

第一章

1 在数据管理技术的发展过程中，经历了人工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段。在这几个阶段中，数据独立性最高的是__A__阶段。

- A 数据库系统 B 文件系统
- C 人工管理 D 数据项管理

2 数据库的基本特点是__B__。

- A 数据可以共享（或数据结构化）；数据独立性；
数据冗余大，易移植；统一管理和控制
- B 数据可以共享（或数据结构化）；数据独立性；
数据冗余小，易移植；统一管理和控制
- C 数据可以共享（或数据结构化）；数据互换性；
数据冗余大，易移植；统一管理和控制
- D 数据非结构化；数据独立性；数据冗余大，易移植；统一管理和控制

3 数据管理方法主要有__D__。

- A 批处理和文件系统 B 文件系统和分布式系统
- C 分布式系统和批处理 D 数据库系统和文件系统

4 数据模型的三要素__D__。

- A 外模式、模式和内模式 B 关系模型、层次模型和网状模型
- C 实体、属性和联系 D 数据结构、数据操纵和完整性约束

5 层次模型、网状模型和关系模型的划分原则是__D__.

- A 记录长度
- B 文件的大小
- C 联系的复杂程度
- D 数据之间的联系

6 数据模型用来表示实体间的联系,但不同的数据库管理系统支持不同的数据模型。在常用的数据模型中,不包括__B__.

- A 网状模型
- B 链状模型
- C 层次模型
- D 关系模型

7 层次模型不能直接表示__C__.

- A 1:1 联系
- B 1:n 联系
- C m:n 联系
- D 可以表示实体间的上述三种联系

8 关系数据模型__D__.

- A 只能表示实体间的 1:1 联系
- B 只能表示实体间的 1:n 联系
- C 只能表示实体间的 m:n 联系
- D 可以表示实体间的上述三种联系

9 数据库的网状模型应满足的条件是__A__.

- A 允许一个以上的结点无父结点,也允许一个结点有多个父结点
- B 必须有两个以上的结点
- C 有且仅有一个结点无父结点,其余结点都只有一个父结点
- D 每个结点有且仅有一个父结点

10 在数据库的体系结构中,数据库存储结构的改变会引起内模式的改变。为使数据库的模式保持不变,从而不必修改应用程序,

必须改变模式与内模式之间的映像, 这样使数据库具有__C__.

A 数据独立性

B 逻辑独立性

C 物理独立性

D 操作独立性

11 在数据库系统中,通常用三级模式来描述数据库,其中__A__

是用户与数据库的接口，是应用程序可见到的数据描述，_B_

是对数据整体的_D__的描述，而_C__描述了数据的_F__。

A 外模式

B 概念模式

C 内模式

D 逻辑结构

E 层次结构

F 物理结构

12 数据管理系统(DBMS)是__C__.

A 一个完整的数据库应用系统

B 一组硬件

批注 [MU1]:

批注 [MU2]:

C 一组系统软件

D 既有

硬件，也有软件

13 对于数据库系统，负责定义数据库内容，决定存储结构和存

储策略及安全授权等工作的是 C .

A 应用程序开发人员

B 终端用户

C 数据库管理员

D 数据库管理系统的软件设计人员

第二章

1. 在第 59 页的图 2.3 所示的三个关系 Student, Course, SC 中, 将下列关系代数表达式用汉语表示出来。

$$\pi_{2,3}(S \bowtie (\pi_{1,2}(SC) \div \pi_1(C)))$$

2. 设有学生课程数据库中包含如下关系:

S(Sno, Sname, Sex, SD, Age)

C(Cno, Cname, Term, Credit)

SC(Sno, Cno, Grade)

其中, S 为学生表, 它的各属性依次为学号、姓名、性别、系别和年龄; C 为课程表, 它的各属性依次为课程号、课程名、上课学期和学分; SC 为学生选课成绩表, 它的各属性依次为学号、课程号和成绩。请用关系代数表达式查询如下问题:

- (1) 查询选修课程名为“数学”的学生学号和姓名。

- (2) 查询至少选修了课程号为“1”和“3”的学生学号。
- (3) 查询选修了课程号为“操作系统”或“数据库”课程的学生学号和姓名。
- (4) 查询年龄在 18~20 之间（含 18 和 20）的女生的学号、姓名和年龄。
- (5) 查询选修了“数据库”课程的学生的学号、姓名和成绩。
- (6) 查询选修全部课程的学生姓名和所在的系。
- (7) 查询选修课程包括“1024”学生所学的课程的学生学号。
- (8) 查询不选修“2”号课程的学生姓名和所在的系。

第 5 章

1 已知关系模式 R 的全部属性集 $U = \{A, B, C, D, E, G\}$ 及函数依赖集:

