



Četrnaesta Nedelja

– Transakcije: Oporavak od kvara –

Autori: Miloš Cvetanović

- **Mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Odloženim Upisom**
 - Mogući pristup nepotvrđenim podacima (uncommitted data – dirty read) ?
- **Mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom**
 - Konsultovanje mehanizma za obezbeđivanje serijalizovanosti (oporavljiv redosled)
- **Mehanizam Prateće Stranice**
 - Osnovni protokol
 - Mogući pristup nepotvrđenim podacima (uncommitted data – dirty read)
- **Osobina idempotentnosti**
- **Kontrolne tačke**

 Primer 3 – Mehanizam Prateće Stranice (1)

- **Dat je redosled izvršavanja skupa transakcija $\{ T_1, T_2, T_3, T_4 \text{ i } T_5 \}$ kao na slici. Za oporavak od kvara se koristi mehanizam *Prateće stranice*. Podaci *A, B, C, D, E, F* i *G* nalaze se u različitim stranicama na disku.**
- **Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, ako je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{32} ? Koje operacije mehanizam *Prateće Stranice* vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje? (čitanje nepotvrđenih podataka nije dozvoljeno).**

Primer 3 – Mehanizam Prateće Stranice (2)

Vreme	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
t_1					Read (E)
t_2					$E := E - 1$
t_3					Write (E)
t_4					Read (F)
t_5					$F := F - 1$
t_6					Write (F)
t_7					Commit
t_8				Read (A)	
t_9				$A := A - 1$	
t_{10}				Write (A)	
t_{11}		Read (B)			
t_{12}		Read (A)			
t_{13}		$A := B / 2$			
t_{14}		Write (A)			
t_{15}		Commit			
t_{16}			Read (C)		
t_{17}			$C := C + 1$		
t_{18}			Write (C)		
t_{19}	Read (D)				
t_{20}	$D := D / 5$				
t_{21}	Read (C)				
t_{22}	$C := D * 2$				
t_{23}	Write (C)				
t_{24}	Write (D)				
t_{25}			Read (F)		
T_{26}			$F := F - 1$		
t_{27}			Write (F)		
t_{28}			Commit		
t_{29}	Read (G)				
t_{30}	$G := G - 1$				
t_{31}	Write (G)				
t_{32}	Commit				

T_5	5 8
	6 9
T_4	1 10
T_2	2
	1 11
T_3	3 12
	9 15
T_1	4 14
	3 13
	7 16

TTS

1	A
2	B
3	C
4	D
5	E
6	F
7	G
8	E1
9	F1
10	A1
11	A2
12	C1
13	C2
14	D1
15	F2
16	G1
17	
18	
19	
20	
21	

8 5	T_5
9 6	
1	T_4
2 2	T_2
11 1	
12 3	T_3
15 9	
14 4	T_1
13 3	
16 7	

TPS

Restart $\{T_4\}$

Primer 4 – Mehanizam Prateće Stranice (1)

- **Dat je redosled izvršavanja skupa transakcija $\{ T_1, T_2, T_3, T_4 \text{ i } T_5 \}$ kao na slici. Za oporavak od kvara se koristi mehanizam *Prateće stranice*. Podaci *A, B, C, D, E, F* i *G* nalaze se u različitim stranicama na disku.**
- **Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, ako je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{32} ? Koje operacije mehanizam *Prateće Stranice* vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje? (čitanje nepotvrđenih podataka dozvoljeno).**
- **Da li bi se nešto promenilo, ako se sve promenljive nalaze u istoj stranici na disku, objasniti? Koje operacije mehanizam *Prateće Stranice* vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje? (čitanje nepotvrđenih podataka dozvoljeno).**

Primer 4 – Mehanizam Prateće Stranice (2)

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
t ₁					Read (E)
t ₂					E := E - 1
t ₃					Write (E)
t ₄					Read (F)
t ₅					F := F - 1
t ₆					Write (F)
t ₇					Commit
t ₈				Read (A)	
t ₉				A := A - 1	
t ₁₀				Write (A)	
t ₁₁		Read (B)			
t ₁₂		Read (A)			
t ₁₃		A := B / 2			
t ₁₄		Write (A)			
t ₁₅		Commit			
t ₁₆			Read (C)		
t ₁₇			C := C + 1		
t ₁₈			Write (C)		
t ₁₉	Read (D)				
t ₂₀	D := D / 5				
t ₂₁	Read (C)				
t ₂₂	C := D * 2				
t ₂₃	Write (C)				
t ₂₄	Write (D)				
t ₂₅			Read (F)		
T ₂₆			H := H - 1		
t ₂₇			Write (F)		
t ₂₈			Commit		
t ₂₉	Read (G)				
t ₃₀	G := G - 1				
t ₃₁	Write (G)				
t ₃₂	Commit				

T ₅	5 8
	6 9
T ₄	1 10
T ₂	2
	10 11
T ₃	3 12
	9 15
T ₁	4 14
	12 13
	7 16

TTS

1	A
2	B
3	C
4	D
5	E
6	F
7	G
8	E1
9	F1
10	A1
11	A2
12	C1
13	C2
14	D1
15	F2
16	G1
17	
18	
19	
20	
21	

8 5	T ₅
9 6	
1	T ₄
2	
10	T ₂
12 3	T ₃
15 9	
14 4	T ₁
13 12	
16 7	

TPS

[TTS(T₄) := TPS(T₄)] Restart {T₂, T₄}

Primer 4 – Mehanizam Prateće Stranice (3)

T ₅	1 2 3
T ₄	3 4
T ₂	4 5
T ₃	5 6 9
T ₁	6 7 8 10

TTS

1	A, B, C, D, E, F, G
2	A, B, C, D, E1, F, G
3	A, B, C, D, E1, F1, G
4	A1, B, C, D, E1, F1, G
5	A2, B, C, D, E1, F1, G
6	A2, B, C1, D, E1, F1, G
7	A2, B, C2, D, E1, F1, G
8	A2, B, C2, D1, E1, F1, G
9	A2, B, C1, D, E1, F2, G
10	A2, B, C2, D1, E1, F1, G1
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	

3 1	T ₅
3	T ₄
4	T ₂
5	T ₃
6	T ₁

TPS

[TTS(T₄) := TPS(T₄)]
Restart {T₁, T₂, T₃, T₄}