

# 08.71.14 Stærðfræðimynstur í tölvunarfræði

Lokapróf  
Kennari: Hjálmtýr Hafsteinsson

21. desember, 2001  
kl. 13<sup>30</sup> – 16<sup>30</sup>

Öll dæmin hafa sama vægi. Aðeins þarf að leysa 5 dæmi af 6. Fimm bestu dæmin gilda. Öll skrifleg hjálpargögn og reiknivél leyfileg.

- Athugið að svar án rökstuðnings er einskis virði. Rökstyðjið því öll svör og munið að það er óþarfi að skrifa upp skilgreiningar sem eru í bókinni.

1. Þýðið eftirfarandi setningar yfir í yrðingar í umsagnarökfræði (quantified predicates) og sýnið neitun þeirra sem yrðingu og í orðum.

- Fyrir allar heiltölur  $n$ , ef  $n^2$  er jöfn tala þá er  $n$  jöfn tala.
- Það er til maður sem svarar öllum spurningum rétt.
- Sumir nemendur tala ekki ensku.
- Allir kennarar skólans kenna nákvæmlega tvö námskeið.

2. Sannið með þrepun að  $2 \mid (n^2 + n)$  (þ.e. 2 gengur uppí  $(n^2 + n)$ ).

3. Hversu mörg átæk (e. onto) föll eru frá 7-staka mengi yfir í 3-staka mengi? En hve mörg eintæk (e. one-to-one)? Rökstyðjið.

4. Segið til um hvort eftirfarandi vensl eru *i*) sjálfhverf (e. reflexive), *ii*) ósjálfhverf (e. irreflexive), *iii*) samhverf (e. symmetric), *iv*) andsamhverf (e. antisymmetric), *v*) ósamhverf (e. asymmetric), eða *vi*) gegnvirk (e. transitive). Rökstyðjið hvert svar.

- Venslin  $R$  eru á rauntölurnar og  $(x, y) \in R$  þþaa  $(x + y) \geq 0$ .
- Venslin  $R$  eru á náttúrulegu tölurnar og  $(x, y) \in R$  þþaa  $x$  og  $y$  hafa sama fjölda tölustafa.
- Venslin  $R$  eru á  $\{a, b, c\}$  og  $R = \{(a, b), (b, c), (c, a)\}$ .

**5.** a) Búið til tvíleitartré (e. binary search tree) úr orðunum í setningunni "Þetta er léttasta prófið hjá mér í vetur". Setjið orðin inn í tré í þeirri röð sem þau koma fyrir í setningunni. Teiknið tréð upp eftir innsetningu hvers orðs.

b) Sýnið *i*) inorder-röð og *ii*) preorder-röð orðanna í trénu úr *a*)-lið.

**6.** a) Lýsið í orðum strengjunum í reglulega menginu  $(0 \cup 1)^* 00 1^*$ .

b) Sýnið brögðgenga endanlega stöðuvél sem ber kennsl á mengið í *a*)-lið.

c) Sýnið málfræði fyrir mengið í *a*)-lið.