

# Izpit iz Matematičnega modeliranja

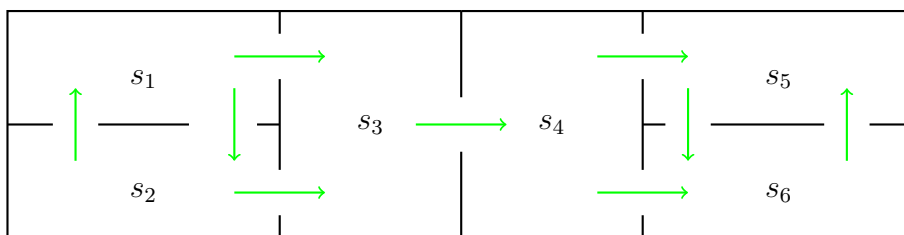
2. 7. 2015

1. Določite Moore-Penroseov inverz matrike

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

in z njegovo pomočjo določite vse posplošene inverze matrike  $A$ .

2. V škatli s šestimi predeli imamo zaprtega hrčka, ki iz vsakega predela naključno izbere vrata, da se poda v sosednji predel. Pri tem so vsaka vrata prehodna le v eno smer, kot je prikazano na spodnji sliki.



- (a) Določite matriko prehodnih stanj hrčka v škatli.  
(b) Ali je markovska veriga absorbirajoča?  
(c) Ali ima markovska veriga limitno stanje?  
(d) Kaj lahko poveste o poziciji hrčka čez zelo zelo veliko korakov?
3. Za parametrizirano krivuljo

$$x(t) = t^2, \quad y(t) = t^3 - 3t$$

- (a) pokažite, da ima v točki  $(3, 0)$  dve tangenti in zapišite njuni enačbi,  
(b) poiščite točke, kjer je tangenta vodoravna,  
(c) krivuljo približno narišite,  
(d) poiščite ploščine zanke, ki jo le-ta opiše.
4. Iščemo rešitev začetnega problema

$$x'' + 3x' - 4x = 0; \quad x(0) = 3 \quad \text{in} \quad x'(0) = -5.$$

- (a) Poiščite točno rešitev tega začetnega problema.  
(b) Kakšna stacionarna točka je točka  $(0, 0)$ ?  
(c) Diferencialno enačbo zapišite kot sistem diferencialnih enačb prvega reda. Zapišite tudi ustrezne začetne pogoje.  
(d) Z Eulerjevo metodo s korakom  $h = 0.2$  izračunajte naslednji dve točki na rešitvi.