

Seminar

Vizualizacija algoritma A*

Autor: Teon Banek
Voditelj: Dr. sc. Marko Čupić

Sadržaj

- ▶ Terminologija
- ▶ Princip rada Dijkstrinog algoritma
- ▶ Princip rada A* algoritma
- ▶ Vizualizacija u Javi

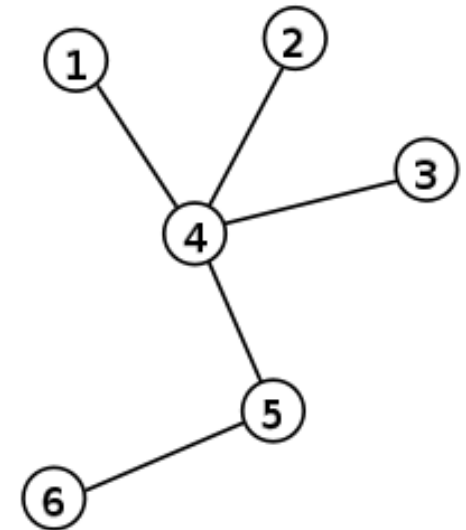
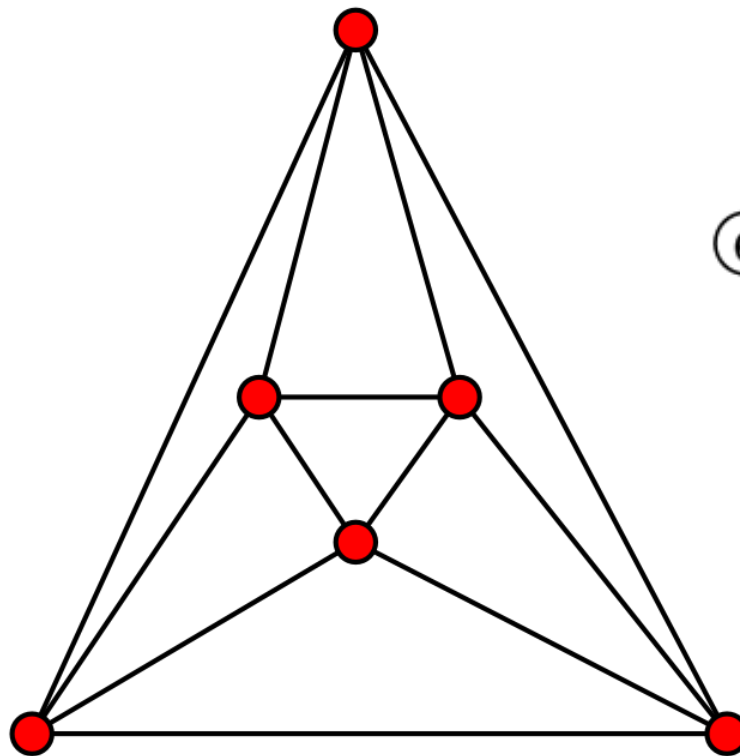
Graf

- ▶ Sastavljen od:

- Vrhova
- Bridova

- ▶ Tipovi:

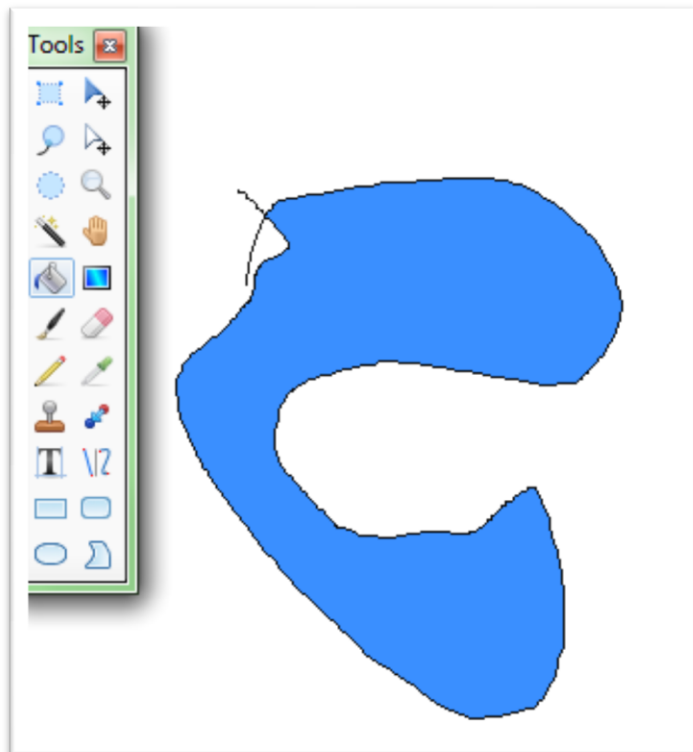
- Usmjeren
- Neusmjeren
- Težinski
- ...



