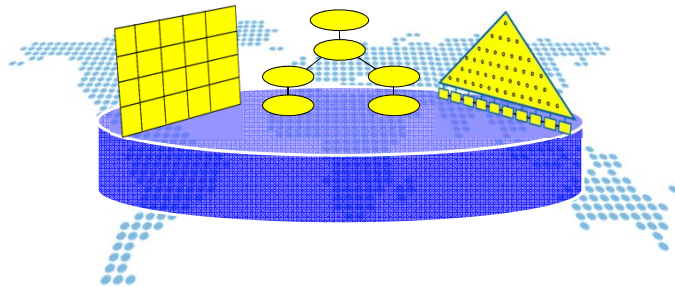


数据库系统

LAB2: 数据库应用设计

陈世敏
(中科院计算所)



Outline

- 实验2说明
- 编程使用数据库
- Web设计简介

实验2

- 内容：开发一个基于数据库的Web应用
 - 熟悉Web应用的三层结构
 - 实践需求分析、概念设计、逻辑设计、模式细化等
 - 学习编程使用数据库
- 应用需求
 - 将提供一个火车订票的数据集
 - 此外，欢迎同学们自主选题
 - 请把想法在10月25日（下周四）前发给chensm@ict.ac.cn
 - 主要是判断选题的难度和深度是否达到要求
- 时间安排
 - 10月18日：发布实验2
 - 11月22日：验收实验2

火车订票系统

- 仿照12306设计和实现一个火车订票系统
- 总体要求
 - 存储数据在数据库中
 - 实现9个具体功能
 - 提供基本的Web界面
 - 不要求事务处理（我们后续会讲解）
 - i.e. 不需要支持多人并发订票

数据文件

- 我们在互联网上爬取了2016年10月的全国列车数据
 - train-2016-10.tar.gz, 从课程网站上下载
 - 解压 tar xzf train-2016.10.tar.gz
- train-2016-10目录结构基本如下
 - README.txt
 - 0/
 - c/
 - d/
 - g/
 - k/
 - t/
 - y/
 - z/

目录名的含义

- 无首字母—普通列车: 0/, 424个车次
- C—城际列车: c/, 689个车次
- D—动车组列车: d/, 1121个车次
- G—高铁: g/, 1348个车次
- K—快速列车: k/, 1425个车次
- T—特快列车: t/, 233个车次
- Y—旅游列车: y/, 26个车次
- Z—直达特快列车: z/, 239个车次

文件内容采用utf-8

- 文件的内容是utf-8编码
- 网页需要的编码
- 如果用vim打开, 需要用下述命令才可以正常显示:
: set enc=utf-8

每个车次对应一个.csv文件

- 例如: g/G101.csv

	站名	到时	发时	停留(分)	历时(分)	里程(km)	硬座/软座	硬卧(上/中/下)	软卧(上/下)
1,	北京南	-	06:44	-	-	-	-	-	-
2,	沧州西	07:35	07:38	03分	51	0	94.5/-	-/-/-	-/-
3,	德州东	08:05	08:13	08分	81	0	144.5/-	-/-/-	-/-
4,	济南西	08:37	08:40	03分	113	0	184.5/-	-/-/-	-/-
5,	泰安	08:57	09:00	03分	133	0	214/-	-/-/-	-/-
6,	枣庄	09:38	09:40	02分	174	0	284/-	-/-/-	-/-
7,	徐州东	09:58	10:00	02分	194	0	309/-	-/-/-	-/-
8,	南京东	11:15	11:17	02分	271	0	443.5/-	-/-/-	-/-
9,	镇江南	11:36	11:38	02分	292	0	468.5/-	-/-/-	-/-
10,	苏州北	12:13	12:15	02分	329	0	523.5/-	-/-/-	-/-
11,	上海虹桥	12:38	12:38	00分	354	0	553/-	-/-/-	-/-

