



IMS projekt
Vojenské simulátory (8)
Simulace různodobých bitev

1.12.2022

Vojtěch Orava (xorava02)

Obsah

1	Úvod	2
1.1	Zdroje faktů	2
2	Fakta	3
2.1	Popis simulace	3
3	Koncepce a způsob řešení	5
3.1	Popis konceptuálního modelu	5
3.2	Konceptuální model	5
3.3	Způsob řešení	8
4	Experimenty	9
4.1	Ověření správné funkčnosti simulace	9
4.2	Experiment 1	10
4.3	Experiment 2	13
4.4	Experiment 3	15
5	Závěr	17

1 Úvod

V rámci oboru vojenství existuje řada simulačních programů zaměřených na trénink a nácvik taktických situací a bitev, ať už v terénu nebo s využitím počítačových technologií [10]. Další simulátory (převážně hry) se zabývají simulací bitev.

Tato práce se zabývá modelováním vojenských bitev. Model simuluje smyšlené bitvy mezi vojáky a vojenskou technikou z různých období (středověk, současnost, blízká budoucnost). Bitvy mohou být ovlivněny externími podmínkami (počasí, nemoci, výpadek zásobování), jejichž výskyt může snížit kapacitu výcviku nebo zdecimovat některé jednotky. Každý voják či vojenské zařízení (např. tank) má určitou bojovou sílu a určitý počet životů (**HP - health points**). Každý voják má také jiné kapacitní požadavky pro vycvičení/připravení k boji. Práce spadá do kategorie Vojenské simulátory.

Hlavní otázky na něž se práce snaží odpovědět jsou následující:

- kolik vojáků ze středověku by bylo potřeba pro vyrovnanou bitvu s moderní (současnou) armádou
- jak moc dokáží externí vlivy či rychlost výcviku ovlivnit bitvu mezi dvěma vyrovnanými vojsky
- dokáže vyšší počet slabších jednotek konkurovat nižšímu počtu silnějších jednotek

1.1 Zdroje faktů

Zdrojem nápadu je inspirace počítačovými hrami **Age of War** [4] a **Ultimate Epic Battle Simulator** (1. a 2. díl [8, 3]). Age of War je hra, kde hráč začíná s vojáky z pravěku a postupně se propracovává až do budoucnosti. Cílem hry je zničit základnu druhého hráče (počítače). Generování vojáků probíhá na základě výběru hráče, kdy každý voják stojí nějakou částku. Souboj je realizován dvěma frontami, kdy proti sobě stojí vždy vojáci v čele každé z front.

Ultimate Epic Battle Simulator je simulátor bitev, v němž hráč nastavuje parametry obou vojsk, vybírá mapu a spouští simulaci. Hráč může simulaci ovlivnit převzetím řízení nad některým z vojáků, na výsledek to však má zanedbatelný vliv. Tato hra umožňuje simulovat i nereálné vojáky například z fantasy příběhů, či místo vojáků vybrat zvířata.

Pro určení hodnot síly a životů byla využita hra **Ultimate Epic Battle Simulator 2**. Ve hře je několik jednotek, které obsahuje i simulátor vytvořený v rámci této simulační studie, proto byly vzaty parametry vybraných bojovníků (např. voják, pěšák, tank) ze stránky [9] a jejich hodnoty byly použity (s mírnými úpravami – zaokrouhlení apod.) v simulátoru. Jednotkám, které tato hra neobsahuje a jejichž statistiky tak nebylo možné převzít (např. autonomní tank, droid) byly hodnoty síly a životů nastaveny odvozením od podobných jednotek, které se ve hře vyskytují.

Každá armáda má své výcvikové centrum, kde se vojáci a technika cvičí, respektive staví. Náročnost výcviku (kapacitní) značí, kolik jednotek z celkové kapacity výcvikového

centra, výcvik jedné jednotky zabere, tzn. pokud je kapacita centra nastavena na 100, a má dojít k tréninku 5 jednotek s kapacitní náročností 30, lze naráz trénovat maximálně 3 jednotky ($(30 \times 3 = 90) < 100$).

Hodnoty síly, životů a kapacitní náročnosti byly stanoveny a následně byly prokonzultovány s mým kamarádem studujícím historii na magisterském studiu na Univerzitě Palackého v Olomouci. Společně jsme se pokusili nastavit hodnoty co nejkorektněji. Jelikož se tematikou porovnávání sil bojovníků napříč obdobími lidských dějin příliš článků nezaobírá a reálně není možné data ověřit, je nutno brát hodnoty s rezervou a pamatovat na to, že se jedná o simulaci.

2 Fakta

Simulátor obsahuje 9 různých bojových jednotek (obrázek 1) rozdělených do 3 období:

- středověk – pěchota, rytíř, katapult
- současnost – voják, odstřelovač, tank
- budoucnost – supervoják, droid, autonomní tank

Sloupec *Předloha* z obrázku 1 obsahuje název jednotky (+ případné vyznačení úpravy hodnot) ze stránek simulátoru Ultimate Epic Battle Simulator [9]. na stránkách daných jednotek lze nalézt hodnoty síly a životů, tak jak jsou použity ve hře.

