

# 分班算法设计

## 一、设计任务

给定批量学生数据，其中每个学生的记录字段包括：（所在小学名称，姓名，性别，是否京籍，是否特长生，是否教师子女，是否担任过班干部，是否愿意继续担任过班干部，语文，数学，英语，总分），要求将这批学生按照以下要求分成  $n$  个班：

- 1、每个班的总人数相同，如果不同，最多差一个人。
- 2、对（性别，是否京籍，是否特长生，是否教师子女）属性进行多选，要求每个班对应相同属性值的人数尽量相同。
- 3、要求分班结束后，每个班的总分平均分尽量接近。
- 4、要求分班结束后，每个班的数学平均分尽量接近，如果和总分平均分冲突时，优先保证总分平均分接近。
- 5、要求设计的算法具有通用性，方便扩展。例如，如果第 2 条中再加上（是否担任过班干部，是否愿意继续担任过班干部），同样还要求各个属性人数尽量接近。再例如，还要求各个班语文平均分也尽量接近。

## 二、设计分析

分析任务可以知道，整个任务最核心的就是两个要求：

- 1、要求各个班的总人数尽量相同，最多允许差一人。
- 2、要求各个班的总人数对应属性值的人数尽量一致。
- 3、要求各个班对应分数平均值尽量接近。

整个算法设计的过程分为三步：

- 第一步：数据预处理阶段，为了便于后续算法操作，对数据预处理。
- 第二步：分班阶段，主要实现条件 1 和条件 2。
- 第三步：调整阶段，主要实现条件 3 和条件 4。

## 三、算法设计步骤

整个算法设计分为三个阶段：

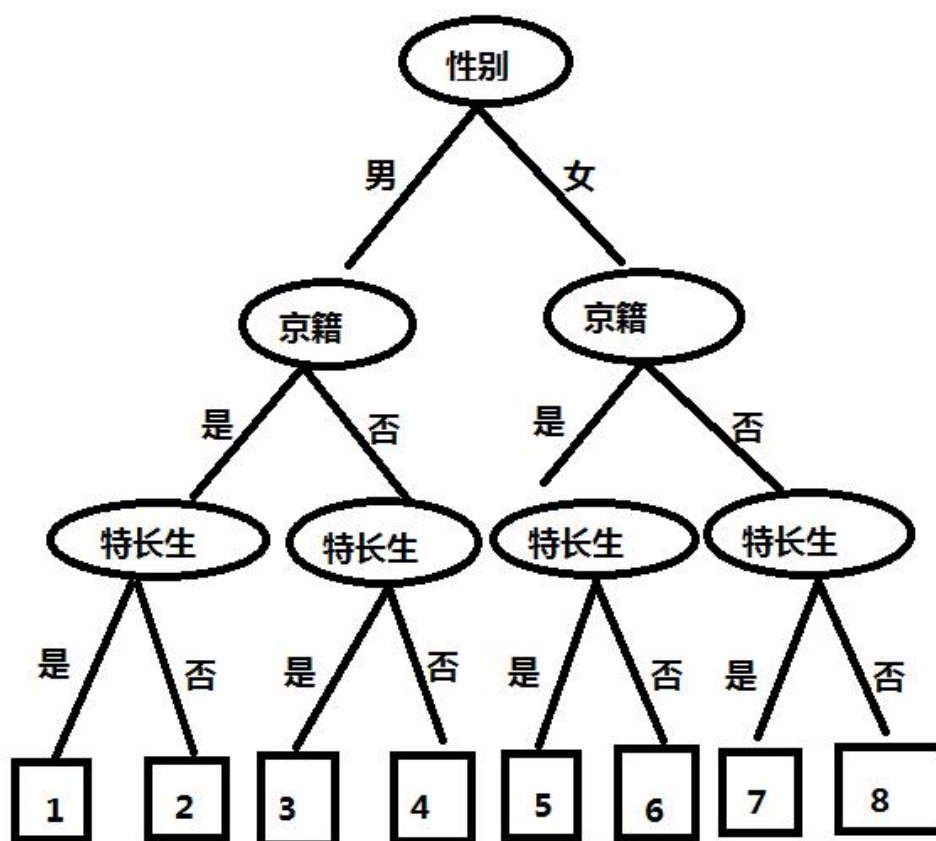
### 1、第一步：数据预处理阶段。

为了便于后续算法好处理数据，特此对数据进行预处理。这里我采用了数据挖掘分类算法中的 **TreeGrowth** 决策树算法的思想，根据选择的属性建立一棵决策树，将原始数据集分成  $m$  组。

