Шеста београдска гимназија

Милана Ракића 33

Београд

**Матурски рад из програмирања**

**ПРОГРАМСКА РЕШЕЊА ЗА ИЗЛАЗ ИЗ ЛАВИРИНТА**

Професор ментор: Ученик:

Мирјана Ћетојевић Милош Младеновић IV-10

Београд, мај 2023. године

САДРЖАЈ

**Страна**

[1. УВОД 3](#_Toc133530236)

[2. РАЗЛИЧИТИ ПРИСТУПИ У ПРОНАЛАЖЕЊУ ПУТАЊЕ КРОЗ ЛАВИРИНТ 4](#_Toc133530237)

[2.1. Поднаслов првог поглавља 5](#_Toc133530238)

[2.2. Други поднаслов првог поглавља 5](#_Toc133530239)

[3. НАСЛОВ ДРУГОГ ПОГЛАВЉА 6](#_Toc133530240)

[3.1. Први поднаслов другог поглавља 6](#_Toc133530241)

[3.2. Други поднаслов другог поглавља 6](#_Toc133530242)

[3.2.1. Наслов нижег реда 6](#_Toc133530243)

[3.2.2. Наслов нижег реда 6](#_Toc133530244)

[4. НАСЛОВ ТРЕЋЕГ ПОГЛАВЉА 7](#_Toc133530245)

[4.1. Поднаслов трећег поглавља 7](#_Toc133530246)

[Прилог / Прилози 9](#_Toc133530247)

[Прилог 1 9](#_Toc133530248)

[Садржај CD-а 10](#_Toc133530249)

[Литература 11](#_Toc133530250)

[БИОГРАФИЈА МАТУРАНТА 12](#_Toc133530251)

# УВОД

Лавиринти су конструкције које су кроз историју биле инспирација за многа уметничка дела и предмет проучавања у различитим научним дисциплинама. Лавиринт се појављује у разним културама и цивилизацијама кроз историју, као симбол загонетке, опасности и изазова. Један од најпознатијих примера је грчка митологија, према којој је Минотаур, полу бик полу човек, био затворен у лавиринту на Криту, а Тезеј је морао да пронађе пут кроз лавиринт и убије Минотаура како би ослободио Атињане данка. У античкој Грчкој лавиринти су били популарни као облик забаве и рекреације, а у средњем веку су често били укључени у утврђења и замкове као облик одбране. Данас се лавиринти често користе у архитектури и пејзажном дизајну као декоративни елементи или као средство за медитацију и релаксацију.

## Развој решења за претрагу пута кроз лавиринт кроз историју

Од старог века, па до данас, проналажење пута кроз лавиринт представљало је изазов вредан проучавања. Различите културе и цивилизације кроз историју су стварале различита решења за пролазак кроз лавиринте, од класичног физичког сналажења до разних симболичких и духовних приступа. Решење које је по митологији користио Тезеј је подразумевало провлачење конопца кроз лавиринт помоћу којег је знао којим је путем пролазио. Тај приступ се може упоредити са алгоритмом претраге у дубину, који је данас у широкој употреби. Још један приступ, који је посебно проучаван током 19. века је алгоритам праћења зида, према коме ако особа од улаза прати један (леви или десни) зид мора да дође до излаза. Џон Плеџ је проучавао овај алгоритам и унапређивао га за употребу у нетипичним лавиринтима.

Посебно интересовање за проблем проласка кроз лавиринт настало је у савремено доба развојем технологије. Развојем технологије, појавила су се различита програмска решења за овај проблем, далеко ефикаснија и поузданија од претходно поменутих. Решења проласка кроз лавиринт се данас примењују у различитим областима, од видео игара до роботских, навигационих и телекомуникационих система. Примена ових решења је поготово широка када узмемо у обзир да је лавиринт заправо врста графа, а алгоритам за пролазак кроз лавиринт алгоритам за претрагу графа.

Нека од данас најчешће коришћених алгоритама за решевање овог проблема ће бити објешњена у наставку овог рада. У циљу описа тих алгоритама, за овај рад је креирана Windows десктоп апликација помоћу које се сваки од алгоритама може симулирати на произвољном лавиринту.

# РАЗЛИЧИТИ НАЧИНИ ПРОГРАМСКЕ РЕПРЕЗЕНТАЦИЈА ЛАВИРИТА

Прва, и најинтуитивнија могућност програмске репрезентације лавиринта је репрезентација матрицом. Овај приступ подразумева матрицу у којој свако поље може бити у једном од два стања – проходно или непроходно. Овај приступ је одговарајући у већини ситуација, јер се алгоритми претраге на њему лако могу имплементирати. Међутим, мана овог приступа је алоцирање понекад сувишне меморије када говоримо о лавиринтима великих димензија. На споменутом симулатору креираном за потребе овог рада је коришћен овај приступ јер корисник сам уцртава произвољан лавиринт, па потребе за лавиринтом великих дименазија нема, поготово јер је симулатор креиран у илустрационе сврхе.

