oblast na herním plánu. Hodnota v zobrazeném číselníku udává, kolik žetonů vlivu bylo vloženo do právě zvolené země. Pro přidání dalšího žetonu stačí kliknout na šipku směřující nahoru, pro odebrání žetonu pak na šipku směřující dolů. Místo šipek lze použít kolečko myši. V případě, že hráč nemá dostatek operačních bodů pro vložení žetonu do právě vybrané země, hodnota se po kliknutí na přidávající šipku nezmění. Číselník je aktivní, jestliže lze do právě vybrané země vkládat žetony vlivu, jinak je neaktivní (zašedlý). Pro dokončení operace stačí kliknout na tlačítko *Hotovo*, které se stane aktivním po utracení všech dostupných operačních bodů. Počet dostupných operačních bodů se může měnit v závislosti na zvolené zemi a aktivních událostech některých karet, například Čínské karty.



Obrázek 3.10: Umístování žetonů vlivu

- **Pokus o převrat:** Při operaci pokus o převrat je nutné zvolit jednu zemi, v které se pokus provede. Země se vybere kliknutím levého tlačítka myši na plochu země na herním plánu. Název vybrané země je zobrazen za popiskem *Vybráno*. Za popiskem *Jaderná válka* je uvedeno, zda se pokusem o převrat v této zemi vyvolá jaderná válka a hra tak skončí prohrou hráče na tahu. Tlačítko *Pokusit se o převrat* je neaktivní v případě, že v právě vybrané zemi nelze převrat uskutečnit. Operace se ukončí kliknutím levého tlačítka myši na toto tlačítko. Ovládací prvek pro tuto operaci je zobrazen na obrázku 3.11.



Obrázek 3.11: Pokus o převrat

- **Hod na změnu orientace:** Operace hod na změnu orientace se ovládá stejným způsobem jako operace pokus o převrat. Liší se jen v informacích poskytovaných uživateli. Jako první je zobrazen počet zbývajících pokusů/hodů. Jestliže nějaká karta by při vybrání jiné země modifikovala počet dostupných pokusů (Čínská karta, karta číslo 9 Indočínská válka), pak je takový počet zobrazen v závorce za aktuálním počtem zbývajících pokusů. Pro provedení hodu stačí kliknout na tlačítko *Pokusit se o hod*.
- **Výběr karty:** Některé události požadují vybrání jedné karty z ruky hráče. V takovém případě se v Oblasti ovládnutí objeví tlačítko, jehož stisknutím se zvolí právě vybraná karta. Pokud právě vybranou kartu nelze vybrat, je

tlačítko neaktivní. Pro zvolení karty stačí na kartu zobrazenou v záložce *Karty v ruce a Čínská karta* kliknout levým tlačítkem. Opakovaným kliknutím se výběr karty zruší.

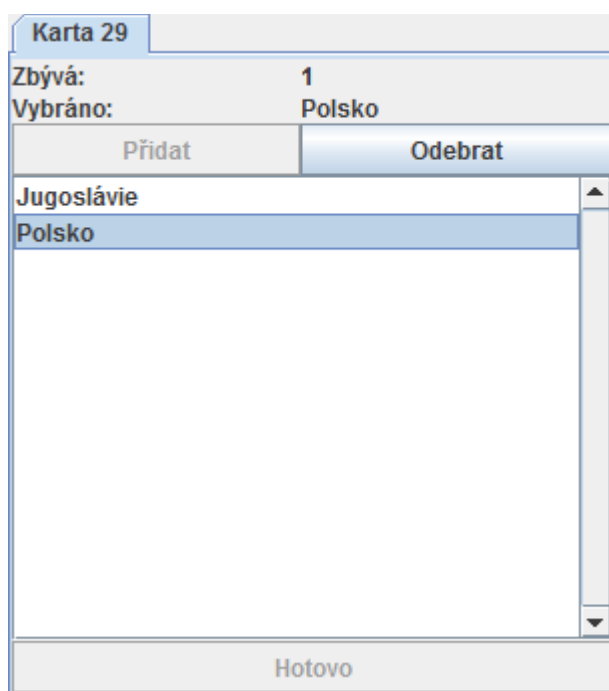
- **Zahrání karty v akčním tahu:** Pro výběr hrané karty v akčním tahu stačí kliknout na požadovanou kartu zobrazenou v záložce *Karty v ruce a Čínská karta*. Tlačítka zobrazená v Oblasti ovládání reprezentují jednotlivé možné typy zahrání právě zvolené karty. Neaktivní tlačítko značí, že kartu daným způsobem nelze zahrát. V případě, že je zvolena jedna z operací a událost karty náleží soupeři, je ještě nutné zvolit pořadí hrané operace a události. Na obrázku 3.12 jsou zobrazeny ovládací prvky pro výběr zahrání karty a pro zvolení pořadí zahrávání operací a událostí.



Obrázek 3.12: Hraní akčního tahu

- **Přidávání a odebrání vlivu:** Mnoho událostí požaduje přidání či odebrání určitého počtu vlivu z nějakých zemí (omezení se nejčastěji týkají regionů, ve kterých se země mohou nacházet). Tyto události se ovládají prakticky totožně jako operace umíst'ování žetonů vlivu. Rozdílné je to, že body k dispozici ubývají vždy po jednom a jejich celkový počet není během vykonávání události nijak modifikován.
- **Výběr zemí:** Velmi častou herní akcí je vybírání určitého počtu zemí, ať už jsou do nich body vlivu přidávány či jsou z nich odebrány. Tato akce se hraje

s pomocí herního plánu a ovládací prvku, který se objeví v Oblasti ovládání. Ovládací prvek si lze prohlédnout na obrázku 3.13. Popisek *Zbývá* udává, kolik zemí je ještě nutné vybrat. Za popiskem *Vybráno* pak následuje název právě zvolené země. Největší část ovládacího prvku zabírá seznam již vybraných zemí. Kliknutím na tlačítko *Přidat* se právě vybraná země do seznamu přidá, tlačítko *Odebrat* pak právě zvolenou zemi ze seznamu odebere. Zemi lze zvolit kliknutím na její oblast na herním plánu. Pro umožnění rychlejšího odebrání již vybraných zemí lze zemi také zvolit kliknutím na její název v seznamu. Výběr zemí se potvrdí kliknutím na tlačítko *Hotovo*, které se nachází v dolní části ovládacího prvku.



Obrázek 3.13: Výběr zemí

- **Výběr z několika možností:** Řada událostí dává hráči možnost výběru z několika možností. V Oblasti ovládání jsou jednotlivé možnosti reprezentovány tlačítky. V případě, že je některá z možností za daného herního stavu neplatná, je odpovídající tlačítko neaktivní. Pro výběr možnosti stačí kliknout levým tlačítkem myši na odpovídající tlačítko.
- **Přesun bodů vlivu:** Karta s číslem 33 Destalinizace umožňuje přesunovat body vlivu mezi jednotlivými státy. Ovládací prvek pro tuto událost je zobrazen na obrázku 3.14. Číslo za popiskem *Zbývá* udává, kolik bodů vlivu



lze ještě přesunout. Pro přesun vlivu je nutné vybrat *zdrojovou* zemi a *cílovou* zemi. Když je tlačítko *Vybrat zdroj* neaktivní, tak se vybírá zdrojová země, a když je tlačítko *Vybrat cíl* neaktivní, tak je vybírána země, která body vlivu obdrží. Názvy zvolených zemí jsou uvedeny pod tlačítky. Hodnota zobrazená v číselníku určuje, kolik bodů je přesunuto mezi právě zvolenou zdrojovou a cílovou zemí. Pokud je číselník neaktivní či nelze zvýšit přesunutý počet bodů vlivu nad nulu, tak nelze body vlivu mezi zvolenými zeměmi (již) přesouvat. Pro dokončení přesunu bodů vlivu stačí kliknout na tlačítko *Přidat přemístění*. Všechna uskutečněná přemístění jsou zobrazena v tabulce. Pro zrušení již uskutečněného přemístění stačí vybrat odpovídající řádek tabulky a kliknout na tlačítko *Odebrat přemístění*. Přemísťování se potvrdí a ukončí kliknutím na tlačítko *Hotovo*.

Destalinizace		
Zbývá:		1
Vybrat zdroj		Vybrat cíl
Československo		Rumunsko
1		
Přidat přemístění		Odebrat přemístění
Zdroj	Cíl	Přemístěno
Československo	Jugoslávie	1
Československo	Bulharsko	1
Hotovo		

Obrázek 3.14: Destalinizace a přemísťování vlivu

- **Výběr karet:** Při hraní některých událostí má hráč za úkol vybrat libovolný počet karet ze skupiny tažených nebo jinak získaných karet. V Oblasti ovládání se zobrazí ovládací prvek se zaškrťovacími políčky a tlačítkem, které potvrzuje výběr karet. Do Oblasti informací je přidána záložka, na které si lze karty, které lze vybrat, prohlédnout. Kartu lze vybrat zaškrtnutím odpovídajícího políčka a nebo kliknutím levého tlačítka myši na zobrazenou kartu.

- **Výběr karty z odkládacího balíčku:** V případě, že při hraní nějaké události má hráč zvolit kartu z odkládacího balíčku, je nutné se v Oblasti informací přepnout na záložku *Odkládací balík*. Kliknutím na kartu v balíčku se karta vybere, opakované kliknutí pak výběr ruší. V případě, že lze kartu pro danou událost zvolit, se tlačítko v Oblasti ovládní stane aktivním a kliknutí na toto tlačítko ukončí zahrávání události.

#### **3.2.4 Specifika uživatelského rozhraní v režimu hotseat**

Základem uživatelských rozhraní v obou dostupných herní režimech je *Obrazovka hráče*. V režimu hry proti umělé inteligenci je Obrazovka hráče zobrazena prakticky po celou dobu hry (až na konec hry, kde je zobrazena příčina konce). To však není možné v režimu *hotseat*, protože dva lidé hrají jednu hru u jednoho PC. V tomto režimu je nutné zajistit, aby *oba* hráči byli informováni o tom, kdo zrovna hraje, a například o tom, která herní fáze právě začala. K zobrazení těchto informací se používají jednoduché samostatné obrazovky. Pro pokračování ve hře stačí na obrazovku kliknout tlačítkem myši.

