

Verifikacija softvera — ispitna pitanja

Milena Vujošević Jančić

February 9, 2026

NAPOMENA: Ovo je kompletan prvi deo ispitnih pitanja od kojih izvlačite dva. Drugi deo ispitnih pitanja je delimično objavljen. Ispitna pitanja su identična kao u skripti.

Sitne izmene su moguće — proverite spisak ponovo!

UPUTSTVO: Ispitno pitanje se može sastojati iz više delova. To znači da je potrebno da odgovorite **na svaki deo** ispitnog pitanja: od najopštijeg, gde pokazujete da razumete kontekst i osnovno gradivo, do najspecifičnijeg gde pokazujete da ste učili detaljno. Svaki deo ispitnog pitanja nosi određen deo poena.

Na primer, za ispitna pitanja:

- *Testiranje u razvoju softvera. Uloga testera u razvoju softvera.* — prvi deo nosi 5/10 poena i drugi 5/10;
- *Vrste testiranja. Testiranje jedinca koda. Primeri.* — prvi deo nosi 3/10 poena, drugi 4/10, a primeri 3/10 poena;
- *Vrste testiranja. Sistemsko testiranje. Funkcionalno sistemsko testiranje. Regresiono testiranje. Primeri.* — prvi deo nosi 2/10, drugi 2/10, treći 1.5/10, četvrti 1.5/10 i peti 3/10.

Vodite računa da odgovorite na svaki deo pitanja!

Ne zaboravite da napišete primere. **Primeri su važni.** Primeri ne moraju da budu isti kao u skripti — bitno je da pokažu da ste razumeli gradivo.

Podela po ispitnim pitanjima

- **Prvo pitanje:** 1–9, 32–40, 45–52.
- **Drugo pitanje:** 10–31, 41–44.
- **Treće pitanje:**
- **Četvrto pitanje:**

Ispitna pitanja, za prvi test, izvlače se dva

1. Značaj kvaliteta softvera. Procesi i standardi.
2. Značaj kvaliteta softvera. Atributi kvaliteta softvera: funkcionalna podobnost, performantnost, kompatibilnost, pouzdanost. Primeri.
3. Značaj kvaliteta softvera. Atributi kvaliteta softvera: održivost. Primeri.
4. Značaj kvaliteta softvera. Atributi kvaliteta softvera: upotrebljivost, sigurnost, bezbednost, prenosivost. Primeri.
5. Uticaj neispravnog softvera. Primeri neprijatnosti i materijalnih gubitaka.
6. Uticaj neispravnog softvera. Primeri fatalnih posledica.
7. Troškovi usled grešaka u softveru.
8. Odnos verifikacije i validacije softvera. Primeri.
9. Tehnike verifikacije softvera. Osnovna podela. Mogućnosti dinamičkog i statičkog pristupa verifikaciji softvera.
10. Testiranje u razvoju softvera. Cena greške u kontekstu vremena otkrivanja.
11. Testiranje u razvoju softvera. Uloga testera u razvoju softvera.
12. Testiranje u razvoju softvera. Faze testiranja softvera: planiranje, analiza, dizajn i implementacija testova.
13. Testiranje u razvoju softvera. Faze testiranja softvera: izvršavanje i evaluacija testova. Zatvaranje testiranja.
14. Vrste testiranja. Testiranje jedinca koda. Primeri.
15. Vrste testiranja. Komponentno i integraciono testiranje. Primeri.
16. Vrste testiranja. Sistemsko testiranje. Funkcionalno sistemsko testiranje. Regresiono testiranje. Primeri.
17. Vrste testiranja. Sistemsko testiranje. Istraživačko testiranje. Testovi prihvatljivosti. Instalaciono testiranje. Primeri.
18. Vrste testiranja. Nefunkcionalno testiranje. Testovi preformansi. Testovi kompatibilnosti. Testovi pouzdanosti. Primeri.
19. Vrste testiranja. Nefunkcionalno testiranje. Testovi upotrebljivosti. Testovi bezbednosti. Testovi sigurnosti. Testovi prenosivosti. Primeri.
20. Tehnike testiranja. Karakteristike dobrog skupa testova. Pokrivenost testiranjem. Podela na tehnike testiranja.
21. Tehnike testiranja. Testiranje metodama crne kutije. Isprobavanje svih mogućih ulaza. Metod klasa ekvivalencije. Primeri.
22. Tehnike testiranja. Testiranje metodama crne kutije. Metod klasa ekvivalencije. Metod graničnih vrednosti. Primeri.
23. Tehnike testiranja. Karakteristike dobrog skupa testova. Tabele odlučivanja. Primeri.
24. Tehnike testiranja. Karakteristike dobrog skupa testova. Dijagrami stanja. Tabele stanja. Primeri.
25. Tehnike testiranja. Testiranje metodama bele kutije. Putanja i broj putanja u programu. Pojam i vrste pokrivenosti. Njihovi odnosi. Primeri.

