

<i>employee</i> (<i>pid</i> , <i>person name</i> , <i>street</i> , <i>city</i>)
<i>works</i> (<i>person name</i> , <i>pid</i> , <i>company name</i> , <i>cid</i> , <i>salary</i>)
<i>company</i> (<i>cid</i> , <i>company name</i> , <i>city</i>)

Figure 1 Employee database

1. 考虑图 1 中的员工数据库。哪些是适当的主键？
2. 考虑图 1 中的员工数据库。给出一个关系代数表达式来表示以下查询：
 - a. 查找每位不在“BigBank”工作的员工的 ID 和姓名。
 - b. 查找每位至少和数据库中的每位员工一样多的员工的 ID 和姓名。
3. 考虑图 1 中的银行数据库。给出关系代数表达式来表示以下查询：
 - a. 找到每个贷款金额大于\$10000 的贷款号。
 - b. 找到每位有账户余额大于\$6000 的存款人的 ID。
 - c. 找到每位在“Uptown”分行有账户余额大于\$6000 的存款人的 ID。
4. 列举引入数据库中的空值的两个原因。
5. 使用大学数据库模式 (Figure 2)，用关系代数编写以下查询：
 - a. 找到物理系的每位教师的 ID 和姓名。
 - b. 找到位于“Watson”教学楼的每位系的教师的 ID 和姓名。
 - c. 找到至少选修过一门“Comp. Sci.”系的每位学生的 ID 和姓名。
 - d. 找到在 2018 年至少选修过一门课程的每位学生的 ID 和姓名。
 - e. 找到在 2018 年没有选修过任何课程的每位学生的 ID 和姓名。

classroom(*building*, *room_number*, *capacity*)
department(*dept_name*, *building*, *budget*)
course(*course_id*, *title*, *dept_name*, *credits*)
instructor(*ID*, *name*, *dept_name*, *salary*)
section(*course_id*, *sec_id*, *semester*, *year*, *building*, *room_number*, *time_slot_id*)
teaches(*ID*, *course_id*, *sec_id*, *semester*, *year*)
student(*ID*, *name*, *dept_name*, *tot_cred*)
takes(*ID*, *course_id*, *sec_id*, *semester*, *year*, *grade*)
advisor(*s_ID*, *i_ID*)
time_slot(*time_slot_id*, *day*, *start_time*, *end_time*)
prereq(*course_id*, *prereq_id*)

Figure 2 大学数据库