

GRAPHICAL USER INTERFACE IN 3D

František FILIP, Master Degree Programme (4)
Dept. of Computer Graphics, FIT, BUT
E-mail: xfilip14@stud.fit.vutbr.cz

Supervised by: Ing. Vítězslav Beran

ABSTRACT

This project is about graphical user interfaces. It shows new view of effective use of new universal graphical library. This library can then be used for easy and fast creating of graphical user interfaces. User Interface will be easy to extend by new input devices, scalable with object oriented graphical elements, supporting multiple platforms.

1 ÚVOD

Grafické uživatelské rozhraní (Graphical User Interface-GUI) slouží ke komunikaci mezi uživatelem a počítačem. Uživatel oboustranně komunikuje s počítačem přes toto rozhraní.

I když v současnosti existuje mnoho rozsáhlých knihoven vytvářejících uživatelské rozhraní ve dvourozměrném nebo trojrozměrném prostoru, neexistuje prozatím knihovna odpovídající všem obecným představám a požadavkům (viz níže). Je snaha vytvořit nový pohled na problematiku grafických uživatelských rozhraní.

Práce je rozdělena na kapitoly, týkající se postupné realizace. Kapitola 2 se zabývá teoretickým aspektem tvorby GUI, další pojednává o samotné implementaci s objektovým přístupem. Dosažené výsledky jsou potom zhodnoceny v závěru s vizí dalšího pokračování této práce.

2 NÁVRH ROZHŘANÍ

Vlastní rozhraní by mělo splňovat některé důležité požadavky. Mezi ně patří :

- intuitivnost** (rozumí se zejména intuitivní ovládání a předvídatelné chování systému)
- pružnost** (přizpůsobivost chování uživatele a jeho potřebám)
- transparentnost** (snadná orientace uživatele v systému)
- produktivita** (založená na jednoduchosti, přehlednosti obrazovek, zpětných vazbách)
- integrita** (ochrana nebezpečných operací, implementace zpětné funkce a okamžité nápovědy)

Grafické uživatelské rozhraní se skládá z těchto bloků:

- Grafický objekt «TCCore»

Je to jakýkoliv objekt, který je vykreslen v 3D scéně. Z tohoto objektu vznikají další grafické objekty(např. window, form, button, text, koš ...), které mají odlišné vlastnosti. Graf. objekt obsahuje vlastnosti, které jsou shodné pro všechny odvozené objekty.

- Geometrie - poloha objektu ve scéně, natočení objektu, relativní velikost objektu
- Vzhled - vykreslení objektu (předdefinovaný nebo uživatelem definovaný vzhled), průhlednost, barva popředí, barva pozadí a orámování, atd..
- Reakce na událost
 - * Reakce je odezva na doručení události objektu. Události jsou doručovány z bloku zpracování událostí. Zpráva předaná objektu obsahuje podrobný popis vzniklé události.
 - * Objekt reaguje na události předdefinovaným způsobem, pokud' jej uživatel nezmění(Callback funkce).
- Úklid při zrušení objektu
U některých odvozených objektů uvolňuje dynamicky alokovanou paměť.

- Vstupní zařízení «TCInput»

Vstupní zařízení umožňují uživateli komunikovat s GUI. Mezi nejčastější zařízení patří klávesnice a myš. Uživatelské rozhraní s těmito zařízeními pracuje a pamatuje si, v jakém stavu se právě nacházejí (jsou stisknuty klávesy, je stisknuto tlačítko myši atd.). Při implementaci byla zvolena obecná struktura rozhraní, která dovoluje přidat jakékoliv nové zařízení, bez zásahu do existujícího grafického uživatelského rozhraní.

- Zpracování události «TCEventHandler»

- Centralizovaně přijímá události od jednotlivých vstupních zařízení.
- Předává příchozí události správným graf. objektům.
- Obsluhuje vlastnost fokus, ve které si pamatuje, kterým objektům jsou právě adresovány zprávy od určitého vstupního zařízení.(např. od klávesy)
- Volá Callback funkce, které uživatel pro danou událost definuje.

- Kamera «TCCamera»

Vzhled scény není definovaný pouze rozložením graf. objektů ve scéně, ale také polohou a nastavením kamery. Jednotlivé kamery mají různé vlastnosti a parametry, které mění výsledný pohled do scény. Kamera může být těchto typů:

- Ortoagonální, zobrazuje bez perspektivy, vhodné například pro technické aplikace a 2D objekty

- Perspektivní, zobrazuje scénu ve zvolené perspektivě, kterou je možno definovat dvěma způsoby (Frustum, Perspective).

Uživatel si může definovat Callback funkci, která bude volána před každým vykreslením scény, což umožňuje dynamicky měnit nastavení kamery.

- Časovač «TCTimer»

Časovač umožňuje :

- přistupovat k systémovému času
- získat dobu, která uplynula od poslední události od časovače
- při vykreslování předat do objektu informaci o předpokládané době dalšího vykreslení
- dynamicky měnit scénu

- Řídící systémový blok «TCSystemHandler»

GUI musí obsahovat blok, který řídí chod celého systému. Obsahuje ukazatele na jednotlivé bloky a objekty, které nastaví. Vytvoří propojení mezi bloky (např. vstupní zařízení musí vědět, kam mají předávat události; blok zpracovávající vstupní události, musí vědět o všech graf. objektech v systému atd.). Udržuje stromovou strukturu objektů.

3 IMPLEMENTACE

Celá implementace je realizována v jazyce C++, a to kvůli snadné práci s objekty. Při zobrazování scény je použita grafická knihovna OpenGL, která umožňuje zobrazovat grafické objekty v 2D i 3D prostoru a pracovat s nimi.

4 ZÁVĚR

Hlavním přínosem tohoto projektu je vytvořit GUI, které bude přenositelné mezi operačními systémy, na kterých je implementováno OpenGL. Kvůli přenositelnosti se provádí simultánní kompilace pod OS Windows a Linux (Mandrake, Red Hat). Největší problém vyvstává při práci s reálným časem, který se řeší použitím různých knihoven podle platformy díky podmíněnému překladu.

V budoucnu je v plánu toto rozhraní rozšířit o prostorový zvuk (knihovna OpenAL, která pracuje s vícekanálovým zvukem). Další možnosti poskytuje snadná rozšiřitelnost spektra vstupních zařízení a grafických objektů, které vznikají děděním.

LITERATURA

- [1] Eckel, B.: Myslíme v jazyce C++, GRADA Publishing, 2000, ISBN 80-247-9009-2
- [2] Žára, J., Beneš, B., Felker, P.: Moderní počítačová grafika, Computer Press, ISBN 80-251-0454-0