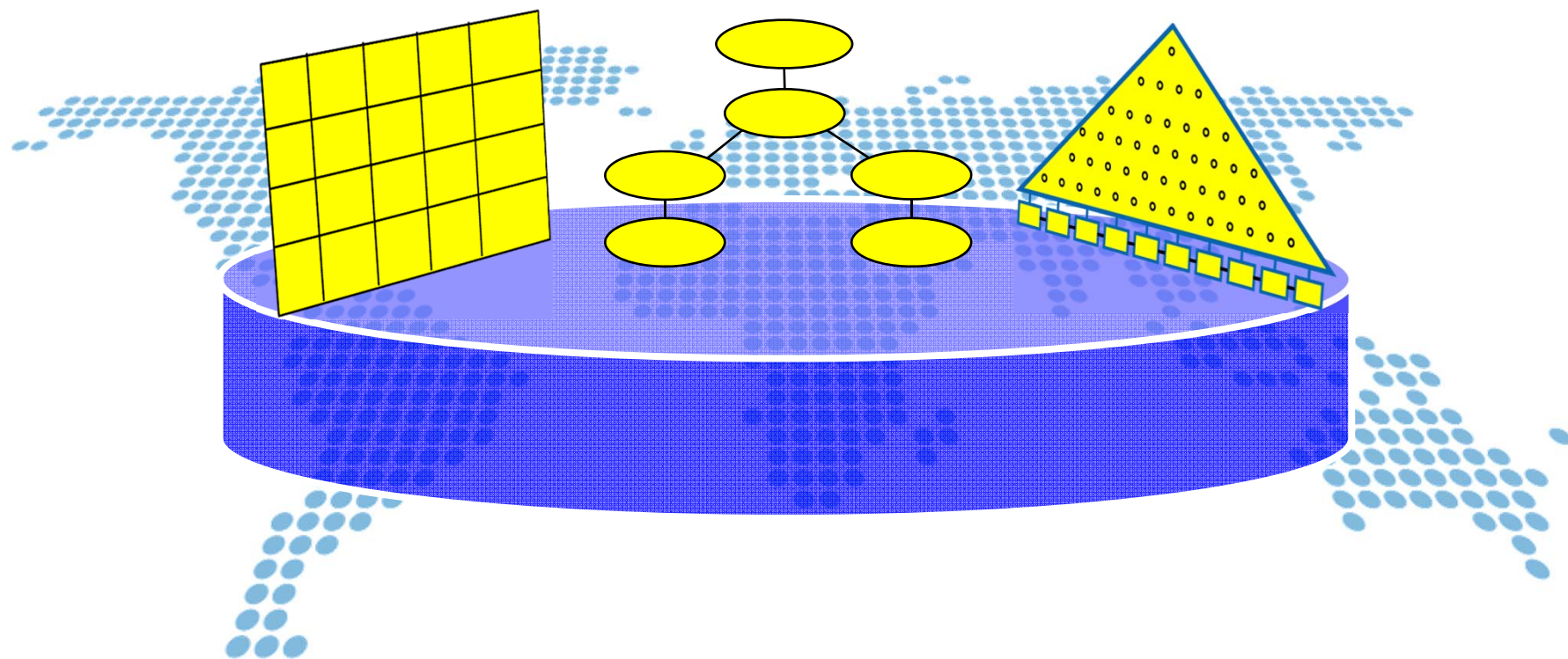


数据库系统

LAB2: 数据库应用设计

陈世敏

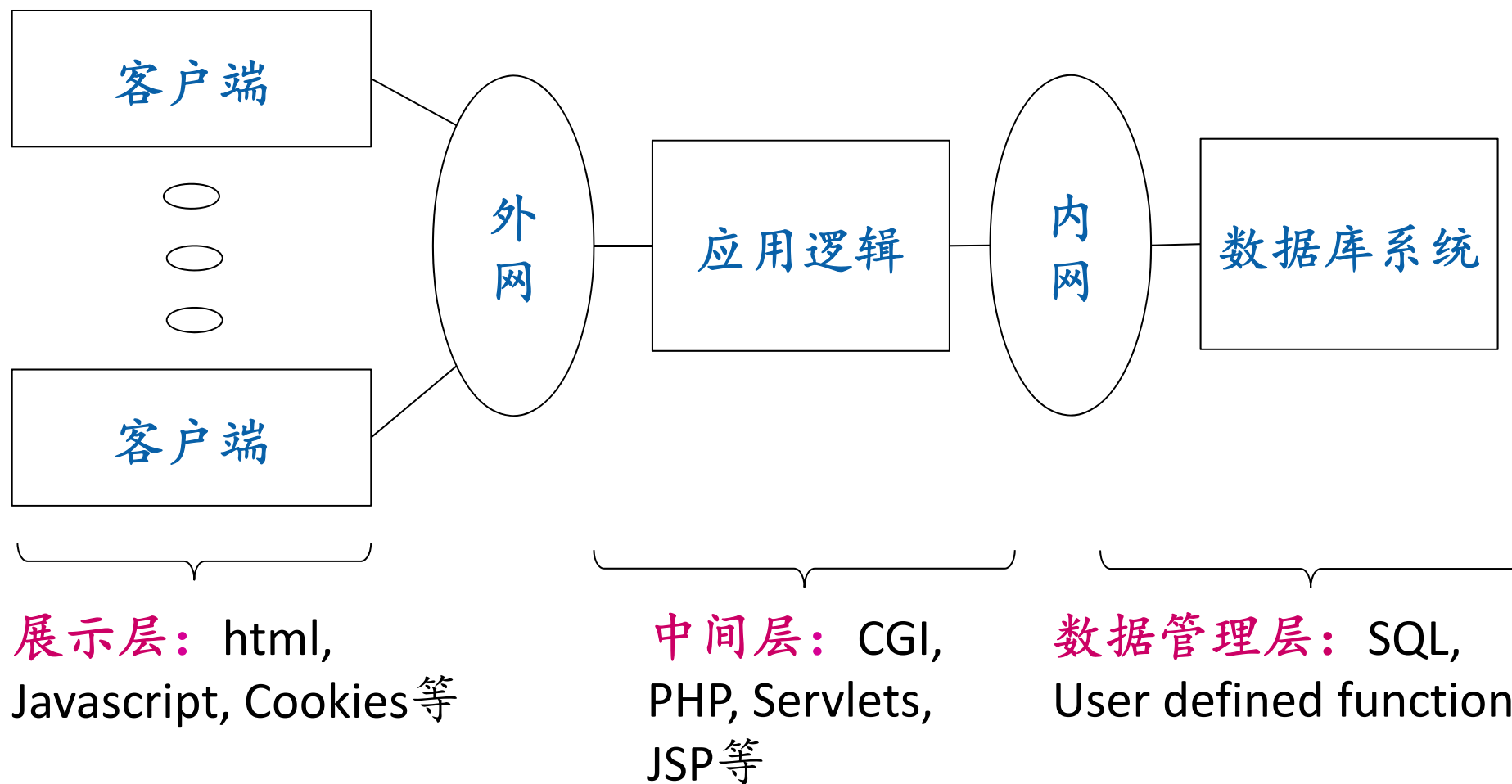
(中科院计算所)



