

リレーシヨンの正規化

Hiroshima Institute of Technology

1

授業計画

- 第1回 ガイダンス・データベースの基本概念
- 第2回 データモデル
- 第3回 関係代数
- 第4回 データベース設計
- 第5回 リレーシヨンの正規化
- 第6回 中間まとめ
- 第7回 関係データベース言語 (SQL1)
- 第8回 関係データベース言語 (SQL2)
- 第9回 計算機実習
- 第10回 データの検索機構 MySQL実習
- 第11回 トランザクション管理 MySQL実習
- 第12回 障害回復 MySQL実習
- 第13回 分散データベース MySQL実習
- 第14回 期末まとめ
- 第15回 応用技術と将来動向 MySQL実習

5. リレーションの正規化

講義内容

- 正規化の概要
- キー
- 関数従属性
- 非正規形
- 第1正規形
- 第2正規形
- 第3正規形
- 更新時異常
- ボイスコード正規形
- 正規形に関するまとめ

5. リレーションの正規化

1. 正規形の概要

- 正規化とは
 - ① 非正規形から正規形への変換
 - ② 低次の正規形から高次の正規形への変換
- 正規化の目的
 - 1つの事実を一か所に** (one fact in one place)
置くことによって,
 - ① **データの冗長性排除**
 - ② **更新異常の発生を抑止**
 - を容易にする

5. リレーシヨンの正規化

2. キー

- **スーパーキー (super key):**
 - タブルを一意に識別できる属性集合。
 - 行を一意に識別するために必要のない属性を含んでもよい。
 - 全てのリレーシヨンは、少なくとも“そのリレーシヨンが持つ全ての属性の組”をスーパーキーとして持つ。
- **候補キー (candidate key):**
 - リレーシヨンのタブルを一意に識別する属性集合のうち、必要最小限の属性集合を候補キーという。
- **主キー (primary key):**
 - 候補キーの内の1つを任意に選択したもの。
 - 1つのリレーシヨンの中に必ず1つだけ存在する。
 - NULLは許されない。

Hiroshima Institute of Technology

5

5. リレーシヨンの正規化

2. キー

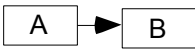
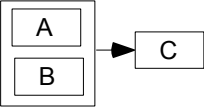
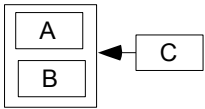
- **非キー属性:**
 - どの候補キーの構成要素でもない属性を非キー属性という。
- **外部キー (foreign key):**
 - 同じ定義域を持つ他のリレーシヨンの主キー(または、候補キー)を参照するキー。
 - 2つのリレーシヨン $R(\dots, FK, \dots)$ と $S(PK, \dots)$ の間で、 S の主キー PK と同じ属性(または属性の組)の定義域を持つ属性(または属性の組)が R にあれば、その R の属性(または属性の組)を外部キー FK といい、“ R の外部キーは S を参照する”という。

Hiroshima Institute of Technology

6

3. 関数従属性

関数従属性の表記法

図			
式	$A \rightarrow B$	$\{A, B\} \rightarrow C$	$C \rightarrow \{A, B\}$

3. 関数従属性

完全関数従属性

$X \rightarrow Y$ で、かつ X のどんな真部分集合 X' ($X' \subset X$, かつ $X' \neq X$)
に対しても、 $X' \rightarrow Y$ を満たさないならば、
 Y は X に対して完全関数従属

$X = \{A, B, C\}$ のときに、次のいずれの関数従属もないなら
ば、 $X \rightarrow Y$ は完全関数従属である

- $\cdot \{A, B\} \rightarrow Y$ $\cdot \{A, C\} \rightarrow Y$ $\cdot \{B, C\} \rightarrow Y$
- $\cdot \{A\} \rightarrow Y$ $\cdot \{B\} \rightarrow Y$ $\cdot \{C\} \rightarrow Y$

