

DD1321 TENTAMEN I
TILLÄMPAD DATALOGI OCH PROGRAMMERING
Onsdag 13 mars 2019 kl 14–18



Hjälpmedel: Egenskrivet formelblad, max 8 sidor (eller fyra dubbelsidiga A4). Formelbladen ska räknas och lämnas in tillsammans med svarsbladen

För betyg E krävs att alla E-uppgifter är godkända (upp till två E-uppgifter kan kompletteras). För betyg D krävs (utöver E-kraven) D på bägge C-uppgifterna, för C krävs minst ett C och ett D

För betyg B respektive A krävs (utöver C-kraven) betyg B respektive A på A-uppgiften. Lycka till!

E 1. *KMP för IT-support*

10 min

I samband med nytt läsår behöver studenter ofta söka hjälp hos KTH:s IT-support för t ex inloggningsproblem (möjligen har man glömt sitt lösenord under sommaren).

Rita en KMP-automat för KÖAR I KÖN samt ange next-vektorn.

E 2. *Vilken datastruktur är det?*

På KTH:s it-support fördelas inkommande ärenden över ett antal supporttekniker som sedan hanterar dessa i den ordning de kom in och de lagras därför lämpligast i en (1). I samband med att ett ärende skapas skickas också ett mail för att notifiera it-supporten om detta vilket utgör en slags todo-lista för dessa. Ada, som är nyanställd på supporten, har valt att sortera sin inbox i ordningen nyast överst och betar av ärendena uppifrån och ned vilket leder till att Ada betraktar ordningen som en (2).

En del ärenden behöver hanteras mer skyndsamt än andra och då är det lämpligt att lagra dessa i en (3). Slutligen, när ett ärende är klart, arkiveras de i en struktur där epostadress (för den som behövde hjälp) ska kunna användas för effektiv sökning och därför används lämpligen en (4).

10 min

Ersätt (1), (2), (3) och (4) ovan med något av nedanstående. Motivera kortfattat.

- a) Binärt sökträd
- b) Kö
- c) Hashtabell
- d) KMP-automat
- e) Stack
- f) Prioritetskö
- g) Lista(vektor)
- h) Enkellänkad lista

E 3. *Binärt sökträd*

Antag att vi i ett binärt sökträd, i tur och ordning, sorterar in de fyra strängarna:

15 min

tenta kth mars vt19

- a) Rita trädets och ange utskriften av detta träd i preorder, inorder och postorder.
- b) Vad är tidskomplexiteten för att skriva ut i preorder?

E 4. *Syntax för nätverk*

Följande syntax ska kunna beskriva ett nätverk innehållande routrar, datorer och skrivare. Hur behöver syntaxen nedan ändras för att godkänna en **godtyckligt lång** följd av routrar, datorer och skrivare, t ex CISCO PC MAC MAC.

10 min

Motivera ditt svar!

```
<NODE> ::= <TYPE>
<TYPE>  := <ROUTER> | <COMPUTER> | <PRINTER>
<ROUTER> ::= CISCO | NETGEAR
<COMPUTER> ::= PC | MAC
<PRINTER> ::= HP
```

E 5. *Graf*

De ärenden som hanteras av it-supporten delas mellan ett antal tekniker (vid varsin dator) och när de kommunicerar med varandra ska asymmetrisk kryptering användas.

15 min

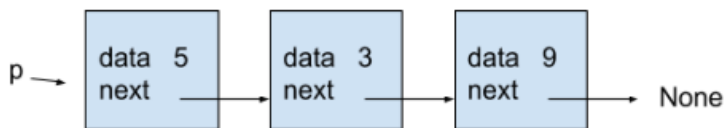
- a) Om varje tekniker ska kunna kommunicera med sina kollegor (utan en central server), hur många gånger behöver en publik nyckel (en per dator) skickas om alla ska få varandras publika nyckel? Uttryck svaret som en formel av n där n är antalet tekniker.
- b) Det här blir snabbt ganska opraktiskt då n växer. Om datorerna istället kommunicerade via en central server (som har sitt eget nyckelpar), vad blir antalet nyckelutdelningar då?
- c) Rita en graf med datorerna som noder för varje deluppgift som illustrerar problemet!