注意这里并没有采用决策树中的增益率的选择条件，只是单纯的按照属性分组。

假设选择了（性别，是否京籍，是否特长生）这三个属性，则可以建立如下的一棵树：

这样就将原始数据分成了 8 组，为了便于处理这里并没有预先将数据从数据库里读出来，而是将这个 8 组按照不同的条件组成了 8 个条件统统的 SQL 语句，因为受内存和速度的限制，数据库的执行速度效率要大于本地化程序。因此预处理阶段实际上是生成了分组对应的 SQL 语句。



## 2、第二步：分班阶段

在第一步中，我已经将原始数据集合分成了对应的组，接下来要做的就是真正的分班了。

仔细观察发现，其实分班的过程就是为每个学生分班的过程，其实也就是每个学生插班的过程。

在这个分班的过程中要想保证各个班对应的属性值的人数尽量接近，其实就是在为某个学生分班时，要比较当前各个班各个对应属性值的多少，从中选择对应属性值人数较少的班级插入，还得保证其他属性值差异不超过2，这个其实就是多个方程求解的问题，每次执行这个操作还是很难的，理论上可行，但是在实际中是不可行的，这样太慢了。为此，我设计出了一种特别的方法来有效解决这个问题。具体方法为：

定义以下内容：

(1) 为每个属性对应值设置一个标志串，有几个属性值就需要设置几个标志串，比如对于性别有男女两个值，就为性别设置两个标志串：男（‘\*\*\*’）和女（‘\*\*\*’），其他的属性依次类推。

(2) 关于标志串的值，标志串中只出现0和1两种字符，其中0表示多，1表示少。

(3) 关于标志串长度，想分几个班，标志位的长度就是几位，例如分4个班，那么所有的标志位的长度为4，其中第1位表示1班，第2位表示2班，以此类推。

(4) 标志位含义：比如标志串男（‘0010’），表示 3 班男生人数少于 1, 2, 4 班，女（‘1100’），表示 1、2 班女生人数少于 3、4 班。

(5) 此外还必须增加一个班级人数的标志串，因为这个是隐形属性，结果还要求这个属性人数尽量相同，最多允许差一个。

计算方法为：

分别对第一步中分组中的学生分班，假设对 张三（男，京籍，特长生）进行分班，要分 4 个班，设当前各个标志串为

班级人数（‘0011’）

男生人数（‘1011’）

京籍人数（‘0011’）

特长人数（‘0111’）

将这些条件对应的标志位进行逻辑与运算，其实也就是代替了比较当前各个班对应属性值的人数，省去了很多操作。例子中逻辑与的结果为‘0011’，表示当前 3 班和 4 班满足条件，可以向这两个班插入学生。原则上可以向这两个班中的任一个插学生，但是后面还要求每个班的分数尽量接近，所以这里不能随意插，这时需要分别将这个学生插入 3 班和 4 班，查看哪个班的平均分最接近原始数据集中的平均分，然后向最接近的班插入。如果逻辑与后只有一个班可以插入，就没有必要再去比较平均分了，因为我必须保证人数尽量相同。

在为每一个学生分完班后，需要对插入班级的各个标志串的标志位更新，由原来的 1 变成 0，因为我向这个班插入了学生，这个班对应的各个属性人数都增加了。如果更新后标志串变成了全 0，表示目前各个班级的对应的这个属性值的人数都一样，这时将这个标志串变成全 1 即可，表示下次可以随意向每个班插。

还有一点要注意，逻辑与的结果可能是全 0，这并不是算法出现问题了，是因为数据导致的，当前的条件要求出现冲突了，也就是对应的方程无解。这时可以减少条件进行逻辑与，直至没有冲突，无论如何都至少会有一个条件满足，由于题目要求各个班人数必须保证尽量一致，因此，拿班级人数标志串和其他条件组合，如果都不满足，就直接使用班级人数标志串。

