

2D1320, TENTAMEN I TILLÄMPAD DATALOGI
Onsdagen den 19 oktober 2005 kl 8–13

Maxpoäng = 100. Betygsgränser: 50 poäng ger trea, 70 ger fyra, 90 ger femma. Resultatet anslås om ca två veckor på Nadas anslagstavla på Osquars backe 2, plan 3. Tentan återlämnas onsdag 2 november kl 8-10 i sal D2. Hjälpmedel : En algoritmbok och lila formelbladet.

1. *Hitta en Pokémon*

- (10p) Pokémon är små monster som man kan bära med sig i fickan (i en pokeboll).
Konstruera och rita upp en KMP-automat som söker efter eldpokémonen MAGMAR.
Ange även next-vektorn!



2. *Hitta fler pokémon*

- (10p) I jakten på eldpokémon mäter man upp massor av jordtemperaturer över hela safarizonen. Föreslå, beskriv och motivera en lämplig komprimeringsmetod.

3. *Teori*

- (20p) Nedan finns fem frågor om algoritmer och datastrukturer. Varje fråga kan ge upp till fyra poäng. Motivering krävs!
- Duger JUnit om man vill testa hur ett program reagerar på felaktiga indata?
 - Utför en algoritm som är $O(1)$ alltid exakt en operation?
 - Kan en heap implementeras med en länkad lista?
 - Går det att ta reda på om ett binärt sökträd är balanserat?
 - Är Caesarskrift (att man t ex byter A mot E, B mot F osv) oknäckbart i praktiken?

4. *Pokétyp*

- (8p) En pokémon har olika egenskaper (t ex namn, styrka och uthållighet), tillhör en huvudtyp (t ex eld, gräs eller vatten), kan utvecklas (t ex kan Pikachu utvecklas till Raichu) och har ett antal attacker (t ex kick eller lullaby) som den kan använda i dueller med andra pokémon. Beskriv en abstrakt datatyp för en pokémon! Hur kan man implementera en abstrakt datatyp i Java?

5. *Pokémonstyrka*

- (5p) Muk (en giftig pokémon) har styrka som varierar dag för dag, och beror av de två tidigare dagarnas styrka. En Muk som har styrkan 8 när den föds och 16 dagen därpå får styrkan $8+(8+16)/2=20$ nästa dag. Dagen därpå får den styrkan $8+(16+20)/2=26$. Efter ytterligare en dag har den styrkan $8+(20+26)/2$ osv.
- (5p) Skriv rekursiv tanke och basfall för att beräkna Muks styrka.
- (5p) Visa hur din rekursiva tanke fungerar genom att beräkna styrkan för en Muk som föddes för fyra dagar sen med styrkan 4 och hade styrkan 12 dagen därpå.

6. *Unika Pokémonkort*



Linda har n stycken pokémonkort hemma. Varje gång hon får nya kort skriver hon in namnen sist i en fil. Nu vill hon skapa en lista med unika kort, alltså utan eventuella dubletter.

(12p) Uppskatta komplexiteten (antal jämförelser) för följande metoder. Ange också vilka metoder som är oanvändbara, eller behöver modifieras. Uppfinn gärna någon egen, ännu bättre metod!

1. Läs in korten till en array, upprepa sedan följande för varje kort: Skriv ut kortet, sök sedan med linjärsökning efter dubletter i resten av arrayen, och sätt dessa till null.
2. Läs in korten till en array. Sortera korten i bokstavsordning med insättnings-sortering. Skriv sen ut alla kort som inte är identiska med nästa i vektorn.
3. Hasha in korten i en hashtabell utan krocklistor. Skriv sedan ut alla nullskilda element.
4. Hasha in korten i Viggos bloomfilter med fjorton hashfunktioner. Gå sedan igenom filen igen och skriv ut alla kort som ger träff i bloomfiltret.
5. Sortera in korten i ett binärt sökträd, som i labb 3, och skriv sedan ut trädet i inorder.
6. Läs in korten till en stack. Upprepa följande till stacken är tom: Poppa första kortet och skriv ut det, poppa sedan resten av korten, utom dom som är identiska med första kortet, till en andra stack och poppa tillbaka rubbet till första stacken.

7. *Arbeta med Pokémon*

Du är så uppskattad i ditt arbete som pokémontränare att du kan välja och vraka bland erbjudandena. Givet ett antal förslag (anbudsgivare, startdag, slutdag, arvode) vill du planera nästa månad så att den blir så lönsam som möjligt.

(4p) Rita först upp problemträdet (roten och några noder i de första två nivåerna räcker).

(12p) Föreslå en algoritm som finner det schema som ger störst inkomster. Motivera ditt val av algoritm och beskriv hur du skulle implementera algoritmen.

8. *Pokémonturnering*

I en Pokémonturnering får varje deltagare spela mot en annan i första omgången. Förlorarna slås ut och vinnarna fortsätter till nästa omgång osv ända tills en ensam segrare blir kvar. Rita upp ett litet exempel på en turnering. Hur många matcher kommer att spelas om turneringen har n deltagare?

(4p) Det är inte rättvist att den som förlorade i finalen ska få silverpokalen, eftersom den kan ha haft turen att möta halvdana motståndare på vägen till semifinal.

(10p) Hur ska man gå tillväga för att hitta en värdig andrapristagare och hur många matcher krävs?