

---

# ExGERM

---

Korisnička  
dokumentacija

---

Tim 2

---

## Sadržaj

Core.....	6
Dobro došli.....	6
Pre korišćenja .....	7
Softverski preduslovi .....	7
Hardverski preduslovi .....	7
Instalacija .....	7
Upoznavanje sa radnim okruženjem .....	8
Radno okruženje .....	8
Glavni meni .....	9
Paleta alatki .....	9
Radna površina .....	9
Premeštanje tabova.....	9
Zatvaranje tabova .....	10
Slika 5. Kontekstni meni .....	10
Promena imena taba .....	10
Statusna linija.....	10
Podešavanja.....	11
Konfiguracioni prozor .....	11
Console – Konzola.....	12
Autocomplete .....	12
Komande konzole .....	13
Alias – komanda konzole (alias).....	13
Attributes – komanda konzole (att).....	13
CD – komanda konzole (cd) .....	14
Connect – komanda konzole (connect) .....	14
Delete – komanda konzole (delete).....	14
Dir – komanda konzole (dir) .....	14
Filesystem – komanda konzole (filesystem) .....	14
Help – komanda konzole (help) .....	15
List – komanda konzole (list) .....	15
New – komanda konzole (new) .....	15
Print working directory – komanda konzole (pwd) .....	15
Set – komanda konzole (set) .....	15

Unset – komanda konzole (unset) .....	15
Use – komanda konzole (use).....	15
Unuse – komanda konzole (unuse) .....	16
Visualizer.....	17
Uvod.....	17
Korišćenje Visualizer-a .....	17
Default stanje.....	17
Stanje dodavanja čvorova (Add new node).....	18
Stanja dodavanja novih usmerenih i neusmerenih veza (Add new edge) (Add new directed edge) .....	18
Stanje brisanja (Eraser).....	18
Najoptimalniji prikaz grafa (BestFit) .....	18
Opcije prikazanog grafa (Graph properties) .....	18
Uklanjanje markera pretrage (Remove search markers) .....	19
Nov prazan graf (New graph.....)	19
Force-based algoritam i animacija.....	19
Visualizator i GraphTree .....	21
Kliktanje po Drvetu .....	21
Visualizator i Console.....	21
Visualizator i Persistence .....	22
Visualizator i Search algoritmi.....	22
Navigator .....	23
Uvod.....	23
Korišćenje Navigator-a.....	23
Move.....	23
Zoom In.....	24
Zoom Bar.....	24
Zoom Out.....	24
Podešavanje Navigator-a.....	24
Show Navigation .....	24
Horizontal gap.....	25
Zoom bar gap.....	25
Fade factor.....	25
GraphTree.....	26
Osnovni opis .....	26

Pregled grafova.....	26
Funkcionalnosti komponente: .....	26
<i>Connect</i> funkcija: .....	28
Plugin Manager.....	29
Plugin za rukovanje pluginovima .....	29
Komande glavnog prozora:.....	29
Start komanda .....	29
Stop komanda.....	29
Update .....	29
Uninstall.....	29
Web Install.....	30
Offline Install.....	30
Update All .....	30
Close .....	30
Konzolne komande .....	31
Plugins.....	31
Start .....	31
Stop.....	31
Install .....	31
Uninstall.....	31
Update .....	31
Persistence.....	32
GUI .....	32
Open .....	32
Save.....	33
Komande.....	33
load .....	33
save.....	33
GDL – Graph Definition Language – Jezik za opis grafova .....	34
Identifikatori .....	34
Ključne reči.....	34
Osobine.....	34
Čvorovi .....	35
GraphGenerator .....	36

---

Osnovni opis: .....	36
Generisanje grafova:.....	36
Podržani tipovi grafova:.....	37
UCSearch.....	38
Osnovni opis: .....	38
Pokretanje pretrage:.....	38
Pokretanje pretrage preko prozora:.....	38
Pokretanje pretrage preko konzole:.....	39
Kratak opis Uniform Cost Search algoritma:.....	39
Depth and Breadth First Searches – Pretrage prvi u širinu i prvi u dubinu .....	40
Komande.....	40
Bredth First Search – komanda konzole (bfs).....	40
Depth First Search – komanda konzole (dfs).....	40
Akcija – DABSearch .....	40
GraphStats .....	42
Osnovni opis: .....	42
Listanje podataka:.....	42
Podržane alatke za izvlačenje podataka o grafu:.....	42
Mp3 Player.....	43

## Core

### Dobro došli

Dobro došli, **ExGerm** je profesionalna aplikacija za manipulaciju grafovima. Sa svojim integrisanim alatima **ExGerm** pruža sveobuhvatno radno okruženje kako za profesionalce tako i za početnike za stvaranje sofisticiranih graf-prikaza i izvršavanje operacija nag njima. Štaviše, **ExGerm** predstavlja radno okruženje koje je u skladu sa najnovijim svetskim standardima.

Razvojni tim Vam se zahvaljuje na ukazanom poverenju. Želimo Vam prijatne trenutke u toku korišćenja našeg rešenja.

Tim 2

## Pre korišćenja

### Softverski preduslovi

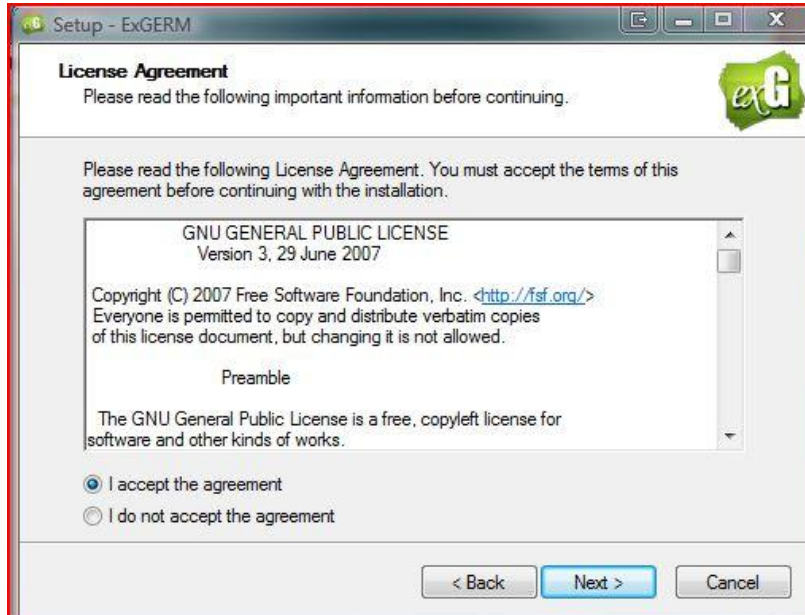
Da bi ExGERM radio, neophodno je da na računaru bude instaliran Java Runtime Environment u verziji 1.6 ili novijoj (ukoliko je instaliran update 11 ili noviji aplikacija će imati nov, moderan izgled – u suprotnom će ličiti na ostale windows aplikacije). Za preuzimanje JRE i instaliranje pogledati Javinu dokumentaciju na: <http://java.com/en/download/index.jsp>

### Hardverski preduslovi

ExGERM nije hardverski zahtevan program. Radiće podjednako dobro i na starijim i na novijim računarim, međutim zbog udobnosti u radu preporuka je da se koristi na računarima sa procesorom od 1Ghz i 512 MB RAM.

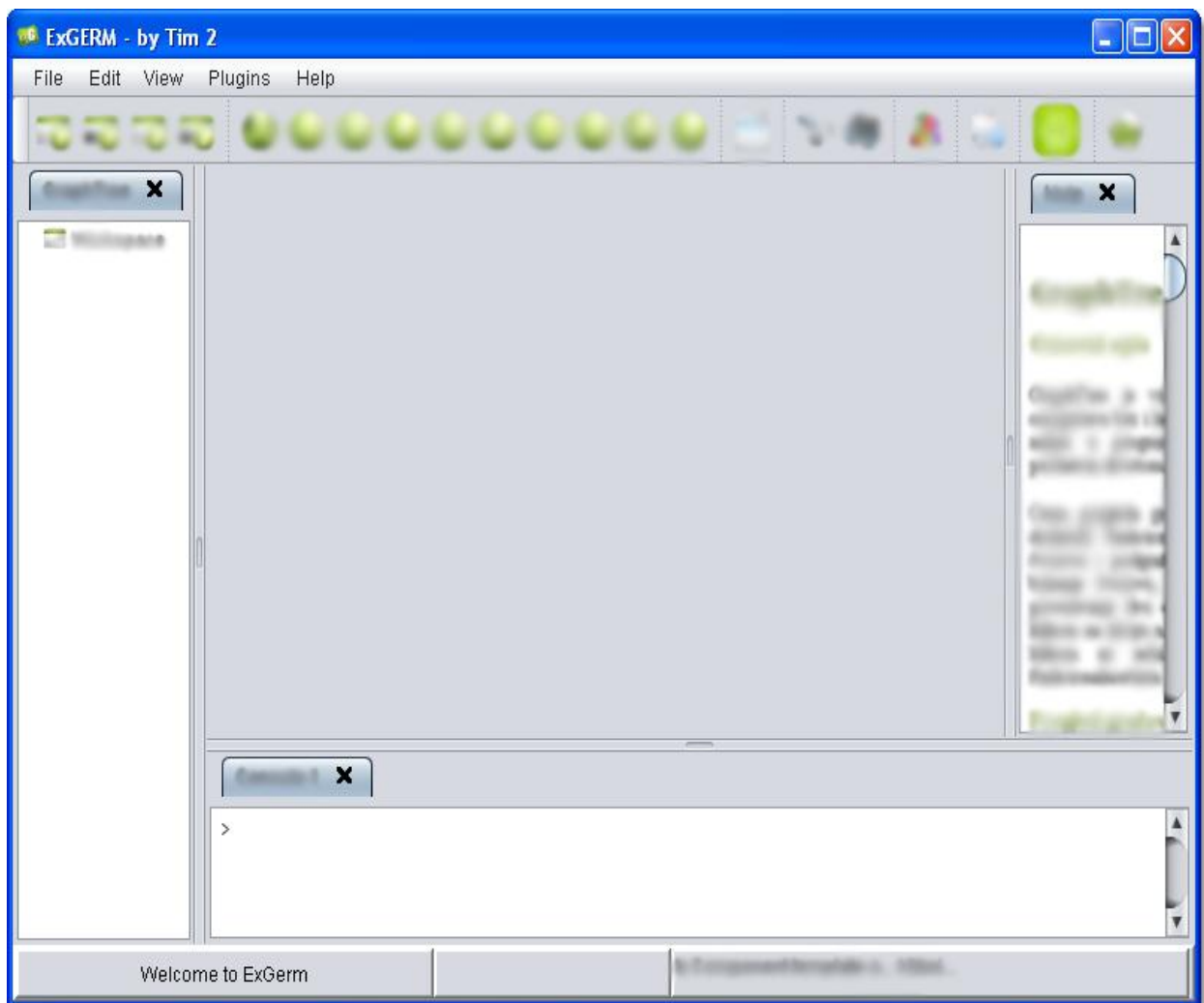
### Instalacija

Da biste pokrenuli instalaciju dovoljno je da pokrenete izvršni program *ExGERM.exe*, koji ste dobili ili putem interneta ili na CD-u. Čarobnjak će Vas voditi kroz ostatak instalacije. U toku instalacije je potrebno da prihvatite licentu (ExGERM je besplatan i slobodan program – treba samo da se složite da nećete ugroziti njegovu slobodu), izaberete direktorijum u koji program treba da se instalira (podrazumevati će poslužiti savim dobro), izaberete tip instalacije (ako niste sigurni izaberite *Full Installation*, što je i podrazumevano), da dozvolite ili ne programu da kreira ikonice na radnoj površini i da se složite sa svim prethodnim izborima.



