

# トランザクション

## トランザクション(Jim Gray 1980)

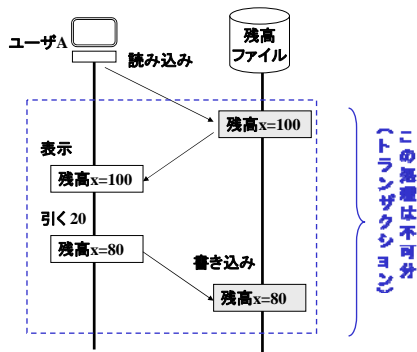
- Jim Gray (Microsoft Research) は1998年度Turing Award 賞を受賞
  - [http://www.acm.org/awards/turing\\_citations/gray.html](http://www.acm.org/awards/turing_citations/gray.html)
- アプリケーションにおけるひとまとまり処理を構成するデータベース操作の集まりをトランザクション(transaction)という。
- トランザクションは、分割できない処理の単位という意味合いから作業の論理単位(logical unit of work) (つまりprogram上の規定)とも呼ばれる。



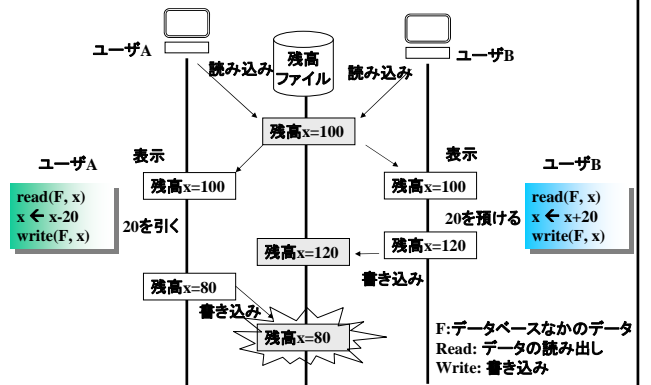
## トランザクションの例

- 例えば、銀行で入金すること
- この入金処理には2つの作業
  1. お金を預かる
  2. 預金残高をプラスする
- この2つの作業が正常に行われた状態を入金といい、ひとつのトランザクションとなる。

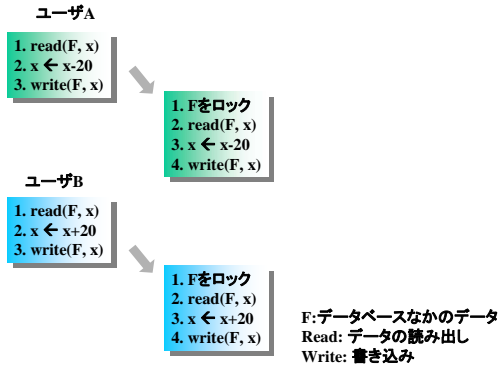
## 現金降ろし(正しい場合)



## 現金降ろし(同時書き込み問題)

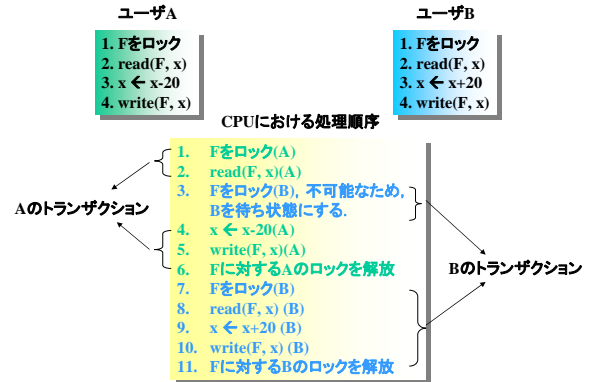


## ロック制御



7

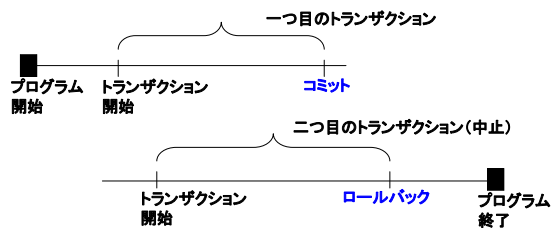
## ロック制御 (cont'd)



8

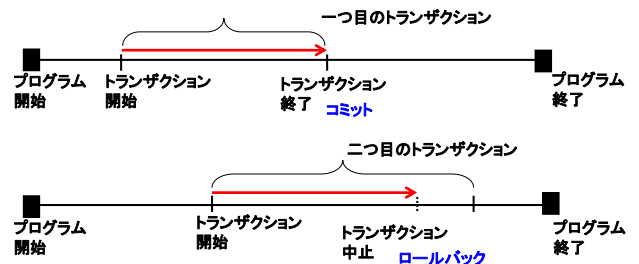
## コミットとロールバック

- コミット(commit)処理
  - トランザクション終了時に、正しいデータとしてデータベースに反映させること。
- ロールバック(rollback)処理
  - トランザクション開始以前の状態に戻すこと。



9

## コミットとロールバック



## トランザクションの4つの性質: ACID特性

1. 原子性 (Atomicity)
  - トランザクションは不可分である。
2. 整合性(または一貫性) (Consistency)
  - 整合性がとれたデータベースに対して実行されたトランザクションの実行後のデータベースの状態は、再び整合性が取れるべきである。

