

复习

1. 数据库基本知识
2. 数据模型
3. 数据库完整性机制
4. 数据库设计



1、基本术语

- 数据库管理系统 (DBMS)
 - 位于用户和操作系统之间的一层数据管理软件
- 数据库系统 (DBS)
 - 实现有组织地、动态地存储大量关联数据、方便多用户访问的计算机硬件、软件和数据资源组成的系统。
- 数据库 (DB)
 - 长期存储在计算机内、有组织的、统一管理的相关数据的集合
- 数据库技术
 - 与数据库的结构、存储、设计、管理和使用的相关技术



数据库系统的用户角色

- **DBA: Database Administrator**
 - DBA是控制数据整体结构的一组人员，负责DBS的正常运行，承担创建、监控和维护数据库的责任
- **专业用户**
 - 使用专用的数据库查询语言操作数据的计算机工作者
- **应用程序员**
 - 使用主语言和**DML**语言编写应用程序的计算机工作者
- **终端用户**
 - 使用应用程序的非计算机人士



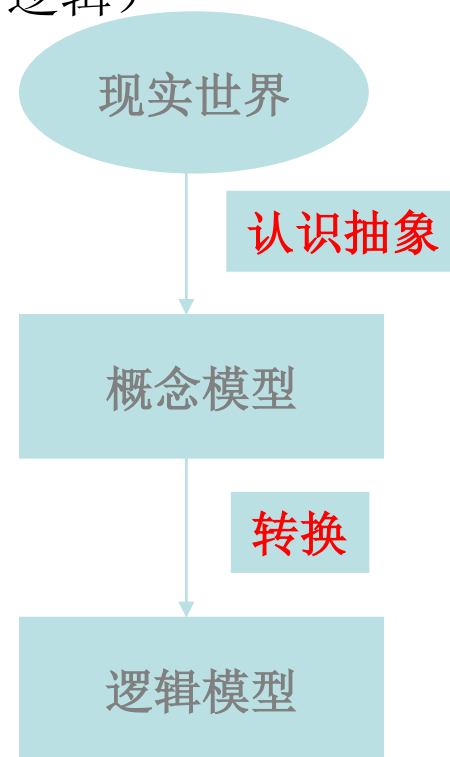
DBA的职责

- 定义模式
- 定义内模式
- 与用户的联络，包括定义外模式、应用程序的设计、提供技术培训等专业服务
- 定义安全性规则，对用户访问数据库的进行授权
- 定义完整性规则，监督数据库的运行
- 数据的转储和恢复工作



2、数据模型

- 数据模型是什么
 - 能表示实体类型及实体间联系的模型（概念、逻辑）
- 概念模型
 - 实体—联系模型
- 逻辑模型
 - 层次模型
 - 网状模型
 - 关系模型的基本概念



实体—联系模型

- E-R图有三个基本成分
 - 矩形框，用于表示实体类型（考虑问题的对象）
 - 菱形框，用于表示联系类型
 - 椭圆形框，用于表示实体间和联系类型的属性
- 优点：
 - 简单、容易理解，真实反映用户的需求
 - 与计算机无关，用户容易接受