$F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, ACD \rightarrow B, D \rightarrow EG, BE \rightarrow C, CG \rightarrow BD, CE \rightarrow AG\}$

求属性集闭包 $(BD)^+$

解: 令 $X = \{BD\}$, $X(0) = BD$, $X(1) = BDEG$, $X(2) = BCDEG$,

$X(3) = ABCDEG$, 故 $(BD)^+ = ABCDEG$

2 设有函数依赖集 $F = \{AB \rightarrow CE, A \rightarrow C, GP \rightarrow B, EP \rightarrow A, CDE \rightarrow P, HB \rightarrow P, D \rightarrow HG, ABC \rightarrow PG\}$, 求与 F 等价的最小函数依赖集。

解: (1) 将 F 中各依赖的右部属性单一化:

$$F_1 = \left[\begin{array}{ll} AB \rightarrow C & HB \rightarrow P \\ AB \rightarrow E & D \rightarrow H \\ A \rightarrow C & D \rightarrow G \\ GP \rightarrow B & ABC \rightarrow P \\ EP \rightarrow A & ABC \rightarrow G \\ CDE \rightarrow P & \end{array} \right]$$

(2) 对于 $AB \rightarrow C$, 由于有 $A \rightarrow C$, 则为多余的函数依赖:

带格式的: 缩进: 首行缩进: 0 字符

$$F2 = \left[\begin{array}{ll} AB \rightarrow E & HB \rightarrow P \\ A \rightarrow C & D \rightarrow H \\ GP \rightarrow B & D \rightarrow G \\ EP \rightarrow A & ABC \rightarrow P \\ CDE \rightarrow P & ABC \rightarrow G \end{array} \right]$$

(3) 通过分析，没有多余的依赖，则：

$$F3 = \left[\begin{array}{ll} AB \rightarrow E & HB \rightarrow P \\ A \rightarrow C & D \rightarrow H \\ GP \rightarrow B & D \rightarrow G \\ EP \rightarrow A & ABC \rightarrow P \\ CDE \rightarrow P & ABC \rightarrow G \end{array} \right]$$

3. 下表给出一数据集，请判断它是否可直接作为关系数据库中的关系，若不行，则改造成为尽可能好的并能作为关系数据库中关系的形式，同时说明进行这种改造的理由。

系名	课程名	教师名
计算机系	DB	李军，刘强
机械系	CAD	金山，宋海
造船系	CAM	王华
自控系	CTY	张红，曾键

解：因为关系模式至少是 1NF 关系，即不包含重复组并且不存在嵌套结构，给出的数据集显然不可直接作为关系数据库中的关系，改造为 1NF 的关系如下所示：

系名	课程名	教师名
计算机系	DB	李军
计算机系	DB	刘强
机械系	CAD	金山
机械系	CAD	宋海
造船系	CAM	王华
自控系	CTY	张红
自控系	CTY	曾键

4 设有如下所示的关系 R:

课程名	教师名	教师地址
C1	马千里	D1
C2	于得水	D1
C3	余快	D2
C4	于得水	D1

- (1) 它为第几范式？为什么？
- (2) 是否存在删除操作异常？若存在，则说明是在什么情况下发生？
- (3) 将它分解为高一级范式，分解后的关系如何解决分解前可能存在的删除操作异常问题。

解：(1) 它是 2NF。 因为 R 的候选码为课程名，而“课程名→教师名”， “教师名→课程名”不成立，“教师名→教师地址”，即存在非主属性教师地址对候选码课程名的传递函数依赖，因此 R 不是 3NF，又因为不存在非主属性对候选码的部分函数依赖，

所以是 2NF。

(2) 存在。当删除某门课程时会删除不该删除的教师的有关信息。

(3) 分解为高一级范式如下所示：

R1		R2	
课程名	教师名	教师名	教师地址
C1	马千里	马千里	D1
C2	于得水	于得水	D1
C3	余快	余快	D2
C4	于得水		

分解后，若删除课程数据时，仅对关系 R1 操作，教师地址信息在关系 R2 中仍然保留，不会丢失教师方面的信息。

4-5 设有如下所示的关系 R：

职工号	职工名	年龄	性别	单位号	单位名
E1	ZHAO	20	F	D3	CCC
E2	QIAN	25	M	D1	AAA
E3	SEN	38	M	D3	CCC
E4	LI	25	F	D3	CCC

试问 R 是否属于 3NF？为什么？若不是，它属于第几范式？并如何规范化为 3NF？

解：R 不属于 3NF，它是 2NF。

因为 R 的候选码为职工号和职工名，而职工号 \rightarrow 单位号，单位号 \rightarrow 职工号不成立，单位号 \rightarrow 单位名，所以职工号 \rightarrow 单位名，即存在非主属性单位名对候选码职工号的传递函数依赖，规范化后的关系子模式为如下所示的关系 R1 与 R2。

