

Etapa1 prototyp - 2h

Etapa1 zbytek - 4h

Etapa2 - 22h

Hra se ovládá přes konzoly. Má dva základní mody.

Singleplayer:

Hra je na body proti nehybnému cíli, hráč má omezené množství peněz za které si kupuje různé přesné rakety. Hráč může zdarma dělat vizualizaci. Hráč na konci získá score (zbylé peníze - pokusy\*3) ze kterého si může sestavit žebříček.

Multiplayer:

Až 9 hráčů hraje postupně dokola, vítězí poslední živý. Hráč nestrácí použitím vizualizace kolo.

Zdroj:

Třída ActualUsefullLine je helper abych nemusel všude počítat přes síný cosíny. Je dělaná na základě qline třídy, protože v jave Line je úplně k nicemu.

Třída MapPanel všechno vykreslování je uvnitř této třídy, neprobíhá zde žádná herní logika.

Třída Main obsahuje herní smyčku načítání mapy a veškerou herní logiku.

Třída Player obsahuje pozici, ikonu a další důležité atributy hráče.

Třída Rocket obsahuje jméno, cenu a atributy nepřesností.+

Rozšíření:

Doplnění dalších vizuálních pomůcek pro odhad parametrů střelby (měřítka v mapě, úhloměr, barevná škála apod.) (3 body)	Přidán bokorys od hráče do konce mapy pro daný úhel
Doplnění dalších herních mechanismů (hráč má omezené množství střeliva, bodování apod.) (až 3 body)	Při hře jednoho hráče se počítá score, a platí za různé druhy raket
Znázornění výšky letu střely nad krajinou na mapě barevnou škálou (2 body)	Škála jde od světle žluté do tmavě červené v závislosti na aktuální výšce, vůči maximální výškovému rozsahu trajektorie
Střely ničí krajinu, tj. po zásahu terénu se mění nadmořská výška v oblasti zásahu (2 body)	
Animace letu střely (3 body)	
Hra pro více hráčů (vhodná úprava všech mechanismů) (4 body)	
Zavedení dalších náhodných prvků do střelby (3 body)	Náhodná odchylka od zadaného úhlu, elevace a rychlosti rakety. Šance na selhání rakety -> Zasažení daleko menšího rádiusu. Výbuch ve vzduchu.

Zadání:

# Samostatná práce KIV/UPG 2015/2016

Úkolem samostatné práce je vytvořit hru „dělostřelec“. Hráč vidí hrací plochu z výšky (půdorys), na hracím poli se nachází dělostřelec a cíl. Hráčovým úkolem je zasáhnout cíl. Hráč bude mít k dispozici vizualizace (2D grafy) které mu pomohou s výběrem parametrů každého výstřelu (azimut, elevace, ústřední rychlost střely).

Zadání se skládá z povinné části, která **musí** být vypracována dostatečně kvalitně (posoudí cvičící, odvolání k přednášejícímu), a volitelných rozšíření. Práce se odevzdává ve dvou etapách, kde první je zaměřená na herní (fyzikální) aspekty a druhá na vizualizaci a případná rozšíření. Termín odevzdání první části je **3. 4. 2016**, druhé části **8. 5. 2016**. Náhradní termín každého odevzdání je o týden později, tj. 10. 4. 2016 a 15. 5. 2016; penalizace za nedodržení řádného termínu je snížení bodového zisku z dané etapy na polovinu.

V polovině obou etap se nepovinně odevzdává prototyp práce, za každý z nich může student získat až tři body. Smyslem odevzdání prototypu je zvýšení motivace pracovat na samostatné práci průběžně, proto žádný „náhradní termín“ odevzdání prototypu není.

