1. データベースの設計 …テキストP.（　　　）

１．データベース設計の流れ

関係データベースは、記録するデータに重複や矛盾がないようにするため、あらかじめ一定のルールに基づいてデータの記録方法を最適化する。

|  |  |
| --- | --- |
| １．E-R図の作成 | 設計対象のデータ同士の関連を表現する。 |
| ２．キーや制約条件の定義 | 主キー、外部キー、表に矛盾が生じないように制約を定める。 |
| ３．正規化 | 表を最適化する。 |

【２】E-R図 …テキストP.（　　　）

主にデータベースの設計時に用いられる図式で、データの構造を、エンティティ（[①　　　　　　　]）とエンティティ間のリレーション（[②　　　　　　　]）で表現できる。

例１）担任と学生の関連をE-R図で表す。

担任と学生の関連は

【１対多】

②＜学生から見て＞

学生１に対して担任は１。

担任

１　　　　　　　１

学生

①＜担任から見て＞

担任１に対して学生は多。

担任

１　　　　　　　多

学生

担任

１　　　　　　　多

学生

例２）先生と学生の関連をE-R図で表す。

①＜先生から見て＞

先生１に対して学生は多。

先生

１　　　　　　　多

学生

②＜学生から見て＞

学生１に対して先生は多。

先生

多　　　　　　　１

学生

先生と学生の関連は

【多対多】

先生

多　　　　　　　多

学生

≪範例１≫

データベースの概念設計に用いられ、対象世界を、実体と実体間の関連という二つの概念で表現するデータモデルはどれか。

ア　E-Rモデル イ　階層モデル ウ　関係モデル エ　ネットワークモデル

≪解答≫　ア

イ　階層モデルは、データを関連の強い幾つかのグループにまとめ、このグループを上下関係で表現します。上位の階層を親といい、下位の階層を子といいます。親は複数の子をもつことができますが、子は複数の親をもつことができません。

ウ　関係モデルは、データを行と列からなる２次元の表形式で表現します。

エ　ネットワークモデルは、網型モデルともいい、階層モデルと同じように、親子関係でデータ構造を表現します。階層モデルとは異なり、子が複数の親をもつことができます。

≪範例２≫

会社とそこで勤務する社員という関係を表すE-R図において、多重度として適切なものはどれか。なお、社員は複数の会社で勤務することはないものとする。

ア　１：１ イ　１：多 ウ　多：１ エ　多：多

≪解答≫　イ

・会社から見て社員は複数（１：多）

・社員から見て会社は１つ（１：１）

→よって１：多となる

会社

社員

解答箇所

【３】キーや制約条件の定義 …テキストP.（　　　）

大量のデータを扱うデータベースでは、目的の行を識別したり、表同士を関連付けたりするために、キーと呼ばれる情報が必要である。また、データの重複や矛盾を生じさせないために、各種の制約を設けることがある。

|  |  |
| --- | --- |
| （１）[①　　　　　　　　　　　　] | 表中の行を特定するためのキー項目。１つの項目で主キーとすることもできるが、複数の項目を組み合わせて主キーとする場合もある。【複合キー】 |
| （２）[②　　　　　　　　　　　　] | 表同士を関連付けるためのキー項目。他の表で主キーに相当する。（詳細は後述） |
| （３）[③　　　　　　　　　　　　] | 値の重複を認めない。 |
| （４）参照制約 | 外部キーに対応する項目が参照先にも必ず存在する。 |
| （５）非NULL制約 | NULL値（空値）を禁止する。 |
| （６）[④　　　　　　　　　　　] | 一意性制約と非NULL制約を合わせたもので、主キーに当たる項目に適用される。値の重複とNULL値を認めない。 |

