

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."

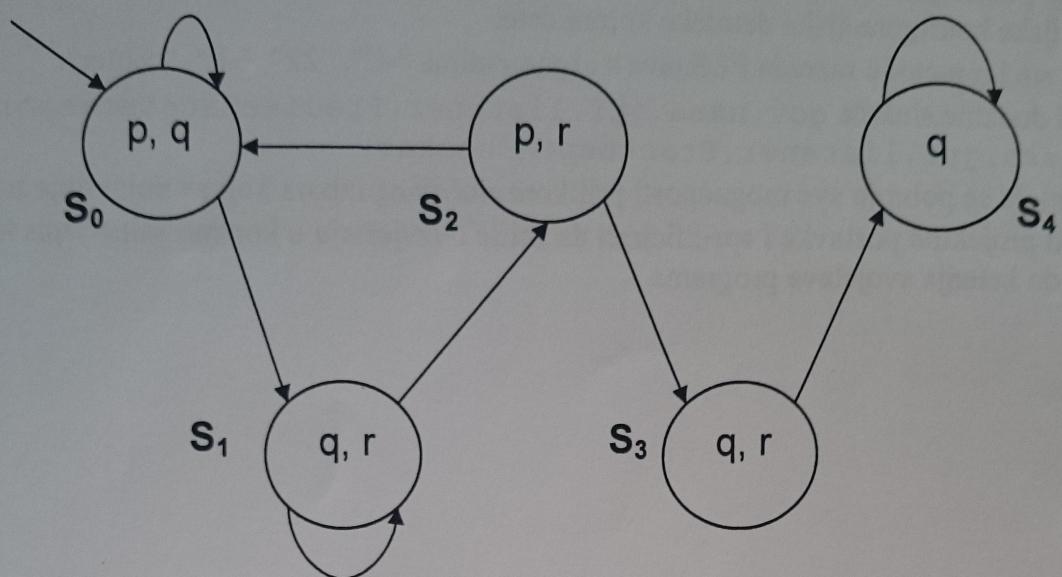
5. (1 bod) Zaokružite slovo ispred onih izraza koji **nisu sintaksno ispravni** u logici CTL:

- 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 $Q(E \sqcup U r)$ za Kripkeovu strukturu prikazanu na slici 1 (potrebno je napisati cjelokupni postupak dobivanja rješenja i konačno rješenje!).



Slika 1

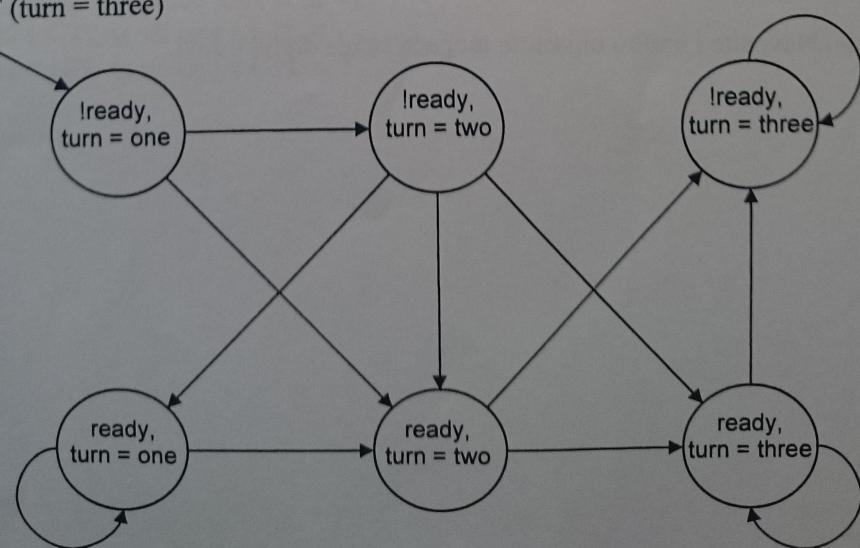
8. (2 boda) Navedite i kratko objasnite moguća stanja dretvi u Javi.

9. (2 boda) Pomoću Java PathFindera (JPF) želite verificirati vaš razred PLS.java. Prepostavite 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 će:

- pozvati main metodu razreda PLS.java s argumentima "-C", "22", "-P", "center".
- koristiti dodatne slušače gov.nasa.jpf.listener.PreciseRaceDetector i gov.nasa.jpf.listener.StackDepthChecker
- specifirati 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
```