这样可以在  $O(n)$  时间内就可以实现学生的分班任务。

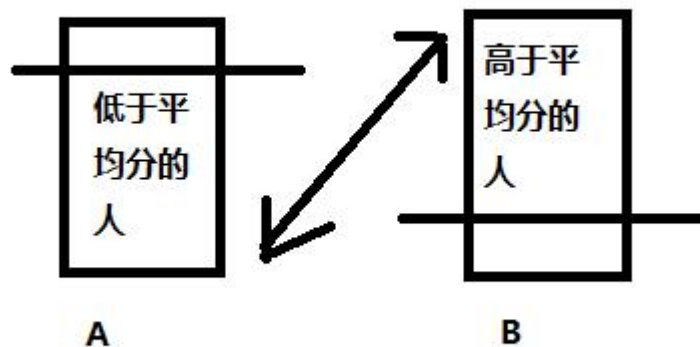
### 3、第三步：学生调整阶段

第二步结束后，分班结果可能不符合平均分的要求，因此在这一步对班级学生进行调整，令其满足平均分的要求。

具体方位为：

找出当前平均分的最大的班和最小的班，将最小的班中的总分低于原始平均分的学生按照总分升序排序，最大的班中总分高于原始平均分的学生按照总分降序排序，分别从两个序列开始比对，对于属性相同的进行调整，如果调整后班级最高分和最低分差值变小了，则认为这是有效的调整，否则恢复。停止的条件是差值不再变小。

如下图：



**A代表平均分最低的班，B代表平均分最高的班**

同样的数学平均分的调整与此类似，只不过还要加一个总平均分差值在一个固定值之内。

#### 四、算法编程技巧

- 1、在第一步中，分组结果使用 SQL 语句即可，后面需要使用时直接从数据库里查询即可。至于为什么要进行预处理步骤，完全是为了后面算法处理方便，尤其是编程，这样不用频繁的切换标志串，适合批量处理。
- 2、在第二步中，在分班之前要提前设置一些变量和容器来保存临时数据，分几个班就需要设置几个 Hashset 容器，将分好班的学生的 Uuid 放到对应班级的 Hashset 中，到最后所有学生分完班后，再将容器中的学生一次性写入数据库，不要每分一个学生，就写一次数据库，否则会有大量 IO 操作，服务器压力会很大，还容易出现问題。此外在编程过程中，要计算学生临时加入每个班，计算平均分，不要真的全去重新计算，用一个变量辅助，就可以省去很多的操作。
- 3、第三步的调整阶段，可以设置一个差值范围，表示最高分的班级与最低分的班级的差值，当调整达到这个要求时可以停止调整，当然也可以调整到最优。

#### 五、关于算法的扩展

我设计的这个算法具有良好的扩展性，如果要增加属性的划分，无非就是建的树越来越复杂，在建树的阶段，可以采用递归的算法建树。由于算法比较简单，这里我就不再详述了。

对于要增加分数约束的问题，同样可以增加，类似与数学平均分那样调整。关于属性优先级问题，有时可能要求属性满足要有先后的顺序，这时在第二步中，逻辑与不能全部满足时，优先选择那些优先级高的属性。