其中价格部分, 0或减号—代表不存在, 在该站没有这类车票

每个车次对应一个.csv文件

- 0/1095.csv 注意: 有的站不能售票

	站名	到时	发时	停留(分)	历时(分)	里程(km)	硬座/软座	硬卧(上/中/下)	软卧(上/下)
1	太原	-	19:10	-	0	0	-/-	-/-	-/-
2	榆次	19:31	19:36	5分	21	27	7/-	53/58/61	78.5/84.5
3	太谷	20:03	20:05	2分	53	63	10.5/-	56.5/61.5/64.5	85.5/91.5
4	祁县	20:23	20:25	2分	73	86	12.5/-	58.5/63.5/66.5	88.5/94.5
5	平遥	20:40	20:44	4分	90	108	14.5/-	60/65.5/68.5	94.5/100.5
6	介休	21:09	21:13	4分	119	139	18.5/-	64.5/69.5/72.5	99.5/105.5
7	灵石	21:38	21:40	2分	148	166	21.5/-	67.5/72.5/75.5	105.5/111.5
8	霍州	22:16	22:18	2分	186	209	29.5/-	75.5/80.5/83.5	115.5/121.5
9	洪洞	22:56	22:58	2分	226	251	35.5/-	81.5/86.5/89.5	124.5/130.5
10	临汾	23:21	23:27	6分	251	274	36.5/-	82.5/87.5/90.5	127.5/133.5
11	侯马	00:16	00:20	4分	310	334	45/-	91/96/99	141/147
12	稷山	00:49	00:51	2分	339	370	47.5/-	93.5/98.5/101.5	146.5/152.5
13	河津	01:14	01:16	2分	364	396	48.5/-	94.5/99.5/102.5	149.5/155.5
14	韩城	02:06	02:18	12分	416	439	56.5/-	107.5/111.5/114.5	167.5/174.5
15	合阳北	03:01	03:04	3分	471	481	63/-	120/123/127	188/195
16	西安	05:52	06:12	20分	642	658	82/-	152/157/163	240/252
17	武功	06:59	07:02	3分	709	731	-/-	-/-	-/-
18	宝鸡	08:44	08:52	8分	818	852	98/-	180/186/194	287/301
19	天水	11:01	11:03	2分	951	986	113.5/-	207.5/215.5/222.5	333.5/348.5
20	甘谷	11:01	11:03	2分	951	1053	-/-	-/-	-/-
21	陇西	11:52	11:58	6分	1002	1132	130.5/-	236.5/245.5/254.5	380.5/397.5
22	定西	12:54	12:56	2分	1064	1216	134.5/-	243.5/252.5/261.5	391.5/409.5
23	兰州	14:37	14:52	15分	1167	1334	148.5/-	268.5/278.5/287.5	430.5/450.5
25	兰州西	15:04	-	-	1194	1344	143.5/-	160.5/269.5/279.5	418.5/436.5

数据库系统

9

©2016-2018 陈世敏(chensm@ict.ac.cn)

