

## Predmetni zadatak 1 (PZ1) – 25 poena

Cilj predmetnog zadatka 1 je iscrtavanje grafa elektroenergetske mreže.

Graf mreže je potrebno iscrtati na osnovu *Geographic.xml* fajla (dat u okviru materijala za prvi termin vežbi). Graf aproksimira mrežu na ortogonalni prikaz. Prvo je potrebno da se površina za iscrtavanje podeli na ("zamišljene") podeoke, a što je više takvih podeoka definisano, to će prikaz biti detaljniji. Potom se učitavaju koordinate iz \*.xml fajla i crtaju se entiteti mreže, tako što se aproksimiraju na najbliži podeok na površini za crtanje.

Entiteti mreže se iscrtavaju tako što se iscrtava grafički element (može biti geometrijski oblik ili slika) koja će predstavljati datu vrstu entiteta (Substation, Node ili Switch). Za svaki grafički element se prikazuje ToolTip sa informacijom koji entitet se tu nalazi. Entiteti se mogu iscrtavati na dva različita načina:

**1-a:** Entiteti mreže se aproksimiraju na najbliži podeok i u tom slučaju se **mogu preklapati**. Ako dođe do preklapanja, na datom mestu se iscrtava neka posebna sličica koja označava grupu, a u ToolTip-u se prikazuju informacije o svakom entitetu koji se tu nalazi. **(1 poen manje)**

**1-b:** Entiteti mreže se aproksimiraju na najbliži slobodni podeok, **bez preklapanja**. U ovom slučaju treba voditi računa o minimalnom broju podeoka kako bi bilo prostora za sve.

*Predlog:* minimum 100x100

Vodovi, koji spajaju entitete, se crtaju kao prave linije i ukoliko je potrebno, linija **mora** da skreće **samo pod pravim uglom**. Posmatraju se samo *Start* i *End Nodes* u linijama, a *Vertices* se ignorišu. Iscrtavaju se **samo one linije** čiji *Start* i *End Node* postoje **u kolekcijama entiteta**. Ostali vodovi se ignorišu. Treba **ignorirati** ponovno iscrtavanje vodova između dva ista entiteta. Vod uvek mora da kreće iz centra entiteta, ne iz gornjeg levog ugla (pozicije iscrtavanja) entiteta. Vodovi se mogu iscrtavati na dva različita načina:

**2-a:** Vod se iscrtava kao najkraća putanja između dva entiteta (bilo koja najkraća). Ukoliko je na zadatom mestu već iscrtan vod, ne crtati novi preko njega. Ako dođe do preseka vodova, **označiti presek. (2 poena manje)**

**2-b:** Nalazi se najkraći mogući put BEZ presecanja sa već postojećim iscrtanim vodovima (kroz upotrebu BFS algoritma). U drugom prolazu se iscrtavaju vodovi za koje u prvom prolazu nije bilo moguće naći put bez presecanja i tada se i oni iscrtavaju uz označavanje tačaka preseka. *Predlog:* Algoritam započeti od neka dva entiteta koja imaju najmanju udaljenost na gridu. Naći ih automatski ili ručno.

Desnim klikom na vod koji spaja dva entiteta se pokreće animacija koja traje jednu sekundu i u kojoj se grafički elementi koji prikazuju entitete uvećavaju dva puta i menjaju boju, tako da je ona različita od ostalih, kako bi korisnik znao koji su entiteti povezani tim vodom. **Elementi ostaju obojeni različitom bojom dok se ne klikne na neku drugu liniju.**

Potrebno je omogućiti zumiranje prikaza mreže tako da se pomoću skrol-barova može pomerati pogled nad zumiranom delu mreže, kao i da se prikaz mreže može „odzumirati“.