Práce se odevzdává prostřednictvím portal.zcu.cz v archivu ZIP, který obsahuje:

- kompletní a řádně komentované zdrojové kódy; předpokládá se Java, jiný jazyk je možný výhradně po konzultaci s cvičícím,
- přeloženou aplikaci,
- veškeré další soubory nutné k provozu aplikace,
- dávkové soubory Build.cmd a Run.cmd, které zajistí překlad a spuštění aplikace; jak překlad, tak spuštění musí fungovat v laboratoři UC.336, aniž by bylo nutné instalovat další software (např. Maven),
- dokumentaci ve formátu PDF, která obsahuje
  - počet hodin, který dotyčný strávil na řešení samostatné práce,
  - seznam implementovaných rozšíření,
  - popis implementace netriviálních částí programu,
  - případné další skutečnosti, které by měl cvičící při kontrole práce znát.

Bližší informace: viz CourseWare - „Samostatná práce / Obecné pokyny“

(<https://portal.zcu.cz/portal/studium/courseware/kiv/upg/samostatna-prace/index.html>)

## První etapa – termín odevzdání 3. 4. 2016 (7. týden)

### Prototyp (nepovinný, max. 3 body) – termín odevzdání ~~20~~ 22. 3. 2016 (5. týden)

Načtení dat ze souboru:

- V souboru se nachází  $M \times N$  nadmořských výšek zadaných v metrech. Body, v nichž je výška uvedena, tvoří pravidelnou čtvercovou mřížku s rozestupem 10 metrů.
- V souboru se dále nachází poloha střelce ( $X_s, Y_s$ ) a cíle ( $X_T, Y_T$ ).
- Formát dat je následující: soubor je binární, je v něm  $(6 + M \times N)$  celých 32bitových čísel  $\langle W \rangle \langle H \rangle \langle X_s \rangle \langle Y_s \rangle \langle X_T \rangle \langle Y_T \rangle \langle Z_{11} \rangle \langle Z_{21} \rangle \dots \langle Z_{W1} \rangle \langle Z_{12} \rangle \langle Z_{22} \rangle \dots \langle Z_{WH} \rangle$ , kde  $\langle W \rangle$  udává šířku mapy (počet sloupců),  $\langle H \rangle$  udává výšku mapy (počet řádků),  $\langle X_s \rangle$  a  $\langle Y_s \rangle$  představují polohu střelce (sloupec, řádek),  $\langle X_T \rangle$  a  $\langle Y_T \rangle$  představují polohu cíle (sloupec, řádek) a  $\langle Z_{XY} \rangle$  je nadmořská výška na pozici  $X, Y$  (v metrech). Nadmořské výšky jsou tedy v souboru uloženy „po řádcích“, a to od „západu“ k „východu“, řádky jsou uloženy od „severu“ k „jihu“.
- Příklady vstupních souborů jsou k dispozici na CourseWare v sekci „Samostatná práce“.

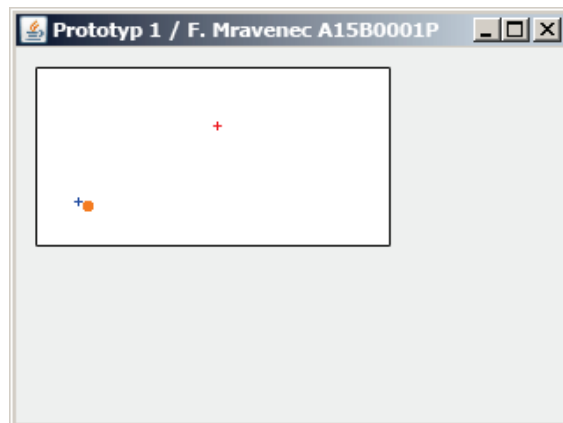
Vykreslení slepé mapy:

- Vytvoření bílé plochy o správném rozměru (10 metrů představuje jeden pixel).
- Vykreslení pozic střelce a cíle (červený, resp. modrý křížek).

- Vypsání vzdušné vzdálenosti střelce a cíle do výstupní konzole.
- Vypsání nadmořských výšek střelce a cíle do výstupní konzole.