Što je algoritam A* ?

- ▶ Najpopularniji algoritam pretrage najkraćeg puta u težinskom grafu
- ▶ Modifikacija Dijkstrinog algoritma
- ▶ Usmjeren/heuristički način pretraživanja

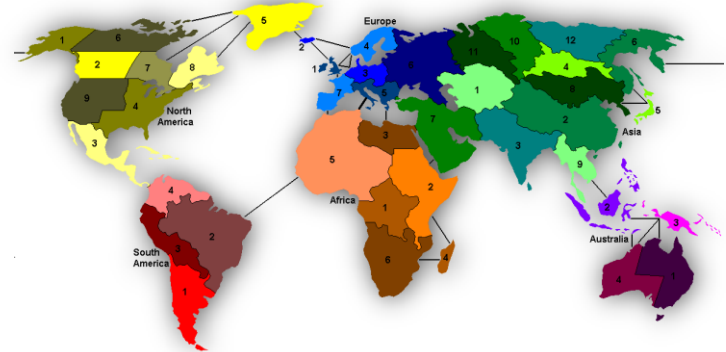
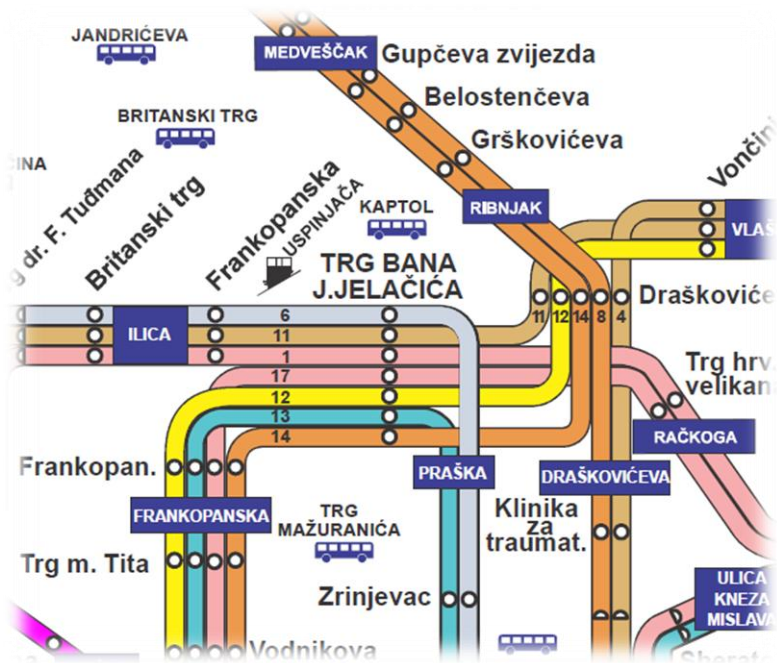
Primjene



