|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  **ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У НОВОМ САДУ**  **ОДСЕК ЗА РАЧУНАРСКУ ТЕХНИКУ И РАЧУНАРСКЕ КОМУНИКАЦИЈЕ** |  |

**Maja Жерајић РА 101/2013**

**Дамир Летић РА 232/2013**

**Марко Матић РА 87/2014**

**320x240 9-bit RGB VGA - PACMAN**

ИСПИТНИ РАД*- Логичко пројектовање рачунарских система2-*

**Проблем**

**Задатак је био променити структуру графичке меморије и AXI мапирање на 9 бита. Такође је било потребно обезбедити подршку за 320x240 резолуцију, као и обезбедити директно индексирање.**

Решење

Задатак се може поделити у две целине како му се и приступило при решавању.

Најпре је решен хардверски део задатка који обухвата смањење резолуције адресирањем сигнала који одређују резолуцију тако да су сада 9-обитни (множење сигнала хоризонталне компоненте адресиране да обухвата бите од првог до десетог са сигналом који представља хоризонталну резолуцију такође адресираним да обухвата бите од првог до десетог, а потом сабирање са сигналом вертикалне компоненте адресираним на исти начин). Ови сигнали дефинисани у оквиру модула vga top, где су одређени помоћни сигнали такође смањени на одговарајуће вредности и овим је постигнуто смањење резолуције. Следећи корак при решавању задатака је прилагођење боја траженој резолуцији, што је одрађено у оквиру модула vga sync. Боје су представљене са три осмобитна сигнала (R-red,G-green,B-blue) која су индексирана на одговарајуће начине у зависности од вредности сигнала (да ли су постављени на високу или ниску вредност ) активног пиксела, оквира, као и режима рада. У оквиру овог модула сви сигнали повезани су на излаз. При решавању овог дела задатка коришћен је VHDL и Xlinix окружење ISE.

Ради демонстрације успешно реализованог претходног дела задатка било је потребно имплеметирати алгоритам неке игрице по избору. Одабрана игрица је популарни „Pacman” . Циљ игре је једноставан , играч је постављен у лавиринт попуњен храном(која је представљена тачкицама ), потребно је појести сву храну да би се завршила игра. Поред играча постоје и духови који треба да поједу играча. Поред хране постоје и четири велике пилуле које кад играч поједе прелази у мод(у коду mode=2) у којем може да поједе духове и то траје одређено време. Ако Пакмен направи контакт са духом(тј. када се играч и дух нађу у истом квадрату), губи живот и обојица се враћају на почетне позиције. На средини мапе са леве и десне стране постоје пролази. Ако Пакмен прође кроз леви пролаз појави се испред десног пролаза и обрнуто. Игра се такође завршава ако Пакмен изгуби све животе, којих има три.

Кретање играча и духа, као и цртање хране и лавиринта је омогућено матрицом 28х31 где је сваки квадрат величине 6х6 пиксела, у којој 1 представља позицију хране, 1 и 2 омогућено кретање , 3 пилуле, а 0 зидове лавиринта где је кретање онемогућено.

Бирање смера кретања је омогућено џојстицима. Када играч притисне џојстик Пакмен се креће у том правцу све док му је омогућено кретање или док играч не промени смер.

На мапи постоје два пролаза која представљају тунел. Пролази су реализовани тако што

су на 0-тим и 27-им Х позицијама 0 осим на ова два пролаза.

Вештачка интелигенција(AI) је реализована тако што дух прати координате Пакмена тако што пореди своју позицију са његовом. Тако да ако је његова Х позиција мања од Пакменове онда се његова Х координата повећава, а ако је већа онда се смањује ако је омогућен пролаз. У супротном креће се по У координати.

Анимација Пакмена је реализована тако што се при сваком квадрату на сваки пиксел позива функција за исцртавање(onDraw()) и смењују се три слике Пакмена(затворена,полуотоверана и отворена уста).

У коду је имплементиран бројач који представља број освојених бодова. Када Пакмен пређе преко квадрата у којем се налази храна бројач се увећава за један и на том пољу се брише храна помоћу структуре(grid). Када се у квадрату налази пилула бројач се увећава за десет. Укупан број могућих поена је 282 што представља и крај игре.

При решавању овог дела задатка коришћен је програмски језик C и Xlinix-ови алати и окружење, као и Е2LP платформа на коју се спушта сам програмски код и преко које корисник задаје команде што је остварено одговарајућим мапирањем прекидача и тастера у оквиру ucf фајла.