

データベース

第1回 データベースシステム

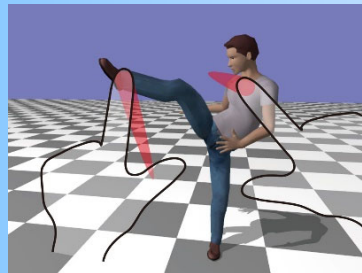
九州工業大学 情報工学部 尾下真樹

今日の内容

- ガイダンス(本科目の概要)
- ガイダンス(本科目の実施方法)
- データベースシステムの概要
- リレーショナルデータモデルの概要
- データベースシステムの応用

授業担当

- 尾下 真樹（おした まさき）
 - 知能情報工学科 メディア情報学コース
 - e-mail: oshita@ai.kyutech.ac.jp
 - <http://www.ha.ai.kyutech.ac.jp/>
 - 研究内容
 - コンピュータアニメーション、コンピュータグラフィックス



ガイダンス (本科目の概要)

本科目の達成目標(シラバスより)

- リレーショナルデータベースを扱う上で必要な、スキーマの設計方法やSQLの使い方などの基礎的な知識を理解させる。
- リレーショナルデータベースの内部で用いられる、データ格納方式や高速化のための基礎的な技術を理解させる。
- データベース設計・操作を体験させ、データベースを利用するための基礎的な技術を習得させる。

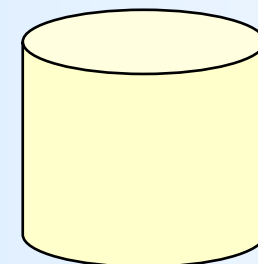
授業の概要

- 遠隔・非同期の形式で実施
- データベースの基礎知識を学習（講義）
 - 講義形式で、基礎知識を説明
 - 授業中に演習問題を受験する
 - 期末テスト
- データベースを使えるようになる（演習）
 - 講義形式で、演習内容を説明
 - 授業後に各自演習を行い、演習課題を提出する
 - 期末レポート

データベースの概要

- データベースって何だろう？

- 大量のデータを効率良く管理するためのシステム
- データのモデリング、検索インターフェース、大量データ処理などの機能を提供
- 他のプログラムからデータを利用できる



- データベースの応用

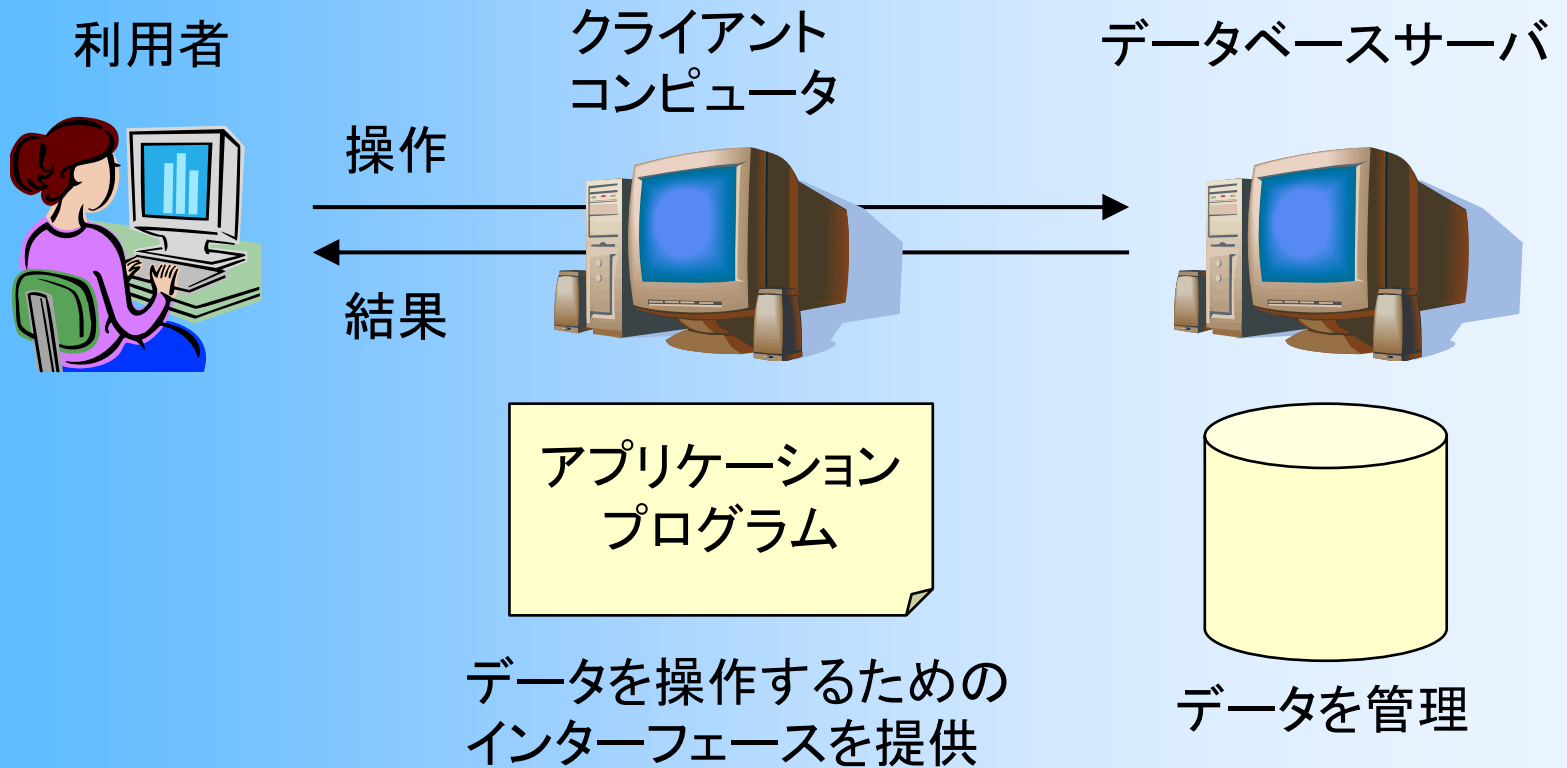
- 企業の顧客・売上データなど
- 最近では、地理データベース、マルチメディア、DNAデータ、科学技術データなども扱われる
- SEなど情報系に就職する人の多くは、何らかの形でデータベースシステムに関わる可能性が高い

