

2013年度「データ工学」定期試験問題

情報システム工学科・スポーツシステム工学科 用

問1 (関係代数、SQL)

映画のデータベースを構築するために、次のようなスキーマを持つ表を用意した。下線を引いた属性は、それぞれの表の主キーである。なお、どの映画も各々一つの制作会社が制作しており（複数の制作会社が共同で制作することはない）、また、どのタレントも各々一つの事務所に所属しているものとする。

- ・ 映画(映画ID, 映画名, 制作年, 制作会社ID)
- ・ タレント(タレントID, 氏名, 事務所ID)
- ・ 制作会社(制作会社ID, 会社名, 代表電話番号)
- ・ 事務所(事務所ID, 事務所名, 代表電話番号)
- ・ 出演(映画ID, タレントID, 役柄)

これらの表には、以下のような外部キーの関連がある。

- ・ 映画.制作会社IDは、表「制作会社」の外部キー
- ・ タレント.事務所IDは、表「事務所」の外部キー
- ・ 出演.映画IDは、表「映画」の外部キー
- ・ 出演.タレントIDは、表「タレント」の外部キー

このとき、以下の問合せを、それぞれ指定された方法で記述せよ。（各20点）

- (1) タレント「梶大太郎」の所属事務所の代表電話番号（関係代数）
- (2) 2013年に制作会社「岡映」が制作した映画に出演したタレントの氏名、出演映画名、役柄（関係代数）
- (3) 2013年に制作会社「岡映」が制作した映画に出演したタレントの氏名、出演映画名、役柄（SQL）
- (4) 事務所「梶大エージェンシー」に所属するタレントが出演した映画の映画名、制作年、役柄を、制作年の新しい順に出力（SQL）

問2 (正規形)

次に示すのは、ある総合病院の診療履歴を管理する表のスキーマである。（診療科というのは、内科、外科などである）

診療(診療日, 患者ID, 患者氏名, 生年月日, 住所, 医師ID, 医師氏名, 診療科ID, 診療科名, 診療費)

ただし、簡単のため、属性「診療日」の値は、“2013-07-29”のように西暦の日付を文字列で表現したものとし、一人の患者が1日に同じ医師の診療を2回以上受けることはないものとする。また、この病院では、医師は各々一つの診療科にのみ属するものとする。

この表を第3正規形に変形せよ。どのように考えたのか、その過程を述べ、変形後の表のスキーマを示せ。（20点）

解答例

問1

- (1) π 代表電話番号 σ 氏名=県大太郎 (タレント \times 事務所)
- (2) π 氏名, 映画名, 役柄 σ 会社名=岡映 \wedge 制作年=2013 (映画 \times 出演 \times タレント \times 制作会社)
- (3) SELECT 氏名, 映画名, 役柄
FROM 映画, 出演, タレント, 制作会社
WHERE 映画.映画ID=出演.映画ID
AND 映画.制作会社ID=制作会社.制作会社ID
AND 出演.タレントID=タレント.タレントID
AND 会社名=岡映
AND 制作年=2013
- (4) SELECT 映画名, 制作年, 役柄
FROM タレント, 事務所, 映画, 出演
WHERE タレント.事務所ID=事務所.事務所ID
AND 出演.タレントID=タレント.タレントID
AND 出演.映画ID=映画.映画ID
AND 事務所名=県大エージェンシー
ORDER BY 制作年 DESC

(1)や(2)で、自然結合の代わりに結合を用いる解答が割と目立ちました。正しく書けていれば減点はしていません。目立った誤りには次のようなものがありました。

- ・ (1)や(2)で、自然結合を使っているのに、結合条件を選択条件として書いている。
例: π 代表電話番号 σ 氏名=県大太郎 \wedge タレント.事務所ID=事務所.事務所ID (タレント \times 事務所)
- ・ (3)や(4)で、結合条件相当の条件がWHERE句に書かれていない。
- ・ 結合すべき表がすべて列挙されていない ((2)~(4)でいずれにもよく見られました)
- ・ (4)で ORDER BY 制作年 ASC となっている。年の新しい順ですから、2013, 2012, 2011, ...と並んで欲しいわけで、DESC (降順) が正しいです。
- ・ 文法ミス。(例: σ 会社名=岡映, 制作年=2013)

問2

表「診療」には、関数従属性に関して次のような性質があると考えられる。

- ・ 完全関数従属性 患者ID \rightarrow 患者ID, 患者氏名, 生年月日, 住所 が成り立つ。
- ・ 完全関数従属性 医師ID \rightarrow 医師ID, 医師氏名, 診療科ID, 診療科名 が成り立つ。
- ・ 推移的関数従属性 医師ID \rightarrow 診療科ID \rightarrow 診療科名 が成り立つ。

したがって、第3正規形にするには、次のように表を分割していけばよい。

2013-07-29

- (1) 上記の完全関数従属性に従い、R1(患者ID, 患者氏名, 生年月日, 住所), R2(医師ID, 医師氏名, 診療科ID, 診療科名) をそれぞれ表とする。
- (2) 属性「診療日」「診療費」が残るので、これと、R1, R2の主キーから1つの表 R3(診療日, 患者ID, 医師ID, 診療費) を作る。結果は第2正規形となる。
- (3) 上記の推移的関数従属性に従い、R4(診療科ID, 診療科名) を1つの表とする。
- (4) R2からR4を分割すると、属性「医師ID」「医師氏名」が残るので、これとR4の主キーから1つの表 R2'(医師ID, 医師氏名, 診療科ID) を作る。結果は第3正規形となる。

以上により、第3正規形に変形すると、次のようなスキーマになる。

- ・ R1(患者ID, 患者氏名, 生年月日, 住所)
- ・ R2'(医師ID, 医師氏名, 診療科ID)
- ・ R3(診療日, 患者ID, 医師ID, 診療費)
- ・ R4(診療科ID, 診療科名)

完全な正解をされた方は非常に少なかったです。割と目立った誤りを以下に列挙してみます。

- ・ R2'(医師ID, 医師氏名) …これだと「医師は各々一つの診療科にのみ属する」という制限が表現できていません。この制限は外部キー制約で表現するべきものです。
- ・ R4(診療科ID, 診療科名, 診療費) …これだと、診療費が診療科ごとに固定されることとなります（内科で診察を受けると、診察内容に関わらず1,000円とられる、というのは変ですよね?）。元のスキーマでの属性の出現順に惑わされないように。
- ・ R3(診療日, 患者ID, 医師ID, 診療科ID) …上に述べたように、医師ID→診療科IDという関数従属性がありますから、診療科IDをR3に残すと更新不整合が発生します。
- ・ R1(患者ID, 患者氏名, 生年月日, 住所, 医者ID) …これだと、医者IDがR1の外部キーになりますから、患者さんは一人の医者にしかなって見えてもらってないこととなります。（内科で来院しても、外科で来院しても同じ医者に見てもらおうこととなります）
- ・ 診療費を別のスキーマに分ける（R5(診療費ID, 診療費)など）…完全に間違いとは言いきれませんが、分けなくても第3正規形になっていますから、あえて別の表に分ける意味はあまりないと思われます。
- ・ 同じ属性が2つ以上の表に含まれる …適切にスキーマを分割すると、第3正規形では、外部キーの場合以外はこのようなことは起こりません。