Универзитет у Крагујевцу Факултет инжењерских наука



Дигитална електроника

Пројектни задатак:

Миноловац

Студенти: Предметни професор:

Лука Момчиловић 616/2018

Данило Николић 617/2018 Владимир Миловановић

Крагујевац, Септембар 2021.

**Садржај:**

[1. Поставка задатка и опис коришћења апликације 3](#_Toc82560139)

[1.1 Дефинисање пројекта 3](#_Toc82560140)

[1.2 Опис коришћења апликације 3](#_Toc82560141)

[2. Опис делова програма 7](#_Toc82560142)

[2.1 Класа PocetniProzor 7](#_Toc82560143)

[2.2 Класа GlavniProzor 8](#_Toc82560144)

[2.3 Класа Polje 9](#_Toc82560145)

[2.4 Класа Resavac 9](#_Toc82560146)

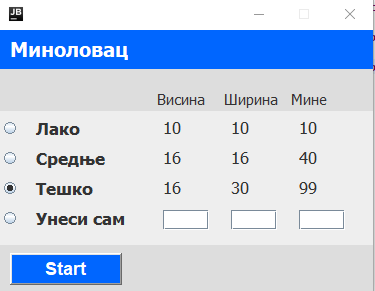
# Поставка задатка и опис коришћења апликације

## Дефинисање пројекта

Потребно је направити апликацију која брзо и ефикасно решава популарну игру „Миноловац“ (енг. „Minesweeper“) за произвољне димнезије табле и број мина.

## 1.2 Опис коришћења апликације

При покретању апликације отвара се почетни прозор где корисник бира тежину или сам уноси произвољне димензије и број мина. Након што корисник одабере једну од опција притиском на тастер „Start“ отвара се нови прозор и почиње игра.



Слика 1 - Изглед почетног прозора

Уколико корисник сам уноси димензије и број мина ограничења су следећа:

* Висина табле је између 10 и 30 поља.
* Ширина табле је између 10 и 50 поља.
* Број мина мора бити већи (или једнак) 1, а мањи или једнак броју 999 и мањи или једнак разлици производа димензија табле и броја 9.
* Све унете вредности морају бити бројеви.

Ако било који од ових услова није испуњен апликација ће пријавити грешку.

Graphical user interface, application, Word

Description automatically generated

Слике 2 – Обавештење кориснику о неправилном формату уноса

Уколико се нису јавиле грешке приликом уноса параметара, притиском на тастер се отвара нови прозор који садржи бројач мина (горњи леви угао), тастер „Смешко“ (средина горње ивице), тајмер (горњи десни угао) и табла са пољима. Корисник има опцију и да отвори више прозора истовремено.

Text

Description automatically generated with medium confidence

Слика 3 – Изглед прозора који садржи таблу са пољима

Бројач мина је, заправо, разлика броја мина који је корисник изабрао на почетном прозору и броја поља које је корисник обележио као мине. Уколико бројач дође до 0 корисник не може да обечежава нова поља као мине.

Тајмер мери време од тренутка када корисник кликне на прво поље до тренутка када се игра заврши.

Тастер „Смешко“ пружа корисницима више опција:

* Левим кликом се почиње партија из почетка
* Десним кликом се пали „Решавач“ који решава „Миноловца“ све док не обечежи сва поља или не погреши, чиме се игра завршава.
* Средњим кликом се такође укључује „Решавач“, али овог пута отвара само једно поље и ту престаје са извршавањем.

Поља су представљена одговарајућим тастерима:

* Левим кликом на тастер поља поље се отвара.
  + Уколико се на пољу налази мина игра се завршава, сматра се да је корисник изгубио и приказују се локације свих мина.

Chart, scatter chart

Description automatically generated

Слика 4 – Крај игре, пораз

* + Уколико се на пољу не налази мина поље се отвара, на њему се исписује број суседних поља на којима су мине, а уколико нема суседних мина аутоматски се отварају и сва околна поља.
  + Уколико су сва поља на којима се не налазе мине отворена, сматра се да је корисник победио и сва остала поља се аутоматски обележавају као мине, чак и ако нису била претходно обележена.

A picture containing table

Description automatically generated

Слика 5 – Крај игре, победа

* Десним кликом на тастер поља поље се обележава као мина, или му се скида обележје мине уколико је пре клика на тастер већ било обележено.
* Средњим кликом на већ отворено поље отварају се сва суседна поља око њега која нису обележена као мине. Уколико је на неком од отворених поља мина игра се завршава.

Дакле, корисник на основу отворених поља може да одреди (или нагађа) где се налази или не налази мина. Пошто на почетку игре није отворено ниједно поље, и корисник не може ни да претпостави где се налазе мине, узима се да прво поље на које је кликнуо није мина, као и да сва његова суседна поља нису мине.

A picture containing text

Description automatically generated

Слика 5 – Изглед табле након првог клика

# Опис делова програма

За израду пројектног задатка коришћен је програмски језик „Java“, програмско окружење „Eclipse“ и екстензија „WindowBuilder“ која је јако корисна за израду графичког корисничког интерфејса.

## Класа PocetniProzor

Класа PocetniProzor је заслужна за графички приказ прозора који се отвара при покретању апликације. Од најбитнијих компоненти садржи 4 дугмића за обележавање (енг. „Radio Button“) и 3 поља за унос (енг. „Textbox“). Од 4 дугмића за обележавање може бити чекирано само једно, а ако корисник чекира последње онда сам уноси димензије табле и број мина (ограничења при уносу су већ претходно објашњена).