## 4 Implementace

Hra je implementována v jazyce JAVA ve verzi 7. Tento programovací jazyk byl zvolen, protože jeho užití zajišťuje dostupnost vytvořeného programu na celé řadě platform. Při tvorbě byly využity standardní knihovny jazyka. K vytvoření grafického uživatelského rozhraní byla použita knihovna Swing.

### 4.1 Externí zdroje

Externí zdroje aplikace se nacházejí v adresáři *./data* a jeho podadresářích. Externími zdroji jsou textové soubory ve formátu XML<sup>1</sup> a obrázky uložené ve formátech PNG a JFIF (JPEG).

XML soubory jsou přečteny a zpracovány SAX<sup>2</sup> parserem při spuštění aplikace. Tabulka 1 popisuje význam jednotlivých souborů.

Jméno souboru	Popis
Cards.xml	Obsahuje popisy vlastností herních karet.
Countries.xml	Popisuje všechny herní státy i s uvedením sousedních států.
CountriesCoordinates.xml	Obsahuje polohy států na herním plánu.
InitialPlacing.xml	Obsahuje informace o počátečním rozmístění žetonů vlivu.

Tabulka 1: Popis obsahu externích XML souborů

Grafické externí zdroje jsou umístěny v podadresáři *graphics* adresáře *./data*. Obrázky, které jsou využívány v každé rozehrané hře, jsou stejně jako XML soubory načteny jen jednou během spouštění aplikace. Jedná se zejména o obrázky karet a jednotlivých států. Načtení okamžitě při spuštění zajistí rychlejší odezvy aplikace na uživatelské akce. Obrázky jsou sdružovány do jednotlivých adresářů dle jejich použití v programu, které je popsáno v tabulce 2.

<sup>1</sup> Extensible Markup Language, rozšiřitelný značkovací jazyk

<sup>2</sup> Simple API for XML, API pro proudové zpracování XML souborů

Jméno adresáře	Popis
Cards	Obsahuje obrázky, které jsou zobrazeny na kartách.
Countries	Obsahuje obrázky oblastí jednotlivých států.
GameBoard	Obsah této složky tvoří grafiku komponenty zobrazující herní plán.
GameFinished	Obsahuje obrázky zobrazované na konci hry.
LocalizationFlags	Obsahem složky jsou vlajky pro jednotlivé lokalizace.

Tabulka 2: Popis obsahu podadresářů adresáře graphics

V adresáři `./classes` se nacházejí properties soubory. Jsou určeny k lokalizaci programu. Význam jednotlivých souborů popisuje tabulka 3.

Název	Popis
Cards_Lines_Broken.properties	Obsahuje překlady herních karet. Zalomení řádků určuje zalomení textu na kartách zobrazených ve hře.
CountriesTranslation.properties	Tento soubor se využívá k získání překladu názvů jednotlivých států.
ExceptionsTranslation.properties	Obsahuje lokalizované texty výjimek.
GameLog.properties	Řetězce obsažené v tomto souboru slouží k lokalizaci zpráv zobrazovaných herním logem. Zprávy mají formát používaný třídou MessageFormat [5].
MenuStrings.properties	Obsahuje překlady řetězců použitých v uživatelském rozhraní.
RegionsTranslation.properties	Obsahuje překlady názvů jednotlivých regionů.

Tabulka 3: Popis obsahu properties souborů

## 4.2 Základní principy návrhu

Následuje popis základních principů a rozhodnutí použitých a učiněných při tvorbě aplikace.

### 4.2.1 Architektura

Důležitým rozhodnutím při vývoji aplikace bylo určit, z jakých komponent se bude aplikace skládat a jak mezi sebou budou jednotlivé komponenty komunikovat.

Významným pochybením v počátečních stádiích vývoje bylo, že reprezentace prvku hry a jeho grafická podoba spolu tvořily jediný objekt. Například herní karta byla implementována třídou *Card*, která zároveň dědila od třídy knihovny *Swing JPanel*. Nebylo tak možné, aby jedna instance třídy *Card* byla v jednom okamžiku zobrazena na obrazovce několikrát, protože komponenta může být vždy maximálně v jednom kontejneru. Záhy se tedy ukázalo, že podobné řešení je krajně nevhodné a pro implementaci hry *Twilight Struggle* nedostačující. Řešení by vedlo ke značně nepružné aplikaci, ve které by byly veškeré změny, hlavně změny uživatelského rozhraní, obtížně proveditelné.

Dalším z výrazných problémů, který bylo při tvorbě počítačové verze hry *Twilight Struggle* nutné vyřešit, bylo řízení toku herních událostí. Průběh deskové verze hry je z velké míry řízen událostí hrané karty. V raných fázích vývoje neexistovala žádná centrální řídicí komponenta. Řízení bylo z velké části rozptýleno mezi jednotlivými kartami a dalšími objekty.

Řešením uvedených a dalších problémů se stalo využití návrhového vzoru MVP<sup>1</sup> [6], který je odvozen od známějšího vzoru MVC<sup>2</sup>. Tento vzor dělí, jak již z názvu vyplývá, aplikaci na tři relativně nezávislé, spolupracující části: *model*, *view* a *presenter*. V rámci implementace hry *Twilight Struggle* to znamenalo oddělení grafické podoby herního prvku od s ním spojených dat a logiky a vytvoření centralizované řídicí komponenty. Model je v programu tvořen především třídami z balíčku *twilightstruggle.game*, presenter zejména třídou *GameControl* a základ view je vytvořen využitím tříd z balíčku *twilightstruggle.gui*.

#### 4.2.2 Lokalizovatelnost

Už na počátku vývoje aplikace bylo rozhodnuto, že musí být co nejsnadněji lokalizovatelná do různých jazyků. Toho bylo docíleno použitím standardních nástrojů jazyka JAVA, jmenovitě využíváním třídy *ResourceBundle*. Soubory, které je nutné upravit či dodat při lokalizaci, jsou uvedeny v kapitole 4.1.

---

<sup>1</sup> Model–View–Presenter

<sup>2</sup> Model–View–Controller

### 4.3 Popis jednotlivých balíčků a tříd

V této podkapitole jsou popsány důležité balíčky, jejich třídy a vztahy mezi jednotlivými třídami. Cílem této sekce není dopodrobna vyjmenovat všechny třídy, ale spíše upozornit na zajímavé balíčky a třídy a uvést informace nad rámec standardní programátorské dokumentace.

Značení v uvedených diagramech odpovídá standardu UML [7].

#### 4.3.1 Balíček *twilightstruggle*

Balíček *twilightstruggle* obsahuje pouze jedinou třídu: *TwilightStruggleApplication*. Tato třída je vstupním bodem aplikace (obsahuje funkci `main`). Po spuštění aplikace zajišťuje načtení externích zdrojů, tedy lokalizačních souborů a grafických souborů využívaných třídami z balíčku *twilightstruggle.gui*. Načtené lokalizační informace jsou třídou poskytovány celé aplikaci jako statické proměnné typu *ResourceBundle*. Po načtení všech dat třída *TwilightStruggleApplication* vytváří grafické uživatelské rozhraní a předává řízení aplikace do EDT<sup>1</sup>. V případě, že během načítání externích dat dojde k jakékoliv chybě, je zobrazeno chybové hlášení a aplikace je ukončena.

#### 4.3.2 Balíček *twilightstruggle.game*

Balíček *twilightstruggle.game* obsahuje zejména třídy, které z pohledu architektury aplikace tvoří její model.

Třidu *TwilightStruggleGame* lze označit za jednu z nejdůležitějších tříd v implementaci. Tvoří základ modelu aplikace. Reprezentuje jednu hru hry Twilight Struggle. Nese a poskytuje informace o stavu hry a tento stav lze měnit voláním jejích metod. Informace poskytované instancí této třídy odpovídají informacím, které lze získat při pohledu na rozehranou hru deskové verze. Například to znamená, že lze získat informace o tom, jaké je současné číslo kola, kdo je na tahu, o stavu vlivu velmocí v jednotlivých zemích a obsahu jednotlivých karetních balíčků. U mnoha poskytovaných informací si lze zaregistrovat instanci třídy implementující rozhraní *PropertyChangeListener* pro upozorňování o provedených změnách jejich hodnot. Názvy vlastností, u kterých se lze registrovat, jsou uvedeny jako veřejné statické konstanty třídy a jejich název končí slovem „PROPERTY“. Třída také obsahuje

<sup>1</sup> Event Dispatch Thread, vlákno obsluhující události uživatelského rozhraní

zásobníky poskytující informace o současném průběhu právě zahrávané karty, které jsou využívány při řízení průběhu hry. Třída ovšem neudrží jen informace o hře, naopak poskytuje i základní herní logiku v podobě veřejných metod. Mezi poskytovanou logiku patří například přechod mezi jednotlivými herními koly, určování pořadí hraní vyložených karet, rozdávání karet hráčům a nebo vyhodnocení konečného bodování.

Třída *TwilightStruggleGame* však neobsahuje všechnu herní logiku. Logika operací (umístování žetonů vlivu, hody na změnu orientace, pokus o převrat a vesmírný závod) je obsažena ve třídách *InfluenceMarkersPlacingOperation*, *RealignmentRollsOperation*, *CoupAttemptOperation* a *SpaceRaceOperation*. Instance těchto tříd si vytváří každý objekt třídy *TwilightStruggleGame* při svém vzniku. Poskytují metody pro vykonání jednotlivých operací v závislosti na vstupech vytvořených hráčem či umělou inteligencí. Kromě vykonání operace dále poskytují metody, pomocí kterých lze získat informace o hratelosti dané operace, například zda lze umístit žeton do dané země či se pokusit o zahrání vesmírného závodu s danou kartou. Třída *OperationHelperClass* pak poskytuje funkce využívané v algoritmech metod těchto čtyř tříd.

