SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

MEĐUISPIT

METODE PRORAČUNA POUZDANOSTI I RASPOLOŽIVOSTI

Student:

Zagreb, srpanj 2013.

**Zad. 1., 1 bod**

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. 2., 2 boda**

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. 3., 1 bod**

Istu komponentu proizvode tvornice A, B i C. Poznato je da je 5% komponenata tvornice A pokvareno, 3% tvornice B i 8% tvornice C. Kupimo li 3 komponente, po jednu iz svake tvornice, kolika je vjerojatnost da će barem jedna od kupljenih komponenata biti pokvarena?

**Zad. 4., 4 boda**

U kemijskom postrojenju dva su identična dizel generatora, A i B, predviđena za napajanje sigurnosnih sustava izmjeničnom strujom u slučajevima prekida opskrbe postrojenja električnom energijom iz elektroenergetskog sustava (ees). Pritom i samo jedan dizel generator može podmiriti energetske potrebe sigurnosnih sustava, a pogonsko iskustvo s radom dizel generatora pokazuje da se na 100 pokretanja svakog generatora događa jedan kvar (jedan neuspjeli pokušaj pokretanja i rada dizel generatora).

Izračunajte:

1. vjerojatnost da će se, u trenutku prekida opskrbe iz ees, oba dizel generatora pokvariti prigodom pokretanja
2. ukoliko će se u godini dana 12 puta pojaviti potreba za radom dizel generatora, kolika je vjerojatnost barem jednog kvara dizel generatora A u toj godini (Pretpostavite da se dizel generator A pokreće prvi.)
3. vjerojatnost da će se, u slučaju opisanom u b), oba dizel generatora, A i B, pokvariti istodobno barem jedanput u toj godini
4. vjerojatnost da će se, u slučaju opisanom u c), oba dizel generatora, A i B, pokvariti istodobno samo jedanput u toj godini

Dizel generatori neovisne su komponente.

**Zad. 5., 1 boda**

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

**Zad. 6., 1 bod**

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

**Zad. 7., 1 bod**

Događa li se 5 kvarova u mjesec dana (30 dana) u nekom postrojenju, kolika je vjerojatnost zbivanja 2 kvara u jednom danu?Sve raspodjele kvarova po danima smatrajte jednako vjerojatnim.

**Zad. 8., 2 bod**

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. 9., 2 boda**

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. 10., 1 bod**

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

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

**Zad. 11., 2 boda**

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. 12., 2 boda**

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. 13., 1 bod**

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. 14., 2 boda**

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. 15., 3 boda**

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. 16., 3 boda**

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.

**Zad.17., 2 boda**

Model je pouzdanosti sustava dan slikom



Odredite, i napišite

1. sve staze s najmanjim brojem komponenta i
2. sve skupove s minimalnim brojem komponenata čiji istodobni kvar uzrokuje kvar sustava.

**Zad. 18., 1 bod**

Dva transformatora rade paralelno, a treći je u rezervi. Kolika je pouzdanost tog sustava u godini dana, ako se smije dogoditi samo jedan kvar? Transformatori su jednaki s učestalošću kvara 0,05/god. Pouzdanost postupka uočavanja kvara i uklapanja rezervnog transformatora smatrajte jednakom 1, a vjerojatnost kvara transformatora u rezervi nulom.

**Zad.19., 1 bod**

1000 komponenata čini populaciju. Formiramo uzorak s nadomještavanjem koji sadrži 10 komponenata.

Kolika je vjerojatnost uvrštenja neke određene komponente u uzorak?

**Zad.20., 2 boda**

Nacrtajte Markovljev graf sustava s rezervom kojeg izgrađuju dvije različite komponente s učestalostima kvara λ1 i λ2, jedna komponenta radi druga je u rezervi, i napišite Markovljeve diferencijalne jednadžbe vjerojatnosti prijelaza sustava iz početnih u konačna stanja. Pretpostavite, međutim, da se komponenta u rezervi također može pokvariti; dok je u rezervi njezina je učestalost kvara λr..

**PREDAJA ZADAĆE**

Zadaću dostavite molim do, uključivo, 2. svibnja (četvrtak) u „elektronskoj“ ili „papirnatoj“ formi. Naime, ispit se službeno održava 30. travnja.

V.M.