1. 科目コード

1244

2. 科目名

DB 特論 (Advanced Database)

3. 担当教員

吉田 博哉 (Hiroya YOSHIDA)

4. 開講期

春 3 期 ((昼) 水 3-4 時限、(夜) 水 6-7 時限)

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。

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

『コンピュータシステム基礎論』を受講していることが望ましい。
『プログラミング特論①』の学習目標に到達していること。

9. 教科書

なし

10. 参考書

書籍名 : リレーショナルデータベース入門—データモデル・SQL・管理システム
著者 : 増永良文
出版社 : サイエンス社

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)				○		
配点	40	15	15	30		

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。

■ 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
3. 小テスト(データ操作言語(1))の説明

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
4. 小テスト(データ操作言語(2))の説明

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 まとめ

(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。

第 16 回 理解の確認と評価

(試験 90 分)

本授業では、学習目標に到達したかどうかを判断するために、期末試験を実施します。