.

**Projektni zadatak iz predmeta LPRS2**

**Sega GPU – Super Mario**

**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**

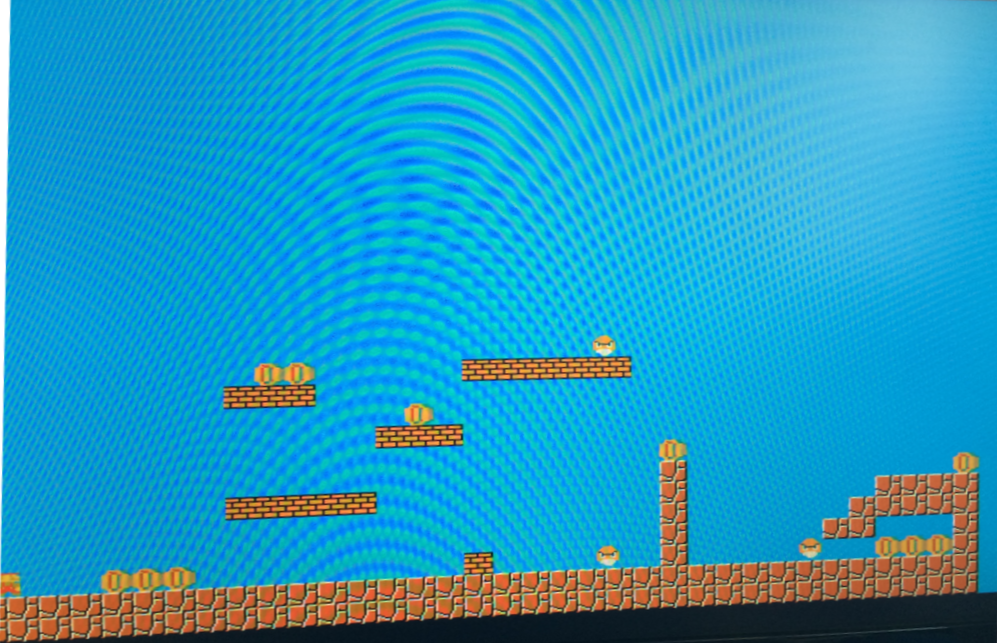
U fajlu map.h nalazi se mapa generisana na osnovu adresa sličica (bitmapa) koje su smeštene u projekat. Dimenzija statičkih slika i sprajtova je 16x16 piksela. Sam softver je modifikovan i prilagodjen novim slikama kao i logistici same igre. Preostalo je još da se softver doradi novim funkcijama za dalji 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).

|  |  |
| --- | --- |
| Definicija funkcija | opis funkcije |
| rand\_lfsr113( void ) | Generator slučajnih brojeva |
| 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 |
| chhar\_spawn( characters \* chhar ) | Stvaranje sprajta na mapi |
| mario\_move( map\_entry\_t \* map, characters \* mario, direction\_t dir ) | Pokretanje Marija u datom pravcu |
| cojn\_destroy(characters \* coin, unsigned int x, unsigned int y ) | Uklanjanje novčića sa mape |
| jump(map\_entry\_t \* map, characters \* mario, direction\_t dir, int upOrDown) | Skakanje Marija |
| int obstackles\_detection(int x, int y, int deoMape, unsigned char \* map, int dir) | Logika za izbegaavnje prepreka I priklupljanje coina |
| battle\_city( void ) | Glavna funkcija u kojoj se radi sva obrada potrebna za igru |

**Table 2. Definicija funkcija realizovanih u fajlu battle\_city.c**



**Slika 1. Iscrtavanje igre na grafičkom uredjaju**