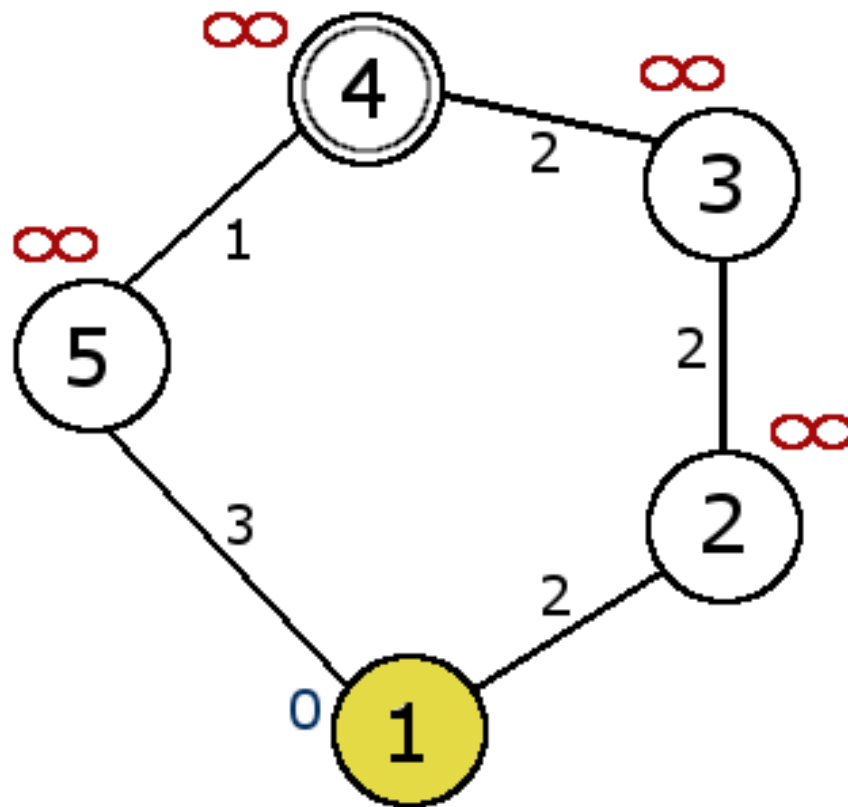
Što je heuristika?

- ▶ Grč. “pronaći”, “otkriti”
- ▶ Iskustveno znanje o problemu koje usmjerava bliže cilju
- ▶ Osnovni primjer je metoda pokušaja i promašaja