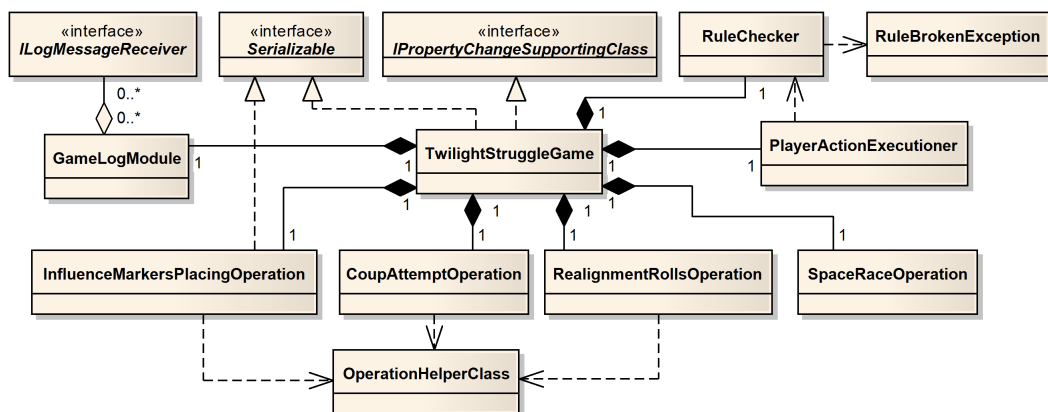
Třída *PlayerActionExecutioner* svými metodami vykonává herní události. Instance této třídy jsou vytvářeny instancemi třídy *TwilightStruggleGame*. Metody třídy odpovídají vždy jedné z operací či karetních událostí. Zpracovávají jsou pouze takové události, které vyžadují vstup od hráče. Pokud vykonání některé operace či události skládá z několika za sebou jdoucích hráčových rozhodnutí, kdy každé je učiněno až po vykonání předcházejícího, pak každému rozhodnutí zpravidla odpovídá jedna metoda. Příkladem vykonávané herní události je umístování bodů vlivu do zemí. Argument odpovídající metody nese informace o cílových zemích a počtu přidávaných bodů vlivu. V těle metody je pak toto přidání vykonáno.

Třída *RuleChecker* kontroluje vstupy metod třídy *PlayerActionExecutioner*. Vstupy jsou kontrolovány nejen z hlediska programového (parametry nenabývají hodnoty null), ale zejména je kontrolována korektnost vzhledem k herním pravidlům. Je tak zajištěno, že hráč vlivem neočekávané chyby v uživatelském rozhraní nemůže podvádět. Ještě důležitějším faktem však je, že jsou takto proti podvádění

kontrolovány i případně používané implementace umělých inteligencí. V případě, že dojde ke zjištění porušení herních pravidel, je vyvolána výjimka *RuleBrokenException*. Text zprávy výjimky blíže popisuje příčinu jejího vyvolání.

V každé hře je důležité informovat hráče o průběhu a výsledku vykonaných herních akcí. Jedním ze způsobů, jakými je hráč v implementaci o herním dění informován, jsou textové zprávy. K přípravě zpráv a k jejich distribuci registrovaným objektům slouží třída *GameLogModule*. Její instance jsou vytvářeny a vlastněny instancemi třídy *TwilightStruggleGame*. Návrh třídy *GameLogModule* byl inspirován třídami z balíčku *java.util.logging*, kdy metody *void logMessage(String key, Object... args)*, *String formatMessage(String key, Object... args)* a *void publish(String message)* svou funkcionalitou vychází ze tříd *Logger*, *Handler* a *Formatter*. Hlavním důvodem, proč třídy z balíčku *java.util.logging* nebyly použity, byl požadavek na samostatné logování pro jednotlivé instance třídy *TwilightStruggleGame*. Základem každé zprávy je jeden z řetězcových klíčů, které jsou třídou zveřejněny jako statické konstanty. Pomocí klíče je pak obstarána lokalizovaná zpráva, do které jsou dosazeny případně poskytnuté argumenty. K překladu jsou využity řetězce ze souboru *GameLog.properties*, který je popsán v tabulce 3.

Vztahy mezi uvedenými třídami si lze prohlédnout na diagramu v obrázku 4.1.

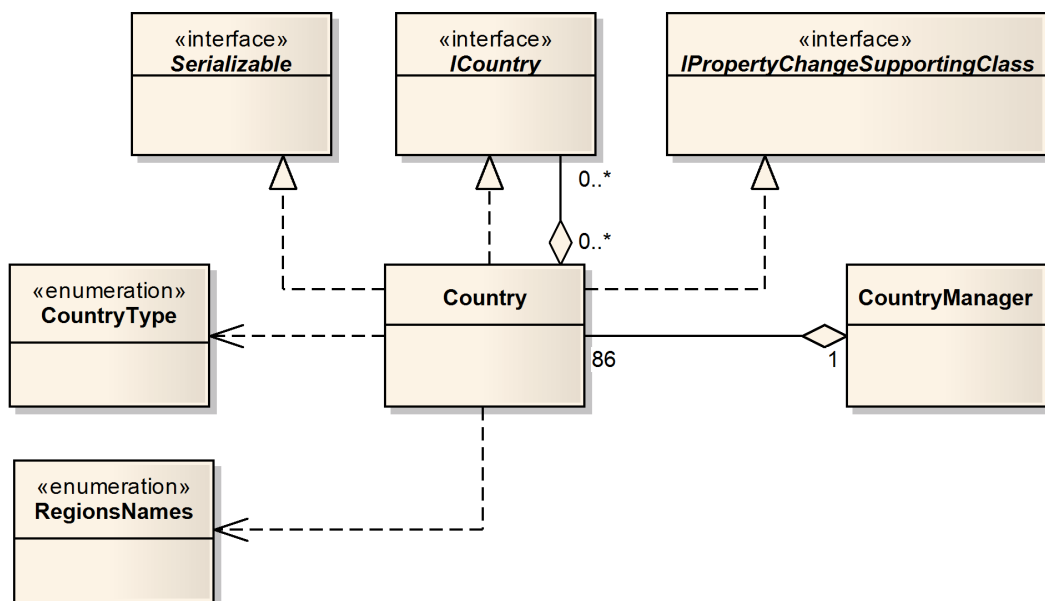


Obázek 4.1: Třída *TwilightStruggleGame* a její součásti (není vyčerpávající)

Balíček karet je reprezentován třídou *CardDeck*. Kromě standardních operací, jako jsou přidávání a odebírání karty z vrcholu balíčku a zamíchání balíčku, umožňuje rovněž přidání celého dalšího balíčku. K reprezentaci karet v ruce hráče slouží třída *CardHand*. Instance obou zmíněných tříd upozorňují u nich registrované instance třídy *PropertyChangeListener* na přidání a odebrání karty.



Třída *Country*, implementující rozhraní *ICountry*, reprezentuje jeden herní stát. Obsahuje identifikátor země, číslo stability, počet bodů vlivu jednotlivých supervelmocí v zemi a další informace. Pro rozlišení, zda se jedná o klíčovou zemi, normální zemi či území supervelmocí, třída obsahuje položku výčtového typu *CountryType*. Ve hře jsou jednotlivé země propojeny čarami a tvoří neorientovaný graf. Toto propojení je programově realizováno seznamem sousedů, který si každá instance třídy udržuje v položce *adjacentCountries*. Jelikož se herní regiony mohou dělit na subregiony a jedna země se může zároveň nacházet ve více subregionech, informace o náležení do nějakého (sub)regionu je uchovávána v položce *regions*, která je množinou (je instancí typu implementujícího rozhraní *Set*). Ta vždy kromě případného či případných identifikátorů subregionů obsahuje i identifikátor regionu, v kterém případné subregiony leží. Informace o jednotlivých zemích a jejich propojení jsou uloženy v externím XML souboru *Countries.xml*, který je při spuštění aplikace načten třídou *CountryManager*. Při načítání souboru je vytvořena instance třídy *Country* pro každý herní stát. Instance však nejsou propojovány (nepracuje se seznamem sousedů). Informace o propojení je ukládána do pomocné položky třídy *CountryManager*. Každá instance třídy *TwilightStruggleGame* si při vzniku vyžádá na třídě *CountryManager* vlastní kopii všech států a funkci této třídy si je i nechá navzájem propojit. Vztahy mezi popsányi třídami si lze prohlédnout na diagramu v obrázku 4.2.



Obrázek 4.2: Popis třídy *Country* (není vyčerpávající)

K popisu prvků z malých domén jsou využity výčtové typy. Například tak typ *CardType* popisuje jednotlivé možné typy karet, *CountryType* jednotlivé druhy zemí, *GamePhase* vyjmenovává všechny fáze hry a *RegionsNames* uvádí jména všech možných regionů a subregionů.

### 4.3.3 Balíček *twilightstruggle.cards*

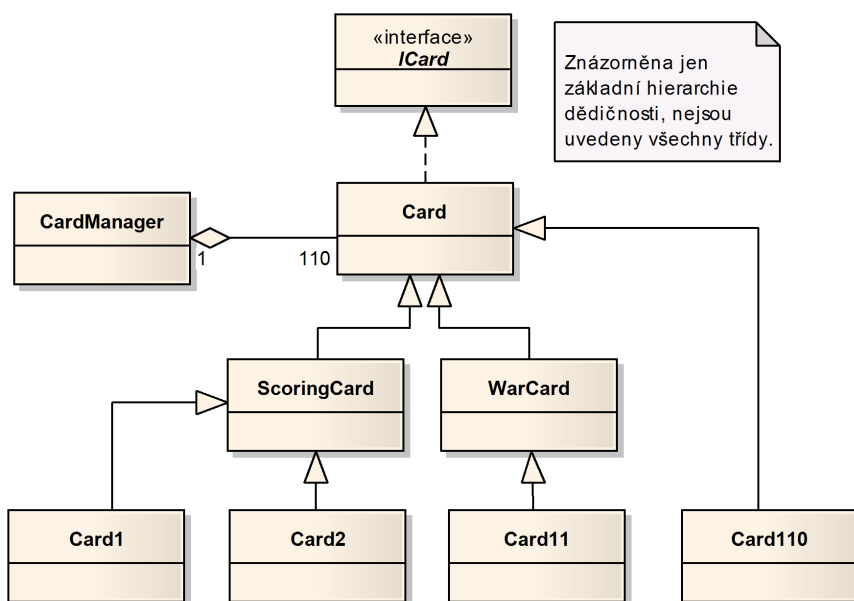
Třídy z balíčku *twilightstruggle.cards* reprezentují jednotlivé herní karty. Vztahy mezi základními třídami balíčku si lze prohlédnout na obrázku 4.3.