每个车次对应一个.csv文件

- 0/1184.csv: 跨了午夜的列车, 注意保证时间正确

	站名	到时	发时	停留(分)	历时(分)	里程(km)	硬座/软座	硬卧(上/中/下)	软卧(上/下)
1	宝鸡	-	16:00	-	0	0	-	-	-
2	蔡家峡	16:30	16:33	03分	30	0	9/-	55/58/63	81.5/92
3	杨陵	17:01	17:04	03分	61	0	12.5/-	58.5/61/66	88.5/100
4	咸阳	17:43	17:53	10分	103	0	20.5/-	66.5/70/76	101.5/115
5	西安	18:17	18:37	20分	137	0	25.5/-	71.5/75/81	109.5/124
6	渭南	19:16	19:18	02分	196	0	32.5/-	78.5/82/89	120.5/136
7	潼关	20:21	20:23	02分	261	0	40.5/-	86.5/90/98	134.5/152
8	灵宝	21:23	21:25	02分	323	0	48.5/-	94.5/99/107	149.5/169
9	三门峡西	21:49	21:51	02分	349	0	54.5/-	102.5/107/116	158.5/179
10	洛阳	23:50	00:14	24分	470	0	69/-	130/135/147	205/231
11	郑州	01:53	02:14	21分	-847	0	82/-	152/158/172	240/271
12	开封	03:00	03:02	02分	-780	0	90/-	166/173/188	262/296
13	禹山	05:26	05:44	18分	-634	0	109/-	200/208/226	321/362
14	黄口	06:05	06:15	10分	-595	0	113.5/-	207.5/216/235	333.5/376
15	徐州	06:53	07:00	07分	-547	0	118.5/-	215.5/224/244	343.5/387
16	新沂	08:13	08:17	04分	-467	0	124.5/-	227.5/237/257	364.5/411
17	连云港东	09:52	09:52	00分	-368	0	134.5/-	243.5/253/275	391.5/441

数据库系统

10

©2016-2018 陈世敏(chensm@ict.ac.cn)

票价计算

	站名	到时	发时	停留(分)	历时(分)	里程(km)	硬座/软座	硬卧(上/中/下)	软卧(上/下)
1	北京南	-	06:44	-	-	-	-/-	-/-	-/-
2	沧州西	07:35	07:38	03分	51	0	94.5/-	-/-	-/-
3	德州东	08:05	08:13	08分	81	0	144.5/-	-/-	-/-
4	济南西	08:37	08:40	03分	113	0	184.5/-	-/-	-/-
5	泰安	08:57	09:00	03分	133	0	214/-	-/-	-/-
6	枣庄	09:38	09:40	02分	174	0	284/-	-/-	-/-
7	徐州东	09:58	10:00	02分	194	0	309/-	-/-	-/-
8	南京南	11:15	11:17	02分	271	0	443.5/-	-/-	-/-
9	镇江南	11:36	11:38	02分	292	0	468.5/-	-/-	-/-
10	苏州北	12:13	12:15	02分	329	0	523.5/-	-/-	-/-
11	上海虹桥	12:38	12:38	00分	354	0	553/-	-/-	-/-

- 所有票价都是从始发站到当前站的票价

□ 例如: 徐州东309, 就是北京南→徐州东的票价

- 对于非始发站开始的票价, 在本实验中用求差来计算

□ 例如: 济南西→苏州北?

- 济南西184.5, 苏州北523.5, 那么上述票价=523.5-184.5=339

数据库系统

11

©2016-2018 陈世敏(chensm@ict.ac.cn)

车站-城市信息

- 此外, 还有一个all-stations.txt文件

- 每行的格式:

id, 车站名, 城市名

例如:

441, 化德, 化德
442, 北井子, 北井子
443, 北京, 北京
444, 北京东, 北京
445, 北京北, 北京
446, 北京南, 北京
447, 北京西, 北京
448, 北兴安, 北兴安
449, 北台子, 北台子

注意: 同一个城市
可能有多个车站

数据库系统

12

©2016-2018 陈世敏(chensm@ict.ac.cn)

需求1：记录列车信息

- 每个车次的列车包含下述信息
 - 车站：始发站，中间经停站，终点站
 - 站名：最长20字符
 - 每站的发车时间和到达时间
 - 票价：可能有下述种类的票
 - 硬座、软座
 - 硬卧：上铺、中铺、下铺
 - 软卧：上铺、下铺
- 假设：所有列车每天都准时运行，票价不变

需求2：记录列车座位情况

- 假设每次列车、每类座位、每天有5个
- 例如：如果该车次只包含硬座和软座，那么
 - 11月1日就有5个硬座位置和5个软座位置
 - 11月2日也有5个硬座位置和5个软座位置
 - 。。。
- 一个座位可以售给两个旅行段不重叠的乘客
 - 例如：G101
 - 张飞从北京南到济南西
 - 关羽从济南西到上海虹桥
 - 张飞下车后，关羽可以使用同一个座位

