

Sokoban 3D

Semestrální práce

František Toman

BI-PA2 – Programování a algoritmizace 2

1.6.2011

Semestrální práce – Sokoban 3D

Abstrakt

Cílem úkolu je realizovat hru sokoban podle obvyklých pravidel ve 3D s využitím grafické knihovny OpenGL (GLUT - The OpenGL Utility Toolkit) a programovacího jazyka C++.

Obsah

Sokoban 3D.....	1
1 Úvod.....	4
1.1 Popis hry.....	4
1.2 Objekty ve hře.....	4
2 Popis architektury.....	5
2.1 Koncepce.....	5
2.2 Knihovny.....	6
2.4 Příklad použití aplikačního frameworku.....	6
3 Realizace hry.....	7
3.1 Scény hry.....	7
3.1.1 Úvodní obrazovka (tzv. Intro) - CSokobanSceneIntro.....	7
3.1.2 Hlavní menu hry - CsokobanSceneMenu.....	7
3.1.3 Hrací mód – CsokobanSceneGame.....	8
4 Prostředky realizace.....	8
5 Zdroje.....	8

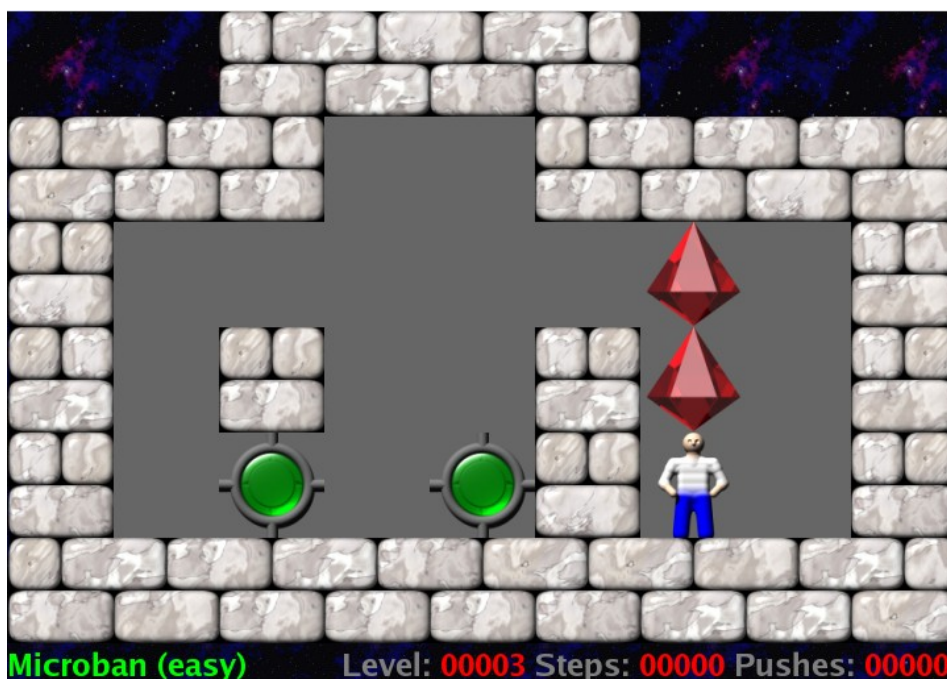
1 Úvod

Cílem semestrální práce bylo vytvořit legendární hru sokoban s využitím knihovny **OpenGL** a frameworku **GLUT** (OpenGL Utility Toolkit).

1.1 Popis hry

Autorem originální logické hry Sokoban (skladník) je **Hiroyuki Imabaysha**. Tato hra byla vytvořena v roce 1981.

Cílem hry je přesunout bedničky z počáteční místa do cílových míst s využitím co nejméně tahů. Každá mapa, neboli level, obsahuje cesty, kterými může hráč procházet a posouvat jednotlivé bedničky. Bedničky lze přesouvat pouze směrem dopředu, nikoliv zpět, a to v případě, že se za bedničkou nenachází např. další bednička či zeď.



