

1. 科目コード

1205

2. 科目名

データベース基礎論 (Fundamentals of Database systems)

3. 担当教員

孫 一 (Yi Sun)

4. 開講期

春2期

5. 科目の目的・概要

企業資産であるデータベースの構造的な側面と動的な側面に関して、実際の開発の際に必要な知識を理解し、リレーショナルデータモデル、トランザクション処理を対象分野として、データベース技術を学ぶ。

6. 科目の学習目標

- (1) データベースの構造的な側面として、リレーショナルデータモデルにおける、スキーマ設計、格納、データ操作を理解し、実施できる。
- (2) データベースの動的な側面として、トランザクション処理や障害回復について理解し、実施できる。
- (3) システム(小規模)の要求仕様を読み解き、要件を満たすデータベースを設計、構築できる。
- (4) データベース周辺技術について説明できる。
- (5)
- (6)

7. 本学の教育目標と科目の学習目標との対応

教育目標			学習目標
高度ICT スキルの修得	基礎的素養		(1)(2)(3)(4)
	専門知識および業務応用力		
人間力 (=探究力) の修得	自ら強みを磨き続ける力		
	自ら社会における 課題を発見し、 解決する力	課題設定	
		仮説立案	
		仮説検証	
		実行	
	社会人基礎力	前に踏出す力	(4)
		考え抜く力	(3)
		チームで働く力	(4)
職業倫理の修得			

8. 履修要件(前提科目)

『コンピュータシステム基礎論』の受講が望ましい

9. 教科書

なし

10. 参考書

なし

11. 評価方法と配点

学習目標	達成度評価方法と配点					
	期末試験	小テスト	レポート	発表	成果物	その他
(1)			○		○	
(2)			○		○	
(3)			○		○	
(4)			○	○	○	
(5)						
(6)						
配点			30	30	40	

12. 備考

本授業では教科書を利用しないが、授業資料をMoodleにて公開する。

2017年度までの1244 DB特論とほぼ同じ内容なので、1244 DB特論の単位取得済みの学生はこの科目を受講できません。

13. 授業計画

(注)授業計画は、あくまでも予定であり、実施時に、適時、追加・変更・修正等が生じる場合があります。

第1回 データベースの概要

(講義 90 分)

本講義では、データベースの概要について解説します。データベースとは何か、データモデルの違い、といったデータベースに関する基礎知識について理解を深める。

1. 本講義の進め方(学習目標、成績評価方法、成績評価基準、等)
2. データベースとファイルの違い
3. データモデル(階層、ネットワーク、関係)

第2回 関係データモデルのスキーマ設計

(演習 90 分)

本講義では、現在のデータベースの主流になっている関係データベースについて焦点を当て、スキーマ設計及びデータベースの属性間の従属について解説します。その後、スキーマ設計に必要な正規形やについて理解を深める。

1. データモデリングの流れ(概念、論理、物理)
2. スキーマ設計(データベース設計書作成まで)の流れ
3. 関数従属性(アームストロングの公理系)
4. 正規形((第1正規形、第2正規形、第3正規形)
5. ER 図(リレーション、カーディナリティ)
6. レポート(正規形、ER 図の作成)の説明

第3回 データベース管理システム(DBMS)とデータベース言語 (1)

(講義 90 分)

本講義では、関係データベースを利用するために、データベース管理システム(DBMS)について解説します。また、各人のノートパソコンに RDBMS(SQLite3)を導入し、データベース管理システムへの問合せ方法であるデータベース言語の概要と種類について理解を深める。

1. データベース管理システム(DBMS)の概要
2. データベース管理システム(SQLite)の導入
3. データベース言語(DDL、DML、DCL)の概要

第4回 データベース管理システム(DBMS)とデータベース言語 (2)

(演習 90 分)

本講義では、データ定義言語(DDL)及びデータ操作言語(DML)に焦点を当て、実際にデータベース管理システムを利用し、関係データベースを操作する流れについて理解を深める。

1. データベース設計書の作成
(ア) 物理テーブル名、フィールド名の設定
(イ) データ型
2. データ定義言語(DDL)の基本構文
(ア) CREATE TABLE 句
(イ) ALTER TABLE 句
3. データ操作言語(DML)の基本構文
(ア) INSERT 句
(イ) SELECT 句
4. レポート(データベース作成)の説明

第5回 関係データベースのデータ操作

(講義 90 分)

本講義では、関係データベース特有のデータ操作について解説します。特に、データを抽出する関係演算や2つ以上の問合せ結果から新たな集合を作り出す集合演算について、データベース管理システムへの問合せ方法を交えて理解を深める。

1. リレーショナルデータベース特有の演算(射影・結合・制約)
2. リレーショナルデータベースの集合演算(和・積・差・直積)

第6回 データ操作言語 (Data Manipulation Language) 演習

(演習 90 分)

本講義では、関係演算や集合演算の理解を深めるため、データベース管理システムへの問合せ方法について学習する。その際、各人のノートパソコンに導入した RDBMS (SQLite3) を利用し、データ操作言語 (DML) を用いる事で、理解を深める。

