Mines3D

Petr Kubizňák

Specifikace semestrální práce z předmětu Y36PJC

1 Zadání

Cílem mé semestrální práce bylo vytvořit rozšířenou verzi klasické hry *Hledání min*, ale v trojrozměrném prostoru. Netřeba tedy zřejmě příliš popisovat pravidla hry, jde zkrátka o běžné hledání min s tím, že miny jsou rozmístěny ve více vrstvách a každé pole tak poskytuje informaci v okolních ne osmi, ale hned šestadvaceti polích.

Aplikace by měla vyhodnocovat nejlepší časy a ukládat je do souboru. Časy se budou ukládat pro několik obtížností, přičemž jejich nastavení by mělo být také ukládáno.

2 Nástin řešení

Vzhledem k tomu, že se jedná o rozsáhlejší aplikaci, byly její zdrojové kódy logicky rozděleny do několika skupin. Byla použita logika vícevrstvé aplikace, která byla nicméně zjednodušena. Vznikly tak tři skupiny - *core*, *ui* a *exceptions*.

2.1 core

V adresáři core jsou umístěny dvě třídy řešící samotnou podstatu aplikace. Jsou to *Board* a *Field*.

2.1.1 Field

Objekt typu Field je elementárním prvkem hracího pole, které implementuje třída Board popsaná v části 2.1.2. Třída poskytuje metody sloužící k nastavování stavu daného políčka. Lze tak snadno určit, jestli skrývá minu nebo jestli ho uživatel označil jako zaminované, obdobně lze jeho stav zjistit s použitím getterů. Veškerá data jsou přitom uložena v jediném *charu*. 8 bitů stačí na uchování všech potřebných údajů - spodních 5 bitů slouží pro uložení počtu min v okolí políčka, 6. bit určuje, zda je políčko zakryté, 7. bit indikuje uživatelské označení políčka a 8. bit určuje, zda pole ukrývá minu.

2.1.2 Board

Třída Board implementuje hrací pole jako trojrozměrné pole objektů typu Field (sekce 2.1.1). Při zavolání konstruktoru vytvoří pole zadaných rozměrů a náhodným generátorem v něm rozmístí daný počet min. Poté ještě musí pro každé pole vypočítat počet min v jeho okolí a ten uložit do objektu Field.

Pro zjednodušení přístupu k jednotlivým políčkům třída poskytuje getter, kterým lze získat referenci přímo na požadované políčko a to poté ovládat přímo. K odkrývání polí nicméně slouží metoda třídy Board, která na jednotlivých políčkách volá příslušné metody. Toto řešení je nutné proto, že odkryje-li uživatel políčko s hodnotou *0* (žádná mina v okolí), je třeba odkrýt také všechna okolní políčka, která na sebe navzájem nemají reference. Třída Board to řeší vcelku elegantně s použitím rekurze.

2.2 ui

Skupina ui řeší uživatelské prostředí. Aplikace nabízí rovnou dvě - konzolové (2.2.1) a grafické (2.2.2).

2.2.1 console

Konzolové rozhraní se spustí zavoláním metody *consoleMain()*. Ta nejprve nechá uživatele zvolit nastavení hry (tři možnosti obtížnosti) a poté již pomocí jednoduchých příkazů (popsaných při spuštění rozhraní) ovládat hru. Nicméně z důvodu těžké orientace ve výpisu (tisknou se desítky až stovky políček v každém kole) není pro hru příliš vhodné.

2.2.2 qt

Naštěstí aplikace nabízí také grafické rozhraní založené na knihovnách *qt* verze *4.6*. Rozhraní se nastartuje zavoláním metody *qtMain()* v souboru *qt_gui.cpp*. Tím se předá řízení programu grafickému oknu (*MainForm*), které se tímto spustí. Přitom dojde k načtení souboru s nastavením, *.mines3d_settings*. Není-li k dispozici, použije se výchozí nastavení (nejnižší obtížnost).

Po zvolení obtížnosti je vytvořena instance třídy Board (část 2.1.2) a následně je dobudován obsah okna o potřebný počet tlačítek reprezentujících políčka. Tlačítka jsou objekty typu *FieldButton*, třídy dědící od *QPushButton*. Ta je rozšířena o paměť polohy - každé tlačítko při svém stisku (levým tlačítkem myši) totiž volá událost *uncover* s takovým parametrem. Při stisku pravým tlačítkem volá metodu *mark* sloužící k označení políčka jako zaminované.

Z menu hlavního okna lze zobrazit několik dalších dialogových oken. Předně jde o okno *Settings* sloužící k výběru obtížnosti hry. K dispozici jsou tři předdefinované nebo vlastní. Toto nastavení je ukládáno do zmíněného souboru.

Dalším dialogem je okno výsledků (*Hall of Fame*), zobrazující Top10 ve všech 4 kategoriích obtížnosti. Do seznamu se lze zapsat při úspěšném dokončení hry v dostatečně rychlém čase. Seznamy jsou ukládány v souborech *.mines3d_scores_???* (otazníky značí kategorii).

Poslední dialog poskytuje informace o programu (*About*).

2.3 exceptions

Balík exceptions obsahuje několik uživatelských výjimek vhodných pro reportování chybových stavů aplikace.

2.4 Main

Výchozím bodem programu je soubor *main.cpp* obsahující funkci *main()*. Při spuštění bez argumentů startuje grafické rozhraní, s argumentem *-console* konzolové. Argument *-help* slouží k výpisu krátké nápovědy.

3 Poznámky o implementaci

Aplikace využívá knihovny *qt 4.6*, bez nichž ji nelze přeložit. Nejprve je třeba vygenerovat Makefile příkazem *qmake* (*qmake-qt4*), podkladem pro to je soubor *mines3d.pro*. Poté lze již aplikaci přeložit příkazem *make*.

Práci jsem vyvíjel v prostředí Eclipse Galileo, soubory projektu jsem ale z odevzdávaného balíku smazal. Vývoj byl prováděn na unixovém operačním systému, konkrétně Fedora 12.

V odevzdávaném adresáři jsem ponechal dva soubory s výsledky, aby bylo vidět jejich správné načítání a práce s nimi. Zbylé vygeneruje program při ukončování. Jiné „příklady pro testování“ mě nenapadají, je zkrátka třeba hru vyzkoušet.

4 Závěr

Podařilo se mi vytvořit adaptaci známé hry Hledání min ve třech rozměrech. Po stránce zpracování by jistě zasloužila ještě vylepšení (obarvené fonty, lepší škálování, ikonky namísto písmen), aby byla vhodná pro široké použití, nicméně po stránce logické vznikla hra náročnější a řekl bych zajímavější, než běžné hledání min, které lze vesměs řešit čistě mechanicky.

Návrh by zasloužil vylepšení v podobě mezivrstvy implementující vlastní hru, aby třída Board byla záležitostí datovou a třída MainForm naopak zajišťovala pouze GUI, jak tomu momentálně není úplně (zajišťuje práci se soubory, časování nebo výsledky, o které tak „okrádá“ konzolové rozhraní, v němž tyto záležitosti pro jeho nízkou použitelnost implementovány nejsou).

Povedla se především logika hry, která je dle mého názoru jedinečná. Opravdu platí, že *třetí rozměr vnáší do hry nový rozměr*.