

AUTOMATSKO REZONOVANJE – KOLOKVIJUM – APRIL 2015

1. (25%) Dokazati (u *Isabelle-u*) da je formula:

$$(((B \wedge \neg C) \Rightarrow (\neg A \vee (B \Rightarrow C))) \wedge (\neg (B \Rightarrow C) \Rightarrow (A \vee \neg B \vee C))) \Rightarrow (B \Rightarrow C)$$

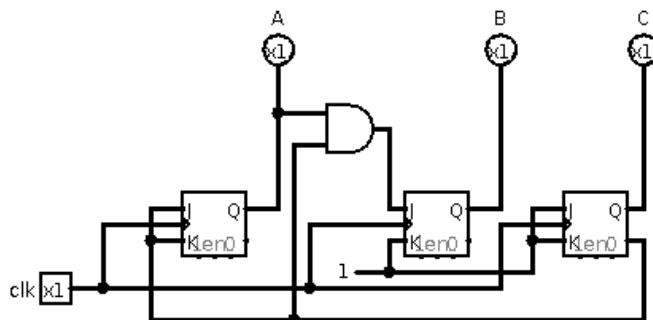
teorema prirodne dedukcije za klasičnu iskaznu logiku.

2. (50%) U programskom jeziku *C/C++*:

- a) Definirati strukture podataka za predstavljanje iskaznih formula u obliku sintaksnog stabla. Pretpostaviti da formule sadrže samo veznike $\wedge, \vee, \neg, \Rightarrow$, kao i da nema logičkih konstanti. Implementirati funkciju `printFormula()` za prikazivanje formule na standardnom izlazu u uobičajenoj konkretnoj sintaksi.
- b) Napisati funkciju koja proverava da li je formula F *logička posledica* konačnog skupa formula D , tj. da li svaka valuacija koja zadovoljava sve formule iz D zadovoljava i formulu F .
- c) Napisati funkciju koja proverava da li je konačan skup formula D *nezavisan skup* formula, tj. da li za svaku formulu $F \in D$ *ne važi* da je $D \setminus \{F\} \models F$.
- d) Napisati funkciju koja za dati skup formula D pronalazi minimalni podskup D' takav da je istovremeno nezavisan i *ekvivalentan* sa D . Skupovi D i D' su ekvivalentni ako za svaku formulu F za koju je $D \models F$, tada je i $D' \models F$ i obratno. (Primititi da ako je $F \in D$, i $D \setminus \{F\} \models F$, tada je D ekvivalentno sa $D \setminus \{F\}$).
- e) Napisati program koji kreira formule: $\neg p \vee q, \neg(r \Rightarrow s) \Rightarrow (p \Rightarrow q), \neg q \Rightarrow \neg p$ i za taj skup formula određuje minimalni ekvivalentni podskup.

3. (25%) Dat je sinhroni brojač (na slici).

- a) Izraziti pomoću iskazne formule u *CNF-u* veze između susednih stanja (A_i, B_i, C_i) i $(A_{i+1}, B_{i+1}, C_{i+1})$.
- b) Ako je početno stanje (A_0, B_0, C_0) jedno od sledećih stanja: $(0, 0, 0), (1, 0, 1), (1, 0, 0), (0, 1, 1)$, dokazati da se brojač nakon 4 uzastopna prelaza vraća u početno stanje, tj. $(A_4, B_4, C_4) = (A_0, B_0, C_0)$.



Zadatak rešiti svodenjem na SAT. Dobijenu iskaznu formulu kodirati u *DIMACS* formatu, a zatim pokrenuti *minisat* rešavač.