データベースの社会での応用

- 店頭で販売されるソフトウェアはごく一部
- 実際には、企業からの注文で、企業内部で使われるソフトウェアの開発が多い
 - 企業のデータ(顧客・売り上げ・業務情報など)を管理するようなソフトウェア
 - データの管理部分にはデータベースシステムを利用し、ユーザーインターフェースのみを開発
 - データベースの設計・構築・最適化などの作業
 - データベースと密接に関わる仕事が多くなる

データベースの応用のイメージ

- データベースとアプリケーションプログラム



情報系の職種（おおまかな分類）

- プログラマ（コーダー）
 - 設計に従って通りにプログラムを書く
- システムエンジニア
 - 広い範囲の仕事を担当
 - システムの要件定義や設計（上流工程）
 - 利用者の要求をもとに、システムの仕様をまとめて、設計する
 - システムの開発やテスト（下流工程）
 - プログラマの仕事も含む
 - データベースの構築や管理を含む
 - システムの運用・管理
- プロジェクトマネージャ
 - システムの開発を管理

本科目はどのような役に立つか

- この授業を受講したからと言って、何らかの企業に簡単に就職できるようなことはない
- 本科目の範囲内で扱うのは、ごく基礎的な知識・演習のみ
 - 情報工学の基礎知識として、最低限知っておくべき内容
- 自分でより勉強したい人のための出発点

リレーショナルデータベース

- データをリレーション(表、テーブル)の集合によって管理
- リレーション同士の演算によって、さまざまな処理を実現
- 問い合わせ言語SQL

リレーション

属性1	属性2	...
データ1	データ1	データ1
データ2	データ2	データ1
...

リレーションの例(悪い例)

履修情報

学生番号	氏名	科目番号	科目名	成績
0123001	織田 信長	01	データベース	60
0123001	織田 信長	03	グラフィックス	90
0123002	豊臣 秀吉	03	グラフィックス	80
0123003	徳川 家康	01	データベース	70
...	...			

このリレーションをそのままデータベースに格納すると、データの不整合が起きる可能性がある

リレーションの例(良い例)

学生

学生番号	氏名
0123001	織田 信長
0123002	豊臣 秀吉
0123003	徳川 家康
...	...

科目

科目番号	科目名
01	データベース
03	コンピュータグラフィックス
...	...

履修

科目番号	学生番号	成績
01	0123001	60
03	0123002	80
01	0123003	70
...	...	

複数の適切なリレーション
に分割して管理(正規化)

必要に応じて動的に結合

SQLによる問い合わせの例

‘データベース’の履修者全員の氏名と成績の一覧を出力

```
SELECT 氏名, 成績
FROM 学生, 科目, 履修
WHERE 科目.科目名 = ‘データベース’
      AND 履修.科目番号 = 科目.科目番号
      AND 学生.学籍番号 = 履修.学籍番号
```

一種のプログラミング言語

簡単な記述で、さまざまな条件にもとづいてデータを検索できる

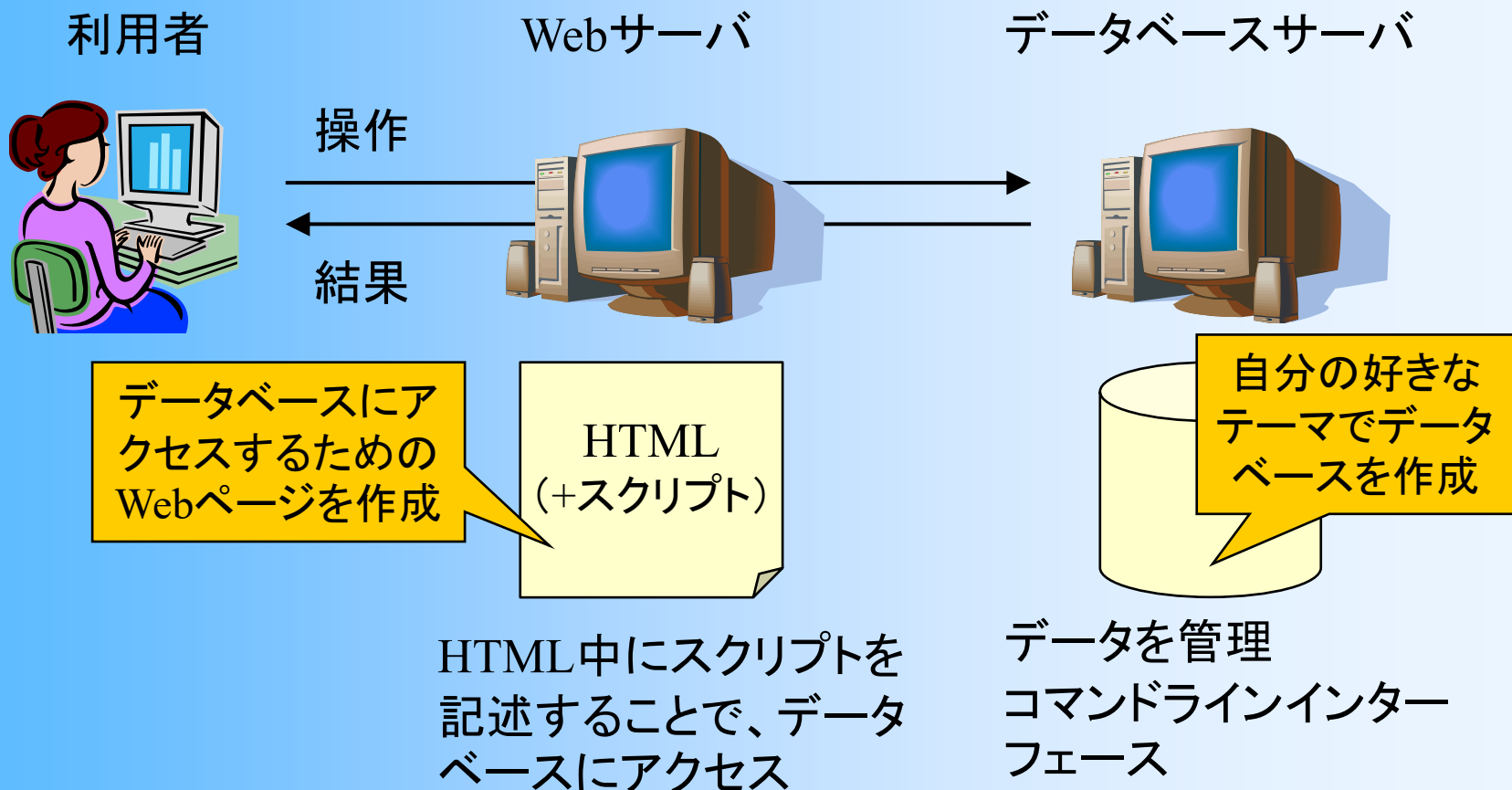
氏名	成績
織田 信長	80
豊臣 秀吉	70
...	...

