SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

1. MEĐUISPIT

METODE PRORAČUNA POUZDANOSTI I RASPOLOŽIVOSTI

Student:

Zagreb, ožujak 2011.

**Točan odgovor na pitanje donosi 0,5 boda**

**Pit.1.**

Kako glasi (prihvaćena) definicija pouzdanosti komponente (sustava)?

**Pit.2.**

Kojim je izrazom (pomoću funkcije razdiobe kvara) definirana funkcija nepouzdanosti komponente?

**Pit.3.**

Kako je definirana funkcija gustoće vjerojatnosti kvara komponente?

**Pit.4.**

Kojim se izrazom određuje funkcija pouzdanosti komponente na temelju rezultata pokusa?

**Pit.5.**

Kako glasi analitički izraz kojim je određeno srednje vrijeme do kvara komponente?

**Pit.6.**

Kako se srednje vrijeme do kvara komponente određuje na temelju rezultata pokusa?

**Pit.7.**

Kako se funkcija gustoće vjerojatnosti kvara komponente određuje na temelju rezultata pokusa?

**Pit.8.**

Kako je definirana funkcija učestalosti kvara komponente? Koja je funkcionalna veza između funkcije učestalosti kvara, funkcije pouzdanost i funkcije gustoće vjerojatnosti kvara komponente?

**Pit.9.**

Kako se funkcija učestalosti kvara komponente određuje na temelju rezultata pokusa?

**Pit.10.**

Kojim se izrazom određuje pouzdanost komponente pomoću funkcije učestalosti kvara komponente?

**Pit.11.**

Napišite analitički oblik eksponencijalnog zakona pouzdanosti komponente. Što je λ u tom izrazu?

**Pit.12.**

Što su „neovisne komponente“?

**Pit.13.**

Što je „model pouzdanosti“?

**Pit.14.**

Što je „grana“, a što „staza“ u modelu pouzdanosti?

**Pit.15.**

Kojim je analitičkim izrazom određena pouzdanost sustava sa serijskim modelom pouzdanosti?

**Pit.16.**

Kojim je analitičkim izrazom određena pouzdanost sustava s paralelnim modelom pouzdanosti?

**Pit.17.**

Kojim se analitičkim izrazom određuje pouzdanost sustava s ***n*** jednakih komponenata od kojih ***r*** ili više rade (***r<n***)?

**Pit.18.**

Kako se određuje pouzdanost sustava s ***n*** različitih komponenata od kojih ***r*** ili više rade (***r<n***)?

**Pit. 19.**

Objasnite glavne postavke metode sređenih događaja. Na jednostavnom primjeru ilustrirajte njezinu primjenu.

**Pit. 20.**

Objasnite glavne postavke metode određivanja staza. Na jednostavnom primjeru ilustrirajte njezinu primjenu.

**Pit. 21.**

Objasnite glavne postavke metode staza s najmanjim brojem komponenata. Na jednostavnom primjeru ilustrirajte njezinu primjenu.

**Pit. 22.**

Objasnite glavne postavke metode uklanjanja grana (komponenata). Na jednostavnom primjeru ilustrirajte njezinu primjenu.

**Pit. 23.**

Na kojim se pretpostavkama temelje približnemetode proračuna pouzdanosti i raspoloživosti tehničkih sustava?

**Pit. 24.**

Napišite analitički izraz najtočnije približnemetode proračuna pouzdanosti i raspoloživosti tehničkih sustava?

**Pit. 25.**

Objasnite glavne postavke parametarske metode proračuna pouzdanosti i raspoloživosti tehničkih sustava. Na jednostavnom primjeru ilustrirajte njezinu primjenu.

**Pit. 26.**

Napišite jednadžbe konverzije trokut – zvijezda u parametarskoj metodi metode proračuna pouzdanosti i raspoloživosti tehničkih sustava.

**Pit.27.**

Kako glasi teorem o uzastopnom prebrojavanju ili temeljni princip brojenja?

**Pit.28.**

Što je „stablo događaja“? Nacrtajte stablo događaja mogućih ishoda, s obzirom na tijek meča, teniskog susreta koji se igra na 2 dobivena seta.

**Pit.29.**

Koliko vrsti uzoraka razlikujemo? Koje su to vrste?

**Pit.30.**

Kolika je vjerojatnost uvrštenja neke određene komponente u uzorak s nadomještavanjem?