Obr. 1 – Ukázka hry KSokoban

1.2 Objekty ve hře

Klasická verze hry obsahuje následující objekty:

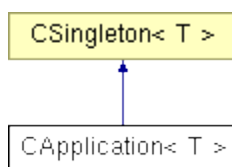
- hráč
- zeď
- cílová pozice
- bednička

2 Popis architektury

Prvním krokem vývoje semestrální práce byl napsat jednoduchý aplikační framework, s jehož využitím byla umožněna jednodušší implementace hry samotné.

2.1 Koncepce

Jednotlivé aplikace (hry) vyvíjené na vytvořeném aplikačním frameworku jsou stavěny tak, aby základ aplikace byl vytvořen zděděním základní třídy, neboli jádra aplikace hry. Pro tuto příležitost byla vytvořena třída *CApplication*, která je ve své podstatě jádrem aplikace. Pro využití této třídy byl použit návrhový vzor Singleton, který umožňuje vytvořit pouze jednu instanci této třídy.



Obr. 2 – Třída *CApplication* dědíci třídu *Csingleton*

Třída *CApplication* se stará o správu veškerých událostí, řízení správců sdílených zdrojů a manipulaci s herními scénami (např. přepínání).

Jednotlivé správci sdílených zdrojů jsou následující:

- **kamera** – třída *CCamera*
- **správa písem** – třída *CFontManager*
- **správa textur** – třída *CTextureManager*
- **správa objektů:**
 - 2D – třída *CGameObject2DManager*
 - 3D – třída *CGameObject3DManager*
- **správa scén** – třída *CGameStateManager*

Veškeré sdílené zdroje jsou implementovány formou singletonů, tedy jsou vytvořeny pouze jednou a lze k nim přistupovat odkudkoliv.

Klíčovým bodem jádra aplikace je správa herních scén. Po inicializaci jednotlivých scén, které jsou vytvořeny pro příslušné aplikace je nastavena jedna konkrétní scéna, přičemž v prvním kroku jsou přímo pro danou třídu načteny a inicializovány sdílené zdroje, které jsou následně vykreslovány. Při přepínání scén dochází k zavolání příslušných metod, které uvolní zdroje aktuální scény, nastaví se jako aktivní následující scéna a opět probíhá inicializace zdrojů a následné spuštění.

K vykreslování jednotlivých objektů slouží třída *CRenderer*, které při inicializaci jádra aplikace jsou nastaveny odkazy na kameru a správce 2D a 3D objektů. Dle nastavené aktuální aktivní scény se vykreslují příslušné objekty, které si scéna inicializovala.

2.2 Knihovny

Aplikační framework využívá následující multiplatformní knihovny:

- **OpenGL** (Open Graphics Library) – knihovna pro práci s grafikou
- **GLUT** (OpenGL Utility Toolkit)
- **DevIL v1.7.8-6** – knihovna pro manipulaci s obrázky
- **Freetype v2** – knihovna pro práci s písmem

2.4 Příklad použití aplikačního frameworku

Například ve hře sokoban 3d vypadá využití následovně.

Soubor SokobanGame.h

```
#ifndef SOKOBAN3D_H_
#define SOKOBAN3D_H_

#include "Application.h"

class SokobanGame : public CApplication<SokobanGame>{
public:
    SokobanGame( );
    virtual ~SokobanGame();

protected:
    void loadTextures( void);
    void loadFonts( void );
    void createScenes( void );

};

#endif /* SOKOBAN3D_H_ */
```

Soubor main.h

```
// project includes
#include "main.h"
#include "Application.h"
#include "SokobanGame.h"

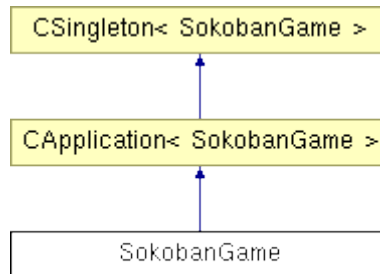
// main function
int main( int argc, char *argv[] ){

    SokobanGame* game = SokobanGame::getInstance();
    game->init( &argc, argv );
    game->run();
    SokobanGame::clear();

    return 0;
}
```

3 Realizace hry

Hra je realizována třídou *SokobanGame*, která dědí třídu *CApplication*.