E 6. *Pekare*

10 min

- a) Pekaren p pekar på en enkellänkad lista med noder enligt figuren. Rita hur minnet ser ut efter följande rader kod

```
p.next.next = None  
p.next.data = 1
```



- b) Pekaren q pekar på en enkellänkad lista med noder enligt figuren. Rita hur minnet ser ut efter följande rader kod.

```
p = q.next  
q = p.next  
q.next.next = p  
p.next = None
```



C 7. *Kryptering*

Det sägs att en internetsladd i hårddisken är orsaken till att en datortidning via internet har kommit åt okrypterade inspelade samtal till vårdguiden 1177. En tilprostudent konstaterar att inte bara kryptering utan även autentisering varit obefintlig.

30 min

- a) Bokchiffer kan göras med både digitala och tryckta böcker. Ställ upp tre kriterier som är viktiga och jämför och redovisa eventuella skillnader för bokchiffer i digital respektive tryckt form. Motivera dina svar.
- b) Jämför bokchiffer med RSA-konceptet med publika och privata nycklar utifrån dina tre kriterier. Redovisa och motivera eventuella fördelar och nackdelar.

C 8. *Datastruktur för dictionary*

25 min

En dictionary kan implementeras antingen med en hashtabell eller med ett binärt sökträd. Redovisa fördelar och nackdelar med att använda **hashtabell** respektive **binärt sökträd** när man ska lagra ett okänt antal nycklar/värden. Var tydlig med dina jämförelsekriterier.

Gränssnittet till dictionaryn är:

```
store(nyckel, data)  
x = search(nyckel)
```

- A 9.** Lysande brädspel. IT-supporten tar ibland lång tid på sig att svara vilket visar sig bero på att de ägnar onödigt mycket tid åt att lösa ett brädspussel.

Betyg A. Ett bräde har lampor i en matris. Alla lampor kan lysa i tre färger rött, blått och grönt. I matrisen finns det två typer av knappar (– och |) som man kan trycka på, den ena knappen gör så att lampor på samma rad som knappen byter färg och den andra byter färg på lamporna i samma kolumn. Lamporna byter färg i ordningen

35 min

rött -> grönt -> blått -> rött -> grönt o.s.v.

Exempel: Om man trycker på – på sista raden så lyser sista radens lampor grönt.

G	G	G	G	G	G
G	G	G	G	G	G
R	-	R	R	R	R

→

G	G	G	G	G	G
G	G	G	G	G	G
G	-	G	G	G	G

Exempel: Om man trycker på översta radens | två gånger

	G	G	G	G	G
B	G	G	G	G	G
B	G	G	G	G	G

→

	G	G	G	G	G
R	G	G	G	G	G
R	G	G	G	G	G

→

	G	G	G	G	G
G	G	G	G	G	G
G	G	G	G	G	G

Exempel: Ett tryck på knappen nere i hörnet, två tryckningar på knappen i mitten och en knapptryckning på översta knappen

-	R	R	R	G	R	R	B
G	G	G	G	B	G	G	R
G	G	G	G	B	G	G	R
G	G	G	G		G	G	R
G	G	G	G	B	G	G	R
G	G	G	G	B	G	G	

→

-	R	R	R	G	R	R	R
G	G	G	G	B	G	G	G
G	G	G	G	B	G	G	G
G	G	G	G		G	G	G
G	G	G	G	B	G	G	G
G	G	G	G	B	G	G	

→

-	R	R	R	B	R	R	R
G	G	G	G	R	G	G	G
G	G	G	G	R	G	G	G
G	G	G	G		G	G	G
G	G	G	G	R	G	G	G
G	G	G	G	R	G	G	

→

-	R	R	R	R	R	R	R
G	G	G	G	G	G	G	G
G	G	G	G	G	G	G	G
G	G	G	G		G	G	G
G	G	G	G	G	G	G	G
G	G	G	G	G	G	G	

→

-	G	G	G	G	G	G	G
G	G	G	G	G	G	G	G
G	G	G	G	G	G	G	G
G	G	G	G		G	G	G
G	G	G	G	G	G	G	G
G	G	G	G	G	G	G	

Konstruera en effektiv algoritm som ger den kortaste knapptryckningssekvensen så att alla lampor till slut lyser i samma färg (spelar ingen roll vilken).

Startmatrisen ska läsas in från fil på följande format:

R	B	R	B	B	-
R	B		B	B	-
R	B	R	B	B	-
G	R	G	R	R	R
	R	G	R	R	R
R	B	R	B	-	B
G	R	G	R	R	R

- Räkna upp de datastrukturer du använder. Beskriv datastrukturerna och illustrera dem med exempelvärden.
- Beskriv algoritmen på ett tydligt och strukturerat sätt.