实体—联系模型的建模方法和设计决策

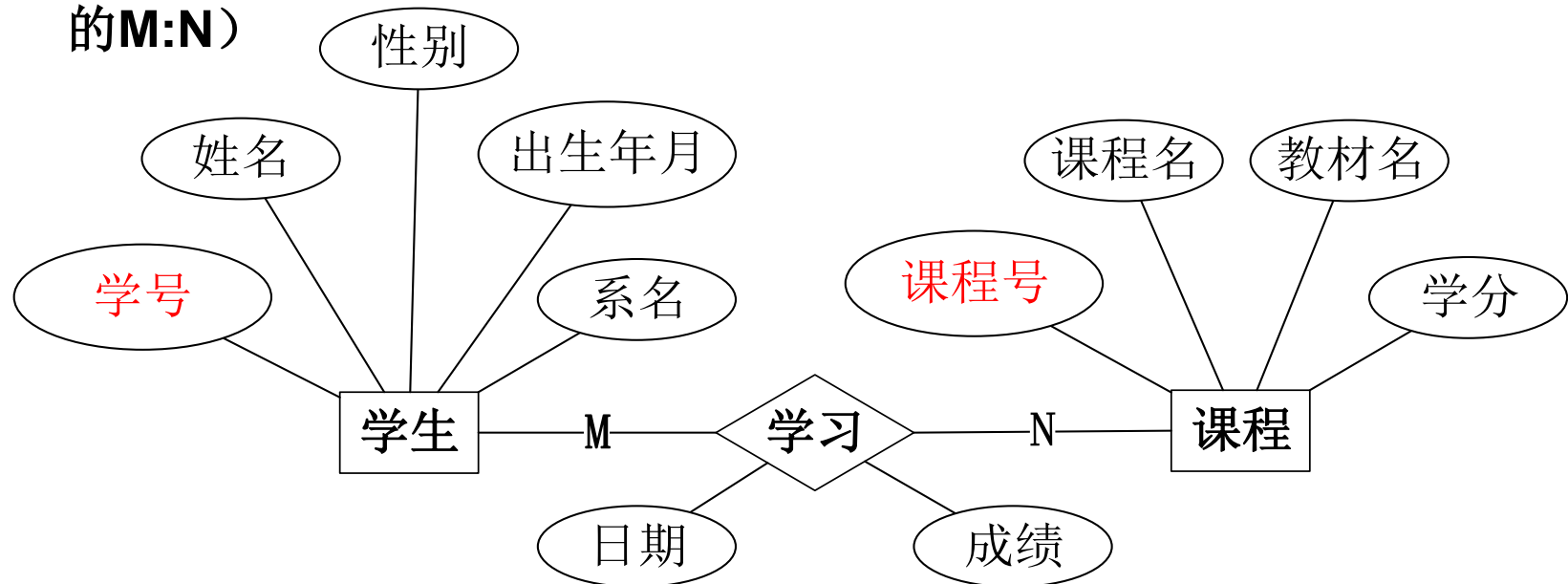
- ER模型的基本元素

- 实体：一个数据对象，指应用中可以区别的客观存在的事物。
- 联系：表示一个或多个实体之间的关联关系。
- 属性：实体的某一特性，或者联系的某一特征



ER模型的一个实例

- 学生“学习”课程（联系的连通词： $1:1$, $1:N$, $M:N$, $M:N:P$ 中的 $M:N$ ）



- 可见，图形丰满。为清晰，在绘制系统ERD时，常采用简化形式。
 - 学生有属性：学号、姓名、性别、出生年月、系名
 - 课程有属性：课程号、名称、教材名、学分
 - 学习有属性：日期、成绩

