

## Uppgift 3: Problemlösningsuppgift

Denna uppgift består av fyra sinsemellan oberoende deluppgifter som mäter den allmänna problemlösningsförmågan.

**Fråga 3.1** Vi har kort på vilkas framsida finns en cirkel eller kvadrat, medan kortens baksidor är utan tecken och enfärgade. Framför dig på bordet finns fyra kort, av vilka de två första har framsidan upp och de två följande baksidan upp. Det första kortets tecken är en kvadrat, det andras en cirkel, det tredjes baksida är blå och det fjärdes röd.

Vilka kort måste du åtminstone vända på för att visa att följande villkor är uppfyllt för korten på bordet: *Om framsidan har en cirkel, så är baksidan röd.* (3 p)

**Fråga 3.2** Alina, Eemeli, Hanna, Iivari, Jaana, Kalle, Liisa och Matti är åtta studerande på universitetet. Var och en har ett huvudämne som de studerar. Studerandenas huvudämnen är sociologi, datavetenskap och matematik. Högst tre av dem har samma huvudämne. Var och en har en egen favoritsport: alternativen är fotboll, innebandy (sähly på finska), volleyboll, badminton, tennis, boboll, ishockey och bordtennis. Inga två har samma favoritsport. Vi vet att

- Iivari är datavetare och inte tycker om fotboll och inte heller om innebandy.
  - Kalle och Alina är de enda sociologerna i gruppen, Alina tycker om bordtennis.
  - Jaana och Matti har inte samma huvudämne som Iivari.
  - Hanna tycker om ishockey och studerar inte matematik.
  - Liisa studerar inte datavetenskap och tycker inte om innebandy och inte heller om badminton.
  - En av datavetarna tycker om fotboll.
  - En av sociologerna tycker om volleyboll.
  - Ingen av datavetarna tycker om badminton eller tennis.
  - Matti tycker inte om innebandy.
- (a) Vad är Jaanas huvudämne? (2 p)
- (b) Vilka av dem är datavetare? (2 p)

## Gemensam intagning till datavetenskap 23.5.2016

---

(c) Vad är Jaanas favoritsport? (2 p)

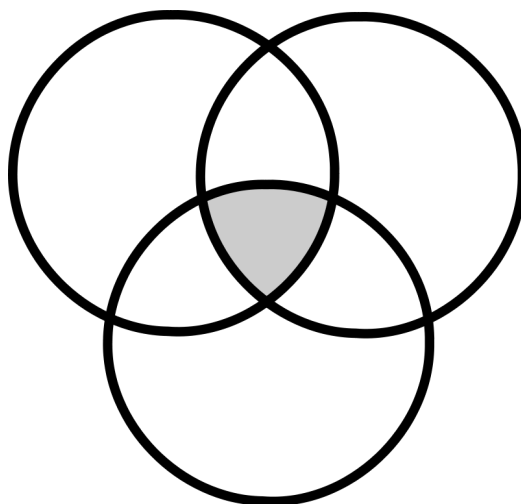
**Fråga 3.3** Tusen personer deltog i en intervju där det frågades följande frågor:

1. Använder du Linux-operativsystemet?
2. Kan du programmera?
3. Borde programmering läras ut i grundskolan?

Vi antar att man måste svara antingen ja eller nej på varje fråga. Vi vet att

- 550 personer svarade ja på fråga 3 (och således svarade 450 nej),
- 325 svarade ja på exakt två frågor, d.v.s. i deras svar finns det två gånger ja och en gång nej,
- 100 personer svarade ja på alla tre frågorna,
- 125 av Linux-användarna kan programmera.

Hur många av dem som anser att man borde lära ut programmering i grundskolan är inte Linux-användare och kan inte heller programmera (d.v.s. deras svar är: 1. nej, 2. nej, 3. ja)? (6 p)



Figur 1: Venndiagram

Tips: Ett användbart visualiseringsätt för att finna rätt svar är ett så kallat Venndiagram (Figur 1). I bilden motsvarar varje cirkel de personer som svarat ja på en viss fråga. Det mörkare området, som är gemensamt för alla

## Gemensam intagning till datavetenskap 23.5.2016

---

cirklarna, motsvarar de personer som svarat ja på alla tre frågor (100 personer).

**Fråga 3.4** I denna fråga analyserar vi businessplanen för firman Tjänanätverket. Nätverket har följande struktur:

- Nätverkets grundare är på nivå 1 i nätverket.
- Grundaren börjar med att rekrytera två nya medlemmar som ansluter sig på nivå 2.
- Varje nätverksmedlem försöker alltid rekrytera två nya medlemmar till Tjänanätverket. Medlemmarna på nivå  $k$  rekryterar alltid de nya medlemmarna till nivån  $k + 1$ . (Alltså till exempel värvar medlemmarna på nivå 4 nya medlemmar till nivå 5, dessa rekryterar till nivå 6 o.s.v.)
- Låt person X rekrytera person Y till nätverket. Då säger vi att X är föregångare till Y och på motsvarande vis är Y efterföljare till X. Alla nätverkets medlemmar förutom grundaren har exakt en föregångare och maximalt två efterföljare.
- Då en medlem ansluter sig till nätverket betalar han en anslutningsavgift på 100 euro. Av denna ges 10 euro direkt till nätverkets grundare. Resten, 90 euro, ger medlemmen till sin föregångare. Föregångaren fördelar dessa 90 euro vidare i nätverket enligt följande princip:
  - Alltid när en medlem får pengar av sin efterföljare, behåller han 10 euro själv. Om det blir pengar över ger han resten till sin föregångare, som fördelar pengarna vidare enligt samma princip.
  - Nätverkets grundare får behålla alla pengarna han får av sina efterföljare, för han har ingen föregångare.

Till exempel, om en ny medlem ansluter sig till nivå sex, får hans föregångare, dennes föregångare o.s.v. på nivåerna 5, 4, 3 och 2 tio euro var och resten av pengarna går till nätverkets grundare.

När du löser frågan kan du göra följande antagande:

- Nätverket fylls upp nivå för nivå, d.v.s. först när alla medlemmar på nivå  $k$  har rekryterat 2 nya medlemmar, börjar medlemmarna på nivå  $k + 1$  rekryteringen av nya medlemmar.
- (a) Hur många nivåer har nätverket när 1000 medlemmar har anslutit sig?  
(3 p)

## Gemensam intagning till datavetenskap 23.5.2016

---

- (b) Hur mycket kan en annan medlem än grundaren förtjäna som bäst? Beakta i svaret anslutningsavgiften. (3 p)
- (c) För hur många (i procent eller bråktal) av nätverkets medlemmar är deltagandet förlustbringande, d.v.s. de betalar mera än de får pengar, då nätverket växer sig mycket stort? Du kan anta en situation där nätverkets lägsta nivå är helt fylld. En approximation duger som svar. (4 p)