#### 六、算法实际运行结果

- 1、真实数据集如下：

1	学生姓名	性别	是否京籍	是否特长生	是否教师子女	担任过班干部	愿意当班干部	语文	数学	英语	总分
2	刘伊彤	女	是	否	否	否	否	41	34	72	147
3	陈紫豪	男	否	是	否	否	否	36	28	33	97
4	李恺鑫	男	是	否	否	否	否	65	68	64	197
5	栾云鹏	男	是	是	否	否	否	47	30	19	96
6	霍达	男	是	否	否	否	否	31	24	18	73
7	魏语晨	女	是	否	否	否	否	56	48	55	159
8	王紫玉	女	是	否	否	否	否	42	24	35	101
9	祁羽	女	否	否	否	否	否	57	48	65	170
10	王葵滋	女	是	是	否	否	否	53	35	60	148
11	张栗其	女	是	否	否	否	否	54	47	23	124
12	盛肖云	男	是	否	否	否	否	56	67	51	174
13	朱彤	男	否	是	否	否	否	43	37	24	104
14	柯子雍	女	是	否	否	否	否	55	59	64	178
15	朱昱兆	男	是	否	否	否	否	60	67	51	178
16	钱宇	男	是	否	否	否	否	44	36	19	99
17	何宗怡	女	是	否	否	否	否	64	55	49	168
18	王楷喆	男	是	否	否	否	否	55	61	62	178
19	孙曜航	男	是	否	是	否	否	50	53	60	163
20	阎思彤	女	是	否	否	否	否	59	53	49	161
21	郑涵予	女	是	否	否	否	否	63	33	62	158
22	孙瑞波	男	是	否	否	否	否	53	30	30	113
23	李睿昕	女	是	否	否	否	否	50	48	65	163
24	李永森	男	是	否	否	否	否	45	40	53	138
25	李之衡	男	是	否	否	否	否	44	62	52	158
26	李嘉禹	女	是	否	否	否	否	56	52	73	181
27	贾业妍	女	是	否	否	否	否	49	33	41	123
28	王玥瑶	女	是	否	否	否	否	43	29	59	131
29	孙敬轩	男	是	否	否	否	否	49	57	54	160
30	夏春秋	男	是	否	是	否	否	59	34	55	148
31	郭欣淼	女	是	否	否	否	否	48	57	62	167
32	田诗林	女	是	否	否	否	否	35	24	32	91
33	肖正宇	男	是	否	否	否	否	57	38	59	154
34	冯润林	男	否	否	否	否	否	47	51	46	144
35	王宇萌	男	是	否	否	否	否	36	50	31	117
36	刘永康	男	否	是	否	否	否	40	29	30	99
37	胡若昕	女	是	否	否	否	否	48	35	81	164
38	殷若皓	男	是	否	否	否	否	47	72	69	188

39	李欣蕊	女	是	否	否	否	否	61	44	75	180
40	刘晴	女	是	是	否	否	否	44	39	48	131
41	陈泽禄	男	是	否	否	否	否	58	41	35	134
42	黄雨泽	女	是	否	否	否	否	41	51	55	147
43	朱润月	女	是	是	否	否	否	73	52	71	196
44	杨翌	男	是	是	否	否	否	55	48	10	113
45	潘铭宇	男	是	否	否	否	否	63	51	52	166
46	檀易烜	女	是	否	否	否	否	60	59	56	175
47	宋元捷	男	是	否	否	否	否	56	60	41	157
48	宋宇超	男	是	否	否	否	否	60	63	33	156
49	张惠智	男	是	否	否	否	否	53	44	37	134
50	支音	女	是	否	否	否	否	38	29	40	107
51	李嘉军	男	是	否	否	否	否	44	33	25	102
52	朱迪	女	是	否	否	否	否	48	55	56	159
53	王怡函	女	是	否	否	否	否	49	48	48	145
54	张雨凝	女	是	否	否	否	否	46	46	42	134
55	韩超	男	是	否	否	否	否	47	32	43	122
56	徐婷	女	是	否	否	否	否	51	42	63	156
57	张悠扬	男	是	否	否	否	否	62	61	71	194
58	朱今保	男	否	是	否	否	否	41	34	17	92
59	刘缤瑶	女	是	否	否	否	否	44	38	48	130
60	李茗润	男	是	否	否	否	否	50	48	39	137
61	陈鑫	女	否	否	否	否	否	46	47	31	124
62	申依林	女	是	否	否	否	否	57	70	63	190
63	石皓	男	是	否	否	否	否	54	63	71	188
64	宋佳音	女	是	否	否	否	否	64	35	48	147
65	樊林峰	男	是	否	否	否	否	42	24	33	99
66	李昕怡	女	是	否	否	否	否	37	36	52	125
67	周荧佳	女	是	否	否	否	否	41	42	50	133
68	路程林	男	是	否	否	否	否	62	44	29	135
69	乔佳音	女	是	否	否	否	否	58	39	47	144
70	邹宜家	女	是	否	否	否	否	56	33	39	128
71	曾庆博	男	是	否	否	否	否	56	36	32	124
72	岳思贤	男	是	否	否	否	否	55	68	49	172
73	孙靖雯	女	否	是	否	否	否	49	43	34	126
74	沙瑞欣	女	是	否	否	否	否	61	64	41	166
75	王思童	女	否	否	否	否	否	37	23	38	98
76	赵明圆	男	否	否	否	否	否	40	38	33	111



