|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | UNIVERZITET U NOVOM SADU  **FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA** |  |

Stefan Vasovic, RА - 59 / 2016

Vukasin Cosic, RA - 212 / 2016

Milenko Maksic, RA - 11/ 2016

**Predmetni projekat:**

Super Mario

Novi Sad, 10.06.2019.

**Zadatak**

Zadatak je unaprediti grafičku preiferiju korišćenju u projektu Super Mario, samim tim game play i sprajtove prilagoditi igrici Super Mario.

**Realizacija grafičke periferije procesora**

U projektu Super Mario realizovana je arhitektura koja se sastoji od *MicroBlaze* procesora, njegove *BRAM* memorije i grafičkog procesora. Zadatak periferija grafičkog procesora je da na osnovu ulaznih koordinata generiše rezultat u vidu boje tačke, definisane koordinatama (*RGB* vrednost boje, gde svaka komponenta ima 8 bita). Rad periferije koji se odvijao u četiri faze nije uspeo da zadovolji vremenske kriterijume, te je zbog toga raspračan u više faza koje dosta ubrzavaju sam process. Period čekanja koji se odonosi na čitanje novih vrednosti signala sveden je na minimum. Proces je organizovan u 15 faza. Postoje četiri faze u kojima se generiše adresa kojom se vrši pristup memoriji. Izlazi iz faza su povezani na multipleker koji iz trenutne faze čita vrednost adrese i to upisuje u memoriju. Ulazni podatci se menjaju na svaka četiri takta.

Izlazi po fazama:

Faza 0 - Boja piksela koja treba da se iscrta, odredjena prolaskom kroz matricu mape I odedjivanjem RGB vrednosti sprite-ova

Faza 1 - Generisanje mape sa svim njenim elementima

Faza 2 - Kretanje Super Maria u svim pravcima, uz prikupljanje coina I izbegavanje prepreka

Faza 3 - Pomeranje mape prilikom kretanja Super Maria u desno

Modifikovana je veličina statičke slike, tj. omogućeno je iscrtavnje slika sa dimenzijom 16x16.

**Realizacija softvera**

U fajlu map.h nalazi se mapa generisana na osnovu adresa sličica (bitmapa) koje su smeštene u projekat. Dimenzija statičkih slika i sprajtova je 16x16 piksela. Sam softver je modifikovan i prilagodjen novim slikama kao i logistici same igre. Preostalo je još da se softver doradi novim funkcijama za dalji razvoj igrice. Mapa je realizovana u vidu matrice 30x120, odnosno sastoji se od 4 matrice velicine 30x40. Matrica je popunjena vrednostima od 0 od 5 koje oznacavaju objekte na mapi. Broj 0 simbolizuje nebo, 1 samog Maria, 2 su cigle po kojima se krece, 4 predstavlja protivnika dok je broj 5 rezervisan za novcice.

Takodje, omoguceno je I pomeranje mape u toku igrice. Posmatrana je lokacija Maria, pomeranjem Maria u levu ili desnu stranu se inkrementira I vrednost x ose u matrici [y][x]. Potrebno je doraditi projekat u tom segmentu u cilju uklanjanja postojecih bagova.

Super Mariu je omoguceno kretanje levo,desno, skok u mestu, kao I skok u napred ili nazad u slucaju pritiskanja tastera u kombinaciji levo/desno + taster gore. Omoguceno mu je prikljupljanje novcica, a u nastavku je potrebno I graficki predstaviti ukupan score I broj zivota. Iako Mario moze da skace, potrebno je implementirati I mogucnost skoka na visi nivo, tj. skok na prepreke I neprijatelje (ubijanje istih).

U sklopu izrade projekta, uveli smo mogucnost ubijanja neprijatelja koji se krece, kao i obratno, odnosno da je neprijatelj u stanju da ubije Maria. Neprijatelji su u stanju da se krecu levo i desno, a kada naidju na prepreku, menjaju pravac kretanja. Neprijatelj se eliminise tako sto Maria dovedemo u poziciju da moze da skoci na njega.

|  |  |
| --- | --- |
| Definicija funkcija | opis funkcije |
| enemie\_move(characters\* mario, characters\* enemie) | Kretanje neprijatelja |
| chhar\_spawn( characters \* chhar ) | Stvaranje sprajta na mapi |
| map\_update( map\_entry\_t \* map ) | Ponovno iscrtavanje izmenjenih delova mape |
| map\_reset( map\_entry\_t \* map ) | Vraćanje mape na prvobitan izgled |
| enemie(characters\* mario, characters\* enemie) | Ubijanje neprijatelja koji se krece |
| mario\_move( map\_entry\_t \* map, characters \* mario, direction\_t dir ) | Pokretanje Marija u datom pravcu |
| coin\_detection(characters\* ch, bool have\_coin[9]) | Detekcija novcica |
| jump(map\_entry\_t \* map, characters \* mario, direction\_t dir, int upOrDown) | Skakanje Marija |
| obstacle\_detection(characters\* ch, bool have\_obstacle[9], bool have\_coin[9], u8 jmp\_cnt) | Detekcija prepreka |
| battle\_city( void ) | Glavna funkcija u kojoj se radi sva obrada potrebna za igru |