R1

职工号	职工名	年龄	性别	单位号
E1	ZHAO	20	F	D3
E2	QIAN	25	M	D1
E3	SEN	38	M	D3
E4	LI	25	F	D3

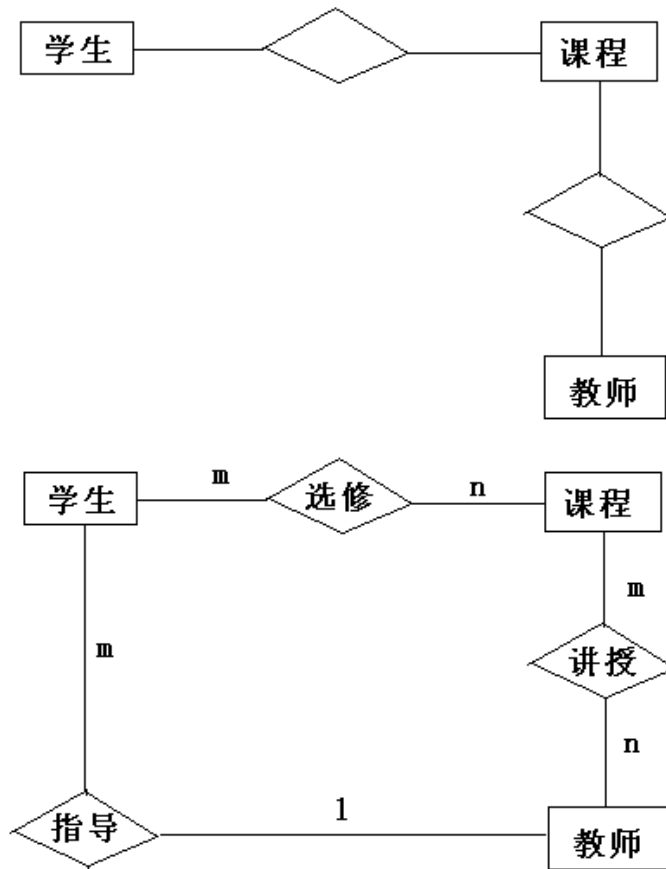
R2

单位号	单位名
D3	CCC
D1	AAA

第 6 章

1 某大学实行学分制，学生可根据自己的情况选课。每名学生可同时选修多门课程，每门课程可由多位教师主讲；每位教师可讲授多门课程。其不完整的 E-R 图如图所示。

- (1) 指出学生与课程的联系类型。
- (2) 指出课程与教师的联系类型。
- (3) 若每名学生有一位教师指导，每个教师指导多名学生，则学生与教师是何联系？
- (4) 在原 E-R 图上补画教师与学生的联系，并完善 E-R 图。



2 假设要建立一个企业数据库，该企业有多个下属单位，每一单位有多个职工，一个职工仅属于一个单位，且一个职工仅在一个工程中工作，但一个工程中有很多职工参加工作，有多个供应商为各个工程供应不同设备。单位的属性有：单位名、电话。职工的属性有：职工号、姓名、性别。设备的属性有：设备号、设备名、产地。供应商的属性有：姓名、电话。工程的属性有：工程名、地点。请完成如下的处理：