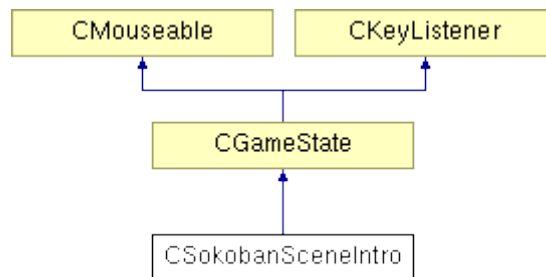


Obr. 3 – Třída *SokobanGame*

3.1 Scény hry

3.1.1 Úvodní obrazovka (tzv. Intro) - CSokobanSceneIntro

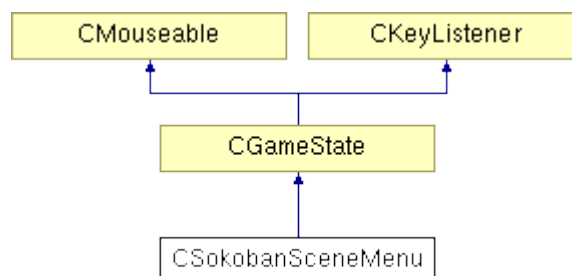
Úvodní obrazovka načte logo a zobrazí jej na obrazovku s efektem fade-in a fade-out.



Obr. 4 – Třída *CSokobanSceneIntro*

3.1.2 Hlavní menu hry - CsokobanSceneMenu

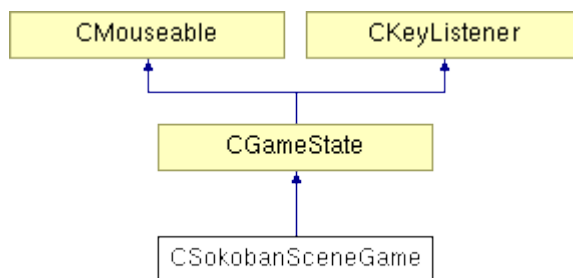
Scéna hlavního menu hry je komplexnější a obsahuje více objektů, jako je menu (*CGUIMenu*), výzvy (*CGUIPrompt*), podrobnější viz dokumentace zdrojového kódu.



Obr. 5 – Třída *CSokobanSceneMenu*

3.1.3 Hrací mód – CsokobanSceneGame

Jedná se hlavní herní mód, ve kterém hráč pomocí kurzorů klávesnice posouvá bedničky na cílové pozice. Na obrázku níže můžete vidět třídu CSokobanSceneGame



Obr. 6 – Třída CsokobanSceneGame

4 Prostředky realizace

K realizaci této práce bylo využito následujících prostředků:

- operační systém Linux – distribuce Ubuntu 10.04 LST
- vývojové prostředí Eclipse IDE for C++
- překladač g++
- multiplatformní knihovny:
 - OpenGL
 - GLUT
 - DevIL verze 1.7.8-6
 - Freetype verze 2

5 Zdroje

Informační zdroje:

- <http://www.opengl.org/>
- <http://nehe.gamedev.net/>
- <http://www.gamedev.net/>
- <http://www.swiftless.com/>
- <http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/>

6 Závěr

Vzhledem k tomu, že je aplikace rozsáhlejšího rázu jsem průběžně narážel na různá úskalí, která jsem byl nucen řešit z důvodu dosažení, co nejkvalitnějších výsledků. Díky tomu jsem získal mnoho dalších zkušeností a náhled do budoucnosti, jak řešit problémy lépe a efektivně.