Název	Předloha	Síla	Životy	Náročnost výcviku
Pěchota	Footman	22	150	10
Rytíř	Heavy Knight + úprava	105	380	15
Katapult	Catapult	150	400	20
Voják	Modern Soldier	60	300	15
Odstřelovač	Upravený Modern Soldier	115	250	25
Tank	Sherman	200	800	30
Supervoják	Upravený Modern Soldier	70	400	30
Droid		120	500	35
Autonomní tank		300	1000	40

Obrázek 1: Bojové jednotky a jejich hodnoty

2.1 Popis simulace

Dvě armády, jejichž bojovníky si lze navolit pomocí parametrů, stojí proti sobě ve 2 frontách. Souboj probíhá vždy mezi prvními bojovníky v každé frontě, a to tak, že se pseudonáhodně vybere začínající bojovník, který ubere druhému bojovníkovi počet životů dle své síly. Poté může následovat odvetný úder druhého bojovníka. Souboj může dopadnout třemi způsoby:

- výhra bojovníka armády 1
- výhra bojovníka armády 2

- nerozhodný souboj

Výhra jednoho z bojovníků znamená, že soupeřovo zdraví kleslo pod hodnotu 0 nebo je rovno 0. V tom případě je proces představující soupeře ukončen a vítězný bojovník se s aktuálním zdravím vrací zpět na začátek fronty.

Souboj může skončit **remízou** pokud se po úderu obou bojovníků nestane, že by jeden z nich měl 0 životů či méně. V tom případě jsou oba bojovníci opět zařazeni na začátek fronty a bojují spolu dokud jeden z nich neprohraje.

Simulace může skončit 3 různými způsoby:

- Všechny jednotky jedné z armád jsou posmrtní
- Je zničena jedna ze základen
- Vypršel modelový čas

Zabití všech jednotek soupeře, se pozná tak, že je prázdná bojová fronta a ve výcvikovém centru nejsou žádné další jednotky.

Každá armáda má svou základnu, přičemž k útoku na tuto základnu dochází v době, kdy soupeř nemá žádného bojovníka ve frontě, tudíž není s kým bojovat (např. se bojovníci teprve cvičí ve výcvikovém centru).

Pokud dojde k vypršení modelového času, určí se vítěz bitvy tak, že se vybere armáda s méně poškozenou základnou. Pokud se poškození rovnají, končí bitva remízou.

Do průběhu bojů a výcviků mohou volitelně zasahovat externí vlivy (počasí, nemoci, výpadek zásobování), které buď snižují životy všem jednotkám ve frontě dané armády (nemoci), snižují kapacitu výcviku dané armády (výpadek zásobování) nebo postihují obě armády současně (počasí – ztráta životů).

3 Koncepce a způsob řešení

V rámci simulátoru jsou zanedbány některé vlastnosti reálné bitvy, například spojenci, vliv financí, morálka, prostředí bitvy. Jelikož se jedná o jednoduchý simulátor, pracující s hypotetickými daty (porovnávání síly a životů vojáků a jednotek napříč obdobími), nehrají tyto vlastnosti v simulaci hlavní roli.

3.1 Popis konceptuálního modelu

Model je popsán Petriho sítí, jejichž modelování popisují přednášky z předmětu IMS na FIT VUT v Brně [6]. Doplnujícími koncepty jsou 2 pseudokódy.

Jednotky obou armád jsou dle nastavení simulace vygenerovány ihned po spuštění a vstupují do výcvikové fáze. Ta trvá mezi 15 a 25 časovými jednotkami. Výcvikové centrum je typu **Store** s kapacitou **1000**. Každá jednotka má různé kapacitní požadavky na centrum (viz obrázek 1).

Po výcviku jsou jednotky připraveny k boji. Jednotka vstupuje do boje proti jednotce druhé armády, pokud je přítomna (tzv. ve frontě jednotek druhé armády je aspoň jedna jednotka). Pokud jednotka druhé armády přítomna není, dochází k útoku na základnu druhé armády. Tento útok vypadá tak, že základně druhé armády jsou sníženy životy o sílu útočící jednotky. Výchozí počet životů základny je pro obě armády stejný – 10000.

Dojde-li k souboji jednotek v čelech front, je náhodně vybrána začínající strana. Jednotka z vybrané strany sníží počet životů jednotce z druhé strany o hodnotu své síly. Pokud bránící se jednotka přežije (= má více než 0 životů), útočí nyní tato jednotka. Jestliže jedné z jednotek klesne počet životů pod 0, proces jednotky je ukončen. Přeživší jednotka/jednotky se vrací na začátek fronty a souboj pokračuje od začátku. K útokům (ať už mezi jednotkami nebo na základnu) dochází každých 10 časových jednotek).

Simulace může být ovlivněna externími vlivy. K jejich generování dochází podle exponenciálního rozložení se středem v hodnotě 75. Náhodně se vybere jeden z vlivů.

Nemoc sníží všem jednotkám ve frontě jedné (náhodně vybrané) armády životy o 10 až 30 %.