Као што је већ споменуто лавиринт се може посматрати као репрезентација неусмеронг графа код кога сваки је сваки чвор репрезентација једне позиције у лавиринту. Тај чвор може да има до 4 или 8 повезаних чворова, тј. суседних позиција, у зависности од тога да ли је дозвољено дијагонално кретање (са изузетком ивичних чворова – они имају до 3 или 2 повезана чвора у ћошковима, а на страницама до 5 или 3). Овакав граф се може реализовати помоћу објеката класе чворова повезаних показивачима, као и матрицом суседности у којој члан (*i,j*) означава постојање или непостојање везе између чворова *i и j.* Алгоритми претраге се такође лако имплементирају на овако репрезентованим графовима.

## Програмска репрезентација лавиринта примењена у симулатору

У симулатору креираном за потребе овог рада, као што је наведено, за репрезентацију лавиринта се користи матрица у којој свако поље може бити проходно и непроходно. Поље такве матрице би у основном случају могло да се представи као једна логичка променљива са вредностима тачно или нетачно. Међутим како је у конкретном случају потребно пољима придружити више својстава, креирана је сложенија класа чија су поља објекти.

# РАЗЛИЧИТИ ПРИСТУПИ У ПРОНАЛАЖЕЊУ ПУТАЊЕ КРОЗ ЛАВИРИНТ

Од појаве рачунарства развила су се многа различита решења за претрагу пута кроз лавиринт. Модерна решења овог проблема су заправо имплементације алгоритама за претрагу графова јер је лавиринт заправо репрезентација графа код кога сваки чвор има 4 или 8 повезаних чворова у зависности од тога да ли је дозвољено дијагонално кретање (са изузетком ивичних чворова – они имају 3 или 2 повезана чвора у ћошковима, а на страницама 5 или 3). Алгоритами који се користе у ову сврху, а данас су у широкој употреби су алгоритам претраге у дубинну, у ширину, Дајкстрин алгоритам, похлепна претрага по најбољем својству и А\* алгоритам.

## Поднаслов првог поглавља

Текст …

## Други поднаслов првог поглавља

Текст...

...као у табели 1.

Табела 1. успех

# НАСЛОВ ДРУГОГ ПОГЛАВЉА

Текст

## Први поднаслов другог поглавља

Текст

## Други поднаслов другог поглавља

Текст

### Наслов нижег реда

Текст

### Наслов нижег реда

Текст

# НАСЛОВ ТРЕЋЕГ ПОГЛАВЉА

Текст

## Поднаслов трећег поглавља

Текст

Закључак

Текст...

# Прилог / Прилози

## Прилог 1

Овај део рада је предвиђен уколико има потребе да се уз рад приложе неке слике, скице, резултати истраживања и слично што није већ сасатвни део ранијих поглавља, него се из њих упућује на прилог. Уколико нема прилога, треба обрисати ову страницу.

# Садржај CD-а

Овај део рада се користи само ако се уз рад заиста прилаже CD, тада треба навести шта се налази на њему. У супротном, треба обрисати ову страницу.

# Литература

Пример навођења литературе (по азбучном реду):

1. Душанић, С. (2011). *Родне норме и ризична понашања младића у региону*. У  Д. Бранковић (ур.), часопис: *Култура и образовање – детерминанте друштвеног прогреса*, стр 263-285. Бањалука: Филозофски факултет.
2. Јанковић, Б. Милојевић, С. (2011).*Међународна полицијска сарадња у борби против насиља на фудбалским утакмицама*, Зборник радова, „Сузбијање криминала у оквиру међународне полицијске сарадње, Тара, стр. 149—161. - зборник радова
3. Станојчић, Ж., Поповић, Љ., (2010), *Граматика српског језика*, Завод за уџбенике, Београд. - књига

следи навођење литературе са интернта, на пример,

1. Word 2010 videos and tutorials, <https://support.office.com/en-us/article/Word-2010-videos-and-tutorials-cfa75118-e522-4ea5-963e-2b56d25fb9a5?ui=en-US&rs=en-US&ad=US> (јануар 2018)
2. Гимназија Јован Јовановић Змај Нови Сад, [http://jjzmaj.edu.rs](http://jjzmaj.edu.rs/) (јануар 2018)

Слике

[Слика 1. Стилови 5](#_Toc531169037)

[Слика 2. Нумерисање и натпис слике 5](#_Toc531169038)

(слично, табеле и графикони)

# БИОГРАФИЈА МАТУРАНТА

Фотографија матуранта

Датум предаје матурског рада: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Комисија:

Председник \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Испитивач \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Члан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Коментар:

Датум одбране: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Оцена\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_)