77	许思佳	女	是	否	否	否	否	51	43	46	140
78	李籽辰	女	是	否	否	否	否	56	48	50	154
79	李天喆	男	是	否	否	否	否	46	36	32	114
80	刘禹彤	女	是	否	否	否	否	48	45	45	138
81	李秀东	男	是	否	否	否	否	55	49	56	160
82	吴一帆	男	是	是	否	否	否	54	39	44	137
83	王睿楠	男	是	否	否	否	否	62	58	37	157
84	贾静媛	女	是	否	否	否	否	62	24	40	126
85	李赫冉	男	是	否	否	否	否	36	41	39	116
86	王俊鑫	男	是	否	否	否	否	58	61	45	164
87	李朕	男	是	否	否	否	否	66	43	49	158
88	闫雨晴	女	是	否	否	否	否	45	39	56	140
89	张羽翔	男	是	否	否	否	否	41	60	60	161
90	于佳	男	是	否	否	否	否	37	28	24	89
91	马欣源	男	是	是	否	否	否	49	49	39	137
92	王思颖	女	是	否	否	否	否	35	37	15	87
93	陈敏	女	是	否	否	否	否	54	16	33	103
94	朱博政	男	否	是	否	否	否	56	61	64	181
95	费天杰	男	是	否	否	否	否	72	54	67	193
96	吴其轩	女	是	否	否	否	否	77	47	85	209
97	钱慧洁	女	是	否	否	否	否	37	38	53	128
98	成果	女	是	是	否	否	否	56	37	45	138
99	王牧缘	男	是	否	否	否	否	60	51	76	187
100	张修齐	女	是	否	否	否	否	57	61	44	162
101	张铠驿	男	是	否	否	否	否	51	87	48	186
102	胡家伟	男	否	否	否	否	否	51	46	31	128
103	郭晋	男	是	否	否	否	否	52	49	56	157
104	姜奕萌	女	是	否	否	否	否	65	40	37	142
105	韩佳峻	男	否	是	否	否	否	52	51	48	151
106	王妙仪	女	是	否	否	否	否	56	41	58	155
107	陈圣	男	是	否	否	否	否	61	26	51	138
108	刘沁玥	女	是	否	否	否	否	49	41	68	158
109	冯加博	男	是	否	否	否	否	26	30	31	87
110	麻裕天	女	是	否	否	否	否	57	50	57	164
111	闫志坤	男	是	否	否	否	否	70	47	51	168
112	魏天元	男	是	否	否	否	否	53	48	46	147
113	祁雅涵	女	是	否	否	否	否	58	51	61	170
114	杨博凯	男	是	是	否	否	否	52	76	46	174

