

**Tentamen**  
**725G93 Informationssystemutveckling,**  
**TEN1 Diskret matematik och logik, 5 hp**  
**2019-01-09, kl. 8-13**

På varje uppgift ges 3 poäng. För betyg godkänt (G) krävs sammanlagt, inklusive ev. bonus, minst 9 poäng, för betyg väl godkänd (VG) krävs motsvarande minst 15p. Lösningarna skall vara fullständiga, välmotiverade, ordentligt skrivna och avslutade med ett svar.

**Tillåtna hjälpmedel:** I kursen utdelat formelblad i logik. (Räknare ej tillåten.)

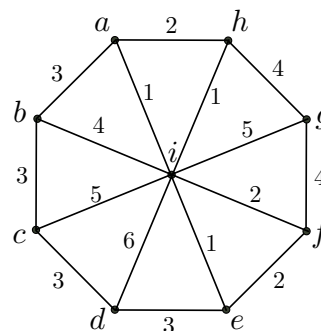
Lösningar läggs ut på kurswebbsidan efter skrivtidens slut.

---

1. Tre databaser  $D_1$ ,  $D_2$  och  $D_3$  innehåller uppgifter om sammanlagt 630 olika personer.  $D_1$  innehåller uppgifter om 310 personer,  $D_2$  om 290 personer. 180 personer finns i både  $D_1$  och  $D_2$ , 150 i både  $D_1$  och  $D_3$ , 170 i både  $D_2$  och  $D_3$  och 120 återfinns i alla tre databaserna. (Att 310 finns i  $D_1$  utesluter inte att en del av dessa också kan finnas i  $D_2$  eller  $D_3$ . Samma gäller övriga uppgifter.) Hur många personer har uppgifter om sig i  $D_3$ ? Hur många personer har uppgifter om sig i precis två databaser?

2. Låt  $G$  vara grafen med noderna  $a$  till  $i$  och de bågar som visas i figuren nedan.

- a) Är  $G$  en fullständig graf? Motivera.  
b) Finns det någon eulerväg respektive hamiltoncykel i  $G$ ? Ge exempel om en viss väg finns eller motivera varför sådan inte finns.  
c) Varje båge har en kostnad som framgår i figuren. Ange ett billigaste nätverk (minimalt spännande träd) för  $G$  samt ange kostnaden. (Endast svar räcker här.)



3. Låt  $\mathcal{U} = \{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k\}$ .

- a) Hur många delmängder till  $\mathcal{U}$  innehåller elementen  $a$ ,  $b$  och  $d$ ?  
b) Låt  $A = \{a, b, c, d\}$  och  $A \subseteq B \subseteq \mathcal{U}$ . Hur många element kan mängden  $B$  då innehålla som minst respektive som mest?  
c)  $A$  är mängden ovan. Bestäm mängderna  $C$  och  $D$  om följande gäller:  
 $A = C \cap D$ ,  $D \setminus A = \{g, h, i\}$ ,  $(A \cup C) \setminus D = \{j, k\}$ .

4. Betrakta följande två utsagor:

- 1) *Om det regnar så växer gräset.*    2) *Det regnar inte eller så växer gräset.*

Skriv båda uttrycken på satslogisk form och avgör om de är ekvivalenta eller om någon av dem logiskt implicerar den andra. Ange också om någon av dem är en tautologi eller kontradiktion.

5. Bland 12 studenter ska fyra väljas ut som lag till tävlingen pepparkaksbuset. En av de fyra ska dessutom utses till lagledare. Peter och Elin, som är två av de 12, har som krav att om en av dem väljs ska båda vara med i laget med Elin som lagledare. På hur många sätt kan man bilda lag bland de 12 studenterna om Peter och Elins önskemål ska tillgodoses?



6. a) Antag att  $p$ ,  $q$  och  $r$  är sådana att utsagan  $p \wedge q \rightarrow r$  är falsk. Bestäm då sanningsvärdena för följande satslogiska uttryck:
- i.  $\neg p \vee r$                       ii.  $p \wedge r \rightarrow q$
- b) Avgör med någon metod i kursen huruvida slutledningen nedan är korrekt.
- $$\neg r \wedge (p \vee q \rightarrow r) \Rightarrow \neg q$$

7. Tändstickor läggs i figurer så att allt fler kvadrater bildas som bilden intill visar. Ange ett uttryck för det antal stickor som behövs för att lägga den  $n$ -te figuren. Ange också utifrån det hur många stickor som behövs i den 99:de figuren.

