
ZADACI ZA PRIPREMU

1. Zadatak

Neka je MTBF sustava 5200h. Kolika je učestalost kvarova? Nacrtaj funkciju raspodjele kvarova i funkciju pouzdanosti.

Rješenje

$$\lambda = 1 / \text{MTBF}.$$

Funkcija raspodjele kvarova i funkcija pouzdanosti uvijek imaju isti oblik. Raspon vrijednosti na ordinati je od 0 do 1. Na apscisu je potrebno naznačiti barem jednu vremensku veličinu kako bi se graf mogao interpretirati. Preporučam stavljanje podatka o MTBF, odnosno $5 \cdot \text{MTBF}$ radi jednostavnosti (za objašnjenje funkcija pogledati Uvod u održavanje, 2. poglavlje).

Varijacije

Zadana je učestalost kvarova. Odredi MTBF, nacrtaj graf raspodjele kvarova i graf pouzdanosti.

2. Zadatak

Neka je MTBF sustava 3000h. Kolika je pouzdanost sustava nakon 4500h? Nacrtaj graf raspodjele kvarova i graf pouzdanosti.

Rješenje

$$\lambda = 1/\text{MTBF} = \dots$$

$$R(t) = e^{-\lambda t}, \quad R(4500\text{h}) = e^{-\lambda \cdot 4500\text{h}} = \dots$$

Varijacije

Neka pouzdanost sustava nakon 3000h iznosi 0.75. Kolika je raspodjela kvarova nakon 4500h?

Neka pouzdanost sustava nakon 3000h iznosi 0.75. Kolika je pouzdanost sustava nakon 4500h?

3. Zadatak

Sustav se sastoji od tri serijske komponente. Nakon 1000h pouzdanost komponenti su redom 95%, 95% i 90%. Kolika je pouzdanost sustava nakon tog perioda?

Rješenje

$$R_s = R_1 * R_2 * R_3 = \dots$$

(Za paralelne komponente: $R_s = 1 - [(1 - R_1) * \dots * (1 - R_n)]$)

Varijacije

Sustav se sastoji od tri paralelne komponente. Nakon 1000h pouzdanost komponenti su redom 95%, 95% i 90%. Kolika je pouzdanost sustava nakon tog perioda?

4. Zadatak

Pouzdanost sustava je nakon 1000h 70%. Sustav se sastoji od tri serijski povezane komponente. Izračunaj pouzdanost treće komponente nakon tog perioda ako su pouzdanosti prve dvije komponente 88% i 92%.

Rješenje

$$R_s = R_1 * R_2 * R_3, \text{ pa slijedi:}$$

$$R_3 = R_s / (R_1 * R_2) = \dots$$

Varijacije

Isto, ali su komponente paralelne s pouzdanosti redom 33% i 38%.

5. Zadatak

Koliku minimalnu pouzdanost nakon određenog perioda mora imati komponenta A, ako se sustav sastoji od komponenata A i B spojenih serijski, a komponenta B ima pouzdanost 75%, s tim da se zahtijeva da sustav nakon tog vremenskog perioda ima pouzdanost barem 70%?

Rješenje

$R_a = R_s/R_b$, isto kao u prethodnom zadatku

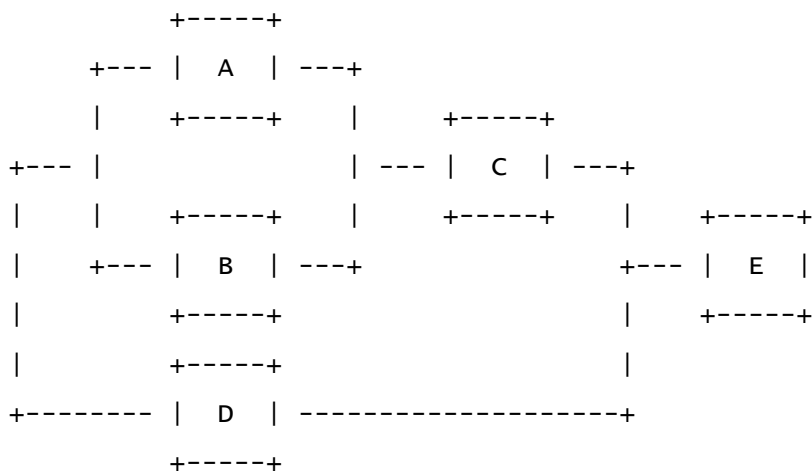
Varijacije

Isto, ali su komponente paralelne. Komponenta B ima pouzdanost 60%

Isto, ali postoji i komponenta C. Komponenta A je u seriji s paralelom komponenti B i C, a pouzdanosti komponenti B i C je 70% i 65%.

