

## 練習問題

### 1. 次の問題にこたえよ

- (1) データベースの 3 層スキーマ構造に関する記述として適切なものはどれか。
- (ア) 3 層スキーマ構造は、データベースサーバ、アプリケーションサーバ、及びクライアントの三つの層から成る。
- ×：これは 3 層アーキテクチャの話であってスキーマではない
- (イ) データの論理的関係を示すスキーマと、利用者が欲するデータの見方を示すスキーマを用意することによって、論理データ独立性を実現している。
- 
- (ウ) 内部スキーマは、データそのものを個々のアプリケーションの立場やコンピュータの立場から離れて記述するものである。
- ×：内部スキーマはコンピュータの立場に立って格納方法を記述するもの
- (エ) 物理的なデータベース構造をユーザが意識する必要がないように、データを記憶装置上にどのように記憶するか記述したものを外部スキーマという。

→×：これは概念スキーマのことを言っている

答えはイ

- (2) 関係代数において、等結合演算と同等の演算を実現できる演算の組合せはどれか
- (ア) 直積と射影
- (イ) 直積と選択
- (ウ) 和と射影
- (エ) 和と選択

答えはイ

- (3) 関数従属に関する記述のうち、適切なものはどれか？ここで A,B,C はあるリレーションの属性の集合とする。

- (ア) B が A に関数従属し、C が A に関数従属すれば、C は B に関数従属する

×  $B \rightarrow A \leftarrow C$

- (イ) B が A の部分集合であり、C が A に関数従属すれば、C は B に関数従属する

×  $B \rightarrow A \leftarrow C$

- (ウ) B が A の部分集合であれば、A は B に関数従属する

× B が A に従属する

- (エ) B と C の和集合が A に関数従属すれば B と C はそれぞれ A に関数従属する

○

答えはエ

2. 以下の映画テーブルについて問題にこたえよ。

映画 (映画 ID, タイトル, 監督, 公開年, 出演者 ID, 出演者名, 役名, 事務所 ID, 事務所名)

- (1) 各属性間の関係従属をすべて求め、主キーを決定せよ

映画 ID → タイトル, 映画 ID → 監督, 映画 ID → 公開年, 映画 ID → 出演者 ID

出演者 ID → 出演者名, {映画 ID, 出演者 ID} → 役名, 出演者 ID → 事務所 ID, 事務所 ID → 事務所名, **出演者 ID → 事務所名**

以上より、映画 ID と出演者 ID があれば他のすべての属性が一意に定まるので  
映画 ID と出演者 ID が主キー。

- (2) 「映画」テーブルは第何正規形かをこたえよ。

第 1 正規形だが、部分従属があるので第 2 正規形ではない。

- (3) 「映画」テーブルを第 3 正規形に分解せよ。

(2 の答えが第 3 正規形であればそのまま何もせずとも良い)

映画 (映画 ID, タイトル, 監督, 公開年)

俳優 (俳優 ID, 俳優名, 事務所 ID) 事務所 ID は事務所リレーションの外部キー

配役 (映画 ID, 出演者 ID, 役名) 出演者 ID は俳優リレーションの外部キー

**事務所 (事務所 ID, 事務所名)**

3. 以下のユーザ登録制オンライン PC ゲームのゲーム記録データベースに関して以下の問題にこたえよ。

ゲーム (ゲーム ID, ゲーム名, メーカー, 発売日)

ユーザ (ユーザ ID, ユーザ名)

記録 (ユーザ ID, ゲーム ID, 日時, 得点)

結合記号がないので JOIN と記載しています。

- (1) ゲーム名「zoo keeper」をプレイしたユーザ名を求める関係代数, SQL 文を求めよ  
 $\rho(U, \text{ユーザ}), \rho(G, \text{ゲーム}), \rho(R, \text{記録})$

$$\pi_{\{U. \text{ゲーム名}\}}(\sigma_{G. \text{ゲーム名} = \text{'zoo\_keeper'}((U \text{ JOIN } U. \text{ゲーム ID} = R. \text{ゲーム ID } R) \text{ JOIN } R. \text{ゲーム ID} = G. \text{ゲーム ID } G))$$

select u.ユーザ名

from ユーザ u, ゲーム g, 記録 r

where u.ユーザ ID=r.ユーザ ID and g.ゲーム ID=r.ゲーム ID

and g.ゲーム名='zoo keeper'

