

データベース

Hiroshima Institute of Technology

1

授業計画

- 第1回 ガイダンス・データベースの基本概念
- 第2回 データモデル
- 第3回 関係代数
- 第4回 データベース設計
- 第5回 リレーションの正規化
- 第6回 中間まとめ
- 第7回 関係データベース言語(SQL1)
- 第8回 関係データベース言語(SQL2)
- 第9回 計算機実習
- 第10回 データの検索機構 MySQL実習
- 第11回 トランザクション管理 MySQL実習
- 第12回 障害回復 MySQL実習
- 第13回 分散データベース MySQL実習
- 第14回 期末まとめ
- 第15回 応用技術と将来動向 MySQL実習

データベース

(導入)

- 多様で膨大な情報を効率よくデータベース化することは現在の情報科学にとって重要
- 今日のネットワーク技術の進展と相まってデータベースの利用形態は情報検索のみにとどまらず、ますます高度化
- それに伴い、各アプリケーションが扱うデータ資源を有機的に統合して蓄積管理し、効率的に共有し高度な利用を図ることが必要

- ✓ 以上の要求を満たすものがデータベースシステム
- ✓ 各アプリケーションの中心的な構成要素

1. データベースの基本概念

1. データベースシステムの基本概念

講義内容

- データベースの概要
- ファイルシステムとデータベース
- データベースの歴史
- データベースマネジメントシステム

1. データベースシステムの基本概念

1. データベースの概要

- データベースの例
 - 1972年に開発された**マルス**(Multi Access seat Reservation System)
 - 2008年に電気学会から電気技術顕彰制度の「**でんきの礎**」
 - 2009年には情報処理学会から「**情報処理技術遺産**」
- **データベース(DB)**とは、文字通りデータの基地(ベース)
 データベース = データ + 基地(ベース)
- データを**保存, 検索, 変更, 削除**できるように構成されたもの
- **DB: 複数の利用目的で共有できるように, 相互に関連づけられた冗長のないデータの集合**

1. データベースシステムの基本概念

1. データベースの概要

「データ」と「情報」の違い

データ	観測・測定・統計などから得られる 客観的な事実 を、文字、数値、図形、画像、音声など人間が 知覚 できる形で表したもの
情報	ある 特定の目的 について、 適切な判断 を下したり、 行動の意志決定 をするために 役立つデータ のこと

Hiroshima Institute of Technology

7

1. データベースシステムの基本概念

1. データベースの概要

■情報：

ある特定の目的について、適切な判断を下したり、行動の意志決定をするために役立つデータのこと

■POS (Point of sales system: **販売時点情報管理**) の例

- 「いつ・どの商品が・どんな価格で・幾つ売れたか・購入者の年齢層・性別・当日の天気」などのデータが収集
- このデータは、売れ筋商品の補充や、在庫処分のための値引きの意思決定のための情報となる
- **おむつとビール**
- **データマイニング** (data mining)

Hiroshima Institute of Technology

8

1. データベースシステムの基本概念

2. ファイルシステムとデータベース

ファイルシステムの問題点

- ① **ファイルとプログラムが独立していない**
(ファイルの構成の変更 → 利用している全てのアプリケーションプログラムの修正が必要)
- ① ファイルの内容の**整合性管理が困難**(アプリケーションプログラムの誤った更新処理の検出が不可能)
- ② 複数のファイル間で**データ項目が重複しやすい**
- ③ **機密保護が不十分**である
- ④ データの**障害対策が不十分**である

Hiroshima Institute of Technology

9

1. データベースシステムの基本概念

2. ファイルシステムとデータベース

■ データをプログラムと分離するメリットは・・・

- ① **多目的の利用が容易**
- ② **無用な重複や不整合の発生を防止**
 - ・ ファイルシステムには整合性維持機能がないため、アプリケーションプログラムで作りこむ必要がある→ 複雑化, 低信頼性
- ③ **機密保護が充実**
 - ・ きめ細かい機密保護が可能
- ④ **複数ユーザの同時アクセス可能**
 - ・ ファイルシステムでは最低限の機能しか提供されていない
- ⑤ **障害時データ保護が万全**
 - ・ ファイルシステムでは、対策が非常に手薄