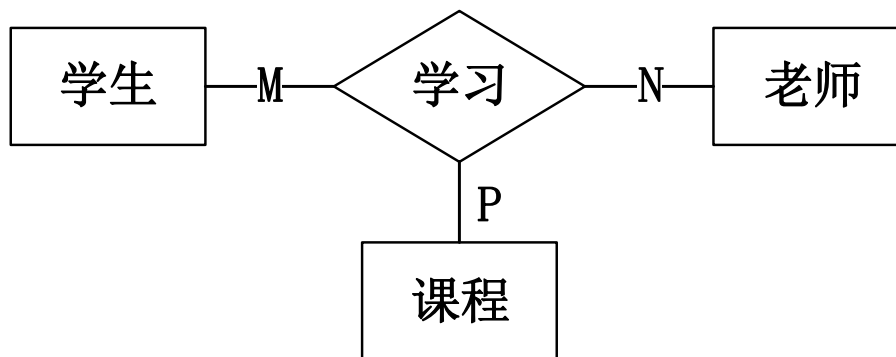
ER模型的简化形式

- 学生“学习”课程



- 学生“学习”某课程,
- 联系“学习”有属性: 成绩、日期、考核类型、备注

- 当需要知道该课程是哪个“老师”教的



- 学生“学习”某老师(教)的课程
- 联系“学习”有属性: 成绩、日期、考核类型、备注

3、关系模型的三类完整性规则

- 实体完整性规则
 - 组成主键的属性不能有空值
- 参照完整性规则
 - 不允许引用不存在的实体
- 用户定义的完整性规则
 - check



4、数据库设计

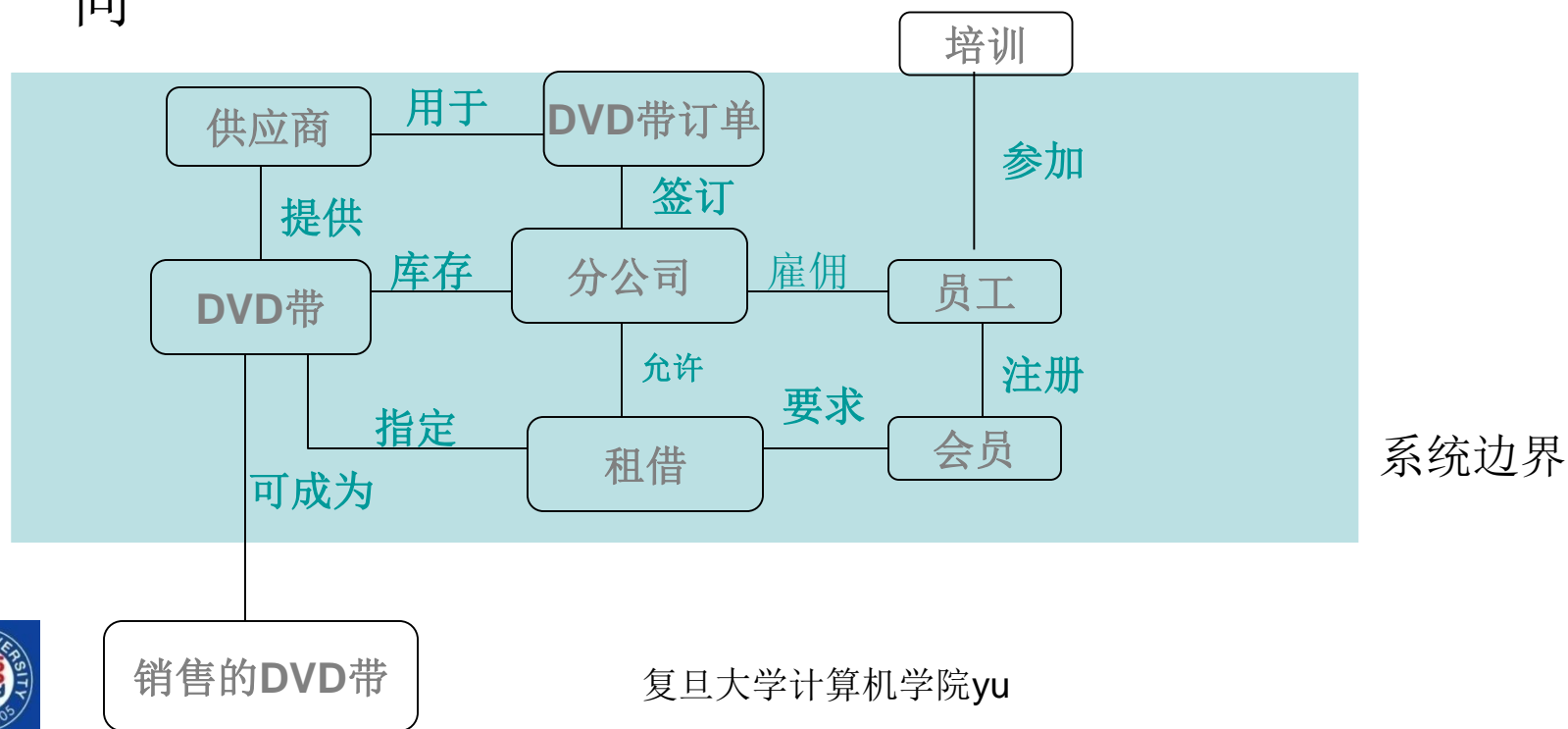
- 系统定义

- 系统定义的主要目的是确定数据库应用的范围和边界，以及它的主要用户的视图
- 一个用户视图代表数据库应用需要支持的由一个特殊的工作角色（如经理或助理）或者业务范围（如DVD出租或库存控制）所定义的需求



定义数据库应用的系统边界(例)

- 粗略描述数据库规划阶段获得的数据以及这些数据间的相互关系，并表达出和应用有关的但不直接由本数据库应用处理的外部实体
- 加强对应用的全局理解，并揭示数据库未来可能的扩展方向



