

Valideringsprotokollen:

Mer presist!  
Fins-en U hvor

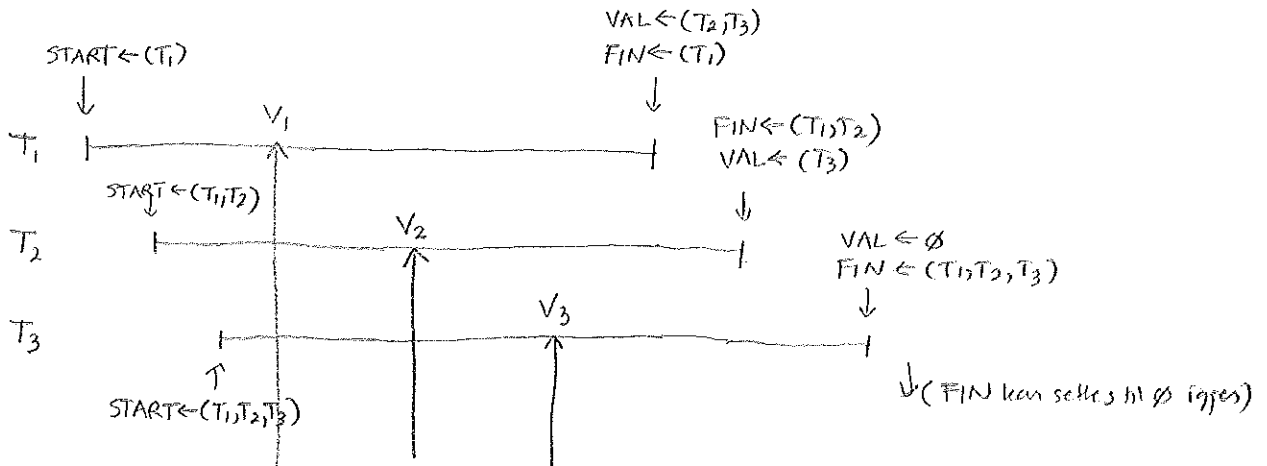
- Hvis T vil validere, må vi være sikre på at T ikke har lest før gamle verdier. Dette kan skje hvis en eldre transaksjon som ikke var avsluttet da T begynte, har skriveområde som overlapper med T's leseområde.
- Hvis T vil validere, må vi være sikre på at dersom T innvilges dette, kan vi ikke risikere at T skriver før tidlig. Dette kan skje hvis en eldre transaksjon har en skriveområde som overlapper med T's skriveområde.
- Transaksjoner fjernes fra FIN når alle i START har starttidspunkt eller deres sluttidspunkt.

U ∈ VAL  
og  $RS(T) \cap WS(U) \neq \emptyset$   
eller  
U ∈ FIN  
og  $RS(T) \cap WS(U) \neq \emptyset$

U ∈ VAL  
og  $WS(T) \cap WS(U) \neq \emptyset$   
(Hvis U ∈ FIN, er den ferdig med skrivingen.)

18.9.1

a)



START = {T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>}  
VAL = ∅  
FIN = ∅

Ingen i VAL eller FIN, T<sub>1</sub> kan validere.

START ← {T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>}  
VAL ← {T<sub>1</sub>}

START = {T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>}  
VAL = {T<sub>1</sub>}

RS(T<sub>1</sub>) = (A, B)  
WS(T<sub>1</sub>) = (A)

RS(T<sub>2</sub>) = (B, C)  
WS(T<sub>2</sub>) = (B)

RS(T<sub>3</sub>) = (C)  
WS(T<sub>3</sub>) = (C)

T<sub>1</sub> er validert, men ikke avsluttet. Må sjekke T<sub>2</sub>'s lese- og skriveområde mot T<sub>1</sub>'s skriveområde!

RS(T<sub>2</sub>) ∩ WS(T<sub>1</sub>) = ∅

WS(T<sub>2</sub>) ∩ WS(T<sub>1</sub>) = ∅

T<sub>2</sub> validerer

START = {T<sub>3</sub>}  
VAL = {T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>}

T<sub>1</sub> og T<sub>2</sub> er begge validert, men ikke avsluttet.

Må sjekke T<sub>3</sub>'s lese- og skriveområde mot T<sub>1</sub> og T<sub>2</sub>'s skriveområder!