≪範例３≫

関係データベースの主キー制約の条件として、キー値が重複していないことの他に、主キーを構成する列に必要な条件はどれか。

ア　キー値が空でないこと

イ　構成する列が一つであること

ウ　表の先頭に定義されている列であること

エ　別の表の候補キーとキー値が一致していること

≪解答≫　ア

主キー制約は、キー値が複数レコードで重複していないことと、主キーとして扱う項目は空値（NULL）を許さない（必ず値を入れる必要がある）ことです。

【４】正規化 …テキストP.（　　　）

データの重複や矛盾を生じさせないため、一定の手順に従って表を分割・最適化する。正規化によって、関係データベース中のデータの重複や矛盾を排除できる。正規化をしないと、データベースへの更新・追加・削除時にデータの重複や矛盾が起こる場合がある。

１．正規化の流れ

|  |  |
| --- | --- |
| （１）非正規形 | 繰り返し項目を持つ表 |
| （２）第１正規化 | [①　　　　　　　　　　　　]させる（主キーを決定する） |
| （３）第２正規化 | 主キーの一部分に従属する関係[②　　　　　　　　　]を排除する |
| （４）第３正規化 | 主キー以外の項目に従属する関係[③　　　　　　　　]を排除する |

≪範例４≫

データベースの正規化の目的のうち、適切なものはどれか。

ア　アクセスする経路を固定して、データベースのアクセス速度を上げる。

イ　属性間の従属関係を単純化して、更新時の物理的な入出力回数を最小にする。

ウ　データの重複を排除して、重複更新を避け、矛盾の発生を防ぐ。

エ　テーブルの大きさを均一にして、データの参照速度を上げる。

≪解答≫　ウ

データベースの正規化は、データの重複を防ぐために行われる操作で、ある一定の手順に従ってテーブル（表）を分割し、簡潔にすることです。正規化を行うことでデータ間の関連が明確になり、表の更新も容易になります。

ア　参照する表や項目によって、アクセス経路は異なります。

イ　更新時の物理的な入出力回数が最小になるとはいえません。

エ　正規化により、分割されたテーブルごとに項目数が異なるため、大きさは一定にはなりません。

２．正規化の具体的手順

（１）非正規形

〔受講表〕

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学生  番号 | 氏名 | 講座  番号 | 講座名 | 講師  番号 | 講師名 | 受講  開始日 | 講座  番号 | 講座名 | 講師  番号 | 講師名 | 受講  開始日 |
| 0117 | 大原一郎 | S01 | ITパスポート | 10 | 田中 | 02.05.01 | J02 | 基本情報 | 25 | 岡田 | 02.11.01 |
| 0125 | 鈴木友子 | S01 | ITパスポート | 10 | 田中 | 01.11.01 | B03 | 簿記 | 07 | 山本 | 02.05.01 |
| 0133 | 高橋真理 | J02 | 基本情報 | 25 | 岡田 | 01.11.01 |

繰り返し項目

＜非正規形の問題事例＞

・受講科目の数により、レコード長が異なっている

・内容を修正する場合、複数レコードの修正が必要となり修正漏れが生じる可能性がある

・２行目を削除すると、データベース上から簿記の講座に関する情報がなくなる

・新しい講座を開講する場合、その講座を受講する人が存在しないと、データベース上に登録できない

＜第１正規化＞

・繰り返し項目を独立させる

・主キーを設定する

（２）第１正規形

〔受講表〕

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学生番号 | 氏名 | 講座番号 | 講座名 | 講師番号 | 講師名 | 受講開始日 |
| 0117 | 大原一郎 | S01 | ITパスポート | 10 | 田中 | 02.05.01 |
| 0117 | 大原一郎 | J02 | 基本情報 | 25 | 岡田 | 02.11.01 |
| 0125 | 鈴木友子 | S01 | ITパスポート | 10 | 田中 | 01.11.01 |
| 0125 | 鈴木友子 | B03 | 簿記 | 07 | 山本 | 02.05.01 |
| 0133 | 高橋真理 | J02 | 基本情報 | 25 | 岡田 | 01.11.01 |

