|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  **ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У НОВОМ САДУ** |  |

Огњен Чадовски RA159-2016

Ана Теодоровић RA191-2016

Сања Михајлов RA218-2016

**Tron Slow Cycle Mastery**

ИСПИТНИ РАД

- Логичко пројектовање рачунарских система 2 -

Ментор: Милош Суботић

Нови Сад, 2019

САДРЖАЈ

[1. Увод 3](#_Toc10536603)

[1.1 Правила игре 3](#_Toc10536604)

[1.2 Платформа за развој пројекта 3](#_Toc10536605)

[2. Опис решења 4](#_Toc10536606)

[2.1 Иницијализација 4](#_Toc10536607)

[2.2 Играчка логика 4](#_Toc10536608)

[2.3 Графика 5](#_Toc10536609)

# Увод

## Правила игре

Игра Трон (енгл. Tron Slow Cycle Mastery) је игра предвиђена за једног играча, представљеним аутићем, који се трка са компјутерcким играчем (ботом). Оба играча се стално крећу и остављају траг за собом. Ми мењамо правац нашем играчу, покушавајући да избегнемо сударање у противничког играча или у његов траг. Уколико дође до сударања, губи онај играч који је ударио у противничког. Такође, поље за игру је ограничено и играч треба да избегне ударање у ивицу, у супротном губи.

## Платформа за развој пројекта

Овај пројекат је развијен на Е2LP развојној FPGA плочи уз коришћење USB програматора. Развојна плоча поседује VGA излаз за приказ графике на екcтерном монитору. Резолуција графичког излаза је 640x480 пиксела. Четири тастера која се налазе на овој плочи су коришћена за кретање играча.

Радно окружење које је коришћено приликом израде овој пројекта је програмски пакет Xlinix SDK, који има уграђену функцију за директно комуницирање са развојном плочом. Део кода за повезивање хардвера је писан у VHDL језику, а израда саме игре је написана у програмском језику C.

# Опис решења

## 2.1 Иницијализација

На самом почетку програма позивамо функцију за иницијализацију плоче. Бојимо површину у црну боју користећи већ уграћене функције. Постављају се и маргине око екрана ради бољег прегледа игре. Потом се иницијализује матрица величине 40x30 и поставља вредности на 0. Коначно, пре почетка игре, постављају се играчи на своје одговарајуће почетне позиције.

## 2.2 Играчка логика

На почетку игре, нашем играчу је постављен почетни правац на горе. Притискањем одговарајућих тастера са плоче (горе, доле, лево и десно) мењамо правац нашем играчу, са изузетком да ако се, на пример, већ креће горе, не реагује на опет притиснути тастер за горе, нити је могућа реакција притиском тастера на доле. Кретање је омогућено тако што су регистрoване бинарне вредности прекидача у активном стању и вредност када ништа није притиснуто, потом поређењем ових вредности и примењивањем бинарне операције “И” над њима издвајамо жељени бит који поредимо са нулом и помоћу његове вредности дефинишемо одговарајући правац кретања. Кретањем играча се попуњава матрица на одговарајућим местима вредностима које су дефинисане за играча. Кретање бота је остварено помоћу рандом функције, која на одређене вредности мења правац овог играча. Такође, матрица се попуњава и вредностима за бота приликом његовог кретања. Стања у матрици се стално пореде и на тај начин се одређује крај игре и победник. Уколико један од ова два играча жели да упише своју вредност на место које је већ попуњено, он губи. На крају игре, на екрану се испицује онај аутић који припада победничком играчу.

## 2.3 Графика

Испис графике на VGA излаз из плоче је реализован уписивањем деветобитних вредности на координате пиксела. Вредности које се уписују садрже по три бита за црвену, зелену и плаву боју (RGB формат). Потребно је нацртати сличице у једном фајлу, одакле ће се читати вредности сваког појединачног пиксела. За цртање је коришћен програм GIMP у којем bitmap слику претворимо у матрицу у програмском језику C. Из тог фајла се индексирају пиксели и уписују у меморију плоче.