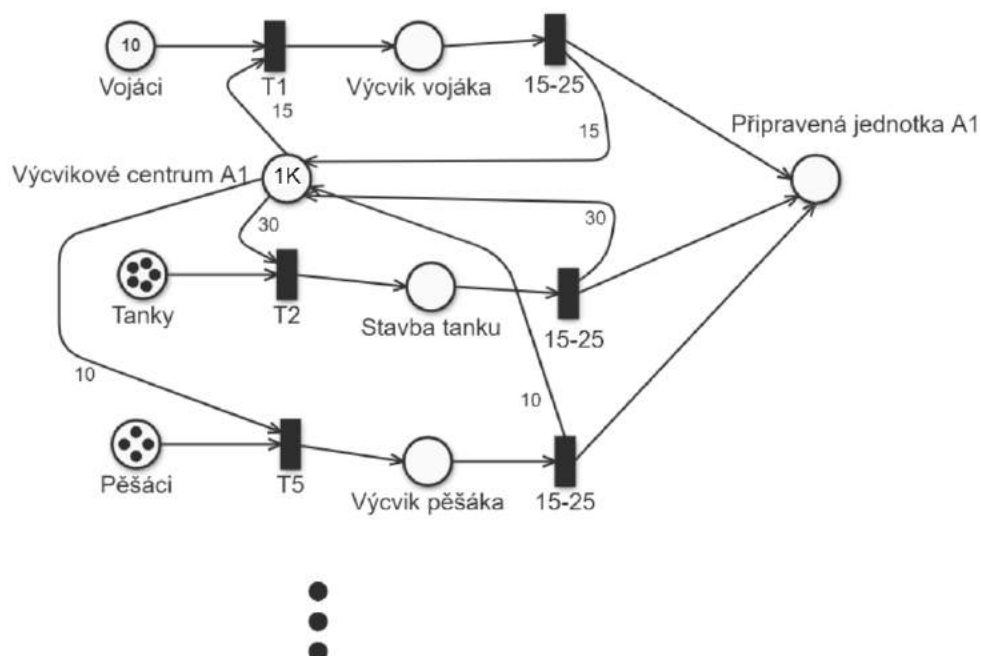
Počasí ovlivní boje celkově, takže dojde ke snížení životů v obou armádách o 30 % a to všem jednotkám ve frontě.

Výpadek zásobování negativně ovlivní kapacitu výcviku, takže každé jednotce čekající na výcvik se zvýší kapacitní nároky 1.5x až 2.5x. Tento jev je po 200 časových jednotkách odstraněn a kapacitní nároky uvedeny do výchozího stavu.

