

平成26年度（2014年度）「データ工学」定期試験問題

対象学科：情報システム工学科、スポーツシステム工学科

担当教員：国島丈生

問1. (関係代数、SQL)

ユーザがレビューや写真を投稿できるグルメサイトを運営するために、関係データベースを用意した。このデータベースには、下記のスキーマによる5つの表が含まれている。下線はその表の主キーを表す。

- 飲食店(飲食店番号, 店名, 住所, 都道府県, ジャンル)

グルメサイトに登録されている飲食店の情報を格納する。「都道府県」はその飲食店がある都道府県（岡山県、香川県、etc.）を文字列で格納している。また「ジャンル」はその飲食店のジャンル（和食、フレンチ、イタリアン、etc.）を文字列で格納している。

- メニュー(メニュー番号, 飲食店番号, メニュー名, 詳細, 価格)

グルメサイトに登録されているメニューの情報を格納する。「飲食店番号」はそのメニューを提供している飲食店の番号を格納している。「メニュー名」はそのメニューの名前を、「詳細」はメニューの詳細をそれぞれ文字列で格納している。「価格」はそのメニューの価格を整数で格納している。

- ユーザ(ユーザ番号, 氏名, パスワード, 都道府県, ジャンル)

グルメサイトに登録しているユーザの情報を格納する。「都道府県」はそのユーザが住んでいる都道府県を文字列で格納している。「ジャンル」はそのユーザが好きな飲食店ジャンル（和食、フレンチ、イタリアン、etc.）を1つ、文字列で格納している。

- レビュー(レビュー番号, 飲食店番号, ユーザ番号, 本文, 評価値, 投稿日)

ユーザが飲食店について投稿したレビューを格納する。「ユーザ番号」は投稿したユーザの番号、「飲食店番号」は投稿された飲食店の番号を格納している。「本文」はレビューの本文を文字列で格納している。「評価値」はユーザがつけた評価値（1～5のいずれか）を整数値で、「投稿日」はレビューが投稿された日を文字列で格納している（例: 2014-08-01）。

- 写真(写真番号, 飲食店番号, ユーザ番号, ファイル名, コメント, 種類)

ユーザが飲食店について投稿した写真を格納する。「飲食店番号」「ユーザ番号」は表「レビュー」と同様。「ファイル名」は写真の画像ファイル名を、「コメント」は投稿したユーザが写真に付けたコメントを、「種類」は写真の種類（“外観”, “料理”, “その他”のいずれか）を、それぞれ文字列で格納している。

このとき、次の問合せを、指定された方法で書きなさい。

1. [関係代数] 岡山県に住んでいて和食の好きなユーザの氏名一覧（10点）
2. [関係代数] 香川県にあるジャンル「フレンチ」の飲食店で出されている1,000円以下のメニュー名と詳細の一覧（15点）
3. [SQL] コメントに「おいしい」という文字列が含まれている料理写真のファイル名、投稿したユーザの氏名、飲食店名の一覧（15点）

4. [SQL] 店「カフェ県大」に対して2014年8月4日に投稿されたレビューの評価値の最大値 (15点)
5. [SQL] 岡山県に住んでいるユーザが書いた評価値3以上のレビューについて、評価値とレビュー件数を、評価値ごとに集計して求める。結果は評価値の昇順 (小さい順) に出力する。 (15点)

問2. (正規形、外部キー)

図書館の貸出状況を表すために、次のスキーマを持つ表を設計した。「電話番号」はユーザの電話番号を文字列で (例: 0866942111)、「貸出日」「返却予定日」「返却日」はそれぞれの年月日を文字列で (例: 2014-08-01) 格納しているものとする。また、図書館の所蔵する本にはすべて通し番号が振られているものとする (「図書番号」)。

貸出(ユーザ番号, 氏名, 電話番号, 図書番号, 書名, 出版社番号, 出版社名,
貸出日, 返却予定日, 返却日)

