

TÖL203G Tölvunarfræði 2

Heimadæmi 2

Í síðustu viku var farið yfir efni kafla 1.3 um hlaða og biðraðir og byrjað á kafla 1.4 um greiningu reiknirit. Kaflar 1.1 og 1.2 eru að mestu leyti upprifjun á Java. Þið ættuð að renna yfir þá.

Heimadæmin eru **til þess að þjálfar ykkur** í efninu – nýtið þau vel! Einkunn fyrir þau mun **ekki lækka lokaekinn**, þannig að þið fáið mun meira út úr því að glíma við dæmin sjálf en að fá aðstoð frá Hr. Google.

Æfingadæmi fyrir dæmatíma 23. og 24. jan.

1. Skrifið forrit til að tímamæla eftirfarandi kóðabút fyrir mismunandi gildi á N (svipað og gert með forritið [DoublingTest.java](#)). Reiknið svo út tvöföldunarhlutfallið fyrir kóðabútin.

```
long sum = 0;
for (long i=1; i<=N; i=2*i)
    for (long j=1; j<=2*i; j++)
        sum++;
```

Heimadæmi (skila í Gradescope)

1. [*Biðraðir*] Biðröð (*queue*) sem er útfærð með fylki hefur tvo vísa (*indexes*): *head* og *tail* (sjá glæru 13 í fyrirlestri 3).
 - a. Hver geta gildin á þessum tveimur vísum verið þegar biðröðin er tóm? Rökstyðjið í nokkrum orðum.
 - b. Hver geta gildin á þessum tveimur vísum verið þegar biðröðin er full? Rökstyðjið í nokkrum orðum.
2. [*Biðraðir*] Bókin er með útfærslu á biðröð með fylki af breytilegri lengd: [ResizingArrayQueue.java](#). Í henni er innri aðferðin `Resize` sem er notuð til að stækka/minnka fylkið þegar þörf er á. Búið til sýnidæmi þar sem þið byrjið með biðröðina æfingunni á glæru 14 í fyrirlestri 3. Hún inniheldur 4 stök og er í fylki af stærðinni (*capacity*) 6.
 - a. Setjið tvö stök inn í þessa biðröð og sýnið stöðuna á henni eftir það.
 - b. Setjið svo eitt stak í viðbót (sjöunda stakið) inn í biðröðina og sýnið hvernig fylkið lítur út eftir að `Resize` aðferðin sem gefin er í bókinni hefur verið framkvæmd.
3. [*Slöngutáknun*] Gefið slöngutáknun fyrir eftirfarandi föll:
 - a. $f(N) = N\sqrt{N} + \frac{N^3 + N^2 \log N}{N}$
 - b. $f(N) = 3(N+1)^3 + 2N^2 \log N$
 - c. $f(N) = \frac{\log N^3 + 1}{\log N^2} + 1/N$

4. [Vaxtarhraði] Finnið vaxtarhraða á keyrslutíma sem fall af N fyrir forritsbútinn í æfingadæminu hér að ofan. Sýnið vaxtarhraðann með slöngutáknum og rökstyðjið svar ykkar með útreikningum.
5. [Tímagreining] Í þessu dæmi eigið þið að fylla inn í töflu þar sem línurnar eru stærð inntaks og dálkarnir vaxtarhraði á keyrslutíma (tímaflækja) nokkura reiknirit, gefinn með slöngutáknun. Hvert sæti töflunnar á að innihalda tímann sem tiltekið reiknirit myndi taka á þessari inntaksstærð, miðað við tölvu þar sem hver aðgerð tekur 1 nsek (10^{-9} sek). Til að koma ykkur af stað þá er búið að fylla inn í eitt hólfið. Þetta þurfa ekki að vera nákvæm gildi (t.d. 1 klst. í stað 3536,28 sek).

	$\sim 4 \log_2 N$	$\sim 10N \log_2 N$	$\sim 2N^2$	$\sim \frac{1}{10} 2^N$
$N = 10$				
$N = 100$				
$N = 1000$		0.1 millisek.		
$N = 10^6$				
$N = 10^9$				

Skilið PDF-skjali með lausnum ykkar á þessum dæmum fyrir **kl. 23:59 fimmtudaginn 26. janúar** í [Gradescope](#). Munið eftir að gefa upp á hvaða blaðsíðum svör við einstökum dæmum eru.