

## Übungsblatt Recovery

### Aufgabe 1: Recovery

Gegeben sei der folgende Schedule mit drei Transaktionen:

T1	T2	T3
		READ (D) D := D + 15 WRITE (D)
A := 15 WRITE (A)		
	READ (C) C := 2 * C WRITE (C)	
READ (B) B := B + A WRITE (B) COMMIT		
		READ (A) A := A + 15 WRITE (A)
	READ (B) B := B * C WRITE (B) COMMIT	
		READ (B) READ (E) E := E + B WRITE (E)
☹ SYSTEMCRASH		

Das Datenbanksystem habe für diesen Schedule zwei LRU-Cache-Slots reserviert. Der Recovery Manager unterstützt Undo/Redo.

- a) Beschreiben Sie die Vorgänge bei der Ausführung des Schedules, indem Sie eine Tabelle vom Typ (1) verwenden.
- b) Beschreiben Sie anschließend den Restart-Vorgang. Benutzen Sie hierzu eine Restart-Tabelle vom Typ (2).

Kennzeichnen Sie in den Tabellen einen dirty Cache durch ein \* und einen unbestätigten Wert in der Datenbasis durch Einklammern z.B.(<WERT>).

**Lösung 1) a)**

Tabelle Typ (1)													
Operation	Logeintrag	Slot 1		Slot 2		Datenbasis					Listen		
		X	V	X	V	A	B	C	D	E	Aktiv	Commit	Abort
(Init.)	[T0,A,5],[T0,B,10],[T0,C,1],[T0,D,0],[T0,E,1]	-	-	-	-	5	10	1	0	1	---	T0	---
READ <sub>3</sub> (D)		D	0	-	-	5	10	1	0	1	---	T0	
WRITE <sub>3</sub> (D)	[T3,D,15]	D*	15	-	-	5	10	1	0	1	T3	T0	
WRITE <sub>1</sub> (A)	[T1,A,15]	D*	15	A*	15	5	10	1	0	1	T3,T1	T0	
READ <sub>2</sub> (C)		C	1	A*	15	5	10	1	<15>	1	T3,T1	T0	
WRITE <sub>2</sub> (C)	[T2,C,2]	C*	2	A*	15	5	10	1	<15>	1	T3,T1,T2	T0	
READ <sub>1</sub> (B)		C*	2	B	10	<15>	10	1	<15>	1	T3,T1,T2	T0	
WRITE <sub>1</sub> (B)	[T1,B,25]	C*	2	B*	25	<15>	10	1	<15>	1	T3,T1,T2	T0	
COMMIT <sub>1</sub>		C*	2	B*	25	15	10	1	<15>	1	T3,T2	T0,T1	
READ <sub>3</sub> (A)		A	15	B*	25	15	10	<2>	<15>	1	T3,T2	T0,T1	
WRITE <sub>3</sub> (A)	[T3,A,30]	A*	30	B*	25	15	10	<2>	<15>	1	T3,T2	T0,T1	
READ <sub>2</sub> (B)		A*	30	B*	25	15	10	<2>	<15>	1	T3,T2	T0,T1	
WRITE <sub>2</sub> (B)	[T2,B,50]	A*	30	B*	50	15	10	<2>	<15>	1	T3,T2	T0,T1	
COMMIT <sub>2</sub>		A*	30	B*	50	15	10	2	<15>	1	T3	T0,T1,T2	
READ <sub>3</sub> (B)		A*	30	B*	50	15	10	2	<15>	1	T3	T0,T1,T2	
READ <sub>3</sub> (E)		E	1	B*	50	<30>	10	2	<15>	1	T3	T0,T1,T2	
WRITE <sub>3</sub> (E)	[T3,E,51]	E*	51	B*	50	<30>	10	2	<15>	1	T3	T0,T1,T2	
Stand beim Crash		-	-	-	-	<30>	10	2	<15>	1			

**Lösung 1) b)** Listen: Aktiv={T3}, Commit={T0,T1,T2}, Abort={}

Tabelle Typ (2)												
Logeintrag	Slot 1		Slot 2		Datenbasis					Listen		Kommentar
	X	V	X	V	A	B	C	D	E	undone	redone	
Vor Recovery	-	-	-	-	30	10	2	15	1	---	---	
[T3,E,51]	E*	1	-	-	30	10	2	15	1	E	---	Wert von [T0,E,1]
[T2,B,50]	E*	1	B*	50	30	10	2	15	1	E	B	
[T3,A,30]	A*	15	B*	50	30	10	2	15	1	E,A	B	Wert von [T1,A,15]
[T1,B,25]	A*	15	B*	50	30	10	2	15	1	E,A	B	
[T2,C,2]	A*	15	C*	2	30	50	2	15	1	E,A	B,C	Wert von [T2,C,2]
[T1,A,15]	A*	15	C*	2	30	50	2	15	1	E,A	B,C	
[T3,D,15]	D*	0	C*	2	15	50	2	15	1	E,A,D	B,C	Wert von [T0,D,0]
Nach Flush	-	-	-	-	15	50	2	0	1	---	---	