1. この表を分解し、第3正規形にきなさい。分解の過程や根拠も書くこと。また、分解後の表については主キーを明記しておくこと。 (15点)
2. 分解後の表に含まれる外部キーを列挙きなさい。「表○○の属性△△は表●●の外部キー」というように書くこと。 (15点)

解答例

問1. (関係代数, SQL)

1. π 氏名 σ 都道府県='岡山県' \wedge ジャンル='和食' ユーザ
2. π メニュー名, 詳細 σ 都道府県='香川県' \wedge ジャンル='フレンチ' \wedge 価格 \geq 1000 (飲食店 \bowtie メニュー)
3. SELECT ファイル名, 氏名, 店名 FROM 写真, 飲食店, ユーザ WHERE 写真.飲食店番号=飲食店.飲食店番号 AND 写真.ユーザ番号=ユーザ.ユーザ番号 AND 写真.種類='料理' AND 写真.コメント LIKE '%おいしい%'
 (別解) SELECT ファイル名, 氏名, 店名 FROM 写真 JOIN 飲食店 ON 写真.飲食店番号=飲食店.飲食店番号 JOIN ユーザ ON 写真.ユーザ番号=ユーザ.ユーザ番号 WHERE 写真.種類='料理' AND 写真.コメント LIKE '%おいしい%'
4. SELECT MAX(評価値) FROM 飲食店, レビュー WHERE 飲食店.飲食店番号=レビュー.飲食店番号 AND 飲食店.店名='カフェ県大' AND レビュー.投稿日='2014-08-04'
 (別解) SELECT MAX(評価値) FROM レビュー JOIN 飲食店 ON 飲食店.飲食店番号=レビュー.飲食店番号 WHERE 飲食店.店名='カフェ県大' AND レビュー.投稿日='2014-08-04'
5. SELECT 評価値, COUNT(*) AS レビュー数 FROM レビュー, ユーザ WHERE レビュー.ユーザ番号=ユーザ.ユーザ番号 AND ユーザ.都道府県='岡山県' GROUP BY 評価値 HAVING 評価値 \geq 3 ORDER BY 評価値 ASC
 (別解) SELECT 評価値, COUNT(*) AS レビュー数 FROM レビュー JOIN ユーザ ON レビュー.ユーザ番号=ユーザ.ユーザ番号 WHERE ユーザ.都道府県='岡山県' GROUP BY 評価値 HAVING 評価値 \geq 3 ORDER BY 評価値 ASC

問2. (正規形、外部キー)

1.

次の完全関数従属性が成り立つと考えられる。

ユーザ番号 $\rightarrow\rightarrow$ 氏名, 電話番号

図書番号 $\rightarrow\rightarrow$ 書名, 出版社番号, 出版社名

ユーザ番号, 図書番号 $\rightarrow\rightarrow$ 貸出日, 返却予定日, 返却日

したがって、まず次の3つの表に分解する。

R1(ユーザ番号, 氏名, 電話番号)

R2(図書番号, 書名, 出版社番号, 出版社名)

R3(ユーザ番号, 図書番号, 貸出日, 返却予定日, 返却日)

次にR2に着目すると、次の推移的関数従属性が成立すると考えられる。

図書番号 \rightarrow 出版社番号 \rightarrow 出版社名

したがって、R2を次の2つの表に分解する。

R4(図書番号, 書名, 出版社番号)

R5(出版社番号, 出版社名)

結果、R1, R3, R4, R5の4つの表に分解される。分解の過程から明らかに、どの表についても次の性質が成り立つ。

- すべての属性が主キーに完全関数従属している。
- すべての属性が、主キーに推移的関数従属していない。

したがって、どの表も第三正規形である。

2.

- 表R3の属性「ユーザ番号」は表R1の外部キー
- 表R3の属性「図書番号」は表R4の外部キー
- 表R4の属性「出版社番号」は表R5の外部キー