需求3：记录乘客信息

- 每位乘客在使用前需要注册，登记下述信息
 - 姓名：最长20个字符
 - 身份证（18位整数）：唯一
 - 手机号（11位整数）：唯一
 - 信用卡（16位整数）
 - 用户名
- 系统保存每位乘客的所有历史订单
- 注册用户需要输入用户名登录
 - 登录后，显示一个欢迎信息
 - 需求4、需求5、需求7的链接

需求4：查询具体车次

- 输入
 - 车次序号，例如G101
 - 日期，例如：2018-11-1，默认为明天
- 显示该车次所有信息
 - 有静态信息
 - 始发站，中间经停站，终点站
 - 每站的发车时间和到达时间
 - 票价
 - 也有动态信息：余票
- 余票上有链接，点击跳转到预订功能网页（需求6，预定始发站到当前站的票）

需求5: 查询两地之间的车次

• 输入

- 出发地城市名、到达地城市名
- 出发日期, 默认为明天
- 出发时间, 默认为00:00分

• 显示

- 两地之间的直达列车和余票信息: 价格最低的有票的10个 (如果有)
- 两地之间换乘一次的列车组合和余票信息: 价格最低的有票的10个 (如果有)
 - 换乘地必须是同一城市
 - 如果换乘地是同一车站, 那么 $1\text{小时} \leq \text{换乘经停时间} \leq 4\text{小时}$
 - 如果换乘地是同城的不同车站, 那么 $2\text{小时} \leq \text{换乘经停时间} \leq 4\text{小时}$
- 发车时间 \geq 给定的出发时间

• 顺序

- 先显式直达, 后显示换乘一次
- 按照先票价、再行程总时间、最后起始时间排序

• 余票上有链接, 点击跳转到预订功能网页 (需求6)

需求6: 预订车次座位

• 显示

- 每个车次显示
 - 车次
 - 出发日期、出发时间、出发车站
 - 到达日期、到达时间、到达车站
 - 座位类型、本次车票价

□ 订票费: $5\text{元} \times \text{车次数}$

□ 总票价

□ 注: 通常有1组信息; 对于换乘一次, 有2组车次信息

• 用户点击确认, 就生成订单

- 记录到用户的历史订单中, 修改车次对应的座位信息
- 订单包含: 订单号、上述车次、出发、到达、座位类型、票价、日期和时间
- 包含一个链接返回首页

• 用户点击取消, 返回登录首页

需求7: 查询订单和删除订单

• 乘客可以查询历史订单

- 给定出发日期范围, 显示订单列表
- 订单信息: 订单号, 日期、出发到达站、总票价、订单状态 (是否已经取消)
- 提供链接, 点击显示订单具体信息
- 提供链接, 点击取消订单
 - 取消的订单, 在订单列表中仍将显示, 但注明取消

需求8: 管理员

• Admin登录后显示不同的登录首页

• Admin可以看到下述信息

- 总订单数
- 总票价
- 最热点车次排序, 排名前10的车次
- 当前注册用户列表
- 查看每个用户的订单

评分标准

- 总分：15分

- 设计：7分

- ER图（2分）
 - 关系模式（1分）
 - 范式细化，分析（2分）
 - 写出SQL查询语句的模板（如果有参数，类似TPCH写:1,:2等）（2分）

- 实现：8分

- 现场功能演示
 - 需求3（1分），需求4（1分），需求5（2分），需求6（1分），需求7（1分），需求8（2分）

- 提交的代码，将进行抄袭相似性检查

- 如果发现抄袭，那么数据库系统课0分，并通知教务处

11月22日验收

- 共9个组

- 每个组演示15分钟

- 课前把设计文档和代码，由组长上传到课程网站

- 迟交

- 迟交1周，扣20%分（即在正常评分后-3）

- 之后，不再接收，即实验2为0分