5. リレーションの正規化

3. 関数従属性

完全関数従属性

受注番号	受注明細番号	商品名
001	01	CD-ROM
001	02	パソコン
002	01	プリンタ
002	02	CD-ROM
003	01	パソコン

{受注番号, 受注明細番号}→{商品名}は完全関数従属

5. リレーションの正規化

3. 関数従属性

部分関数従属性

{A, B}→{C}という関数従属があり,
{A}→{C}または{B}→{C}の関係が存在する場合,
{C}は{A, B}に部分関数従属しているという。

5. リレーションの正規化

3. 関数従属性

部分関数従属性

販売番号	商品コード	商品名	個数
1	1001	弁当	3
1	1002	パン	4
1	2001	お茶	7
2	1001	弁当	1
2	2001	お茶	1
3	1003	おにぎり	5
3	2002	ジュース	5

{商品名}は{販売番号, 商品コード}に
部分関数従属

5. リレーションの正規化

3. 関数従属性

推移的関数従属性

$X \rightarrow Y$ であり, $Y \rightarrow Z$ であり, かつ $Y \rightarrow X$ でないならば, $X \rightarrow Z$ の関数
従属が存在する。

この関数従属, $X \rightarrow Z$ を推移的関数従属といい,

“ZはXに対して推移的関数従属である”,

または“ZはXに対して推移的に従属する”という。

5. リレーションの正規化

3. 関数従属性

推移的関数従属性

店舗コード	店舗名	支部コード	支店名
001	新宿	01	東京
002	原宿	01	東京
003	渋谷	01	東京
004	梅田	02	大阪
005	難波	02	大阪
006	天王寺	02	大阪
007	中州	03	福岡

{店舗コード}→{支部コード}→{支部名}

5. リレーションの正規化

3. 関数従属性

関数従属性の公理

アームストロングの規則

反射律: YがXの部分集合であれば, $X \rightarrow Y$ である。

増加律: $X \rightarrow Y$ であれば, $X \cup Z \rightarrow Y \cup Z$ である。

推移律: $X \rightarrow Y$ かつ $Y \rightarrow Z$ であれば, $X \rightarrow Z$ である。

これらの公理を用いることにより, 以下の規則を導くことができる。

合併律: $X \rightarrow Y$ かつ $X \rightarrow Z$ であれば, $X \rightarrow Y \cup Z$ である。

擬推移律: $X \rightarrow Y$ かつ $W \cup Y \rightarrow Z$ であれば, $X \cup W \rightarrow Z$ である。

分解律: $X \rightarrow Y$ かつ $Z \subseteq Y$ であれば, $X \rightarrow Z$ である。

5. リレーションの正規化

3. 関数従属性

自明な関数従属性

属性集合Yが属性集合Xの部分集合ならば、
 $X \rightarrow Y$ の関数従属性が必ず成立し、
この関数従属性 $X \rightarrow Y (Y \subset X)$ を自明な関数従属という。

リレーション顧客において

$X = \{\text{顧客コード, 顧客名}\}$ の部分集合は $Y = \{\text{顧客コード}\}$ であるので、
 $\{\text{顧客コード, 顧客名}\} \rightarrow \{\text{顧客コード}\}$ が成立する。

5. リレーションの正規化

4. 非正規形

■ 繰り返し項目が存在する（冗長，単純ではない という）

売上（売上番号，顧客コード，顧客名，
（商品コード，商品名，単価，数量），
（商品コード，商品名，単価，数量），
・・・）

売上

売上番号	顧客コード	顧客名	商品コード	商品名	単価	数量
0001	C100	顧客A	S01	商品A	100	10
			S02	商品B	200	3
			S03	商品C	300	5
0002	C200	顧客B	S04	商品D	100	10
0013	C300	顧客C	S02	商品B	200	4
			S03	商品C	300	10
			S04	商品D	100	2

5. リレーションの正規化

5. 第1正規形

- 【第1正規形の定義】 リレーションが単純な定義域上で定義されていること。

- 繰り返し項目が存在しない

売上（売上番号、顧客コード、顧客名、商品コード、商品名、単価、数量）

売上

売上番号	顧客コード	顧客名	商品コード	商品名	単価	数量
0001	C100	顧客A	S01	商品A	100	10
0001	C100	顧客A	S02	商品B	200	3
0001	C100	顧客A	S03	商品C	300	5
0002	C200	顧客B	S04	商品D	100	10
0003	C300	顧客C	S02	商品B	200	4
0003	C300	顧客C	S03	商品C	300	10
0003	C300	顧客C	S04	商品D	100	2

