

データモデルリング

Database Systems, Xiangshi Ren, October 16, 2012

1

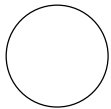
データモデル(data model)

- 現実の世界のデータがコンピュータの中での表現.
- 現実の世界のデータをコンピュータの中でどのように扱うべきであるかという, 現実の世界のデータを理解し, コンピュータの中にその蓄積や操作方法を決めるもの.
 - 例:『学科』という実体をコンピュータのなかで表現する場合.

2

モデル

- 物事を構成する表現であり, ある特定の目的のために使われているもの.



図

$$x^2 + y^2 = z^2$$

数式

To Circle
Forward 1
Right 1
Circle

プログラム(Logo)

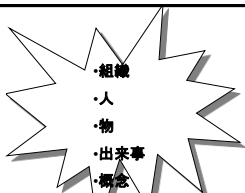
3

モデル=設計図

- 地図
- 旅行プラン
- 建築図
- 設計者の成功に死活の問題
- データモデルにそって設計しないといい加減なシステムになってしまう.

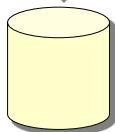
4

実世界



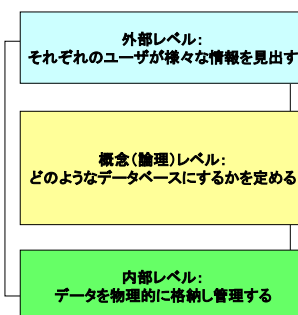
データモデリング

データベースで管理したい
情報を構造化していく作業



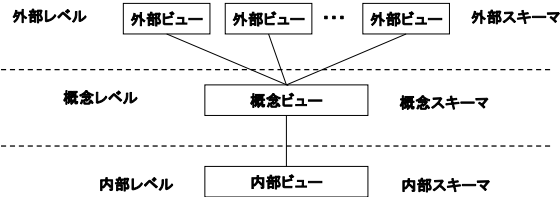
5

3層スキーマ構造 ANSI/SPARCが提案した



6

3層スキーマ構造 ANSI/SPARCが提案した

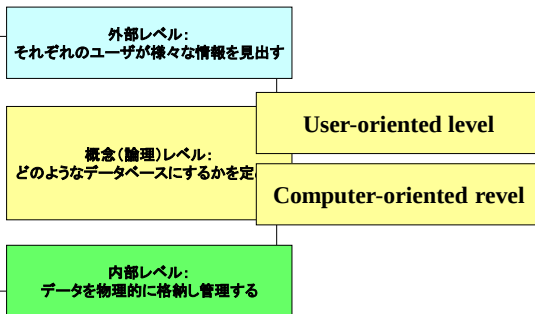


7

3層スキーマ

- 外部スキーマ
 - ユーザまたはアプリケーションごとの見方を論理的に表現したもの
- 概念スキーマ
 - 実世界における「実体」とその「属性」、実体間の関係を論理的に表現したもの。
 - ユーザからのデータの見方やコンピュータ内部でのデータ記述とは独立している。
 - 1つのデータベースの中に1つだけ存在する。
- 内部スキーマ
 - コンピュータ内部での物理的な格納構造に対する規定を含み、DBMSに依存してデータを表現したもの

8

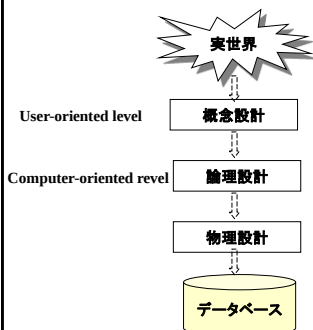


9

データベース設計工程と データモデルの関係

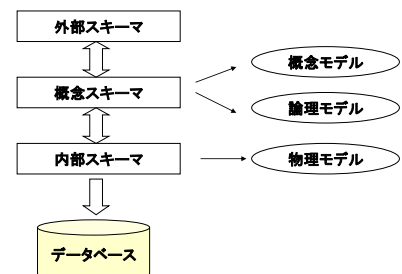
10

データベース設計工程(設計手順)



