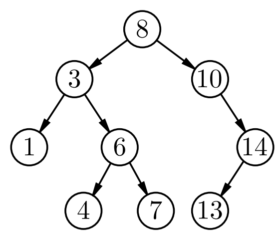
Institut for Matematik og Datalogi
Syddansk Universitet, Odense

28. april 2015
RF

DM507 – Opgaver uge 18

Eksaminatorier I

1. Opvarming til projektet del III: I jeres `DictBinTree` fra del II af projeket, tilføj en metode som udskriver en beskrivelse af stierne til alle knuder i træet. For følgende træ

   skal output være

   ```
   Key 1: LL
   Key 3: L
   Key 4: LRL
   Key 6: LR
   Key 7: LRR
   Key 8:
   Key 10: R
   Key 13: RRL
   Key 14: RR
   ```

   Hint: juster koden for inorder gennemløb passende.

   Afprøv metoden på et træ bygget via nogle kald til `insert`.

   (NB: dette er ikke 100% hvad der skal ske i del III. Der er det f.eks. kun blade, som skal give output.)

2. Eksamen juni 2010, opgave 1b.

3. Eksamen januar 2008, opgave 1a.

4. Cormen et al. øvelse 16.1-4 (side 422). Hint: Lad a_t være antal aktiviteter som er i gang til tid t (dvs. $a_t = |\{i | s_i \leq t < f_i\}|$, hvor notationen stammer fra side 415). Lad t' være et tidspunkt t for hvilket a_t er maksimalt. Argumenter for at $a_{t'}$ er en nedre grænse for antal rum som skal bruges. Find så en simpel algoritme, som laver eet gennemløb fra venstre mod højre og foretager grådige/oplagte valg.

5. Cormen et al. øvelse 16.2-3 (side 427).

6. Cormen et al. øvelse 16.1-3 (side 422).

7. Cormen et al. øvelse 15.1-2 (side 370).

8. Cormen et al. øvelse 16.3-3 (side 436).

9. Cormen et al. øvelse 16.3-8 (side 436). Hint: Kan du sige noget om størrelsen af frekvenserne for undertræerne under de 128 første merge-skridt (som får de 256 originale træer (blot blade) til at blive til 128 træer)? Og igen under de 64 næste merge-skridt?

Eksaminatorier II

1. (∗) Cormen et al. problem 16.1 (side 446). Erstat spørgsmål **b** med flg. mere generelle: Vis at hvis der for et møntsæt med møntstørrelser $m_1 = 1, m_2, \ldots, m_k$ gælder at m_i går op i m_{i+1} for alle i, da virker den grådige algoritme fra spørgsmål **a**.

   Hint til spørgsmål **a**: Quarters, dimes, nickels og pennies betyder 25-ører, 10-ører, 5-ører og 1-ører. Du skal vise, at der altid er en optimal løsning bestående af dit første grådige valg samt en optimal løsning til rest-problemet. Det kan evt. hjælpe at se på en optimal løsning, og stille dens mønter op sorteret efter størrelse. Hint til spørgsmål **b**: er ikke så forskellig fra spørgsmål **a**. Hint til spørgsmål **c**: et møntsæt med tre mønter og et beløb n under ti er nok til et modeksempel. Hint til spørgsmål **d**: Man må her bruge dynamisk programmering i stedet for grådighed. Det vil være nok med en tabel $R[i]$ af størrelse $1 \times n$, hvor $R[i]$ indeholder antallet af mønter i en optimal løsning for beløbet i. Tænk derudover lidt som for guldkæde-problemet (se slides om dynamisk programmering)—en optimal løsning for beløb i

må indeholde enten en mønt af type 1, eller en af type 2, eller en af type 3, og så videre.

Bemærk at problem 16.1 viser, at design af et lands møntsæt kræver overvejelser for at det bliver simpelt (dvs. en naturlig grådig algoritme fungerer) at give penge tilbage.

Opgaverne nedenfor er repetition af tidligere stof.

2. Eksamen juni 2009, opgave 1 a.
3. Eksamen juni 2011, opgave 3.
4. Eksamen januar 2005, opgave 5.
5. Eksamen januar 2007, opgave 1. Sidehenvisningerne skal være til siderne 294 og 298 i vores udgave (tredie) af Cormen et al., i stedet for siderne 261 og 262.
6. Eksamen juni 2010, opgave 5.
7. Eksamen juni 2009, opgave 2.

Studiegrupper

Forslag til fokus for arbejde i studiegrupper (hvis man er i en sådan):

Diskuter hvad formålet med Huffman-kodning er. Diskuter del III af projektet på det overordnede plan (selve kodning skal foregå uden interaktion mellem de enkelte grupper). Forbered opgaverne til eksaminatorietimer, f.eks. på nedenstående måde.

- Forsøg at lave opgaverne på forhånd.
- Sammenlign svar i studiegruppen. Skiftes til at fremlægge jeres løsning. For de opgaver, hvor alle var gået i stå, forsøg at løse dem igen i fælleskab.