Hiroshima Institute of Technology

17


5. リレーションの正規化

5. 第1正規形

- 繰り返し項目が存在しない

売上（売上番号、顧客コード、顧客名、商品コード、商品名、単価、数量）

売上



売上番号	顧客コード	顧客名	商品コード	商品名	単価	数量
0001	C100	顧客A	S01	商品A	100	10
0001	C100	顧客A	S02	商品B	200	3
0001	C100	顧客A	S03	商品C	300	5
0002	C200	顧客B	S04	商品D	100	10
0003	C300	顧客C	S02	商品B	200	4
0003	C300	顧客C	S03	商品C	300	10
0003	C300	顧客C	S04	商品D	100	2

Hiroshima Institute of Technology

18

5. リレーションの正規化

5. 第1正規形

■ 第1正規形 (1NF)

非正規形

社員番号	社員名	修得資格 1	修得資格 2
001	A	英検 2 級	気象予報士
002	B	公認会計士	NULL
003	C	初級シフト	NULL

繰り返す項目

または、

第1正規形

社員番号	社員名
001	A
002	B
003	C

社員番号	修得資格
001	英検 2 級
001	気象予報士
002	公認会計士
002	NULL
003	初級シフト
003	NULL

社員番号	社員名	修得資格
001	A	英検 2 級
001	A	気象予報士
002	B	公認会計士
003	C	初級シフト

Hiroshima Institute of Technology

19

5. リレーションの正規化

6. 第2正規形

- 【第2正規形の定義】 リレーションRが第1正規形であり、かつ
リレーションRの**全ての非キー属性がRの候補キーに対して完全
関数従属**であること。
- **第一正規形の条件を満足 + 部分関数従属を排除**
- リレーションRの候補キーの真部分集合に対して関数従属であ
る非キー属性が存在する場合は、リレーションRは第2正規形で
はない

Hiroshima Institute of Technology

20

5. リレーションの正規化

6. 第2正規形

部署一覧

第1正規形の例

部署ID	部署業務	業務区分	従業員ID	従業員名	管理者
0001	設計	直接業務	800100544	麻生 力	800100544
0001	設計	直接業務	880100333	上田信行	800100544
0001	設計	直接業務	900100666	香川直人	800100544
0002	総務	間接業務	800100378	河合 亮	800100378
0002	総務	間接業務	900101135	川崎太一	800100378

{ 部署ID } → { 部署業務, 業務区分 }

{ 従業員ID } → { 従業員名 }

部分関数従属が存在するので、第2正規形ではない

第2正規形を求めよ

Hiroshima Institute of Technology

21

5. リレーションの正規化

6. 第2正規形

{ 部署ID } → { 部署業務, 業務区分 } を排除: { 部署業務, 業務区分 } を分離し「部署」を作成

{ 従業員ID } → { 従業員名 } を排除: { 従業員名 } を分離し、「従業員」を作成

部署

部署ID	部署業務	業務区分
0001	設計	直接業務
0001	設計	直接業務
0001	設計	直接業務
0002	総務	間接業務
0002	総務	間接業務

従業員

従業員ID	従業員名
800100544	鈴木一郎
880100333	田中 実
900100666	佐藤和夫
800100378	高橋幸雄
900101135	渡辺 進

部署別従業員管理者

部署ID	従業員ID	管理者
0001	800100544	800100544
0001	880100333	800100544
0001	900100666	800100544
0002	800100378	800100378
0002	900101135	800100378