带格式的：下划线

带格式的：下划线

带格式的：下划线

带格式的：下划线

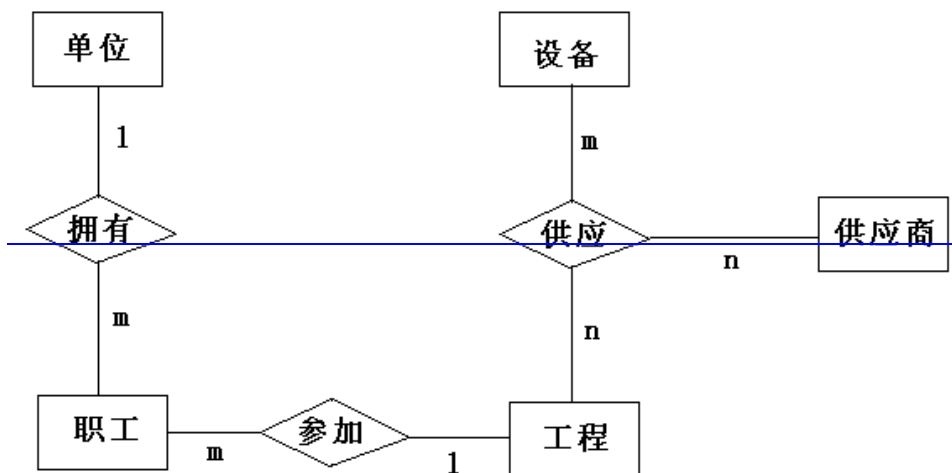
带格式的：下划线

(1)设计满足上述要求的E-R图。

(2)将该E-R图转换为等价的关系模式。

(3)根据你的理解，用下划线标明每个关系中的码。

答：(1) 满足要求的E-R图如图所示：



各实体的属性如下：

单位（单位名、电话）

职工（职工号、姓名、性别）

设备（设备名、设备号、产地）

供应商（姓名、电话）

工程（工程名、地点）

(2) 转换后的关系模式如下：

单位（单位名、电话）

职工（职工号、单位名、工程名、姓名、性别）

设备（设备名、设备号、产地）

供应商（姓名、电话）

工程（工程名、地点）

供应（供应商姓名、工程名、设备名、数量）

3 有如下运动队和运动会两个方面的实体：

1) 运动队方面

运动队：队名、教练姓名、队员姓名

队员：队名、队员姓名、性别、项名

其中，一个运动队有多个队员，一个队员仅属于一个运动队，一个队一般有一个教练。

2) 运动会方面

运动队：队编号、队名、教练姓名

项目：项目名、参加运动队编号、队员姓名、性别、比赛场地

其中，一个项目可由多个队参加，一个运动员可参加多个项目，一个项目一个比赛场地。

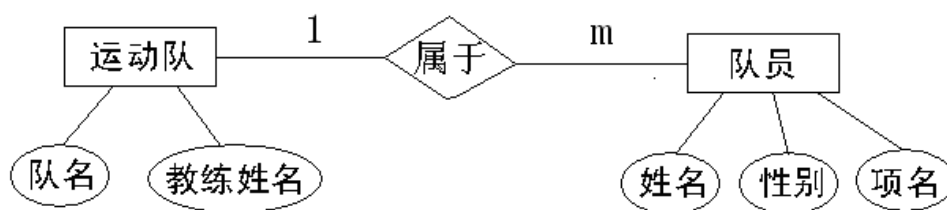
带格式的：项目符号和编号

带格式的：项目符号和编号

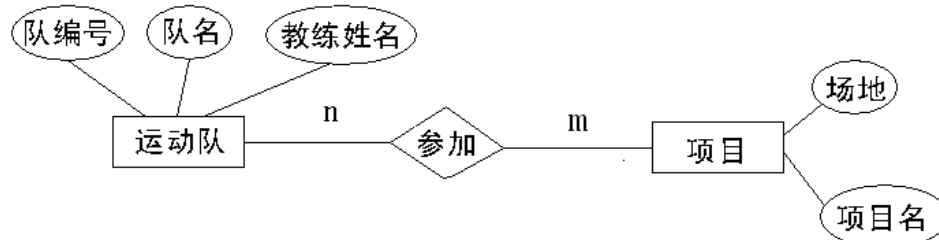
请完成如下设计：

- (1) 分别设计运动队和运动会两个局部 E-R 图
- (2) 将它们合并为一个全局 E-R 图
- (3) 合并时存在什么冲突，你是如何解决这些冲突的？

解：(1)



运动队局部 E-R 图



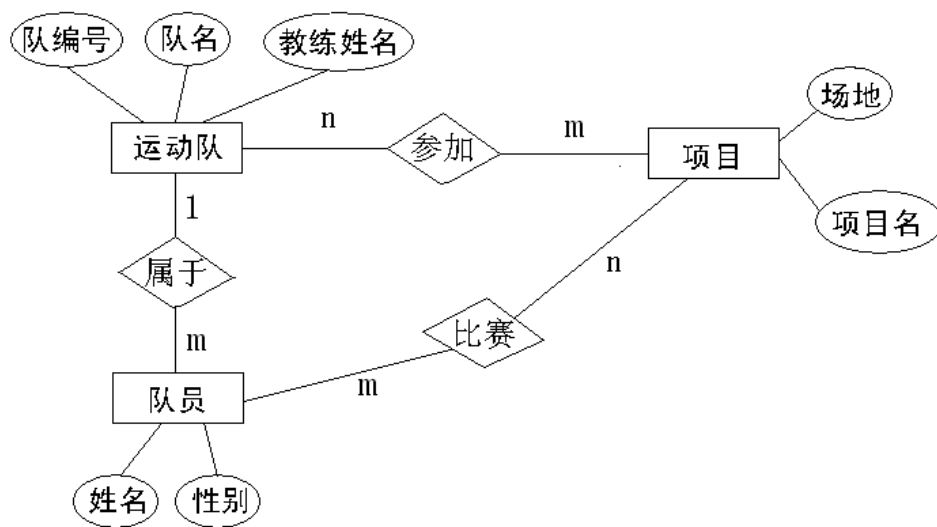
运动会局部 E-R 图

(2) 合并结果

带格式的：项目符号和编号

带格式的：缩进：首行缩进： 10 字符

带格式的：缩进：首行缩进： 10 字符



合并后的全局 E-R 图

带格式的：缩进：首行缩进： 9 字符

(3)