Společným předkem všech karet je třída *Card*, která implementuje rozhraní *ICard*. Třída odpovídající herní kartě s číslem *x* je pak pojmenována *Cardx* a obsahuje další informace, které jsou specifické pro konkrétní událost karty.

Události některých karet jsou jednoduché a nevyžadují žádný zásah hráče ke svému vyhodnocení. Karty s takovými událostmi se vyhodnocují pouze voláním metody třídy *Card* `void processEvent(TwilightStruggleGame game)`.

Třída *ScoringCard* je společným předkem pro bodovací karty. Obsahuje metody určené k vyhodnocení bodování. Třída *WarCard* je pak analogicky předkem válečných karet.

Informace o podtřídách třídy *Card* jsou načítány třídou *CardManager* z XML souboru. Při načítání jsou zároveň instanciovány s využitím JAVA Reflection API. *CardManager* na vyžádání poskytuje přístup ke kartám.



Obrázek 4.3: Základní obsah balíčku *twilightstruggle.cards* (není vyčerpávající)

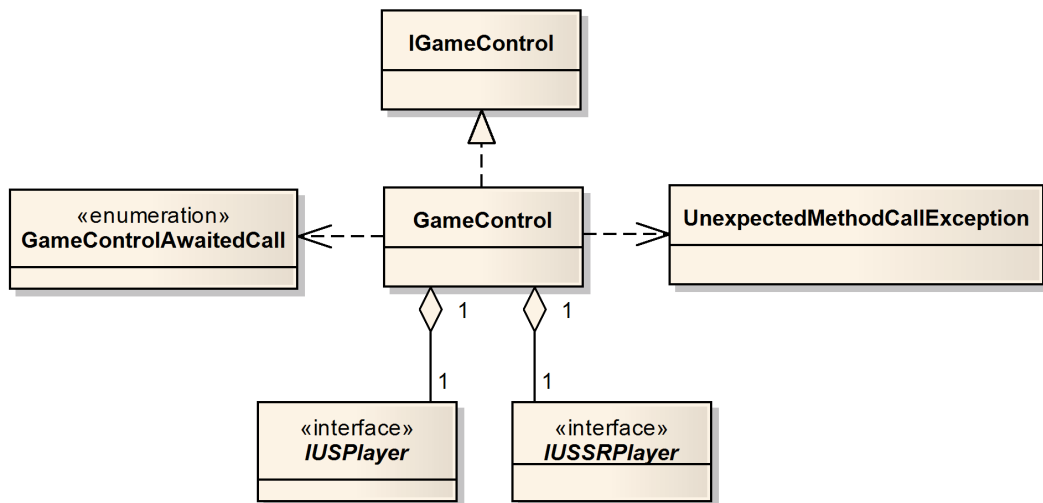
#### 4.3.4 Balíček *twilightstruggle.control*

Třídy v balíčku *twilightstruggle.control* obstarávají řízení průběhu hry.

Třída *GameControl*, která implementuje rozhraní *IGameControl*, by se dala po třídě *TwilightStruggleGame* označit za druhý nejdůležitější prvek implementace hry. Představuje prostředníka mezi modelem, který je reprezentován třídami v balíčku *twilightstruggle.game*, a uživatelským rozhraním. K řízení hry slouží veřejné metody třídy (až na konstruktor a gettery a settery). Metody svým názvem zpravidla odpovídají nějaké operaci či karetní události, jejíž zahrání obstarávají. Během svého životního cyklu instance třídy vždy očekává zavolání právě jedné řídicí metody. Aby bylo zajištěno, že nedojde k zavolání a provedení jiné metody (což by mělo za následek přechod do nedefinovaného herního stavu), byl vytvořen výčtový typ *GameControlAwaitedCall*. Každá hodnota tohoto typu odpovídá jedné řídicí metodě. Instance *GameControl* si udržuje položku typu *GameControlAwaitedCall* a její hodnota udává metodu, u které se očekává, že bude zavolána. Na začátku každé řídicí metody je pak proveden test, a pokud je volána jiná metoda, než metoda očekávaná, dojde k vyvolání výjimky *UnexpectedMethodCallException*.

Jedním z cílů při tvorbě aplikace bylo, aby jedno řízení průběhu hry bylo použitelné ve všech režimech hry. Toho se podařilo dosáhnout díky abstrakci úlohy hráče pomocí rozhraní *IUSPlayer* a *IUSSRPlayer*. Instance tříd implementujících tato rozhraní jsou používány třídou *GameControl*. Ta zavoláním metody z rozhraní požádá jednoho z hráčů o zahrání nějaké herní akce. Ještě před zavoláním si nastaví jako příští očekávanou metodu tu metodu, která přijímá a pracuje s výsledky zahrání požadované herní akce. Od implementací rozhraní *IUSPlayer* a *IUSSRPlayer* je očekáváno, že výpočet výsledku volání proběhne asynchronně a dojde tak k rychlému návratu z volané metody. Volání metody žádající hráče o hru je vždy poslední akcí v metodách třídy *GameControl*, po ní už výpočet v rámci instance třídy definitivně končí a dojde k návratu ke kódu volajícímu původní řídicí metodu. Takto je zajištěno, že si zásobník volání udržuje určitou hloubku a neustále neroste.

Základní vztahy mezi třídami popsanými v této kapitole si lze prohlédnout na obrázku 4.4.



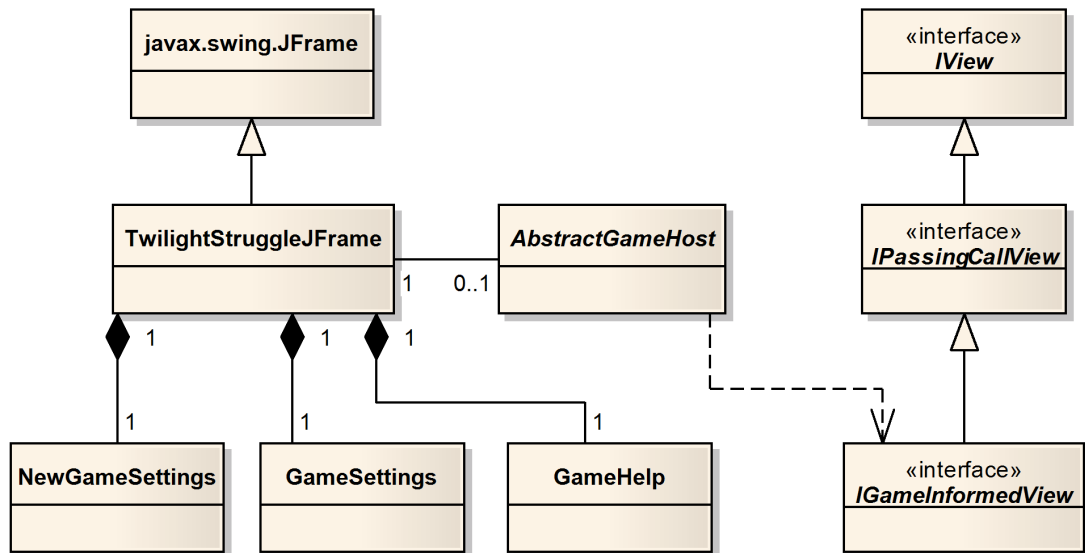
Obrázek 4.4: Třídy balíčku twilightstruggle.control (není vyčerpávající)

### 4.3.5 Balíček twilightstruggle.gui

Balíček *twilightstruggle.gui* obsahuje třídy, které se v aplikaci používají k tvorbě grafického uživatelského rozhraní. Dále se v balíčku nacházejí rozhraní, která popisují kontrakty, jaké musí splňovat uživatelské rozhraní pro jednotlivé režimy hry (view). Vztahy mezi třídami, které jsou popsány v následujících odstavcích, jsou zobrazeny na obrázku 4.5.

Třída *TwilightStruggleJFrame* slouží jako hlavní okno aplikace. Vytváří herní menu a zobrazuje uživatelské rozhraní při probíhající hře. Potomci její položky *gameHost*, která je typu *AbstractGameHost*, vytvářejí a obsluhují hru v jednotlivých režimech. Třída *NewGameSettings* poskytuje a obsluhuje uživatelské rozhraní, v kterém jsou voleny vlastnosti nové hry. Třída *GameSettings* pak vytváří a zobrazuje okno aplikace, které uživateli umožňuje nastavit jazyk uživatelského rozhraní. Třída *GameHelp* obstarává zobrazování herní nápovědy.

*IView* udává základní metody, které jsou od view hry vyžadovány. *IPassingCallView* pak přidává schopnost předávání výsledků hráčovy hry či hry umělé inteligence k řízení hry. *IGameInformedView* popisuje view, které navíc reaguje na právě hrané herní události.



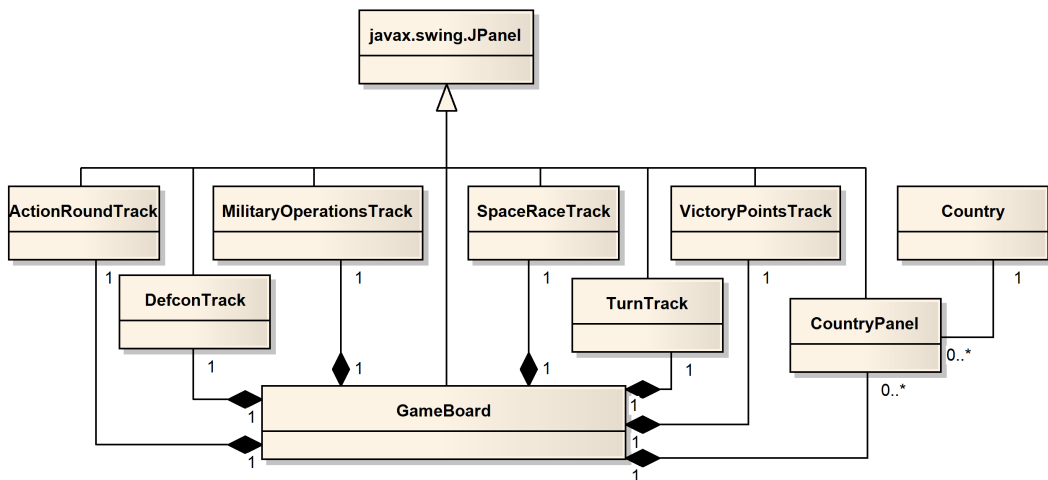
Obrázek 4.5: Ukázka tříd a rozhraní z balíčku twilightstruggle.gui a jejich vztahů

### 4.3.6 Balíček twilightstruggle.gui.board

Třídy z balíčku *twilightstruggle.gui.board* obstarávají grafické vykreslení herního plánu. U instance třídy *TwilightStruggleGame* jsou registrovány pro upozorňování na změny sledovaných vlastností. V reakci na změny vlastností se aktualizují a překreslí. Třídy, které vykreslují herní grafiku, jsou odvozeny od třídy *javax.swing.JPanel*. Vykreslování je pak realizováno reimplementací metody *void paintComponent(Graphics g)*.

