

Završni usmeni ispit

27. lipnja 2016.

Ime i Prezime:

Matični broj:

Napomena: Sve primljene materijale obvezno predati s rješenjima nakon završetka testa.

1. zadatak (1 bod)

Koji uvjet mora biti ispunjen da bi estimacija rekurzivnom metodom najmanjih kvadrata bila nepristrana? Navedite i dokažite primjer ispravne linearizacije ovakvog filtra!

2. zadatak (1 bod)

Navedite prednosti i nedostatke korištenog Kalmanovog filtra naspram osnovnog.

3. zadatak (1 bod)

Kako je definirana inovacija Kalmanovog filtra? Kakva statistička svojstva ima inovacija optimalnog Kalmanovog filtra? Navedite barem jedan uzrok odstupanja od toga.

4. zadatak (2 boda)

Pretpostavite da mjerite istosmjerni napon A . Mjerna jednadžba dana je sljedećim izrazom:

$$x_i = A + w_i, \quad i = 1, \dots, N,$$

gdje su mjerenja x_i međusobno nezavisna, a mjerni šum je Gaussov bijeli šum $w_i \sim (0, \sigma^2)$. Urađeno je N mjerenja te se želi estimirati napon A sljedećim estimatorima:

$$\hat{A} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \tag{1}$$

$$\hat{A} = x_j, \quad 1 \leq j \leq N, \tag{2}$$

gdje prvi estimator računa srednju vrijednost, a drugi uzima samo jedno određeno mjerenje j iz cijelog skupa mjerenja (npr. prvo). Koji od navedena dva estimatora će općenito dati bolje rezultate? Dokažite!

5. zadatak (1 bod)

Definirajte diskretni bijeli šum! Koje se pretpostavke pri izvodu osnovnog Kalmanovog filtra uzimaju nad procesnim i mjernim šumom?

6. zadatak (1 bod)

Koji ispitni signal je pogodan za identifikaciju frekvencijske karakteristike sustava na temelju jednog identifikacijskog eksperimenta. Matematički zapišite taj signal i odgovorite na koji se način odabiru ključni parametri tog signala?

7. zadatak (2 boda)

- (1 bod) Pokažite da je autokorelacijska funkcija PRBS signala periodična. Je li i međukorelacijska funkcija PRBS signala i odziva sustava na takav signal periodična? Pokažite.
- (1 bod) Ako pretpostavimo da se autokorelacijska funkcija PRBS signala može približno nadomjestiti sekvencom delta-impulsa površine A , napišite izraz za međukorelacijsku funkciju. Na temelju toga objasnite kako je potrebno odabrati period PRBS-a.

8. zadatak (2 boda)

- (1 bod) Koja je osnovna razlika ML metode i LS metode?
- (1 bod) Na koji način se određuju nepoznati parametri prema ML metodi?

9. zadatak (1 bod)

Objasnite što se provjerava autokorelacijskom funkcijom signala pogreške modela, te nacrtajte oblik te funkcije za pozitivan autokorelacijski test.