1. 条件を指定したデータ操作言語
 - (ア) データの更新 (UPDATE 句)
 - (イ) データの削除 (DELETE 句)
2. 複雑なデータ操作
 - (ア) 複雑な条件式 (論理演算子、関係演算子)
 - (イ) 集計関数
 - (ウ) グループ化
 - (エ) 並び替え

第7回 データベースを使用した簡易アプリケーションの開発

(演習 90 分)

本講義では、データベースとプログラムの連携方法について理解を深めるため、データベースを使用した簡易アプリケーションを開発する。与えられたデータを元に、データベースを設計、構築の上、プログラムと連動させ、その動作フローを理解する。

1. 簡易アプリケーションの概要
 - (ア) 住所入力支援アプリケーションとは
 - (イ) 動作イメージ
2. データベース設計 (仕様書作成、テーブル定義、データインポート)
3. プログラムの動作フロー

第8回 データベースを使用した簡易アプリケーションの修正

(演習 90 分)

本講義では、第 7 回講義で開発した住所入力支援システムで管理しているデータを分析し、テーブルの分解・結合の方法について学習する。また、分解・結合したテーブルに対し、データを問合せられるように住所入力支援システムを修正する。

1. テーブルの精査
 - (ア) データベース設計の再検討
 - (イ) テーブルの分解・結合
2. 簡易アプリケーションの修正
3. データ操作 (集合演算)
 - (ア) 内部結合 (INNER JOIN 句)
 - (イ) 外部結合 (OUTER JOIN 句)
 - (ウ) 仮想テーブル (ビュー) の定義

第9回 制約

(演習 90 分)

本講義では、テーブル設計時に検討すべき制約について学習する。また、データベース定義言語 (DDL) を用いて制約のあるテーブルを定義し、データ操作時の違いについて理解を深める。

1. 制約の概要
2. テーブル設計時に検討すべき制約
 - (ア) PRIMARY KEY 制約
 - (イ) AUTOINCREMENT 制約
 - (ウ) UNIQUE 制約
 - (エ) DEFAULT 制約
 - (オ) CHECK 制約
3. データ操作言語 (DML) を用いたデータ操作

第 10 回 インデックス

(演習 90 分)

本講義では、フィールドの値を高速で探索する仕組み (インデックス) について学習する。インデックスの概要や実現方法、さらにデータ管理システム (SQLite) におけるインデックスの利用方法について理解を深める。

1. インデックスの概要
2. インデックスの実現方法 (B 木)
 - (ア) データ構造
 - (イ) アルゴリズム
3. インデックスの利用
 - (ア) インデックスの構築
 - (イ) インデックスの削除

第 11 回 トランザクション処理

(講義 90 分)

本講義では、データベース言語である SQL のうち、データ操作言語(追加、更新、削除)を復習します。その上で、関連する複数の処理(トランザクション)の構造や要求事項に関する理解を深めます。

1. データ操作言語による操作(復習)
 - (ア) データの追加 (INSERT 句)
 - (イ) データの更新 (UPDATE 句)
 - (ウ) データの削除 (DELETE 句)
2. トランザクション処理
 - (ア) トランザクション処理の必要性
 - (イ) コミットとロールバック
 - (ウ) トランザクション処理の要求事項 (ACID: 原子性、一貫性、隔離性、耐久性)
3. エラー発生時の動作確認
 - (ア) トランザクション処理を実装した場合の動作結果
 - (イ) トランザクション処理を実装しない場合の動作結果

第 12 回 同時実行制御と障害回復

(講義 90 分)

本講義では、トランザクション処理に実装されている同時実行制御、障害回復の理解を深めます。

1. 同時実行制御
 - (ア) 排他ロックと共有ロック
 - (イ) デッドロックの仕組み
 - (ウ) トランザクションの独立性レベル
2. 障害回復処理
 - (ア) ロールバック
 - (イ) ロールフォワード
3. その他障害に対する対策
 - (ア) サービスの死活監視 (Nagios)
 - (イ) ディスク障害回避 (RAID)
 - (ウ) 分散データベース

第 13・14 回 成果発表(データベース周辺技術)

(演習 180 分)

本授業では、以下に示すデータベース周辺技術について、事前に作成したグループメンバーで 1)調査、2)資料作成した内容をもとに、成果発表を実施します。発表内容に対する質疑応答を踏まえて、自身の理解出来ている点、理解出来ていない点の顕在化を図ります。

1. 授業前(第 10 回授業時)に説明
 - (ア) グループ(3~5 名 × n グループ)の作成
 - (イ) テーマ(データベース周辺技術)の説明
 - ① NoSQL
 - ② データマイニング
 - ③ Linked Open Data
 - ④ 分散データベース、等
 - (ウ) 発表要件、成績評価基準の説明
2. 成果発表
 - (ア) 発表順の決定
 - (イ) 発表
 - (ウ) 質疑応答
3. 教員によるフィードバック

第 15 回 理解の確認と評価

(講義 90 分)

本授業では、第1回から第14回までの授業内容を再度、簡潔に解説し、理解度促進を図ります。また、本授業では、学生へのヒアリング等を踏まえて、理解度の低い部分を再度、授業にて解説します。