Za základní třídu balíčku lze označit třídu *GameBoard*. Ta reprezentuje celý herní plán a vytváří a vlastní instance tříd představujících grafické znázornění jednotlivých herních ukazatelů (třídy s názvem končícím na slovo „Track“). *GameBoard* rovněž vytváří a umísťuje do správných pozic objekty třídy *CountryPanel*. Třída *GameBoard* a její vztahy se spolupracujícími třídami jsou popsány na obrázku 4.6.

Třída *CountryPanel* vykresluje oblast jednoho státu. Dále vykresluje žetony vlivu umístěné ve státu. Když hráč v rámci určité herní události přidává či odebírá body vlivu v různých zemích, tak nemanipuluje s modelem představovaným instancí třídy *Country*. Ovlivňuje pouze vlastnosti *CountryPanel* objektů. Hodnoty zobrazované instancemi třídy *CountryPanel* vychází z hodnot obsažených v zobrazované instanci třídy *Country* a z hodnot nastavených na *CountryPanelu*. Tyto hodnoty jsou resetovány při každém obdrženém upozornění na změnu hodnot pozorované instance třídy *Country*.

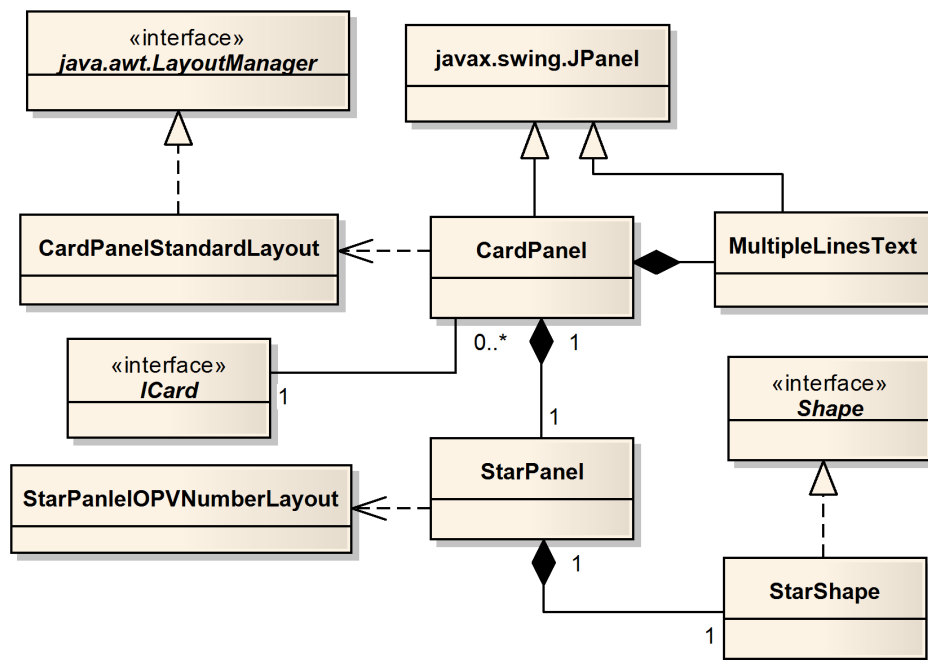


Obrázek 4.6: Základní třídy balíčku twilightstruggle.gui.board

### 4.3.7 Balíček twilightstruggle.gui.cardpanel

V balíčku *twilightstruggle.gui.cardpanel* jsou obsaženy třídy, které vytváří grafickou reprezentaci jedné karty hry.

Třída *CardPanel* vykresluje jednu herní kartu. Všechny potřebné informace o zobrazované kartě jsou třídě dodány v parametru typu *ICard* v jejím konstruktoru. Třída je poděděna od *javax.swing.JPanel* a k vykreslení jednotlivých částí karty používá další třídy z balíčků *twilighstruggle.gui* a *twilightstruggle.gui.cardpanel*, které do sebe vkládá. Správné rozmístění těchto tříd má na starosti *CardPanelStandardLayout* implementující rozhraní *LayoutManager*.



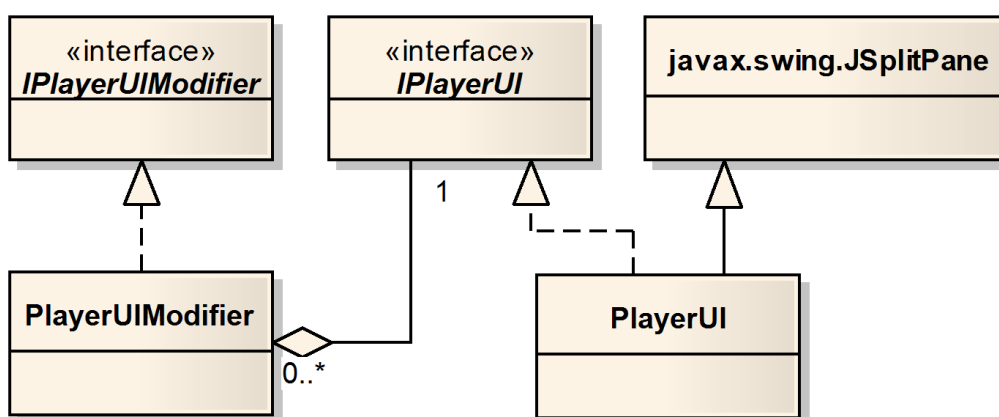
Obrázek 4.7: Třída CardPanel a spolupracující třídy (není vyčerpávající)

### 4.3.8 Balíček `twilightstruggle.gui.playerui`

Balíček `twilightstruggle.gui.playerui` obsahuje třídy, které dohromady tvoří uživatelské rozhraní jednoho hráče. Rozhraní je použité v obou podporovaných režimech hry.

Základem uživatelského rozhraní je třída `PlayerUI`, která implementuje rozhraní `IPlayerUI`. Třída dědí od knihovny třídy `JSplitPane`. Zobrazovaná plocha je využitím třídy `JSplitPane` rozdělena na tři části. Do horní části je vkládána třída `GameBoard` z balíčku `twilightstruggle.gui.board`, která zobrazuje herní plán se všemi herními ukazateli. Dolní část je rozdělena na dvě části vertikálním oddělovačem. Každá z částí obsahuje instanci třídy `JTabbedPane`, do kterých jsou vkládány další komponenty. Do levé části jsou umísťovány komponenty spíše informačního charakteru, zatímco do pravé části jsou vkládány komponenty více sloužící k ovládání hry.

Jak již bylo zmíněno dříve, hra Twilight Struggle je do značné míry řízena hranými kartami. V mnoha případech potřebují různé karty ke svému zahrání jiné ovládací prvky. Vytváření těchto prvků a jejich vkládání do instance třídy implementující rozhraní `IPlayerUI` zajišťuje třída `PlayerUIModifier`. Pro volanou metodu vloží odpovídající komponentu do instance `IPlayerUI`. Vložené komponenty se samy po vykonání určitých akcí (například kliknutí na tlačítko) vyjmají. Pro opakované volání jedné metody je vždy vytvořena nová komponenta, protože většina komponent je během jedné hry využita maximálně jednou.



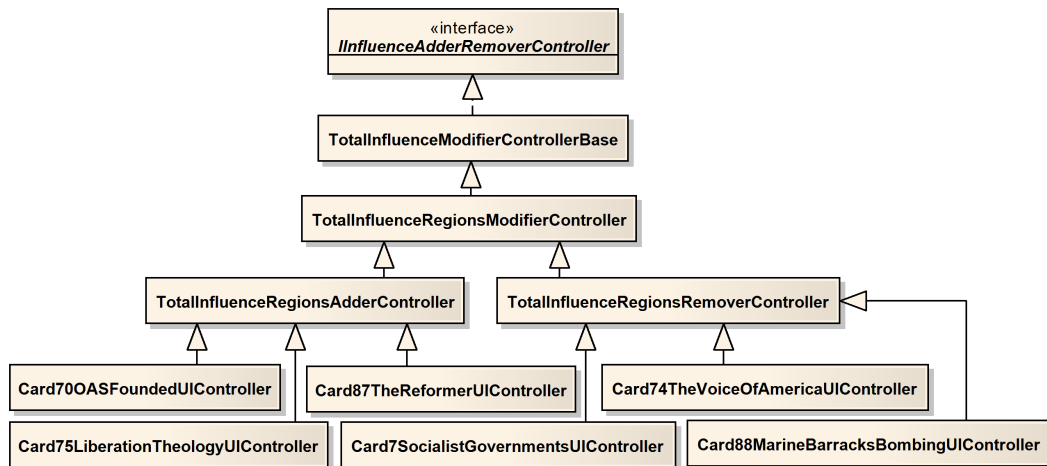
Obrázek 4.8: Vztah tříd `PlayerUI` a `PlayerUIModifier`

### 4.3.9 Balíček `twilightstruggle.gui.playerui.uicomponents`

Třídy z balíčku `twilightstruggle.gui.playerui.uicomponents` představují komponenty vkládané do objektů typu `PlayerUI`. Zpravidla jsou podděny od třídy `ControlAreaBaseJPanel` nebo od třídy `InfoAreaBaseJPanel`. Některé fungují zcela samostatně, jiné spolupracují se standardními komponentami, které jsou vytvářeny a vkládány do instance třídy `PlayerUI` při jejím vytvoření. Takto například funguje komponenta `ActionRoundCardPlayUIComponent`, která umožňuje hráči zvolit zahraniou kartu během akčního tahu a způsob jejího zahrání. Instance si při svém vložení zaregistruje instanci třídy implementující rozhraní `PropertyChangeListener` u standardní komponenty vkládané do `PlayerUI`, která zobrazuje hráčovy karty v ruce (instance třídy `CardPlayPanel`). Registrovaný `PropertyChangeListener` pak reaguje na změnu vybrané karty a dle karty modifikuje instanci `ActionRoundCardPlayUIComponent`.