演習内容

- PostgreSQL によるデータベース演習
 - リレーショナルデータベースシステムの基本的な利用方法を学習
- PHPによる Webインターフェースの開発
 - 前のスライドで説明したような、Webインターフェースを、PHPというプログラミング言語を用いて開発する
- 各自、独自のデータベースと Webインターフェースを開発して、レポートとして提出

演習内容

- データベース作成と Web インターフェース



講義予定

- 講義・演習

- 第1回 ガイダンス、データベースシステム
- 第2回 データモデル
- 第3回 リレーショナル代数
- 第4回 データベース言語 SQL (1)
- 第5回 演習: PostgreSQLによるデータベース構築
- 第6回 データベース言語 SQL (2)
- 第7回 リレーショナルデータベースの設計 (1)
- 第8回 リレーショナルデータベースの設計 (2)
- 第9回 リレーショナルデータベースの設計 (3)

講義予定

- 講義(続き)

- 第10回 演習: PHPによるWebインターフェース(1)
- 第11回 演習: PHPによるWebインターフェース(2)
- 第12回 物理的データ格納方式
- 第13回 同時実行制御
- 第14回 問い合わせ処理、障害回復
- 第15回 総合演習
- 期末試験
- レポート

今日の内容

- ガイダンス(本科目の概要)
- ガイダンス(本科目の実施方法)
- データベースシステムの概要
- リレーショナルデータモデルの概要
- データベースシステムの応用

ガイダンス

(本科目の実施方法)

授業の概要

- 遠隔・非同期の形式で実施
- データベースの基礎知識を学習（講義）
 - 講義形式で、基礎知識を説明
 - 授業中に演習問題を受験する
 - 期末テスト
- データベースを使えるようになる（演習）
 - 講義形式で、演習内容を説明
 - 授業後に各自演習を行い、演習課題を提出する
 - 期末レポート

本科目の位置づけ

- 科目区分(必修・選択必修・選択)
 - 各自の所属学科・コースによって異なるので、履修課程表で確認する
 - 必修の場合は、本科目の単位を修得しなければ、卒業できない
 - 不合格になった場合は、翌年度以降に再履修する
- 学習・教育到達目標との対応
 - 各学科の学習・教育目標の、情報工学・計算機工学の基礎・応用技術を学ぶ項目に対応する
 - 知能(B)、情報・通信(C)、物理(C)、生命(C)

開講クラス

- 本科目は、4学科の共通科目として開講
 - 知能、生命(クラス01)
 - 火曜日 1限目、金曜日 1限目
 - 情報・通信、物理(クラス02)
 - 火曜日 4限目、金曜日 1限目
- 履修方法
 - 各自の所属学科の開講クラスを履修する
 - 再履修者は、どちらのクラスを履修しても良い
 - 開講時間が重なる他の科目との重複履修はできない

遠隔授業の実施方法(1)

- 遠隔・非同期の形式で実施
- 講義
 - 毎回の授業時間に、Moodleの本科目のコースに、講義動画＋演習問題を公開する
 - 期限内に講義動画を視聴し、演習問題に解答
- データベース演習
 - 各自のBYOD端末を使用して行う
 - 講義で演習の方法を説明するので、その説明に従って、各自で演習を行う

遠隔授業の実施方法(2)

- 質問への回答

- 質問への回答は、以下の方法で行う
 - Moodle の Q&A フォーラム
 - 電子メール
 - 授業時間中の対面授業での面談

- 授業時間中の対面授業

- 一部の回で実施
- TA(サポータ)が主に演習に関する質問に対応
- 日程や受講方法は、Moodle で連絡する
- 原則、対面授業の出席は任意

Moodle公開資料

- 講義動画
- 演習問題
 - 期限内に要解答
- 復習・追加問題
- 講義資料
 - 講義スライド
 - 講義梗概
- 演習資料
 - 演習資料
 - ファイル