## Upoznavanje sa radnim okruženjem

Nakon pokretanja aplikacije pojavice Vam se glavni prozor (**Slika 1.**).

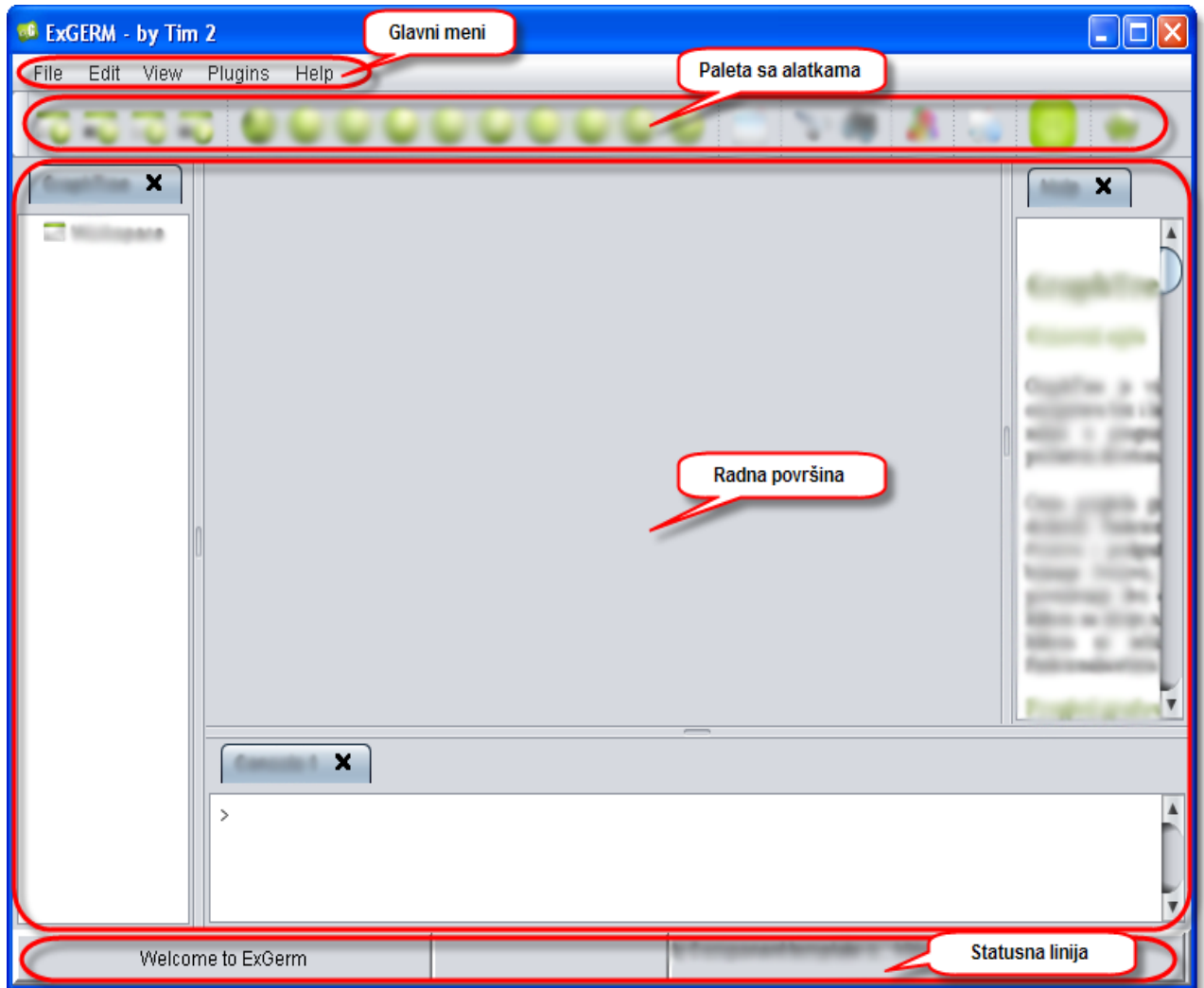


**Slika 1.** Radno okruženje

## Radno okruženje

Radno okruženje se sastoji iz [Glavnog menija](#), [Pelete Alatki](#), [Radne površine](#) i [Statusne Inije](#) (**Slika 2.**)





Slika 2. Sadržaj radnog okruženja

### Glavni meni

Predstavlja padajući meni pruža pristup funkcijama **ExGerm** aplikacije.

### Paleta alati

Predstavlja panel koji sadrži dugmiće koji pružaju pristup funkcijama **ExGerm** aplikacije.

### Radna površina

Sastoji se od četiri odvojena panela: centralni, donji, levi i desni. Svaki panel pruža informacije o obliku tabova.

### Premeštanje tabova

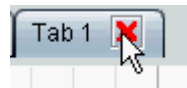
Tabove možete premestati kako u okviru panela, tako i u okviru radne površine jednostavnim prevlačenjem. (Slika 3.).



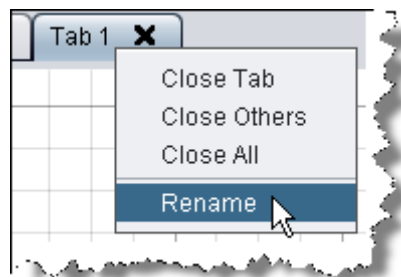
Slika 3. Premeštanje tabova

### Zatvaranje tabova

Tabove možete zatvoriti klikom na dugme **X** (Slika 4.) koje se nalazi na svakom od tabova ili iz konteksnog menija (Slika 5.). Na raspolaganju su Vam operacija zatvaranja pojedinačnog taba (Close Tab), zatvaranje svih osim trenutno prikazanog (Close Others) i zatvaranje svih tabova (Close All) u okviru panela.



Slika 4. Zatvaranje taba



Slika 5. Kontekсни meni

### Promena imena taba

Promena imena taba vrši se iz konteksnog menija odabirom operacije Rename (Slika 6.).



Slika 6. Promena imena taba

### Statusna linija

Služi za prikaz relevantnih informacija **ExGerm** aplikacije.

## Podešavanja

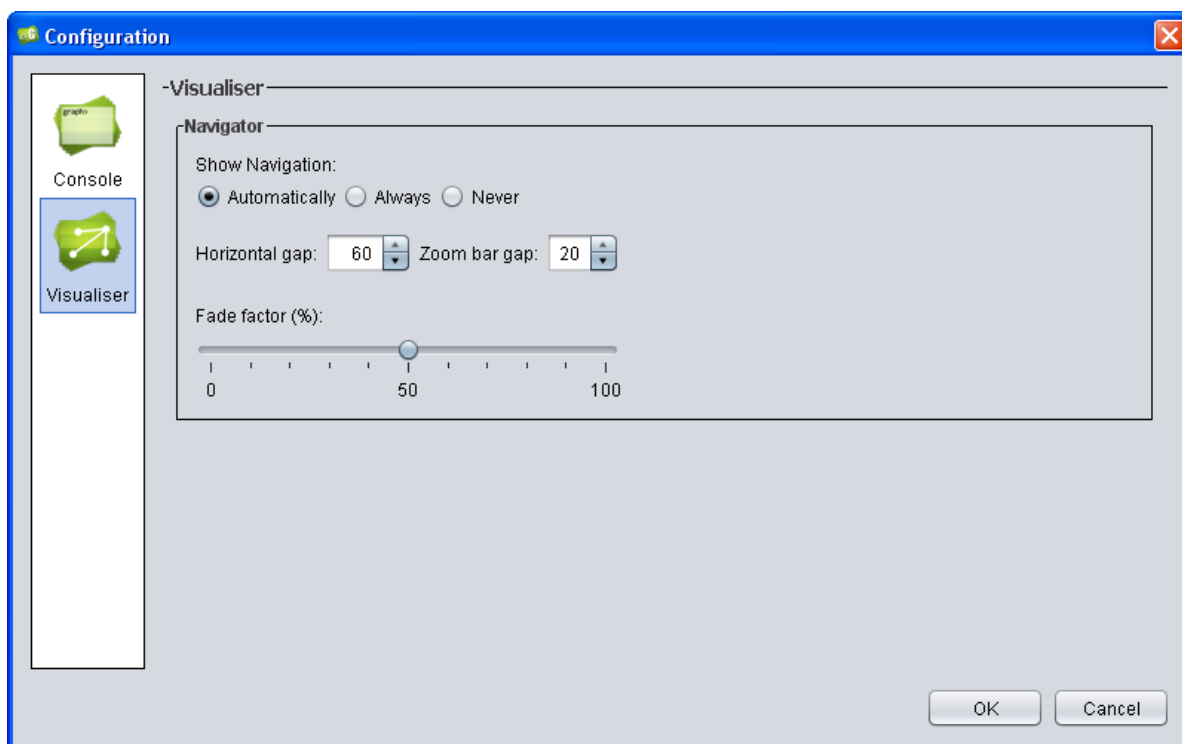
Pristup podešavanjima **ExGerm** aplikacije možete dobiti odabirom akcije **Configuration** u **Plugins** podmeniju glavnog menija (**Slika 1.**).



**Slika 1. Odabir promene podešavanja**

## Konfiguracioni prozor

U okviru konfiguracionog prozora (**Slika 2.**) mozete vršiti podešavanje instaliranih komponenti. Odabirom naziva komponente sa leve strane pristupate panelu koji sadrži podešavanja vezana za odabranu komponentu.