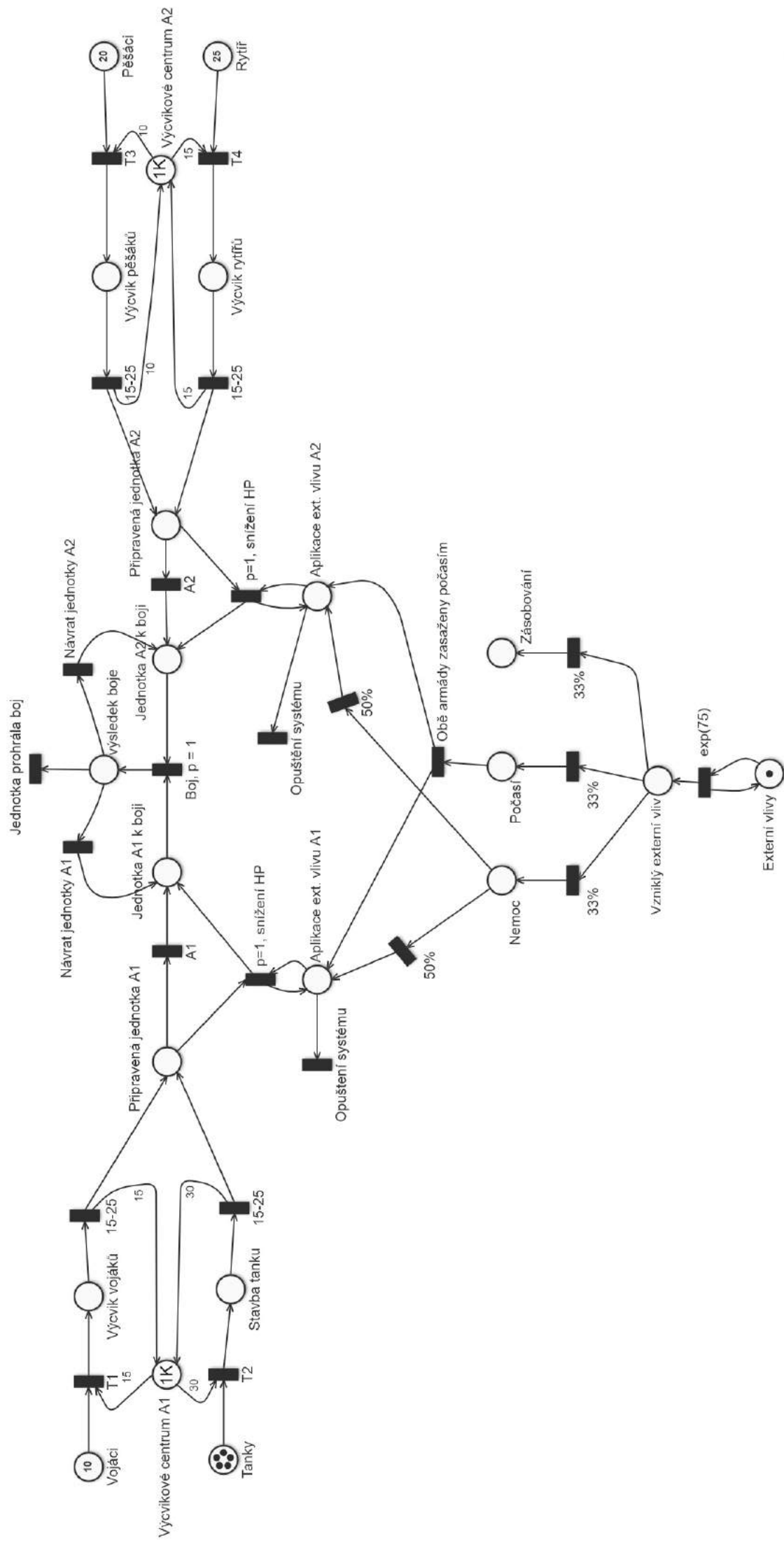
3.2 Konceptuální model

Petriho síť popisující bitvu 10 vojáků a 5 tanků proti 20 pěšákům a 25 rytířům zobrazuje obrázek 3. V obrázku je vynechána část externího vlivu **Zásobování**, kterou popisuje pseudokód 1. Samotný souboj je detailněji popsán pseudokódem 2.

Pro bitvu s více druhy jednotek by byla Petriho síť doplněna o tyto jednotky stejným stylem jakým jsou u jednotlivých armád vymodelovány jednotky v ukázkovém příkladě (viz obrázek 2).



Obrázek 2: Ukázka doplnění Petriho sítě pro více jednotek



Obrázek 3: Petriho síť modelující ukázkový souboj

Pseudokód 1 Pseudokód externího vlivu Zásobování

```
R = Random(0, 1)
# výběr armády pro aplikaci externího vlivu
if R >= 0.5 then
    Pro každou jednotku armády 1:
        vynásob náročnost výcviku o Random(1.5, 2.5)
    Aktivuj návrat na výchozí hodnotu za Time + 200
else
    Pro každou jednotku armády 2:
        vynásob náročnost výcviku o Random(1.5, 2.5)
    Aktivuj návrat na výchozí hodnotu za Time + 200
end if
```

3.3 Způsob řešení

Simulační program byl napsán v jazyce C++ s využitím knihovny SIMLIB [5]. Popis programu a parametry spuštění lze zobrazit (po přeložení příkazem **make**) příkazem **./bitva - -help**.

Simulace využívá především možnosti diskrétní simulace. V průběhu vypisuje statistiky probíhajícího souboje a na konci souhrné statistiky bitvy a vítěze.

Pseudokód 2 Pseudokód souboje dvou jednotek

```
R = Random(0, 1)

Jednotka1 = Fronta_armady_1.First()
Jednotka2 = Fronta_armady_2.First()
# výběr začínající jednotky
if R < 0.5 then
    Prohod' jednotky
end if
Jednotka1.Utok(Jednotka2)
if Jednotka2.Zivoty > 0 then
    Jednotka2.Utok(Jednotka1)
    if Jednotka1.Zivoty > 0 then
        Vrať obě jednotky na začátek fronty
    else
        Vrať jednotku 2 na začátek fronty
        Ukonči proces jednotky 1
    end if
else
    Vrať jednotku 1 na začátek fronty
    Ukonči proces jednotky 2
end if
```

4 Experimenty

Cílem této kapitoly je částečně validovat simulátor a na sadě experimentů prozkoumat odpovědi na původní otázky z kapitoly Úvod. U každého experimentu jsou zaznamenány **vstupy** (počty jednotek, externí vlivy), **výstupy** (vítězství, ztráty, efekty vlivů) a interpretace výsledků (co konkrétní výstup znamená).

4.1 Ověření správné funkčnosti simulace

Ověření validity simulace se u vojenských simulátorů může provádět například simulováním bitvy z minulosti, u níž známe počty jednotek a ztráty na obou stranách [1]. Jelikož v historii nelze nalézt bitvu, kde by proti sobě bojovali válečníci z různých časových období, byla validace provedena na vybrané bitvě z druhé světové války (Operace Crusader)¹ [2].

Vstupem je v tomto případě na straně Spojenců (Velká Británie, Jihoafrická Unie, Československo, Polsko, Britská Indie, Nový Zéland):

- 118 000 vojáků
- 738 tanků

¹Příkaz pro spuštění simulace `./bitva --stats --silent -v 180000 -t 738 -v 119000 -t 402`

Druhá armáda (Německo a Itálie) měla tyto jednotky:

- 119 000 vojáků
- 402 tanků

Letadla jsou zanedbána, jelikož se v simulačním programu tyto jednotky nevyskytují a ani nemají adekvátní náhradu.

