

Uvod v računalništvo vaje

16. – 20. november 2015

Naloga 1

- a) Koliko bitov je potrebnih za shranjevanje triminutne pesmi, če uporabljamo zvočno kodiranje, ki vzorči s frekvenco 40.000 Hz in ima bitno globino 16, pri tem pa se stiskanje podatkov ne izvaja?
- b) Koliko bitov pa potrebujemo v točki a), če uporabimo metodo stiskanja s stopnjo stiskanja 5:1?
- c) Koliko bitov je potrebnih za shranjevanje barvne slike v formatu RGB velikosti 1.200 x 800 slikovnih elementov, če se stiskanje podatkov pri tem ne izvaja?
- d) Kakšna pa bi bila stopnja stiskanja v točki c), če bi sliko stisnili in bi le-ta zavzela 2,4 Mb prostora?

Naloga 2

Pokažite, kako lahko uporabimo *kodiranje s številom pojavitev* (angl. run-length encoding) za stiskanje naslednjega besedila:

aaabbbbbbbccccAAaaaa

Kakšna je stopnja stiskanja? Predpostavite, da vsaka številka in črka zahtevata po 8 bitov.

Naloga 3

Recimo, da velja $a = 1$, $b = 2$ in $c = 2$. Kakšna je vrednost naslednjih Booleovih izrazov?

- a) $(a > 1) \text{ OR } (b = c)$
- b) $((a + b) > c) \text{ AND } (b \leq c)$
- c) $\text{NOT } (a = 1)$
- d) $\text{NOT } ((\text{NOT } ((a = b) \text{ OR } (b = c))) \text{ AND } ((b - 1) < (c + 7)))$

Naloga 4

Recimo, da velja $a = 5$, $b = 2$ in $c = 3$. Ovrednotite naslednji Booleov izraz:

$(a = 1) \text{ AND } (b = 2) \text{ OR } (c = 3)$

Na kakšno težavo naletite? Kako jo lahko rešimo?

Naloga 5

Uporabite algoritem *vsota produktov* za gradnjo vezja, ki ustreza spodnji pravilnostni tabeli.

a	b	izhod
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Ta operacija je poznana tudi pod imenom *negirani IN* (angl. Not AND, **NAND**) in jo lahko udejanjimo s pomočjo enih samih vrat, kot ste se naučili na predavanjih. Pri reševanju naloge predpostavite, da vrat NAND nimate na voljo in jih morate zgraditi iz vrat AND, OR in NOT.

Naloga 6

Zgradite vezje za *večinsko odločanje*. To je vezje s tremi vhodi in enim izhodom. Vrednost na izhodu se postavi na 1, če in samo če sta vsaj dva vhoda enaka 1, sicer pa je na izhodu vrednost 0. Če so na primer vrednosti na vseh treh vhodih enake (0, 1, 1), mora biti izhod enak 1. Če pa so vhodne vrednosti (0, 1, 0), moramo na izhodu dobiti 0.

Takšno vezje se pogosto uporablja v sistemih, odpornih na napake. To so sistemi, ki morajo tudi v primeru napak delovati pravilno, nujno potrebni pa so pri številnih varnostno občutljivih aplikacijah. V takšnih sistemih tipično več enakih podsistemov opravlja enako nalogo. Ker se upošteva rezultat, ki ga sporoči večina podsistemov, lahko sistem kot celota pravilno deluje tudi v primeru okvare enega ali več podsistemov.

Naloga 7

Zgradite vezje za *ugotavljanje lihosti*. To vezje ima tri vhode in en izhod. Vezje ima izhod enak 1, če in samo če ima sodo število (0 ali 2) njegovih vhodov vrednost 1. V vseh drugih primerih vezje na izhodu vrne 0. Vsota enic na vseh treh vseh vnosih in izhodu skupaj je torej vedno liho število.

Tovrstna vezja se uporabljajo pri ugotavljanju napak. Če seštejemo število enic lahko ugotovimo, ali je na enem izmed bitov prišlo do napake (je bit torej spremenil vrednost z 0 na 1 ali pa z 1 na 0). V kolikor je do napake prišlo, je skupno število enic sodo (vemo pa, da bi v primeru pravilnega delovanja morale biti lihe).