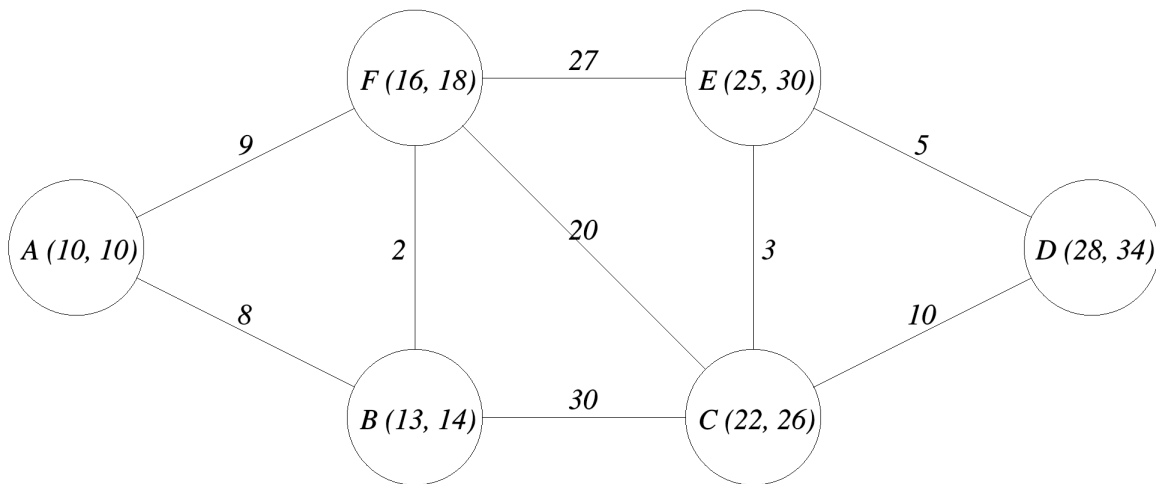


**Napomena:** Na vežbanci pored osnovnih podataka napisati Grupu zadataka i ime i prezime predmetnog asistenta. Izrada zadataka traje 1 sat i 30 minuta. Svi zadaci nose 5 poena.

1. (a) Potrebno je naći najjeftiniji put i odrediti dužinu nađenog puta u grafu sa slike 1 polazeći od čvora  $A$  do čvora  $D$ . Prikazati izvršavanje algoritma  $A^*$  na ovom problemu pri čemu za heuristiku koristiti Menhetn rastojanje.
- (b) Da li je put koji pronalazi  $A^*$  najkraći? (Objasni odgovor)
- (c) Definirati proizvoljnu heuristiku (heurističke procene udaljenosti čvorova od ciljnog čvora) koja ne dovodi do pronalaza najkraćeg puta i objasniti rešenje.



Slika 1: Graf za zadatak 1

2. Za igru X-O data je sledeća tabela za igru:

O	O	X
	X	
O	X	

Igra se završava kada neko od igrača pobedi ili kada nema više mogućih poteza. X je prvi na potezu.

- (a) Napraviti stablo igre za ovu tabelu od trenutnog stanja igre do kraja igre koristeći MINIMAX algoritam.
  - (b) Pomoću MINIMAX algoritma sa  $\alpha - \beta$  odsecanjem odrediti najbolji početni potez za igrača X (označiti odsecanja).
  - (c) Da li postoji bolji obilazak tako da ima više odsecanja prilikom primene MINIMAX algoritma sa  $\alpha - \beta$  odsecanjem? Ukoliko je odgovor da nacrtati (ili označiti) kako bi taj obilazak izgledao i koja odsecanja bi algoritam pri tome imao.
3. (a) Neka su date jedinice xxxyyyzzz i xzyzzzxy. Izvršiti uniformno ukrštanje sa verovatnoćom  $p = 0.4$  ako je poznato da je funkcija za generisanje pseudo-slučajnih brojeva vratila sledećih 9 vrednosti: 0.6, 0.31, 0.123, 0.8, 0.8, 0.32, 0.54, 0.6, 0.23.
  - (b) Napisati pseudo ili Python kod koji predstavlja implementaciju genetskog algoritma. Može se pretpostaviti da su dostupni osnovni operatori genetskog algoritma (odnosno mogu se koristiti kao funkcije).
  - (c) Napisati pseudo ili Python kod koji predstavlja implementaciju jednopozicionog ukrštanja.
4. Na tabli  $2 \times 3$  je potrebno rasporediti četiri žetona tako da u svakom redu postoje dva žetona i da se u najviše jednoj koloni pojavljuju dva žetona. Opisati navedena ograničenja (uslove) jezikom iskazne logike.