Skopplistar

Tölvunarfræði 2, vor 2012

Hallgrímur H. Gunnarsson

Háskóli Íslands

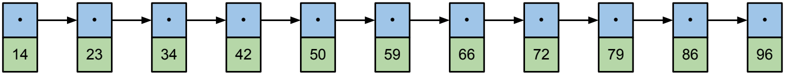
2012-03-30

Tengdur listi í vaxandi röð

Tengdur listi í vaxandi röð.

Tímaflækja:

- Innsetning: O(n)
- Leit: O(n)
- Eyðing: O(n)



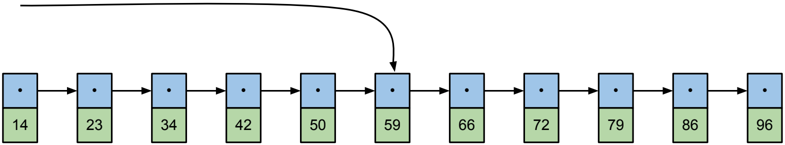
Getum leitað í röðuðu fylki með helmingunarleit á O($\log n$) tíma

Gengur ekki í röðuðum lista því við höfum ekki random access.
Þurfum að rekja okkur í gegnum listann.

Tengdur listi í vaxandi röð

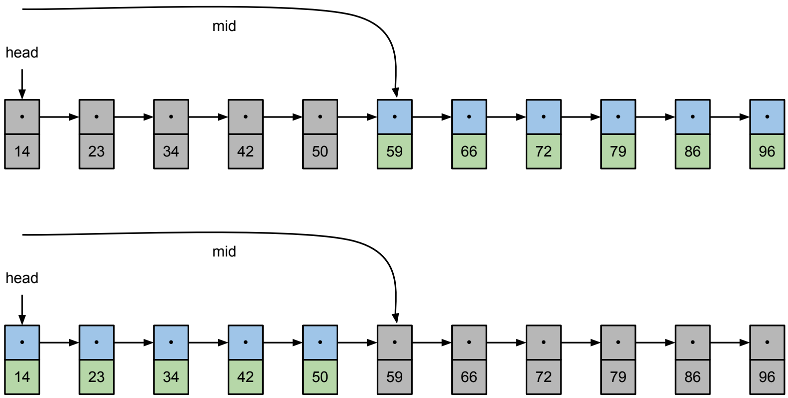
Tengdur listi í vaxandi röð.

Hvað ef við gætum "hoppað" inn í listann?



Tengdur listi í vaxandi röð

Hvað ef við gætum ”hoppað” inn í listann?

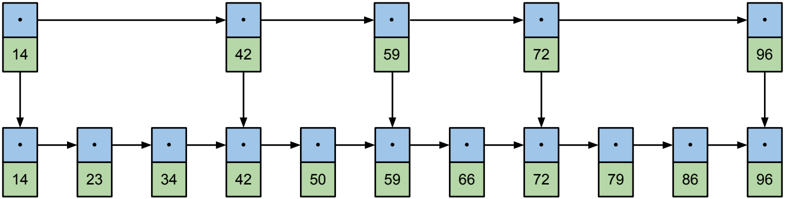


Það væri gott að geta hoppað á marga staði. En hvernig?

Tveir listar

Smíðum tvo lista: hopplista og grunnlista

Eins og stofnleiðir og hverfaleiðir í strætó (eða express og local subway lines)

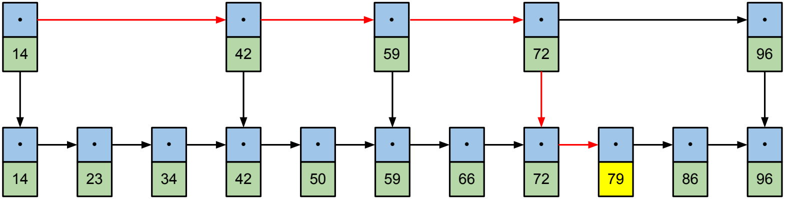


Leit í tveimur listum

Leit í tveimur listum:

- Hoppum eins langt og við getum í hopplistanum
- Dettum síðan niður á neðri hæðina og göngum áfram þar

