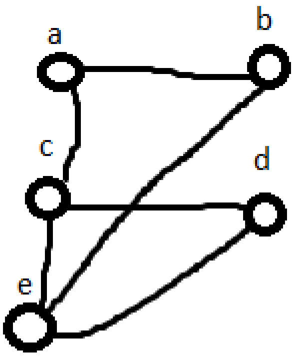
# Innleveringsoppgave 11 i IN1150 v22

hermagst

27. april 2022

## Oppgave 1

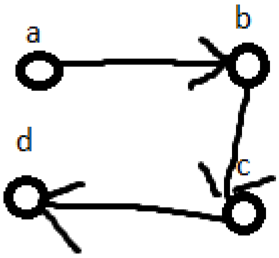
**(a)** 


**(b)** Grafen er ikke komplett fordi det er flere noder med grad mindre enn $|V| - 1$ $(5 - 1 = 4)$.

**(c)** For $\overline{G}$ er $V = \{a, b, c, d, e\}$ og $E = \{\{a, e\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{b, d\}\}$. Dette er punktene som mangler for at grafen skal være komplett.

## Oppgave 2

**(a)** $V = \{a, b, c, d\}$ og $E = \{\langle a, b\rangle, \langle b, c\rangle, \langle c, d\rangle\}$




**(b)** $2^{3(3-1)} = 64$

**(c)** $3^{3(3-1)/2} = 3^3 = 27$

**(d)** $2^{n(n-1)}$

## Oppgave 3

**(a)** $3 \cdot 2 = 6$

**(b)** Hvis vi tillater paralelle kanter: $5 \cdot 2 = 10$.
Hvis vi tillater løkker avhenger svaret av om vi har 1 eller 2 løkker: med 1 løkke $3 \cdot 2 + 2 = 8$, med 2 løkker $2 \cdot 2 + 2 = 6$.
Hvis vi ikke tillater løkker eller paralelle kanter vil vi bare ha 3 kanter: $3 \cdot 2 = 6$.

**(c)** $4 \cdot 3 = 12$

**(d)** $0$

## Oppgave 4

**(a)** Ikke isomorf fordi den ikke har like mange noder.

**(b)** Grafene har like mange noder, like mange kanter og like mange noder av grad n (grad 2: 3, grad 3: 2) $\rightarrow$ grafene er isomorfe.

**(c)** Grafene har like mange noder, like mange kanter og like mange noder av grad n $\rightarrow$ grafene er isomorfe.

**(d)** Ikke isomorf fordi (d) har en node av grad 4, hvilket G ikke har.

## Oppgave 5

**(a)** Kan ikke ha en eulervei siden den har mer enn 2 noder med odd-antall grader (2,3,5,6). Kan ikke ha en eulerkrets siden den har noder med odd-antall grader.

**(b)** Har en hamiltonsti: $1, 2, 3, 4, 5, 6$

## Oppgave 6

**(a)** Kan ikke ha en eulervei siden den har mer enn 2 noder med odd antall-grader (3,4,5,6,7,8). Kan ikke ha en eulerkrets siden den har noder med odd-antall grader.

**(b)** Har en hamiltonsti $1, 3, 7, 8, 4, 2, 6, 5$

# Oppgave 7

$\leftrightsquigarrow$ er refleksiv fordi det vil alltid finnes en sti fra noe til seg selv.
$\leftrightsquigarrow$ er symmetrisk fordi hvis det finnes en sti fra u til v vil du kunne ta den samme stien tilbake fra v til u.
$\leftrightsquigarrow$ er transitiv fordi hvis det finnes en sti fra u til v og en sti fra v til w, kan du ta stien fra u til v og så stien fra v til w. Hvis $\leftrightsquigarrow$ ikke hadde vært en sti hadde ikke dette vært sant.

$[u]$ vil bestå av alle mulige stier fra u til v.

# Oppgave 8

**(a)** Hvis $N_1$ og $N_2$ står for nodene i $T_1$ og $T_2$ vil $N_1 \cup N_2$ være lik alle nodene i de to trærne. Med samme logikk er $E_1 \cup E_2$ alle kantene mellom nodene i $N_1 \cup N_2$. Siden $N_1$ og $N_2$ ikke har noen kanter til felles, kan vi da trekke en kant fra en vilkårlig node fra $N_1$ $(n_1)$ til en vilkårlig node fra $N_2$ $(n_2)$, og i praksis da koble sammen de to trærne uten å bryte med definisjonen av et tre.

**(b)** Siden grafen er komplett er det en kant fra en vilkårlig node i $K_n$ til alle andre noder. La $n$ være antall noder i den komplette grafen. Da kan vi starte ved noden $N_0$ og følge kanten fra den til $N_1$, så fra $N_1$ til $N_2$, fram til $N_{n-1}$ til $N_n$. Når vi kommer til den siste noden $N_n$ i grafen kan vi følge kanten fra den tilbake til $N_0$, siden det er en komplett graf, og dermed har vi en hamiltonsykel.