6. Zadatak

Sustav se sastoji od komponenti A, B, C, D i E, prikazano na slici. Odredi pouzdanost sustava nakon 100h, ako su pouzdanosti komponenti nakon tog perioda redom: 96.3%, 98.9%, 97.0%, 93.1%, 99.5%.



Rješenje

Izračunati paralelu A i B.

Izračunati seriju AB i C.

Izračunati paralelu ABC i D.

Izračunati seriju ABCD i E.

Varijacije

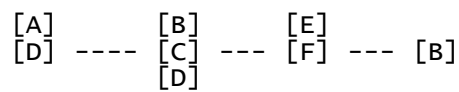
Isto, uz promijenjenu shemu.

7. Zadatak

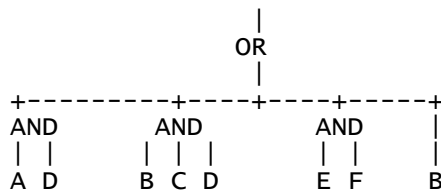
Sustav se sastoji od komponenti A, B, C, D, E i F. Do kvara sustava može doći istovremenim otkazom sustava A i D, ili B, C i D, ili E i F ili B. Prikaži takav sustav pomoću blok-dijagrama pouzdanosti i nacrtaj stablo grešaka.

Rješenje

Blok dijagram pouzdanosti:



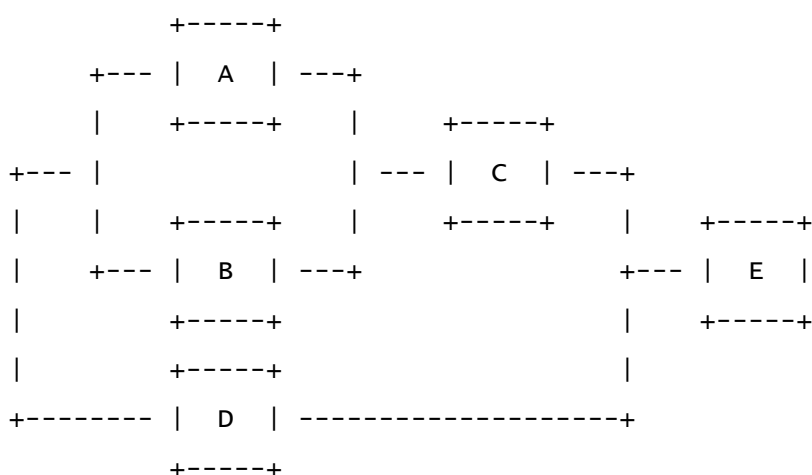
Stablo grešaka:



8. Zadatak

Zadan je sustav prema slici. Potrebno je odrediti dostupnost sustava u godini dana ako su poznati sljedeći podaci:

KOMPONENTA	MTBF [h]	MTTR [h]
A	90000	15
B	40000	4
C	10000	6
D	15000	6
E	60000	1



Rješenje

Dostupnost pojedinih komponenti računa se prema formuli:

$$A = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})$$

Nakon toga potrebno je izračunati dostupnost cijelog sustava tako da postupno računamo dostupnosti pojedinih blokova: paralela A i B, serija AB i C, paralela ABC i D, serija ABCD i E.

Računanje dostupnosti serijskih elemenata:

$$A = A_1 * A_2 * \dots * A_n$$

Računanje dostupnosti paralelnih elemenata:

$$A = 1 - [(1-A_1) * \dots * (1-A_n)]$$