第2正規形の例

Hiroshima Institute of Technology

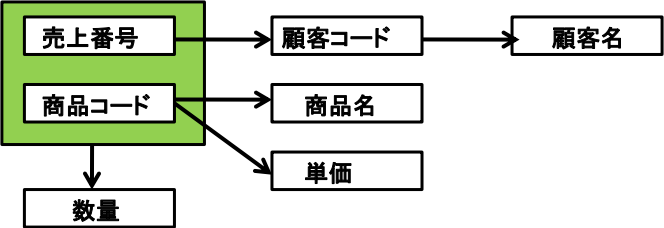
22

5. リレーションの正規化

6. 第2正規形

■ 第2正規形の定義： 第1正規形を満足し、
全ての非キー属性が候補キーに完全関数従属している

売上（売上番号、顧客コード、顧客名、商品コード、商品名、単価、数量）



売上明細（売上番号、商品コード、数量）

売上（売上番号、顧客コード、顧客名）

商品（商品コード、商品名、単価）

Hiroshima Institute of Technology

23

5. リレーションの正規化

6. 第2正規形

■ 第2正規形の定義： 第1正規形を満足し、
全ての非キー属性が候補キーに完全関数従属している

売上明細

売上番号	顧客コード	数量
0001	C100	10
0001	C100	3
0001	C100	5
0002	C200	10
0003	C300	4
0003	C300	10
0003	C300	2

売上

売上番号	顧客コード	顧客名
0001	C100	顧客A
0002	C200	顧客B
0003	C300	顧客C

商品

商品コード	商品名	単価
S01	商品A	100
S02	商品B	200
S03	商品C	300
S04	商品D	100

Hiroshima Institute of Technology

24

5. リレーションの正規化

7. 第3正規形

- 【第3正規形の定義】リレーションRが第2正規形であり、かつリレーションRの**全ての非キー属性がRのどの候補キーに対して推移的関数従属でない**。

- **第2正規形の条件を満足 + 推移的関数従属を排除**

- 推移的関数従属とは：A列のデータが決まるとB列のデータに加えて、もう一つC列のデータも同時に決まる

主キー

学籍番号	学生名	所属ゼミ	ゼミ用教室
001	A	中世研究	A01
002	B	エジプト文明	B02
003	C	古生物	C03

- ・ どの列も主キーに従属する
- ・ 所属ゼミの列が決まるとゼミ用教室の列データも決まってしまう（推移的関数従属）

➡ **第3正規形を求めよ**

Hiroshima Institute of Technology

25

5. リレーションの正規化

7. 第3正規形

- **第3正規形の定義：** 第2正規形を満足し、**全ての非キー属性が候補キーに対して推移的関数従属していない**

主キー

第2正規形

学籍番号	学生名	所属ゼミ	ゼミ用教室
001	A	中世研究	A01
002	B	エジプト文明	B02
003	C	古生物	C03

第3正規形

学籍番号	学生名	所属ゼミ
001	A	中世研究
002	B	エジプト文明
003	C	古生物

所属ゼミ	ゼミ用教室
中世研究	A01
エジプト文明	B02
古生物	C03

Hiroshima Institute of Technology

26

5. リレーションの正規化

7. 第3正規形

■ 第3正規形の定義： 第2正規形を満足し、**全ての非キー属性が候補キーに対して推移的関数従属していない**

第2正規形



売上（売上番号，顧客コード，顧客名） 売上

第3正規形



売上（売上番号，顧客コード）

顧客（顧客コード，顧客名）

売上番号	顧客コード
0001	C100
0002	C200
0003	C300

顧客

顧客コード	顧客名
C100	顧客A
C200	顧客B
C300	顧客C

Hiroshima Institute of Technology

27

5. リレーションの正規化

8. 更新時異常

■ **更新異常**： 正規化が不十分な場合（追加，削除，変更）時にさまざまな不都合が発生する場合がある。

売上明細（売上番号，商品コード，商品名，単価，数量）

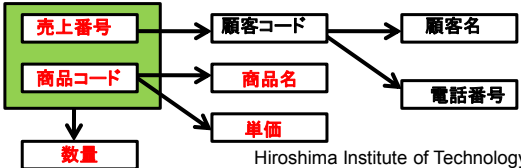
売上（売上番号，顧客名，電話番号）

売上明細（第1正規形）

売上番号	商品コード	商品名	単価	数量
0001	S01	商品A	100	10
0001	S02	商品B	200	3
0001	S03	商品C	300	5
0002	S04	商品D	100	10
0003	S02	商品B	200	4

