SCRABBLE

Programátorská dokumentace

1. Úvod

Tato hra je naprogramována v Borland Delphi. Program byl odladěn na verzi 7.0, nevyužívá ale jenom komponenty ze záložek Standard, Additional a Win32, mělo by být tedy možné ho zkompilovat i starší verzi Delphi.

2. Popis programu

Program je napsán v souborech scrabble.dpr, game.pas, players.pas, blank_tile.pas. Pro plnou funkci programu je potřeba i soubour slovnik.txt se seznamem slov.

Jako slovník je požit oficiální slovník České asociace Scrabble, konkrétně slova délky 2 až 5 písmen, tj. 34012 slov. Obsah tohoto souboru je možné nahradit jiným, program ale hledá slova maximální délky 5 písmen.

3. Seznam tříd

3.1. TWindow

Hlavní formulář programu, obsahuje nabídku, hrací desku, informace o hráčích, tlačítka akcí, informaci o počtů kamenů v sáčku a historii slov a akcí. Všechna komunikace s uživatelem až na zadání jmen a počtu hráčů a přiřazení písmene prázdnému kamenu se děje v tomto formuláři.

Obsahuje taky metody pro vykreslování hrací desky a zásobníků pro kameny jednotlivých hráčů a pro podporu drag-and-drop přesunu kamenů.

3.2. TPlayersForm

Formulář pro zadání počtu hráčů, jejich jmen a nastavení, jestli za ně má hrát počítač.

3.3. TBlankTileForm

Formulář pro přiřazení písmene prázdnému kamenu.

3.4. TGame

Základní třída pro hru. V aplikaci je vytvořena jenom jedna instance této třídy, která obsahuje informace o dalších objektech využitých v aplikaci. Každá akce hráče přechází přes tento objekt a je tady taky hlavní smyčka pro přesun tahu mezi jednotlivými hráči.

3.5. TComputer

Instance této třídy je použita pro vyhledávání v slovníku, výběr akce počítačových hráčů a pro rady ostatním hráčům. Pro každého hráče je to tohoto objektu zkopírován seznam kamenů aktuálního hráče a po vyhledání v slovníku jsou hodnoty atributů použity pro další rozhodování. Při vytvoření objektu je načten z disku slovník se seznamem slov.

3.6. TTile

Každý kámen ve hře je instancí této třídy. Obsahuje informaci o písmenu tohoto kamene a metodu, která vrátí jeho hodnotu.

3.7. TSquare

Každé pole hrací desky a zásobníků jednotlivých hráčů je instancí této třídy. Objekt je vytvořen bez vazby na kámen (TTile), tato vazba je vytvořena po položení kamenu na pole nebo do zásobníku. Obsahuje informaci o bitmapě, která má být pro dané pole zobrazena (na základě položeného kamenu nebo násobku písmene/slova na daném poli).

3.8. TBoard

Reprezentuje hrací desku, obsahuje vazbu na jednotlivá pole (objekty TSquare). Obsahuje informace o aktuálním i předchozím tahu a metody pro kontrolu platnosti tahu a spočtení hodnoty slov vytvořených aktuálním tahem. V programu je jenom jedna instance této třídy.

3.9. TBag

Reprezentuje sáček s kameny. V programu je jenom jedna instance této třídy, kameny (objekty třídy TTile) jsou vytvořeny právě tady. Metody této třídy zabezpečují vyzvednutí kamenů ze sáčku a výměnu kamenů.

3.10. TPlayer

Pro každého hráče je vytvořena samostatná instance této třídy, obsahuje informace o hráči (jméno, skóre, počet kamenů v zásobníku) a vazbu na pole (objekty TSquare) tvořící zásobník.

3.11. TDragImages

Třída slouží pro vytvoření objektu, který je předán při drag-and-drop operaci, aby byla pro kurzor použita bitmapa přesouvaného kamenu.

3.12. TRank

Pomocná třída pro předávání informací o hráčích, aby bylo možné je setřídit pro vypsání výsledků.

3.13. TWord

Pomocná třída pro informace o vytvořených slovech. Objekty této jsou použity pro seznam vytvořených slov a jejich hodnocení.

4. Algoritmus nalezení nejlepšího tahu

Nejkomplikovanějším algoritmem celého programu je nalezení nejlepšího tahu. Pro každé obsazené pole na hrací desce se program pokusí najít nejlepší slovo položené vodorovně nebo svisle, za použití kamenů v zásobníku hráče na tahu. Za nejlepší se považuje slovo, za které může hráč získat nejvíce bodů.

Pro každé obsazené pole se vytvoří všechny možné permutace slov ze zásobníku v délce od 1 do 5 písmen. Pak se tato permutace postupně po písmenech rozděluje na dvě části, kde na začátku má první 0 písmen a druhá všechny a nakonec první má všechny písmena a druhá žádné. Tyto dvě části se program pokusí přidat k obsazenému slovu vlevo a vpravo (nebo nahoře a dole) a vytvořit tak slovo. Pokud je některé z potencionálních polí obsazeno, je jeho písmeno použito ve slově a zbytek první nebo druhé části je posunuto. Vytvořené slovo tak obsahuje dané obsazené pole, použité kameny ze zásobníku a případné další kameny z desky. Toto slovo se pak pokusí program najít v slovníku. Pokud se slovo najde, vypočte se hodnota slova, jakou by hráč získal při položení vybraných kamenů a použití již položených. Pokud tato hodnota je větší než doposud nalezená, je toto slovo, hodnota a pozice uložena.

Na konci smyčky se zkontroluje, jestli se nalezlo alespoň jedno slovo. Pokud je nalezeno, je buď zobrazeno hráči (v případe rady) nebo položeno na desku a vytvořeno slovo (hraje počítač). Pokud slovo nalezeno nebylo a jde o hru počítače, jsou vyměněny všechny kameny v zásobníku a pokud není možné ani to, hráč tah vzdá.

5. Možná vylepšení

5.1. Lepší slovník

Použitý slovník obsahuje slova s maximální délkou 5 písmen. Tento slovník se v české verzi Scrabble používá jako jediný zdroj, i při odvolání k rozhodčímu. U delších slov je zdrojů více a získání slovníku je náročnější. V současné verzi programu není možné odmítnout slovo, které vytvoří počítač, protože ten použije jenom slova ze slovníku do 5 písmen – tedy není pochyb o jejich platnosti.

5.2. Hledání delších slov

Jelikož byl k dispozici slovník jenom do 5 písmen, byl program z výkonových důvodů omezen na hledání maximálně pětipísmenných slov. Následně použitím profileru ProDelphi byla implementace algoritmu vyladěna tak, že na běžně dostupném počítači jsou odezvy tak dobré, že by případné zpomalení hledáním delších slov bylo přípustné.

5.3. Vytváření více slov v jednom tahu

Kvůli jednoduchosti algoritmus nepracuje s umístněním kamenů, u kterých by to znamenalo vytvoření více než jednoho slova – tedy musel kontrolovat i existenci slov v jiném než hlavním směru.