Implementace tříd v balíčku hojně využívá mechanismu dědičnosti. Mnoho jednotlivých karetních události si je navzájem velmi podobných, vychází ze stejného základu. Předci jednotlivých tříd obstarávají společnou funkcionalitu, která je rozvíjena v potomcích. Jako příklad lze uvést hierarchii tříd začínající třídou `TotalInfluenceModifierControllerBase`. Ta popisuje základ řídicího prvku pro události, které přidávají či ubírají ze zemí určitý počet bodů vlivu. Potomek `TotalInfluenceRegionsModifierController` pak přidává omezení vkládání či odebrání jen na určité regiony. Potomci `TotalInfluenceRegionsAdderController` a `TotalInfluenceRegionsRemoverController` poté přidávají konkrétní funkcionalitu pro přidávání, respektive odebrání vlivu. Třídy odvozené od těchto dvou tříd už přímo implementují konkrétní události. Uvedený příklad spolu s dalšími podrobnostmi je zachycen na obrázku 4.9.





Obrázek 4.9: Příklad využití dědičnosti

Komponenty vložené do uživatelského rozhraní vytváří na základě uživatelových akcí výsledky. Ty jsou po dokončení všech akcí spojených s danou herní událostí předány řízení hry k vyhodnocení. Předání výsledku je uskutečněno pomocí volání metody objektu implementujícího rozhraní *IPassingView*, který je dostupný přes položku komponenty typu *IPlayerUI*, která danou komponentu vlastní.

#### 4.3.10 Balíček *twilightstruggle.hotseat*

Obsah balíčku *twilightstruggle.hotseat* zajišťuje implementaci režimu hotseat.

Třída *HotseatViewImpl* je implementací rozhraní *IGameInformedView* pro hru dvou hráčů na jednom PC. Cílem tohoto uživatelského rozhraní je zajistit správné střídání hráčů při hře. K zobrazení grafického rozhraní pro každého z hráčů jsou použity dvě instance třídy implementující rozhraní *IPlayerUI*. Informace o hře, které jsou určeny oběma hráčům, jsou zobrazovány místo jednotlivých instancí *IPlayerUI* pomocí tříd *CenteredTextPanel*, *ActionRoundStartPanel* a dalších.

Třída *HotseatPlayerImpl* implementuje rozhraní *IUSPlayer* a *IUSSRplayer*. V režimu hotseat slouží jako mezičlánek mezi řízením hry a uživatelským rozhráním. Při zavolání některé z metod řízení hry je nejdříve objekt třídy *IPlayerUI* náležející odpovídajícímu hráči modifikován tak, aby hráč mohl zahrávat odpovídající herní akci. Modifikace obvykle zahrnuje přidání jednoho či více ovládacích prvků. Poté je o požadavku na zahrání této herní akce informována instance třídy *HotseatViewImpl*, která zajistí, že jsou hráčům zobrazeny odpovídající informace.

Třída *HotseatGameHost* v programu reprezentuje hru v režimu hotseat. Zavoláním

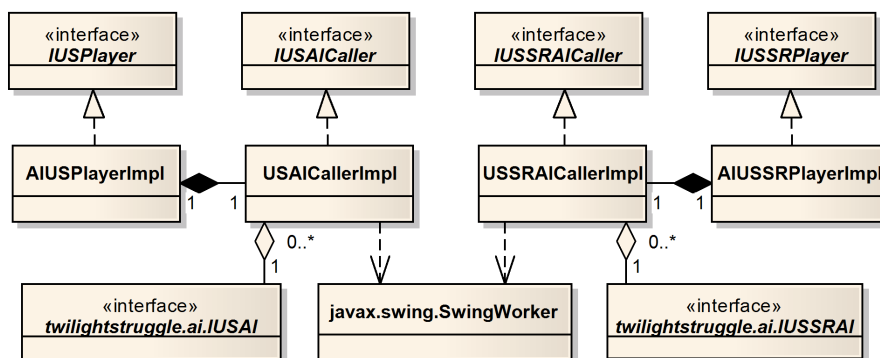
její metody *createAndStartNewGame(Set<Integer> optionalCardsIDs)* jsou ve správném pořadí vytvořeny všechny potřebné objekty modelu, řízení a grafického uživatelského rozhraní a je zahájena hra. Tato třída také ukládá rozehrané hry a načítá uložené hry režimu *hotseat*. K ukládání a načítání je využit standardní mechanismus serializace.

#### 4.3.11 Balíček *twilightstruggle.vsai*

Třídy z balíčku *twilightstruggle.vsai* implementují hru hráče proti umělé inteligenci.

*VSViewImpl* je implementací uživatelského rozhraní při hře proti počítači. Po celou dobu hry je na obrazovce zobrazena pouze implementace rozhraní *IPlayerUI*, což *VSViewImpl* značně zjednodušuje oproti třídě *HotseatViewImpl*.

Třídy *AIUSPlayerImpl* a *AIUSSRPlayerImpl* jsou mezičlánky mezi řízením průběhu hry a grafickým rozhraním pro režim hry proti AI. Řízení (třída *GameControl*) vyzývá ke hře voláním metod. Zmíněné implementace hráčských rozhraní (*IUSPlayer* a *IUSSRPlayer*) nejdříve upozorní grafické rozhraní, že daný hráč bude hrát specifickou herní akci (ta je uvedena ve jménu metody) a pak o vykonání akce požádá umělou inteligenci. Třídy *AIUSPlayerImpl* a *AIUSSRPlayerImpl* k volání umělé inteligence využívají služeb objektů typu *IUSAI* a *IUSSRAI*, které jsou implementovány třídami *USAICallerImpl* a *USSRAICallerImpl*. Jelikož výpočet umělé inteligence může být dlouhý a je nutné zajistit, aby uživatelské rozhraní během doby výpočtu reagovalo na uživatelské akce, tyto implementace využívají třídy *SwingWorker* a pomocí ní nechávají kód umělých inteligencí vykonávat v jiném vlákně, než je EDT. Třídy spolupracující na volání umělé inteligence jsou uvedeny na obrázku 4.10.



Obrázek 4.10: Třídy volající umělou inteligenci

Třída *VSAIGameHost* v programu reprezentuje hru v režimu proti umělé inteligenci. Metoda *void setHumanPlayer(SuperPower player)* slouží k nastavení, za kterou stranu konfliktu hraje člověk. Protistrana je pak ovládána umělou inteligencí. Zavoláním metody *createAndStartNewGame(Set<Integer> optionalCardsIDs)* jsou ve správném pořadí vytvořeny všechny potřebné objekty modelu, řízení, grafického uživatelského rozhraní a implementace umělé inteligence a je odstartována nová hra. Tato třída také ukládá rozehrané hry a načítá uložené hry režimu hry proti umělé inteligenci. K ukládání a načítání je využit standardní mechanismus serializace.

#### **4.3.12 Balíček *twilighthstruggle.infotypes***

V balíčku *twilighthstruggle.infotypes* jsou sdruženy třídy, rozhraní a výčtové typy, které jsou určeny k přenosu informací mezi řízením hry a komponentami vykonávajícími jednotlivé herní akce (uživatelským rozhraním, umělou inteligencí). Řízení hry tak pomocí těchto typů předává výkonným komponentám informace o požadované herní akci. Komponenty potom výsledek výpočtu předají metodám řízení opět za pomoci typů z tohoto balíčku. Například rozhraní *ITotalCountriesSelectionRegionsInfo* poskytuje informace o karetní události, která v daném počtu zemí umožňuje přidávat či odebírat body vlivu. Poskytované informace zahrnují počet zemí, regiony, ze kterých země musí být, a cí body vlivu jsou modifikovány.

#### **4.3.13 Balíček *twilighthstruggle.ai***

Balíček *twilighthstruggle.ai* obsahuje, jak už z názvu vyplývá, třídy určené k implementaci umělé inteligence. Nejzajímavější třídy a odůvodnění jejich návrhu jsou uvedeny v kapitole 4.4.1.

### **4.4 Umělá inteligence**

Základním kamenem režimu hry proti umělé inteligenci je právě samotná umělá inteligence. V této části jsou zmíněny nejdůležitější třídy použité při její implementaci a je zde také uveden zvolený přístup k návrhu interakce AI a jejího okolí. Dále je zde popsán herní styl implementované AI.

#### **4.4.1 Implementace AI**

Umělá inteligence je implementována pomocí tříd v balíčku *twilighthstruggle.ai*. Umělou inteligencí je v programu třída, která implementuje rozhraní *IUSAI*

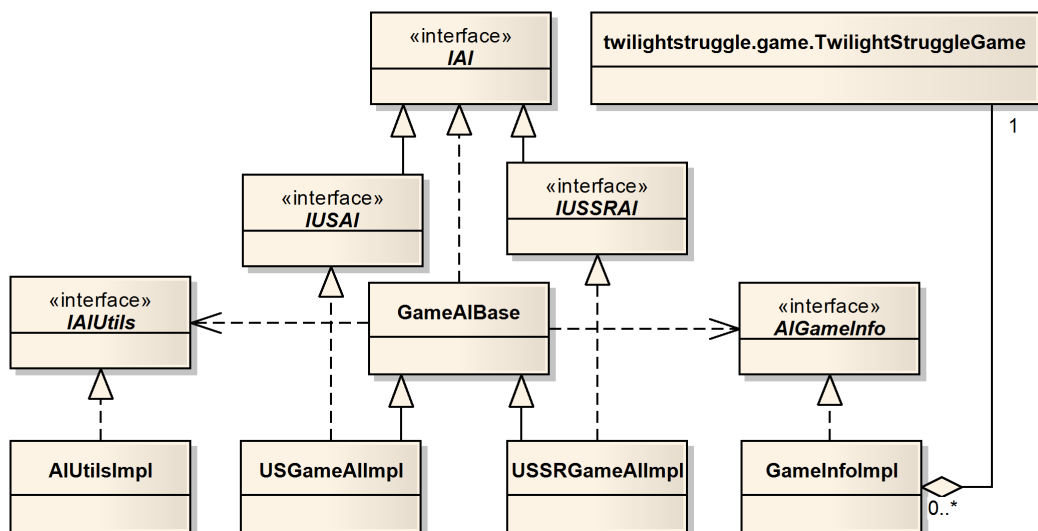
(reprezentuje hráče USA) nebo *IUSSRAI* (reprezentuje hráče SSSR). Každé herní akci, která se neobejde bez zásahu hráče, odpovídá jedna metoda v rozhraní. Metody svým názvem popisují, o kterou herní akci se jedná. Parametry metod poskytují dodatečné informace, které jsou nutné k provedení akce (může se například jednat o počet operačních bodů, který je k dispozici). Návrátová hodnota je pak výsledkem výpočtů umělé inteligence. Návrátové hodnoty se beze změn předávají řízení hry.

