



Dokumentácia k projektu pre predmet IPA

Hra Ping Pong

Varianta: Jednoduchá aplikace v assembleru

24.12.2013

Autor: Ladislav Šulák, xsulak04@stud.fit.vutbr.cz, 2BIT

Fakulta informačných technológií

Vysoké Učení Technické v Brne

Úvod

Táto dokumentácia popisuje návrh, princípy a problematiku pri implementácii hry Ping Pong. Nachádza sa tu tiež krátky návod k jej ovládaniu a ukážka z hry. Grafické prostredie bolo implementované pomocou rozhrania OpenGL, pre vývoj použité vývojové prostredie Microsoft Visual Studio 2010. Bol použitý jazyk C++, v ktorom je vnorený assembler, s instrukčnou sadou x8086, ktorej výber bude zdôvodnený neskôr.

Analýza problému a princíp riešenia

Cieľom tohto projektu bolo vytvoriť nejakú aplikáciu, či už hru, kalkulačku, alebo textový editor. Po prečítaní zadania som sa najskôr rozhodol implementovať Taylorov polynóm nejakej hyperbolickej funkcie, no radšej som sa rozhodol zamerať na OpenGL, než na matematické výpočty s ktorými už mám skúsenosti z 1. semestra. Hra Ping Pong v inline asemblere obsahuje niekoľko problémov s ktorými bolo nutné sa vysporiadať.

Vnorený assembler bol použitý iba na niektorých miestach, predovšetkým tam, kde sa nachádzajú cykly, teda v ovládaní pohybu rakiet.

Loptička sa odštartuje zo stredu hracieho pola. Bolo nutné správne implementovať problém kolízie, rozlišujeme v princípe 6 druhov:

- Ľavá raketa netrafí loptičku – trafia hranice hracieho pola
- Pravá raketa netrafí loptičku – trafia hranice hracieho pola
- Ľavá raketa trafia loptičku – tá následne zmení svoju x-ovú os, zároveň aj y-ovú na základe aktuálneho smeru pohybu rakety
- Pravá raketa trafia loptičku – tá následne zmení svoju x-ovú os, zároveň aj y-ovú na základe aktuálneho smeru pohybu rakety

- Loptička sa dotkne spodnej hranice hracieho poľa – zmení hodnotu svojej y-ovej osy na kladnú
- Loptička sa dotkne vrchnej hranice hracieho poľa – zmení hodnotu svojej y-ovej osy na zápornú

Implementačné problémy :

Nutné umiestniť globálne premenné do registrov a môcť ich modifikovať. Kvôli tomu zvolená globálna štruktúra, ktorá sa predávala odkazom.

Vnorený assembler bol použitý pri funkciách pre pohyb ľavej a pravej rakety. Rakety nereagujú tak rýchlo, ako by sa očakávalo, čo ovplyvňuje aj odraz loptičky o raketu a teda aj jej samotnú dráhu.

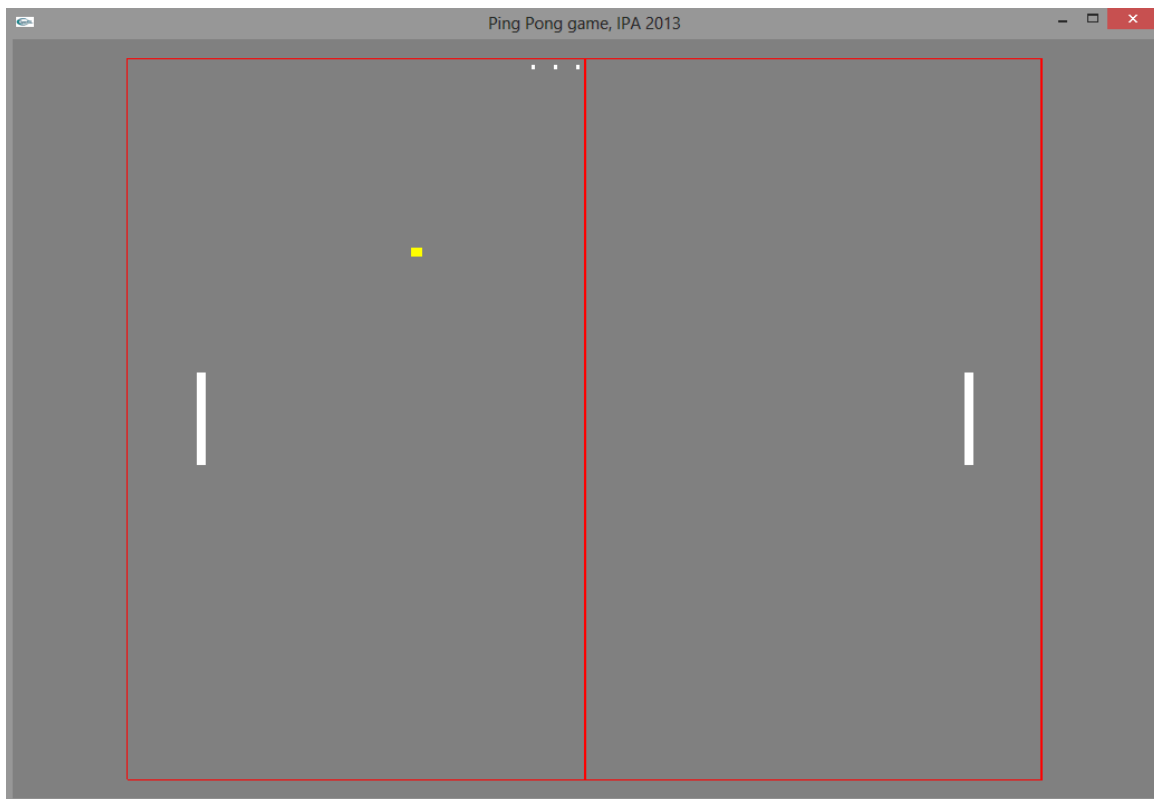
Bolo veľmi nepravdepodobné odraziť loptičku takým sklonom aký požadujeme, pretože by bolo nutné pohnúť sa presne v momente, keď loptička dopadla na raketu. Riešené intervalom x-ových súradníc.