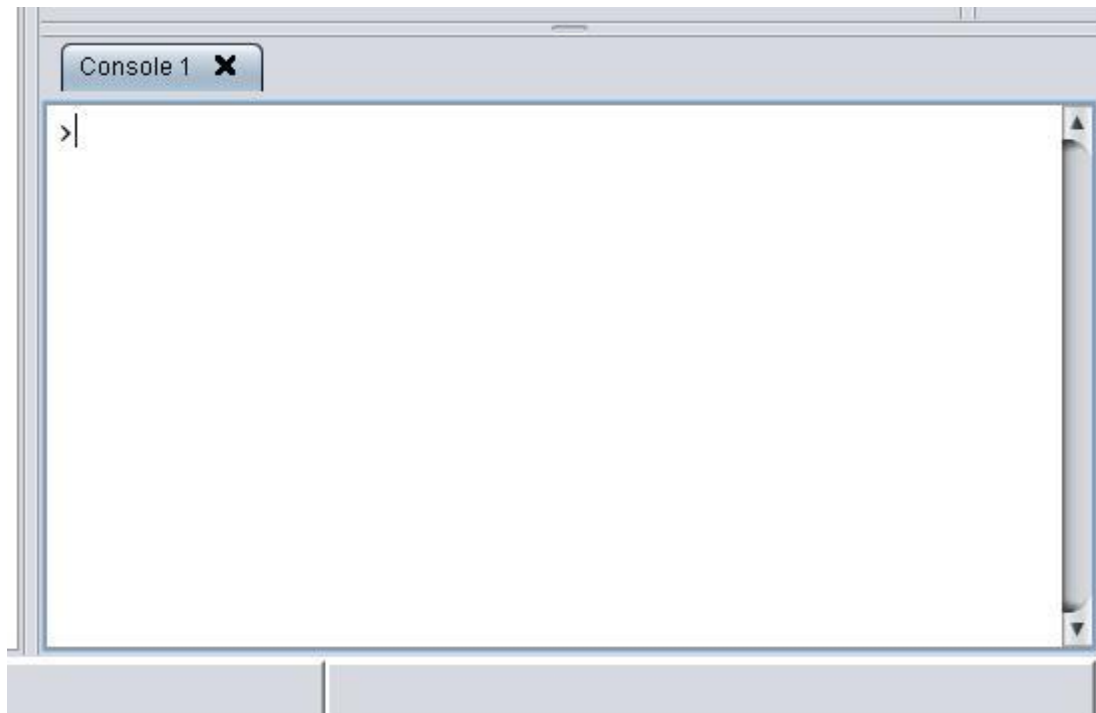


**Slika 2. Konfiguracioni prozor**

## Console – Konzola

Konzola predstavlja jednu od praktično neophodnih komponenti ExGerm-a. Ona omogućuje potpunu funkcionalnost celog programa i okruženja putem jednostavnih komandi o kojima ce biti više reči kasnije. Konzola kao svoju početnu poziciju ima južni deo ExGerm glavnog prozora, iako je u toku rada moguće tu lokaciju promeniti.

Konzola je standardno bele boje sa mogućim promenljivim bojama prikaza teksta koji opisuje greške različitih vrsta.



Osnovni izgled konzole

Veći deo funkcionalnosti konzole se odnosi na njene komande. Sama konzola daje mogućnost uvezivanja komandi u obliku niza komandi gde je posle svake komande neophodno staviti tačku-zarez.

Primer povezanih komandi je:

(Ovde je izvršeno kreiranje novog grafa, selekcija grafa i konačno kreiranje čvora u okviru grafa. )

```
>new graph „novi graf“;use „novi graf“;new node „novi nod“
```

### Autocomplete

Konzola ima autocomplete funkcionalnost koja omogućuje kompletiranje započetog dela komande pritiskanjem tastera TAB. Kompletiranje se odnosi na ključne reči „graph“, „edge“ i „node“, zatim na sve registrovane ključne reči komandi i potom na sve registrovane alijase. Ukoliko je uključen prikaz trenutne filesystem putanje u konzoli (pomoću 'filesystem' komande) tada konzola vrši automatsko kompletiranje putanje pritiskanjem tastera TAB pre nego što ponudi prethodno navedene ključne reči.

## Komande konzole

Konzola prilikom instaliranja dolazi sa proširivim skupom komandi koje u jezgru sama registruje a koje su dovoljne za obavljanje osnovnih radnji nad grafom.

Te komande su:

1. Alias
2. Attributes
3. Change Directory
4. Connect
5. Delete
6. Directory List
7. Filesystem
8. Help
9. List
10. New
11. Pwd
12. Set
13. Unset
14. Use
15. Unuse

## Alias – komanda konzole (alias)

Alias je komanda konzole koja omogućuje registrovanje aliasa za postojeće komande ili pak za bilo koji tekst koji morate da unosite u konzolu.

Oblik ove komande je:

- 'alias' <alias> <command\_string> '-' za registraciju novog alijasa gde je <alias> ime novog alijasa, a <command\_string> može biti bilo koja komanda sa ili bez parametara.
- 'alias' - se samostalno koristi kako bi bila prikazana lista svih registrovanih alijasa.

## Attributes – komanda konzole (att)

Attributes je komanda konzole koja omogućava izlistavanje svih atributa grafa, čvora ili veze.

Osnovni oblici ove komande su:

- att – na selektovanom grafu ili čvoru kako bi bili izlistani svi njegovi atributi

- `att <graph_name>` - ukoliko nije selektovan ni jedan graf, iz registra će biti izlistani atributi grafa sa imenom `<graph_name>`
- `att <node_name>` - kada je selektovan graf, izlistaće se atributi `<node_name>` čvora koji tom grafu pripada
- `att graph <graph_name>` - prikazuje attribute grafa `<graph_name>` koji se nalazi u registru grafova
- `att edge <edge_id>` - će izlistati attribute veze sa `<edge_id>` identifikacionim brojem u selektovanom grafu

### CD – komanda konzole (cd)

Komanda za promenu tekućeg direktorijuma. Koristi se isto kao i u CommandPrompt aplikaciji Windows operativnog sistema:

- `cd <dir>` - tekući direktorijum će se promeniti u `<dir>` parametar
- `cd ..` – iz tekućeg direktorijuma se prelazi u roditeljski direktorijum

### Connect – komanda konzole (connect)

Komanda koja se koristi jedino u slačaju kada je u konzoli neki graf selektovan i postoji bar jedan čvor, a služi za povezivanje čvorova usmerenim i neusmerenim vezama. Veze bivaju automatski imenovane tako što im se dodeli ID.

- `connect <nodeA> <smr> <nodeB>` - gde `smr` može biti '`<-`', '`->`' and '`--`'
- `connect <nodeA> <smr> <nodeB> <smr> <nodeC>....` – sa ponavljanjem `<smr> <node>` sekvence za kreiranje više veza istovremeno

### Delete – komanda konzole (delete)

Komanda koja služi za brisanje grafa, čvora ili veze. Da bi čvor ili veza bili obrisani odgovarajući graf mora biti selektovan.

- `delete <graph|node|edge> <name>` - gde je `<graph|node|edge>` 'graph' ili 'node' ili 'edge', a `<name>` naziv grafa, čvora ili ID veze

### Dir – komanda konzole (dir)

Ispisuje sadržaj trenutno aktivnog tekućeg direktorijuma.

- Dir – izlistaće sadržaj tekućeg direktorijuma

### Filesystem – komanda konzole (filesystem)

Uključuje i isključuje prikaz tekućeg direktorijuma u konzoli. Javlja se u dva oblika:

- Filesystem on – uključuje prikaz
- Filesystem off – isključuje prikaz

*Dok je uključen prikaz putanje tekućeg direktorijuma, funkcija autocomplete će pritiskanjem tastera TAB ponuditi korisniku neki od direktorijuma/fajlova čiji početak imena se poklapa sa do tog trenutka unetim znakovima.*

### Help – komanda konzole (help)

Prikazuje pomoć za komande ili ispisuje listu mogućih komandi, a koristi se u tri oblika:

- Help – ispisuje ključne reči svih komandi koje su trenutno registrovane i daje opis kako se sama help komanda koristi
- Help <command> - ispisuje pomoć komande sa ključnom rečju <command>
- Help -v <command> - kao i prethodno samo sto pored sintakse ispisuje i priručnik komande

### List – komanda konzole (list)

Izlistava sadržaj registara grafova, samih grafova i podgrafova u zavisnosti od mesta na kome se koristi.

- List – za sve podatke o trenutno selektovanom grafu, podgrafu ili čvoru
- list subgraphs – za listu svih podgrafova
- list <nodes|edges> - za listu specifičnih elemenata, edges za grane, nodes za čvorove
- list all – za kompletnu listu grafova sa svim podacima

### New – komanda konzole (new)

Kreira novi čvor, graf ili podgraf i dodaje ga trenutno selektovanom grafu ili podgrafu.

- new <graph|node> <name> - graph je za kreiranje novog grafa, a node za novi čvor. <name> je ime novog čvora-grafa i mora biti jedinstveno u okviru tekućeg gafa

### Print working directory – komanda konzole (pwd)

Koristi se bez parametara i ispisuje jednom u konzoli trenutni aktivni radni direktorijum

### Set – komanda konzole (set)

Služi za dodavanje atributa grafu, čvoru ili vezi i to na jedan od sledećih načina:

- set <name> <value> - postavlja atribut naziva <name> na vrednost <value> u trenutno selektovani graf, tj čvor
- set <edge\_id> <name> <value> - postavlja atribut naziva <name> na vrednost <value> za vezu sa id <edge\_id>

### Unset – komanda konzole (unset)

Služi za uklanjanje postavljenog atributa na grafu, čvoru ili vezi na jedan od sledećih načina:

- unset <name> - uklanja atribut naziva <name> iz trenutno selektovanog grafa, tj čvora
- unset <edge\_id> <name> - uklanja atribut naziva <name> za vezu sa id <edge\_id>

### Use – komanda konzole (use)

Postavlja graf, subgraf ili čvor za trenutno aktivan.

- use <name> - gde je <name> naziv grafa ili čvora koji će biti psotavljen za trenutno aktivan

### **Unuse – komanda konzole (unuse)**

Menja trenutno aktivan graf ili nod u smislu da ih izbacuje da više ne budu aktivni.

- unuse - deselektuje trenutno aktivan čvor ili graf (šta god da je poslednje selektovano)
- unuse all – deselektuje sve grafove i čvorove koji su bili selektovani, tako da trenutna selekcija postaje prazna



# Visualizer

## Uvod

Visualizer je vizuelna komponenta ExGERM projekta. Služi za grafičko prikazivanje i menjanje grafova na krajnje jednostavan i intuitivan način. Posедуje tzv. Force-based algoritam pomoću kojeg automatski raspoređuje čvorove grafa i tako olakšava rad korisniku. Tu je i Navigator u gornjem desnom uglu sa svim potrebnim opcijama za pregledanje prikazanog grafa.

Sve što je potrebno za rad kroz ovu komponentu nalazi se na glavnom toolbar-u ili u Edit meniju. Ovaj, pomalo minimalistički prilaz, je iskorišćen iz razloga što se sva funkcionalnost može postići na taj način, bez dodatnih pop-up menija, izbornih lista, nepotrebnih prozora...

Stanja u koja se može uvesti visualizer:

- Default stanje (stanje selekcije)
- Stanje dodavanja čvorova
- Stanje povezivanja čvorova neusmerenim vezama
- Stanje povezivanja čvorova usmerenim vezama
- Stanje brisanja veza i čvorova

Neophodni dodaci:

- Dodavanje novog praznog grafa
- Informacije o trenutno prikazanom (pod)grafu
- Uklanjanje iscrtavanja rezultata komponenti koje se bave pretragom
- Podešavanje uvećanja i pomeranja radne površine za što optimalniji prikaz svih nodova (ako je moguće)

Korisnikov rad u određenom stanju komponente se vrši isključivo mišem (ili drugim pokazivačkim uređajem).

## Korišćenje Visualizer-a

### Default stanje



Ovo je osnovno stanje komponente. Kroz njega je moguće pomeranje i selekcija čvorova iz korišćenje levog klika miša. Desni klik miša zaustavlja automatsku vizuelizaciju. Srednjim klikom se vrši pomeranje radne površine. Točkićem miše se skroluje gore-dole, uz utisnuto Shift dugme levo-desno,

a uz utisnuto Ctrl dugme se vrši zumiranje. Dvoklik na čvor ili vezu otvoriće odgovarajući dijalog sa opcijama kliknutog elementa.