※ＡＡＡは主キーを表す

＜第１正規形の問題事例＞

・内容を修正する場合、修正漏れが生じる可能性がある

・４行目を削除すると、データベース上から簿記の講座に関する情報がなくなる

・新しい講座を開講する場合、その講座を受講する人が存在しないと、データベース上に登録できない

＜第２正規化＞

・部分関数従属（主キーの一部分に従属する関係）を独立した表に分割する

〔受講表〕

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学生番号 | 氏名 | 講座番号 | 講座名 | 講師番号 | 講師名 | 受講開始日 |
| 0117 | 大原一郎 | S01 | ITパスポート | 10 | 田中 | 02.05.01 |
| 0117 | 大原一郎 | J02 | 基本情報 | 25 | 岡田 | 02.11.01 |
| 0125 | 鈴木友子 | S01 | ITパスポート | 10 | 田中 | 01.11.01 |
| 0125 | 鈴木友子 | B03 | 簿記 | 07 | 山本 | 02.05.01 |
| 0133 | 高橋真理 | J02 | 基本情報 | 25 | 岡田 | 01.11.01 |

※〔学生番号〕が分かれば、氏名が分かる

※〔講座番号〕が分かれば、〔講座名〕〔講師番号〕〔講師名〕が分かる

※〔受講開始日〕は〔学生番号〕と〔講座番号〕の両方が分からなければ確定できない（完全関数従属）ので、そのまま残す

（３）第２正規形

〔学生表〕　　　　　　　　　　〔講座表〕

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学生番号 | 氏名 |  | 講座番号 | 講座名 | 講師番号 | 講師名 |
| 0117 | 大原一郎 |  | S01 | ITパスポート | 10 | 田中 |
| 0125 | 鈴木友子 |  | J02 | 基本情報 | 25 | 岡田 |
| 0133 | 高橋真理 |  | J01 | 応用情報 | 25 | 岡田 |
|  |  |  | B03 | 簿記 | 07 | 山本 |

〔受講表〕

〔受講表〕の「学生番号」は〔学生表〕の内容を参照する際の項目であり、〔受講表〕の「講座番号」は〔講座表〕の内容を参照する際の項目である。

したがって、「学生番号」や「講座番号」は外部キーになる。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 学生番号 | 講座番号 | 受講開始日 |
| 0117 | S01 | 02.05.01 |
| 0117 | J02 | 02.11.01 |
| 0125 | S01 | 01.11.01 |
| 0125 | B03 | 02.05.01 |
| 0133 | J02 | 01.11.01 |
| 0133 | J01 | 02.11.02 |

外部キー

＜第２正規形の問題事例＞

・内容を修正する場合、修正漏れが生じる可能性がある

・講座表の１行目や４行目を削除すると、データベース上から田中講師や山本講師の情報がなくなる

・講座を担当していない講師の登録ができない

＜第３正規化＞

・推移的関数従属（主キー以外の項目に従属する関係）を独立した表に分割する

〔講座表〕

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 講座番号 | 講座名 | 講師番号 | 講師名 |
| S01 | ITパスポート | 10 | 田中 |
| J02 | 基本情報 | 25 | 岡田 |
| J01 | 応用情報 | 25 | 岡田 |
| B03 | 簿記 | 07 | 山本 |

※〔講師番号〕が分かれば、〔講師名〕が分かる

（４）第３正規形 外部キー

〔学生表〕 〔講座表〕

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学生番号 | 氏名 |  | 講座番号 | 講座名 | 講師番号 |
| 0117 | 大原一郎 |  | S01 | ITパスポート | 10 |
| 0125 | 鈴木友子 |  | J02 | 基本情報 | 25 |
| 0133 | 高橋真理 |  | J01 | 応用情報 | 25 |
|  |  |  | B03 | 簿記 | 07 |

〔受講表〕 〔講師表〕

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学生番号 | 講座番号 | 受講開始日 |  | 講師番号 | 講師名 |
| 0117 | S01 | 02.05.01 |  | 07 | 山本 |
| 0117 | J02 | 02.11.01 |  | 10 | 田中 |
| 0125 | S01 | 01.11.01 |  | 25 | 岡田 |
| 0125 | B03 | 02.05.01 |  |  |  |
| 0133 | J02 | 01.11.01 |  |  |  |
| 0133 | J01 | 02.11.02 |  |  |  |

外部キー

〔講座表〕の「講師番号」は〔講師表〕の内容を参照する際の項目で外部キーとなる。