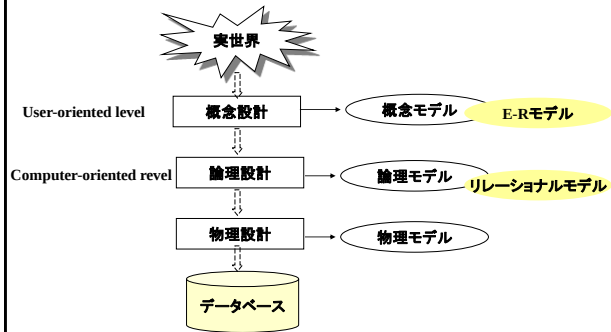
11

スキーマとデータモデルの関係



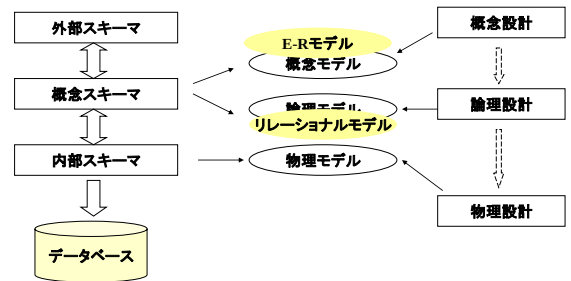
12

データベース設計工程とモデルの関係



13

スキーマ、モデル、設計工程の関係



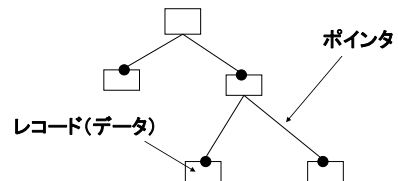
14

論理データモデルの分類

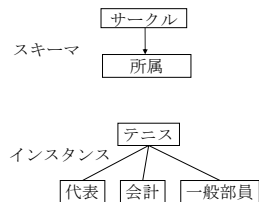
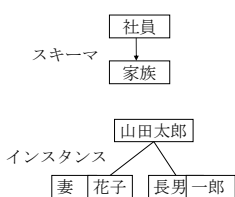
- 階層モデル(hierarchic or hierarchical model)
 - 階層データベース
- ネットワークモデル(network model)
 - ネットワークデータベース
- オブジェクト指向モデル(object-oriented model)
 - オブジェクト指向データベース
- リレーショナルモデル(relational model)
 - リレーショナルデータベース

15

階層モデル(hierarchical model)

