

Exercicis de control de concurrència

Exercici 1. **(resolt)** Escriu la següent planificació: $r_2(X)$; $r_3(Y)$; $r_1(Y)$; $r_4(X)$; $w_4(Z)$; $w_3(Y)$; c_3 ; $r_1(Z)$; c_4 ; $r_1(X)$; $w_2(X)$; c_1 ; c_2 ; fins on sigui possible l'execució. En cas que es cancel·li alguna transacció, o quedi en espera; no la reinicieu però avanceu les operacions encara actives seguint la planificació original. Seguiu els següents protocols de control de concurrència:

- a) Indiqueu si la planificació original és seqüenciable. Si ho és, digueu la, o les, planificacions seqüencials equivalents.

Solució: és seqüenciable i les planificacions són:

- T_4, T_1, T_2, T_3
- T_4, T_1, T_3, T_2

- b) Protocol de 2 fases rigorós.

T_1	T_2	T_3	T_4	Observacions
bS(X)				
r(X)				
	bS(Y)			
	r(Y)			
bS(Y)				
r(Y)				
		bS(X)		
		r(X)		
		bX(Z)		
		w(Z)		
		cX(Y)		T_3 en espera mentre T_1 no alliberi el bloqueig bS(Y)
bS(Z)				T_1 en espera mentre T_4 no alliberi el bloqueig bX(Z)
		c		
		db(Z)		Es concedeix el bloqueig bS(Z) de T_1
r(Z)				
		db(X)		
bS(X)				
r(X)				
	cX(X)			T_2 en espera mentre T_1 no alliberi el bloqueig bS(X)
	c			
	db(Y)			Es concedeix el bloqueig cX(Y) de T_3
		w(Y)		
	db(X)			Es concedeix el bloqueig cX(X) de T_2
	w(X)			
		c		
		db(Y)		
		c		
		db(X)		

- La planificació seqüencial realitzada és: T_4, T_1, T_3, T_2

c) Protocol de marques temporals.

T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	accions
	r(X)			TS(T ₂)=1, R-TS(X)=1
		r(Y)		TS(T ₃)=2, R-TS(Y)=2
	r(Y)			TS(T ₁)=3, R-TS(Y)=3
		r(X)		TS(T ₄)=4, R-TS(X)=4
		w(Z)		W-TS(Z)=4
	w(Y)			W-TS(Y)=2
	c			es confirma T ₃
r(Z)				TS(T ₁)=3 < W-TS(Z)=4 !! Es cancel·la T ₁
		c		es confirma T ₄
w(X)				TS(T ₂)=1 < R-TS(X)=4 !! Es cancel·la T ₂
				T ₁ i T ₂ estan cancel·lades, no es realitzen

- La planificació seqüencial realitzada és: T₃, T₄ (T₁ i T₂ s'han cancel·lat)

d) Protocol de validació.

t	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	accions
1		r(X)			Start(T ₂)=1. TS(T ₂)=1
2			r(Y)		Start (T ₃)=2. TS(T ₃)=2
3	r(Y)				Start (T ₁)=3. TS(T ₁)=3
4				r(X)	Start (T ₄)=4. TS(T ₄)=4
5				w(Z)	No passa el test de validació i T ₄ es cancel·la
6			w(Y)		No passa el test de validació i T ₃ es cancel·la
7	r(Z)				
8	r(X)				
9		<Valida>			Validation(T ₂)=9
10		w(X)			
11	<Valida>				Validation(T ₁)=11
12	c				Finish(T ₁)=12
13		c			Finish(T ₂)=13

- La planificació seqüencial realitzada és: T₂, T₁ (T₃ i T₄ s'han cancel·lat)

e) Protocol de múltiples versions.

T_1	T_2	T_3	T_4	accions
	$r(X)$			$TS(T_2)=1$
		$r(Y)$		$TS(T_3)=2$
	$r(Y)$			$TS(T_1)=3$
			$r(X)$	$TS(T_4)=4$
			$w(Z)$	$\{Z_1; W-TS(Z_1)=4; R-TS(Z_1)=0\}$
		$w(Y)$		$\{Y_1; W-TS(Y_1)=2; R-TS(Y_1)=0\}$
		c		T_2 confirmada. $Y=Y_1$
	$r(Z)$			$TS(T_1)=3 < W-TS(Z_1)=4$. T_1 Llegeix el valor original de Z
			c	T_4 confirmada. $Z=Z_1$
	$r(X)$			
		$w(X)$		$\{X_1; W-TS(X_1)=1; R-TS(X_1)=0\}$
	c			T_1 confirmada.
		c		T_2 confirmada. $X=X_1$

- La planificació seqüencial realitzada és: T_4 , T_1 , T_3 i T_2

Exercici 2. Escriu la següent planificació: $r_2(X)$; $r_3(Y)$; $w_2(X)$; c_2 ; $r_1(Y)$; $r_4(X)$; $w_4(Z)$; $w_3(Y)$; c_3 ; $r_1(Z)$; c_3 ; $r_1(X)$; c_1 ; fins on sigui possible l'execució. En cas que es cancel·li alguna transacció, o quedi en espera; no la reinicieu però avanceu les operacions encara actives seguint la planificació original. Seguiu els següents protocols de control de concurrència:

- Protocol de 2 fases rigorós.
- Protocol de marques temporals amb regla d'escriptura de Thomas.
- Protocol de validació.
- Protocol de múltiples versions amb bloqueigs de 2 fases.

Exercici 3. Escriu la següent planificació: $r_2(r_{212})$; $r_3(p_{21})$; $r_1(p_{21})$; $r_4(r_{212})$; $w_4(f_1)$; $w_3(p_{21})$; c_3 ; $r_1(f_1)$; c_3 ; $r_1(r_{212})$; $w_2(r_{212})$; c_1 ; c_2 ; fins on sigui possible l'execució. En cas que es cancel·li alguna transacció, o quedi en espera; no la reinicieu però avanceu les operacions encara actives seguint la planificació original. Observeu que en aquesta planificació les dades estan definides amb diferent granularitat, combineu el protocol de granularitat múltiple amb els protocols que es demanen a continuació quan tingui sentit:

- Protocol de 2 fases rigorós.
- Protocol de marques temporals amb regla d'escriptura de Thomas.
- Protocol de validació.
- Protocol de múltiples versions amb bloqueigs de 2 fases.

Exercici 4. Busca i explica breument quins protocols de control de concurrència implementen cadascun dels següents SGBD:

- ORACLE
- Microsoft SQL server
- MongoDB
- Cassandra