Je zřejmé, že informace, které jsou umělé inteligenci poskytované ve formě parametrů jednotlivých metod, nejsou v žádném případě dostatečné pro rozumné a korektní rozhodování. AI musí mít přístup ke stejnému množství informací, jako má při hraní hráč hry. Zároveň je však nutné, aby umělá inteligence byla odizolována od hry, aby neměla přímý přístup k důležitým datům a nemohla tak při hře podvádět či hru dokonce rozbít. Pro poskytování informací o hře umělé inteligenci bylo navrženo rozhraní *IAIGameInfo*, které je implementováno třídou *GameInfoImpl*. Objekty této třídy získávají poskytované informace od instance třídy *TwilightStruggleGame*, kterou obdrží v konstruktoru. Tato třída zajišťuje, že má umělá inteligence opravdu přístup pouze k informacím, ke kterým přístup mít má. Zároveň neumožňuje AI data nastavovat. Například informace o kartách soupeře jsou poskytnuty pouze v případě, že mají být pro hráče viditelné.

Při implementaci umělé inteligence do hry *Twilight Struggle* je neustále nutné pracovat s instancemi tříd reprezentujících státy, karty, identifikace regionů a další herní prvky. Aby se pro každou implementaci AI nemusely tyto metody znovu a znovu programovat, jsou tyto metody k dispozici ve třídě *AIUtilsImpl*.

Mnoho herních akcí je pro oba hráče společných. Kód vykonávající tyto společné akce je obsažen v třídě *GameAIBase*. Její potomci *USGameAIImpl* a *USSRGameAIImpl* pak obsahují kód, který vykonává herní akce specifické pro daného hráče.

Základní balíčku *twilightstruggle.ai* a jejich vzájemné vztahy jsou zobrazeny na obrázku 4.11.



Obrázek 4.11: Základní třídy implementující AI (není vyčerpávající)

#### 4.4.2 Herní styl umělé inteligence

Twilight Struggle je hra bohatá na různé herní strategie. Je založena na pečlivém plánování, zároveň však i nutnosti zvládat aktuální krizové situace. Jednotlivé efekty karet se navzájem komplexně ovlivňují a doplňují a i po mnoha odehraných hrách lze přijít s novým a nečekaným zahráním karty. Zkušení hráči těchto vlastností hry dokáží využít. Pro ně by byla umělá inteligence implementovaná v rámci této práce nedostatečná. Cílem vytvořené AI je umožnit začínajícím hráčům zahrát si hru, zejména si osvojit pravidla a základní principy hry. AI by měla dobře posloužit hráčům, kteří více než výzvu hledají způsob, jak do hry proniknout v případě, že nemají známého, se kterým by si mohli hru zahrát naživo a ještě se necítí na hru přes internet, která je dostupná v jiných elektronických implementacích hry Twilight Struggle.

Základem hry je správné hraní obdržení karet. V implementaci AI jsou karty rozděleny do tří skupin:

- Karty, které se vyplatí hrát pouze jako události.
- Karty, jejichž událost je velmi slabá a vyplatí se tedy hrát pouze jako operace.
- Karty, u kterých jsou oba možné způsoby hry rovnocenné.

Umělá inteligence se karty snaží hrát dle toho, do které skupiny patří. Typ zahrání u karet, které lze výhodně hrát jako událost i jako operaci, je volen náhodně.

Při volbě typu hrané operace dává AI přednost hraní pokusům o převrat v klíčových zemích, protože je hráči hry obecně považována za nejsilnější z operací. Naopak hody na změnu orientace jsou voleny jen výjimečně, je to operace, bez které se lze při hře (alespoň začátečnické) dobře obejít.

Důležitou součástí hry jsou bodovací karty, jejich přítomnosti či nepřítomnosti v rukách hráčů je nutné do značné míry přizpůsobovat taktiku hry. Kdykoli má umělá inteligence rozmísťovat body vlivu či hrát některou z operací a může si vybírat mezi cílovými regiony, tak upřednostňuje regiony, jejichž odpovídající bodovací karty mohou být v právě hraném kole zahrány. Rozmísťování vlivu je dále ovlivněno typem země. Umělou inteligencí jsou preferovány klíčové země před zeměmi normálními.

V implementaci umělé inteligence byl kladen hlavní důraz na sledování úrovně DEFCON a přizpůsobování hry aktuální úrovni toho počítadla. Úroveň DEFCON totiž do značné míry ovlivňuje hratelnost jednotlivých karet a operací. Umělá inteligence se za všech okolností snaží hrát tak, aby svou hrou nezpůsobila sama sobě prohru právě kvůli snížení úrovně DEFCON na minimální hodnotu. Naopak vždy kontroluje, jestli neexistuje taková možná zahrání karty, která by znamenala prohru pro soupeře. Pokud takové zahrání herní situace existuje, umělá inteligence toho využije.

## 5 Porovnání s ostatními projekty

V této kapitole jsou uvedeny nejznámější a nejhranější implementace hry Twilight Struggle. Implementace vytvořená v rámci této práce je s nimi porovnána.

### 5.1 Twilight Struggle Digital Edition

Jedná se o profesionální produkt, který byl vytvořen vývojářským týmem přímo na zakázku od vydavatelství GMT Games. Vývoj byl oznámen na konci roku 2010 a hra byla vydána na jaře roku 2013. Umožňuje si hru zahrát proti umělé inteligenci a přes internet proti živému protivníkovi. Hru si je možné zakoupit na oficiálních stránkách [8] za částku 49\$.



Obrázek 5.1: Twilight Struggle Digital Edition, vybírání hrané karty

Zdroj: [<http://www.gmtgames.com/tsdigital/TS-Shot3.jpg>]

Existence profesionální verze bohužel do určité míry snižuje význam této práce, kdy jednou z jejích předností měla být právě neexistence přímého konkurenčního projektu (práce začaly na jaře roku 2011, bez vědomí toho, že byla ohlášena oficiální verze). Přesto lze i při srovnání s oficiální verzí nalézt prvky a možnosti, které Twilight Struggle Digital Edition nenabízí. Za hlavní výhodu počítačové verze vytvořené v rámci této bakalářské práce lze považovat *multiplatformnost*, které je docíleno použitím programovacího jazyka JAVA. Verze vydaná ve spolupráci

s firmou GMT Games je dostupná pouze na operačních systémech rodiny Microsoft Windows (v minimálních požadavcích uvedených na oficiální stránce jsou jako požadované verze systému uvedeny Windows XP SP 3, Windows Vista SP2 a Windows 7). Twilight Struggle Digital Edition rovněž neumožňuje (alespoň to není uváděno) hru dvou hráčů na jednom PC (hotseat). Profesionální verze naopak vynikne lepším vizuálním zpracováním (grafickou podobu hry si lze prohlédnout na obrázku 5.1) a propracovanější umělou inteligencí.

## 5.2 Wargameroom

Wargameroom [9] je systém umožňující hrát vybrané deskové hry on-line proti lidským protivníkům. Mezi nabízenými hrami jsou například For the People, Barbarossa to Berlin, Hannibal: Rome vs. Carthage a právě i hra Twilight Struggle. Jednotlivé programy odpovídající hrám jsou naprogramovány v jazyce JAVA a mohou tak být hrány na celé řadě operačních systémů. Dodržování herních pravidel je programy automaticky vynucováno. Hráči mohou hrát zdarma, jsou ale nabádáni k tomu, aby přispívali na provoz internetové stránky a údržbu a vývoj stávajících a nových programů. Jednou z podmínek užívání je vlastnictví fyzické verze dané deskové hry alespoň jedním z hráčů. Je možné zapojit se do ligové hry. Grafickou podobu zpracování hry Twilight Struggle zobrazuje obrázek 5.2.



