Ugeseddel: Introduktion til Datastrukturer

Philip Bille

Om denne uge

Litteratur *Introduction to Algorithms*, Cormen, Rivest, Leisersons og Stein (CLRS): Introduktion til Del III + Kap. 10.

Opgaver

1 Stakke og køer

1.1 CLRS [*o*] 10.1-1.

1.2 Opgave 5.1 i eksamenssættet fra 2011.

1.3 CLRS 10.1-2.

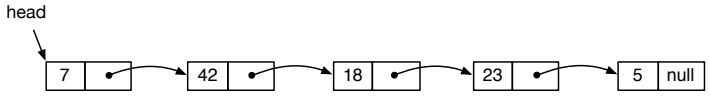
1.4 CLRS [*o*] 10.1-3.

1.5 CLRS 10.1-6.

2 Algoritmer på hægtede lister Kig på algoritmerne FOO og BAR og den hægtede liste nedenfor. Løs følgende opgaver.

```
FOO(head)
x = head
c = 0
while x ≠ null do
   x = x.next
   c = c + 1
end while
return c
```

```
BAR(x, s)
if x == null then
   return s
else
   return BAR(x.next, s + x.key)
end if
```



2.1 [*o*] Håndkør FOO(*head*).

2.2 [*o*] Forklar hvad FOO gør.

2.3 Håndkør BAR(*head*, 0).

2.4 Forklar hvad BAR gør.

3 Implementation af hægtede lister Antag `x` er element i en enkelt-hægtet liste som beskrevet til forelæsningen. Løs følgende opgaver.

3.1 [o] Antag `x` ikke er det sidste element i listen. Hvad effekten af den følgende kodestump?

```
x.next = x.next.next;
```

3.2 [o] Lad `t` være et nyt element der ikke er i listen i forvejen. Hvad er effekten af følgende kodestump?

```
t.next = x.next;
x.next = t;
```

3.3 [o] Hvorfor gør følgende kodestump *ikke* det samme som ovenstående opgave?

```
x.next = t;
t.next = x.next;
```

4 Implementation af stakke og køer Løs følgende opgaver.

4.1 [†] Implementer en stak, der kan indeholde heltal ved hjælp af en enkelt-hægtet liste.

4.2 [†] Implementer en kø, der kan indeholde heltal ved hjælp af en enkelt-hægtede liste.

5 Sorterede hægtede lister Lad L være en enkelt-hægtet liste bestående af n heltal i *sorteret* rækkefølge. Løs følgende opgaver

5.1 Giv en algoritme til at indsætte et nyt tal i L således at listen bliver ved med at være sorteret. Din algoritme skal køre i $\Theta(n)$ tid. Skriv pseudokode for din algoritme.

5.2 Professor Gørtz foreslår at man kan forbedre indsættelsesalgoritmen ved at benytte binær søgning. Har hun ret?

6 Listevending Giv en algoritme til at "vende" en enkelt-hægtet liste om, dvs. producere en enkelt-hægtet liste bestående af de samme elementer i omvendt rækkefølge. Din algoritme skal køre i $\Theta(n)$ tid og ikke bruge mere end konstant plads udover pladsen brugt af selve listen.

7 Dynamiske tabeller og stakke Vi er interesseret i at implementere en stak ved hjælp af dynamiske tabeller uden at fastsætte en maksimal størrelse på tabellen til at starte med. Løs følgende opgaver.

7.1 [$*$] Generaliser dynamiske tabeller til også at kunne håndtere stakke, der "skrumper" undervejs (dvs. understøtter både PUSH og POP operationer). Køretiden af enhver sekvens af n operationer skal være $\Theta(n)$ og til ethvert tidspunkt skal din løsning bruge lineær plads i antallet af elementer i stakken.

7.2 [$**$] Vis hvordan man kan opnå $O(1)$ tid per stak operation med dynamiske tabeller og linæer plads i antallet af elementer i stakken. Kig kun på stakke der vokser og ignorer "skrump". *Hint:* Tænk på hvordan man kan fordele arbejdet.

O Obligatorisk afleveringsopgave: Implementation af dobbelt-hægtede lister Løs følgende opgaver.

O.1 Implementer en dobbelt-hægtet liste, der kan indeholde strenge. Beskriv kort din implementation

O.2 Implementer en INSERT operation, der givet en streng s, indsætter et nyt element forrest i listen.

O.3 Implementer en SWAP operation, der givet to elementer x og y, ombytter x og y i listen.

O.4 Skriv et program, der afprøver din implementation på et par eksempler. Afprøv dit program og kommenter på resultaterne.