

AUTOMATSKO REZONOVANJE – ISPIT – SEPTEMBAR 2011

1. Korišćenjem *Furiје-Mockin*-ove procedure pokazati da je sledeća formula teorema teorije gustih uređenih Abelovih grupa bez krajnjih tačaka:

$$(\forall x)(\forall y)(\forall z) (2x < 3y \wedge 3x < 2y \wedge 7y < 5z \Rightarrow 14x < 10z)$$

2. Primenom *Erbran-Gilmorove* procedure dokazati da je sledeća formula valjana:

$$\begin{aligned} &(\forall x)(p(x) \Rightarrow q(x)) \quad \wedge \\ &(\forall x)(q(x) \Rightarrow s(x)) \quad \wedge \\ &(\forall x)(r(x) \Rightarrow s(x)) \quad \wedge \\ &(\forall x)(p(x) \vee r(x)) \quad \Rightarrow (\forall x)s(x) \end{aligned}$$

3. Pomoću *SMT* rešavača rešiti sledeći “magični kvadrat”:

	12		
	8	15	
7		2	
4			11

Prazna polja treba popuniti celim brojevima tako da su svi brojevi u tabeli međusobno različiti i iz intervala $[1, 16]$ i tako da je zbir elemenata u svakoj vrsti, svakoj koloni i u obe dijagonale jednak 34. Problem kodirati u *SMT-LIB* formatu, a zatim ga propustiti kroz *yices SMT* rešavač i zapisati dobijeno rešenje.

4. a) Napisati program u *C++*-u koji omogućava predstavljanje apstraktne sintakse (u obliku stabla) atomičkih formula nad signaturom $\Sigma = \{e, i, *, =\}$ gde je e funkcijski simbol arnosti 0, i je funkcijski simbol arnosti 1, a $*$ je funkcijski simbol arnosti 2 (zapisan infiksno). Simbol $=$ je predikatski simbol arnosti 2 (takodje zapisan infiksno). Obezbediti ispis formula, kao i ispitivanje sintaksne identičnosti formula.
b) Napisati kôd koji omogućava izračunavanje interpretacije formule, ako su dati domen i interpretacije funkcijskih simbola (predikatski simbol $=$ se uvek interpretira kao jednakost na odgovarajućem domenu).
c) Posmatrajmo model $(\mathbb{Z}_3, +_3)$, tj. grupa sabiranja po modulu 3 ($\mathbb{Z}_3 = \{0, 1, 2\}$). Drugim rečima, neka se $*$ interpretira kao $+_3$, i kao inverz u grupi \mathbb{Z}_3 , a e kao 0. Dokazati da u tom modelu važi $(\forall x)(x * i(x) = e \wedge i(x) * x = e)$. Dokaz izvesti sistematskom proverom svih mogućih slučajeva.

NAPOMENA: Izrada zadataka traje 180 minuta.