Korišćenje srednjeg klika i točkića su isti u svim stanjima komponente. Desni klik u svim ostalim stanjima dovodi komponentu u Default stanje.

### Stanje dodavanja čvorova (Add new node)



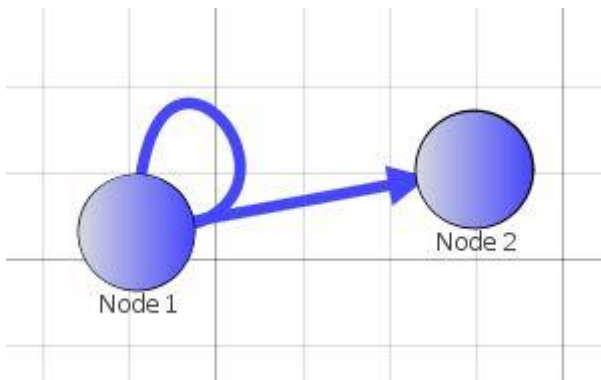
Kroz ovo stanje je moguće dodavati nove čvorove koji će biti pozicionirani na mestu ispod kliknutog miša. Svaki ovako napravljen čvor dobija generisano ime „Node <broj>“.

### Stanja dodavanja novih usmerenih i neusmerenih veza (Add new edge) (Add new directed edge)



Kroz ovo stanje je moguće dodavati nove usmerene i neusmerene veze između čvorova. Klikom na jedan čvor označava se početak veze, a klikom na drugi (ili na isti) kraj veze.

Primer korišćenja:



### Stanje brisanja (Eraser)



Iskorišćen je princip gumice za brisanje. Držite levi klik miša i vucite – sve što se nađe ispod pokazivača, biće obrisano!

### Najoptimalniji prikaz grafa (BestFit)

Klikom na ovu akciju, visualizer će pokušati da pomeri i skalira radnu površinu tako da obuhvati i prikaže što veći broj čvorova.

### Opcije prikazanog grafa (Graph properties)



Otvora dijalog sa svim atribudima trenutno prikazanog (pod)graфа.

## Uklanjanje markera pretrage (Remove search markers)



Klikom na ovu akciju se uklanjaju narandžasti markeri koji označavaju rezultat pretrage koju je odradila neka druga komponenta.

## Nov prazan graf (New graph...)



Klikom na akciju dodaje se i prikazuje nov prazan graf. Ime grafa biće zatraženo kroz drijlog prozor.

## Force-based algoritam i animacija

Poznato je da je prikazivanje grafa veoma naporan i nezahvalan posao. Ovo se može ostaviti korisniku, ali sa sve većim brojem čvorova i veza raste i napor i besmislenost celog posla. Postoje razni načini i algoritmi koji pokušavaju i uspevaju da reše ovaj problem i na zadovoljavajuć način rasporede i prikažu grafove.

Mi smo se odlučili za Force-based algoritam. Princip ovog algoritma je da prolazi kroz sve čvorove grafa računajući rezultujuće sile kojima, na trenutni čvor, deluju ostali čvorovi i veze grafa. Za čvorove su vezane odboje sile – obrnuta gravitacija (gospodine Njutn, izvinite...), a veze predstavljaju opruge čije sile se računaju po Hukovom zakonu.

Ovaj algoritam se izvršava u pozadini, a iscrtava na svakih 40ms, što stvara osećaj animiranog, „uživo“ raspoređivanja. Važno je napomenuti da se selektovani čvorovi izuzimju iz algoritma, što daje korisniku mogućnost da „pomogne“ raspoređivanju, premeštajući čvorove po želji.

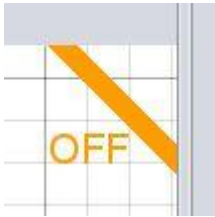
Force-based algoritam je relativno lak za implementaciju, ali nije pogodan za velike grafove. Idealan je za nekoliko desetina čvorova sa po 3-4 veze na svakom čvoru.

**Napomena:** Svaki algoritam bi trebao nekada da se zaustavi. Zaustavljanje force-based tipa algoritma je moguće sračunavanjem ukupne „energije“ sistema i njenom minimizacijom. Problem je što ovaj algoritam često nalazi lokalni minimum energije i ne zaustavlja se kada bi trebalo. Zbog toga se Tim 2 nije puno trudio oko zaustavljanja algoritma, što ponekad dovodi do „drmajnja“ čvorova.

U zamenu za to, zaustavljanje je omogućeno korisniku na najjednostavniji mogući način – desnim klikom miša u Default stanju, pozadinski algoritam će stati, a nastaviće na pomeranje nekog od čvorova. Ako korisnik nije siguran da šta se događa u pozadini sa njegovim grafom, u gornjem desnom uglu iznad navigatora, uvek toji jedna od oznakada koja saopštava trenutno stanje:



<--- automatska vizuelizacije je uključena



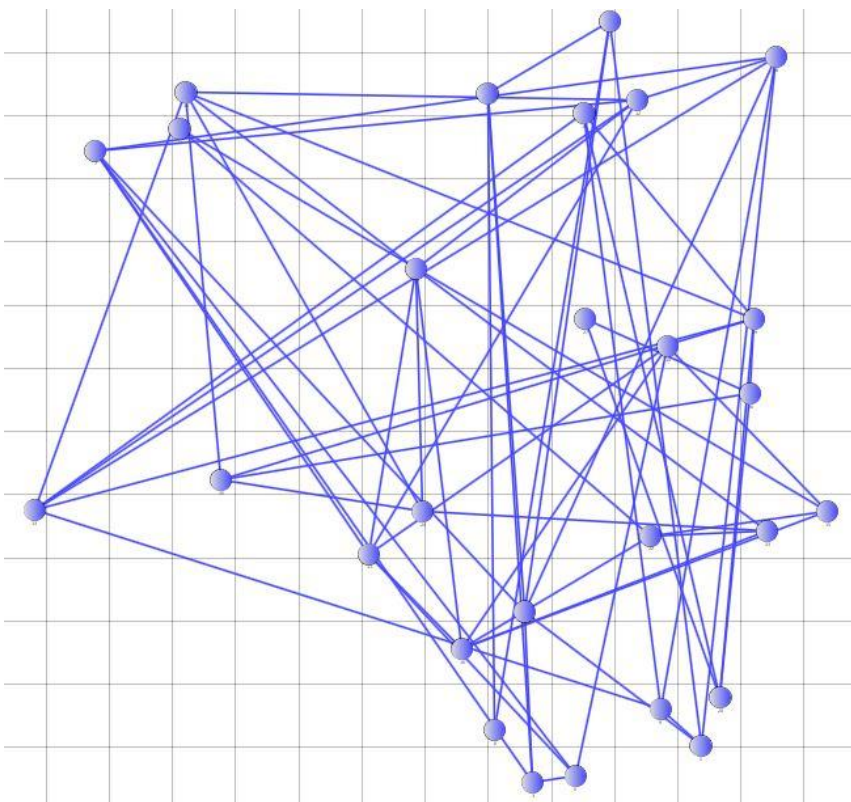
<--- automatska vizuelizacije je isključena

Kako je to izgledalo u ranoj fazi implementacije, možete pogledati ovde:

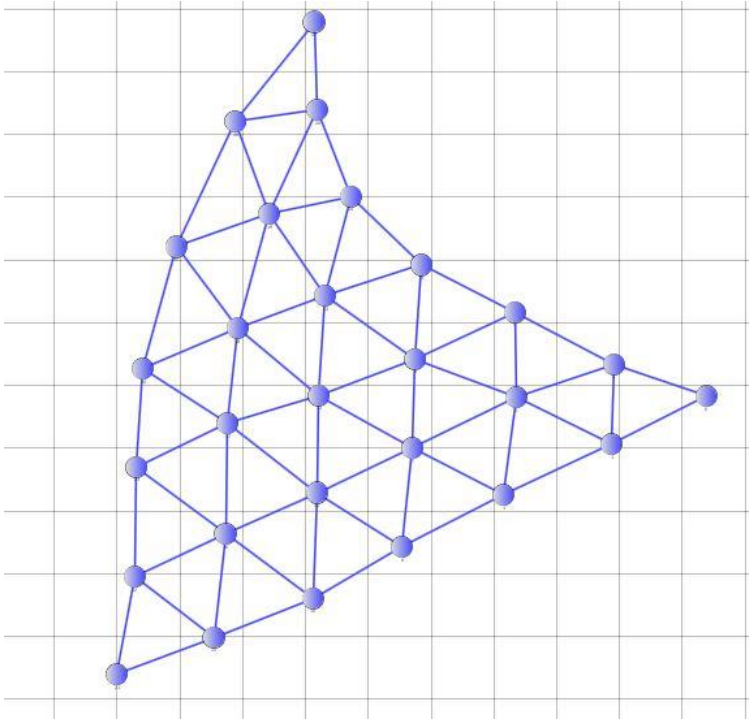
<http://www.youtube.com/watch?v=P5oXql2aqYU>.

#### Primeri:

Generisana mreža truglova parametra 7, korišćenjem komponente **GraphGenerator**:



Izgled grafa posle automatskog raspoređivanja:



### Visualizator i GraphTree

Ove dve komponente su u tesnoj vezi i veoma dobro sarađuju. Visualizator stalno osluškuje šta se događa na Drvetu (ako je ta komponenta aktivna) i reaguje u odgovarajućem smislu. Najbolji vizuelni doživljaj ExGERM projekta se postiže ako ove dve komponente rade istovremeno.

### Klikanje po Drvetu

- Dvoklik na graf ili podgraf - otvara graf u visualizeru
- Klik na čvor - animirano centrira taj čvor na sredinu prikaza visualizera (ako je odgovarajući graf prikazan)
- Klik na „Properties...“ grafa – otvara taj graf i daje dijalog
- Klik na „Properties...“ čvora - otvara njegov graf (ako već nije otvoren), centrira se na taj čvor i otvara dijalog

### Visualizator i Console

Moguće je prikazati graf i kroz konzolu. Visualizator ima svoju komandu „show“ kojom se prikazuje tekući graf ili podgraf u konzoli.

Primer:

```
>new graph test
New graph created: test
>use test
test>show
test>
```

Nakon komande show, biće prikazan aktivni konzolni graf, „test“.