**Točno riješen zadatak donosi 1 bod**

**Zad. 1.**

Deset se jednakih komponenata, s vjerojatnošću kvara (nepouzdanošću) jednakom 0,10 za vrijeme testa, testira.

1. Koji je očekivani broj kvarova za vrijeme testa?
2. Kolika je vjerojatnost da se ne će dogoditi niti jedan kvar?
3. Kolika je vjerojatnost da će se dvije ili više komponenata pokvariti?

**Zad. 2.**

Vjerojatnost je kvara sinkronog generatora u godini dana 0,015, a parne turbine 0,03. Kolika je vjerojatnost kvara agregata u godini dana? Kvarovi su generatora i turbine neovisni događaji.

**Zad. 3.**

Prevozimo osjetljive komponente; vjerojatnost je kvara svake za vrijeme transporta jednaka 0,2. Testiramo li deset komponenata nakon prijevoza, kolika je vjerojatnost da su

1. točno dvije komponente pokvarene,
2. točno šest komponenata ispravnih,
3. pet ili više komponenata ispravnih?

**Zad. 4.**

Promatramo serijski sustav koji izgrađuju četiri identične komponente s konstantnom učestalošću kvara jednakom 0,0004 kvarova/h. Odredite R(15h) i T0.

**Zad. 5.**

Srednje je vrijeme do kvara komponente 1000 sati. Kolika je vjerojatnost da će se komponenta pokvariti prije isteka 1000-tog sata?

**Zad. 6.**

Događa li se 37 kvarova u mjesec dana (30 dana) u nekom postrojenju, kolika je vjerojatnost zbivanja ***bk*** kvarova u jednom danu? (***bk*** = 0,1,2,…,37**)** Sve raspodjele kvarova po danima smatrajte jednako vjerojatnim.

**Zad. 7.**

Četiri identične komponente, konstantne učestalosti kvara jednake 0,001 kvarova/h, izgrađuju sustav. Ukoliko tri komponente moraju ispravno raditi kako bi i sustav ispravno radio, kolika je nepouzdanost sustava u godini dana (8760 sati)?

**Zad. 8.**

Odredite vjerojatnost da ste između 20 jednakih komponenata odabrali (testiranjem) 5 ispravnih nakon 10 odabira. Vjerojatnost je odabira ispravne komponente 0,8, a neispravne 0,2.

**Zad. 9.**

Vjerojatnost je taljenja jezgre nuklearnog reaktora 10-7/godina.

Odredite broj godina rada reaktora da vjerojatnost taljenja jezgre bude 50%?

**Zad. 10.**

Raspolažemo s tri jednake kutije. Prva sadrži 10 komponenata 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?

**Zad. 11.**

Finale teniskog turnira, koje se igra na tri dobivene seta, prekida nevrijeme, u trenutku kad je tenisač A poveo s 2:1 u setovima, ne ostavljajući mogućnost nastavka igre idući ili bilo koji drugi dan. Finalisti A i B postižu ovakav dogovor. B prihvaća da se A proglasi pobjednikom, a A da se suma prve i druge nagrade, ukupno milijun i sedamstotisuća funti, podijele u skladu s trenutačnim rezultatom te uzimajući u obzir da se radi o dva po svemu izjednačena igrača.

Koliko će novaca dobiti igrač A, odnosno B?

**Zad. 12.**

Konstantna je učestalost kvara komponente 0,02 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?

**Zad. 13.**

Vjerojatnosti su da prekidači u strujnom krugu prema slici budu otvoreni:

prekidač **1** 0,95; **2** 0,90; **3** 0,85; **4** 0,80 i **5** 0,75.

Kolika je vjerojatnost protoka istosmjerne struje od čvorišta A do čvorišta B?



**Zad. 14.**

Model je pouzdanosti sustava predstavljen slikom.



Komponente su jednake i neovisne, s konstantnom učestalošću kvara λ = 2∙10-4 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?

**Zad. 15.**

Model je pouzdanosti sustava predstavljen slikom.



Komponente su jednake i neovisne, s konstantnom učestalošću kvara. Vjerojatnost je ispravnog rada komponenata unutar godine dana:

P(x1) = 0,86; P(x2) = 0,94; P(x3) = 0,90; P(x4) = 0,91 i P(x5) = 0,88.

Kolika je vjerojatnost da se sustav ne će pokvariti unutar godine dana (8760 h) rada? Pouzdanost sustava odredite parametarskom metodom.