

Metode proračuna pouzdanosti i raspoloživosti

2. međuispit

Bodovi

	1.DZ 5 bod.	1.MI 15 bod.	2.DZ 5 bod.	2.MI 20 bod.	3.DZ 5 bod.	ZI 30 bod.	UI 10 bod.
Marija Galić	4,5	13,5	3,4	15,6			
Roko Jerčić	3,7	11,1	4,5	17,8			
Goran Jurišić	4,5	13,5	3,6	14,4			
Antonio Obratov	4,0	12,04	3,3	13,3			
Bruno Palikuća	4,0	12,04	3,4	15,6			
Barbara Tolić	4,3	12,81	3,4	15,6			
Nino Vidak	5	15	5	20			
Alan Župan	4,0	12,04	3,3	13,3			
Marko Župan	4,8	14,34	5	20			

1. zadatak

Srednje je vrijeme do kvara komponente s konstantnom učestalošću kvara 800 h. Kolika je vjerojatnost da se komponenta ne će pokvariti unutar tog vremena?

Rj.

$$\lambda = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{800h} \Rightarrow$$

$$R(800h) = e^{-\lambda t} = e^{-\frac{t}{T_0}} =$$

$$= e^{-\frac{800}{800}} = \frac{1}{e} = 0,3679$$

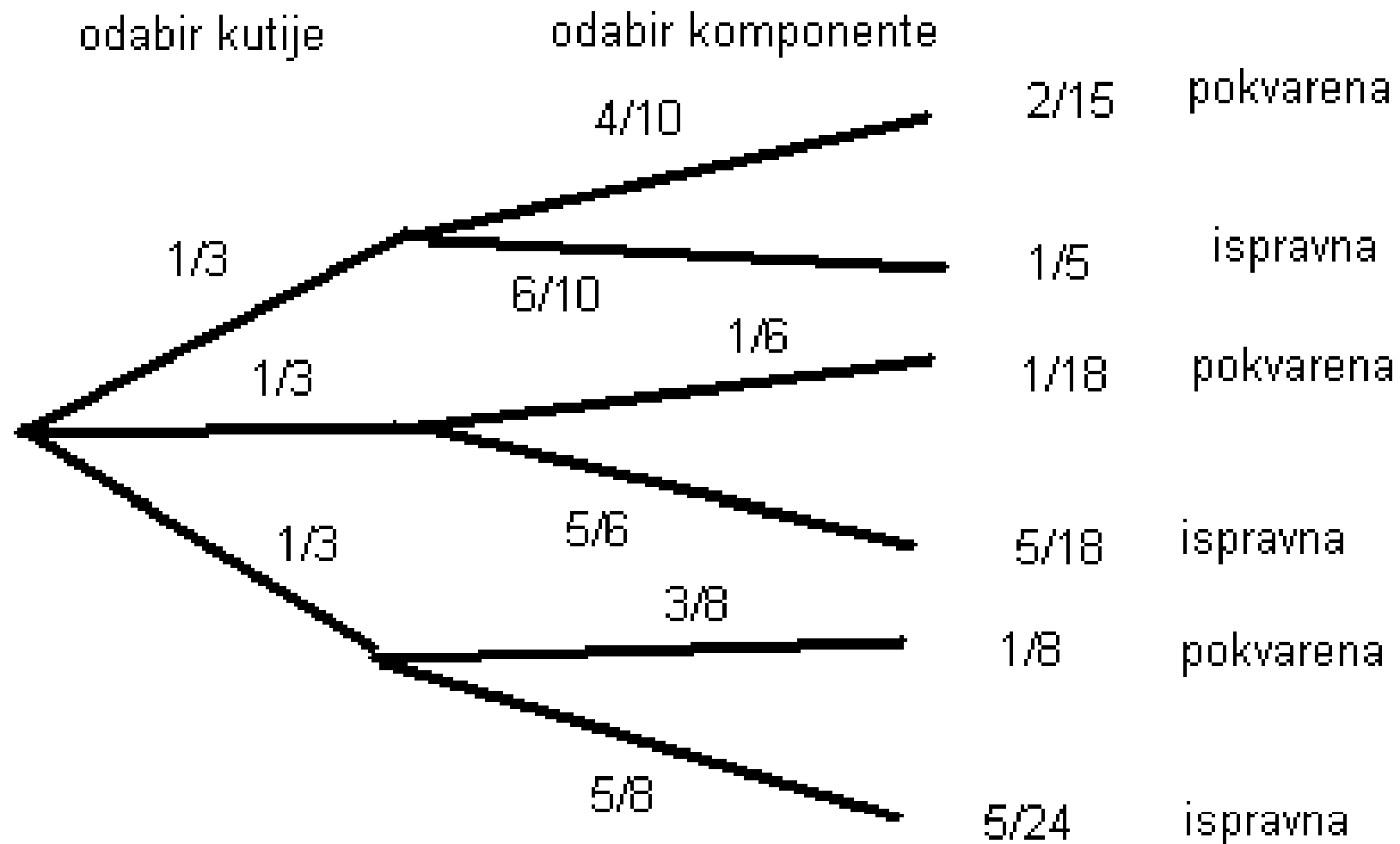
2. zadatak

Raspolažemo s tri jednake kutije. Prva sadrži 10 komponentata od kojih su 4 pokvarene. Druga 6, 1 je pokvarena, a treća 8, 3 su pokvarene.