#### Střelba

- Zadání azimutu a vzdálenosti dopadu střely přes standardní konzoli: program vyzve uživatele k zadání parametrů, uživatel vkládá dvě desetinná čísla, představující úhel (ve stupních, 0 = východ, 90 = sever, -90 = jih, 180 = západ) a vzdálenost v metrech.
- Vyznačení zasažené oblasti o průměru 60 metrů (vybarvení příslušných pixelů oranžově).
- Detekce zásahu cíle – pokud je cíl v zasažené oblasti, pak je o tom hráč informován prostřednictvím výpisu na konzoli.



### První odevzdání (povinné, max. 15 bodů)

Načtení dat ze souboru

- Specifikace vstupního souboru viz prototyp první etapy.

#### Vykreslení mapy

- Vizualizace terénu:
  - Rozměry mapy jako v prototypu, tj. 1 pixel = 10 metrů.
  - Každý pixel mapy bude obarven podle nadmořské výšky.
  - Nejníže položený pixel bude černý, nejvýše položený bude bílý, ostatní v příslušném odstínu šedé. Je-li terén zcela plochý, obarví se mapa střední šedou.
- Vykreslení piktogramu (např. bitmapy) střelce a cíle na správné pozice.
- Vykreslení větrného pytle (rotovaná bitmapa, šipka apod.). Směr a velikost musí odpovídat směru a síle větru (viz dále).

#### Střelba

- Program náhodně vygeneruje parametry větru, tj.
  - směr větru (azimut),
  - velikost rychlosti větru (v m/s).
- Program vyzve uživatele k zadání parametrů střelby, uživatel vkládá tři desetinná čísla představující
  - azimut (ve stupních, 0 = východ, 90 = sever, -90 = jih, 180 = západ),
  - elevaci (ve stupních, 0 = vodorovně, 90 = svisle),
  - počáteční rychlost střely (v m/s).
- Výpočet a vykreslení trajektorie střely v půdorysu (na mapě):
  - trajektorie se vypočítá numerickou integrací s pevným časovým krokem podle následující diferenciální rovnice:

$$\mathbf{x}_{t+\Delta t} = \mathbf{x}_t + \mathbf{v}_t \Delta t$$

$$\mathbf{v}_{t+\Delta t} = \mathbf{v}_t + (0, 0, -1)g\Delta t + (\mathbf{v}_w - \mathbf{v}_t)b\Delta t$$

- $\mathbf{x}_t$  je třírozměrný polohový vektor střely v čase  $t$ ,
- $\Delta t$  je integrační krok v čase. Volte  $\Delta t = 0.01 \text{ s}$ ,
- $\mathbf{v}_t$  je třírozměrný vektor rychlosti střely v čase  $t$ ,
- $g$  je gravitační zrychlení, tj.  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ ,
- $b$  je koeficient vlivu větru/odporu vzduchu. Volte  $b = 0,05 \text{ s}^{-1}$ ,
- $\mathbf{v}_w$  je třírozměrný vektor rychlosti větru; na začátku výpočtu dráhy střely se vypočte z náhodně vygenerovaných hodnot směru a velikosti rychlosti větru.
- Detekce zásahu cíle a terénu. Za zásah terénu se považuje situace, kdy se střela nachází ve výšce, která je nižší než nadmořská výška terénu v nejbližším známém bodě. Zasažena je oblast o průměru 60 metrů, oblast se na mapě vybarví oranžově. Pokud se cíl nachází v zasažené oblasti, pak je hráč informován (např. výpisem do konzole).

- Program musí rozumně řešit situaci, kdy střela opustí mapu, případně jiné nestandardní situace.

## Druhá etapa – termín odevzdání 8. 5. 2016 (12. týden)

### Prototyp (nepovinný, max. 3 body) – termín odevzdání 24. 4. 2016 (10. týden)

Prototyp je shodný s povinnou částí druhé etapy. Pokud pracujete průběžně a již v 10. týdnu vám funguje vše z povinné části druhé etapy, můžete odevzdáním „prototypu“ získat zdarma až 3 body a zpětnou vazbu, jak práci případně opravit.