売上（第2正規形）

売上番号	顧客コード	顧客名	電話番号
0001	C100	顧客A	03-1111-1111
0002	C200	顧客B	03-2222-1111
0003	C300	顧客C	03-3333-1111



Hiroshima Institute of Technology

28

5. リレーションの正規化

8. 更新時異常

- **追加時の更新異常：** 同じデータを繰り返し登録する必要がある。事前にデータを登録しておくことはできない。

売上明細（売上番号、商品コード、商品名、単価、数量）

- 商品コードにより決まる商品名と単価のデータを商品が売れるたびに繰り返し登録する必要がある
- 新しい商品に関するデータは、売上げが発生するまで**事前に登録することが出来ない**

売上（売上番号、顧客名、電話番号）

- 同じ顧客に対する売上げが発生する毎に、顧客コードにより決まる顧客名と電話番号のデータを繰り返し登録する必要がある
- 商品を購入していない顧客の情報を**事前に登録することが出来ない**

売上明細(第1正規形)

売上番号	商品コード	商品名	単価	数量
0001	S01	商品A	100	10
0001	S02	商品B	200	3
0001	S03	商品C	300	5
0002	S04	商品D	100	10
0003	S02	商品B	200	4

売上(第2正規形)

売上番号	顧客コード	顧客名	電話番号
0001	C100	顧客A	03-1111-1111
0002	C200	顧客B	03-2222-1111
0003	C300	顧客C	03-3333-1111
0004	C100	顧客A	03-1111-1111

Hiroshima Institute of Technology

29

5. リレーションの正規化

8. 更新時異常

- **削除時の更新異常：** 必要なデータが失われてしまう

売上明細（売上番号、商品コード、商品名、単価、数量）

- 1行しかない商品の行を削除した場合、その商品に関するデータが失われてしまう

売上（売上番号、顧客名、電話番号）

- 1行しかない顧客の行を削除した場合、その顧客に関するデータが失われてしまう

売上明細(第1正規形)

売上番号	商品コード	商品名	単価	数量
0001	S01	商品A	100	10
0001	S02	商品B	200	3
0001	S03	商品C	300	5
0002	S04	商品D	100	10
0003	S02	商品B	200	4

売上(第2正規形)

売上番号	顧客コード	顧客名	電話番号
0001	C100	顧客A	03-1111-1111
0002	C200	顧客B	03-2222-1111
0003	C300	顧客C	03-3333-1111
0004	C100	顧客A	03-1111-1111

Hiroshima Institute of Technology

30

5. リレーションの正規化

8. 更新時異常

- **変更時の更新異常：** 対象となる複数の行を全て変更しないと整合性が失われる

売上明細（売上番号，商品コード，商品名，単価，数量）

- 1行しかない商品の行を削除した場合，その商品に関するデータが失われてしまう

売上（売上番号，顧客名，電話番号）

- 1行しかない顧客の行を削除した場合，その顧客に関するデータが失われてしまう

売上明細（第1正規形）

売上番号	商品コード	商品名	単価	数量
0001	S01	商品A	100	10
0001	S02	商品B	200	3
0001	S03	商品C	300	5
0002	S04	商品D	100	10
0003	S02	商品B	200	4

売上（第2正規形）

売上番号	顧客コード	顧客名	電話番号
0001	C100	顧客A	03-1111-1111
0002	C200	顧客B	03-2222-1111
0003	C300	顧客C	03-3333-1111
0004	C100	顧客A	03-1111-1111

Hiroshima Institute of Technology

31

5. リレーションの正規化

9. ボイスコッド正規形

- 【ボイス・コッドの定義】 $X \rightarrow Y$ のとき， $X \rightarrow Y$ は **自明な関数従属** であるか，または X はリレーション R の **スーパーキー** である。
- リレーション R のスーパーキー以外の属性集合に対する自明でない関数従属が存在する場合は，リレーション R はボイス・コッド正規形でない。