第3回 リレーショナル代数

- 講義動画3-1
 - 利用制限 [ユーザー]より利用可
- 演習問題3-1
 - 利用制限 次の条件に合致しない限り利用できません: 活動「講義動画3-1」が完了マークされた場合
- 講義動画3-2
 - 利用制限 次の条件に合致しない限り利用できません: 活動「講義動画3-1」が完了マークされた場合
- 演習問題3-2
 - 利用制限 次の条件に合致しない限り利用できません: 活動「講義動画3-2」が完了マークされた場合
- 復習問題3-1
 - 利用制限 次の条件に合致しない限り利用できません: 活動「演習問題3-2」が完了マークされた場合
- 復習問題3-2
 - 利用制限 次の条件に合致しない限り利用できません: 活動「演習問題3-2」が完了マークされた場合
- 追加問題3
 - 利用制限 次の条件に合致しない限り利用できません: 活動「演習問題3-2」が完了マークされた場合
- 講義スライド3
- 講義梗概3



※ この例では演習資料はなし

視聴・解答すると、完了マークが付く

成績評価

- 期末試験(40点)
- 期末レポート(40点)
 - 評価方法・評価基準は、後日の講義で説明
- 毎回の授業の演習問題・演習課題(20点)
 - 授業中の演習問題、データベース演習課題
- 出席
 - 成績には考慮しない、一定回数の欠席で不合格

期末試験・レポート

- 期末試験
 - 対面での筆記試験を実施
 - 授業で扱う全ての範囲から出題
 - 教科書・ノート持込不可
 - 一部、マークシートを使用(鉛筆を持参すること)
- 期末レポート
 - 与えられた演習課題を行ってレポートを提出
 - 期末試験後の締切を予定

授業中の演習問題

- 毎回の授業中に、Moodleで、復習のための演習問題を実施する
 - 出席の確認をかねる
 - 点数は成績に反映される
 - 全成績の20%（1回分で1・2点程度）
1回分はそれほど大きくはないが、積み重ねは大きい
 - 講義をきちんと聞いて理解できれば解ける問題を出題

授業後の演習問題

- 毎回の授業後に、Moodleで公開
- 授業中に行った演習問題(復習問題) + 追加の演習問題(追加問題)
- 復習に活用すること
 - 講義中の演習問題で間違えた問題の復習をすること
 - 間違ったまま覚えると、演習問題を行う意味がない

演習問題の評価

- 授業後の復習・追加問題の点数も、演習問題点として考慮する
 - 毎回の授業で、下記のいずれか点数の高い方を、その回の授業の演習問題点とする
 - 授業中の全ての演習問題の得点率
 - 授業後の全ての復習・追加問題の得点率
 - 複数回受験した場合は、その中の最高点
 - » 期末試験の開始時点までの最高得点を用いる
 - Moodleの操作ミスなどの問題には対応しない
 - 授業後の追加・復習問題で挽回可能

演習課題

- 何度かの講義では、講義後に各自で行うデータベース演習課題を出す
 - 指定された通りの演習を行い、回答や結果を指定のファイルに記入して、指定された締切までに、Moodleから提出すること
- 演習問題と合わせて、成績の20%の点数
 - 一回分の授業の演習問題と、一回の演習課題を同じ重みで合計して、20%の点数を計算する

出席確認

- 本科目は、遠隔・非同期の授業であるため、以下の方法で毎回の授業の出席を確認する
 - 設定されている期限までに、講義動画を全く視聴せず、演習問題に全く解答しなかった場合、欠席扱いとする
 - 講義動画の一部を視聴しなかったり、演習問題の一部に解答しなかった場合は、1/2 の出席扱いとする
 - 同期授業への参加の有無は、出席には考慮しない
 - 出席状況を確認したい場合は、上記の説明にもとづいて、各自でMoodleで確認すること

欠席への対応

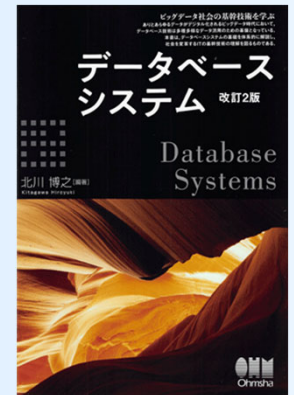
- コロナウィルス感染症関連、追試験相当の理由（学生便覧参照）の場合は、公欠（補講）扱いとする
 - 指定された期限までに、講義動画の視聴や演習問題への解答、演習課題の提出を行う
 - 公欠届・証明書類を提出すること
- 他の理由による欠席への対応
 - 上記以外の理由での欠席には、特別措置は行わない
 - 本科目では、欠席した場合も、理由に関わらず、全体の1/3 以内の欠席であれば、欠席届けは不要
 - 出席不足のため不合格（0点）になったとき、万一、上記のルールの範囲外で特別な事情がある場合には、成績公開後に申し出ること

授業時間外の自己学習

- 毎回の授業には 4時間の自己学習を含む
 - 1単位あたり45時間(2単位で90時間)の学修が必要
 - (授業 2時間 + 授業外の自習 4時間) × 15回 = 90時間
- 予習
 - 教科書を読んでおく
 - 各回の授業に対応する範囲は前回の講義スライドを参照
- 復習
 - Moodleの演習問題(復習・追加問題)を解く
 - 理解が不十分な点は復習する
- データベース演習課題、レポート課題

教科書・参考書

- 「リレーショナルデータベース入門 第3版」
増永良文 著、サイエンス社（3,200円）
 - 2016年に改訂版(第3版)が出版
- 「データベースシステム 改訂2版」
北川 博之 著、オーム社（3,200円）
 - 2020年に改訂版(第2版)が出版
 - なるべく、どちらかを購入することを推奨
 - 大まかな内容はどちらも同じ