Výsledkem simulace (viz obrázek 4) je vítězství Spojenců, což odráží výsledek reálné bitvy.

```
Armada 1 vitezí! (zabití vsichni nepratele)

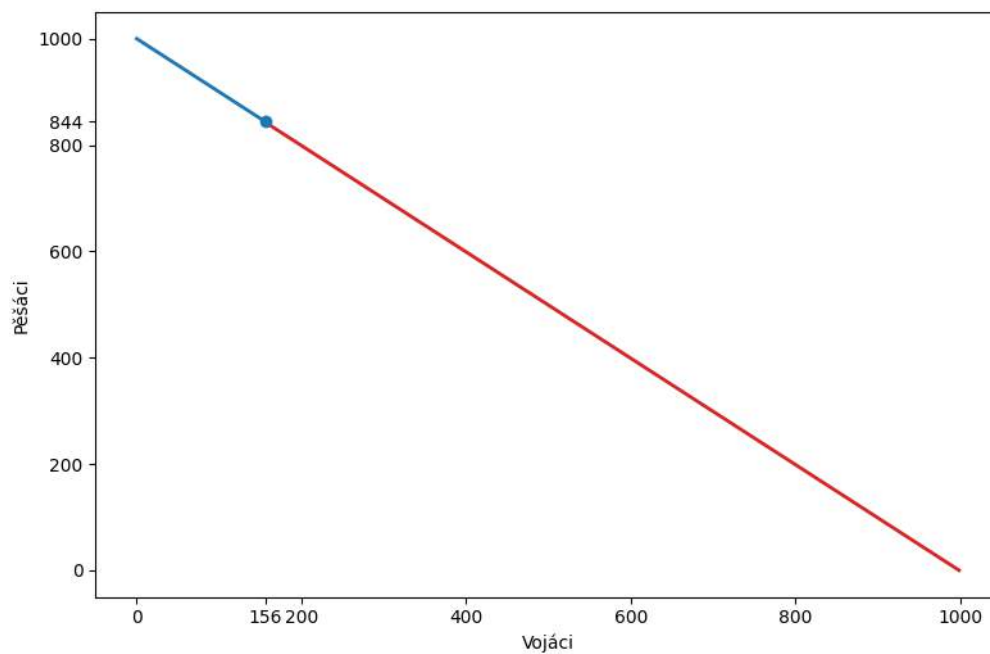
----- STATISTIKY BOJE -----
Bojovníku armady 1: 180738 | zabito: 122555
Bojovníku armady 2: 119402 | zabito: 119402
Životy zaklady armady 1: 10000
Životy zaklady armady 2: 9940
Celkový počet soubojů: 668436
```

Obrázek 4: Výsledek bitvy operace Crusader

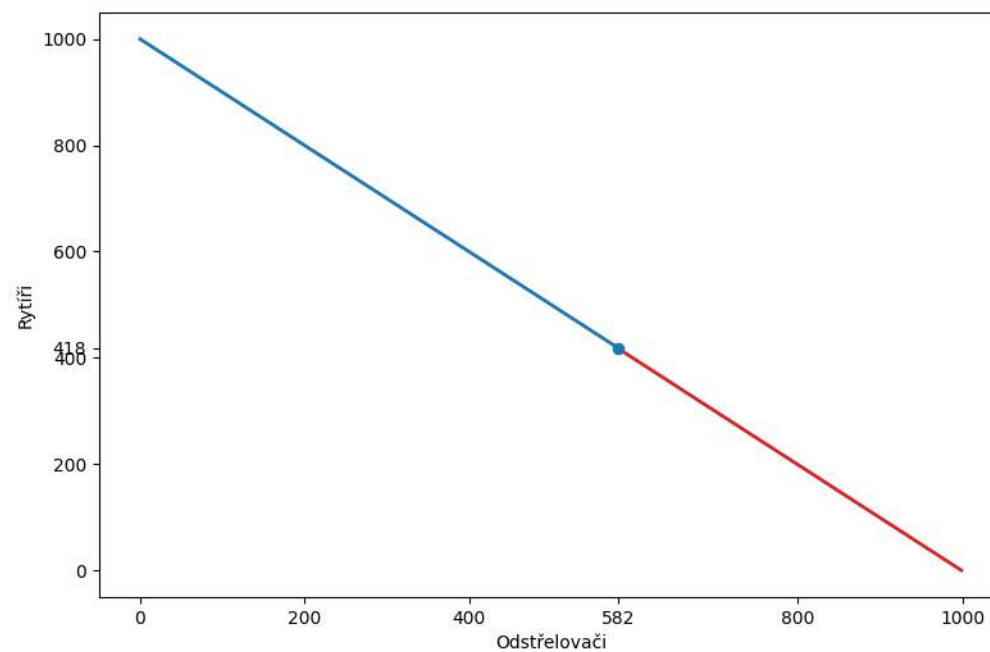
Validita tak byla částečně ověřena srovnáním výsledku bitvy ze druhé světové války a výsledku simulace se stejnými vstupními podmínkami.