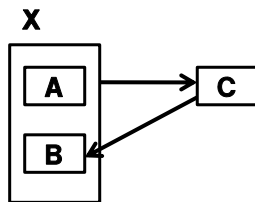
Hiroshima Institute of Technology

32

5. リレーションの正規化

9. ボイスコード正規形

■【ボイス・コードの定義】 全ての関数従属の決定項がスーパーキー（候補キー）である



候補キー: {A, B}および{A, C}

Xに非キー属性は存在しない

→ 第3正規形を満足

キー属性Bが、候補キー{A, C]の一部であるCに関数従属している

→ ボイスコード正規形でない

$X(A, B, C) \rightarrow Y(A, C) \text{ および } Z(C, B) \text{ に分解}$

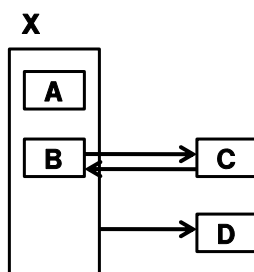
Hiroshima Institute of Technology

33

5. リレーションの正規化

9. ボイスコード正規形

■【ボイス・コードの定義】 全ての関数従属の決定項がスーパーキー（候補キー）である



候補キー: {A, B}および{A, C}

非キー属性: D

被キー属性Dは、候補キー{A, C]および{A, C}に完全関数従属し、推移的関数従属していない

→ 第3正規形

B→CとC→Bの関数従属が存在

→ 決定項BまたはCが候補キーの一部であり、候補キーでない

→ ボイスコード正規形でない

$X(A, B, C, D) \rightarrow Y(A, B, D) \text{ および } Z(B, C) \text{ または, } Y(A, C, D) \text{ および } Z(C, B) \text{ に分解}$

Hiroshima Institute of Technology

34

5. リレーションの正規化

10. 正規形に関するまとめ

第一正規形

第二正規形

第三正規形

ボイス・コッド正規形

第四正規形

第五正規形

■ 第一正規形は、リレーショナルモデルにおける基本的前提条件としての正規形であり、どのようなリレーションスキーマもこれを満たさなければならない

■ 順次、強い制約になっている

■ 一般には、第三正規形までが頻繁に使用されている

Hiroshima Institute of Technology

35

5. リレーションの正規化

10. 正規形に関するまとめ

正規形でない例

貸出

貸出番号	利用者コード	利用者名	貸出日	図書コード	図書名	図書コード	図書名	図書コード	図書名
01200001	1001	佐藤一郎	11月10日	1005	財務諸表論	1006	財務管理入門	1501	労務管理入門
01200002	1002	林 恵里	11月11日	2005	パソコン入門	2045	はじめてのPC		
01200003	1003	山田太郎	11月12日	3004	C言語入門	3005	C言語応用		
01200004	1002	林 恵里	11月13日	3004	C言語入門				
01200005	1004	鈴木愛子	11月13日	2005	パソコン入門				
01200006	1001	佐藤一郎	11月14日	1502	販売管理入門				
01200007	1002	林 恵理	11月15日	3005	C言語応用				

関係Rを構成するすべての属性が原子値でない
→ 正規形でない

繰り返し項目

Hiroshima Institute of Technology

36

18

5. リレーションの正規化

10. 正規形に関するまとめ

第1正規形

繰返し項目のないもの

貸出

貸出番号	利用者コード	利用者名	貸出日
01200001	1001	佐藤一郎	11月10日
01200002	1002	林 恵里	11月11日
01200003	1003	山田太郎	11月12日
01200004	1002	林 恵里	11月13日
01200005	1004	鈴木愛子	11月13日
01200006	1001	佐藤一郎	11月14日
01200007	1002	林 恵理	11月15日

貸出明細

貸出番号	図書コード	図書名
01200001	1005	財務諸表論
01200001	1006	財務管理入門
01200001	1501	労務管理入門
01200002	2005	パソコン入門
01200002	2045	はじめてのP C
01200003	3004	C言語入門
01200003	3005	C言語応用
01200004	3004	C言語入門
01200005	2005	パソコン入門
01200006	1502	販売管理入門
01200007	3005	C言語応用