标识主要的用户视图

- 用户视图
 - 主管
(所有分公司)
- 报告员工
- 报告DVD
- 报告会员
- 报告所有租借出的DVD
- 报告所有DVD订单
- 用户视图
 - 助理
- 维护(分公司数据)(录入、更新和删除)
 - DVD、会员、DVD租借
- 实现(所有分公司)DVD的检索
- 实现(指定分公司)
 - DVD租借、会员的检索
- 跟踪(指定分公司库存)
 - DVD的状态、DVD的租借状态



创建用户需求定义

- 根据针对每个视图获得的信息，写出综合的用户需求定义，包括：
 - 数据需求：描述应用使用的数据
 - 事务需求：描述数据如何被使用（功能）
 - 数据录入
 - 数据查询
 - 数据更新/删除



数据库应用系统的生命周期

- 系统定义
 - 对数据库系统、系统用户和系统应用的范围进行定义
- 数据库设计
 - 获得一个在选定的**DBMS**上关于数据库系统的完整的逻辑和物理设计
- 数据库实现
 - 创建空数据文件，开发应用程序
- 装载和数据转换
 - 直接向数据库装载数据，或把现存文件转换为数据库系统格式
- 应用转换
- 测试和确认
- 运行
- 监控和维护



生产经营管理功能(例)

- 客户订货
- 确定发货量
- 安排生产
- 下达生产任务
- 确定原材料消耗
- 生成采购合同
- 向供应商采购
- 原材料到货
- 车间领料
- 车间生产成品
- 原材料出入库处理
- 成品出入库处理
- 向客户交货
- 修改



实体与联系

1. 供应商
2. 原材料
3. 顾客
4. 产品
5. 采购部
6. 采购员
7. 仓库
8. 仓管员
9. 领料员
10. 销售部
11. 销售员

以销定产

1. 订购产品
2. 安排生产
3. 按组成（工艺表、BOM）
4. 采购原材料（意愿）
5. 到货（入库、供应商送货）
6. 供货（出库、送货、提货）
7. 存放
8. 管理



实体、联系属性（部分）

- 销售员： 姓名，地址，电话，出生年月
- 采购部： 位置，电话
- 客户： 名称，地址，联系人，电话，税号
- 车间： 位置，名称，电话
- 供应商： 名称，地址，联系人，电话，税号
- 原材料： 名称，规格，计量单位，单价（参考）
- 产品： 名称，规格，计量单位
- 仓库： 仓库名称、电话、位置

- 存放： 货物、数量、最小库存量

- 生产计划： 生产说明
- 订单： 订单说明



联系 1:N(聘用)和1:1(管理)

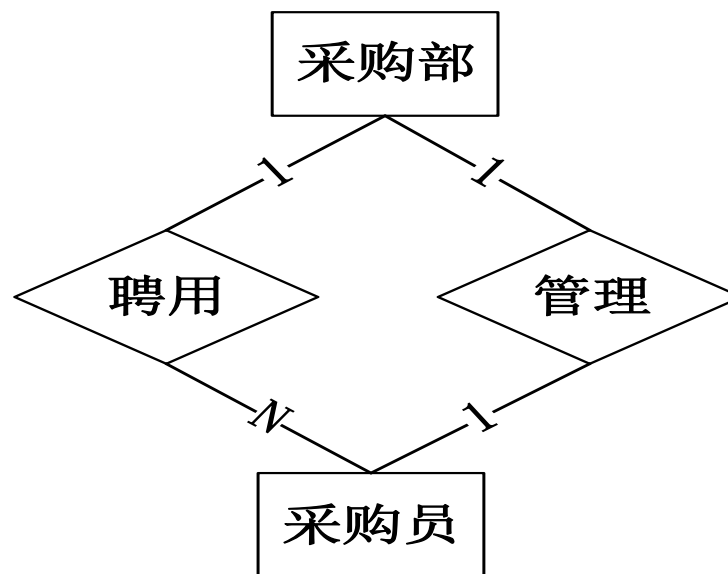
- 聘用(工作)

- 销售部与销售员
- 采购部与采购员
- 仓库与仓库管理员



- 管理(领导)