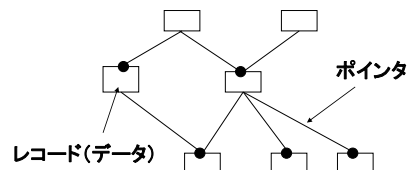


16

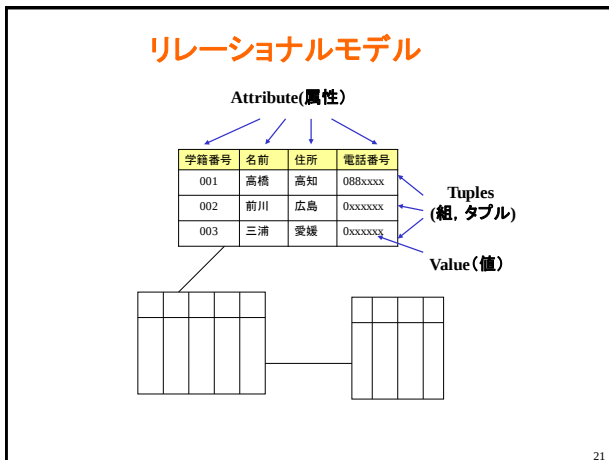
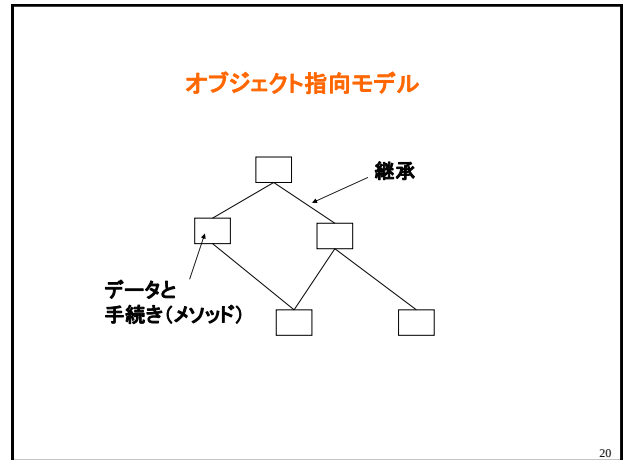
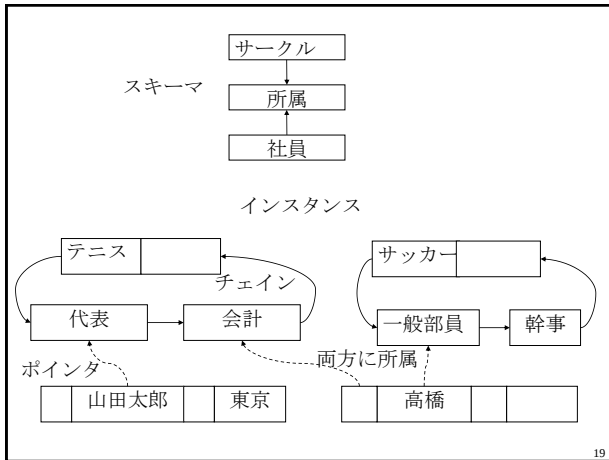


17

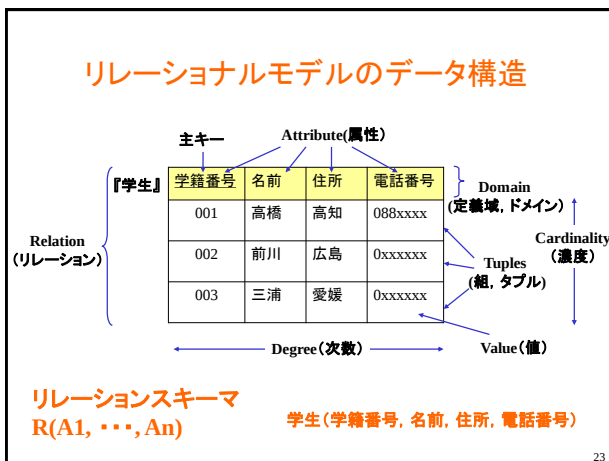
ネットワークデータモデル



18



- ## リレーショナルモデルの特徴
- すべてのデータを2次元の表(テーブル)形式として扱うということで、これらの表を複数定義して、データベース構成する。
 - データがアプリケーションや物理的なファイル編成から独立している。よってデータを物理的な構造を意識せず操作できる
 - データに矛盾が発生しないように入力できるデータの範囲を制限したり、内容の重複したキーの存在をチェックするような一貫性制御の機能を備えている
 - データの操作は集合演算と関係演算で行う。演算結果として新たなリレーション(ビュー)を生成できる
 - SQL(Structured Query Language)
 - データの抽出, 更新, 管理のための言語



リレーショナルモデルの用語

リレーション用語	非リレーション用語	
リレーショナルモデル	プログラマ	ユーザ
リレーション	ファイル	表、テーブル
タプル	レコード	行、ロー
属性(アトリビュート)	フィールド	列、カラム
ドメイン(定義域)	ドメイン	ドメイン
濃度	行数	行数
次数	列数	列数
主キー	一意識別子	一意識別子

練習課題

- データモデルの種類とその特徴について説明せよ？
- 3層スキーマの考え方を述べよ.
- リレーショナルモデルのスキーマとは？

25

E-Rモデル (その1)

26

E-Rモデル

Chen, P: (Louisiana State University 教授)
<http://bit.csc.lsu.edu/~chen/>
「世の中に存在するあらゆるものは、
具象的であれ抽象的であれ、
実体(Entity)と**関連(Relationship)**
という2つの概念で表現することが可能である。」