→ 分解

Hiroshima Institute of Technology

37

5. リレーションの正規化

10. 正規形に関するまとめ

第2正規形

第2正規形： すべての非キー属性は、関係Rの主キーに完全関数従属しているもの

「貸出明細」を分解して第2正規形とする

貸出

貸出番号	利用者コード	利用者名	貸出日
01200001	1001	佐藤一郎	11月10日
01200002	1002	林 恵里	11月11日
01200003	1003	山田太郎	11月12日
01200004	1002	林 恵里	11月13日
01200005	1004	鈴木愛子	11月13日
01200006	1001	佐藤一郎	11月14日
01200007	1002	林 恵理	11月15日

貸出明細

貸出番号	図書コード
01200001	1005
01200001	1006
01200001	1501
01200002	2005
01200002	2045
01200003	3004
01200003	3005
01200004	3004
01200005	2005
01200006	1502
01200007	3005

図書

図書コード	図書名
1005	財務諸表論
1006	財務管理入門
1501	労務管理入門
1502	販売管理入門
2005	パソコン入門
2045	はじめてのP C
3004	C言語入門
3005	C言語応用

→ 分解

Hiroshima Institute of Technology

38

5. リレーションの正規化

10. 正規形に関するまとめ

第3正規形

第3正規形： 第2正規形を満たし、すべての非キー属性が主キーに対して推移的関数従属性が成立しないもの

「貸出」を分解して第3正規形とする



貸出			貸出明細		図書	
貸出番号	利用者コード	貸出名	貸出番号	図書コード	図書コード	図書名
01200001	1001	11月10日	01200001	1005	1005	財務諸表論
01200002	1002	11月11日	01200001	1006	1006	財務管理入門
01200003	1003	11月12日	01200001	1501	1501	労務管理入門
01200004	1002	11月13日	01200002	2005	1502	販売管理入門
01200005	1004	11月13日	01200002	2045	2005	パソコン入門
01200006	1001	11月14日	01200003	3004	2045	はじめてのPC
01200007	1002	11月15日	01200003	3005	3004	C言語入門
			01200004	3004	3005	C言語応用
			01200005	2005		
			01200006	1502		
			01200007	3005		

利用者	
利用者コード	利用者名
1001	佐藤一郎
1002	林 恵里
1003	山田太郎
1004	鈴木愛子

5. リレーションの正規化

10. 正規形に関するまとめ

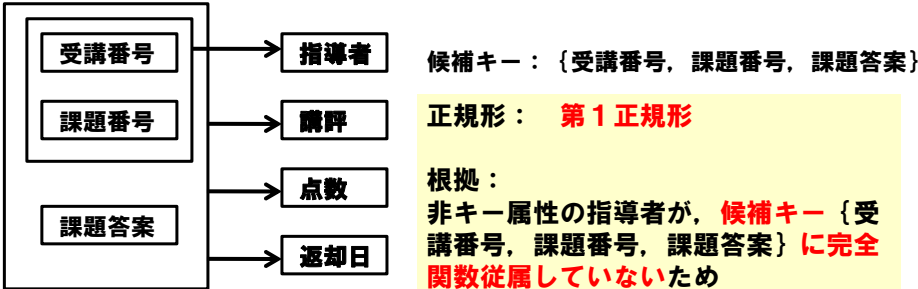
非正規形	表中に繰返項目を持つ。
第1正規形	繰返項目などの集合を持たない。
第2正規形	全ての非キー属性が、主キーに対して関数属性であるもの。主キー以外の属性に推移関数従属を許す。
第3正規形	全ての非キー属性が、推移的に関数従属でないもの。候補キーとそれに従属する属性からなるか、または属性が任意の候補キーの要素であるもの。第2正規形から、主キーに推移的に関数従属する属性を分解して得られる。
BCNF (ボイス・コッド正規形)	すべての属性が 候補キーに完全関数従属であり、部分関数従属も推移関数従属も認めない。
第4正規形	BCNF の表で、すべての適切な多値従属性がキーによるもの。多値従属性のある関係を分解して得る。
第5正規形	分解により得られた表が、結合によりもとの表に戻るもの。結合従属性がある関係を分解して得る。

5. リレーションの正規化

10. 正規形に関するまとめ

(1) 次の関係は何正規形か？ その根拠も述べよ。

課題添削 (受講番号, 課題答案, 課題番号, 指導者, 講評, 点数, 返却日)