- 销售员与销售部
- 采购员与采购部
- 仓库管理员与仓库



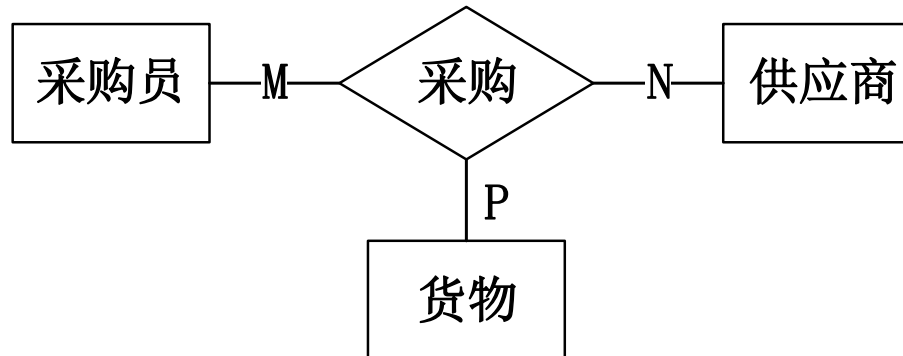
联系

- M:N



- 一仓库可“存放”多个货物，一货物可“存放于”多个仓库

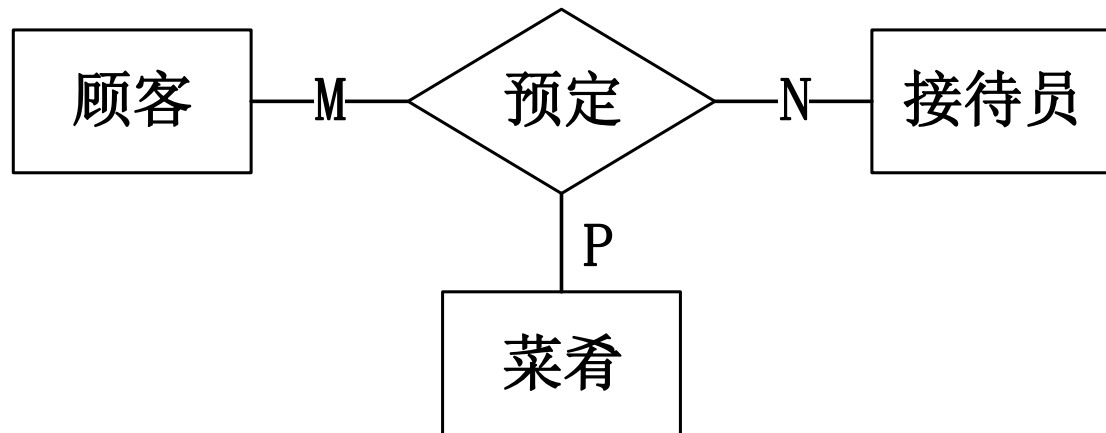
- M:N:P



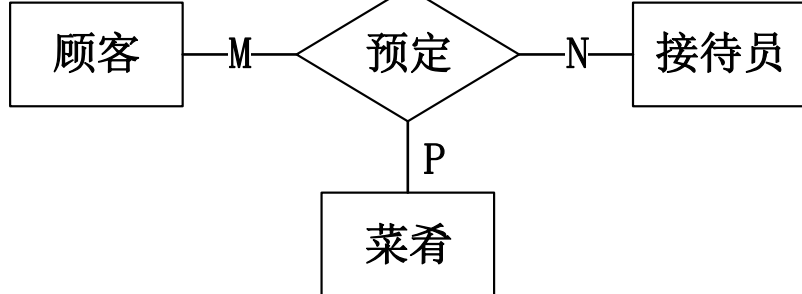
- 一采购员(向)某个供应商“采购”货物（本系统观点）
- (即)一供应商(向)某个采购员“销售”货物（供应商观点）

定菜

- 顾客向接待员“预定”菜肴
- 有ERD:



- 对应的模式是（模式中接待员与采购员等优化为员工）
 - 预定（顾客#，员工#，菜肴#，时间，单价，数量，备注）
注意，只有一个主码，故一条下划线，也需要时间属性。或
 - 预定（预定号，顾客#，员工#，菜肴#，时间，单价，数量，备注）



