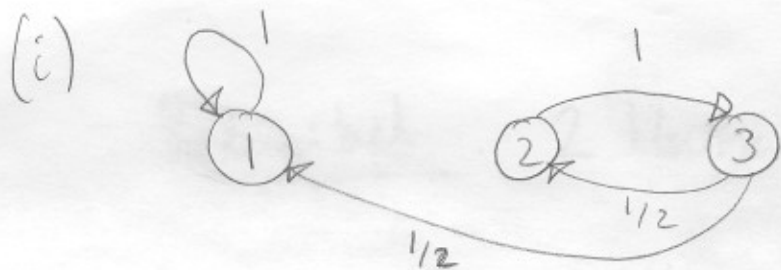


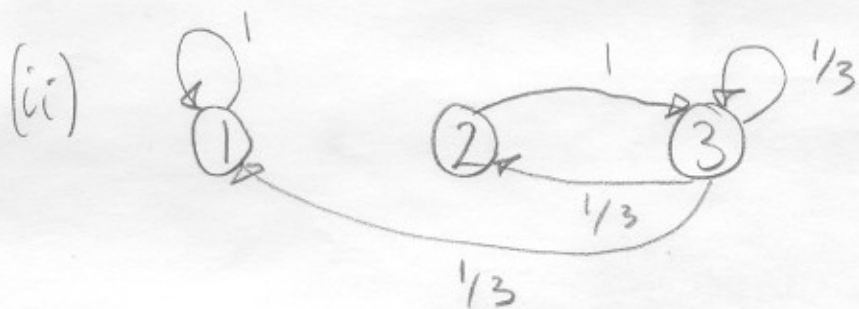
Oppgave 8, Kap. 2

a) - b)



Reduseribelt, 2 klasser: $\{1\}$: Aperiodisk, Rekurrent pga $f_{11}^{(1)} = 1 \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} f_{11}^{(n)} = 1$
 og $\{2,3\}$: Periodisk med periode=2

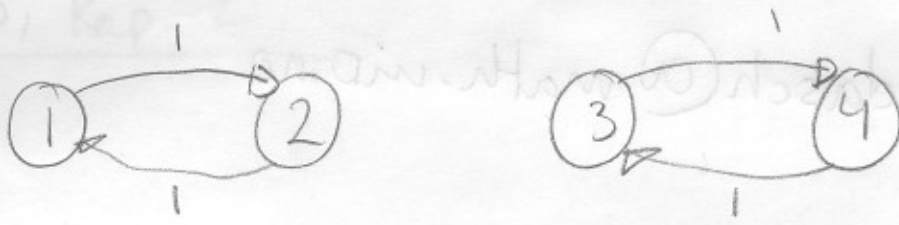
Transient fordi den er åpen (alle rekurrente klasser er lukkede, dvs at alle åpne klasser er transiente)



Reduseribelt, 2 klasser: $\{1\}$: Aperiodisk, Rekurrent pga $f_{11}^{(1)} = 1 \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} f_{11}^{(n)} = 1$

og $\{2,3\}$: Aperiodisk, Transient fordi den er åpen.

(iii)



Redesibel. 2 klasser: $\{1,2\}$ og $\{3,4\}$

Begge klasserne er periodiske med periode = 2.

Redesibel 2 klasser: $\{1,2\}$ og $\{3,4\}$.
 $f_{11}^{(2)} = f_{22}^{(2)} = f_{33}^{(2)} = f_{44}^{(2)} = 1 \Rightarrow$ Begge klasserne

er rekurreente
 (pga $\sum_{n=1}^{\infty} f_{ii}^{(n)} = f_{ii}^{(2)} = 1$)
 at alle for $i=1,2,3,4$)

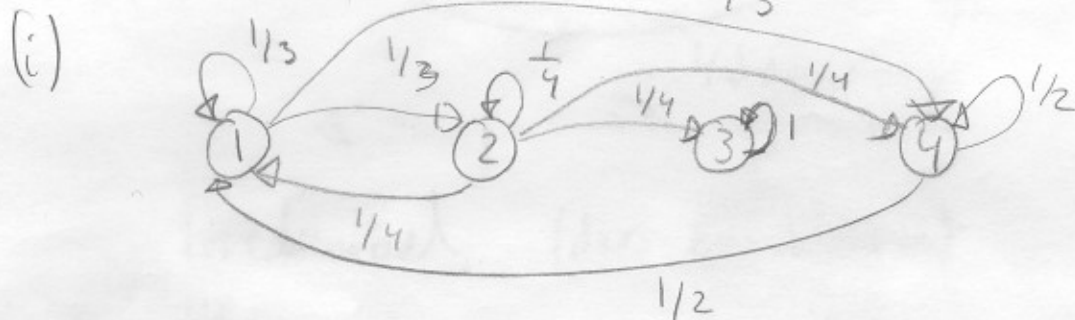


Redesibel 3 klasser: $\{1\}$ Aperiodisk, Rekurrent pga $f_{11}^{(1)} = 1 \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} f_{11}^{(n)} = 1$

og $\{2,3\}$: Aperiodisk, Transient fordi An er ipen.

