

# 南京大学《数据库概论》课程 实验指导手册

## 实验一：用 SQL 进行数据操作

截止日期：2021 年 11 月 17 日

### 实验要求：

本次实验大约需要 3 小时。

**严禁抄袭！**若发现抄袭实验代码或虚构实验报告，本次实验成绩为零分。

请认真完成所有实验内容，并于截止日期之前提交实验报告和 SQL 脚本。实验报告应简洁明了，请按照实验报告模板，最长不得超过 **12 页**。如果你参考了他人的实验成果，请在实验报告中注明并致谢。SQL 脚本中应在每一题之前以注释标明题号。

评分标准：按时提交 20% + 报告内容 30% + 执行结果 50%。

## 实验内容：

### 1. 背景介绍

假设我们正在制作一款虚拟现实手机游戏，玩家可以在南京四处走动，捕捉被称为 **Phonemon** (**Phone Monster**) 的虚拟生物。将 **Phonemon** 定位在地图上的坐标并通过应用程序将其可视化，从而将它们叠加在物理世界中（这款虚构游戏基于任天堂广受欢迎的应用程序 **Pokemon Go**）。

对于**玩家 player** 信息，我们记录每个玩家加入游戏的日期和时间 **joined**、独特的标识符 **id**、用户名 **username** 和玩家选择加入的团队 **team**（如果有的话）。定期更新玩家所处的位置 **latitude**、**longitude** 和等级 **level**。玩家初始等级为 1，随着成就提升而升级。玩家可以选择加入 3 个队伍 **team**，每个队伍有一个颜色 **colour**、一个（虚构的）领导者 **leader** 和一个 **Phonemon** 吉祥物 **mascot**。

每个**物种 species** 都有一个名称 **title** 和描述信息 **description**，可能有一种或最多两种不同的类型 **type1**、**type2**。

**Phonemon** 个体在地图上定期生成。我们追踪每一个 **Phonemon** 个体，记录其生成的时间 **whenSpawned** 和地点 **latitude**、**longitude**。每一个 **Phonemon** 生成时是野生的（玩家属性为空），如果被玩家捕捉，**Phonemon** 的玩家属性 **player** 被记录。每一个 **Phonemon** 属于一个物种 **species** 并拥有一个能量值属性 **power**（随游戏继续而变化）。

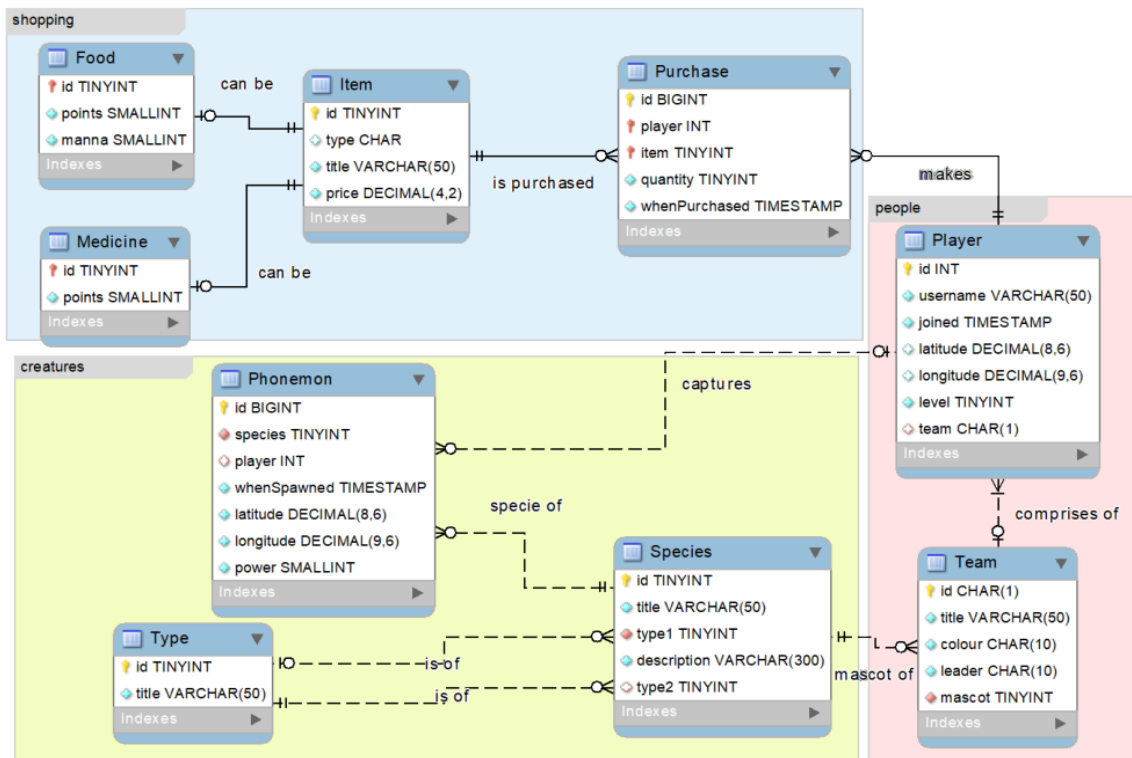
我们的游戏允许在应用程序内购买一系列我们已记录属性的物品 **item**。某些物品具有记录在单独实体中的额外属性。对于**交易 purchase**，记录每次交易的详细信息，包括交易的物品 **item** 及数量 **quantity**、交易的日期和时间 **whenPurchased**。**物品 item** 的类型可以是 ‘F’（食物）或者 ‘M’（药品）或者空（都不是），物品还有名称 **title** 和价格 **price** 的属性。食物和药品具有各自的点数 **points**，分别被存储在**食物 Food** 和**药品 Medicine** 的表中。