- データベースに関する設計図

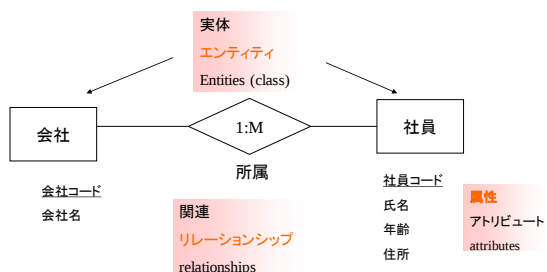
27

E-Rモデルの要素

- エンティティ(実体)
- アトリビュート(属性)
- リレーションシップ(関連)
- (識別子)またはキー

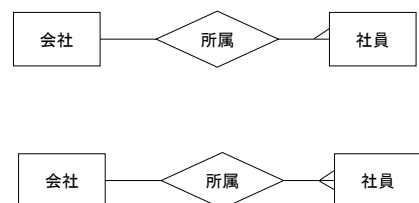
28

E-R 図(データベースの設計図)



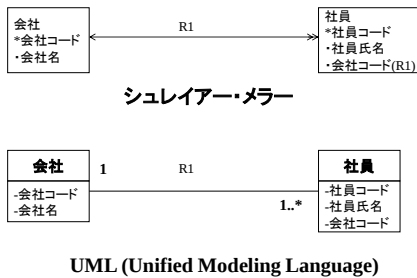
29

データモデリング記法



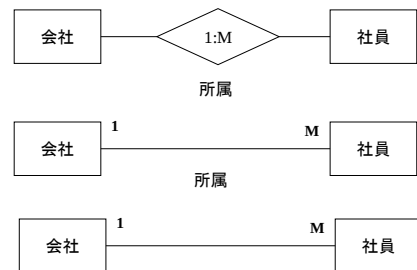
30

データモデリング記法



31

データモデリング記法(本講義)



32

エンティティ

- 実世界の中で私たちが認識する物や事から
のこと
- ユーザの仕事の環境において確認・区別で
きる物
- ユーザが探そうとする物

33

エンティティ(cont'd)

- 物
 - 車, マシン, 製品, 部屋など
- 人
 - 顧客, 業者, 社員, 役員など
- 出来事
 - 製造活動, 休暇, 試験, 発注, 受注など
- 概念
 - スケジュール, 計画, 組織, 予算など

34

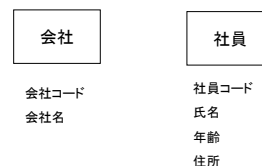
エンティティの名前

- 名前から, 内容が具体的に分かるか?
 - 悪い例 計画
 - 良い例 購入計画
- 名前は, 誰にでも分かるか?
 - 悪い例 ABC
 - 良い例 商品
- エンティティ名にはっきりしない言葉を使用
していないか?
 - 悪い例 情報, データA

35

属性

- エンティティを表現する情報の一部



36

リレーションシップ

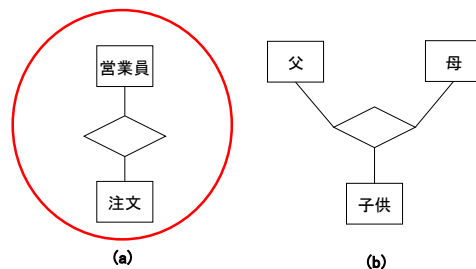
二つまたはそれ以上のエンティティ間の連結

● 連結の度合い: 度(degree)

- リレーションシップの中にあるエンティティの数.
- 2つからなるリレーションシップにはdegree = 2,
- 3つからなるリレーションシップにはdegree = 3.