演習の参考書

- 「これからはじめる PostgreSQL入門」
高塚 遙・桑村 潤著、技術評論社(2,980円)
- 「PHP5 徹底攻略」
堀田 倫英、桑村 潤 著
ソフトバンクパブリッシング (3,800円)

- 演習に必要な資料は用意するため、無理に買う必要はない
- 自分でより高度な演習をやりたい人や、自分のPCにデータベースサーバをインストールしたい人向け



データベース演習の準備

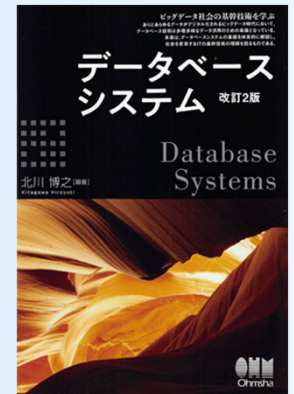
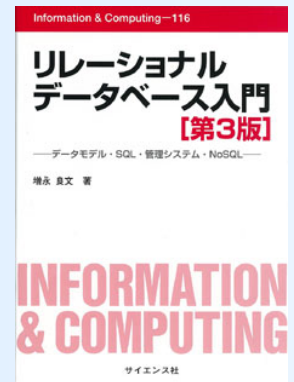
- 他の授業と同様、BYOD端末で、Ubuntu 仮想環境を使用して演習を行う
 - 各自のBYOD端末で Ubuntu 仮想環境が利用できるように、準備を整えておくこと
 - 詳細は、後日の講義で説明する
- データベース演習用サーバの利用申請
 - サーバーへのユーザ登録のため、九工大ID の提出を行うこと
 - 詳細は、後日、Moodleのコースで案内する

今日の内容

- ガイダンス(本科目の概要)
 - ガイダンス(本科目の実施方法)
- データベースシステムの概要
 - リレーショナルデータモデルの概要
 - データベースシステムの応用

教科書・参考書

- 「リレーショナルデータベース入門 第3版」
増永良文 著、サイエンス社（3,200円）
 - 1章(1.1～1.3)、2章(2.5)、
13章(13.3)、14章(14.3)
- 「データベースシステム 改訂2版」
北川 博之 著、オーム社（3,200円）
 - 1章(1.1～1.3)、2章(2.2.1)



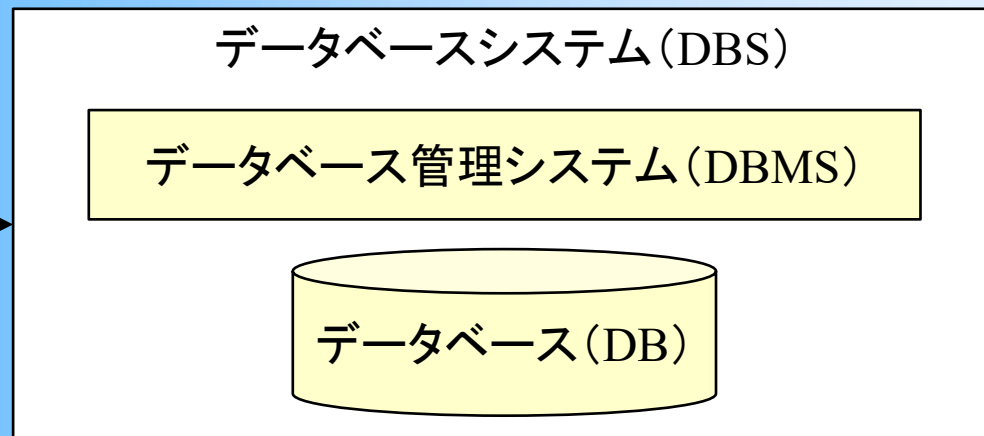
データベースシステムの概要

データベースシステム

- データベースシステム (Database System)
 - データベース (Database)
 - データを組織的・永続的に記録するための装置
 - データベース管理システム (Database Management System)
 - データベースを管理・利用するためのソフトウェア



利用者
外部アプリケーション



※ DB, DBS,
DBMSの
区別に注意

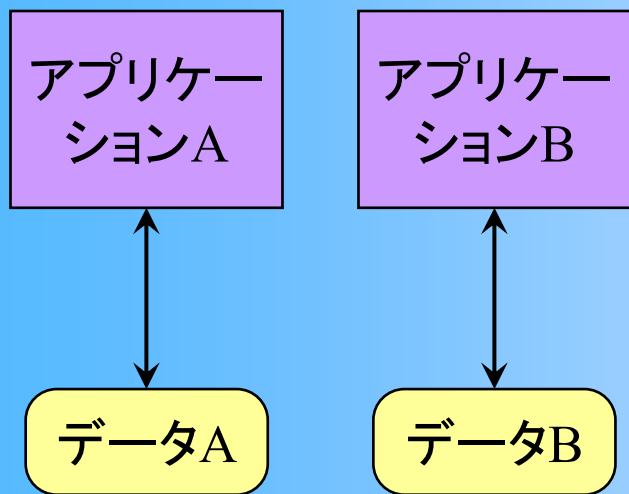
ファイルシステムとの比較

- 一般的なファイルシステムでも大量のデータを扱うことはできる
 - 例: Excelのファイルにデータを記述して保存
- ファイルシステムの問題点
 - データとアプリケーションの相互依存
 - データを作ったアプリケーションでないとデータの読み出しや修正ができない
 - データの整合性を一元管理できない
 - アプリケーションにデータ管理がまかされている
 - 複数のユーザの同時アクセスに対応できない
 - 機密保持や障害回復などの機能が不足

