

Hledání min

Program má simulovat hru Hledání min.

Program má simulovat hru ve které se hráč snaží odhalit pozice bomb pomocí klikání na bezpečná políčka, s tím, že má hra musí obsahovat možnosti jako velikost obrazovky, obtížnost (kolik bomb), mód, kde by mohl počítač radit kam kliknout.

Ke kódu:

Algoritmizačně:

Většina komplexnějších algoritmů je BFS, leč i DFS by fungovalo, protože ho jen používám na hledání sousedních políček. Též aplikuji snadné průchody všech políček v poli a průchod všech okolních pozic přičítáním směrů.

Program je hlavně založen na poli Board složené z třídy Tile, jehož součástí je celá hrací plocha tlačítek a uložené vlastnosti políček. Tile je třída symbolizující políčko obsahující tlačítko, obsah (tím myšleno, zda má políčko bombu), stav odhalení, počet bomb v oblasti jednoho políčka, souřadnice v Board, to, zda má vlajku a dokončení v napovídacím modu. Následně dvourozměrné pole Board je složeno z této třídy a jeho obsah je během programu přepisován, což se projevuje pro uživatele na tlačítkách.

Datové struktury:

Tile: Obsahuje atributy tlačítko, obsah (tím myšleno, zda má políčko bombu), stav odhalení, počet bomb v oblasti jednoho políčka, souřadnice v Board, to, zda má vlajku a dokončení v napovídacím modu. Též je vše samozřejmě zapouzdřeno.

Board: dvourozměrné pole třídy Tile, které je během hry přepisováno.

length: Délka jednoho pole ve dvourozměrném Board

directions: Pole int tuplů pro procházení sousedních políček

currentState: enumerate hodnota určující stav, zda je třeba odhalovat políčka, či umisťovat vlajky

placedFlags: int počet zatím položených vlajek

start: bool určující, zda je to první kolo

revealedTiles: int počítající počet odhalených políček k výhře

Objekty:

Vygenerovaná tlačítka

Tlačítka na spouštění funkcí: tileGenerator, DetectorButton

Tlačítka na nastavení obtížnosti: PresetEasy, PresetModerate, PresetHard

NumericUpDown: tileNumber, BombNumber

A labely pro přehlednost.

Funkce:

Zde bych chtěl jen dodat, že jakmile referuji na procházení okolních či sousední políček, myslím tím, že vezmu souřadnici našeho políčka a přičítám k nim všechny hodnoty z directions, abych tím měl pozice všech okolních osmi políček.

Clearbuttons: smaže všechna tlačítka na hrací ploše skrz průchod Board pro novou hru

placeBombs: vygeneruje random pozice pro daný počet bomb a jen kontroluje, aby dvě nebyly na stejném místě.

mineDetector: projde okolní políčka pomocí directions a spočítá kolik našel bomb

writeDetection: Projde všechna políčka v Board a zavolá na ně mineDetector, který potom uloží

generateBoard: funkce zapíše všechny nové hodnoty pro novou hru a nastaví obrazkovku a zavolá Clearbuttons, následně vygeneruje zadaný počet políček a zavolá placeBombs a potom writeDetection.

FindButton: vrací Tile, co obsahuje tlačítko, které funkce dostala zadané. Zařízena prohledáváním Board. V jednom případě totiž vím tlačítko, ale nevím, ke kterému Tile patří.

PlaceFlag: přepíše stav políčka podle pravidel položení vlajky a změni obrázek tlačítka.

revealBoard: aktivuje BFS, tím, že sousední políčka vkládá do fronty, pokud mají detected 0, odhalí tím všechna prázdná políčka a každé tak odhalené políčko přizpůsobí změnou barvy tlačítka a nápisu počtu bomb.

revealAll: Odhalí všechna políčka tím, že pokud obsahují bombu, tak je vyobrazena na tlačítku a jinak je zobrazen počet sousedů.

checkVictory: jen zkontroluje, zda počet revealedTiles není nula a tím zakončil hru.

UniversalButtonClickHandler: Funkce odpovídá na zmáčknuté tlačítko z Board, zavolá FindButton a v případě, že currentState je Detector, tak v případě, že kliknuté políčko obsahuje bombu, je spuštěna revealAll, jinak zavolá revealBoard s pokusem odhalit co nejvíc políček a následně checkVictory. Pokud currentState je Flags, tak zavolá PlaceFlag.