Outline

- 实验2说明（陈世敏，1:30-1:50pm）
- 编程使用数据库（陈世敏，1:50-2:20pm）
- Web设计简介（陈乐滢，2:20-3:00pm）
- 当堂练习（3:00-5:00pm）

Web应用的三层结构



实验2（最多3人1组）

- 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4月21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
 - 第8周4月14日：发布实验2
 - 第10周4月28日：提交设计报告
 - 第12周5月12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
 - 提供基本的Web界面
 - 实现9个具体功能
 - 不要求事务处理

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/

目录名的涵义

- 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/-,	-/-/-,	-/-

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

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,	-,	-,	-,	-,	-,	-
2,	蔡家坡,	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,	碭山,	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

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

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

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
 - 5月1日就有5个硬座位置和5个软座位置
 - 5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
 - 手机号：11位整数，唯一
 - 用户名：最长20个字符，唯一
- 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，显示一个欢迎信息网页
 - 包括需求4、需求5、需求8的超链接

需求4：查询具体车次

- 网页输入

- 车次序号，例如G101
 - 日期，例如：2022-5-1，默认为查询时间的第二天

- 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：每站余票（从始发站到当前站）

- 每站余票上有超链接，点击跳转到需求7网页

- 预定始发站➡被点击的当前站的票

需求5：查询两地之间的车次

• 网页输入

- 出发地城市名、到达地城市名
- 出发日期，默认为查询时间的第二天
- 出发时间，默认为00:00分

• 显示

- 表格1：两地之间的直达列车和余票信息
- 表格2：两地之间换乘一次的列车组合和余票信息
 - 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 $2\text{小时} \leq \text{换乘经停时间} \leq 4\text{小时}$
 - 显示两个列车的信息和总余票信息（两个列车余票的最小值）
- 发车时间 \geq 给定的出发时间

• 要求

- 先显示直达表格，后显示换乘一次表格
- 每个表格，按照先票价、再行程总时间、最后起始时间排序
- 每个表格最多显示10行

• 余票上有链接，点击跳转到需求7网页

需求6：查询返程信息

- 需求5提供一个返程查询链接

- 点击后，显示一个新的需求5查询页面
- 自动填充返程信息：出发地城市名、到达地城市名
- 出发日期，默认为正向行程的次日
- 出发时间，默认为00:00分

- 查询结果表格1和表格2

需求7：预订车次座位

- 显示

- 每个车次显示（换乘需要同时显示2个车次）

- 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元*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

- 用户点击取消，返回登录首页

需求8：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（正常/取消）
- 提供链接，点击显示订单具体信息，当订单包含2个车次时，显示每个车次的信息
- 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9：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（不包括已经取消订单）
 - 总票价（不包括已经取消订单）
 - 最热点车次排序，排名前10的车次（不包括已经取消订单）
 - 当前注册用户列表
 - 查看每个用户的订单

评分标准（最多3人1组）

- 总分：20分

- 设计：10分，第10周4月28日，提交设计报告

- 组长、组员的姓名、学号、分工
 - ER图（3分），关系模式（3分），范式细化分析（1分）
 - 简述每个需求对应的SQL语句、需要完成的操作、或者关系代数运算（3分）
 - 由组长上传到课程网站

- 实现：10分，第12周5月12日，验收实验2

- 现场功能演示，提交代码tar包到课程网站
 - 需求3（1分），需求4（1分），需求5（3分），需求6（1分），需求7（1分），需求8（1分），需求9（2分）

- 迟交：迟交1周，扣20%分；之后，不再接收，即为0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

课程内容安排