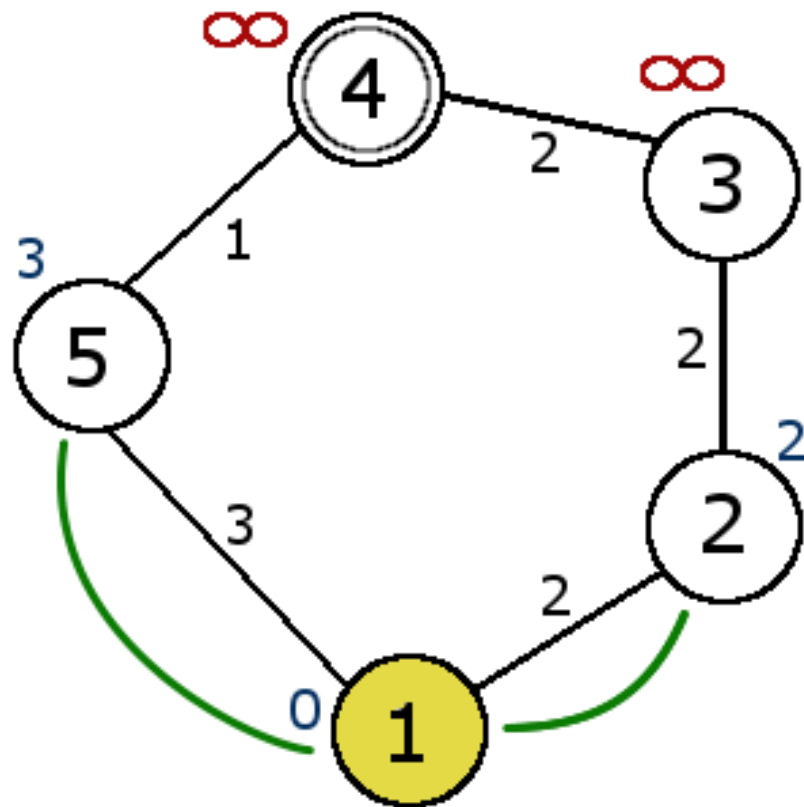
Svakodnevnni primjeri



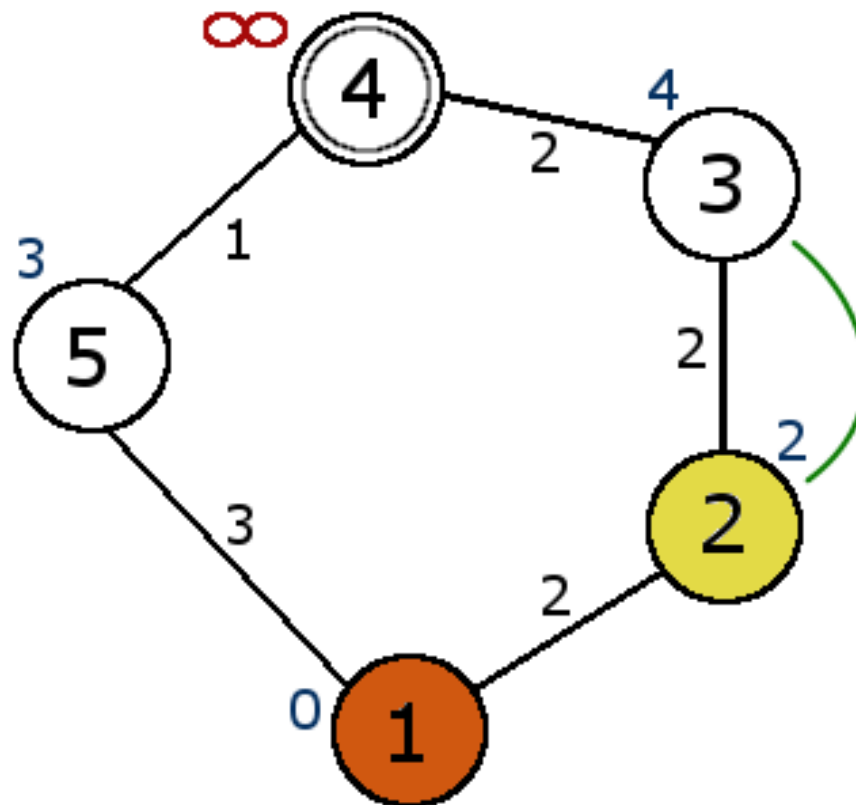
Dijkstrin algoritam



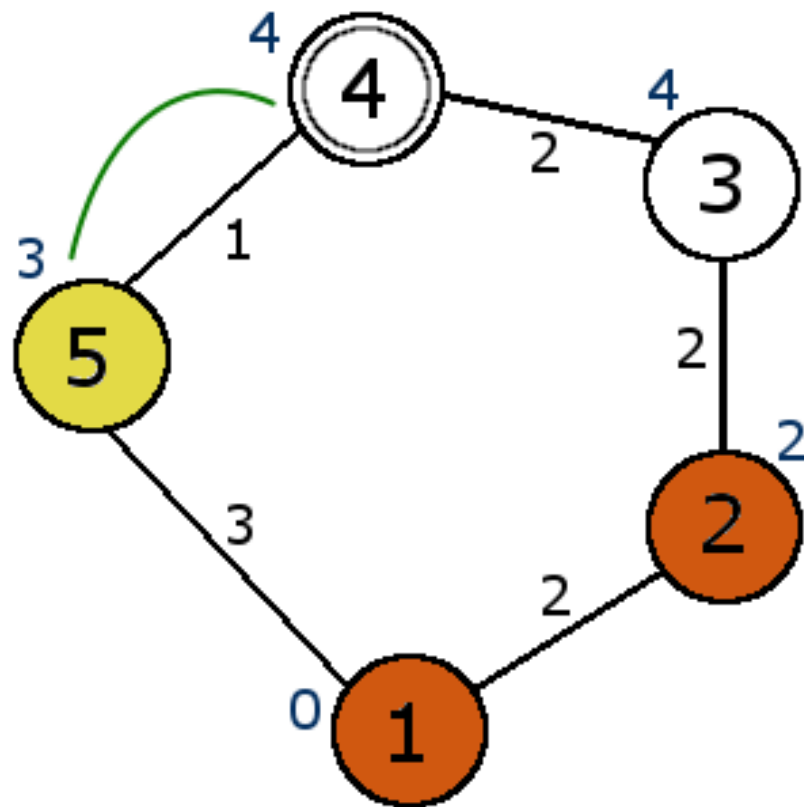
Dijkstrin algoritam



Dijkstrin algoritam



Dijkstrin algoritam

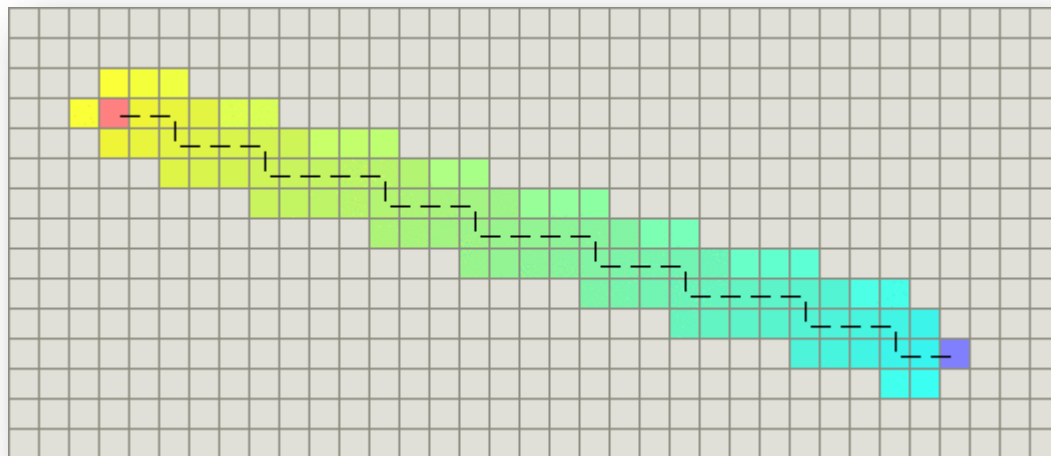


A* algoritam

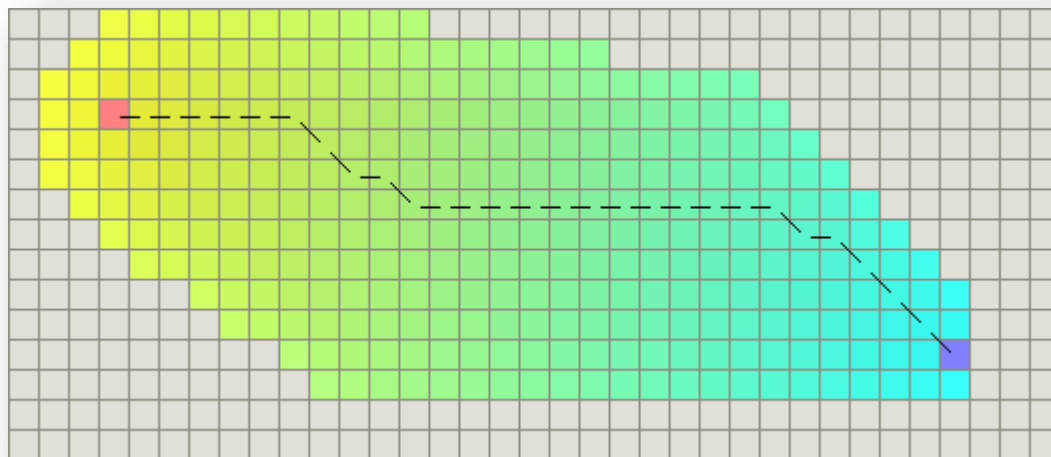
- ▶ Ukupna cijena puta računa se temeljem:
 - $f(n) = g(n) + h(n)$
 - Cijene puta do trenutnog čvora – $g(n)$
 - Procjene cijene puta od trenutnog čvora do cilja – $h(n)$
 - $h(n)$ – heuristička funkcija
 - Čvoru pridjeljuje procijenjenu udaljenost do cilja
 - Optimistična ako ne precjenjuje pravu cijenu do cilja