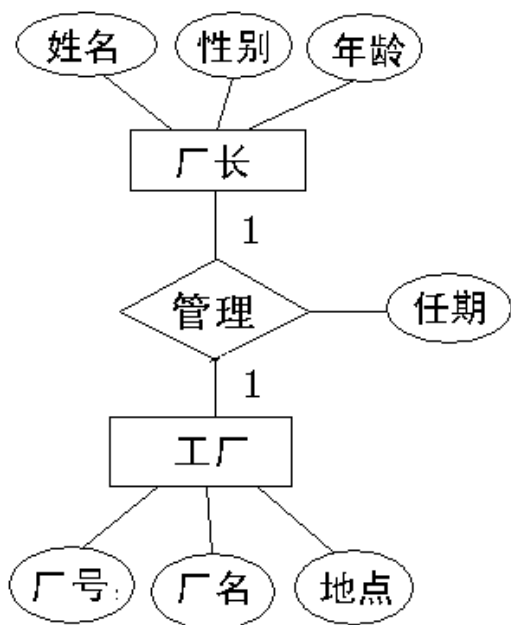
命名冲突：项名、项目名、异名同义，统一命名为项目名。

结构冲突：项目在两个局部 E-R 图中，一个做属性，一个做实体，合并统一为实体。

带格式的：缩进：首行缩进： 5 字符

4

(1) 两实体间的 1:1 联系



工厂 (厂号, 厂名, 地点, 姓名, 任期)

带格式的: 下划线

带格式的: 下划线

厂长 (姓名, 性别, 年龄)

带格式的: 下划线

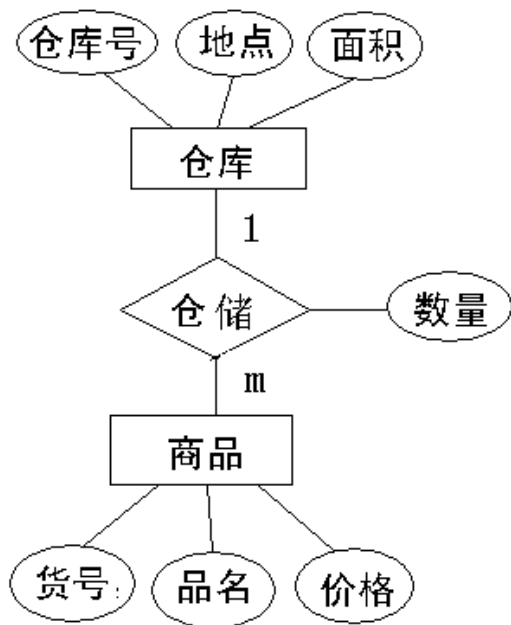
或者

工厂 (厂号, 厂名, 地点)

厂长 (姓名, 性别, 年龄, 厂号, 任期)

带格式的: 下划线

(2) 两实体间的 1:m 联系



仓库 (仓库号, 地点, 面积)

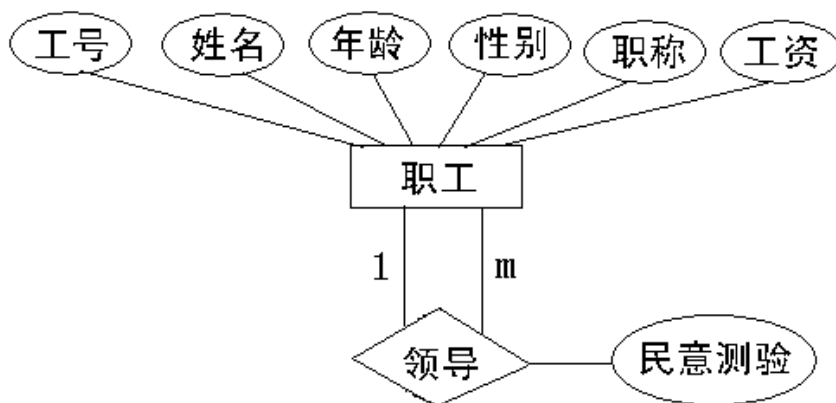
带格式的: 下划线

商品 (货号, 品名, 价格, 仓库号, 数量)