115	魏长泽	男	是	否	否	否	否	37	81	46	164
116	主奕然	女	否	是	否	否	否	54	51	40	145
117	王宇枫	男	是	否	是	否	否	56	39	63	158
118	陈文淇	女	是	否	否	否	否	34	24	24	82
119	刘欣颐	女	是	否	否	否	否	58	50	41	149
120	张翼翔	男	是	否	否	否	否	40	70	36	146
121	孙慧瑄	女	是	否	否	否	否	52	50	33	135
122	靳毅飞	男	是	否	否	否	否	58	46	68	172
123	朱艺涵	女	是	否	否	否	否	73	45	51	169
124	李嘉丽	女	是	否	否	否	否	70	41	68	179
125	王宇赫	男	是	否	否	否	否	45	32	28	105
126	冯阳阳	女	否	否	否	否	否	47	21	34	102
127	张婧怡	女	是	否	否	否	否	61	44	31	136
128	耿天乐	男	是	否	否	否	否	66	50	42	158
129	李宝琳	女	是	是	否	否	否	40	47	40	127
130	王雨昕	女	是	否	否	否	否	41	65	34	140
131	邢博睿	男	是	否	否	否	否	42	55	45	142
132	芦雨洁	女	是	否	否	否	否	66	42	42	150
133	华傲	男	是	是	否	否	否	48	31	33	112
134	任笑萱	男	是	否	否	否	否	40	47	43	130
135	高天宇	女	是	否	否	否	否	50	31	50	131
136	邵泓铭	男	是	否	否	否	否	50	35	41	126
137	张力文	男	否	是	否	否	否	51	51	19	121
138	支玉洁	女	是	是	否	否	否	51	36	57	144
139	张博毓	女	否	是	否	否	否	49	52	50	151
140	李昭毅	男	是	否	否	否	否	48	28	58	134
141	彭亦堃	女	是	否	否	否	否	83	50	78	211
142	李紫豫	男	是	否	否	否	否	62	57	53	172
143	张佳琪	女	是	否	否	否	否	58	29	48	135
144	孙梓淳	男	是	否	否	否	否	51	34	42	127
145	章琦	男	否	是	否	否	否	34	17	15	66
146	梅哲	男	是	否	否	否	否	49	66	54	169
147	李思莹	女	是	否	否	否	否	42	33	40	115
148	胡天骄	男	是	否	否	否	否	58	37	65	160
149	郝仁宇	男	是	否	否	否	否	56	38	35	129
150	林媛媛	女	否	否	否	否	否	32	39	18	89
151	余洋	男	是	是	否	否	否	38	64	26	128
152	杨雪	女	是	否	否	否	否	44	66	59	169



153	张君仪	女	是	否	否	否	否	否	59	36	36	131
154	刘宇辰	男	是	否	否	否	否	否	62	61	52	175
155	闫金畅	女	是	否	否	否	否	否	66	34	75	175
156	王栋尧	男	是	否	否	否	否	否	44	52	37	133
157	郭昕玥	女	是	否	否	否	否	否	60	58	57	175
158	赵紫腾	男	是	否	否	否	否	否	36	29	29	94
159	齐畅	女	是	否	否	否	否	否	63	55	58	176
160	李涵雪	女	是	否	否	否	否	否	64	63	64	191
161	王利亚	女	是	否	否	否	否	否	44	33	37	114
162	刘智宇	男	是	否	否	否	否	否	55	67	67	189
163	李越	男	是	否	否	否	否	否	43	51	26	120
164	孙亦桐	女	是	否	否	否	否	否	60	51	45	156
165	何恩菁	女	是	否	否	否	否	否	45	36	32	113
166	袁曼琳	女	是	否	否	否	否	否	39	54	40	133
167	田雨玄	女	是	否	否	否	否	否	45	41	58	144
168	苑毅	男	是	否	否	否	否	否	52	54	40	146
169	朱俊维	男	否	是	否	否	否	否	38	44	22	104
170	姜嘉卓	男	否	是	否	否	否	否	31	57	50	138
171	李田语	女	是	是	否	否	否	否	58	48	71	177
172	刘豪壮	男	是	否	否	否	否	否	65	51	41	157
173	胡嘉韵	女	是	否	否	否	否	否	57	47	48	152
174	刘辰	男	是	否	否	否	否	否	45	28	35	108
175	黄艺瑄	女	是	否	否	否	否	否	51	46	69	166
176	傅天睿	男	是	否	否	否	否	否	62	52	58	172
177	刘可依	女	是	否	否	否	否	否	42	44	56	142
178	辛雨扬	男	是	否	否	否	否	否	50	26	34	110
179	黄敬茹	女	是	否	否	否	否	否	52	33	53	138
180	魏钰潼	女	是	否	否	否	否	否	61	50	45	156
181	张俊雅	女	是	否	否	否	否	否	43	50	48	141
182	田昊林	男	是	否	否	否	否	否	40	32	29	101
183	杨靖婧	女	是	否	否	否	否	否	45	61	47	153
184	刘博轩	男	是	否	否	否	否	否	65	47	55	167
185	段雅琪	女	是	否	否	否	否	否	56	50	65	171
186	李冠瑾	男	是	否	否	否	否	否	67	83	80	230
187	吴闻婕	女	否	否	否	否	否	否	38	45	34	117
188	渠权威	男	是	否	否	否	否	否	33	23	18	74
189	管若冰	女	是	否	否	否	否	否	30	41	51	122
190	李亦阳	男	是	否	否	否	否	否	49	67	67	183
191	金沐铠	男	是	否	否	否	否	否	40	42	24	106
192	尚芃雨	女	是	否	否	否	否	否	59	46	64	169
193	徐凯文	男	是	否	否	否	否	否	63	70	51	184
194	张杨	男	否	否	否	否	否	否	58	55	34	147
195	黄云龙	男	是	否	否	否	否	否	45	34	42	121
196	郭振博	男	是	否	否	否	否	否	54	63	56	173
197	祁楠	女	是	否	否	否	否	否	44	22	24	90
198	卢怡燃	女	是	否	否	否	否	否	56	45	75	176
199	邢憬怡	女	是	否	否	否	否	否	39	29	31	99
200	韩鑫雨	女	是	否	否	否	否	否	65	67	48	180
201	刘舟	男	是	否	是	否	否	否	39	33	32	104