データベースシステムの利点

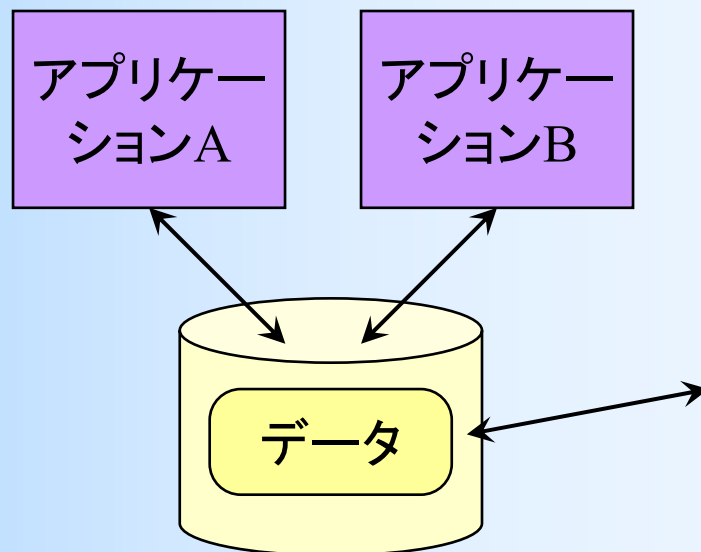
- データをアプリケーションと分離して管理

データベースシステムが
ない場合



各アプリケーションごとに、
別々の形式で、データを管理

データベースシステムが
ある場合



アプリケーションと分離して、
データを管理

データベースシステムの利点

- データをアプリケーションと分離して管理
 - データをいろいろな目的に利用できるようになる
 - 関連するデータをひとつのデータベースに統合することで、重複や不整合を防げる
 - データだけを独立に整理することで、データの意味やその相互関連を把握することが容易になる
 - データの表現方法や管理方法を標準化できる

データベースシステムの特徴

- 大量のデータを効率的に管理・処理するためのしくみを提供
 - データを体系的・組織的に定義・管理するためのデータ記述方法(データモデル)、管理方法
 - 大量のデータを効率良く処理するための方法
- データを常に正しく保つためのしくみを提供
 - 実際の運用では、とにかく正しいデータを保つことが必須とされる
 - 整合性の維持、機密保護、障害回復

データベースシステムの機能

- 基盤となるデータ記述・操作系
- 効率の良いデータアクセス機構
- 整合性の維持
- 機密保護
- 同時実行制御
- 障害回復

基盤となるデータ記述・操作系

- データモデル(データ記述)
 - データベースに格納するデータ構造(スキーマ)を記述するための枠組み
 - 実際にどのようにファイルやメモリにデータが格納されるかといったことは気にせず、概念的なデータ構造を定義できる(詳しくは次回説明)
 - 各DBMSはある特定のデータモデルをサポート
 - リレーショナルモデルが代表的
 - これまでにさまざまなデータモデルが開発されてきた
 - データモデルに基づいた操作言語が存在

基盤となるデータ記述・操作系

- データベース言語(データ操作)
 - データモデルは、データの定義・作成・問い合わせ(検索)・更新などの操作のための言語を持つ
 - データベース言語による直接利用
 - 他のプログラミング言語からも利用可能
 - ODBC (Open Database Connectivity) や JDBC (Java Database Connectivity) などの標準インターフェース
 - リレーショナルデータベースの場合は、SQLがデータベース言語となる

効率の良いデータアクセス機構

- 指示された検索などの処理を効率的に実行
 - データモデルは、あくまで抽象的なデータ表現であり、物理的なデータ構造は規定しない
 - DBMSは最適な性能が得られるように実際のデータ構造などを工夫できる
 - ハードディスクへの配置・制御方法の工夫
 - ツリーやハッシュなどの補助的なデータの追加
 - 並列に処理を行うための工夫
 - データベースの利用者は、このような内部の構造を意識しなくともデータベースを使える

その他の機能

- **整合性の維持**
 - データが常に正しい値を保つような制約を追加できる
- **機密保護**
 - ユーザごとに実行できる操作を細かく設定可能
- **同時実行制御**
 - 複数の処理を並列に処理できるような機能
- **障害回復**
 - 途中で処理が中断しても整合性を失わないような機能
 - 故障が起きてもデータが失われないような工夫

リレーショナルデータベースモデルの概要

リレーショナルデータモデル

- リレーショナルデータモデル
 - 表形式のデータ構造(リレーション)によりデータを格納するデータモデル
 - リレーション同士の演算によって、さまざまな処理を実現できる
 - 他のデータモデルと比べて、単純、データ独立性が高い、といった利点がある
 - ただし、可変長のデータや、データ構造が複雑なデータには不向き

リレーショナルデータモデルの例

学生

学生番号	氏名
0123001	織田 信長
0123002	豊臣 秀吉
0123003	徳川 家康
...	...

科目

科目番号	科目名
01	データベース
03	コンピュータグラフィックス
...	...

履修

科目番号	学生番号	成績
01	0123001	60
03	0123002	80
01	0123003	70
...	...	