Slučajno odabiremo kutiju i zatim komponentu iz kutije.

Kolika je vjerojatnost da smo takvim slučajnim odabirom izvukli pokvarenu komponentu?

2. zadatak – rješenje



2. zadatak - rješenje

$$P(\textit{pokarena komponenta}) = \\ = \frac{1}{3} \cdot \frac{4}{10} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{6} + \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{8} = \frac{113}{360} = 0,314$$

3. zadatak

Konstantna je učestalost kvara komponente $0,02 \text{ h}^{-1}$.

- 1) Kolika je vjerojatnost kvara komponente u prvih 10 sati rada?
- 2) Ukoliko je komponenta radila ispravno do isteka 100-tog sata, kolika je vjerojatnost da će se pokvariti unutar idućih 10 sati rada?

3. zadatak - rješenje

1)

$$\begin{aligned} Q(t) &= 1 - R(t) = 1 - e^{-\lambda t} = \\ &= 1 - e^{-0,02 \cdot 10} = 0,181 \end{aligned}$$

2)

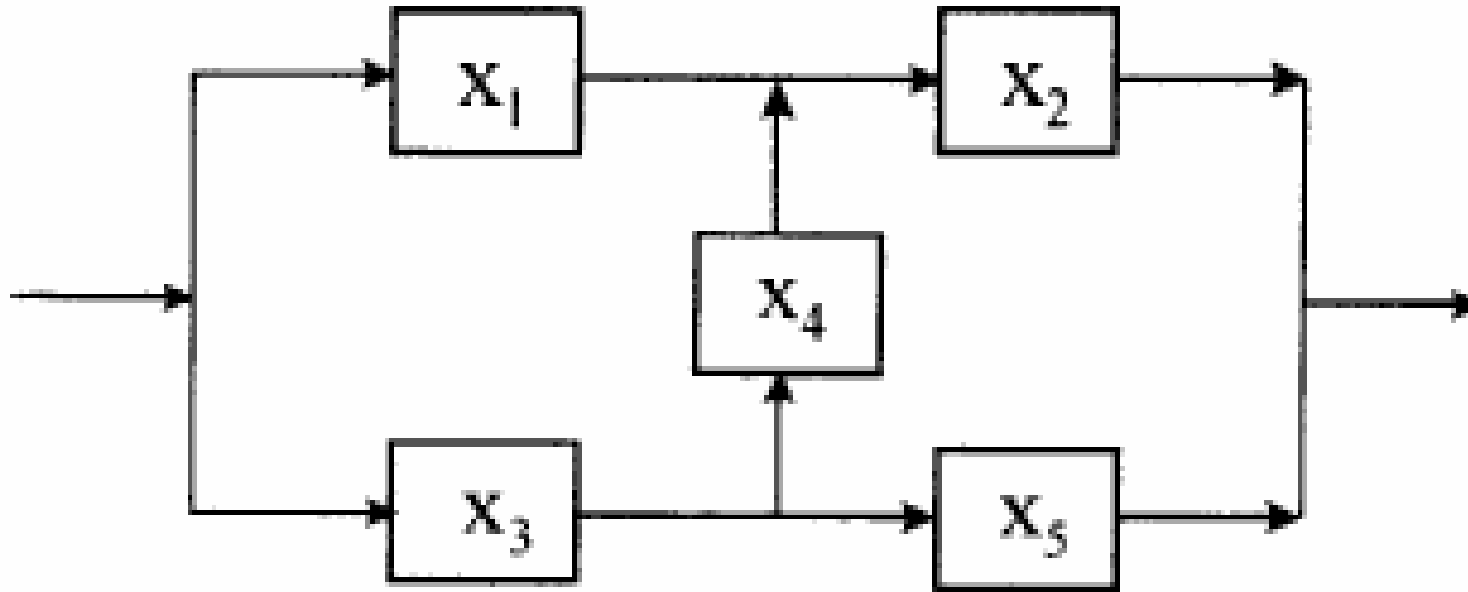
ista ($\lambda = \text{konst.}$)