11

## トランザクションの4つの性質: ACID特性 (cont'd)

3. 分離性(隔離性) (Isolation)
  - 複数のトランザクションを並行処理した場合でも、トランザクションは同時に処理されている他のトランザクションの影響を受けず、
  - その結果は逐次処理した場合と一致しなければならない。

12

## トランザクションの4つの性質: ACID特性 (cont'd)

### 4. 耐久性 (持続性) (Durability)

- トランザクションがコミットされた場合、たとえその直後にシステムの障害があっても、その変更は生き残る。 → **ロールフォワード**

13

障害回復  
ロールフォワード  
ロールバック

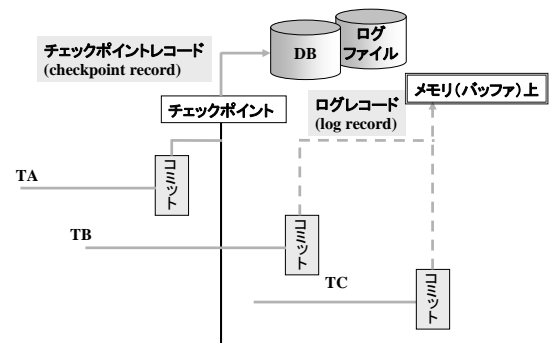
14

## データベースの障害の種類

- 媒体障害
  - 例えば、ハードディスクのヘッドが壊れたなど。データの読み出しができなくなる。
  - 対策:
    - ハードディスクの二重化。
    - 定期的にバックアップをとる。
- システム障害
  - 例えば、電源が落ちた場合など。
  - 対策:
    - ログファイル (更新履歴情報)
    - チェックポイント

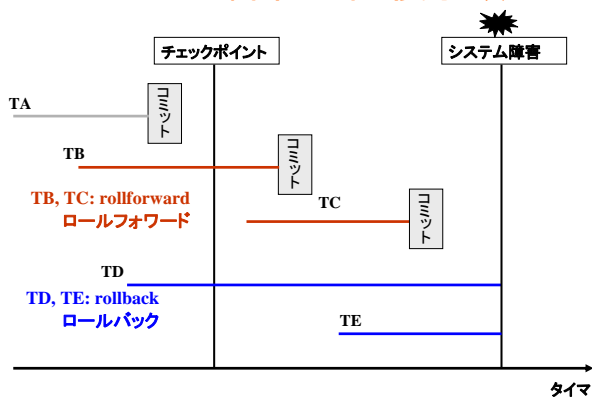
15

## ログファイルとチェックポイント



16

## システム障害の回復手順

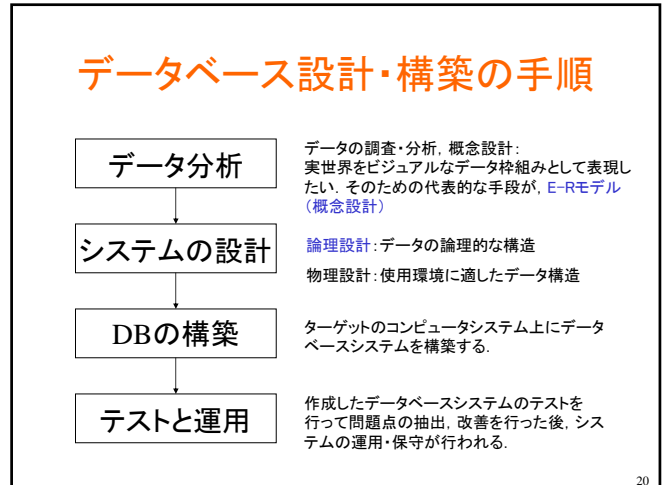
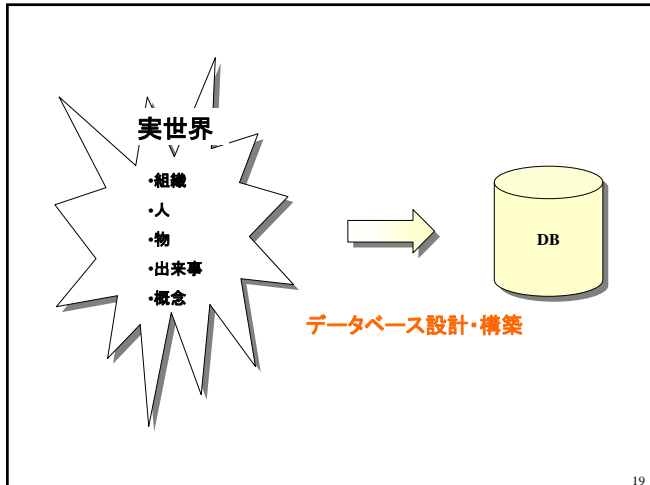


17

## データベースシステムの利点

- 大量の情報の扱い
- データの多様なアクセスが可能
- データを共同利用できる
- 応用プログラムの生産性が上がる
- データの集中管理ができる
- データの更新時の矛盾を減少できる
- システムの標準化につながる

18



## 練習問題

- データベースシステムの構成要素と機能を説明せよ.
- DBMSの主な機能を述べよ.
- トランザクションとは?
- トランザクションの4つの性質を説明せよ.
- データベース設計・構築の手順を述べよ.

21