Primjeri različite heuristike

- ▶ Manhattan udaljenost



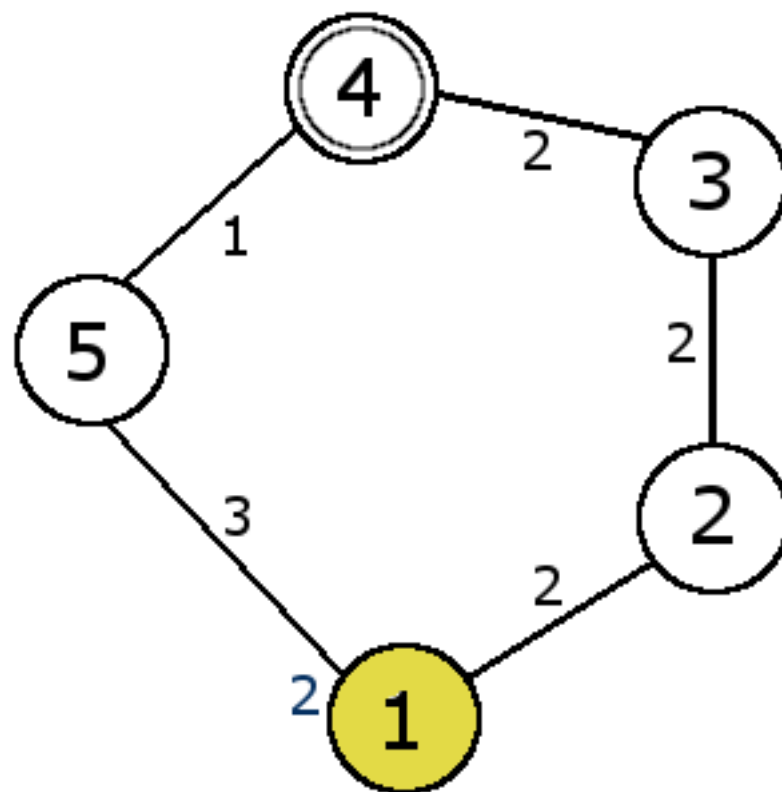
- ▶ Euklidska udaljenost



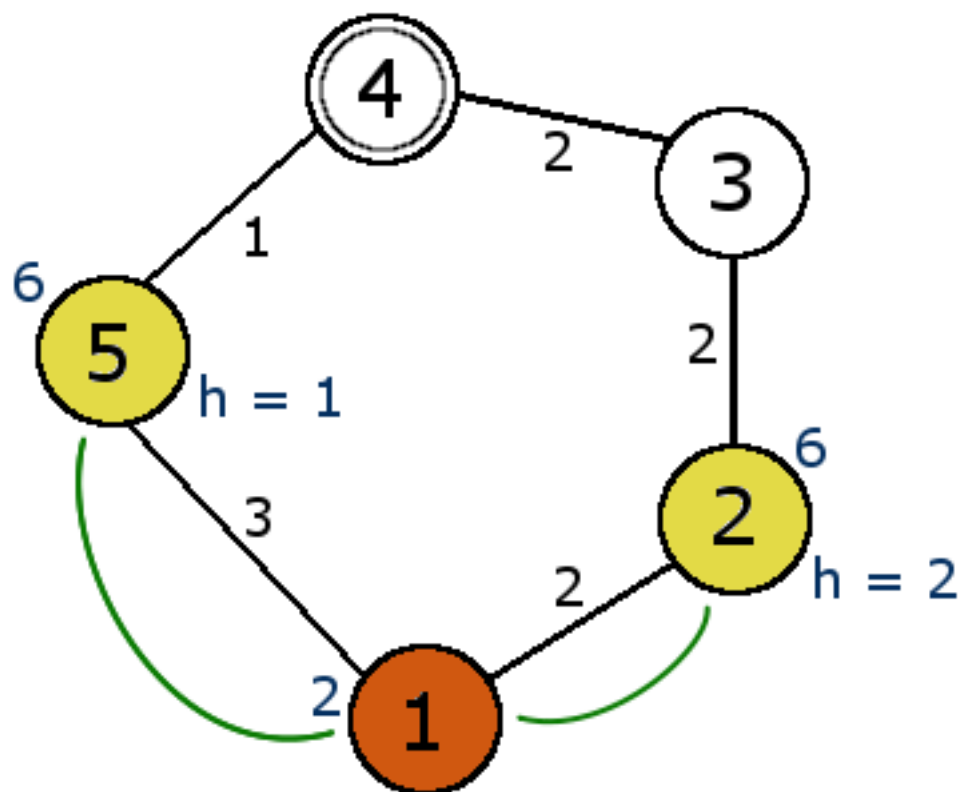
Pseudokod

```
otvoreni = početni_čvor
zatvoreni = ∅
dok otvoreni ≠ ∅
    trenutni = najjeftiniji_čvor(otvoreni)
    ako trenutni = cilj
        vрати rekonstruiraj_put()
    zatvoreni += trenutni
    za svakog susjeda
        izračunaj_cijenu()
        dodaj_u_otvoreni()
vрати nema_puta
```