26. Tehnike testiranja. Testiranje metodama bele kutije. Pojam i vrste pokrivenosti. Preporučeni nivo pokrivenosti. Alati za merenje pokrivenosti. Primeri.
27. Tehnike testiranja. Testiranje metodama bele kutije. Izbor relevantnih testova i putanja. Testiranje osnovnih putanja. Testiranje na osnovu grafa toka podataka. Primeri.
28. Tehnike testiranja. Problem proročišta. Metamorfno testiranje. Primeri.
29. Načini testiranja. Manuelno testiranje.
30. Načini testiranja. Automatsko izvršavanje i evaluacija testova. Kontinuirana integracija.
31. Načini testiranja. Automatsko generisanje test primera.
32. Debugovanje. Veza izvršivog koda i debagera. Režim prevođenja za upotrebu. Primeri.
33. Debugovanje. Veza izvršivog koda i debagera. Režim prevođenja za pronalaženje grešaka. Formati za predstavljanje pomoćnih informacija. Primeri.
34. Debugovanje. Veza izvršivog koda i debagera. Kombinovani režimi prevođenja. Primeri.
35. Debugovanje. Veza izvršivog koda i debagera. Anti-debugovanje.
36. Debugovanje. Vrste debugovanja. Interaktivno debugovanje. Implementacija interaktivnog debugovanja, tačaka prekida i tačaka posmatranja. Primeri.
37. Debugovanje. Vrste debugovanja. Udaljeno debugovanje. Debugovanje nakon prekida izvršavanja programa. Primeri.
38. Debugovanje. Primeri debagera.
39. Debugovanje. Otvoreni problemi.
40. Debugovanje. Štampanje umesto debagera. Primeri.
41. Instrumentacija.
42. Profajliranje. Upotreba profila.
43. Profajliranje. Kvalitet profila.
44. Profajliranje. Profajliranje uzimanjem uzoraka. Primeri.
45. Profajliranje. Instrumentaciono profajliranje. Profajliranje putanja, grana i blokova.
46. Profajliranje. Instrumentaciono profajliranje. Smanjivanje troškova instrumentacije.
47. Profajliranje. Instrumentaciono profajliranje. Instrumentacija u fazi izvršavanja. *Valgrind* i faze transformacije koda.
48. Profajliranje. Instrumentaciono profajliranje. *Valgrind* i najpoznatiji *Valgrind* alati. *Cachegrind* i *Callgrind*.
49. Dinamička detekcija grešaka. Sanitajzeri. Adresni i memorijski sanitajzer.
50. Dinamička detekcija grešaka. Sanitajzeri. Sanitajzer niti i nedefinisanog ponašanja.
51. Dinamička detekcija grešaka. *Valgrind* i najpoznatiji *Valgrind* alati. *Memcheck* i *Massif*.
52. Dinamička detekcija grešaka. *Valgrind* i najpoznatiji *Valgrind* alati. *Hellgrind* i *DRD*.

Ispitna pitanja, za drugi test, izvlače se dva

53. ...

54. ...

55. ...

61. Pregledi koda. Ciljevi pregleda koda. Primeri.

62. Pregledi koda. Efekti i značaj pregleda koda. Primeri.

63. Pregledi koda. Preporuke za efikasan pregled koda. Primeri.

64. Pregledi koda. Formalni pregledi.

65. Pregledi koda. Neformalni pregledi. Pregled „preko ramena”.

66. Pregledi koda. Neformalni pregledi. Pregled putem elektronske pošte.

67. Pregledi koda. Neformalni pregledi. Pregled korišćenjem specijalizovanih alata.

68. Pregledi koda. Neformalni pregledi. Programiranje u paru.

71. ...

72. ...

73. ...

1. Proveravanje modela. Osnove i motivacija. Osnovni pojmovi. Primeri: hardver i softver.

2. Proveravanje modela. Osnove i motivacija. Primene proveravanja modela. Verifikacija hardvera, konkurentnih sistema, komunikacionih protokola i softvera.

3. Proveravanje modela. Pravljenje modela. Modelovanje jednostavnih sistema. Primeri.

4. Proveravanje modela. Pravljenje modela. Modelovanje hardvera. Primer.

5. Proveravanje modela. Pravljenje modela. Modelovanje softvera. Primeri.

6. Proveravanje modela. Formalna specifikacija. Klase svojstava. Primeri.

7. Proveravanje modela. Formalna specifikacija. Temporalne logike. Odnos LTL, CTL i CTL*.

8. Proveravanje modela. Formalna specifikacija. LTL. Primeri.

9. Proveravanje modela. Formalna specifikacija. CTL i CTL*. Primeri.

10. Proveravanje modela. Algoritmi za proveravanje modela. Obilazak grafa tranzicionog sistema. Primeri.

11. Proveravanje modela. Algoritmi za proveravanje modela. Provera LTL svojstva putem Bihijevih automata. Primeri.

12. Proveravanje modela. Kontrola kombinatorne eksplozije u proveravanju modela. Apstrakcija predikata. Profinjavanje apstrakcije vođeno kotntaprimera. Primeri.

13. Proveravanje modela. Proveravanje modela. Kontrola kombinatorne eksplozije u proveravanju modela. Simboličko proveravanje modela.

14. Proveravanje modela. Pristupi kombinatornoj eksploziji stanja. Ograničena provera modela. SAT kodiranje. Primeri.

15. Proveravanje modela. Kontrola kombinatorne eksplozije u proveravanju modela. Ograničena provera modela. SMT kodiranje. Primeri.

16. Apstraktna interpretacija. Konkretni i apstraktni domen. Primeri. Parnost broja. Znak broja. Intervali.
17. Apstraktna interpretacija. Konkretno izvršavanje i apstraktna interpretacija kroz primere. Parnost broja. Znak broja. Intervali.
18. Apstraktna interpretacija. Formalne osnove apstraktne interpretacije. Apstrakcija. Generalizacija. Galoisove veze. Primeri.
19. Apstraktna interpretacija. Primer apstrakcije intervalima.
20. Apstraktna interpretacija. Primer apstrakcije znakom broja.
21. Apstraktna interpretacija. Praktične primene.