4. zadatak

Model je pouzdanosti sustava predstavljen slikom. Komponente su jednake i neovisne, s konstantnom učestalošću kvara $\lambda_i = 2 \cdot 10^{-4} \text{ h}^{-1}$.

- 1) Kolika je vjerojatnost kvara u godini dana (8760 h) rada sustava?
- 2) Koliko ima skupova s minimalnim brojem komponenata čiji istodobni kvar uzrokuje kvar sustava? Koji su to skupovi?

4. zadatak



$$S_1 = x_1 x_2; \quad S_2 = x_3 x_5; \quad S_3 = x_3 x_4 x_2$$

$$\bar{K}_1 = \bar{x}_1 \bar{x}_3; \quad \bar{K}_2 = \bar{x}_2 \bar{x}_5; \quad \bar{K}_3 = \bar{x}_2 \bar{x}_3;$$

$$\bar{K}_4 = \bar{x}_1 \bar{x}_4 \bar{x}_5$$

4. zadatak - rješenje

1)

Staze su s najmanjim brojem komponenta

$$S_1 = x_1 x_2; \quad S_2 = x_3 x_5; \quad S_3 = x_3 x_4 x_2 \Rightarrow$$

$$R(t) = P(S_1 + S_2 + S_3) =$$

$$= P(S_1) + P(S_2) + P(S_3) - P(S_1 S_2) -$$

$$P(S_1 S_3) - P(S_2 S_3) + P(S_1 S_2 S_3)$$

4. zadatak - rješenje

$$P(S_1) = e^{-\lambda_1 t} \cdot e^{-\lambda_2 t} = e^{-(\lambda_1 t + \lambda_2 t)} = e^{-2\lambda t} = P(S_2)$$

$$P(S_3) = e^{-3\lambda t} \Rightarrow R(t) = 2e^{-2\lambda t} + e^{-3\lambda t} - 3e^{-4\lambda t} + e^{-5\lambda t}$$

$$\lambda \cdot t = \lambda \cdot 1 \text{ godina} = \lambda \cdot 8760 h =$$

$$= 2 \cdot 10^{-4} h^{-1} \cdot 8760 h = 1,752$$

$$\Rightarrow R(1 \text{ god.}) = 2e^{-2 \cdot 1,752} + e^{-3 \cdot 1,752} -$$

$$3e^{-4 \cdot 1,752} + e^{-5 \cdot 1,752} = 0,06015 + 0,00522 -$$

$$0,00271 + 0,00016 = 0,0628 \Rightarrow$$

$$Q(1 \text{ god.}) = 0,9372$$

4. zadatak - rješenje

2)

Broj skupova s minimalnim brojem komponentata čiji istodobni kvar uzrokuje kvar sustava jest 4:

$$\bar{K}_1 = \bar{x}_1 \bar{x}_3; \quad \bar{K}_2 = \bar{x}_2 \bar{x}_5;$$

$$\bar{K}_3 = \bar{x}_2 \bar{x}_3; \quad \bar{K}_4 = \bar{x}_1 \bar{x}_4 \bar{x}_5$$