

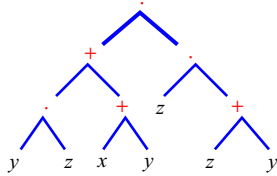
KORTFATTADE LÖSNINGSFÖRSLAG

Algoritmik, 15 okt 1999

1

LÖSNING

- a) Räkna upp vidstående binära träs noder i *pre*-, *post*- och *inordning*.



- b) Det binära trädet representerar ett aritmetiskt uttryck, eller hur. Sätt samman funktionerna *Mult* och *Add* till en funktion som beräknar det aritmetiska uttrycket.

a)

<i>pre</i>	.	+	.	y	z	+	x	y	.	z	+	z	y
<i>in</i>	y	.	z	+	x	+	y	.	z	.	z	+	y
<i>post</i>	y	z	.	x	y	+	+	z	z	y	+	.	.

- b) $Mult(Add(Mult(y, z), Add(x, y)), Mult(z, Add(z, y)))$

- 2 Vad finns i x när vidstående program har stannat, om det körs igång på

$z \leftarrow x$
 $y \leftarrow 0$
 Repetera med $k=1$ till $z\{$
 $x \leftarrow y$
 Öka $y\}$

- a) $x=0,1,2,3$

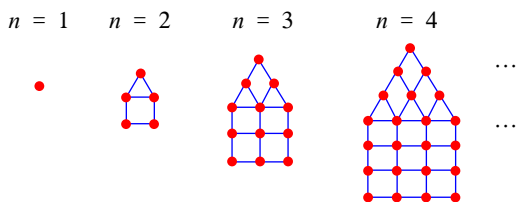
- b) x med godtyckligt innehåll.

LÖSNING

- a) 0,0,1,2

- b) Programmet minskar innehållet i x med en enhet

- 3 Betrakta nedanstående femhörningsmönster. Notera att om man bortser från de första två, så innehåller varje mönster ettflertal liksidiga femhörningar. Exempelvis innehåller det tredje mönstret tre stycken sådana femhörningar. Hur många innehåller den n :te mönstret? Presentera en rekursiv funktion som beräknar antalet ifråga.

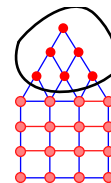


LÖSNING

Enklaste lösningen ser ut så här: Varje nod i femhörningens triangel-del (se figuren nedanför) är toppnod för en femhörning. Så det finns lika många femhörningar som det finns noder i nämnda triangel. "Triangel-talsmängd" således. Men vilket triangel-tal? Jo $AntalFemhörningar(\ddot{O}ka(n)) = TriangelTal(n)$

där

$$\begin{cases} TriangelTal(0) = 0 \\ TriangelTal(\ddot{O}ka(n)) = Add(\ddot{O}ka(n), TriangelTal(n)) \end{cases}$$



4 Förklara, för varje input, vad funktionerna

Ditlla och *Girdla* gör, dvs vad de returnerar om de returnerar något, och vad de gör annars.

Tänk på att $Sub(x, y) = 0$ om

$x \leq y$.

$$\begin{cases} Ditlla(0) = 99 \\ Ditlla(\ddot{O}ka(x)) = Ditlla(Sub(x, 99)) \end{cases}$$

$$\begin{cases} Girdla(0) = 99 \\ Girdla(\ddot{O}ka(x)) = Girdla(Girdla(Sub(x, 99))) \end{cases}$$

5 Tillverka en rekursiv funktion som returnerar 1 om x är en summa av fem på varandra följande naturliga tal (som t ex $3 + 4 + 5 + 6 + 7$), och som returnerar 0 annars.

LÖSNING

Ditlla returnerar *alltid* 99, medan *Girdla* *aldrig* returnerar någonting förutom att $Girdla(0) = 99$.

LÖSNING Enklaste lösningen

$$f(x) = Och(Större(x, Nio(x)), Delbar(x, Fem(x)))$$

bygger på

1. att summan måste vara större än nio, eftersom den minsta summan är $0 + 1 + 2 + 3 + 4 = 10$.

2. summan är delbar med fem, vilket framgår av nedanstående kalkyl $(x + (x + 1) + (x + 2) + (x + 3) + (x + 4) = 5x + 10 = 5(x + 2)$

3. varje tal som är större än nio och delbart med fem är en summa av det nämnda slaget. Detta framgår väsentligen om man läser kalkylen i punkt 2 från höger till vänster.

6 Presentera

a) en listfunktion som givet tre lika långa listor

$[a \ b \ c \ \dots \ e]$, $[a' \ b' \ c' \ \dots \ e']$,

$[a'' \ b'' \ c'' \ \dots \ e'']$

returnerar listan

$[[a \ a' \ a''] \ [b \ b' \ b''] \ [c \ c' \ c''] \ \dots \ [e \ e' \ e'']]$,

b) en listfunktion som givet en lista av typ

$[[a \ a' \ a''] \ [b \ b' \ b''] \ [c \ c' \ c''] \ \dots \ [e \ e' \ e'']]$,

returnerar listan $[a \ b \ c \ \dots \ e]$.

LÖSNING

$$a) \begin{cases} f([]) = [] \\ f([a|L], [a'|L'], [a''|L'']) = FogaIn([a \ a' \ a''], f(L, L', L'')) \end{cases}$$

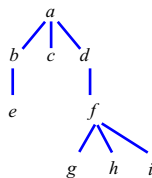
$$b) \begin{cases} g([]) = [] \\ g([X|L]) = FogaIn(Första(X), g(L)) \end{cases}$$

7 Konstruera en funktion

NoderPåNivå(n, T) som för ett godtyckligt träd T returnerar en atomär lista innehållande varje nod som ligger på trädets n :te nivå.

T ex skall *NoderPåNivå*(2, T) innehålla e, f och inget annat om T är

trädets bredvid



LÖSNING

$$\begin{cases} NoderPåNivå(0, [rot|skog]) = [rot] \\ NoderPåNivå(\ddot{O}ka(n), [rot|skog]) = SkogNoderPåNivå(n, skog) \end{cases}$$

$$\begin{cases} SkogNoderPåNivå(n, []) = [] \\ SkogNoderPåNivå(n, [T|S]) = FogaSamman(\end{cases}$$

$$NoderPåNivå(n, T), \\ SkogNoderPåNivå(n, S))$$