## 2、分班结果

(1) 属性：性别，是否京籍，是否特长生，总分，分 6 个班

班级	人数	男女生			本市/非本市			特长/非特长			教师子女/非教师子女			总分平均分	数学平均分
		男生数	女生数	男/女	本市	非本市	本市/非	特长生	非特长生	特长生/非	教师子女	非教师子女	教师子女/非		
1	33	17	16	1.06	29	4	7.25	4	29	0.14	2	31	0.06	143.30	44.09
2	34	17	17	1.00	30	4	7.50	5	29	0.17	0	34	0.00	143.41	46.03
3	33	17	16	1.06	29	4	7.25	5	28	0.18	0	33	0.00	143.45	45.33
4	34	17	17	1.00	30	4	7.50	5	29	0.17	1	33	0.03	143.26	45.82
5	33	16	17	0.94	29	4	7.25	5	28	0.18	0	33	0.00	143.21	45.88
6	33	17	16	1.06	29	4	7.25	4	29	0.14	1	32	0.03	143.27	46.39

(2) 属性：性别，是否京籍，是否特长生，总分，数学，分 6 个班

班级	人数	男女生			本市/非本市			特长/非特长			教师子女/非教师子女			总分平均分	数学平均分
		男生数	女生数	男/女	本市	非本市	本市/非	特长生	非特长生	特长生/非	教师子女	非教师子女	教师子女/非		
1	33	17	16	1.06	29	4	7.25	4	29	0.14	2	31	0.06	143.76	44.30
2	34	17	17	1.00	30	4	7.50	5	29	0.17	0	34	0.00	143.41	46.03
3	33	17	16	1.06	29	4	7.25	5	28	0.18	0	33	0.00	143.45	45.33
4	34	17	17	1.00	30	4	7.50	5	29	0.17	1	33	0.03	143.26	45.82
5	33	16	17	0.94	29	4	7.25	5	28	0.18	0	33	0.00	142.76	45.67
6	33	17	16	1.06	29	4	7.25	4	29	0.14	1	32	0.03	143.27	46.39

(3) 属性：性别，是否京籍，是否特长生，总分，分 8 个班

班级	人数	男女生			本市/非本市			特长/非特长			教师子女/非教师子女			总分平均分	数学平均分
		男生数	女生数	男/女	本市	非本市	本市/非	特长生	非特长生	特长生/非	教师子女	非教师子女	教师子女/非		
1	25	13	12	1.08	22	3	7.33	3	22	0.14	0	25	0.00	143.28	45.88
2	25	12	13	0.92	22	3	7.33	4	21	0.19	2	23	0.09	143.32	44.36
3	25	12	13	0.92	22	3	7.33	4	21	0.19	0	25	0.00	143.16	45.08
4	25	13	12	1.08	22	3	7.33	4	21	0.19	0	25	0.00	143.28	46.20
5	25	13	12	1.08	22	3	7.33	3	22	0.14	0	25	0.00	143.40	47.00
6	25	12	13	0.92	22	3	7.33	4	21	0.19	1	24	0.04	143.36	44.68
7	25	13	12	1.08	22	3	7.33	3	22	0.14	0	25	0.00	143.40	44.52
8	25	13	12	1.08	22	3	7.33	3	22	0.14	1	24	0.04	143.36	47.04

