

# Izpit iz Matematičnega modeliranja

Predrok 4. 6. 2014

1. Podana je vektorska funkcija  $\vec{f}(u, v) = (u, v, u^2 + v^2)$ 
  - (a) Zapišite Jacobijevo matriko funkcije  $\vec{f}(u, v)$ .
  - (b) Zapišite linearno aproksimacijo funkcije  $\vec{r}(u, v)$  v točki  $(1, 1)$ .
  - (c) Podana vektorska funkcija določa neko ploskev v prostoru. Jo znate približno narisati?

2. Za sistem diferencialnih enačb

$$\dot{y} = x, \quad \dot{x} = y$$

- (a) poiščite splošno rešitev,
  - (b) poiščite rešitev začetnega problema z začetnim pogojem  $y(0) = 0, \dot{y}(0) = 1$ ,
  - (c) ugotovite, kakšna stacionarna točka je točka  $(0, 0)$ .
3. Za vsako od naslednjih trditev napišite primer matrike ali na napišite, zakaj takšna matrika ne obstaja.
    - (a) Matrika  $A$ , ki nima inverza, ima pa neskončno posplošenih inverzov.
    - (b) Matrika  $B$ , ki ima inverz, nima pa Moore-Penroseovega posplošenega inverza.
    - (c) Matrika  $C$ , ki ima en Moore-Penroseov inverz in neskončno posplošenih inverzov.
    - (d) Matrika  $D$ , ki ima en posplošeni inverz in nobenega Moore-Penroseovega inverza.
    - (e) Matrika  $E$ , katere posplošeni inverz je enak

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

4. Markovska veriga se spreha po stanjih  $s_1, s_2, s_3, s_4$  in  $s_5$ . Začne v stanju  $s_1$ , nato pa se v vsakem naslednjem koraku naključno premakne v enega izmed stanj s strogo večjim indeksom. Ko pristane v stanju  $s_5$ , tam obstane.
  - (a) Zapišite matriko prehodov stanj markovske verige.
  - (b) Določite pričakovano število korakov markovske verige preden pristane v stanju  $s_5$ .