

## 2D1343, TENTAMEN I DATALOGI FÖR ELEKTRO

Lördagen den 21 april 2001 kl 14–19

Maxpoäng tenta+bonus = 50+7. Betygsgränser: 25 poäng ger trea, 35 ger fyra, 45 ger femma. Resultatet senast 12 maj på Nadas anslagstavla. Hjälpmedel: Weiss eller annan algoritmbok.

1. *Datorer och Internet*
  - (3p) Internet växer så det knakar. Ange tre faktorer som påverkat tillväxten globalt.
  - (2p) Ange ytterligare ett par som bidragit speciellt mycket till tillväxten i Sverige.
  
2. *Påskris*

Ett påskris består av flera grenar. I änden på varje gren sitter antingen ingenting, ett lite mindre påskris eller en miniprydnad i form av en fjäder med vikten 20 g alternativt en kyckling med vikten 65 g. Varje gren antas ha vikten 50 g.

  - (6p) Formulera en **rekursiv** tanke som ger vikten (i g) för ett påskris.
  
3. *Äggläggning*

I ett långt rör ligger massor av påskägg med godis. Varje påskägg har en viss storlek och färg (gult, grönt, rött eller blått). I röret ligger de ordnade med det minsta ägget först, men färgordningen är slumpmässig.

  - (5p) Beskriv utförligt en algoritm som delar ut ägg till barnen, men först alla gula, sedan alla gröna, alla röda och alla blå. Inom varje färg ska äggen delas ut i storleksordning med största först. Det långa röret fungerar som en **abstrakt kö**. Till din hjälp har du dessutom en långstrumpa som fungerar som en **abstrakt stack!** Inga andra datastrukturer utom någon enstaka hjälpvariabel får användas.
  
4. *Äggkomplex*

Inför påsken gäller det att ha koll på påskäggen. Då varje gram är av betydelse för de yngre äggätarna kan det vara bra att sortera dem efter vikt. Begrunda sorteringsalgoritmerna quicksort och urvalssortering genom att:

  - (4p) – Utförligt beskriva hur de båda fungerar.
  - (1p) – Jämföra deras komplexitet och utifrån detta avgöra vilken som är bäst.
  - (1p) – Beräkna antalet jämförelser som krävs för respektive algoritm då antalet påskägg är drygt 250 (tex 256).
  - (2p) Ange en fördel och en nackdel för vardera algoritmen.
  
5. *Påskägg på programmet*

I vissa datorprogram gömmer programmerare påskägg (på engelska s k "Easter eggs"). Ett sådant påskägg är en del av ett program som dyker upp då tex en speciell följd av tangenter trycks ned.

Antag att vi vet att det finns ett påskägg gömt i ett program och att följderna av tangenter som används är fyra tryckningar lång. Beskriv **utförligt** en algoritm

  - (7p)

som på ett så effektivt sätt som möjligt genomsöker möjliga sekvenser av tangenttryckningar för att hitta ägget! Glöm inte att ange de datastrukturer som din algoritm använder. Tips: Problemträd.

6. *Alla tiders påskkärningar*

Företaget Kvistfriakvastskafts marknadsavdelning vill ha koll på alla påskkärningar genom tiderna. De vill snabbt kunna avgöra om en påskkärning någonsin existerat eller ej (givet påskkärningens fullständiga namn).

(3p) Vilken är den effektivaste datastrukturen/algoritmen för deras databas och hur fungerar den? Massor av påskkärningar har troligen flugit runt i tusentals år!

(1p) Ändrade förutsättningar! Förutom namnet på påskkärningen vill man också ange årtal för besök på Blåkulla. Vilka ändringar behöver göras i ditt förslag?

7. *Förlorade ägg*

I skogen finns en hel del förlorade ägg som samlas in för att sedan delas ut till barnen. Eftersom det är så många ägg får varje barn två var. För att göra det hela lite mer rättvist får dock det första barnet det största och minsta ägget, nästa barn det näst största och näst minsta osv.

Följande algoritmer och datastrukturer är föreslagna för att lösa problemet:

1. Äggen samlas först in och lagras i en vektor. Vektorn går sedan upprepande igenom för att hitta största och minsta oanvända ägget att ge till nästa väntande barn. Äggen plockas aldrig bort ur vektorn, utan markeras bara som använda.
2. Äggen hashas först med storleken som nyckel in i en abstrakt hashtabell. Sedan plockas successivt största och minsta ägget ut och ges till nästa barn.
3. Äggen läggs först in i ett binärt sökträd m a p äggstorleken. Sedan plockas successivt största och minsta oanvända ägg fram ur trädet och ges till nästa väntande barn. Äggen plockas aldrig bort ur trädet, utan markeras bara.
4. Äggen samlas först i en abstrakt kö. Kön snurras sedan upprepade gånger igenom för utplock av största och minsta kvarvarande ägg (övriga ägg läggs tillbaka i kön). För att inte snurra för långt kommer man ihåg det första ägg som stoppas tillbaka i kön. Efter varje varv ges de två äggen till det väntande barnet.

(8p) Ange vilket/vilka alternativ som är oanvändbara samt ranka de användbara vad gäller komplexitet. Motiveringar krävs!

(2p) Beskriv en ännu effektivare metod!

8. *Abstrakta ägg*

(5p) Ett påskägg karakteriseras i föregående uppgift av sin vikt, men hur ska den anges i ett program? I antal milligram eller i kg eller i ounces eller i procent av normalägget i Paris? Motivera varför det är bäst med en abstrakt datatyp för ett påskägg. Ange metodernas namn och typer, t ex `public static void äggmetod(boolean vikt)`.

VAR MED OCH PÅVERKA – UTVÄRDERA KURSEN PÅ WEBBEN!