带格式的: 下划线

(3) 同一实体间的 1:m 联系

将 E-R 图转换为关系模式：

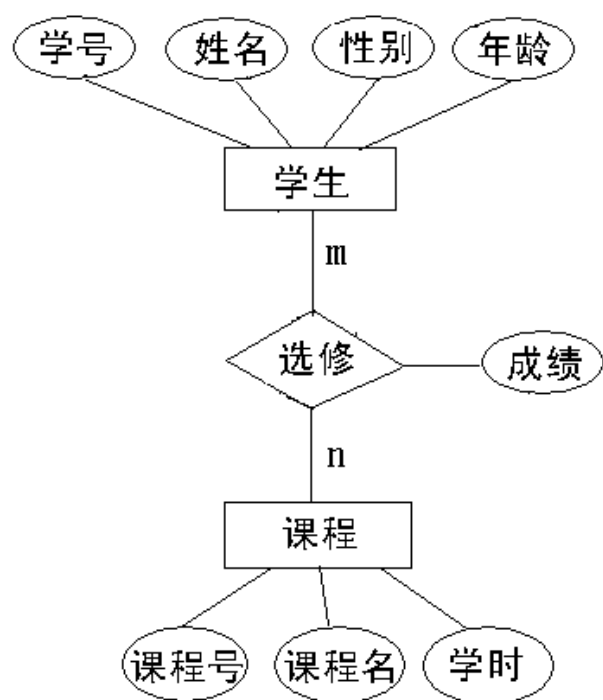


职工 (工号, 姓名, 年龄, 性别, 职称, 工资, 领导者工号, 民意测验)

带格式的：下划线

带格式的：缩进：首行缩进： 3 字符

(4) 两实体间的 n:m 联系



学生（学号，姓名，性别，年龄）

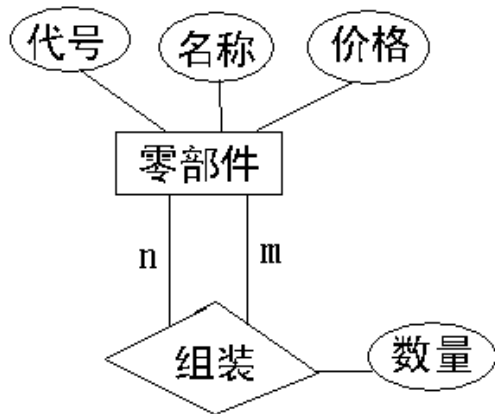
课程（课程号，课程名，学时）

选修（学号，课程号，成绩）

带格式的：下划线

带格式的：下划线

(5) 同一实体间的 n:m 联系



带格式的：项目符号和编号

零部件（代号，名称，价格）

组装（代号，组装件代号，数量）

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体，三号

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体，三号，下划线

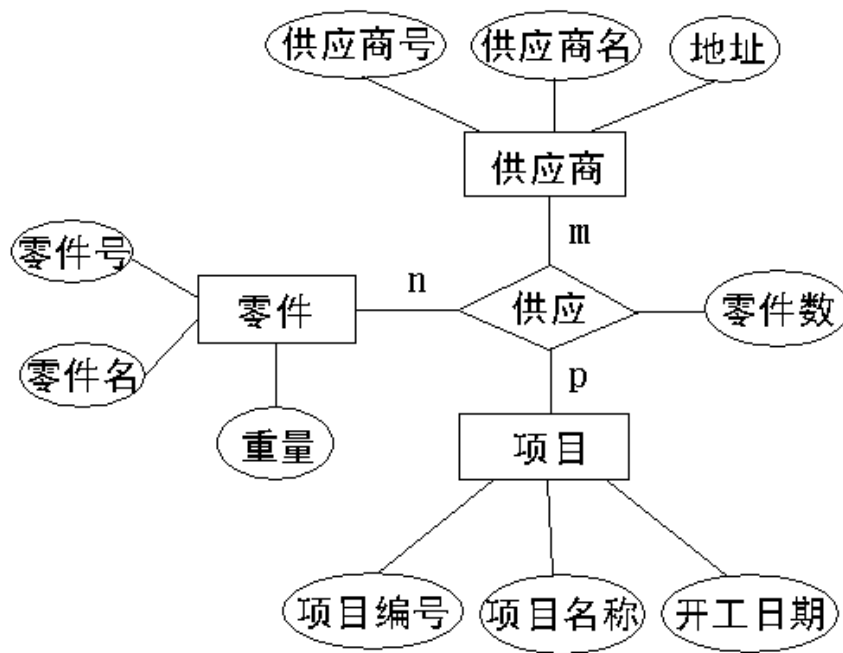
带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体，三号