**Na vrhu prozora**, potrebno je ponuditi korisniku opcije da se iscrtani graf mreže može **dopuniti** oblicima i/ili tekstem:

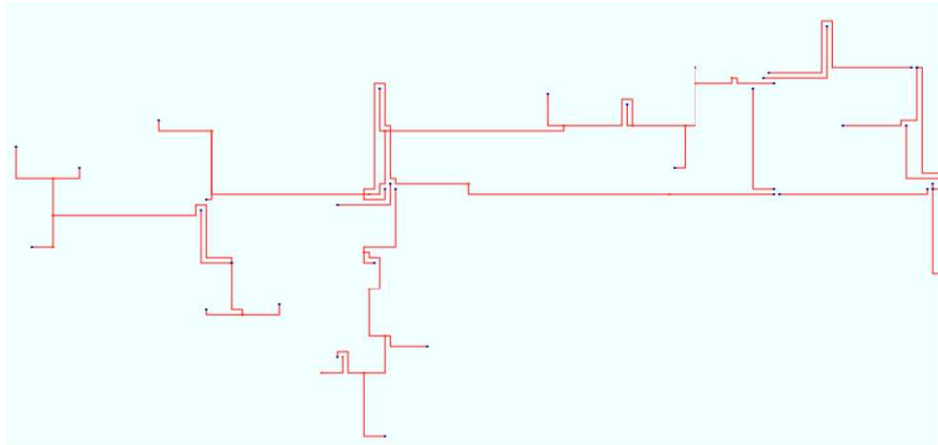
- a. **Draw Ellipse:** izborom ove opcije, potom klikom na desni taster miša na površini Canvas-a otvara se novi prozor u okviru kojeg se unose i biraju atributi elipse (dužine poluprečnika, debljina konturne linije, boje) posle čega se iscrtava elipsa po zadatim atributima. Takođe, **opciono** ponuditi korisniku da unese tekst koji će biti napisan na površini iscrtane elipse i izbor boje teksta (veličina teksta je fiksirana).
- b. **Draw Polygon:** izborom ove opcije, potom klikom na desni taster miša na Canvas određuju se tačke koje će ograničiti površinu poligona. Kada se sve tačke odrede, levim klikom na površini Canvas-a otvara se novi prozor u okviru kojeg se unose i biraju atributi poligona (debljina konturne linije, boje) posle čega se iscrtava poligon po zadatim atributima. Takođe, **opciono** ponuditi korisniku da unese tekst koji će biti napisan na površini iscrtanog poligona i izbor boje teksta (veličina teksta je fiksirana).
- c. **Add Text:** izborom ove opcije, potom klikom na desni taster miša na površini Canvas-a otvara se novi prozor u okviru kojeg se unose i biraju atributi teksta: sam tekst, njegova boja i veličina.
- d. **Undo:** poništava iscrtavanje poslednjeg oblika ili teksta (nakon Clear vraća sve što je obrisano)
- e. **Redo:** vraća prethodno uklonjen oblik ili tekst
- f. **Clear:** prazni Canvas od svih iscrtanih oblika ili teksta

#### **Napomene:**

- Tooltip-ovi prikazuju ID i ime entiteta, a prikazuju se i za veze (vodove).
- Svi oblici (i tekst) se iscrtavaju tako da im je gornji levi ugao pozicija gde je pokazivačem miša kliknuto da bi se inicirala akcija crtanja. Kada se kaže “na površinu Canvas-a” tu se misli i na prethodno nacrtane oblike i tekst (mogu se iscrtavati jedni preko drugih).
- Svaki od iscrtanih oblika i tekst treba da ima opciju da se klikom levim tasterom miša na njega mogu menjati njegovi atributi izgleda (boje i debljine konturna linije, a za tekst samo njegova boja i veličina).
- Prilikom bojenja oblika koji se iscrtavaju preko mreže, ponuditi opciju da se izabranoj boji može dati efekat providnosti.

**BFS:** Mreža se nekako mora čuvati u vidu podataka - matrica / niz nizova / liste. BFS uzima početni čvor i proverava da li je to ciljni čvor. Potom uzima decu tog čvora i proverava da li je neki od njih ciljni. Deca jednog čvora su susedni red i susedna kolona, a potrebno je čuvati listu svih predjenih čvorova. Ukoliko prvo dete nije ciljni čvor, njegova deca se dodaju na listu čvorova za dalju proveru, a potom se predje na drugo dete itd. Kada se dodje do ciljnog cvora, vrati se čitava putanja kojom se pristiglo do cilja → čuva se i lista predjenih čvorova koja su vodila do trenutnog čvora.

Primer: <https://www.geeksforgeeks.org/breadth-first-search-or-bfs-for-a-graph/>



**Primer izgleda grafa mreže**