Dæmi: leit eftir 79

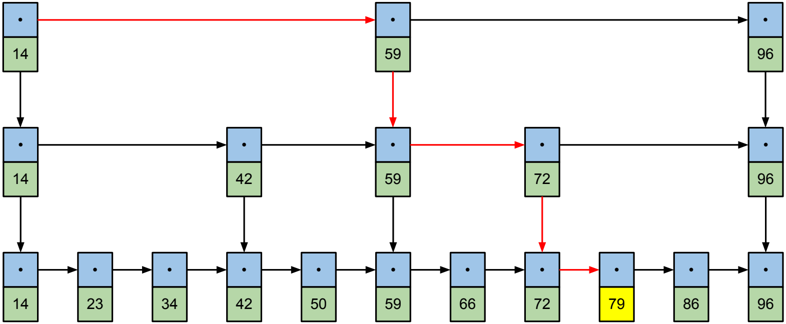


5 samanburðir, en línuleg leit án hopplista þyrfti 9 samanburði

Þrír listar

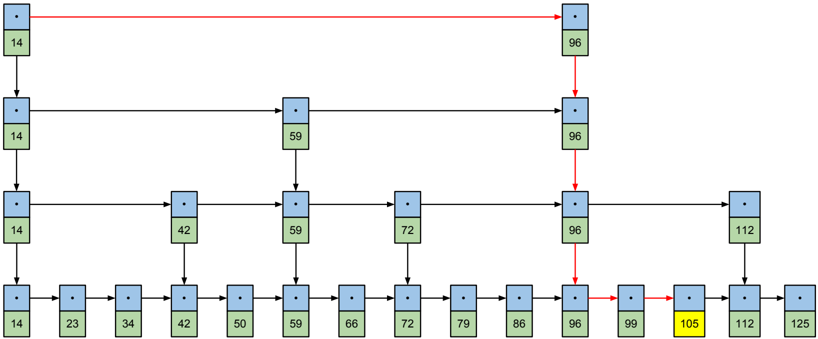
Smíðum þrjá lista: tvo hopplista og grunnlista

- Hoppum eins langt og við getum í efsta listanum
- Dettum síðan niður um eina hæð og hoppum áfram þar
- Dettum síðan niður á neðstu hæðina og göngum áfram þar



Fjórir listar

Fjórir listar. Sama regla.



Innsetning í lista

Gerum ráð fyrir n listum.

Við innsetningu á nýju gildi, hvernig ákveðum við í hvaða lista það á að fara?

Fáum bestu útkomuna ef fjöldi hnúta fer lækkandi með hæð:

- Á neðstu hæðinni eru öll gildin
- Á hæðinni fyrir ofan hana eru aðeins færri gildi
- o.s.frv.
- Á næst efstu hæðinni eru fá gildi og stór stökk (gróf leit)
- Á efstu hæðinni eru ennþá færri gildi og stærri stökk

Hvernig ákveðum við dreifinguna? Hvað með að kasta bara krónu?

Innsetning í lista

Köstum krónu:

- Þorskur: bætum gildinu á hæð H, köstum aftur fyrir H+1
- Skjaldamerki: hættum að kasta, innsetningu lokið

Líkir eftir tvíleitartré. Helmingurinn kemst alltaf upp um eina hæð.

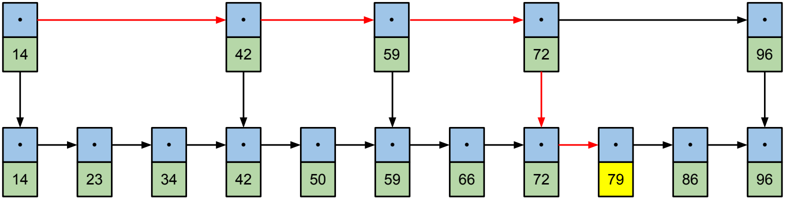
Að meðaltali þá mun:

- 1/2 af gildunum komast upp um 1 hæð
- 1/4 af gildunum komast upp um 2 hæðir
- 1/8 af gildunum komast upp um 3 hæðir
- o.s.frv.

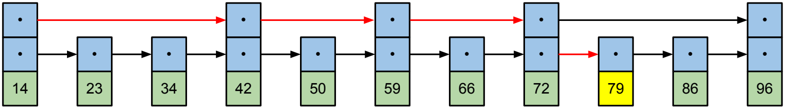
Ef við höfum $\log n$ hæðir þá fáum við O($\log n$) leit!

Útfærsla

Tvítekning að hafa marga hnúta fyrir sama gildi og vesen að halda utan um tilvísanir á milli hæða.

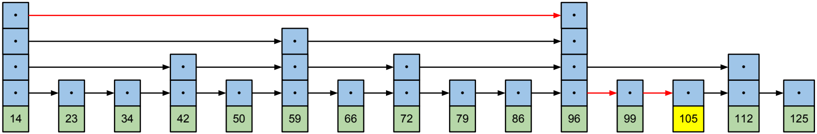


Einfaldara að hafa fylki af tilvísunum í hverjum hnút:



Skilgreining á hnút

Fylki af tilvísunum í hverjum hnút:




```
private static class SkipListNode<T> {
    private T value;
    private SkipListNode<T>[] next;

    // Notkun: node = new SkipListNode<E>(lev,val);
    // Eftir:  node er nýr hlekkur á lev hæðum með
    //         gildi val.
    public SkipListNode(int lev, T val) {
        value = val;
        next = (SkipListNode<T>[])new SkipListNode[lev];
    }
}
```

Hausinn

Þurfum að halda utan um hausinn á listanum.

Listinn er á mörgum hæðum þ.a. hausinn þarf að innihalda fylki af tilvísunum.

Þægilegast að útfæra hausinn með sérstökum dummy hnút sem er fremstur í öllum listunum.

```
class SkipList<E extends Comparable<? super E>>
{
    private SkipListNode<E> startNode;
    // ...
```

Kóði

Skoðum útfærslu á skopplista