

## Aufgabe 1: Transaktionen, Schedules

- (a) Nennen Sie die vier wesentlichen Eigenschaften einer Transaktion und erläutern Sie jede Eigenschaft kurz (ein Satz pro Eigenschaft).

ACID

- (b) Gegeben ist die folgende Historie (Schedule) dreier Transaktionen:

$r_1(B) \rightarrow w_1(C) \rightarrow r_3(C) \rightarrow r_1(A) \rightarrow c_1 \rightarrow r_2(C) \rightarrow r_3(C) \rightarrow r_2(C) \rightarrow w_2(B) \rightarrow c_2 \rightarrow c_3$

T1	T2	T3
$r_1(B)$		
$w_1(C)$		
		$r_3(C)$
$r_1(A)$		
$c_1$		
	$r_2(C)$	
		$r_3(C)$
	$r_2(C)$	
	$w_2(B)$	
	$c_2$	
		$c_3$

$w_1(C) < r_3(C)$  Konfliktoperation

Kante von T1 nach T3

Keine weitere Konfliktoperation

Serialisierbarkeitsgraphen

Kein Zyklus im Graph  $\rightarrow$  serialisierbar

Falls ein Zyklus dann wäre es nicht serialisierbar

- (c) Zeichnen Sie den Serialisierbarkeitsgraphen zu dieser Historie\* und begründen Sie, warum die Historie serialisierbar ist oder nicht.

\*In Transaktionssystemen existiert ein Ausführungsplan für die parallele Ausführung mehrerer Transaktionen. Der Plan wird auch Historie genannt und gibt an, in welcher Reihenfolge die einzelnen Operationen der Transaktion ausgeführt werden. Als serialisierbar bezeichnet man eine Historie, wenn sie zum selben Ergebnis führt wie eine nacheinander (seriell) ausgeführte Historie über dieselben Transaktionen.

- (d) Geben Sie an, wodurch die erste und die zweite Phase des Zwei-Phasen-Sperrprotokolls jeweils charakterisiert sind (ein Satz pro Phase).

Siehe Folie Seite 16 Zwei-Phasen-Sperrprotokoll