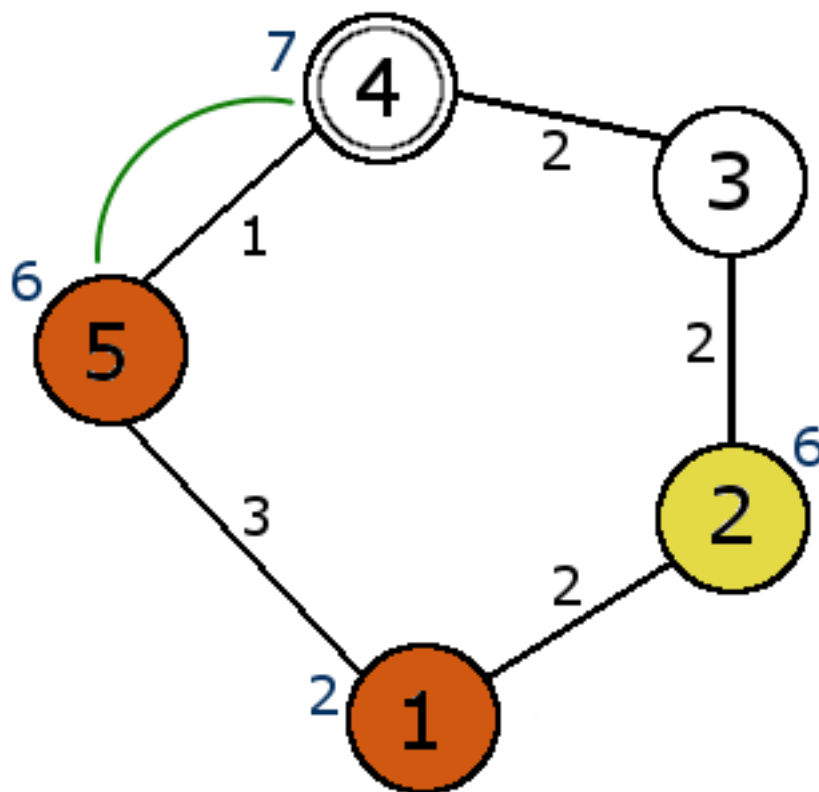

Primjer



Primjer



Primjer

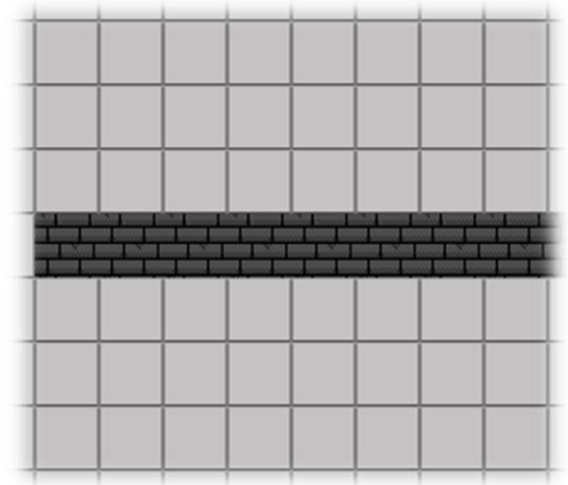


Pitanja vizualizacije

- ▶ Kako reprezentirati graf?
- ▶ Koju heuristiku koristiti?
- ▶ Kako vizualizirati informacije?