RS(T<sub>3</sub>) ∩ WS(T<sub>1</sub>) = ∅

WS(T<sub>3</sub>) ∩ WS(T<sub>1</sub>) = ∅

RS(T<sub>3</sub>) ∩ WS(T<sub>2</sub>) = ∅

WS(T<sub>3</sub>) ∩ WS(T<sub>2</sub>) = ∅

T<sub>3</sub> validerer

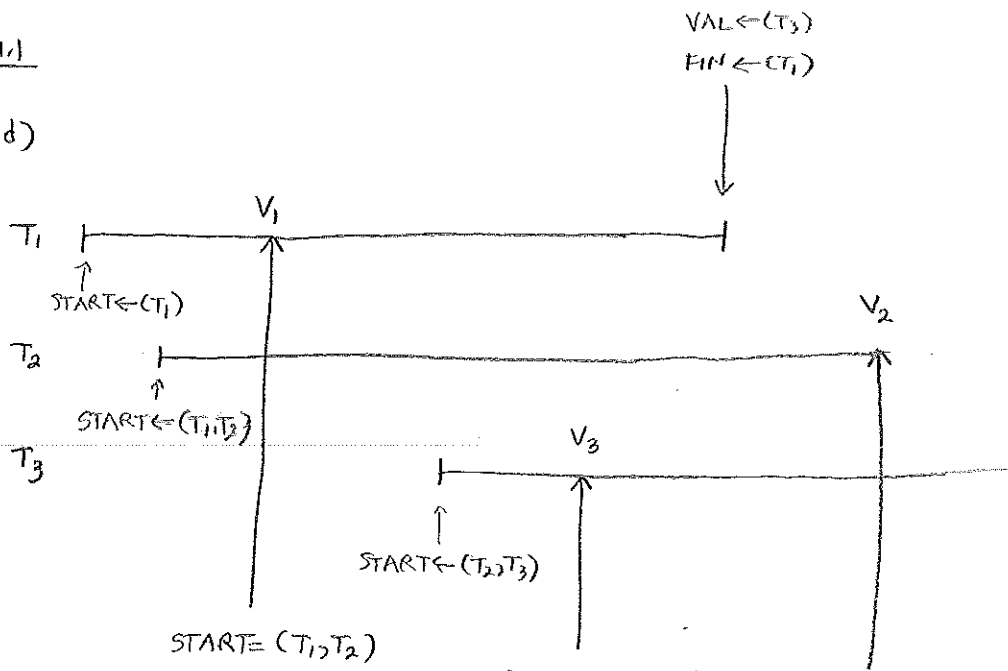
START ← ∅

VAL ← {T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>}

↓ (FIN kan settes til ∅ igjen)

18.9.1

d)



START =  $(T_1, T_2)$

VAL =  $\emptyset$

FIN =  $\emptyset$

RS( $T_1$ ) =  $(A, B)$

WS( $T_1$ ) =  $(A)$

Det er ingen i valideringsfasen og ingen nylig avsluttede.

$T_1$  validerer.

START  $\leftarrow (T_2)$

VAL  $\leftarrow (T_1)$

START =  $(T_2, T_3)$

VAL =  $(T_1)$

FIN =  $\emptyset$

RS( $T_3$ ) =  $(C, D)$

WS( $T_3$ ) =  $(B)$

$T_1$  er validert, men ikke avsluttet. Må sjekke  $T_3$  mot  $T_1$ 's skrive mengde:

$RS(T_3) \cap WS(T_1) = \emptyset$

$WS(T_3) \cap WS(T_1) = \emptyset$

Ingen konflikter,

$T_3$  kan validere.

START  $\leftarrow (T_2)$

VAL  $\leftarrow (T_1, T_3)$

START =  $(T_2)$

VAL =  $(T_3)$

FIN =  $(T_1)$

RS( $T_2$ ) =  $(B, C)$

WS( $T_2$ ) =  $(A)$

$T_3$  er validert, men ikke avsluttet.

$T_1$  er avsluttet.

Må sjekke  $T_2$ 's lese- og skrive mengde mot  $T_3$ 's skrive mengde.

Må sjekke  $T_2$ 's lesmengde mot  $T_1$ 's skrive mengde.

$RS(T_2) \cap WS(T_3) = (B) \neq \emptyset$

$WS(T_2) \cap WS(T_3) = \emptyset$

$RS(T_2) \cap WS(T_1) = \emptyset$

Konflikt mellom  $T_2$  og  $T_3$ :

Siden  $T_3$  ikke er ferdig med all skrive, kan det være at  $T_2$  leser B før  $T_3$  skriver den.

$T_2$  må rulles tilbake og startes på nytt.

