

## データベース問題 (第 10 回授業用)

1. リレーションスキーマ  $R(A_1, A_2, \dots, A_i, B_1, B_2, \dots, B_m, C_1, C_2, \dots, C_n)$  に関数従属性  $A_1, A_2, \dots, A_i \rightarrow B_1, B_2, \dots, B_m$  が存在するとは, どのような場合のことか?

2. リレーション SCT(学生名, 科目名, 教員名)が下記の規則をもつとする.

- ・学生名と科目名が決まると教員名が決まる (1 人の学生が同一科目を複数の教員から受けることはない). つまり, {学生名, 科目名} が SCT の主キーである.
- ・同一科目を複数の教員が教える場合がある.
- ・1 人の教員は 1 つの科目だけを担当する (1 人の教員が複数の科目を教えることは無い)
- ・1 人の学生は複数の科目を履修する

(1) リレーション SCT の関数従属性を全て列挙しなさい. (2 つある)

(2) リレーションスキーマ  $R$  がボイスコッド正規形であるとき, 次の条件が成立する.

・ $R$  が持つ任意の関数従属性  $X \rightarrow Y$  について (複数の関数従属性があるときは, その全てについて),  $X$  が  $R$  のキーになっている

では, リレーション SCT がボイスコッド正規形になっていない理由を説明しなさい.

(3) リレーション SCT を SCT[学生名, 教員名]と SCT[教員名, 科目名]に分解すると, ボイスコッド正規形になっている. この理由を説明しなさい.

(4) リレーション SCT を SCT[学生名, 教員名]と SCT[教員名, 科目名]に分解すると, 分解後のリレーションでは, 「学生と科目が決まると教員が決まる」という規則に抵触するような更新ができる場合がある. このことを例示せよ.

## データベース (第 10 回授業用)

テキストの範囲 (ページ 89 ~ 90, 106 ~ 110)

### ■ 関数従属性

リレーシヨンスキーマ  $R(A_1, A_2, \dots, A_l, B_1, B_2, \dots, B_m, C_1, C_2, \dots, C_n)$  に関数従属性  $A_1, A_2, \dots, A_l \rightarrow B_1, B_2, \dots, B_m$  が存在するとは、次の場合をいう。

・リレーシヨンスキーマ  $R$  の任意のインスタンスの任意の 2 タプル  $t$  と  $t'$  について、それらの  $A_1, A_2, \dots, A_l$  値が等しければ、 $B_1, B_2, \dots, B_m$  値が等しいということが必ず成り立つ

(補足)

リレーシヨンスキーマ  $R(A_1, A_2, \dots, A_l, B_1, B_2, \dots, B_m, C_1, C_2, \dots, C_n)$  に関数従属性  $A_1, A_2, \dots, A_l \rightarrow B_1, B_2, \dots, B_m$  が存在することは、リレーシヨンスキーマ  $R$  の任意のインスタンス  $R$  が、2 つの射影  $R[A_1, A_2, \dots, A_l, B_1, B_2, \dots, B_m]$  と  $R[A_1, A_2, \dots, A_l, C_1, C_2, \dots, C_n]$  に 情報無損失分解されるための十分条件 になるという性質がある。

### ※ リレーシヨンスキーマのインスタンス

(「リレーシヨンスキーマのインスタンス」のことを、「リレーシヨン」や「関係」とも呼ぶ)

リレーシヨンスキーマ  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  について (リレーシヨン名は  $R$  であり、属性名は  $A_1, A_2, \dots, A_n$  である)、これら属性のドメインを  $D_1, D_2, \dots, D_n$  とする。  $D_1, D_2, \dots, D_n$  上のリレーシヨンは、直積集合「 $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ 」の任意の有限部分集合のことである。このリレーシヨンのことを、「リレーシヨンスキーマ  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  のインスタンス」と呼ぶ (あるいは「リレーシヨン」や「関係」とも呼ぶ)。

### ■ ボイスコッド正規形 (Boyce-Codd normal form)

リレーシヨンスキーマ  $R$  がボイスコッド正規形であるとは、次の条件が成立することである。

・ $R$  が持つ任意の関数従属性  $X \rightarrow Y$  について (複数の関数従属性があるときは、その全てについて)、 $X$  が  $R$  のキーになっている

大胆にまとめると、ボイズコッド正規形について、次のことが言える

- ・任意のリレーシヨンスキーマを情報無損失分解して、ボイズコッド正規形にできる
- ・ボイスコッド正規形になるように情報無損失分解することで、更新時異状を解消することができる
- ・しかし、分解前のリレーシヨンが保持していた関数従属性を、ボイスコッド正規形に分解後のリレーシヨンが維持できなくなる可能性がある。つまり、ボイスコッド正規形に分解後のリレーシヨンでは、元のリレーシヨンが保持していた関数従属性に抵触するような更新操作を防ぐことができなくなる可能性がある。