スキーマとインスタンス

- スキーマ (scheme)
 - データベースに格納されるデータのデータ構造、データの型、データ同士の関連、各種制約を記述したもの
 - メタデータ(データについてのデータ)
- インスタンス (instance)
 - スキーマにもとづいて格納されたデータ

スキーマとインスタンス

- リレーショナルデータベースの例

- リレーション

- 複数の属性の組み合わせによりデータを表現

- スキーマ

- リレーションの項目の型、属性制約、キー制約など

- インスタンス

- それぞれのデータ、表の各行に相当

学生

学生番号	氏名
0123001	織田 信長
0123002	豊臣 秀吉
0123003	徳川 家康

履修

科目番号	学生番号	成績
01	0123001	60
03	0123002	80
01	0123003	70

参考：C言語との関連

- スキーマとインスタンスの関係は、C言語の構造体と構造体変数の関係に近い
- C言語
 - 構造体 (+ 構造体に含まれるメンバ変数) を定義
 - 各データごとに構造体変数 (オブジェクト) を定義
- リレーショナルモデル
 - スキーマ (+ リレーションに含まれる属性) を定義
 - 各データごとにインスタンスを追加

参考：C言語との関連

Cプログラムの例：

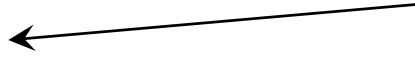
```
struct Student
{
    int    id;
    char   name[ 24 ];
};
```

構造体の定義



```
Student  a, b;
a.id = 123001;
strcpy( a.name, “織田 信長” );
b.id = 123002;
strcpy( b.name, “豊臣 秀吉” );
```

オブジェクト(構造体変数)
の生成・初期化



1つの構造体にもとづいて、
複数のオブジェクトを生成

データベースシステムの応用

データベースの応用

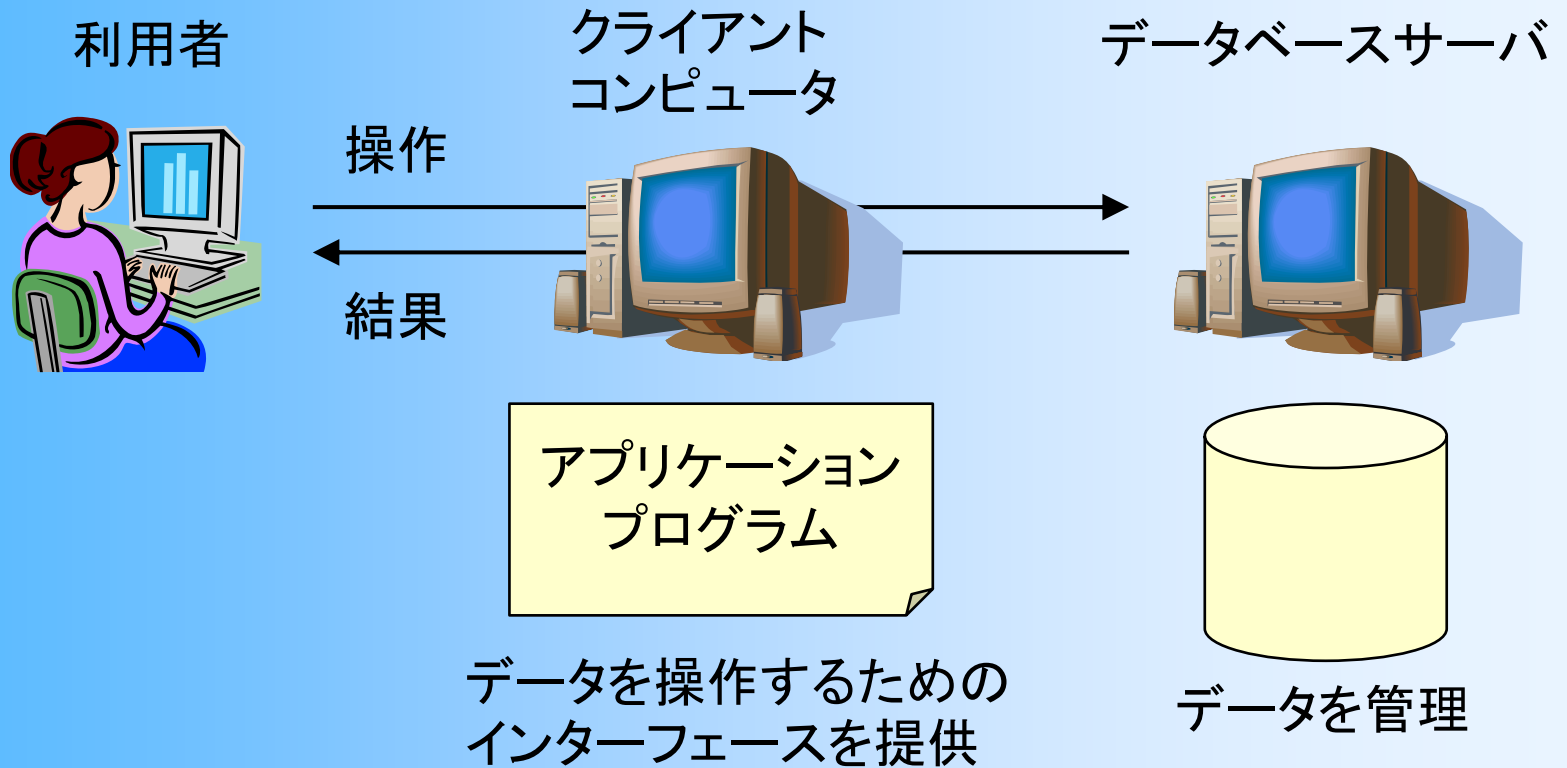
- データベースシステムの主な応用
 - 企業内部のデータ管理
 - 人事、在庫、販売、生産、顧客情報など
- 就職との関係
 - 情報系にシステムエンジニア(SE)などとして就職する人の多くは、実際にはデータベースを扱うことになる
 - 情報系の会社に限らず、ほとんどの会社では社内のデータをデータベース化する必要があるため、データベースを扱えることが期待される