19.2.1

a)  $\frac{T_1 \quad T_2 \quad T_3}{}$

$s_1(A)$   
 $r_1(A)$



$s_3(B)$   
 $r_3(B)$

$s_2(C)$   
 $r_2(C)$

$x_{L_1}(B)$   
(avställt)

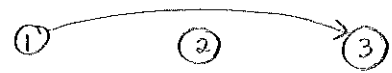


$x_{L_3}(C)$   
(avställt)



$x_{L_2}(D)$   
 $w_2(D)$   
 $u_2(C)$   
 $u_2(D)$

$C_2$   $x_{L_3}(C)$   
 $w_3(C)$   
 $u_3(B)$   
 $u_3(C)$



$x_{L_1}(B)$   
 $w_1(B)$   
 $u_1(A)$   
 $u_1(B)$   
 $C_1$

$C_3$



Ingen vranglös.

A.2.1

d)  $\frac{T_1 \quad T_2 \quad T_3 \quad T_4}{\quad}$

$sl_1(A)$   
 $r_1(A)$



$sl_3(B)$   
 $r_3(B)$

$xl_2(C)$   
 $w_2(C)$   
 $sl_2(D)$   
 $r_2(D)$

$sl_4(E)$   
 $r_4(E)$

$xl_2(B)$   
(avslätt)



$xl_3(C)$   
(avslätt)



Växlings  
mellan  
 $T_3$  og  $T_2$  →

$xl_4(A)$   
(avslätt)



$xl_4(B)$   
(avslätt)

$T_1$  og  $T_4$   
er også  
involuert →



Abakterer  $T_3$  →

$a_3$   
 $u_3(B)$   
 $u_3(C)$

$xl_2(B)$  (må  
 $w_2(B)$  Startes  
 $u_2(C)$  på  
 $u_2(D)$  nytt)  
 $u_2(B)$

$xl_1(D)$   $c_2$   
 $w_1(D)$   
 $u_1(A)$   
 $u_1(B)$

$c_1$

$xl_4(A)$   
 $w_4(A)$   
 $u_4(E)$   
 $u_4(A)$

$c_4$

19.2.2

a) 

	$T_1$	$T_2$	$T_3$
--	-------	-------	-------

$S_1(A)$   
 $r_1(A)$

$S_3(B)$   
 $r_3(B)$

$S_2(C)$   
 $r_2(C)$

$X_1(B)$   
(avslått)

$X_3(C)$   
 $a_3$   
 $u_3(B)$

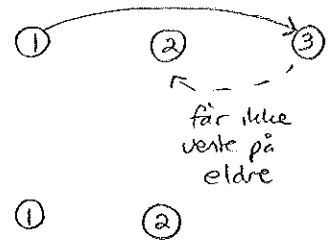
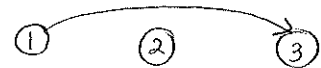
$X_1(B)$   
 $W_1(B)$   
 $u_1(A)$   
 $u_1(B)$

(start  
på  
nytt)

$C_1$

$X_2(D)$   
 $W_2(D)$   
 $u_2(C)$   
 $u_2(D)$

$C_2$



19.2.2

d)

$T_1 \quad T_2 \quad T_3 \quad T_4$

$s_1(A)$

$r_1(A)$

$s_3(B)$

$r_3(B)$

$x_2(C)$

$w_2(C)$

$s_2(D)$

$r_2(D)$

$s_4(E)$

$r_4(E)$

$x_2(B)$   
(avslutt)

$x_3(C)$

$a_3$

$u_3(B)$

$u_3(C)$

$x_2(B)$  (start

$w_2(B)$  på

$u_2(C)$  nytt)

$u_2(D)$

$u_2(B)$

$c_2$

$x_4(A)$

$a_4$

$u_4(E)$

(start

på

nytt)

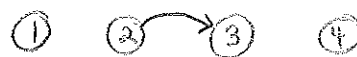
$x_1(D)$

$w_1(D)$

$u_1(A)$

$u_1(D)$

$c_1$



Får ikke  
vaste på eldre



(avslutt)



Får ikke  
vaste på eldre

19.2.3

a)

$T_1$     $T_2$     $T_3$

$s_1(A)$

$r_1(A)$

$s_3(B)$

$r_3(B)$

$s_2(C)$

$r_2(C)$

$x_1(B)$   
(särer  $T_3$ )

$a_3$   
 $u_3(B)$

$x_1(B)$

$w_1(B)$

$u_1(A)$

$u_1(B)$

$G_1$

$x_2(D)$

$w_2(D)$

$u_2(C)$

$u_2(D)$

$G_2$

(start  
på  
nytt)



$T_1$  "särer"  $T_3$ ,  
 $T_3$  må avbryte.