### Druhé odevzdání, povinná část (max. 5 bodů)

Program dá uživateli prostřednictvím konzole na výběr mezi střelbou a vykreslením vizualizace, která pomáhá v určení parametrů střelby. V případě volby „střelba“ následuje totéž, co v první etapě. V případě volby „vizualizace“ rovněž následuje dotaz na parametry střelby (tj. elevace, azimut, počáteční rychlost střely), program ale pouze vykreslí dva grafy.

První graf: závislost dostřelu na počáteční rychlosti střely při zadané elevaci. Osa X zobrazuje počáteční rychlost střely, osa Y zobrazuje dostřel za předpokladu bezvětří a střelby na plochem terénu (střelec i cíl jsou ve stejné nadmořské výšce, mezi nimi nejsou žádné překážky).

Druhý graf: profil terénu na polopřímce z pozice tanku pro zadaný azimut (tj. rovný řez terénem), doplněný bokorysem trajektorie střely pro zadanou elevaci a počáteční rychlost střely.

Aby byly grafy užitečné v odhadu parametrů střelby, musí být patřičně popsány. Při vykreslování grafů se neuvažuje vliv větru (tj.  $\mathbf{v}_w = (0, 0, 0)$ ).

### Druhé odevzdání, rozšiřující část

Každý student si smí vybrat libovolný počet rozšíření, která vypracuje. V součtu s body za povinnou část může získat maximálně 40 bodů. Bodové hodnocení jednotlivých rozšíření je orientační: za výtečně zpracované rozšíření lze očekávat plný počet bodů; za funkční, ale zjevně odbyté zpracování mnohem méně. Vyžaduje-li to herní logika či vzhled aplikace, není nutné striktně dodržovat definici povinné části (některá rozšíření to dokonce vyžadují); jakékoliv odchýlení, které si vymyslíte, je ale třeba konzultovat s cvičicím. Obecně se snažte, aby byla výsledkem zábavná hra.

- Grafika se svou velikostí proporcionálně přizpůsobuje velikosti okna aplikace (2 body)
- Doplnění dalších vizuálních pomůcek pro odhad parametrů střelby (měřítko v mapě, úhloměr, barevná škála apod.) (3 body)
- Doplnění dalších herních mechanismů (hráč má omezené množství střeliva, bodování apod.) (až 3 body)
- Vykreslení „bokorysu“ skutečné dráhy střely a terénu pod ní (se započtením vlivu větru, tj. „nad křivým půdorysem“) (3 body)
- Znázornění výšky letu střely nad krajinou na mapě barevnou škálou (2 body)
- Generování vlastního terénu (3 body)
- Střely ničí krajinu, tj. po zásahu terénu se mění nadmořská výška v oblasti zásahu (2 body)
- Animace letu střely (3 body)
- Střela se po dopadu kutálí dolů a ničí vše v dosahu (2 body)
- Hra pro více hráčů (vhodná úprava všech mechanismů) (4 body)
- Hra proti AI (umělé inteligenci) (4 body)
- Jednoduché grafické uživatelské rozhraní (4 body)
- V terénu jsou deflektory, tj. zařízení odpuzující střely v závislosti na jejich vzdálenosti (2 body)
- Více projektilů vyslaných najednou
  - S různým směrem (1 bod)
  - S různou náloží (1 bod)
- Vykreslování dalších prvků v krajině
  - Silnice (načtení ze souboru ve vhodném formátu, vykreslení čar) (4 body)
  - Města, domy atd. (načtení ze souboru ve vhodném formátu, vykreslení piktogramu) (3 body)

- Jiná vizualizace terénu
  - Alternativní barevná škála (např. moře/pláž/les/hory) (1 bod)
  - Zvýraznění plastičnosti terénu stínováním (2 body)
  - Pseudo-3D vizualizace terénu (4 body)
  - Vykreslení vrstevnic (5 bodů)
- Zavedení dalších náhodných prvků do střelby (3 body)
- Vstup z Kinectu (pískoviště) (10 bodů)
- Výstup na projektor (pískoviště) (5 bodů)
- Individuální možnosti (jejich přípustnost a bodové hodnocení konzultujte předem s cvičícím)