

Izpit iz Matematičnega modeliranja

13. 06. 2017

1. Izstreljek, izstreljen iz točke $(0, 0)$, leti po paraboli z enačbo $y = -ax^2 + bx$, kjer je x oddaljenost od izstrelišča, y pa višina. Trije približno izmerjeni položaji izstrelka so (poleg začetne točke $(0, 0)$) $(1, 2)$, $(1, 4)$ in $(2, 4)$.
 - Zapišite matriko sistema enačb za parametra a in b .
 - Poiščite Moore–Penroseov inverz dobljene matrike.
 - Določite parametra a in b tako, da se bo dobljena parabola najboljše prilegala izmerjenim vrednostim.
2. Pokvarjeno dvigalo štirinadstropne hiše ob vsakem postanku naključno izbere enega od strogo višjih nadstropij dokler ne pride do vrha, kjer se dokončno ustavi. Potnik vstopi v spodnje nadstropje in se odpelje.
 - Zapišite matriko prehodov stanj markovske verige, ki opisuje prehode potnika med nadstropji.
 - Določite pričakovano število postankov preden potnik obstane v zgornjem nadstropju.
3. Dana je ploskev s parametrizacijo $\mathbf{p}(u, v) = (u + v, u - v, uv)$. Zapišite:
 - (a) parametrizaciji koordinatnih krivulj skozi točko s parametroma $u = 1$, $v = 1$,
 - (b) vektor v smeri normale na ploskev v tej točki,
 - (c) enačbo tangentne ravnine v tej točki.
4. Iščemo rešitev začetnega problema

$$x'' + 3x' - 4x = 0, \quad x(0) = 3 \quad \text{in} \quad x'(0) = -2.$$

- (a) Poiščite rešitev problema.
- (b) Diferencialno enačbo zapišite kot sistem diferencialnih enačb prvega reda. Zapišite tudi ustrezne začetne pogoje.
- (c) Zapišite en korak rešitve z Eulerjevo metodo s korakom $h = 0.2$.