Hiroshima Institute of Technology

10

1. データベースシステムの基本概念

2. データベースシステムにおけるデータ管理

■ DBMSに要求される6つの機能

①データの共有化	データベースの第一の目的は、企業・組織のなるべく広い範囲でデータを共有し利用すること
②データの一元管理	データ項目などの重複が削減されデータの保守作業を容易にすることができる
③データのプログラムからの独立	データ項目とプログラムの保守・変更作業がどちらも容易になる
④データの整合性維持	意図しないデータや間違ったデータの入力を防ぐことが可能になる
⑤データの障害回復	データベースが障害を受けた場合に、バックアップデータやログ(log)を用いて迅速に回復させることが可能になる
⑥データの機密保護	アクセスするユーザを識別し、データ毎にアクセスできるデータを制限することにより、機密性を保つことができる

Hiroshima Institute of Technology

11

1. データベースシステムの基本概念

3. データベースの歴史

- **1950年代**： ソ連の軍拡競争：米国は世界各地の軍事データを収集，データ(data)を蓄積する基地(base)，すなわちデータベース(database)と呼ぶ
- **1970年**： **E. F. Codd (IBM)** が「大規模な共有データバンクのための関係モデル」という論文発表：
→ **リレーショナルデータベース** (RDB: relational database)
- **1979年**： 世界初の商用RDBMSの**Oracle**の製品化
- **1982年**： SQL/DS
- **1984年**： DB2などRDBMS

Hiroshima Institute of Technology

12

1. データベースシステムの基本概念

4. データベースマネジメントシステム

■ **データベース管理システム**（**DBMS**：database management system）： データベースを管理するソフトウェアシステム

- 共通使用のデータを一元管理する**ミドルウェア**
- データを永続的に保持する → 二次記憶装置を用いる
- アプリケーションプログラムからのアクセス要求を実行制御する統合的な機能を提供
- 管理機能： **データ資源管理機能**，**整合性制約機能**，**データベースアクセス機能**，**トランザクション機能**など

1. データベースシステムの基本概念

4. データベースマネジメントシステム

■ DBMSに関連する主要な項目

- ① **物理的データ独立性**：
 - ・ DBを格納する記憶装置を変更する際，DBMS にアクセスする方法の変更は不要
 - ・ DBMS にアクセスする利用者やアプリケーションソフトウェアに対して，DBMS は記憶装置の変更を隠ぺいすることが可能
- ② **論理的データ独立性**：
 - ・ いくつかの種類の DBMS では論理的データ独立性を支援
 - ・ RDBMS ではビューの使用が可能

1. データベースシステムの基本概念

4. データベースマネジメントシステム

■ DBMSに関連する主要な項目

- ③ **データベース言語**： DBMS に対してさまざまな指示を伝えるための言語
 - **データ定義言語 (DDL)**： DBの構造を定義
 - **データ操作言語 (DML)**： DBに対する検索や更新などの操作を実施
 - **データ制御言語 (DCL)**： データに対するアクセス制御を実施

1. データベースシステムの基本概念

4. データベースマネジメントシステム

■ DBMSに関連する主要な項目

- ④ **データ完全性**： 不正データの登録・更新を防止
(定義域, 一意性 (ユニーク) 制約, 参照整合性制約)
- ⑤ **トランザクション処理**： **ACID特性**に基づいたトランザクション処理を実施 (複数のユーザが同時に同一のデータを参照や更新をした場合でも, 矛盾なく正常に処理が行われる)
- ⑥ **セキュリティ (機密保護)**： 任意アクセス制御もしくは強制アクセス制御を提供し, データの暗号化機能も提供

1. データベースシステムの基本概念

4. データベースマネジメントシステム

■ DBMSに関連する主要な項目

- ⑦ **障害復旧**： トランザクション障害，システム障害，記憶媒体の障害からの復旧を行う
- ⑧ **最適化**： 高水準なデータベース言語で記述されたデータ処理要求を，低水準な手続きに最適化して実行
- ⑨ **分散データベース**： ネットワークで接続された複数のコンピュータを用い，それぞれのコンピュータ上で DBMS のプロセスを協調させて動作させ，全体として仮想的に一つの DBMS を実現する技術
→ 可用性や処理性能を向上

1. データベースシステムの基本概念

まとめ

- データベースの概要
- ファイルシステムとデータベース
- データベースの歴史
- データベースマネジメントシステム