

2016年度（平成28年度）データ工学定期試験問題

第1問

楽天のようなネットショッピングモール（shopping mall, 商店街）サイトを考えます。簡単のため、このモールは以下のように運営されているとします。

- このサイトには、商品（item）を出品する人（以下ショップ, shop と呼ぶ）と、商品を購入する人（以下ユーザ, user と呼ぶ）とがいます。
- ショップもユーザも、あらかじめ名前（name）、住所（address）、連絡用メールアドレス（email）を登録します。
- 各ショップは、自分が出品する商品（item）の情報（商品番号(ID)、商品名、単価(price)、商品カテゴリ、説明(description)など）を登録します。商品カテゴリ（以下カテゴリ, category と呼ぶ）は、このネットショッピングモール全体であらかじめ決められており、各商品は必ずいずれか一つのカテゴリに属するものとします（カテゴリなしや、複数カテゴリに属することはない）。
- 商品番号は、ネットショッピングモール全体で一意に決まるものとします。
- 同じ商品が2つ以上のショップから出品されることもありますが、この場合は別の商品番号が付いているものとします。
- 商品の値引はないものとします。
- どのユーザがどの商品を、何年何月何日に(date)、いくつ(number)、合計いくらで(price) 購入(purchase)したか、という情報が履歴として記録されません。

このサイトを運営するための関係データベースは、以下の表から構成されています。

shops(shop_id, shop_name, shop_address, shop_email)

users(user_id, user_name, user_address, user_email)

items(item_id, shop_id, item_name, item_price,
category_id, item_description)

categories(category_id, category_name)

purchases(user_id, item_id, date, number, price)

このとき、以下の問に答えなさい。

1. 外部キーと考えられるものを全て列挙しなさい。「表〇〇の属性△△は表□□の外部キー」というように解答しなさい。(15点)
2. 以下の問合せを指定された方法で書きなさい。(各15点)
 - (ア) 価格が1,000円以下の商品の名前、価格、説明の一覧を、価格の安い順に出力する (SQL)
 - (イ) 登録メールアドレスが同じショップとユーザについて、ショップID、ショップ名、ユーザID、ユーザ名を出力する (関係代数)
 - (ウ) 2016年7月20日に売れた商品の名前、カテゴリ名、単価、説明を全て求める (関係代数)
 - (エ) 住所が「岡山県」で始まるショップが扱っているカテゴリ「フルーツ」の商品で、説明に「甘い」が含まれるものの名前、単価、説明を求める (SQL)
 - (オ) これまでに合計1,000,000円以上購入されたショップについて、ショップ名と住所の一覧を出力する (SQL)

第2問

オリンピック競技¹のテレビ放映を録画するために、次の表を用意しました。これを第3正規形に変換しなさい。完全関数従属性や推移的関数従属性としてどのようなものを考えたかを含め、変換の過程も説明してください。(10点)

日程(競技ID, 競技名, 種目ID, 種目名, テレビ局ID, テレビ局名, 放送日時)

¹ 例えばマラソンは、種目名「陸上競技」の競技名「マラソン」となります。一つの種目には複数の競技が含まれます。

解答例

第1問

理解を助けるため、スキーマを再掲しておく。

shops(shop_id, shop_name, shop_address, shop_email)

users(user_id, user_name, user_address, user_email)

items(item_id, shop_id, item_name, item_price,
category_id, item_description)

categories(category_id, category_name)

purchases(user_id, item_id, date, number, price)

1. 表 items の属性 category_id は表 category の外部キー
表 items の属性 shop_id は表 shops の外部キー
表 purchases の属性 user_id は表 users の外部キー
表 purchases の属性 item_id は表 items の外部キー
2. 以下の通り

(ア) 価格が 1,000 円以下の商品の名前、価格、説明の一覧を、価格の安い順に出力する (SQL)

```
SELECT item_name, item_price, item_description FROM items  
WHERE item_price < 1000 ORDER BY item_price ASC
```

(イ) 登録メールアドレスが同じショップとユーザについて、ショップ ID、ショップ名、ユーザ ID、ユーザ名を出力する (関係代数)

$$\pi_{\text{shop_id, shop_name, user_id, user_name}} (\text{shops} \bowtie_{\text{shop_email=user_email}} \text{users})$$

(ウ) 2016年7月20日に売れた商品の名前、カテゴリ名、単価、説明を全て求める (関係代数)

$$\pi_{\text{item_name, category_name, item_price, item_description}} \sigma_{\text{date=2016-07-20}} (\text{purchases} \bowtie \text{items} \bowtie \text{categories})$$

(エ) 住所が「岡山県」で始まるショップが扱っているカテゴリ「フルーツ」の商品で、説明に「甘い」が含まれるものの名前、単価、説明を求める (SQL)

```
SELECT item_name, item_price, item_description
```

```
FROM items
JOIN shops ON items.shop_id = shops.shop_id
JOIN categories ON items.category_id = categories.category_id
WHERE items.item_description LIKE '%甘い%'
      AND shops.shop_address LIKE '岡山県%'
```

(オ) これまでに合計 1,000,000 円以上購入されたショップについて、ショップ名と住所の一覧を出力する (SQL)

```
SELECT shop_name, shop_address
FROM purchases
JOIN users ON users.user_id = purchases.user_id
JOIN items ON items.item_id = purchases.item_id
JOIN shops ON shops.shop_id = items.shop_id
GROUP BY shops.shop_id
HAVING SUM(price) >= 1000000
```

第 2 問

日程(競技 ID, 競技名, 種目 ID, 種目名, テレビ局 ID, テレビ局名, 放送日時)

完全関数従属性は以下の通り。

- 競技 ID →→ 競技名, 種目 ID, 種目名
- テレビ局 ID →→ テレビ局名
- 競技 ID, テレビ局 ID →→ 放送日時

したがって、まず以下の 3 つの表に分解する。

- R1(競技 ID, 競技名, 種目 ID, 種目名)
- R2(テレビ局 ID, テレビ局名)
- R3(競技 ID, テレビ局 ID, 放送日時)

R2 と R3 には推移的関数従属性は含まれず、第 3 正規形である。一方、R1 には推移的関数従属性 競技 ID → 種目 ID → 種目名 が含まれるため、さらに以下のように分解する。

- R11(競技 ID, 競技名, 種目 ID)
- R12(種目 ID, 種目名)

R11, R12, R2, R3 が分解の結果である。