**Aufgabe 2:** Recovery – No Undo/Redo  
 Gegeben sei folgender Schedule dreier Transaktionen:

	T1	T2	T3
1	READ (D)		
2		READ (B)	
3	READ (C)		
4		WRITE (B,9)	
5	WRITE (C,6)		
6			READ (D)
7			WRITE (D,7)
8			COMMIT
9	WRITE (A,5)		
10	COMMIT		

Das Datenbanksystem habe für dieses Schedule **drei Cache-Slots** reserviert. Der Recovery Manager verwendet den *No Undo/Redo* Algorithmus.

Beschreiben Sie die Vorgänge bei der Ausführung des Schedules. Verwenden Sie dazu die Tabelle unten vom Typ (1). Kennzeichnen Sie in den Tabellen einen **dirty Cache** durch ein \* und einen unbestätigten Wert in der Datenbasis durch Einklammern z.B. (<WERT>).

Lösung 2)

Tabelle Typ (1)															
Operation	Logeintrag	Slot 1		Slot 2		Slot 3		Datenbasis					Listen		
		X	V	X	V	X	V	A	B	C	D	E	Aktiv	Commit	Abort
(Init.)		-	-	-	-	-	-	1	2	3	4	5	-	T0	-
READ <sub>1</sub> (D)		D	4	-	-	-	-	1	2	3	4	5	-	T0	-
READ <sub>2</sub> (B)		D	4	B	2	-	-	1	2	3	4	5	-	T0	-
READ <sub>1</sub> (C)		D	4	B	2	C	3	1	2	3	4	5	-	T0	-
WRITE <sub>2</sub> (B)	[T2,B,9]	D	4	B*	9	C	3	1	2	3	4	5	T2	T0	-
WRITE <sub>1</sub> (C)	[T1,C,6]	D	4	B*	9	C*	6	1	2	3	4	5	T2,T1	T0	-
READ <sub>3</sub> (D)		D	4	B*	9	C*	6	1	2	3	4	5	T2,T1	T0	-
WRITE <sub>3</sub> (D)	[T3,D,7]	D*	7	B*	9	C*	6	1	2	3	4	5	T2,T1,T3	T0	-
COMMIT <sub>3</sub>		D*	7	B*	9	C*	6	1	2	3	4	5	T2,T1	T0,T3	-
WRITE <sub>1</sub> (A)	[T1,A,5]	A*	5	B*	9	C*	6	1	2	3	7	5	T2, T1	T0,T3	-
COMMIT <sub>1</sub>		A*	5	B*	9	C*	6	1	2	3	7	5	T2	T0,T3,T1	-

### Aufgabe 3: Recovery – No Undo/Redo

Gegeben sei folgender Schedule dreier Transaktionen:

	T1	T2	T3
1			READ (D)
2		READ (B)	
3			READ (C)
4		WRITE (B,7)	
5	WRITE (C,8)		
6	READ (A)		
7		COMMIT	
8			WRITE (D,9)
9	COMMIT		
10			COMMIT

Der Recovery Manager verwendet den *No Undo/Redo* Algorithmus. Beschreiben Sie die Vorgänge bei der Ausführung des Schedules. Verwenden Sie dazu die Tabelle unten vom Typ (1).

Kennzeichnen Sie bitte in der Tabelle einen **dirty Cache** durch einen \*.

### Lösung 3)

Tabelle Typ (1)

Operation	Logeintrag	Cache-Slot 1		Cache-Slot 2		Cache-Slot 3		Datenbasis					Listen	
		X	V	X	V	X	V	A	B	C	D	E	Aktiv	Commit
(Initialisierung)								1	2	3	4	5		
READ <sub>3</sub> (D)		D	4											T3
READ <sub>2</sub> (B)		D	4	B	2									T2, T3
READ <sub>3</sub> (C)		D	4	B	2	C	3							T2, T3
WRITE <sub>2</sub> (B)	T2, B, 7	D	4	B	7*	C	3							T2, T3
WRITE <sub>1</sub> (C)	T1, C, 8	D	4	B	7*	C	8*							T1, T2, T3
READ <sub>1</sub> (A)		A	1	B	7*	C	8*							T1, T2, T3
COMMIT <sub>2</sub>														T1, T3    T2
WRITE <sub>3</sub> (D)	T3, D, 9	A	1	D	9*	C	8*		7					T1, T3    T2
COMMIT <sub>1</sub>														T3    T1, T2
COMMIT <sub>3</sub>														T1, T2, T3
Alternative zu WRITE <sub>3</sub> (D)														
WRITE <sub>3</sub> (D)	T3, D, 9	D	9*	B	7*	C	8*							T1, T3    T2