

Operacijske raziskave v gradbeništvu

9. vaja

12. 12. 2012 ob 11:15 v IV/5

9.1 Markovske verige - proizvodni proces

V proizvodnem procesu je naprava, ki se zelo hitro obrabi in pokvari. Zato je na koncu vsakega dne potreben podroben pregled, kjer ugotovijo eno izmed naslednjih stanj:

Stanje	Opis stanja
1	v odličnem stanju, kot nov
2	delujoče stanje, minimalne poškodbe
3	delujoče stanje, velike poškodbe
4	nedelujoče stanje, potrebna je zamenjava naprave

Proces lahko modeliramo z Markovsko verigo s prehodno matriko

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} 0 & p_1 & p_2 & 0 \\ 0 & p_3 & p_4 & p_4 \\ 0 & 0 & p_5 & p_6 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- Določite periodo 1. stanja.
- Določite stacionarne verjetnosti za opisana stanja.
- Če so stroški za posamezna stanja 1,2,3 in 4 enaka 0, 1000, 3000 in 6000 denarnih enot, koliko denarnih enot znaša pričakovana vrednost stroškov?
- Določite srednjo vrednost ponovnih nastopov 1. stanja.

9.2 Markovske verige - zajezitev

Obravnavamo umetno jezero s kapaciteto štirih enot vode, namenjene namakalnemu sistemu. Vemo, da za učinkovito namakanje potrebujemo D enot vode na leto. Letne padavine so seveda nepredvidljive. Dolgoletne meritve kažejo, da je letna količina padavin približno binomsko porazdeljena slučajna spremenljivka s parametri $n = 6$ in p . Če je vsota stanja v jezeru na začetku leta in padavin manjša od potrebe, je novo stanje enako nič (prazno jezero). Če je vsota stanja v jezeru na začetku leta in padavin večja od vsote kapacitete jezera in potrebe po vodi, je novo stanje enako kapaciteti jezera.

- Določite prehodno matriko za to Markovsko verigo!
- Določite verjetnost, da bo jezero po petih letih povsem polno, če je trenutno stanje prazno jezero!
- Določite verjetnosti vseh stanj po mnogih letih!
- Določite verjetnostno funkcijo slučajne spremenljivke T , ki predstavlja število let do trenutka, ko bo jezero prvič prazno, če je trenutno stanje povsem polno jezero! Narišite graf te verjetnostne funkcije.

Uporabite Excel, Mathematico ali Matlab.