(4) 属性：性别，是否京籍，是否特长生，总分，数学，分 8 个班

班级	人数	男女生			本市/非本市			特长/非特长			教师子女/非教师子女			总分平均分	数学平均分
		男生数	女生数	男/女	本市	非本市	本市/非	特长生	非特长生	特长生/非	教师子女	非教师子女	教师子女/非		
1	25	13	12	1.08	22	3	7.33	3	22	0.14	0	25	0.00	143.28	45.88
2	25	12	13	0.92	22	3	7.33	4	21	0.19	2	23	0.09	143.32	44.36
3	25	12	13	0.92	22	3	7.33	4	21	0.19	0	25	0.00	143.16	45.08
4	25	13	12	1.08	22	3	7.33	4	21	0.19	0	25	0.00	143.28	46.20
5	25	13	12	1.08	22	3	7.33	3	22	0.14	0	25	0.00	143.40	47.00
6	25	12	13	0.92	22	3	7.33	4	21	0.19	1	24	0.04	143.36	44.68
7	25	13	12	1.08	22	3	7.33	3	22	0.14	0	25	0.00	143.40	44.52
8	25	13	12	1.08	22	3	7.33	3	22	0.14	1	24	0.04	143.36	47.04

(5) 属性：性别，是否京籍，是否特长生，是否教师子女，总分，分 8 个班

班级	人数	男女生			本市/非本市			特长/非特长			教师子女/非教师子女			总分平均分	数学平均分
		男生数	女生数	男/女	本市	非本市	本市/非	特长生	非特长生	特长生/非	教师子女	非教师子女	教师子女/非		
1	25	13	12	1.08	21	4	5.25	3	22	0.14	0	25	0.00	143.08	46.40
2	25	13	12	1.08	21	4	5.25	3	22	0.14	0	25	0.00	143.76	46.16
3	25	12	13	0.92	23	2	11.50	5	20	0.25	1	24	0.04	143.52	45.04
4	25	13	12	1.08	22	3	7.33	3	22	0.14	1	24	0.04	143.12	46.32
5	25	13	12	1.08	22	3	7.33	4	21	0.19	1	24	0.04	143.12	44.16
6	25	12	13	0.92	22	3	7.33	4	21	0.19	0	25	0.00	143.08	45.24
7	25	13	12	1.08	22	3	7.33	2	23	0.09	1	24	0.04	143.12	42.56
8	25	12	13	0.92	23	2	11.50	4	21	0.19	0	25	0.00	143.76	48.88

（6）属性：性别，是否京籍，是否特长生，是否教师子女，总分，数学，分 8 个班

班级	人数	男女生			本市/非本市			特长/非特长			教师子女/非教师子女			总分平均分	数学平均分
		男生数	女生数	男/女	本市	非本市	本市/非	特长生	非特长生	特长生/非	教师子女	非教师子女	教师子女/非		
1	25	13	12	1.08	21	4	5.25	3	22	0.14	0	25	0.00	143.08	46.40
2	25	13	12	1.08	21	4	5.25	3	22	0.14	0	25	0.00	143.76	46.16
3	25	12	13	0.92	23	2	11.50	5	20	0.25	1	24	0.04	143.52	45.04
4	25	13	12	1.08	22	3	7.33	3	22	0.14	1	24	0.04	143.04	46.24
5	25	13	12	1.08	22	3	7.33	4	21	0.19	1	24	0.04	143.12	44.16
6	25	12	13	0.92	22	3	7.33	4	21	0.19	0	25	0.00	143.08	45.24
7	25	13	12	1.08	22	3	7.33	2	23	0.09	1	24	0.04	143.20	42.64
8	25	12	13	0.92	23	2	11.50	4	21	0.19	0	25	0.00	143.76	48.88