Implementacija grafa

- ▶ Objekt čvora (vrha):
 - Pozicija u grafu
 - Podatci o prolaznosti
 - Slika koja ga reprezentira
 - Podaci o cijeni?
- ▶ Graf je kolekcija čvorova
 - Dvodimenzionalno polje
 - Bridove nije potrebno pamtit

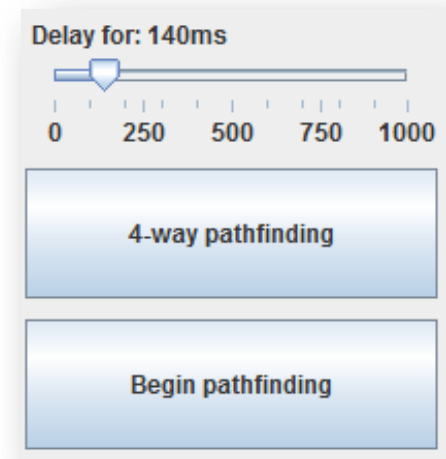


Implementacija heuristike

- ▶ Manhattan udaljenost
 - $|x_2 - x_1| + |y_2 - y_1|$
 - Brz izračun
 - Optimistična samo za kretanje u 4 smjera
- ▶ Euklidska udaljenost
 - $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
 - Spor izračun
 - Optimistična za kretanje u svim smjerovima

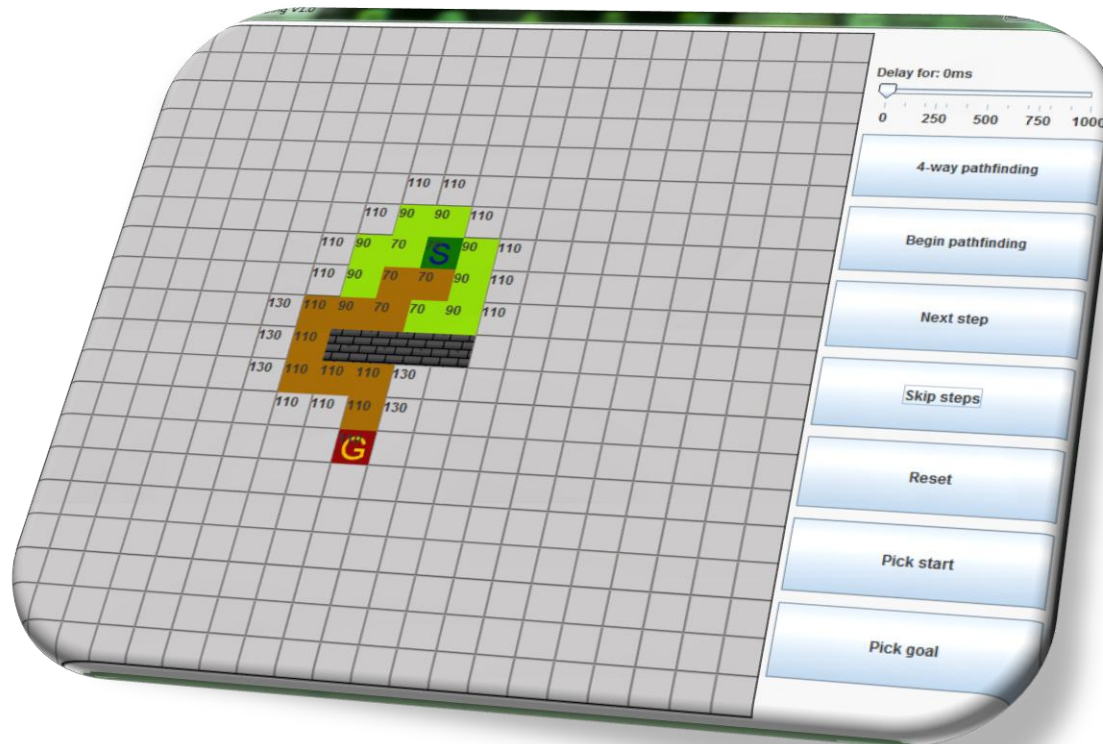
Implementacija algoritma

- ▶ Objekt algoritma:
 - Zasebna dretva (thread)
 - Zasebne informacije o cijeni
- ▶ Korisničko sučelje algoritma
 - JButton za pokretanje
 - JButton za sljedeći korak u algoritmu
 - JButton za kontinuiran rad
 - JSlider za određivanje brzine izvođenja



Demonstracija

- ▶ Slijedi demonstracija programa



Zaključak

- ▶ Algoritam je:
 - Jednostavan
 - Efikasan
 - Lako izmjenjiv