4.2 Experiment 1

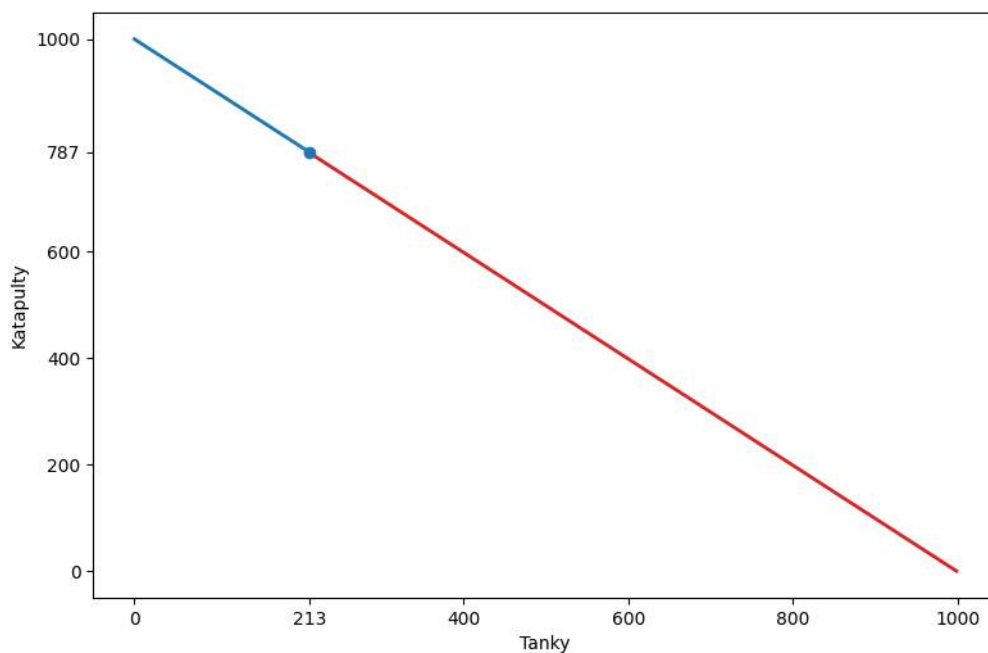
Tento experiment se zabývá hledáním optimálního počtu středověkých vojáků (pěšáci, rytíři, katapulty), tak aby bylo dosaženo vyrovnané bitvy se současnou armádou (vojáci, odstřelovači, tanky). Obrázky 5, 6, 7 zobrazují hledání optimálního složení armády, nejprve soubojem Pěšáků s Vojáky, poté Odstřelovači s Rytíři a nakonec Katapulty s Tanky. Tyto grafy byly získány postupným spouštěním simulace se změnou parametrů (počtů jednotek).



Obrázek 5: Graf soubojů jednotek Pěšák \times Voják



Obrázek 6: Graf soubojů jednotek Rytíř \times Odstřelovač



Obrázek 7: Graf soubojů jednotek Katapult \times Tank

Vstupem simulace jsou tedy na straně armády 1 jednotky v počtech:

- Voják – 156
- Odstřelovač – 582
- Tank – 213

Armáda 2 se skládá z jednotek:

- Pěšák – 844
- Rytíř – 418
- Katapult – 787

Výsledek simulace zobrazuje výpis na obrázku 8. Z armády 2 přežilo 27 katapultů².

²Příkaz pro spuštění simulace `./bitva --silent -v 157 -o 582 -t 213 -p 0 -r 0 -k 0 -p 844 -r 418 -k 787`

```
Armada 2 vitezí! (zabiti vsichni nepratele)

————— STATISTIKY BOJE —————
Bojovníku armady 1: 952 | zabito: 952
Bojovníku armady 2: 2049 | zabito: 2022
Životy zaklady armady 1: 9850
Životy zaklady armady 2: 10000
Celkový počet souboju: 6266
```

Obrázek 8: Výsledek simulace souboje vyrovnaných armád

Vyrovnanost bitvy ověříme přidáním pouhých 5 tanků armádě 1. Na obrázku 9 vidíme, že již zvítězila armáda 1, se 2 přeživšími tanky³.

```
Armada 1 vitezí! (zabiti vsichni nepratele)

————— STATISTIKY BOJE —————
Bojovníku armady 1: 957 | zabito: 955
Bojovníku armady 2: 2049 | zabito: 2049
Životy zaklady armady 1: 10000
Životy zaklady armady 2: 9800
Celkový počet souboju: 6314
```

Obrázek 9: Výsledek simulace souboje vyrovnaných armád, přidáno 5 tanků armádě 1

Závěrem tohoto experimentu tedy je, že optimální rozložení dvou armád z různých období pro vyrovnaný boj bez externích vlivů je 156 vojáků, 582 odstřelovačů, 213 až 218 tanků proti 844 pěšákům, 418 rytířům a 787 katapultům.

4.3 Experiment 2

Na základě výsledků předchozího experimentu, kde bylo zjištěno, jaká je optimální konfigurace armád pro vyrovnaný souboj, se tento experiment zabývá vlivem externích podmínek na bitevní situaci s touto konfigurací.