菜单和明细

注意：为描述预定多个菜肴，采用转换技术，用多个2元联系替代一个3元联系。

为此，引入虚拟实体：**菜单**和**明细**，并引入3个联系“涉及”，引入的“涉及”不需要产生模式(1: 1联系，可以不产生)。

虚实体属性：空或备注。（理解为白纸）

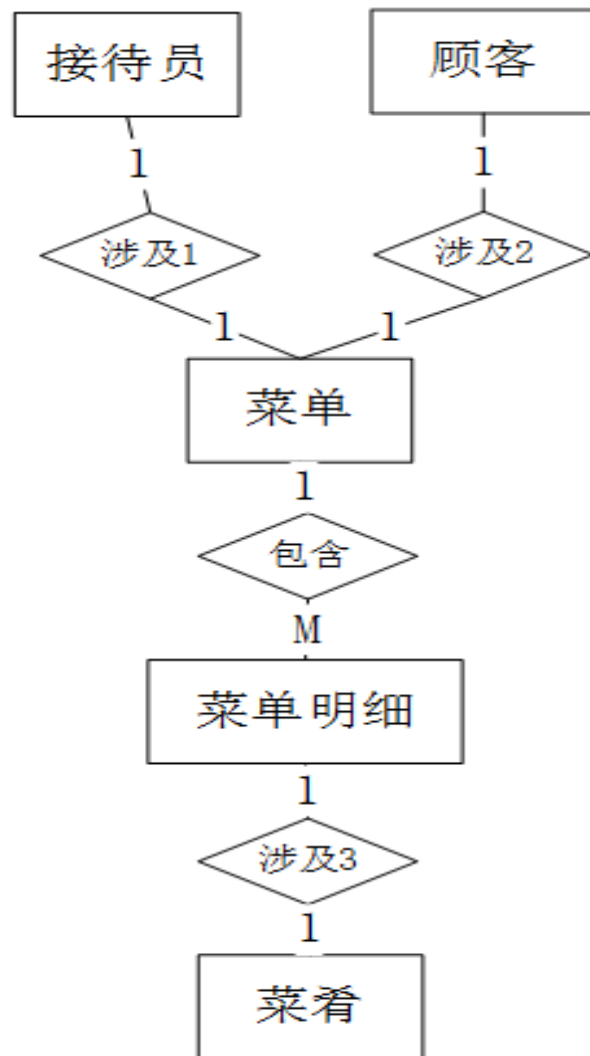
菜单（备注）

菜单明细（）

对应的模式：

菜单（菜单号，员工#，顾客#，时间，备注）

明细（流水号，菜单号#，菜肴#，价格，数量，备注）

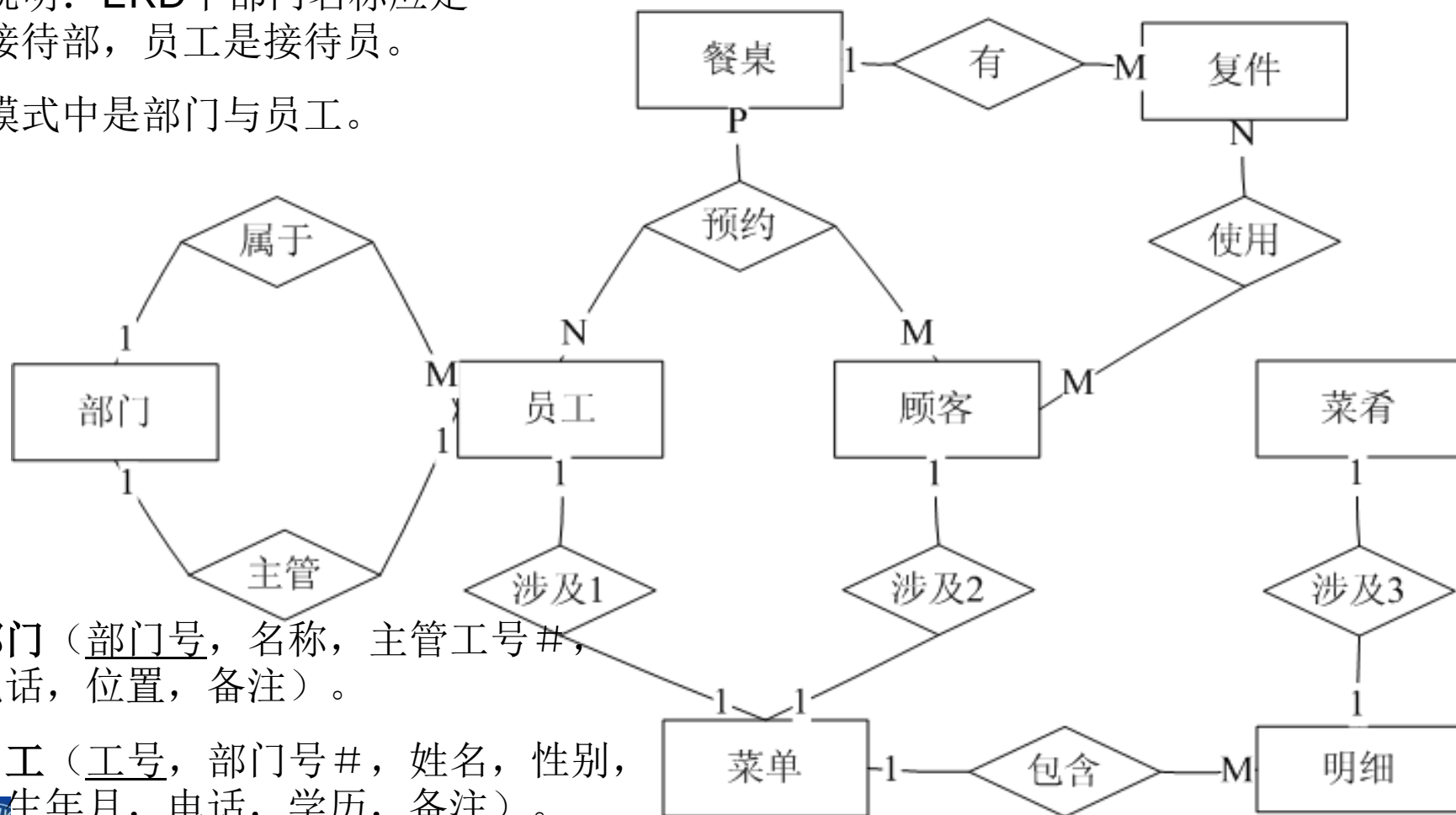


餐饮

有顾客向员工“预约”餐桌。
到时“使用”复件（具体的餐桌）。

说明：ERD中部门名称应是接待部，员工是接待员。

模式中是部门与员工。



部门（部门号，名称，主管工号#，电话，位置，备注）。

员工（工号，部门号#，姓名，性别，出生年月，电话，学历，备注）。



ER模型向关系模型的转换规则

- 规则1（实体类型转换）：员工，读者，读者卡
 - 同类实体优化为一个模式（员工）。每个实体类型转换成一个关系模式，实体的属性即为关系模式的属性，实体的标识符即为关系模式的键
 - 读者（读者号，姓名，电话，地址，出生年月，最高学历，备注）
