

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET BEOGRAD

Praktikum iz fizike 2

16.04.2020.

Uneti ime, prezime i broj indeksa:

Никола Радојевић 176/2019

Word fajl obavezno preimenovati u

Ime_Prezime_saobraćaj

i poslati na marko.krstic@etf.bg.ac.rs, zajedno sa MATLAB kodovima.

U svaki .m fajl u vidu komentara uneti ime, prezime i broj indeksa.

LABORATORIJSKE VEŽBE NA RAČUNARU
FIZIČKI MODELI U MODELOVANJU SAOBRAĆAJA

Zadatak: Simulirati model protoka saobraćaja sa konstantnom brzinom koji je modelovan parcijalnom diferencijalnom jednačinom:

$$\frac{\partial \rho(x, t)}{\partial t} + v \frac{\partial \rho(x, t)}{\partial x} = 0$$

a) Formirati MATLAB program koja primenom metode konačnih razlika rešava gornju jednačinu za sledeće parametre:

1. Brzina automobila $v = 60$ km/h,
2. Ukupna dužina posmatranog puta $L = 5$ km,
3. Vremenski domen za rešavanje $T = 180$ sekundi,
4. Koraci diskretizacije: $\Delta x = 50$ m, $\Delta t = 0.1$ s.

Za rešavanje jednačine potrebno je poznavanje početnog, odnosno graničnog uslova, respektivno:

$$\rho(x, 0) = \begin{cases} 200 \text{ km}^{-1} & x \leq 0 \\ 0 & x > 0 \end{cases},$$

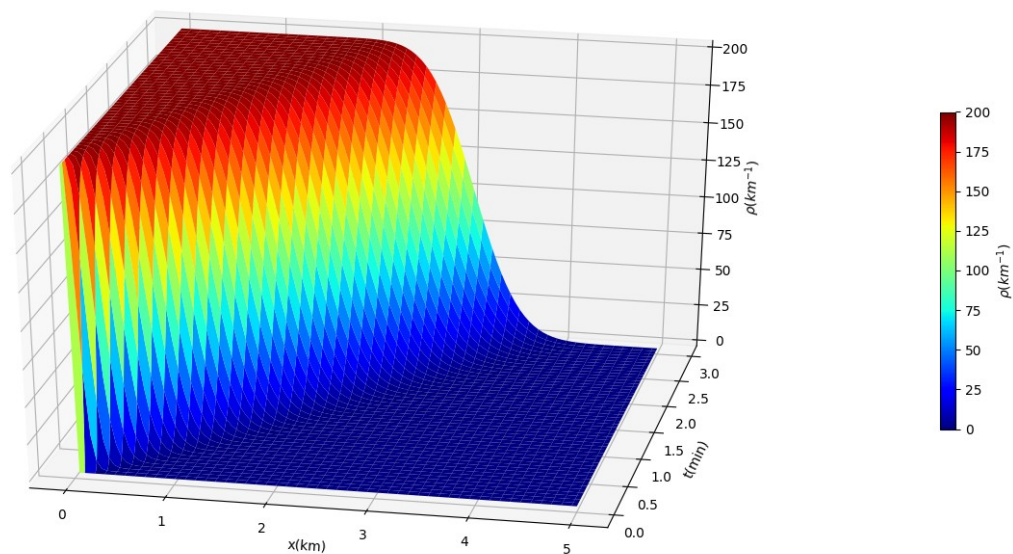
(ovaj početni uslov može imati smisao semafora koji u trenutku $t = 0$, na poziciji $x = 0$ uključuje zeleno svetlo),

$$\rho(0, t) = 200 \text{ km}^{-1},$$

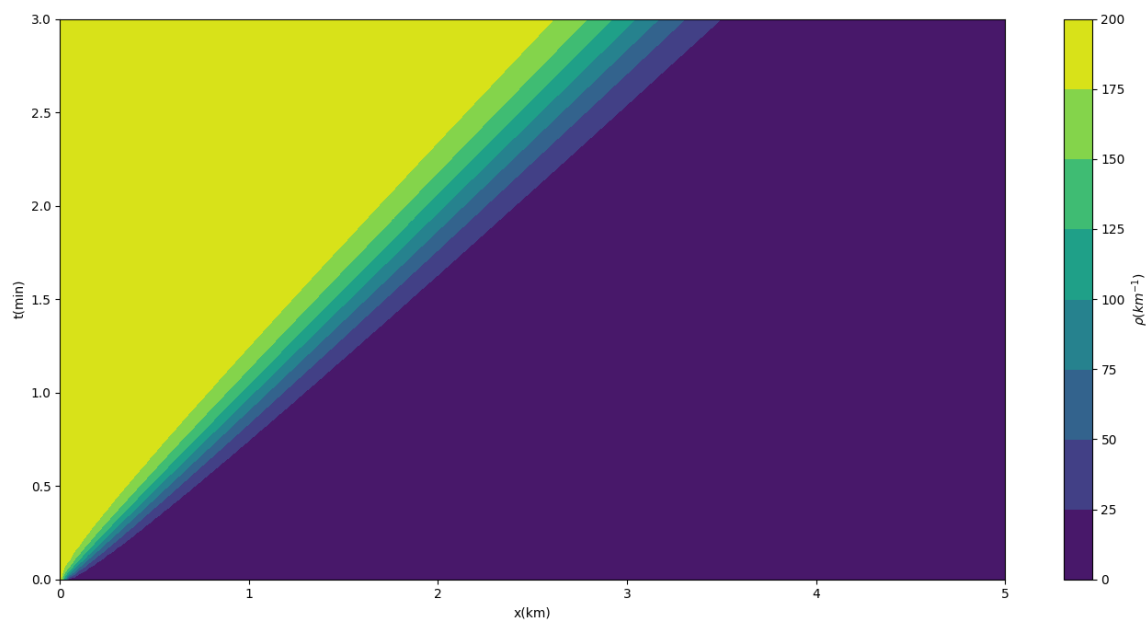
(granični uslov za $t > 0$).