37

E-Rモデルはいかなる次数のリレーションシップをも許しているが、殆どのモデルの適用例においては、Degree = 2のリレーションシップのみが使用されている。

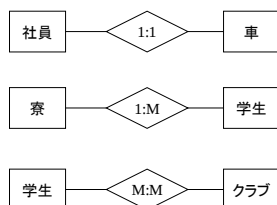


38

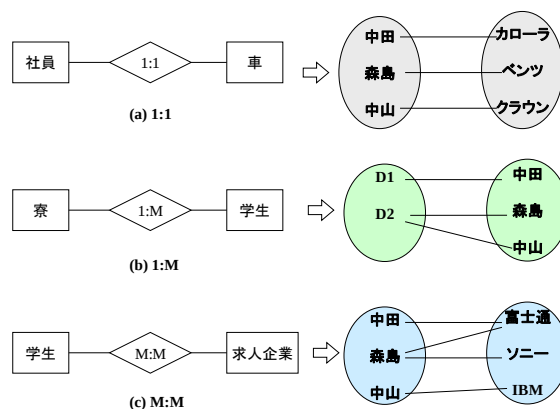
3種のリレーションシップ

1:1, 1:M, M:M

: == 対
M == 多



39



40

エンティティとインスタンス



エンティティ『社員』クラス

社員コード
氏名
年齢
住所

インスタンス

100
小泉
56
東京都

→

41

エンティティ, 属性は相対的なもの

Person

Hair colour
...

Hair

Colour
Style
Thickness
...

42

練習課題

- エンティティとなるものは？
- エンティティの属性とは？
- リレーションシップとは？
- エンティティのインスタンスとは？

43

問題1
エンティティの例を挙げよ。

問題2
問題1で挙げたエンティティに対応する属性を挙げよ。

問題3
3種類のバイナリー・リレーションシップ(リレーションシップの
次数=2)を列挙し、例を挙げよ。それぞれのE-R図を描け。

44

問題4
下記のエンティティの属性を列挙せよ。

- 顧客
- 会社
- 国
- 首都
- 男
- 女

45

E-Rモデル (その2)

47

キー

学生

エンティティは一意に識別できる一意
識別子(キー:key)を持っている。

『学生』
学籍番号
氏名
年齢
住所

属性「学籍番号」の値を指定することによ
りほかの属性を一意的に識別可能である。

このような性質をもつ属性あるいはその
組合せのうちの極小なものをキーと呼ぶ。

48

キー (cont'd)