Detector Funkce: Tyto funkce jsou všechny výhradně na mechaniku rady/podvodu.

DetectorDetectBombs: Projde okolní sousedy políčka v Board a spočítá, zda neodhalených políček je stejně jako označený počet bomb v oblasti, potom pošle true nebo false.

DetectorPaintTiles: Obarví všechna sousední neobjevená políčka jako by na ně byla položena vlajka.

DetectorSweep: Projde Board a pro každý zavolá DetectorDetectBombs. Jestli dostane true, tak zavolá DetectorPaintTiles. A nakonec spustí DetectorMarkSaveSweep.

DetectorMarkSaveSearchTile: Spočítá, zda počet vlajek odpovídá počtu bomb na políčku a jestli ano, tak spustí DetectorMarkSaveTiles

DetectorMarkSaveTiles: Obarví všechna sousední políčka bez vlajky zelenou barvou.

DetectorMarkSaveSweep: Projde celý Board a na každé políčko spustí DetectorMarkSaveSearchTile.

Knihovna ClassLibraryMineSweeper: Slouží jen, aby existovali vedlejší funkce na otestování Unit testy. Obsahuje pár funkcí s jednoduchými aritmetickými operacemi.

Vedlejší knihovna a Unit testy

Jak bylo již zmíněno, tak program má vedlejší knihovnu s jednoduchými aritmetickými operacemi. Vznikla, abych měl funkce co testovat, vzhledem k tomu, že Unit testy nezvládaly interakce s WinFormou, takže též Unit testy testují zrovna tyto funkce.

Manuál k použití:

Po spuštění programu uživateli se otevře okénková aplikace s několika tlačítky. Aby spustil hru musí si nejdřív vybrat velikost hrací plochy a počet bomb, toho lze docílit zadáním hodnot do NumericUpDown u Board length či Number of Bombs a zmáčknutím Generate, nebo si může vybrat jednu z předem určených obtížností u Preset Difficulty, co rovnou vygeneruje hrací plochu.

Jakmile hra započala, tak aplikace se zvětší a na levé části obrazovky jsou vygenerovány tlačítka, ty se drží pravidel hry Minesweeper a tudíž nejdříve neukazují nic, až kliknutím políčko ukáže hodnotu, či jiné informace. V případě, že hráč si nepřeje odhalit políčko, ale umístit vlajku, tak je třeba kliknout na tlačítko Switch to Flags v pravém dolním rohu. Nápis nad tlačítkem vypisuje, zda momentálně kliknutím se odhalují políčka, nebo umísťují vlajky. Zpětným kliknutím se mezi sebou přepínají stavy. Hráč dokáže zjistit, zda vyhrál tím, že se objeví nápis Victory a lze postup k tomuto cíli sledovat změnou počtu bomb v Bombs Left.

Jestli si chce uživatel usnadnit hru, tak může zmáčknout tlačítko Detect. To označí všechna políčka, kde je určitě bomba vlajkou s vykřičníkem, ta by se měla držet stejnými pravidly co normální vlajka a také označí všechna bezpečná políčka, kde určitě bomba není.

Dojmy:

Jádro programu nebylo zrovna těžké vytvořit, spíš nejvíce času zabíralo vymýšlení, jaký aspekty jsou klíčové ke hře a jaké ne. Jinak nejvíc práce zabralo pokoušení se o přidání Unit testů k WinFormám, avšak nakonec jsem tento problém vyřešil útekem od WinForem a vytvořením si vedlejší knihovny.

Kdybych měl ten program vylepšit, tak bych ho udělal ve WPF asi, protože má aplikace se velikostně blbě škáluje a Unit testy by možná lépe fungovali ve WPF, též bych asi přidal timer, aby hráč věděl, jak dlouho mu trvá vyřešit hrací plochu a umísťování vlajek pomocí pravého tlačítka na myši se mi nepodařilo zprovoznit. Též bych asi předělal generování s menším skrytým podvodem, protože v momentální situaci na vyšší obtížnosti je vysoká pravděpodobnost, že prvním klikem hráč nezjistí žádnou informaci a v horším případě rovnou prohraje, chtěl bych se tím vyvarovat úplnému elementu náhody.