

Međuispit, 25. 4. 2015. (maks. 25 bodova)

IME I PREZIME: _____ **JMBAG:** _____

1. (1 bod) Navedite četiri metode formalne verifikacije. Nije ih potrebno detaljno objašnjavati.

2. (1 bod) Definirajte što je to poluodrediv formalan logički sustav i navedite primjer jednog takvog sustava.

3. (4 boda) Za skup formula:
 $\Gamma = \{ P, \neg P \vee R, (P \Rightarrow Q), \neg P \Leftrightarrow \neg R \}$
i za uobičajena pravila zaključivanja koja vrijede u propozicijskoj logici odgovorite na pitanja:
a) Je li skup formula Γ zadovoljiv? Obrazložite.
b) Je li formula $\varphi \equiv Q \vee \neg R$ logička posljedica skupa formula Γ ? Obrazložite.

4. (3 boda) Definirajte potrebne predikate i konstante i preslikajte rečenice prirodnog jezika u dobro definiranu formulu (engl. *well-formed formula*) logike predikata prvoga reda:
- a) (1 bod) "Neki studenti koji slušaju predmet FMuOS također slušaju i predmet NOS."

b) (2 boda) "Ivan Ivić je student koji sluša točno jedan matematički predmet u 5. semestru."

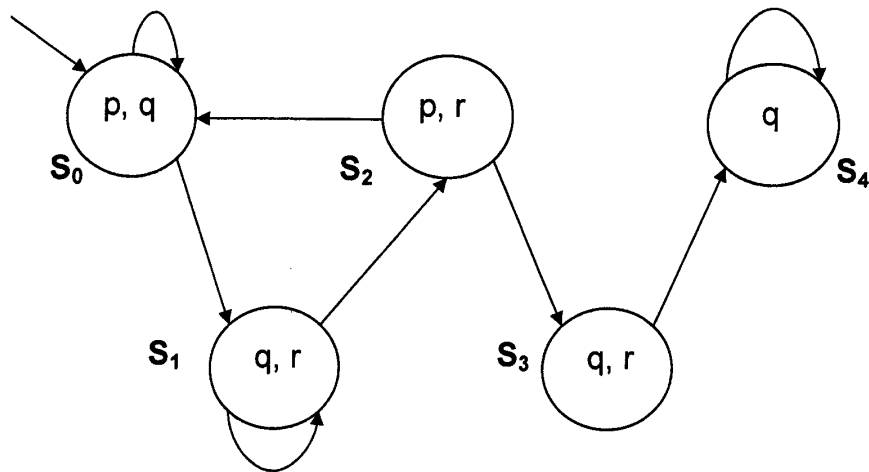
5. (1 bod) Zaokružite slovo ispred onih izraza koji **nisu sintaksno ispravni** u logici CTL:

- a) AG AF (req U ack)
- b) A (AF (!req) U !ack)
- c) EF U ack
- d) req \vee AX AX AG req

6. (2 boda) Nacrtajte (Vennov) dijagram odnosa između logika CTL, LTL i CTL*. Navedite i objasnite primjer formule koja se može:

- a) izraziti u CTL-u, ali ne i u LTL-u
- b) izraziti u LTL-u, ali ne i u CTL-u

7. (3 boda) Koristeći teoriju fiksne točke i odgovarajući algoritam, odredite $Q(E \ q \ U \ r)$ za Kripkeovu strukturu prikazanu na slici 1 (potrebno je napisati cjelokupni postupak dobivanja rješenja i konačno rješenje!).

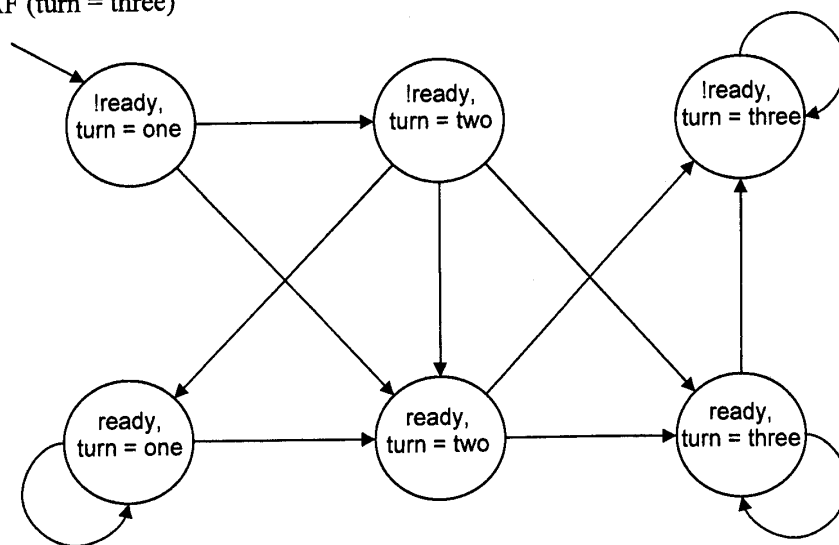


Slika 1

8. (2 boda) Navedite i kratko objasnite moguća stanja dretvi u Javi.

9. (2 boda) Pomoću Java PathFindera (JPF) želite verificirati vaš razred PLS.java. Pretpostavite da su konfiguracijske datoteke instalacije JPF-a i svih potrebnih projekata već ispravno postavljene i da je razred uspješno kompajliran. Navedite minimalni sadržaj aplikacijske konfiguracijske datoteke kojom ćete:
- pozvati main metodu razreda PLS.java s argumentima "-C", "22", "-P", "center".
 - koristiti dodatne slušaće gov.nasa.jpf.listener.PreciseRaceDetector i gov.nasa.jpf.listener.StackDepthChecker
 - specificirati da se pobroje sve mogućnosti prilikom slučajnog izbora koji se pojavljuje u programu
 - pregaziti projektne postavke i specificirati da želite u izvještaju u konzoli samo ispis traga koji dovodi do kršenja svojstava programa

10. (3 boda) Za zadanu Kripkeovu strukturu potrebno je napisati odgovarajući kod u jeziku NuSMV i odrediti istinitost sljedećih CTL izraza (od početnog stanja):
- A. AG (turn = two \Rightarrow EX (turn = three))
- B. AF (turn = three)



Rješenje (zad. 10):

11. (3 boda) Za sljedeći kôd u jeziku Verilog nacrtajte odgovarajući stroj s konačnim brojem stanja (FSM).

```
typedef enum {S1,S2,S3,S4} state;

module kripke(clk, set, select, x, y);
input clk, set, select;
output x, y;
state reg s;
wire set, select, x, y;

assign x = (s==S3 && set==1);
assign y = (s==S4 && set==0);

initial begin
    s = S1;
end
always @(posedge clk) begin
    case(s)
        S1: if(select == 1) s = S2;
            S2: if(select == 0) s = S1;
                else s = S4;
        S3: if (select == 0 && set == 1) s = S1;
            else if (select == 0 && set == 0) s = S2;
                else s = S4;
        S4: if (select == 0) s = S1;
            else s = S3;
    endcase
end
endmodule
```