学生

キーは複数もつ場合がある。

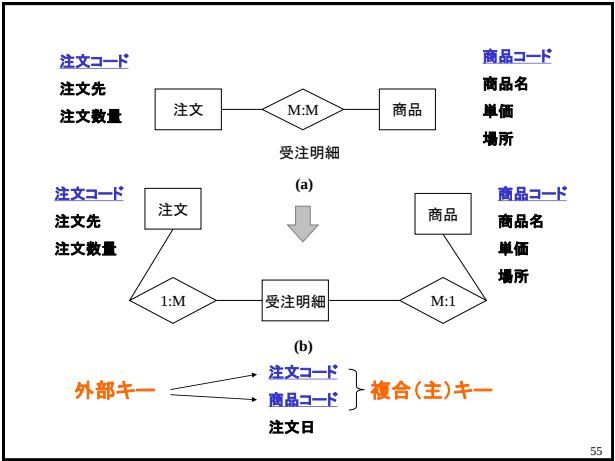
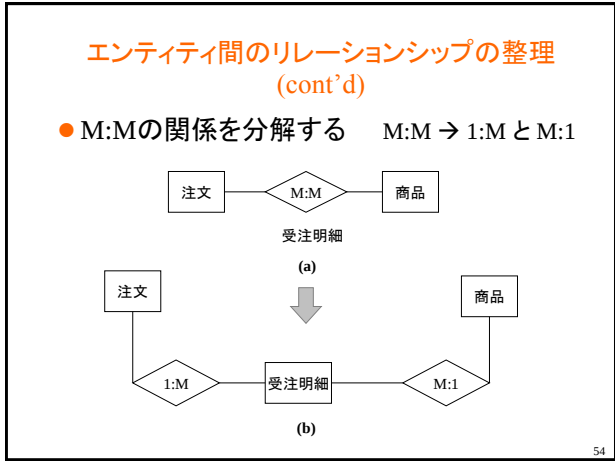
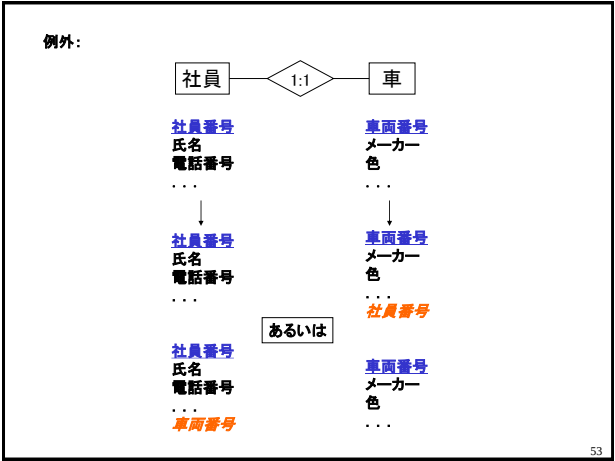
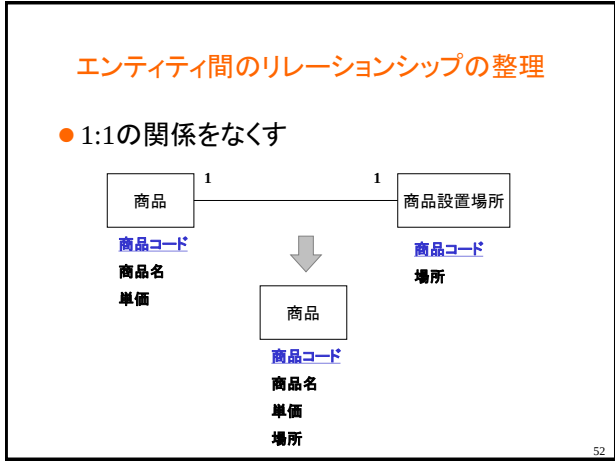
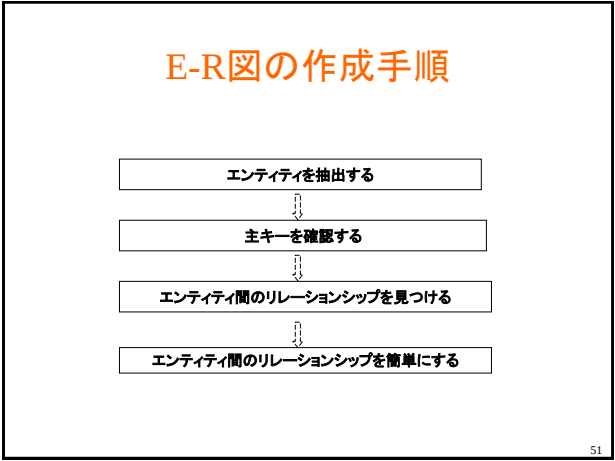
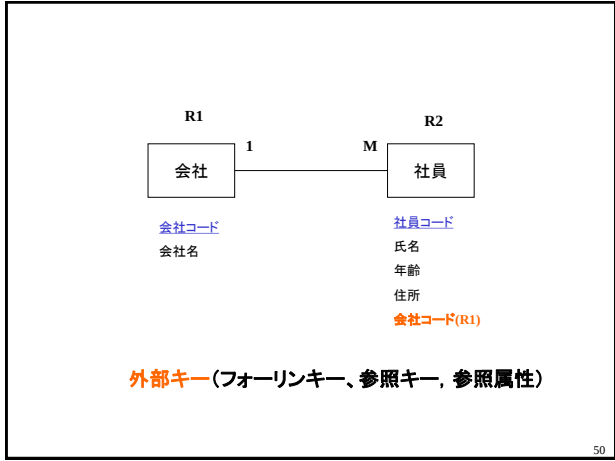
この意味で、キーのことを候補キー
(candidate key)と呼ぶ。