带格式的：下划线

带格式的：下划线

(6) 两个以上实体间的 n:m 联系

带格式的：项目符号和编号



供应商（供应商号，供应商名，地址）

零件（零件号，零件名，重量）

项目（项目编号，项目名称，开工日期）

供应（供应商号，项目编号，零件号，零件数）

带格式的：字体：小三

带格式的：字体：小三，下划线

带格式的：字体：小三

带格式的：字体：小三，下划线

带格式的：字体：小三

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体，小三

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体，小三

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体，小三，下划线

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体，小三

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体，小三

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体，小三

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体，小三，下划线

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体，小三

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体，小三，下划线

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体，小三

带格式的：字体：小三，下划线

带格式的：字体：小三

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体，小三

5 一个图书借阅管理数据库要求提供下述服务：

(1) 可随时查询书库中现有书籍的品种、数量与存放位置。所有各类书籍均可由书号唯一标识。

(2) 可随时查询书籍借还情况，包括借书人单位、姓名、借书证号、借书日期和还书日期。

(3) 当需要时，可通过数据库中保存的出版社的电报编号、电话、邮编及地址等信息向相应出版社增购有关书籍。我们约定，一个出版社可出版多种书籍，同一本书仅为一个出版

带格式的：字体：一号，加粗

带格式的：字体：(默认) 黑体，(中文) 黑体，一号，加粗

带格式的：字体：(默认) 黑体，(中文) 黑体，一号，加粗

带格式的：字体：一号，加粗

社出版，出版社名具有唯一性。

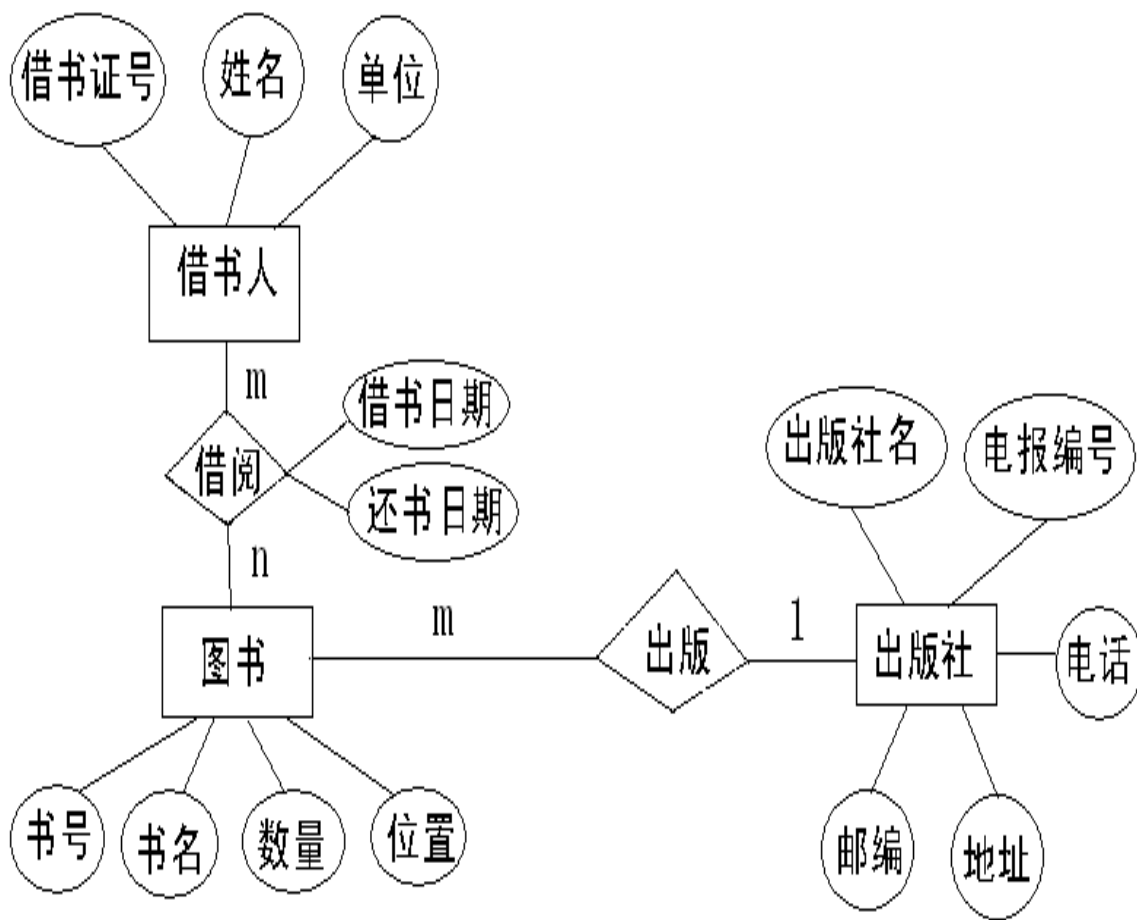
根据以上情况和假设，试做如下设计：

1) 构造满足需要的 E-R 图; 2) 转换为等价的关系模式结构。

解：

(1) E-R 图

带格式的：字体：（默认）黑体，
（中文）黑体，一号，加粗



(2) 转换为等价的关系模式结构

借书人 (借书证号, 姓名, 单位)