データベースの応用

- データベースシステムの実際の運用形態
 - 会社や部署ごとに、データベースの専門家が、そこで管理されるデータに合ったデータベースを設計
 - データベースを設計するためには、業務の内容を熟知している必要がある
 - 業務の専門家とデータベースシステムの専門家の意思疎通が必要
 - ユーザのためのインターフェースも開発
- 現在使われているDBMSのほとんどはリレーショナルデータベース

データベースの応用のイメージ

- データベースとアプリケーションプログラム



リレーショナルデータベースの利点

- 運用実績

- 企業ではとにかく信頼性が第一
- これまで長い間使われてきている

- しくみが単純

- データが表形式で表せるので簡単
- 人間が出力を見たときに分かりやすい
- それぞれの処理が明快
- 手動でバックアップなどもできる

データベース応用の現実

- データベースシステムを使わない、COBOLなどの言語で書かれたプログラムも、まだ現役で使われている
- リレーショナルデータベースがほとんど
 - 商用システムとしては、Oracleが代表的
 - Oracleなどの商用システムは、SQLなどの操作言語とは別に独自の言語を提供している
 - 実際にはそれらシステム独自の使い方も勉強する必要がある

リレーショナルデータベース

- 商用のシステム

- Oracle

- 高速なコンピュータと大量のメモリ・ハードディスクの組み合わせにより高性能を実現

- Microsoft SQL

- フリーのシステム

- PostgreSQL

- MySQL

- 大量のデータを処理するの でなければ、これらのシステムでも十分に実用的に使える

- SQLite(組み込み型で動作する軽量なシステム)

データベースを使った応用

- デーマイニング

- データベースの中にあるデータから隠れた知識を見つけ出す技術
 - 例えば、コンビニの売り上げデータベースから、よく売れる商品の組み合わせを発見して商品陳列に利用するなど
 - 近年は特に、ビッグデータの解析技術が注目されている

- OLAP (On-Line Analytical Processing)

- 数値データをさまざまな条件で対話的に集計
 - 例えば、商品ごと部門ごと期間ごとなどのいろんな条件で売り上げ結果を集計することで分析に役立てる
- キューブモデルなどの特殊な物理データ構造が用いられる

データベースの新しい応用分野

- エンジニアリングデータ (CAM: Computer Aided Manufacturing)
 - 工業製品のモデルデータ
 - 機器のメンテナンス情報の管理など
- 科学技術分野での利用
 - タンパク質データベース
 - DNAデータベース
- 地理データベース
 - 地図作成、カーナビなど

特殊なデータベース(1)

- マルチメディアデータベース
 - 前スライドで紹介した、3次元立体モデル、科学技術計算データ、地理データ、動画、音楽など
 - 従来のリレーショナルデータベースは、テキスト・数値データなどしか扱えない
 - 現在は、統一的なマルチメディアデータベースの規格はなく、扱うメディアの種類やアプリケーションごとに特化したシステムが開発されている
 - 用途に応じた検索機能が必要となる
例：画像データベースでの類似画像の検索

特殊なデータベース(2)

- NoSQL (Not only SQL)
 - 特定の単純な形式のデータを高速に扱うことに特化したデータベース
 - SQLのような高度な問い合わせ言語は提供しない
 - 扱うデータ形式の違いによって、さまざまなシステムが存在する
 - 特にビッグデータを扱うために用いられる
 - 例: Google のウェブページ検索など
 - 詳細は、教科書「リレーショナルデータベース入門 [第3版]」14章を参照

まとめ

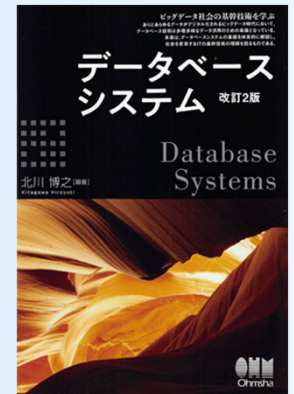
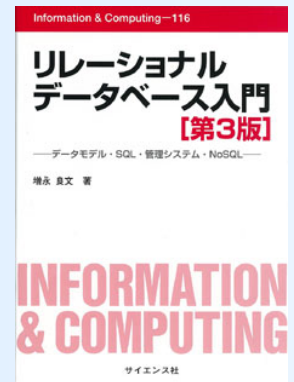
- ガイダンス(本科目の概要)
- ガイダンス(本科目の実施方法)
- データベースシステムの概要
- リレーショナルデータモデルの概要
- データベースシステムの応用

次回予告

- リレーショナルデータモデル
 - データモデル
 - リレーショナルデータモデル
 - リレーションの整合性制約

教科書・参考書

- 「リレーショナルデータベース入門 第3版」
増永良文 著、サイエンス社（3,200円）
 - 1章(1.4)、2章(2.1~2.9)
- 「データベースシステム 改訂2版」
北川 博之 著、オーム社（3,200円）
 - 2章(2.2)、3章(3.1~3.2)



演習問題

- Moodleの演習問題を受験する
- 終了時刻前・制限時間内に解答を提出する
 - 解答が途中でも、時間切れになると打ち切られるので、注意する
- 解答後に正答や解説が表示されるので、確認して、間違えた問題を復習しておくこと
- ログイン不能や操作ミス等による回答失敗には、一切対応しない

演習問題受験の手順(1)

Moodleコース上の演習問題



演習問題 第1回

受験可能回数: 1

この小テストは、2024年 04月 25日 00時 00分 00秒 に公開されます。

この小テストは、2024年 04月 25日 00時 00分 00秒 に終了します。

制限時間: 10 分

問題を受験する



演習問題受験の手順(2)



演習問題受験の手順(3)

演習問題 第1回
受験概要

問題	ステータス
1	未受験
2	未受験
3	未受験

受験に戻る

残り時間 0:09:25

この受験は 2024/09/04 14:00:00 までに送信される必要があります。

すべてを送信して終了する