### Visualizator i Persistence

Persistence komponenta brine o zapisivanju i otvaranju grafova. Ako je neki graf promenjen i nije zapisan, Persistence komponenta će to objaviti na svoj način, a Visualizer će prikazati sličicu u



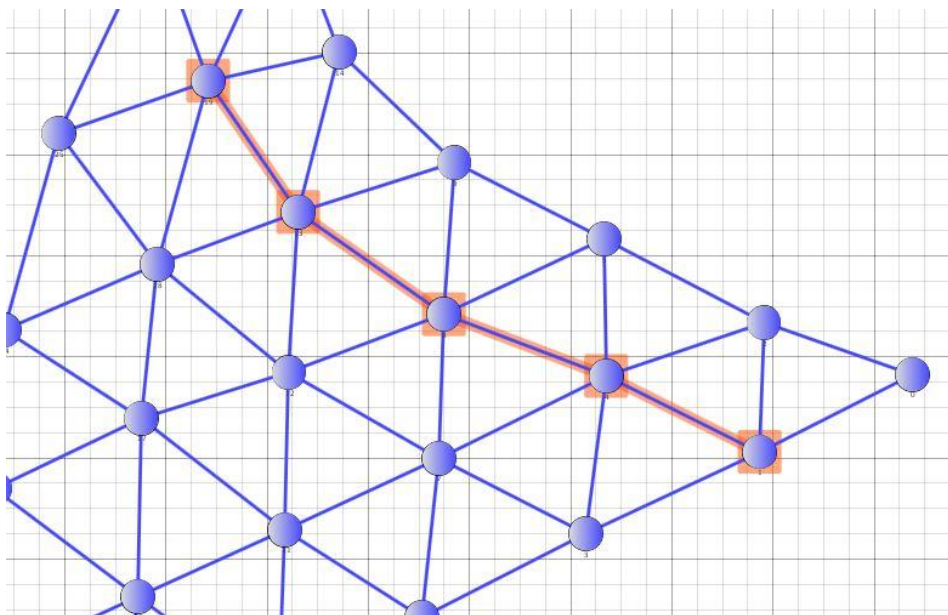
gornjem desnom uglu, iznad Navigatora:

### Visualizator i Search algoritmi

U ExGERM softverskom rešenju moguće je dodati proizvoljan broj algoritama za pretragu grafova. Svaki od njih može da se obrati Visualizeru za prikaz svojih rezultata.

Primer:

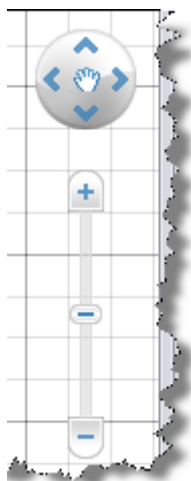
Rezultat pretrage „depht first search“ od 1. do 19. Čvora u primeru grafa iz sekcije o force-based algoritmima.



# Navigator

## Uvod

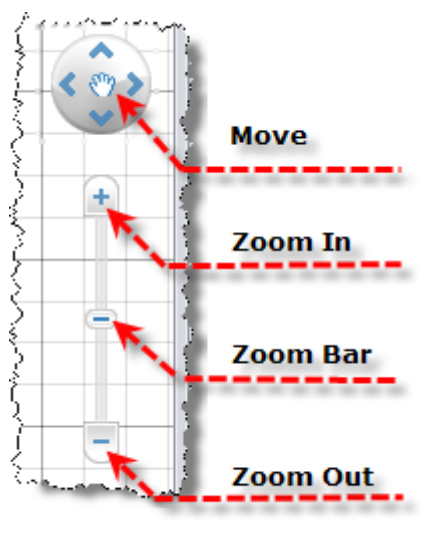
Navigator (**Slika 1.**) je sastavni deo [Visualiser](#) komponente ExGERM projekta i kao takav služi da olakša navigaciju prikaza graf-dijagrama.



Slika 1. Izgled Navigator-a

## Korišćenje Navigator-a

Uz pomoć Navigator-a moguće je vršiti pomeranje ili uveličavanje i smanjivanje graf-dijagrama.



Slika 2. Operacije Navigator-a

### Move

Služi za pomeranje graf-dijagrama u željenim pravcima. Pomeranje se veši klikom na strelice. Vrednost pomeranja nije uvek jednaka. Zavisno od toga gde je izvešen klik dijagram će se pomerati brže ili sporije i to:

- bliže centru – sporije
- dalje centru – brže

### Zoom In

Služi za uveličavanje prikazanih elemenata.

### Zoom Bar

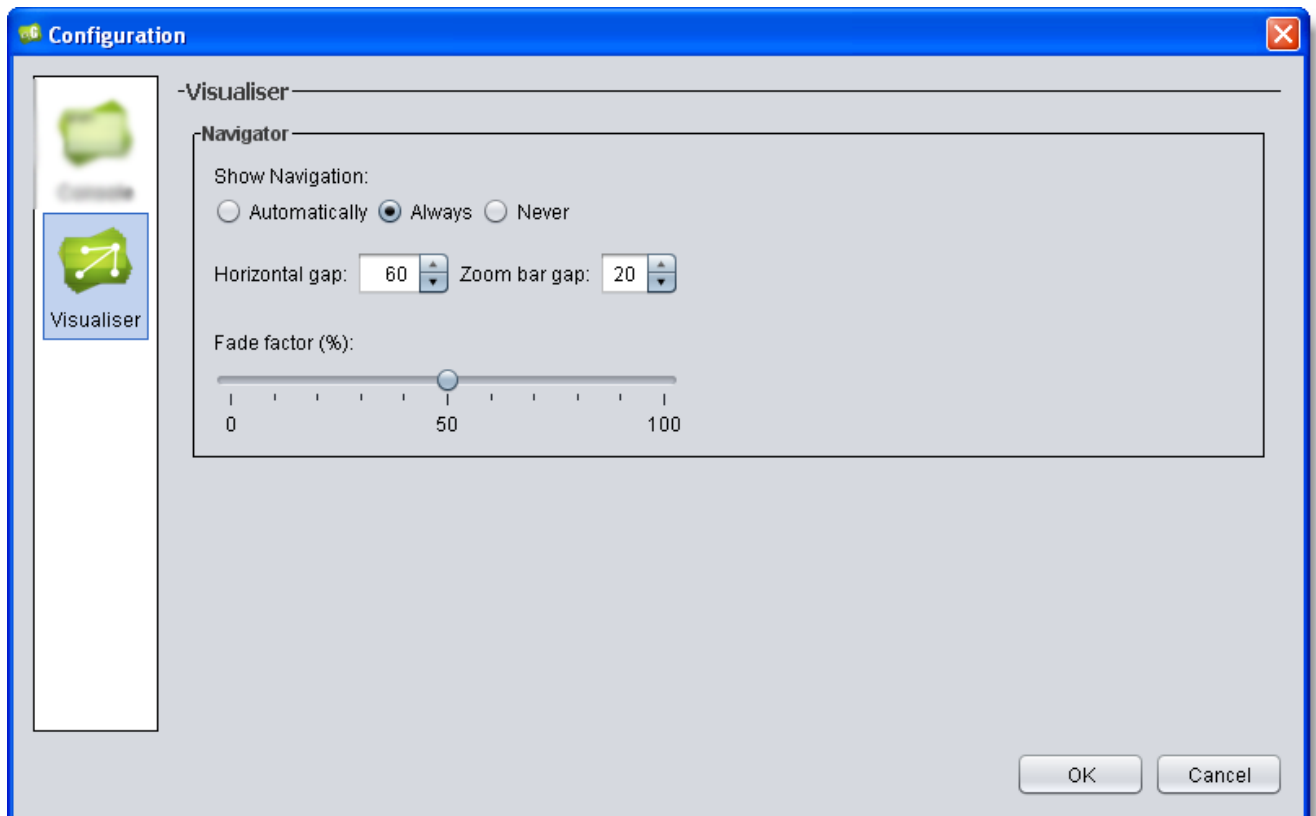
Pomeranjem bar-a dijagram će se uveličavati ili smanjivati zavisno od toga da li se pomera na dole ili gore. Duplim klikom na bar, dijagram će se prikazati tako da svi elementi budu vidljivi (BestFit).

### Zoom Out

Služi za umanjeње prikazanih elemenata.

## Podešavanje Navigator-a

Podešavanje navigatora se vrši iz konfiguracionog prozora (**Slika 3.**)



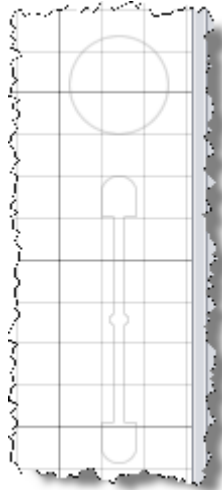
**Slika 3.** Panel za podešavanje Navigator-a.

### Show Navigation

Devinisanje tipa prikazivanja Navigatora.

- Automatically– prikazivaće se kada se misem pređe preko mesta na kojem se navigator nalazi. Ako kursor misa nije u okviru navigatora, prikazaće se samo kontura (**Slika 4.**).
- Always – navigator će uvek biti vidljiv
- Never – navigator neće biti prikazan





**Slika 4.** Prikaz konture Navigator-a

**Horizontal gap**

Rastojanje Navigator-a od gornje ivice graf-dijagrama.

**Zoom bar gap**

Rastojanje između kontrole pomeranja (Move) i kontrole uvećavanja (Zoom)

**Fade factor**

Brzina izražena u procentima kojom će se Navigator prikazivati ili uklanjati sa graf-dijagrama.

## GraphTree








### Osnovni opis

GraphTree je vizuelna komponenta koja korisniku omogućava brz i lak pregled sadržaja svakog grafa koji se nalazi u programu. Komponenta je predstavljena proširivim drvetom grafova i njegovih podelemenata.

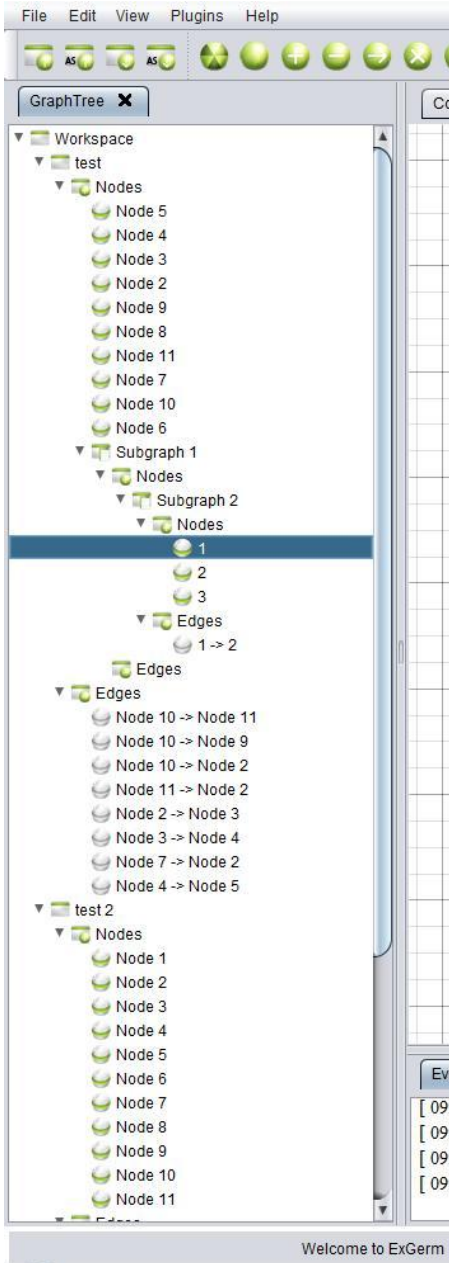
Osim pregleda grafova, ova komponenta nudi i par dodatnih funkcionalnosti a to su: dodavanje novih čvorova i podgrafova u bilo koji nivo ugnježdavanja, brisanje čvorova, grafova, podgrafova i veza, kao i povezivanje dva čvora. Do ovih akcija može se doći klikom na akciju na popup meniju koji se dobija desnim klikom na neki čvor, vezu i graf. O samim funkcionalnostima će biti reči u posebnom odeljku.