 - 读者卡（读者卡号、金额、备注）
- 规则2（二元联系类型的转换）：读者、读者卡、员工、部门、领料
 - 对1: 1， 可以在两个实体类型转换成的两个关系模式中的任意一个关系模式的属性中加入另一个关系模式的键和联系属性
 - 读者（读者卡号，姓名，电话，地址，出生年月，最高学历，金额、备注）
 - 对1: N， 则在N端实体类型转换成的关系模式中加入1端实体类型的键和联系类型的属性
 - 员工（工号，姓名， 部门号#，电话，地址，出生年月）
 - 对M: N， 则将联系类型转换成关系模式，其属性为两端实体类型的键加上联系类型的属性，而键为两端实体键的组合
 - 领料（工号#，材料号#，日期，数量，备注）——需要主属性：日期



ER模型向关系模型的转换规则

- 规则3（一元联系类型的转换）： 部件、组成
 - 和二元联系类型的转换（规则2）类似
 - 部件（部件号，部件名称，颜色，规格，备注）
 - 部件组成（部件号#，子部件号#，数量，备注）
- 规则4（三元联系类型的转换）： 采购
 - 不管联系类型是何种连通词类型，总是将三元联系类型转换成关系模式，其属性为三端实体类型的键加上联系类型的属性，而键为三端实体键的组合
 - 采购（工号#，供应商号#，货物号#，日期，单价，数量，备注）



祝君成功

