

HEIMADÆMI 3

TÖL203G Tölvunarfræði 2

Kári Hlynsson¹

Háskóli Íslands

9. febrúar 2023

Verkefni 1

Þetta dæmi byggir á æfingadæminu úr dæmatímunum.

- (a) Bætið við klasann `Card` úr æfingadæminu aðferðinni `toString()`, sem skilar streng með gildi spilsins sem hægt er að prenta út. Þið getið notað ensku upphafsstafina fyrir spaða (S), hjarta (H), tígul (D) og lauf (C). Sömuleiðis fyrir mannspilin: ás (A), kóngur (K), drottning (Q) og gosi (J). Þannig á aðferðin að skila „H-K” fyrir hjartakóng, „C-5” fyrir laufafimmu o.s.frv.
- (b) Skriðið forritið `CardDeal`, sem tekur á skipanalínunni töluna k sem er á bilinu 1 til 52. Forritið prentar þá út k spil sem valin eru af handahófi úr spilastokki. Til þess að við prentum ekki sömu spilin út aftur, þá er best að búa til 52-spila fylki. Það er fyllt af öllum mögulegum spilum í venjulegri röð og þetta fylki er síðan stokkað. Til þess getið þið notað aðferðina `shuffle` úr `StdRandom`. Síðan prentar forritið út k fyrstu stökin í fylkinu. Skilið kóðanum fyrir forritið og skjáskoti af keyrslu.

Lausn

Hér kemur lausn.

¹Slóð á Github kóða: <https://github.com/lvthnn/TOL203G/tree/master/HD4>

Verkefni 2

Í útfærslunni á Valröðun í bókinni þá er ekki athugað hvort við þurfum að víxla á stökum `a[i]` og `a[min]`. Ef `i` er jafnt og `min` þá er þessi víxlun óþörf. Bætið við `if`-setningu á undan víxlunarskipuninni í röðunarfallinu `sort` sem athugar hvort það þurfi að víxla. Bætið tímamælingarkóða við báðar útgáfurnar og keyrið þær svo á skránni `32Kints.txt` og athugið hvort það sé einhver hraðamunur. Þið ættuð að keyra hvora útgáfu a.m.k. þrisvar sinnum og taka meðaltalið, því það er alltaf einhver breytileiki í keyrslutímanum. Skilið breytta fallinu og niðurstöðum tímamælinganna.

Verkefni 3

Þetta er spurning um hegðun valröðunar og innsetningarröðunar á tilteknu N -staka inntaksfylki:

- (a) Öll stökin í fylkinu hafa sama gildi:
- (i) Hversu marga samanburði notar valröðun?
 - (ii) Hversu marga samanburði notar innsetningarröðun?
- (b) Fylkið er óraðað en inniheldur aðeins tvö ólík gildi, A og B . Fjöldi staka af hvoru gildi er óþekktur:
- (i) Hversu marga samanburði notar valröðun?
 - (ii) Hversu marga samanburði notar innsetningarröðun?

Lausn

Hluti (a)

- (i) Valröðun notar alltaf sama fjölda samanburða því það ítrar frá vísinum i og út í enda fylkisins. Fjöldi samanburða er því sem áður $(N-1) + (N-2) + \dots + 2 + 1 \sim N^2/2$.
- (ii) Innsetningarröðun stöðvar alltaf ef $a[j] \leq a[j-1]$, svo í þessu tilviki myndum við alltaf bara líta eitt stak aftur fyrir okkur í röðun á fylkinu. Því er heildarfjöldi samanburða $N-1 \sim N$.

Hluti (b)

- (i) Eins og áður sagði er valröðun ekki háð inntaki og því höfum við aftur fjölda samanburða $(N-1) + (N-2) + \dots + 2 + 1 \sim N^2/2$.
- (ii) Látum n og m tákna fjöldann af gildunum A og B í fylkinu, í þeirri röð. Ef $n \gg m$ þá erum við ca. að fást við (ii) í (a)-lið. Ef $n \approx m$ og við gerum ráð fyrir að röðin í fylkinu sé slembin getum við skilgreint slembistærðina X sem meðalfjölda samanburða sem innsetningarröðun framkvæmir úr tilteknu staki $a[i]$ áður en það stöðvar. X er tvíkostastærð með $p = 0.5$, þ.e. $X \sim \text{Bin}(n+m, p)$ en $E[X] = (n+m)p$ lýsir meðalfjölda samanburða sem þarf.

Verkefni 4

Við getum skilgreint röðunarreikniritið *Slembiröðun*, sem virkar þannig að á meðan fylkið er ekki raðað þá veljum við tvo vísa i og h af handahófi (á milli 0 og $N - 1$). Ef stök $a[i]$ og $a[j]$ eru í langri röð í fylkinu þá víxlum við á þeim og höldum áfram. Forritið þetta reikniriti í Java (þið getið notað `Selection.java` sem fyrirmynd). Takið tímann á keyrslu á `1Kints.txt`. Keyrið forritið ykkar a.m.k. 5 sinnum og skoðið breytileikann á tímanum. Skilið Java kóðanum fyrir fallið og tímunum á keyrslunum.

Verkefni 5

Nota á Shell röðun með $3x + 1$ skrefstærðum á 10-staka fylki. Þá eru tvær skrefstærðir: 1 og 4 (reyndar er byrjað með $h = 4$).

- (a) Hvert er besta inntak fyrir þessa tegund af Shellröðun? Rökstyðjið og sýnið heildarfjölda samanburða fyrir 10-staka fylki.
- (b) Sýnið hvernig þessi Shell röðun virkar á 10-staka fylki í öfugri röð (t.d. 10, 9, ..., 2, 1). Sýnið fylkið eftir hvora umferð og fjölda samanburða. Berið fjölda samanburða hér saman við fjölda samanburða sem innsetningarröðun myndi nota á þessu fylki.