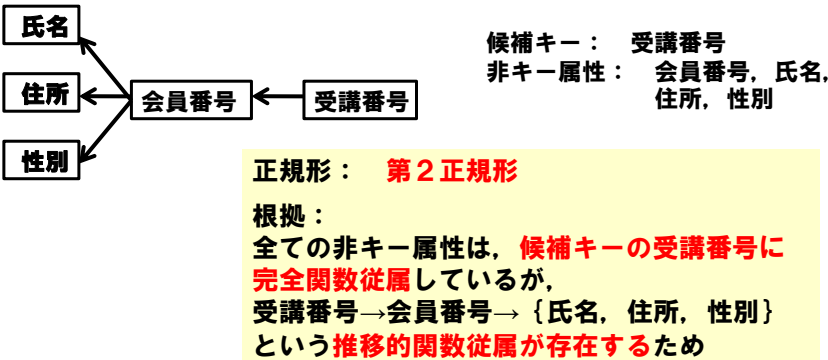


5. リレーションの正規化

10. 正規形に関するまとめ

(2) 次の関係は何正規形か？ その根拠も述べよ。

受講生 (受講番号, 会員番号, 氏名, 住所, 性別)

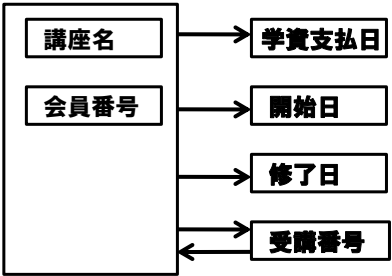


5. リレーションの正規化

10. 正規形に関するまとめ

(3) 次の関係は何正規形か？ その根拠も述べよ。

受講 (受講番号, 講座名, 会員番号, 学資支払日, 開始日, 修了日)



候補キー：受講番号, {講座名, 会員番号}
非キー属性：学資支払日, 開始日, 修了日,

正規形： 第3正規形

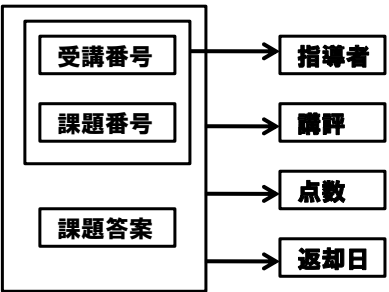
根拠：
全ての非キー属性が、候補キーの
受講番号と {講座名, 会員番号} に
完全関数従属しており、
推移的関数従属も存在しないため

5. リレーションの正規化

10. 正規形に関するまとめ

(4) 第1正規形である次の関係を第2正規形にせよ

課題添削 (受講番号, 課題答案, 課題番号, 指導者, 講評, 点数, 返却日)



第2正規形にするには、
部分関数従属を排除すればよいから、

{受講番号, 課題番号}
→ 指導者
{受講番号, 課題番号, 課題答案}
→ {講評, 点数, 返却日}

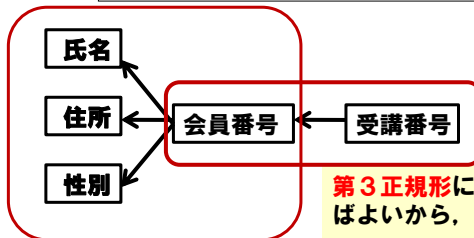
従って、
課題添削 (受講番号, 課題番号, 課題答案,
講評, 点数, 返却日)
添削指導者 (受講番号, 課題番号, 指導者)

5. リレーションの正規化

10. 正規形に関するまとめ

(5) 第2正規形である次の関係を第3正規形にせよ

受講生 (受講番号, 会員番号, 氏名, 住所, 性別)



第3正規形にするには、推移的関数従属を排除すればよいから、

受講番号→会員番号→{氏名, 住所, 性別}という推移的関数従属を分割する。

従って、

受講生 (会員番号, 氏名, 住所, 性別)

受講 (受講番号, 会員番号)

5. リレーションの正規化

まとめ

- 正規化の概要
- キー
- 関数従属性
- 非正規形
- 第1正規形
- 第2正規形
- 第3正規形
- 更新時異常
- ボイスコッド正規形
- 正規形に関するまとめ