- (2) 2009/7/20 時点でのゲーム「samegame」の最高得点者を求める関係代数, SQL 文を求めよ

$\rho(G1, \sigma_{\text{記録.日時} \leq '2009/7/20' \wedge \text{ゲーム.ゲーム名} = \text{'samegame'}}(\text{記録 JOIN}_{\text{記録.ゲーム ID} = \text{ゲーム.ゲーム ID}} \text{ゲーム}), \rho(G2, G1), \rho(U, \text{ユーザ})$   
 $\rho(G3, \pi_{\{G1.\text{ユーザ ID}, G2.\text{ユーザ ID}\}}(G1 \text{ JOIN}_{\{G1.\text{得点} \geq G2.\text{得点}\}} G2))$   
 $\pi_{\{\text{ユーザ.ユーザ名}\}}(\text{ユーザ JOIN}_{\{\text{ユーザ.ユーザ ID} = G3.\text{ユーザ ID}\}} (G3 \div (\pi_{\{\text{ユーザ ID}\}} G1)))$

```

select u.ユーザ名
from 記録 r, ゲーム g, ユーザ名 u
where r.ゲーム ID=g.ゲーム ID and u.ユーザ ID=r.ユーザ ID
      and ゲーム名='samegame' and r.日時<='2009/7/20'
      and r.得点=(select max(得点)
                    from 記録 r, ゲーム g
                    where r.ゲーム ID=g.ゲーム ID
                    and ゲーム名='samegame' and r.日時<='2009/7/20')

```

- (3) ゲームメーカ「SAGA」のすべてのゲームをプレイしているユーザを求める関係代数および関係論理を求めよ

$\rho(G, \pi_{\text{ゲーム ID}}(\sigma_{\text{メーカ} = \text{'SAGA'}} \text{ゲーム}))$   
 $\rho(R, \pi_{\text{ユーザ ID}, \text{ゲーム ID}}(\text{記録}))$   
 $\pi_{\text{ユーザ名}}((R \div G) \text{ JOIN}_{R.\text{ユーザ ID} = \text{ユーザ.ユーザ ID}} \text{ユーザ})$

$\{P \mid \exists U (U \in \text{ユーザ} \wedge P.\text{ユーザ名} = U.\text{ユーザ名}) \wedge \forall G (G \in \text{ゲーム} \wedge G.\text{メーカ} = \text{'SAGA'} \Rightarrow \exists R (R \in \text{記録} \wedge U.\text{ユーザ ID} = R.\text{ユーザ ID} \wedge G.\text{ゲーム ID} = R.\text{ゲーム ID})) \}$

#### 4. 次の問題にこたえよ

- (1) 次の要求仕様に従ってフィギュアスケートDB のE-R 図を設計せよ。

- ・選手はID, 名前、年齢、国籍、所属をもつ
- ・大会はID, 大会名、開催年、会場をもつ
- ・実施はID, 種目名（男子シングル、女子シングル、ペアなど）、プログラム名（ショートプログラム、フリープログラム、コンパルソリーなど）、実施日時が含まれる
- ・1 つの大会には複数の実施を持つが、1 つの実施は1 つの大会で行われる。

- ・選手は複数の実施に出場し、得点を得る。

パワポ参照

(2) (1) で作った E-R 図に従ってリレーションスキーマを定義せよ。

大会 (ID、大会名 、開催年 、会場)

実施 (ID、種目名 、プログラム名 、実施日時、大会 ID)

大会 ID は大会リレーションの外部キー

選手 (ID 、名前 、年齢 、国籍 、所属)

出場 (実施 ID、選手 ID、得点)

実施 ID は実施リレーションの外部キー，選手 ID は先週リレーションの外部キー