³Příkaz pro spuštění simulace `./bitva --silent -v 157 -o 582 -t 218 -p 0 -r 0 -k 0 -p 844 -r 418 -k 787`

Výstupem simulace je obrázek 10. Když do boje zasahovaly externí vlivy, bitva přestala být vyrovnaná a zcela jasným rozdílem zvítězila armáda složená z vojáků středověku⁴.

```
Armada 2 vitezí! (zabití vsichni nepratele)

----- STATISTIKY BOJE -----
Bojovníku armady 1: 957 | zabito: 957
Bojovníku armady 2: 2049 | zabito: 1001
Životy zaklady armady 1: 9895
Životy zaklady armady 2: 10000
Celkový počet souboju: 2009
```

Obrázek 10: Výsledek simulace souboje vyrovnaných armád s externími vlivy

Toto je zapříčiněno tím, že externí vlivy obecně zvýhodňují velké armády. Pro ověření může posloužit souboj 100 autonomních tanků proti 1000 vojáků⁵. Výsledek zobrazuje obrázek 11.

```
Armada 2 vitezí! (zabití vsichni nepratele)

----- STATISTIKY BOJE -----
Bojovníku armady 1: 100 | zabito: 100
Bojovníku armady 2: 1000 | zabito: 260
Životy zaklady armady 1: 9940
Životy zaklady armady 2: 10000
Celkový počet souboju: 362
```

Obrázek 11: Výsledek simulace souboje nevyrovnaných armád s externími vlivy

Vidíme, že zvítězila přesila slabých vojáků. Pokud však nebudeme v simulaci uvažovat externí podmínky⁶, jasně zvítězí nejsilnější jednotky v simulátoru (viz obrázek 12).

⁴Příkaz pro spuštění simulace `./bitva --silent -v 157 -o 582 -t 218 -p 0 -r 0 -k 0 -p 844 -r 418 -k 787 --external`

⁵`./bitva --silent --external -a 100 -v 0 -v 1000`

⁶`./bitva --silent -a 100 -v 0 -v 1000`

```

Armada 1 vitezí! (zabiti vsichni nepratele)

———— STATISTIKY BOJE ————
Bojovníku armady 1: 100 | zabito: 29
Bojovníku armady 2: 1000 | zabito: 1000
Životy zaklady armady 1: 10000
Životy zaklady armady 2: 9700
Celkový počet soubojů: 1031

```

Obrázek 12: Výsledek simulace souboje nevyrovnaných armád bez externích vlivů

Nepříznivé počasí (negativní účinek na obě armády) totiž ubírá v tomto případě vojákům průměrně pouze **9.62764** životů, zatímco autonomním tankům v průměru **76.2566** životů. V 99 případech bylo navíc tankům ubráno více než 300 životů při jednom výskytu špatného počasí.

4.4 Experiment 3

Dle [7] byla průměrná armáda v pozdním středověku složena zhruba z 10 až 20 tis. mužů. Zjistit kolik silnějších jednotek by takováto armáda dokázala porazit je cílem třetího experimentu.

Vstupem na straně středověké armády tedy je:

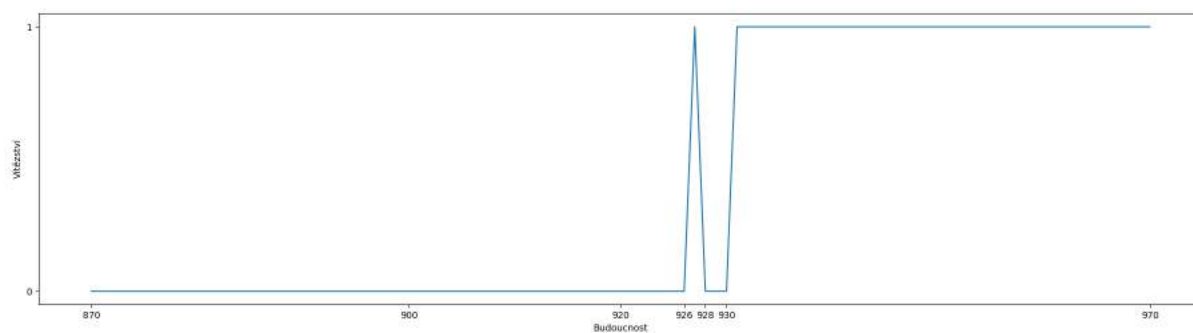
- 15 000 pěšáků,
- 2 000 rytířů
- a 3 000 katapultů.

Na obrázku 13 vidíme, že až do počtu jednotek 926 supervojáků, 926 droidů a 926 autonomních tanků vítězí středověká armáda⁷. Jakmile je ke každé jednotce přidána jedna navíc, mísky vah se překloupí a zvítězí moderní armáda⁸. Ovšem při počtu 928 jednotek každého druhu dochází opět k vítězství středověku⁹.