Prikazati 3D grafik funkcije $\rho(x, t)$. Šta je posledica konstatne brzine vozila?

Slika: 3D grafik funkcije $\rho(x,t)$



Slika: konturni grafik funkcije $\rho(x,t)$



Komentar:

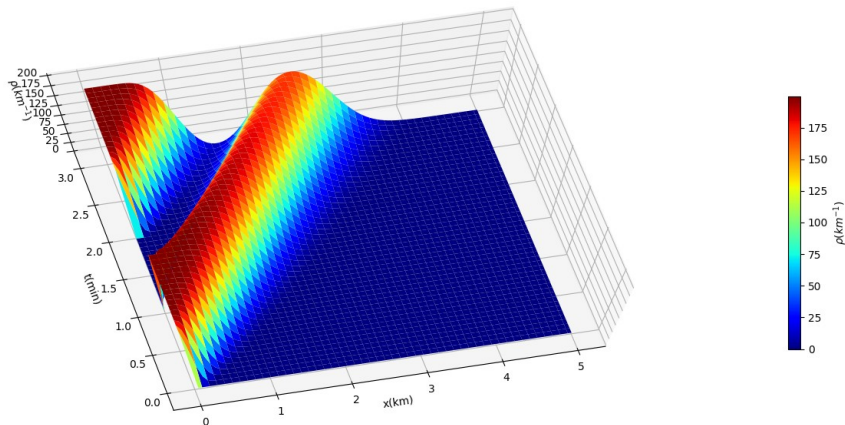
Последица константне брзине је то што густина аутомобила остаје константна у току трајања симулације.

- b) Modelovati isti problem kao iz tačke a) kod koga je promenjen granični uslov, odnosno pretpostavljeno je da postoji semafor koji u trenutku $t = 60$ s uključuje crveno svetlo, a onda u trenutku $t = 120$ s, uključuje zeleno svetlo:

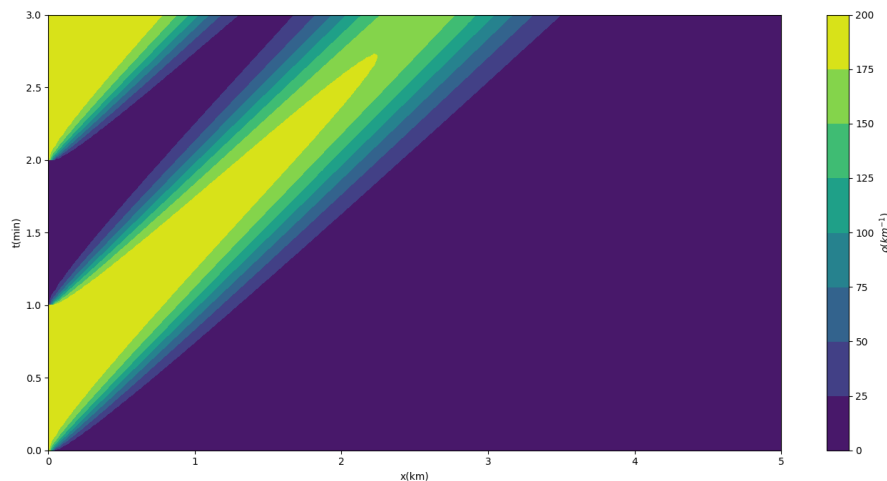
$$\rho(0,t) = \begin{cases} 200 \text{ km}^{-1} & 0 \leq t < 60, t \geq 120 \\ 0 & 60 \leq t < 120 \end{cases},$$

Prikazati 3D grafik funkcije $\rho(x,t)$. Kako je promenjeni granični uslov uticao na rešenje?

Slika: 3D grafik funkcije $\rho(x,t)$



Slika: konturni grafik funkcije $\rho(x,t)$



Komentar:

Последица је то што се јавља „рупа“ у густини аутомобила која одговара црвеном светлу на семафору.