

Übungsangaben 10

Abgabe bis 19.01.2023 13:00

8. Transaktionen

8.1. Atomarität, Konsistenz, Isolation, Dauerhaftigkeit (4 Punkte)

Gegeben sei folgender Ablauf der Buchung einer Zugfahrkarte, etwas vereinfacht dargestellt: Es werden nur Direktverbindungen und Buchungen für nur eine Person betrachtet. Eine Sitzplatzreservierung ist vorgeschrieben. 1) Anmeldung im Buchungssystem; 2) Suche und Auswahl der gewünschten Verbindung, der Ticketkategorie (1. Klasse, 2. Klasse) und möglicher Ermäßigungen (Vorteilscard und / oder ähnliches); 3) Suche und Auswahl des Sitzplatzes; 4) Schreiben der Sitzplatzreservierung in die Datenbank; 5) dem Benutzer werden die Buchungsdaten nochmals gezeigt und er wird gefragt, ob gebucht werden soll; 6) wenn ‚ja‘, wird zuerst das Ticket dem Benutzer zur Verfügung gestellt (Möglichkeit eines Downloads oder via E-Mail) und dann die Buchung in der Datenbank gespeichert, wenn ‚nein‘, wird die Sitzplatzreservierung in der Datenbank rückgängig gemacht.

Es ist kein Transaktionsmanagement implementiert. Konstruieren Sie nun für jede der ACID-Bedingungen (Atomarität, Konsistenz, Isolation, Dauerhaftigkeit) ein Szenario, bei dem diese Bedingung verletzt wird.

8.2. Fehler in DBS im Zusammenhang mit Recovery (3 Punkte)

- a) Was ist ein lokaler Fehler einer Transaktion, wie kann so ein Fehler entstehen und was muss das DBMS bei einem Recovery tun?
- b) Wie schafft es ein DBMS bei einem Fehler mit Hauptspeicherverlust wieder einen konsistenten Zustand herzustellen, wenn für den Datenbankpuffer eine steal- und –force-Strategie implementiert ist?
- c) Welche Vorkehrungen müssen getroffen werden, damit bei einem Fehler mit Haupt- und Hintergrundspeicherverlust noch ein Recovery möglich ist?

8.3. Log-Datei, Protokollierung (4 Punkte)

Eine Person übersiedelt von Linz (GemeindeCode 40101) nach Graz (GemeindeCode 60101) und drei Personen von Graz nach Innsbruck (GemeindeCode 70101). Die Einwohnerzahlen werden in der Datenbank entsprechend geändert. Die zugehörigen SQL-Befehle sind wie folgt:

```
Update tblGemeinde set AnzEinw = AnzEinw - 1 where GemeindeCode = 40101;
Update tblGemeinde set AnzEinw = AnzEinw + 1 where GemeindeCode = 60101;
Commit;
Update tblGemeinde set AnzEinw = AnzEinw - 3 where GemeindeCode = 60101;
Update tblGemeinde set AnzEinw = AnzEinw + 3 where GemeindeCode = 70101;
Commit;
```

Sie werden in dieser Reihenfolge ausgeführt. Erstellen Sie dafür die Einträge in die Log-Datei entsprechend der Folien 8.24-8.27 in den Vorlesungsunterlagen, wobei eine physische Protokollierung verwendet werden soll.

Ausgangssituation:

GemeindeCoder	AnzEinw	PageID
40101	207.247	291
60101	292.630	803
70101	130.585	754

Der letzte Log-Eintrag hat die Sequence-Number 50824. Er enthält ein BOT (Begin of Transaktion) für die Transaktionsnummer 4098. Diese Transaktion wird mit dem ersten Update-Befehl dieses Beispiels fortgesetzt.

Zusatzhinweis: Um die Einwohnerzahl einer Gemeinde eindeutig zu identifizieren, verwenden Sie 'AnzEinw(GemeindeCode)'. So bedeutet AnzEinw(40101) = 200.000, dass der Inhalt von AnzEinw der Gemeinde mit dem Gemeindecod 40101 auf 200.000 gesetzt wird.

8.4. Fehler im Mehrbenutzerbetrieb (6 Punkte)

Konstruieren Sie für jede Fehlerart im ungeschützten Mehrbenutzerbetrieb ein Beispiel, das in der Praxis auftreten könnte und sich von jenen in den Vorlesungsunterlagen unterscheidet.

8.5. Serialisierbarkeit (2 Punkte)

Ist folgender zeitlich verschränkter Ablauf der drei Transaktionen serialisierbar?

Wenn ja, welcher seriellen Ausführung entspricht er? Wenn nein, was müsste geändert werden damit er serialisierbar ist.

	Transaktion 1	Transaktion 2	Transaktion 3
t <sub>1</sub>		read (B)	
t <sub>2</sub>	read (A)		
t <sub>3</sub>			read (C)
t <sub>4</sub>	A = 10		
t <sub>5</sub>	write (A)		
t <sub>6</sub>			C = 30
t <sub>7</sub>		B = 20	
t <sub>8</sub>		write (B)	
t <sub>9</sub>	read (B)		
t <sub>10</sub>			read (A)
t <sub>11</sub>			C = C + A
t <sub>12</sub>	B=B+10		
t <sub>13</sub>	write (B)		
t <sub>14</sub>			write (C)

8.6. 2-Phasen-Sperrprotokoll 19 (3 Punkte)

Ergänzen Sie die 3 Transaktionen aus 8.5 derart mit Sperr- und Freigabeoperationen, dass sie dem 2-Phasen-Sperrprotokoll folgen. Ändern Sie auch entsprechend die Zeitpunkte der einzelnen Operationen so, dass der neue, verzahnte Ablauf den eingefügten Sperr- und Freigabeoperationen entspricht.