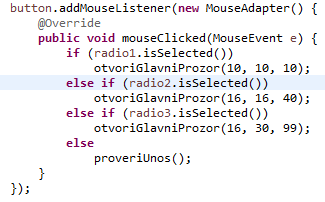
Сви чланови класе PocetniProzor су приватни и класа нема ниједан статички члан или методу.

Једна од најважнијих метода класе је **private** **void** initialize(). Позива се унутар конструктора који нема улазне параметре и унутар ове методе се иницијализују сви елементи форме.

Метода **private** **void** proveriUnos() је задужена за проверу уноса димензија поља и броја мина. Уколико је унос одговарајућег формата отвара се нови прозор, у супротном кориснику јавља грешку.

Метода **private** **void** otvoriGlavniProzor(**int** m, **int** n, **int** brMina) отвара нови прозор који садржи таблу са пољима.

Када корисник мишем притисне тастер извршава се руководиоц догађаја (енг. „Event Handler“) који проверава које дугме је обележено и да ли је унос у одговарајућем формату, а затим отвара нов прозор.



Слика 6 – Event Handler за клик на дугме „Start“

## Класа GlavniProzor

Класа GlavniProzor служи за графички приказ табле с пољима. Позива се из класе PocetniProzor (када корисник притисне тастер „Start“) и том приликом јој класа PocetniProzor преко конструктора прослеђује податке о висини табле, ширини табле и броју мина (подаци које је корисник унео). Претходно је већ наведено да осим табле са пољима садржи и бројач, тастер и тајмер.

Методе и подаци ове класе су доступни свим другим класама у оквиру њеног пакета (класа PocetniProzor и класа Polje).

Метода **private** **void** initialize() иницијализује све набројане елементе ове класе, укључујући и таблу представљену матрицом поља, где је поље засебна кориснички дефинисана класа.

Класа садржи и методе за испис вредности тајмера и бројача, флегове који означавају да ли је игра завршена и какав је исход игре уколико јесте, аутокликер и флег autoSolve који се поставља када желимо да Решавач одигра игру до краја.

Метода **void** ukljuciResavac() позива статучку методу класе Решавач, шаље јој податке о отвореним и обележеним пољима, броју мина и димензијама табле, добија податке о координата поља на које треба да кликне и прослеђује их методи **private** **void** autoClicker(PoljeRes resenje) која отвара поље или га обележава као мину (у зависности од вредности променљиве resenje.klik). Уколико је постављен флег autoSolve функција ukljuciResavac() се позива рекурзивно, све до краја партије. PoljeRes је посебна класа која служи за слање података између класа GlavniProzor и Resavac (уколико би GlavniProzor директно прослеђивао податке о матрици својих поља Resvac би знао да ли се на неком пољу налази или не налази мина).

Методе **void** ispisiProtekloVreme() и **void** ispisiBrojNeobelezenihMina() служе за испис цифара на тајмеру и бројачу, а позивају се сваки пут кад тајмер стигне до 0 (сваке секунде), односно сваки пут кад корисник обележи поље као мину. Тајмер се зауставља када се игра заврши, односно постављањем једног од флегова gameOver или gameWon.

Дугме „Смајли“ има и свој Event Handler за клик мишем на то дугме, а у зависности од тога да ли је леви, десни или средњи клик почиње се нова игра, поставља се флег autoSolve или се отвара само једно поље.

## Класа Polje

Класа Polje представља једно поље табле по којој корисник обележава мине. Класа GlavniProzor садржи матрицу поља која представља таблу. Сви атрибути и методе ове класе су приватни, осим конструктора и методе **public** PoljeRes toPoljeRes() која враћа објекат класе PoljeRes, чијем конструктору прослеђује информације о својим координатама унутар табле, информације о томе да ли је отворено, да ли је обележено као мина и, уколико јесте отворено, колико има суседних поља која су мине.

Конструктор класе поље садржи прима податке о координатама поља, као и показивач на објекат класе GlavniProzor на коме се поље налази.

## Класа Resavac

Класа Resavac има задатак да одреди која је вероватноћа да се на било ком пољу налази мина. Све методе и променљиве класе су статичке вредности.

Метода **public** **static** PoljeRes nadjiResenja(**int** m, **int** n, PoljeRes[][] polja, **int** brNeobelezenihMina, **boolean** gameWon, **boolean** gameLost, **boolean** prviKlik) прима матрицу поља и за сва поља која нису отворена или обележена одређује вероватноћу да се на неком од њих нађе мина, а затим поље које је сигурно празно или које је сигурно мина враћа као повратну вредност класи PocetniProzor, која затим отвара или обележава поменуто поље као мину.

Метода **private** **static** **void** nadjiResenjaRekurzija(**int** i, **int** n) је рекурзивна и има задатак да пронађе све комбинације поља која када су обележена као мине испуњавају услове отворених поља о броју суседних мина. Уколико је пронађена комбинација бројач нађених решења се инкрементира, а такође се инкрементира и бројач сваког поља који број колико пута је свако поље било обележено као мина при налажељу оптималних комбинација. Вероватноћа да је неко поље мина је, заправо, количник ова два бројача. Вероватноћа може имати вредност 1 уколико је поље сигурно мина и вредност 0 уколико поље сигурно није мина, као и све вредности између.