Ďalšie možné riešenie by nebol interval, ale po stlačení klávesy pre pohyb rakety by stúpala/klesala nie o jednu konštantu, no plynule, a teda by bolo zaistené že sa dotkne loptička rakety akurát vo chvíli keď sa pohybujeme, no pre hráča by bol takýto „automatický pohyb“ nepraktickejší.

Vnorený assembler bol použitý aj pri inicializovaní počiatočných hodnôt premenných v štruktúre, nie kvôli efektívnosti výsledného produktu, skôr pre otestovanie prepojenia C++ a vnoreného assembleru.

Mohol byť použitý aj vo funkciách pre pohyb loptičky a oboch rakiet, no z hľadiska efektívnosti by nedošlo k žiadnemu výraznému zlepšeniu, dosiahla by sa zhoršená čitateľnosť kódu.

Ukážka, popis ovládania



Skóre vidíme na vrchnej časti hracieho poľa, hra je pre 1-2 hráčov, rakety sa vedia pohybovať iba hore a dolu.

Hra sa ovláda klávesami:

- W/w pre pohyb ľavej rakety smerom hore
- S/s pre pohyb ľavej rakety smerom dolu
- Šípka hore pre pohyb pravej rakety smerom hore
- Šípka dole pre pohyb pravej rakety smerom dolu
- Escape pre ukončenie aplikácie
- + pre zvýšenie rýchlosti pohybu loptičky
- - pre zníženie rýchlosti pohybu loptičky
- F1 - hra pre jedného hráča, druhý (PC) ide vždy za loptičkou, hráč ovláda ľavú raketu
- F2 – hra pre dvoch hráčov, druhý hráč ovláda raketu napravo

Rýchlosť: po štarte sa začína určitou rýchlosťou, po každej prehre sa rýchlosť zvyšuje až po určitú hranicu, ktorú neprekročí, ale nastaví rýchlosť na počiatočnú.

Metriky

Počet zdrojových súborov: 1

+ súbory GLUT – The *OpenGL* Utility Toolkit

Približný čas práce (vrátane pochopenia OpenGL) : 25 hodín

Počet riadkov zdrojového súboru: 612

Počet riadkov zdrojového súboru v jazyku assembler: 294

Záver

Neboli použité žiadne z MMX, SSE inštrukcií. Bolo by to zbytočné, pretože pre danú aplikáciu sa vykonávali len jednoduché výpočty.

Celá aplikácia by sa dala prepísať do assembleru (s OpenGL v asemblere nieje žiadny problém, ako pre vykresľovanie obrazu tak pre obsluhu klávesnice) avšak niekedy je výhodnejšie implementovať daný problém vo vyššom jazyku a použiť vnorený assembler iba pri náročnejších výpočtoch (optimalizácií), ako to bolo aj v tomto prípade.

Zdroje informácií

<http://www.cprogramming.com/>

<http://www.opengl-tutorial.org/>

<http://lazyfoo.net/tutorials/OpenGL/index.php>