### Pregled grafova

Strukturu ove komponente čine sledeći elementi:

- Workspace  - Predstavlja „radno okruženje“ odnosno korenski čvor u kojem se nalaze svi učitani odnosno postojeći grafovi u programu.
- Graph  - Predstavlja sam graf koji kad se proširi (*expand*) prikazuje sadržaj tog grafa odnosno sve njegove čvorove (*Node*), veze (*Edge*), i podgrafove (*Subgraph*).
- NodeSeparator  - Predstavlja samo prividan kontejner u kojem su sadržani svi čvorovi i podgrafovi (takođe nodovi) datog grafa.
- EdgeSeparator  - Predstavlja samo prividan kontejner u kojem su sadržane sve postojeće veze između čvorova i podgrafova koje dati graf sadrži.
- Node  - Predstavlja sam čvor grafa.
- Subgraph  - Predstavlja podgraf sadržan u grafu. Svi podgrafovi su takođe i čvorovi, samo sa tom razlikom da imaju i preostale osobine grafova.
- Edge  - Predstavlja vezu koja može biti između čvorova, čvorova i podgrafova, i podgrafova. Veze mogu biti usmerene (prikazane kao <nod> -> <nod>) i neusmerene (prikazano kao <nod> -- <nod>).

### Funkcionalnosti komponente:



Separatori postoje samo da bi korisniku pružili veći stepen preglednosti i lakše pronalaženje nekog čvora, veze ili podgraфа.

Na slici levo prikazan je primer izgleda GraphTree komponente sa učitana dva graфа i obа graфа proširena, kako bi se video ceo njihov sadržaj.

Desni klik mišem na neki čvor, podgraф, vezu ili sam graф otvoriće korisniku adekvatan popup meni preko kojeg može pristupiti ostalim funkcionalnostima ove komponente.

Popup meni čvora omogućava pristup akcijama:

**Connect** – Povezivanje selektovanog čvora sa nekim drugim čvorom ili podgraфом.

**Delete** – Brisanje selektovanog čvora iz graфа.

**Properties** – Otvara prozor sa podešavanjima za selektovani čvor ali samo ukoliko u programu postoji i **Visualizer** komponenta.

Popup meni podgraфа omogućava pristup akcijama:

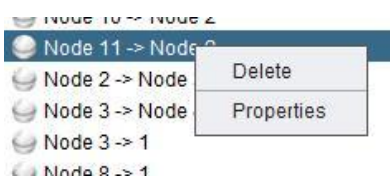
**New node, subgraph** – Kreiranje novog čvora ili podgraфа, selektovanog

respektivno, unutar podgraфа.

**Connect** – Povezivanje selektovanog podgraфа sa nekim drugim čvorom ili podgraфом.

**Delete** – Brisanje selektovanog podgraфа iz graфа sa svim njegovim sadržajem.

**Properties** – Otvara prozor sa podešavanjima za selektovani podgraф ali samo ukoliko u programu postoji i **Visualizer** komponenta.



Popup meni veze omogućava pristup akcijama:

**Delete** – Brisanje selektovane veze, pri čemu čvorovi ostaju u graфу pa makar i nepovezani.

**Properties** – Otvara prozor sa podešavanjima za selektovanu vezu samo ukoliko u programu postoji i **Visualizer** komponenta.



Popup meni grafa omogućava pristup akcijama:

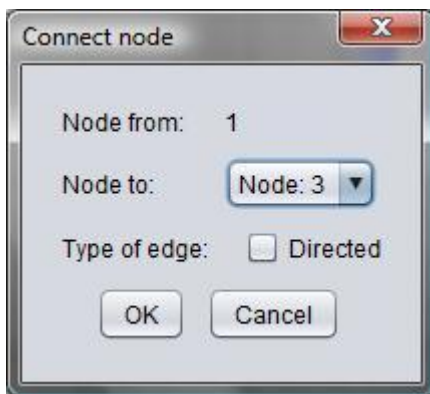
**New node, subgraph** – Kreiranje novog čvora ili podgraфа, respektivno, unutar selektovanog graфа.

**Delete** – Brisanje selektovanog graфа iz

radnog okruženja sa svim njegovim sadržajem.

**Properties** – Otvara prozor sa podešavanjima za selektovani ali samo ukoliko u programu postoji i **Visualizer** komponenta.

### Connect funkcija:



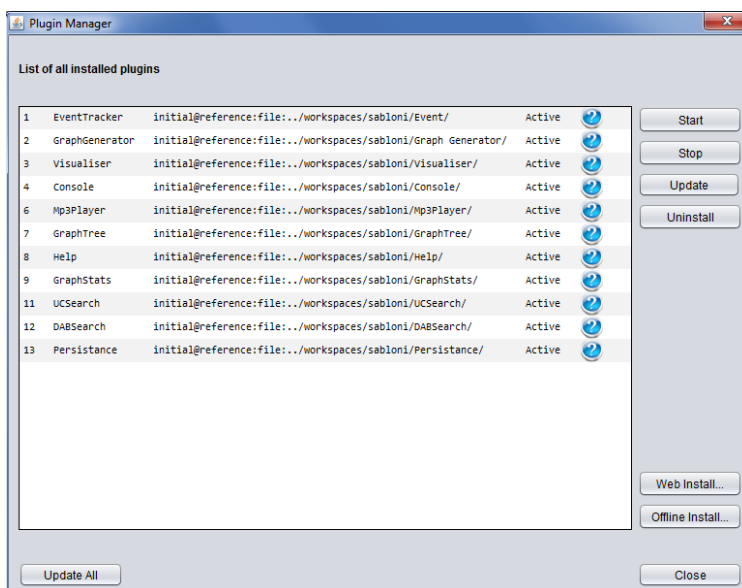
Nakon odabira akcije **Connect** nad nekim čvorom otvara se prozor prikazan levo. Na tom prozoru korisnik treba da iz padajućeg menija (polje: **Node to**) izabere čvor sa kojim želi da spoji selektovani čvor i da izabere da li ta veza treba da bude usmerena ili ne (polje: **Directed**). Ukoliko korisnik odabere usmerenu vezu, ta veza će biti usmerena od selektovanog čvora (polje: **Node from**) pa do čvora (polje: **Node to**).

Klikom na **OK** dugme veza će biti kreirana i prikazana u GraphTree komponenti.

Klikom na **Cancel** dugme korisnik odustaje od povezivanja selektovanog noda i vraća se u program bez ikakvih izmena.

# Plugin Manager

## Plugin za rukovanje pluginovima



## Komande glavnog prozora:

- [Start](#)
- [Stop](#)
- [Update](#)
- [Uninstall](#)
- [Web Install...](#)
- [Offline Install...](#)
- [Update All](#)
- [Close](#)

### Start komanda

Vrši pokretanje svih selektovanih pluginova.

### Stop komanda

Vrši zaustavljanje svih selektovanih pluginova.

### Update

Proverava da li postoje novije verzije svih selektovanih pluginova. Ukoliko postoje, novi pluginovi će biti automatski pušteni u rad. Ukoliko dođe do greške, automatski će biti vraćena stara verzija (može se desiti usled nekompatibilnosti sa drugim pluginovima, lošom verzijom, loše preuzetim paketom, itd.).

### Uninstall

Izbacuje iz sistema postojeći plugin.

**Web Install...**

Otvora dijalog za unos URL-a na sa kojeg se može skinuti novi plugin. Ukoliko je unesen ispravan URL, novi plugin će biti preuzet i snimljen u okviru radne fascikle exGERM-a. Plugin je potom potrebno pokrenuti da bi se mogao koristiti.

**Offline Install...**

Otvora dijalog za odabir paketa novog plugina. Paket se može nalaziti na bilo kom mediju povezanog sa računarom (CD, DVD, flash, HDD, floppy) ili na lokalnoj mreži.

**Update All**

Proverava da li postoje novije verzije svih instaliranih pluginova. Ukoliko postoje, biće preuzete, instalirane i pokrenute.

**Close**

Zatvara PluginManager dijalog.

## Konzolne komande

### Plugins

**Sintaksa:** 'plugins' (nema parametara)

Komanda izlistava sve pluginove koji su instalirani (ID-ove i imena), njihove putanje i trenutni status.

### Start

**Sintaksa:** 'start <id\_plugina>'

Komanda pokreće komponentu koja ima uneti ID. Do ID-ova komponenti se može doći upotrebom komande 'plugins'.

### Stop

**Sintaksa:** 'stop <id\_plugina>'

Komanda zaustavlja plugin sa unetim ID-om. Plugin je moguće ponovo pokrenuti pomoću komande 'start'. Do ID-a plugina se može doći upotrebom komande 'plugins'.

### Install

**Sintaksa:** 'install <path>'

Vrši instalaciju plugina na određenoj putanji. Putanja može biti apsolutna ili relativna u odnosu na trenutno aktivnu putanju konzole. Paket novog plugina će biti prekopiran u odgovarajuću fasciklu radne fascikle exGERM-a. Potom je neophodno ručno pokrenuti plugin ukoliko želimo da odmah počne sa radom pomoću komande 'start'.

### Uninstall

**Sintaksa:** 'uninstall <id\_plugina>'

Vrše deinstalaciju postojećeg plugina.

### Update

**Sintaksa:** 'update <id\_plugina>'

Proverava da li za plugin sa unetim ID-om postoji update (novija verzija). Ukoliko postoji, biće preuzeta sa interneta, instalirana i pokrenuta.

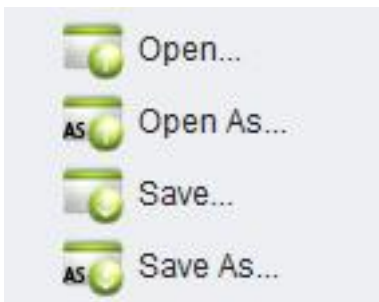
## Persistence

### GUI

Persistence komponente, kao što samo ime kaže, omogućava korisniku da otvori graf iz fajla i sačuva graf u fajl. To može da se uradi sa više mesta. Najočigledniji je toolbar:

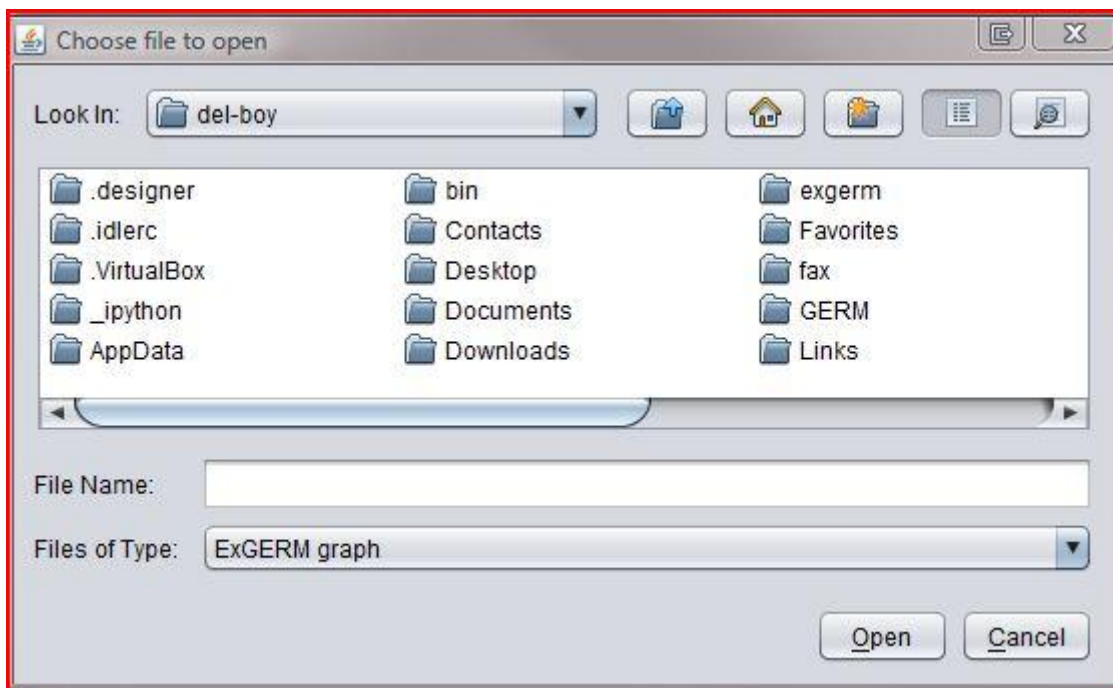


Iste akcije je moguće pokrenuti i iz File menija:



### Open

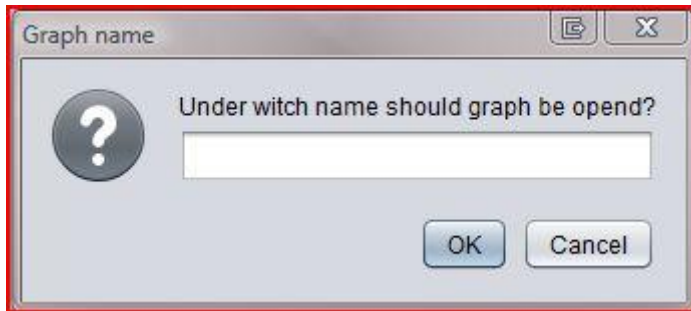
Akcija *Open* će pokrenuti dijalog za biranje fajla koji korisnik želi da otvori:



Nakon što korisnik izabere fajl, graf će biti dodat u stablo sa strane i korisnik može da radi sve operacije nad tim grafom.

Takođe, postoji i akcija *Open As*, koja takođe učitava graf iz fajla, ali daje korisniku mogućnost da izabere pod kojim imenom će graf biti učitani (ime grafa iz fajla se zanemaruje). Na ovaj način korisnik može da više puta otvori isti graf bez kolizije imena.





### Save

Akcija *Save* će uraditi različite stvari u zavisnosti od toga u kom stanju se graf nalazi. Ukoliko je trenutno aktivan graf učitani iz fajla ova akcija će sve izmene da sačuva u taj isti fajl. Međutim, ukoliko se akcija pozove za novokreirani graf koji nije učitani iz fajla, korisnik će biti pitan u koji fajl graf treba da bude sačuvan (dijalog je isti kao za otvaranje fajla). Ukoliko se *Save* akcije pozove nad podgrafom (na bilo kojoj dubini) efekat će biti isti kao da je pozvana akcija za graf koji se nalazi u korenu. Da bi se podraf sačuvao u zaseban fajl, treba koristiti komandu *save*, umesto akcije.

Akcija *Save As* ima isti efekat kao akcija *Save*, s razlikom da će korisnik biti pitan gde da se sačuva fajl bez obzira da li je graf učitani iz fajla ili nije.

## Komande

### load

Komanda *load* učitava graf iz fajla. Ime fajla može biti zadato kao apsolutna ili relativna putanja (pogledati help za komande *cd*, *pwd*, *dir* i *filesystem*). Efekat je potpuno isti kao da je pozvana akcija *Open* iz toolbar-a ili *File* menija.

Sintaksa:

```
load file.egg [as ime_grafa]
```

Ukoliko se samo navede ime fajla iz koga graf treba da se učita graf će biti učitani pod imenom koje je zadatu u samom fajlu. Ukoliko se komandi prosledi *as ime\_grafa*, graf će biti učitani po novim, zadatim imenom. Na taj način moguće je otvoriti više puta isti graf bez kolizije imena.

### save

*Save* komanda preuzima zadati graf i čuva ga u fajl.

Sintaksa:

```
save [graph] [-f file] [-o] [-p]
```

*Save* komanda, kao prvi parametar može da primi ime grafa koji treba da se sačuva i to mora da bude prvi parametar ukoliko postoji. Ako nije zadat graf koji treba sačuvati biće upotrebljen trenutno aktivan graf (pogledati help konzole za pojam aktivnog grafa).

Ako je graf koji treba sačuvati učitani iz fajla, dovoljno je samo zadati graf i on će biti sačuvan u isti fajl iz koga je učitani. Međutim, opcija *-f file* omogućava korisniku da zada u koji fajl graf treba da bude sačuvan. Ukoliko se ova opcija prosledi biće zanemaren fajl iz koga je graf učitani (ako postoji) i istoristiće se zadati fajl (ponovo, putanja do fajla može biti zadata i kao relativna i kao apsolutna). Ako fajl u koji korisnik želi da snimi graf već postoji neophodno je dodati i opciju *-o*, da bi se stari fajl prepisao.

Ako korisnik ima potrebu da snimi podgraf u poseban fajl, može iskoristiti opciju *-p*. Da bi ovo radilo, aktivan graf mora biti podgraf koji korisnik želi da sačuva i korisnik mora proslediti fajl u koji podgraf treba da bude sačuvan (*-f file*). Takođe, ukoliko taj fajl već postoji, da bi bio prepisan potrebno je proslediti opciju *-o*.

## GDL – Graph Definition Language – Jezik za opis grafova

Sve što se tiče čuvanja grafova u fajlove i učitavanje istih iz fajlova običan korisnik može da radi direktno iz programa i uz pomoć grafičkih alata koji su na raspolaganju. Međutim, za naprednije korisnike postoji mogućnost ručnog zadavanja grafova u fajl.

Da bi korisnici mogli to da rade, kao i da bi razumeli format fajla koji generiše ExGERM, potrebno je da poznaju sintaksu jezika za definiciju grafova (u daljem tekstu GDL) koji program koristi.

Svaki graf se definiše u posebnom fajlu i započinje ključnom rečju *graph*. Najjednostavniji graf, bez osobina, čvorova i i veza bi izgledao ovako:

```
graph primer_grafa {}
```

Ovaj graf se se zove "primer\_grafa".

### Identifikatori

Da bi se zadala imena grafa, čvorova i osobina potrebno je imati pojam identifikatora. U GDL-u identifikator može biti bilo koja sekvenca slova i brojeva. Ako je potrebno da identifikator sadrži nešto izvan ovog skupa (dodatne znake, razmak...), potrebno ga je staviti pod navodnike. Ukoliko u imenu identifikatora treba da se pojavi i navodnik, ispred navodnika treba staviti znak \.

### Ključne reči

Postoje samo tri ključne reči koje ne mogu da se koriste kao identifikatori, jer ih GDL interno koristi. To su:

- graph
- node
- edge

Ukoliko je potrebno da se ove reči koriste za identifikatore, potrebno ih je staviti pod navodnike.

### Osobine

Osobine mogu da imaju svi entiteti u GDL-u (grafovi, čvorovi i grane). Osobine se navode između uglastih zagrada ( "[ " i "]" ) u obliku *kljuc=vrednost*. Više osobina se jednostavno navodi tako što se stavi zarez između.

Osobine grafa se navode kao prva stvar u telu grafa. Osobine čvora se navode odmah posle definicije čvora, a osobine grafa se navode odmah posle definicije grane.

Za gornji primer dodavanje osobina grafu bi izgledalo ovako:

```
Graph primer_grafa {  
    [ kljuc="Vrednost", novi_kljuc=bla]  
}
```

### Čvorovi

Čvorovi se zadaju na sledeći način:

```
node ime_cvora [osobina=vrednost];
```

Moguće je uraditi i ovako nešto:

```
node cvor1, cvor2 [osobina=vrednost];
```

i u tom slučaju će i *cvor1* i *cvor2* imati iste atribute.

Grane

Grane se zadaju na sledeći način:

```
edge cvor1 -- cvor2 [osobina=vrednost];
```

Ili

```
edge cvor1 -> cvor2 [osobina=vrednost];
```

ili

```
edge cvor1 <- cvor2 [osobina=vrednost];
```

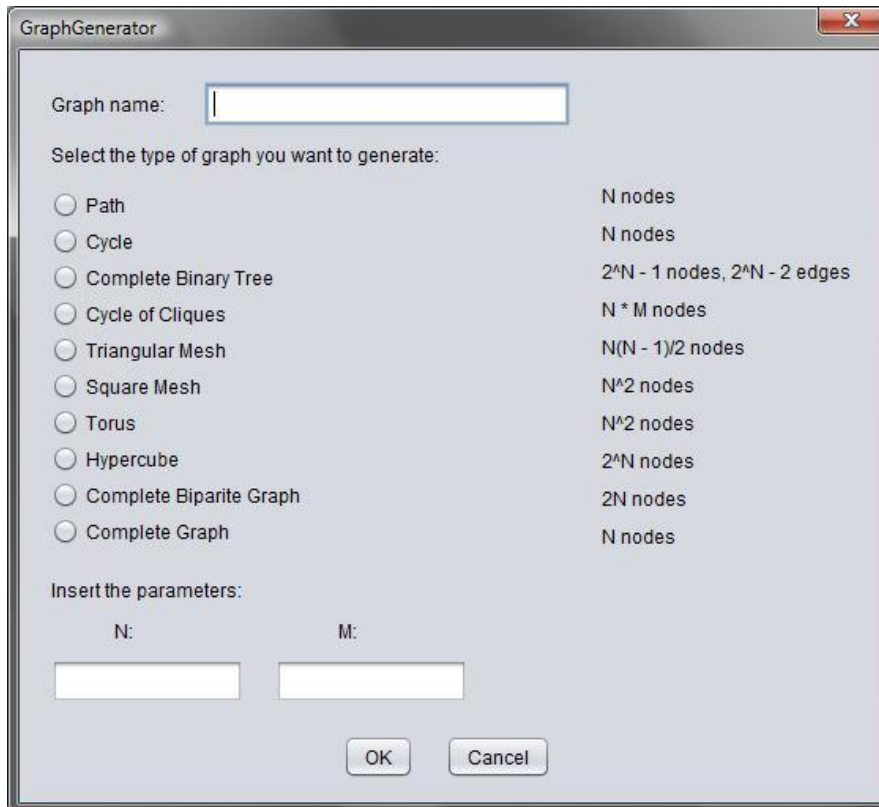
U prvom slučaju kreira se grana koja povezuje čvorove *cvor1* i *cvor2* neusmereno. U drugom slučaju se isti čvorovi povezuju usmereno, s tim da je *cvor1* izvorišni, a *cvor2* odredišni. Treći slučaj je isti kao drugi, s tim da su čvorovi *cvor1* i *cvor2* zamenili mesta.

# GraphGenerator

## Osnovni opis:

GraphGenerator je komponenta koja bi korisniku trebalo da omogući lako i brzo generisanje grafova predefinisane strukture, broja čvorova i veza.