图书 (书号, 书名, 数量, 位置, 出版社名)

出版社 (出版社名, 电报编号, 电话, 邮编, 地址)

借阅 (借书证号, 书号, 借书日期, 还书日期)

- 带格式的: 字体: 小一, 加粗
- 带格式的: 字体: 小一, 加粗, 下划线
- 带格式的: 字体: 小一, 加粗
- 带格式的: 字体: 二号, 加粗
- 带格式的: 字体: 二号, 加粗, 下划线
- 带格式的: 字体: 二号, 加粗

6 假设要建立一个企业数据库，该企业有多个下属单位，每一单位有多个职工，一个职工仅属于一个单位，且一个职工仅在一个工程中工作，但一个工程中有很多职工参加工作，有多个供应商为各个工程供应不同设备。单位的属性有：单位名、电话。职工的属性有：职工号、姓名、性别。

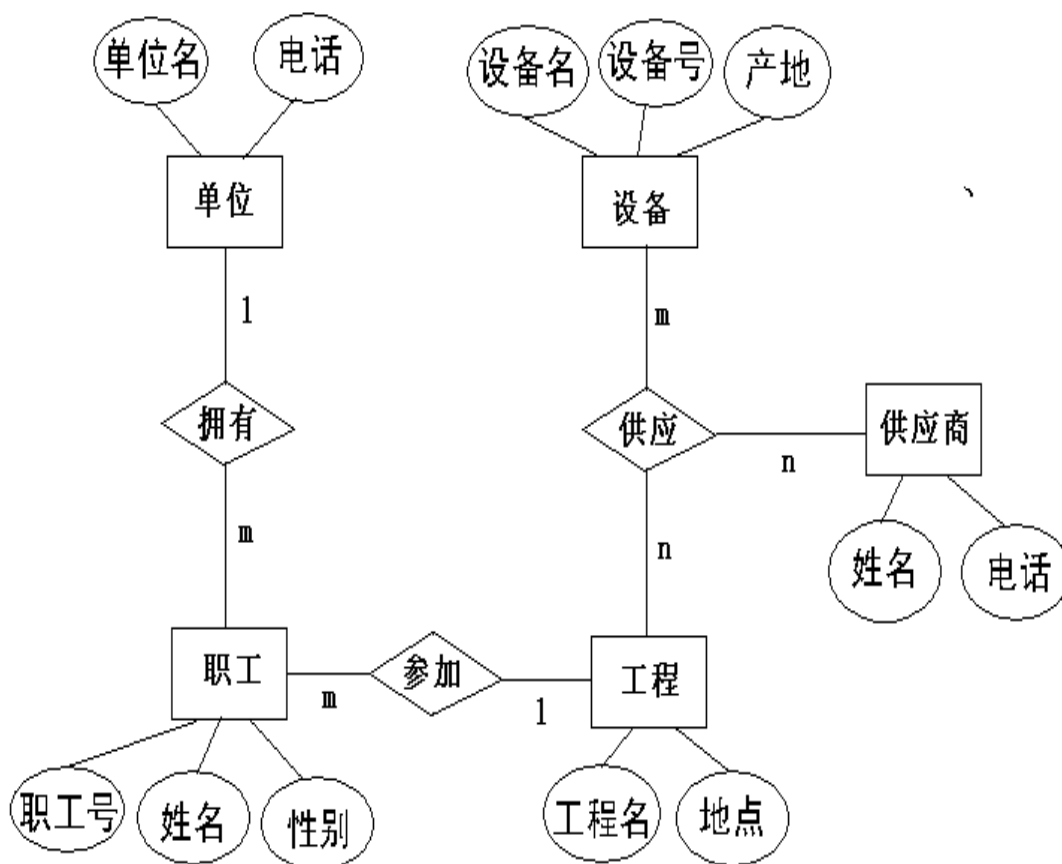
带格式的：字体：小二，加粗

设备的属性有：设备号、设备名、产地。供应商的属性有：姓名、电话。工程的属性有：工程名、地点。请完成如下的处理：

- (1) 设计满足上述要求的 E-R 图。
- (2) 将该 E-R 图转换为等价的关系模式。
- (3) 根据你的理解，用下划线标明每个关系中的码。

带格式的：项目符号和编号

答：(1) 满足要求的 E-R 图如图



(2) 转换后的关系模式如下：

单位（单位名、电话）

职工（职工号、单位名、工程名、姓名、性别）

设备（设备名、设备号、产地）

供应商（姓名、电话）

工程（工程名、地点）

供应（供应商姓名、工程名、设备名、数量）

带格式的：下划线

带格式的：下划线

带格式的：下划线

带格式的：下划线

带格式的：下划线

带格式的：下划线

带格式的：字体：小三