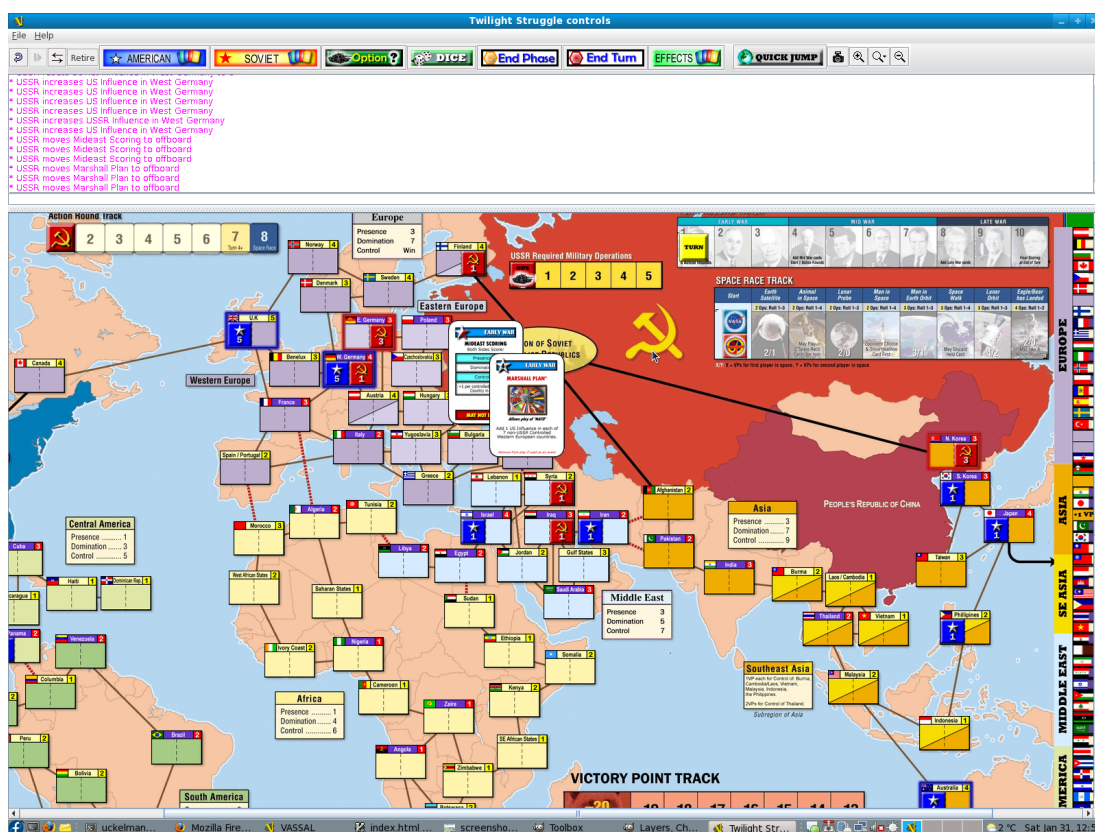
Obrázek 5.2: Grafická podoba hry v systému Wargameroom

Zdroj: [<http://www.mrbass.org/boardgames/online/wargameroom/i/twilightstruggle1.jpg>]



## 5.3 VASSAL

VASSAL [10] je asi nejznámější systém pro tvorbu a síťové hraní deskových her. Jednotlivé hry jsou distribuovány jako moduly. Mezi více než tisíci hrami dostupnými pro VASSAL je i modul hry Twilight Struggle. Program je naprogramován v jazyce JAVA. Na rozdíl od Wargameroom a počítačové verze vytvořené v rámci této bakalářské práce nevynucuje pravidla hry, korektnost jednotlivých hráčských akcí si musí protihráči kontrolovat navzájem. Kromě živého hraní nabízí ještě možnost hraní po e-mailu, kdy si hráči mezi sebou posílají log soubory, které obsahující jednotlivé provedené hráčské akce. Mezi živou hrou a hrou po e-mailu je umožněno libovolně přecházet. Grafické ztvárnění hry systémem VASSAL si lze prohlédnout na obrázku 5.3.



Obrázek 5.3: Grafická podoba hry v systému VASSAL

Zdroj: [<http://www.vassalengine.org/images/screenshot2.png>]

## 5.4 ZunTzu

ZunTzu [11] je velice podobný systém jako VASSAL. Na rozdíl od systému VASSAL však umožňuje pouze živé on-line hraní a je dostupný jen na operačních systémech rodiny Microsoft Windows. Oproti systémům Wargameroom a VASSAL disponuje ZunTzu lepší grafikou, kterou ukazuje obrázek 5.4.



Obrázek 5.4: Grafická podoba hry v systému ZunTzu

Zdroj: [[http://4.bp.blogspot.com/\\_RwHy6hFT3q4/SlJuxnLbGvI/AAAAAAAAAKg/lenWa0mR8xU/s1600/009.JPG](http://4.bp.blogspot.com/_RwHy6hFT3q4/SlJuxnLbGvI/AAAAAAAAAKg/lenWa0mR8xU/s1600/009.JPG)]

## **Závěr**

### **Zhodnocení projektu**

Cílem tohoto projektu bylo vytvořit počítačovou verzi deskové hry Twilight Struggle, která by umožňovala zahrát si hru v režimu hotseat a v režimu hry proti umělé inteligenci. Tohoto cíle se podařilo dosáhnout a projekt tak lze považovat za úspěšný.

Práce na tomto projektu byla velice poučná. Mezi důležité poznatky patří například to, že by se vždy před započítím projektu měl provést velmi důkladný průzkum konkurenčních projektů. Nevyplatí se taktéž při vývoji podcenit fázi návrhu aplikace. Podcenění návrhu vede k velkému množství zbytečné práce navíc, například k nutnosti přepisovat rozsáhlé části kódu.

### **Budoucnost projektu**

I přesto, že základního cíle projektu bylo dosaženo, neznamená to, že už by nebylo možné projekt dále rozvíjet. Naopak existuje celá řada vylepšení a nových prvků, které by aplikaci učinili více přístupnou, uživatelsky příjemnou a zajímavější. Následuje výčet několika takových prvků:

- Grafická stránka hry by mohla být značně vylepšena a rozšířena. Například by se jednotlivé státy mohly reagovat na pohyb a akce myši.
- Uživatelské rozhraní by mohlo být o něco intuitivnější. Například přidávání vlivu by se nemuselo ovládat pomocí speciálního ovládacího prvku, ale stačilo by klikat na určitá místa v oblastech jednotlivých zemí. Zajímavým vylepšením by také bezesporu byla možnost si zobrazené karty v ruce libovolně přerovnávat pomocí tažení myši. K většímu přehledu ve hře by pak mohlo přispět oddalování a přibližování herního plánu.
- Do aplikace by mohl být přidán režim hry přes internet. Zájemci o tento typ zážitku by tak nebyli nuceni používat jiné implementace hry.
- Zajímavým rozšířením by byla možnost nahrávat uživatelsky vytvořené umělé inteligence. Poskytlo by to větší výzvu pro zkušené hráče, protože by své schopnosti mohli otestovat proti širokému spektru různě zaměřených

umělých inteligencí. Přirozeně by to také vedlo k rozšíření hry o další režim, a to režim hrou dvou počítačem řízených protivníků proti sobě. Tvůrci AI by tak mohli testovat kvalitu jimi vytvořených hráčů. Dokonce by se mohly pořádat turnaje jen mezi programátory (jejich umělými inteligencemi).

## Seznam použité literatury

- [1] BoardGameGeek, LLC. *Twilight Struggle* [on-line]. [vid. 28. 7. 2013].  
Dostupné z: <http://boardgamegeek.com/boardgame/12333/twilight-struggle>
- [2] GMT Games, LLC. *Twilight Struggle Rule Book* [on-line PDF dokument].  
[vid. 28. 7. 2013]. Dostupné z:  
<http://www.gmtgames.com/nnts/TSRules-2009.pdf>
- [3] Oracle. *Download Free Java Software* [on-line]. 29. 6. 2012 [vid. 28. 7. 2013]. Dostupné z: <http://java.com/en/download/index.jsp>
- [4] Apache Software Foundation. *Apache Ant* [on-line]. [vid. 28. 7. 2013].  
Dostupné z: <http://ant.apache.org/>
- [5] Oracle. *MessageFormat (Java 2 Platform SE v1.4.2)* [on-line]. 13. 6. 2003  
[vid. 28. 7. 2013]. Dostupné z :  
<http://docs.oracle.com/javase/1.4.2/docs/api/java/text/MessageFormat.html>
- [6] Wikipedia contributors. *Model–view–controller* [on-line]. 25. 11. 2011,  
12:44, stránka byla naposledy editována 25. 7. 2013, 10:32 [vid. 28. 7. 2013].  
Dostupné z:  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Model–view–controller>
- [7] Wikipedia contributors. *Class diagram* [on-line]. 14. 11. 2008, 19:16, stránka  
byla naposledy editována 23. 7. 2013, 10:29 [vid. 28. 7. 2013]. Dostupné z:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Class\\_diagram](http://en.wikipedia.org/wiki/Class_diagram)
- [8] GMT Games, LLC. *GMT Games - Twilight Struggle Digital Edition  
(Windows PC)* [on-line]. [vid. 28. 7. 2013]. Dostupné z:  
<http://www.gmtgames.com/p-397-twilight-struggle-digital-edition-windows-pc.aspx>
- [9] WIGDOR, Bruce. *Wargameroom.com -- Real-time Internet Wargaming!*  
[on-line]. [vid. 28. 7. 2013]. Dostupné z: <http://wargameroom.com/>
- [10] The VASSAL Team. *VASSAL* [on-line]. [vid. 28. 7. 2013]. Dostupné z:  
<http://www.vassalengine.org/>
- [11] ZunTzu Software. *ZunTzu - The Online Boardgaming Platform* [on-line].  
[vid. 28. 7. 2013]. Dostupné z: <http://www.zuntzu.com/>

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Popis obsahu externích XML souborů

Tabulka 2: Popis obsahu podadresářů adresáře graphics

Tabulka 3: Popis obsahu properties souborů

## **Seznam použitých zkratek**

AI – Artificial Intelligence, umělá inteligence

API – Application Programming Interface, rozhraní pro programování aplikací

CD – Compact Disc, optický disk sloužící jako úložiště dat

DEFCON – DEFense readiness CONdition, stav obranné pohotovosti

EDT – The Event Dispatch Thread, vlákno obsluhující události uživatelského rozhraní

IDE – Integrated Development Environment, vývojové prostředí

MVC – Model–View–Controller, architektonický návrhový vzor

MVP – Model–View–Presenter, návrhový vzor odvozený od vzoru MVC

PC – Personal Computer, osobní počítač

SAX – Simple API for XML, API pro proudové zpracování XML souborů

XML – Extensible Markup Language, rozšiřitelný značkovací jazyk

## Obsah přiloženého CD

Na přiloženém CD se nachází následující obsah:

- Soubor *twilight\_struggle\_bachelor\_thesis.pdf*, který se nachází ve složce *bachelor\_thesis*. Jedná se o elektronickou verzi tohoto textu.
- Obsahem adresáře *distribution* jsou různé distribuce hry.
- Dokumentaci vytvořenou nástrojem Javadoc lze nalézt v adresáři *documentation*.
- V adresáři *project* se nachází zdrojové kódy a data ve formě projektu pro IDE<sup>1</sup> Netbeans verze 7.2.1.

---

<sup>1</sup> Integrated Development Environment, vývojové prostředí