Oppgave 9, Kap. 2

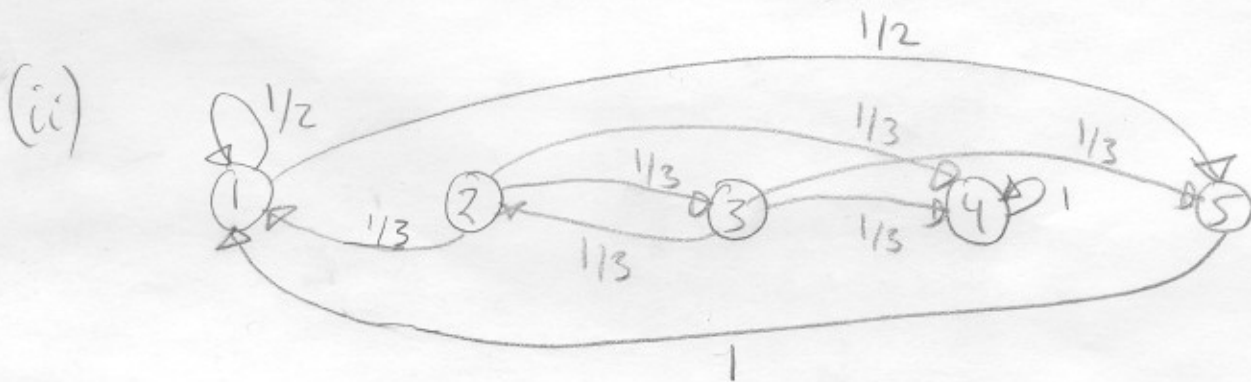
a) - b)



Redusibel

2 klasser: $\{1, 2, 4\}$: Aperiodisk og Transient (alle åpne klasser er transiente)
 og $\{3\}$: Aperiodisk.

Rekurrent fordi $f_{33}^{(1)} = 1$
 $\Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} f_{33}^{(n)} = 1$



Redusibel. 3 klasser:

$\{1, 5\}$, $\{2, 3\}$, $\{4\}$

Aperiodisk

$f_{11}^{(1)} = \frac{1}{2}, f_{11}^{(2)} = \frac{1}{2} \cdot 1$
 $f_{11}^{(n)} = 0$ for $n > 2 \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} f_{11}^{(n)} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$
 \Rightarrow Rekurrent!

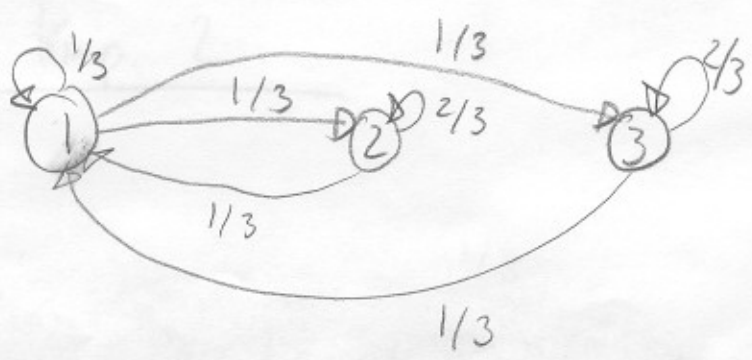
Periodisk med periode 2.

Transient fordi den er åpen

Aperiodisk

$f_{44}^{(1)} = 1 \Rightarrow$ Rekurrent
 $(\sum_{n=1}^{\infty} f_{44}^{(n)} = 1)$

(iii)



Irreducibel (des en klasse)

Aperiodisk

Th 2.6: En irreducibel, endelig Markovkæde er positivt rekurrent.