## Generisanje grafova:



Osnovni prozor ove komponente (slika levo) sadržan je od sledećih polja:

**16.** Ime grafa (polje: **Graph name**) – U ovo polje korisnik treba da unese ime kojim želi da nazove graf koji će se generisati.

**17.** Vrsta grafa (polja od **Path** do **Complete graph**) – Ovde korisnik treba da obeleži jedno od radio dugmadi zavisno od vrste grafa koji želi da

generiše. Kao mala pomoć desno od svake vrste grafa ispisano je i kratko objašnjenje date vrste grafa odnosno broj njegovih čvorova i veza.

Primer: graf **Complete binary tree** je graf koji će imati  $2^N - 1$  čvorova i  $2^N - 2$  veza kada bude bio generisan.  $N$  ja parametar koji korisnik treba da unese.

- 18.** Parametri  $N$  i  $M$ : (polja: **Insert the parameters N & M**) – Ovde korisnik treba da unese željenu vrednost parametra  $N$  i/ili  $M$  (zavisno od opisa desno od imena grafa).
- 19.** Dugmad **OK** i **Cancel** – ukoliko korisnik želi da potvrdi ili prekine, respektivno, izvršenu selekciju parametara.

**Podržani tipovi grafova:**

- **Path** – Generiše se graf u obliku putanje sa  $N$  čvorova.
- **Cycle** – Generiše se graf u obliku zatvorene putanje, kružnice, sačinjene od  $N$  čvorova.
- **Complete binary tree** – Generiše se graf u obliku binarnog drveta. Generisani graf će imati  $2^N - 1$  čvorova i  $2^N - 2$  veza.
- **Triangular mesh** – Generiše se graf u obliku trougaone mreže od  $N*(N-1)/2$  čvora.
- **Square mesh** – Generiše se graf u obliku kvadratne mreže od  $N^2$  čvorova.
- **Torus** – Generiše se graf u obliku torusa od  $N^2$  čvorova.
- **Hypercube** – Generiše se graf u obliku hiperkocke od  $2^N$  čvorova.
- **Complete bipartite graph** –
- **Complete graph** - Generiše se kompletan graf od  $N$  čvorova u kom je svaki čvor povezan sa svakim.
- **Cycle of Cliques** – Generiše se graf u obliku kružnice za čije su čvorove vezani kompletni grafovi. Graf ima  $N$  čvorova u kružnici, a  $M$  je veličina kompletnom grafu.
- **Random connected graph** – Generiše se nasumično povezan graf gde je  $N$  broj čvorova a  $M$  broj veza u grafu.

## UCSearch

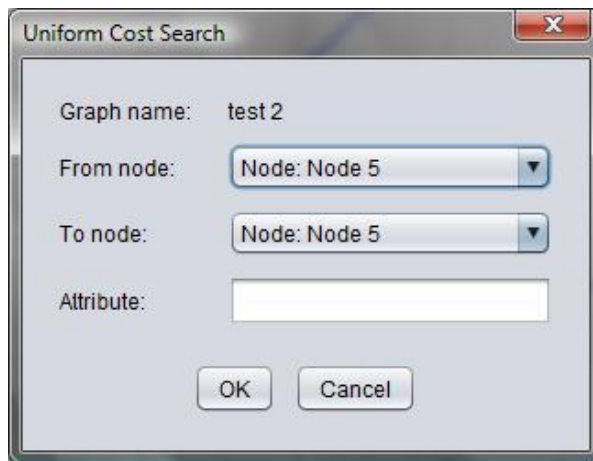
### Osnovni opis:

UCSearch je komponenta koja predstavlja implementaciju algoritma za pretragu grafa.

Implementirani algoritam u ovoj komponenti je Uniform Cost Search algoritam. Ova komponenta bi trebalo da korisniku omogući pronalazak najjeftinijeg puta od starta do cilja. Malo opširniji opis algoritma sledi u tekstu.

### Pokretanje pretrage:

Pretraga se može pokrenuti na više načina:



- Odabirom akcije **UCSearch** na toolbaru glavnog prozora aplikacije
- Odabirom akcije **UCSearch** na padajućem meniju glavnog prozora aplikacije
- Pokretanjem pretrage iz konzole programa sledećom sintaksom: **ucs <startni\_čvor> <ciljni\_čvor>** ili **ucs <startni\_čvor> <ciljni\_čvor> - a <ime težinskog atributa>**

Napomena: Treći način pokretanja pretrage moguć je samo ukoliko program sadrži i **Console** komponentu u aplikaciji.

### Pokretanje pretrage preko prozora:

Pre pokretanja same pretrage, korisnik je dužan da unese parametre za pretragu:

- Polje: **From node** – Iz padajućeg menija korisnik treba da odabere startni čvor za pretragu
- Polje: **To node** – Iz padajućeg manija korisnik treba da odabere ciljni čvor za pretragu
- Polje: **Attribute** – U polje korisnik treba da unese naziv težinskog atributa za pretragu

Napomena: Startni i ciljni čvor su obavezni parametri za pretragu dok naziv težinskog atributa nije.

Ukoliko korisnik ne unese naziv ili pak pogrešno unese naziv težinskog atributa (TA) za pretragu program će pokušati da sprovede pretragu koristeći pretpostavljeni naziv TA a to je **Weight**. Ukoliko

u toku izvršavanja pretraga naiđe na vezu koja ne sadrži traženi TA uzeće pretpostavljenu (neutralnu) vrednost a to je 1.

Po potvrdi unetih parametara (klik na dugme **OK**) program će izvršiti pretragu nad trenutno aktuelnim grafom i ako ga pronađe, prijaviti korisniku rezultat pretrage.

Ukoliko pretraga ne vrati nikakav rezultat korisnik će i o tome biti obavešten.

### **Pokretanje pretrage preko konzole:**

Sintaksa za pokretanje pretrage preko konzole je sledeća:

- ***ucs <startni\_čvor> <ciljni\_čvor>***
- ***ucs <startni\_čvor> <ciljni\_čvor> -a <ime težinskog atributa>***

Prvi način pokretanja pretrage izvršiće pretragu nad trenutno aktivnim grafom u konzoli koristeći pretpostavljeni naziv TA.

Drugi način pokretanja pretrage izvršiće pretragu takođe nad aktivnim grafom u konzoli ali koristeći uneto ima TA kao atribut iz koga će pokušati da dodje do težinskog faktora. Ukoliko uneti TA ne postoji u čvorovima biće izvršena ista procedura kao što je opisano i u prethodnom odeljku.

### **Kratak opis Uniform Cost Search algoritma:**

Ovaj algoritam pronalazi najjeftiniju putanju između startnog i ciljnog čvora. Kao težinski faktor na osnovu kojeg će odlučiti koji čvor će sledeće da obiđe algoritam koristi težinu (povoljnost, cenu) grane koja vodi do tog čvora. Algoritam, počavši od startnog čvora razvija sve čvorove povezane sa trenutnim čvorom i ređa ih po težinskom faktoru u listu, iz koje nakon svakog razvoja, za trenutni čvor uzima čvor sa najjeftinijom putanjom u toj listi. Algoritam razvija čvor po čvor sve dok ne dođe do ciljnog čvora. Nakon što je došao do ciljnog čvora algoritam se vraća korak po korak unazad odnosno na čvorove sa kojih je došao ne tekući čvor i tako formira pronađenu putanju koju na kraju prijavljuje kao rezultat pretrage.

## Depth and Breadth First Searches – Pretrage prvi u širinu i prvi u dubinu

DABSSearches komponenta za ExGerm predstavlja implementaciju inteligentnih slepih pretraga prvi u širinu i prvi u dubinu. Ove pretrage se u ExGerm ugrađuju tako da omogućuju kako korišćenje u okviru konzole posredstvom komadni tako i grafički prikaz rezultata pretrage sa akcijom koja preko prozora u komunikaciji sa vizelnom komponentom može da prikaze jednostavno rešenje.

### Komande

#### Bredth First Search – komanda konzole (bfs)

Komanda koja omogućuje pretragu prvi u širinu. Vrlo jednostavna za korišćenje sa jasnim rezultatom u vidu sekvence čvorova koji predstavljaju rešenje.

- Bfs <start> <stop> - ovu komandu je moguće pokrenuti samo kada postoji selektovan aktivni graf u okviru koga se selektuju <start> kao početni čvor pretrage i <stop> kao cilj pretrage

Ukoliko rezultat ne postoji, komanda vraća adekvatno obaveštenje posredstvom konzole.

#### Depth First Search – komanda konzole (dfs)

Komanda koja omogućuje pretragu prvi u dubinu. Vrlo jednostavna za korišćenje sa jasnim rezultatom u vidu sekvence čvorova koji predstavljaju rešenje.

- Dfs <start> <stop> - ovu komandu je moguće pokrenuti samo kada postoji selektovan aktivni graf u okviru koga se selektuju <start> kao početni čvor pretrage i <stop> kao cilj pretrage

Ukoliko rezultat ne postoji, komanda vraća adekvatno obaveštenje posredstvom konzole.

### Akcija – DABSearch



Predstavlja akciju koja će pokrenuti prozor na kome je moguće izabrati željenu vrstu pretrage, početni i krajnju čvor. Kao rezultat moguće je dobiti grešku ukoliko je postavljena pretraga ka čvoru koja nema rešenje. Ukoliko postoji vizuelna komponenta ova akcija delegira odgovornost njoj da prikaže rezultate pretrage.





**Prozor za izbor starta, cilja i pretrage u okviru aktivnog grafa**

## GraphStats

### Osnovni opis:

GraphStats je komponenta koja korisniku pruža niz korisnih informacija o određenom grafu.

### Listanje podataka:

U ovoj verziji programa podržan je samo jedan način dolaženja do podataka o grafu a to je preko **Console** komponente.

Sintaksa za pozivanje ove funkcije je: **stat <ime grafa>** ili **stat <ime grafa> -t <ime podatka>**. Na ovaj način korisnik može dobiti izlistane sve podatke o datom grafu ili pak jedan određeni podatak (drugi način pozivanja funkcije).

### Podržane alatke za izvlačenje podataka o grafu:

U inicijalnoj verziji programa su podržane samo četiri "alatke" koje izvlače podatke iz grafa a to su:

- **Node count** – Ova alatka vraća broj čvorova datog grafa bez ulaženja u dubinu grafa.
- **Edge count** – Ova alatka vraća broj veza koji dati graf poseduje, takođe bez ulaženja u dubinu grafa.
- **Subgraph count** – Ova alatka vraća ukupan broj podgrafova u datom grafu, obilazeći sve čvorove u dubinu.
- **Graph depth** – Ova alatka vraća podatak o dubini grafa, odnosno stepenu ugnježdavanja podgrafova u datom grafu.

## Mp3 Player

Očigledno ova komponenta ne pripada ovom projektu, ali napisana je kao dokaz da komponenta može biti bukvalno šta god programer poželi.

Ova komponenta dodaje samo jedno dugme na kraj toolbar-a i klikom na to dugme korisnik može da bira koju mp3 pesmu želi da pusti. Pesa se zaustavlja samo ako dođe do kraja, pusti se druga pesma ili se zatvori program.