『学生』
学籍番号
氏名
年齢
住所

候補キーのうちデータ管理上最も適当
と思われるものを選択して主キー(プ
ライマリー (primary key)、識別キー、
識別属性)とする。

2つ以上の属性からなった主キーは複
合(主)キーと呼ばれる。

49



E-R図の目的

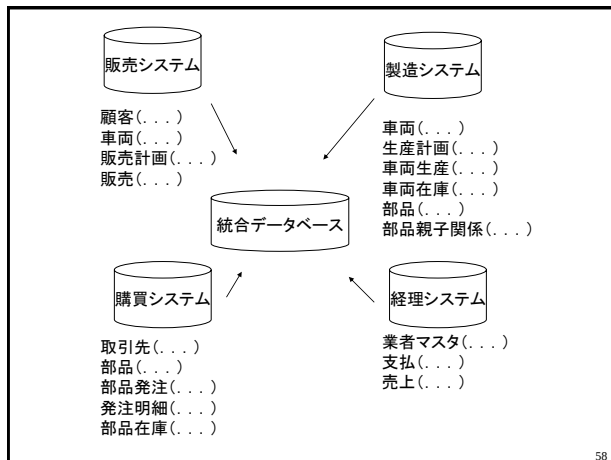
- データベースシステムの全体像を図で表現する。
- 概念設計の段階で要素として取り上げたデータ構造についての理解を促進する。
- 論理設計により定義されたE-Rモデルと突合せ、検証を行う。

56

E-R モデルの用途

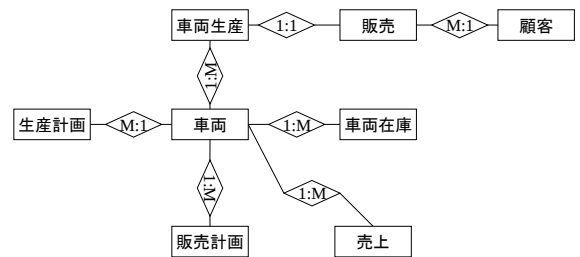
- 世界を認識する1つの手段(物事の考え方)
 - エンティティ(実体)とリレーションシップ(関連)
- データベースの統合化
 - 企業の縦データベースシステムを統合する
- E-R図を書くことによって新しいエンティティやリレーションシップを見つけることが出来る
- 正規化の結果からより精密なE-R modelを作成

57

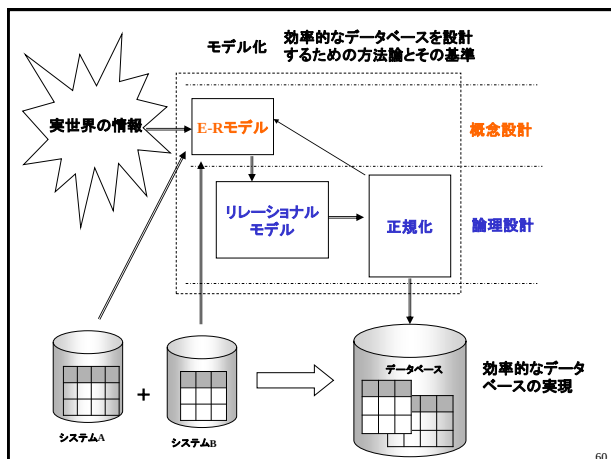


58

統合データベースのE-R図



59



60

練習課題

- E-R図の目的を述べなさい。
- キー、候補キー、主キー、複合キー、外部キーを述べなさい。
- E-R図の作成手順を述べなさい。

61

問題
次のエンティティの主キーに印をつけないさい。

商品	部署	仕入先
『商品』	『部署』	『仕入先』
商品コード	部署コード	仕入先コード
商品名	部署名	会社名
単価	略称	住所
		電話番号

62

問題
次のエンティティの一意識別子(キー)に印をつけなさい。

『顧客』	『セミナー』
顧客氏名	開催日時
電話番号	開催場所
年齢	セミナー番号
顧客番号	講師
住所	所要時間
性別	定員
	セミナー名

(a) (b)

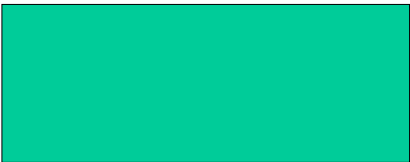
63

問題
下記(1)と(2)の条件において『Person』と『Car』の(考えられる)リレーションシップをそれぞれ描け。



65

問題
M:M から 1:M と M:1に直せ



67