⁷./bitva --silent -p 15000 -r 2000 -k 3000 -a 0 -s 0 -d 0 -a 926 -s 926 -d 926

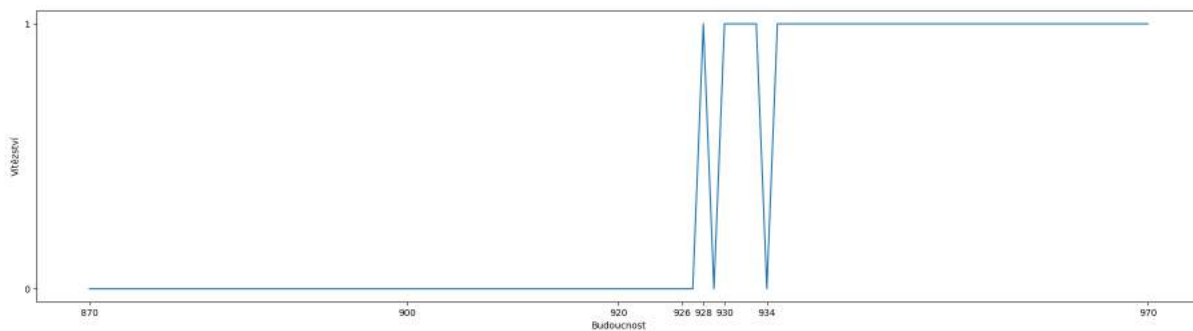
⁸./bitva --silent -p 15000 -r 2000 -k 3000 -a 0 -s 0 -d 0 -a 927 -s 927 -d 927

⁹./bitva --silent -p 15000 -r 2000 -k 3000 -a 0 -s 0 -d 0 -a 928 -s 928 -d 928



Obrázek 13: Výsledek simulace s kapacitou výcvikového centra 1000

Tato anomálie je ovlivněna velikostí výcvikového centra. Pokud dojde ke zvětšení výcvikového centra $10\times$ u obou armád, vypadají výsledky tak, jak je zobrazuje obrázek 14.



Obrázek 14: Výsledek simulace s kapacitou výcvikového centra 10000

Výsledkem tohoto experimentu je zjištění, že pro vyrovnanou bitvu s typickou armádou pozdního středověku je zapotřebí cca 927 supervojáků, droidů a autonomních tanků.

5 Závěr

Studii provedenou na vytvořeném bitevním simulátoru byly zodpovězeny původní otázky z úvodu této studie. Studie podává orientační pohled na potřebné velikosti armád pro vyrovnané souboje napříč staletími. V reálných podmínkách nelze jen hrubě počítat síly protivníků, je zapotřebí brát v potaz i přírodní či jiné externí vlivy, jejichž významnost simuluje experiment číslo 2.

V rámci experimentů bylo zjištěno, jak složené armády z různých období jsou silově vyrovnané a také jak moc dokáží externí podmínky ovlivnit bitvu.

Reference

- [1] Military simulation. https://en.wikipedia.org/wiki/Military_simulation.
- [2] Operace crusader. https://cs.wikipedia.org/wiki/Operace_Crusader.
- [3] Ultimate Epic Battle Simulator 2. Ultimate epic battle simulator 2. https://store.steampowered.com/app/1468720/Ultimate_Epic_Battle_Simulator_2/.
- [4] Age of War apps on Google Play. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.maxgames.ageofwar1&hl=en&gl=US>.
- [5] Petr Peringer. Simlib / c++. <https://www.fit.vutbr.cz/~peringer/SIMLIB/>.
- [6] Matin Hrubý Petr Peringer. Modelování a simulace. <https://www.fit.vutbr.cz/study/courses/IMS/public/prednasky/IMS.pdf>.
- [7] L. Reitzer. The size of medieval armies (a complete guide). https://neutralhistory.com/the-size-of-medieval-armies-a-complete-guide/#The_size_of_armies_during_the_Late_Middle_Ages_1250-1500.
- [8] Ultimate Epic Battle Simulator. Ultimate epic battle simulator. https://store.steampowered.com/app/616560/Ultimate_Epic_Battle_Simulator/.
- [9] Ultimate Epic Battle Simulator Wiki. Units. <https://www.ultimate-epic-battle-simulator.fandom.com/wiki/Units>.
- [10] Kai Yao and Shaoluo Huang. Simulation technology and analysis of military simulation training. *Journal of Physics: Conference Series*, 1746(1):012020, jan 2021.

Příloha A - poznámka k výpisu souboje

```
>>>Neprizen pocasi ztizila bojove podminky<<<  
1. Autonomni tank(53) *6* vs 2. Vojak(232) *1* => 1. Autonomni tank(53) wins  
pocet bojovniku A1: 39 | pocet bojovniku A2: 789
```

Obrázek zachycuje popis 1 kola souboje v simulátoru. Číslo **1.** nebo **2.** znamená do které armády bojovník patří, s tím že nejprve je vypisována jednotka začínající útok. Následuje název jednotky a v () pořadové číslo. Hodnota ohraničená *x* udává aktuální počet životů. Za značkou => je napsáno, který bojovník souboj vyhrál, případně zda byla remíza.

Na 3. řádku výpisu je aktuální počet bojovníků obou armád. Text >>>Neprizen pocasi ztizila bojove podminky<<< znamená, že došlo k aplikaci externího vlivu, zde konkrétně k vlivu počasí.