Irreducibel 3 klasser:

{1, 2, 3}

{4}

Aperiodisk
 $f_{11}^{(1)} = 1, f_{11}^{(2)} = \frac{1}{2}$
 $f_{11}^{(3)} = 0$ for $n \geq 2 \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} f_{11}^{(n)} = 1$

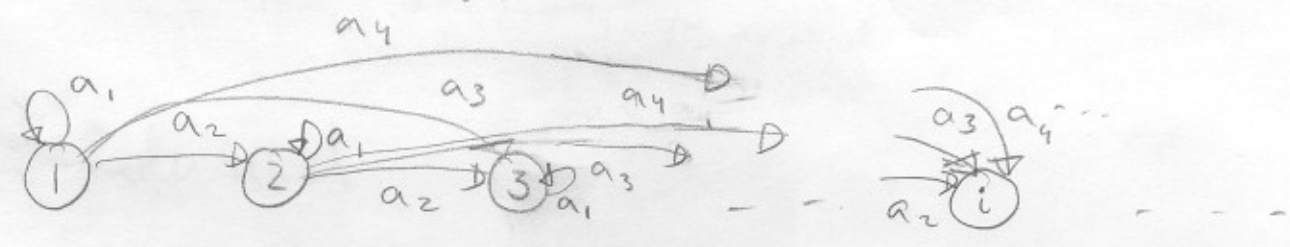
Periodisk med periode 2
 kan være forkert

Aperiodisk
 $f_{44}^{(1)} = 1 \Rightarrow$ Rekurrent
 $(\sum_{n=1}^{\infty} f_{44}^{(n)} = 1)$

Oppgave 10, Kap. 2

a) - b)

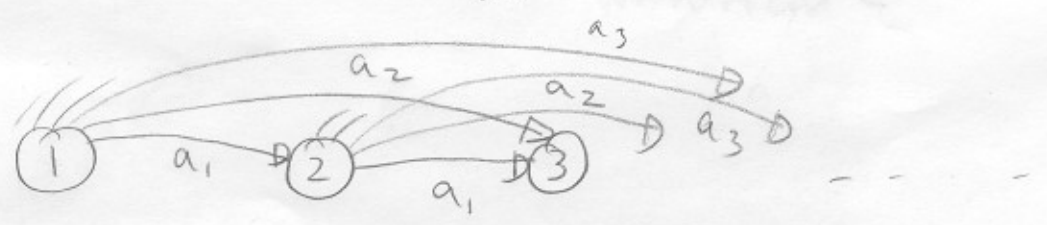
(i) $a_i > 0 \forall i$, $\sum_{i=1}^{\infty} a_i = 1$



Redusibel

Alle tilstandene er hver sin klasse, des klasse er $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \dots$
 Alle klassene er • aperiodiske
 • transiente (fordi de er åpne)

(ii) $a_i > 0 \forall i$, $\sum_{i=1}^{\infty} a_i = 1$



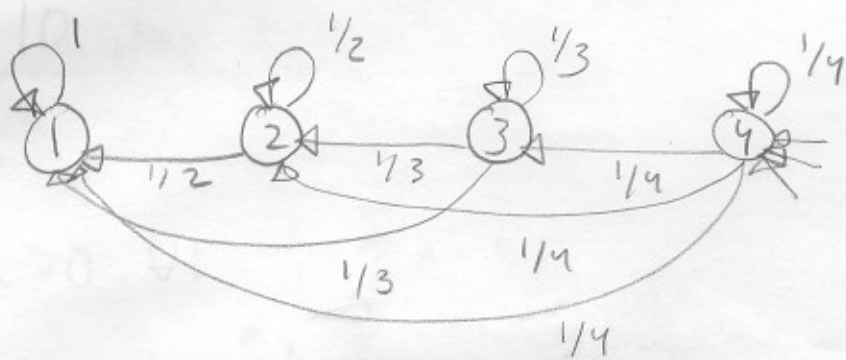
Redusibel

Alle tilstandene er hver sin klasse, des klassene er $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \dots$

Alle klassene har periode = 0

— — — er transiente (fordi de er åpne)

(iii)



Reducibel

Alle tilstandene er hver sin klasse, des klassene er $\{1\}$, $\{2\}$, $\{3\}$, ...

Alle klassene er aperiodiske

$\{1\}$ er positiv rekurrent fordi $f_{11}^{(1)} = 1$ og dermed $\mu_{11} = \sum_{n=1}^{\infty} n f_{11}^{(n)} = 1 < \infty$

$\{2\}$, $\{3\}$, $\{4\}$, ... er åpne og dermed transiente



Reducibel

Alle tilstandene er hver sin klasse des klassene er $\{1\}$, $\{2\}$, $\{3\}$, ...

Alle klasser har periode = 0

— er transiente (fordi de er åpne)