**Phonemon** 中的位置以一对分别代表纬度 **latitude** 和经度 **longitude** 的十进制数字表示。计算两点 **P1** 和 **P2** 之间的距离需要使用[半正矢公式](#)。为了简化实验，使用如下基于**欧氏距离**的简单公式（单位为 **km**）：

$$distance(P1,P2) = \text{sqrt}((P1.latitude - P2.latitude)^2 + (P1.longitude - P2.longitude)^2) \times 100$$

## 2. 数据模型

下图以 ER 图的形式给出本次实验的数据模型：



## 3. 实验设置

我们提供了数据集，用以测试针对作业的解法是否正确。Phonemon\_2021.sql 脚本创建数据模型中的各种表并插入数据填充，下载该脚本并在 MySQL Workbench 中运行即可导入本次实验的数据库模式及数据。

## 实验任务

本节列出 10 个 SQL 查询任务。针对每个问题请使用一个单独的 SQL 语句作答，单个 SQL 语句中允许子查询和嵌套。可能会因为编写过于复杂或难以理解的 SQL 语句而被扣分。请不要使用视图或者 WITH 语句作答。请将所有 **SQL 语句（以代码段形式）** 和 **查询结果截图** 放在实验报告中。

1. 有多少物种 species 的描述 description 中含有单词 “this”？查询以如下形式返回：(speciesCount)。
2. 玩家 player ‘Cook’ 将与玩家 player ‘Hughes’ 作战。对于两个玩家，显示他们的用户名 username 和他们各自拥有的 Phonemon 的总能量。查询以如下形式返回：(username, totalPhonemonPower)。
3. 每一个队伍 team 有多少名成员 player？按照玩家数量降序列出队伍名称 title 和玩家数量。查询以如下形式返回：(title, numberOfPlayers)。
4. 哪些物种 species 具有类型 type ‘grass’？查询以如下形式返回：(idSpecies, title)。
5. 列出从未购买过食物 food 的玩家 player。查询以如下形式返回：(idPlayer, username)。
6. 游戏中的每个玩家 player 具有特定的等级 level。以金额降序列出每一特定等级以及该等级的所有玩家在购买上花费的总金额。查询以如下形式返回：(level, totalAmountSpentByAllPlayersAtLevel)。
7. 什么物品 item 被购买次数最多？如有并列，列出所有购买次数最多的物品。查询以如下形式返回：(item, title, numTimesPurchased)。
8. 找到可获取的食物的数量，和购买所有种类食物至少各一次的玩家。查询以如下形式返回：(playerID, username, numberDistinctFoodItemsPurchased)。
9. 将距离最近的两个 Phonemon 之间的欧氏距离称为 X。计算相互之间距离为 X 的 Phonemon 对的数量。查询以如下形式返回：(numberOfPhonemonPairs, distanceX)。提示 1：使用 ROUND() 函数；提示 2：请确保每对仅被计数一次，避免重复计数。
10. 一些玩家 player 热衷于某种特定类型 type 的 Phonemon。列出捕捉了任一特定类型 type 中每一物种 species 至少各一个 Phonemon 的玩家的名称以及该

类型的名称。查询以如下形式返回：(username, typeTitle)。例如，假设类型‘bug’共有三种物种 species 的 Phonemon, 而玩家‘Greg’拥有三种 Phonemon 各一个，那么结果中包含(Greg, bug)。