( $T_3$  slipper å avbryte  
hvis den i realiteten  
er ferdig, men det  
er ikke tilfellet her.)

19.2.3

d) T<sub>1</sub> T<sub>2</sub> T<sub>3</sub> T<sub>4</sub>

s<sub>4</sub>(A)  
r<sub>1</sub>(A)

s<sub>3</sub>(B)  
r<sub>3</sub>(B)

x<sub>2</sub>(C)  
w<sub>2</sub>(C)  
s<sub>2</sub>(D)  
r<sub>2</sub>(D)

s<sub>4</sub>(E)  
r<sub>4</sub>(E)

x<sub>2</sub>(B)  
(s<sub>1</sub>er t<sub>3</sub>) a<sub>3</sub>  
u<sub>3</sub>(B)

x<sub>2</sub>(B) **start**  
w<sub>2</sub>(B) **på**  
u<sub>2</sub>(C) **nytt**  
u<sub>2</sub>(D)  
u<sub>2</sub>(B)

**C<sub>2</sub>**

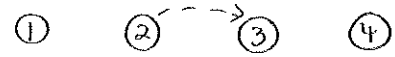
x<sub>4</sub>(A)  
(avslutt)

x<sub>1</sub>(D)  
w<sub>1</sub>(D)  
u<sub>1</sub>(A)  
u<sub>1</sub>(D)

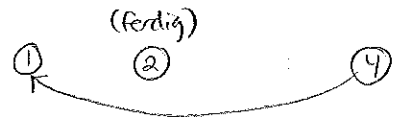
**C<sub>1</sub>**

x<sub>4</sub>(A)  
w<sub>4</sub>(A)  
u<sub>4</sub>(E)  
u<sub>4</sub>(A)

**C<sub>4</sub>**



T<sub>2</sub> "s<sub>1</sub>rer" T<sub>3</sub>,  
T<sub>3</sub> må avbryte  
(T<sub>3</sub> slipper å avbryte  
hvis den i realiteten  
er ferdig, men det er  
ikke tilfellet her)



ynge kan  
vente på eldre





### 15.2.3

a)  $R \bowtie_L S$ : Left outerjoin, tilsvarende naturlig join med hengende tupler fra  $R$  lagt til (med  $\perp$  for de spesielle  $S$ -attributter)

$R$  plass i minnet. (Antar det er plass til minst en blokk fra  $S$  også.)

Ett-pass algoritme:

Les  $R$  inn i minnet.

For hver  $S$ -blokk  $b$  {

  Les  $b$  inn i minnet.

  For hvert tuppel  $t$  i  $b$  {

    For hvert tuppel  $u$  i  $R$  som matcher  $t$  {

      Join  $t$  og  $u$  til output.

      Merk  $u$  som "brukt".

    }

  }

}

For hvert unmerkede tuppel i  $R$ , legg til  $\perp$  for de spesielle  $S$ -attributter og output.

b)  $R \bowtie_L S$

$S$  plass i minnet. (Antar plass til minst en  $R$ -blokk også.)

Ett-pass algoritme:

Les  $S$  inn i minnet.

For hver  $R$ -blokk  $b$  {

  Les  $b$  inn i minnet.

  For hvert tuppel  $t$  i  $b$  {

    For hvert tuppel  $u$  i  $S$  som matcher  $t$ , join  $t$  og  $u$  til output  
    Hvis ingen slik  $u$  finnes, legg  $\perp$ -verdier til  $t$  og output

  }

}

### 15.6.1

$$B(R) = 10\,000$$

$$T(R) = 500\,000$$

Indeks på  $R$  a

$$V(R, a) = k.$$

Hva blir kostnaden til  $\sigma_{a=0}(R)$  som er funksjon av  $k$ , sett bort fra dist 1/0 for 2 aksessve selve indeksen.

a) Ikke-clustering index.

Må hente utslagsvis  $500\,000/k$  dupler, som i verste fall ligger på hver sin blokk.

Dvs. kostnaden blir  $500\,000/k$  dist 1/0.

(Eventuelt  $\max(500\,000/k, 10\,000)$  dist 1/0.)

b) Clustering index.

De aktuelle duplene er fordelt på utslagsvis  $10\,000/k$  blokker, dvs. kostnaden blir  $10\,000/k$  dist 1/0.

c)  $R$  er clustret, indeksen brukes ikke.

Må hente alle blokkene, dvs.  $10\,000$  dist 1/0.