

DD1320, TENTAMEN I TILLÄMPAD DATALOGI
Tisdagen den 12 januari 2010 kl 14–18

Maxpoäng = 100. 50 poäng ger E, men den som fått 47-49 poäng kan få komplettera. Gränserna för högre betyg är 60, 70, 80, och 90 poäng. Skriv upp antal bonuspoäng från labbar respektive hemtal på tentaomslaget. Tentorna beräknas vara rättade om två veckor och kan sedan hämtas på studentexpeditionen.

Hjälpmedel: En algoritmbok och ditt handskrivna formelblad. Lämna in formelbladet tillsammans med tentan.

1. *Spelautomat*

- (10p) Konstruera och rita upp en KMP-automat som söker efter Farmvilles läskigare efterträdare VILEVILLE.
Ange även next-vektorn!

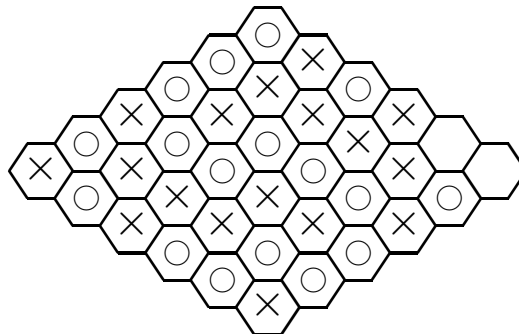
2. *Spelsökning*

Speljätten Cawr Games har 1 073 741 824 olika spel i sin databas. Hittills har man använt binärträd för att få snabb sökning, men man vill byta till hashning, med en hashtabell som rymmer en miljon objekt.

- (10p) a. Vilken krockhanteringsmetod skulle du använda? Motivera ditt val, och rita en bild som visar hur det går till.
- (10p) b. Hur snabb skulle hashsökningen bli jämfört med binärsökningen? Anta att antalet jämförelser bestämmer tiden.

3. *Rekursivt spel*

- (10p) I spelet Hex ska kryssaren bygga en väg mellan övre vänsterkant och nedre högerkant och ringaren bygga en väg mellan övre högerkant och nedre vänsterkant. Båda kan inte lyckas (inser du varför?) men i exemplet har ringaren just vunnit (ser du hur?). Formulera en rekursiv tanke som kontrollerar om det finns en vinnande väg.



- (4p) Föreslå en datastruktur för att representera spelplanen, kryssen och ringarna.

4. *Teori*

(20p) Nedan finns fem frågor om algoritmer och datastrukturer. Varje fråga kan ge upp till fyra poäng. Motivering krävs!

- a. Under vilka förhållanden kan sortering gå i tid $O(n)$?
- b. Kommer en postorder-utskrift av noderna i ett binärträd att ge noderna i omvänd ordning mot en preorder-utskrift?
- c. Visa hur heapsort fungerar med följande data: 7 8 3 6 2
- d. Hur många nivåer kan Huffmanträdet ha som mest vid kodning av alfabetets 29 bokstäver?
- e. En text är krypterad med transpositionschiffer eller Caesarchiffer. Hur ser du vilket det är?

5. *Spelkomprimering*

(10p) Vi vill komprimera ett konsolspel (t ex Super Mario Bros.). Vilka komprimeringsalgoritmer kan komma ifråga? Motivera ditt svar!

6. *Spelsyntax*

(10p) Du vill skriva ett textbaserat äventyrsspel till mobilen. Den som spelar ska kunna skriva kommandon av typen:

```
GÅ ÖSTER  
TA SVÄRDET  
KASTA SVÄRDET PÅ PUMAN
```

Skriv en BNF-grammatik för sådana kommandon. Visa också med de tre exemplen ovan hur din syntax fungerar.

7. *Patiens*

(16p) I patiensen "Rutan" använder man bara ess, kungar, damer och knektar, alltså sexton kort. Det gäller att lägga ut korten i en 4×4 -matris så att två kort av samma färg eller valör aldrig finns i samma rad, kolumn eller någon av de båda diagonalerna.

Man vill att ett program ska skriva ut alla lösningar till patiensen på nedanstående sätt.

```
hj E   sp D   kl Kn  ru K  
kl K   ru Kn  hj D   sp E  
ru D   kl E   sp K   hj Kn  
sp Kn  hj K   ru E   kl D
```

Du behöver inte skriva programkod, men du ska rita och förklara algoritmen utförligt samt beskriva datastrukturer, metoder och klasser.