# 自动课表需求文档

## 输入

输入文件是由若干csv文件组成。包括：

1. **教室.csv**

这个文件列出了全部教室资源，列标题分别是：

教学楼,教室,资源,可容纳学生数

其中资源表示教室可调用的教学资源，比如投影仪;黑板等等，多个资源用英文或中文分号隔开。

1. **老师.csv**

这个文件列出了全部老师资源，列标题是：

老师工号,老师名,常带课程,可带课程

其中，常带课程表示这个老师近两年带过的课，或者是带过超过3次以上的课程，表示这些课程是这些老师非常擅长的。

可带课程表示这个老师可以带的全部课程，可带课程可以是大类。比如，虽然大学物理有A、B、C等多个类别，但统属于大学物理这个大类。可带课程按优先级排序，越靠前的，表示越擅长。用英文或中文分号隔开。

一个例子是：

lsj01,老师甲, 大学物理B1；大学物理B2；高等数学,大学物理；高等数学；C语言

1. **大类课程.csv**

大类课程文件列出该课程所需要的资源。列标题是：

大类课程名,资源

比如：

大学物理,投影仪;黑板

1. **课程.csv**

每个课程都属于一个大类课程，一个大类课程可以有一个或多个课程。比如大学物理有大学物理A、大学物理B1、大学物理B2、大学物理C等课程。这些课程面向不同的专业、年级等等。这个文件的列标题是：

课程名,所属大类课程,周学时,总学时,性质

课程的性质包括公共必修课、专业必修课、公共选修课、专业选修课。

1. **课程班级.csv**

这个文件列出课程与班级的对应关系。每个班级都有若干学生。列标题是：

课程名,班级编号,起始周

如果一个课程有多个班级，那么用分号隔开。如果一个课程是选修课，它不限定班级，那么我们建一个选修班级，后面会有选修班级信息。起始周表示第几周开始上课。如果设了数字，那就按照这个要求来，如果是NULL，表示没有严格要求，系统可以自由设置起始上课的时间。

1. **学生.csv**

这个文件列出全部的学生信息。列标题是：

学号,姓名,班级编号

1. **选修班级.csv**

这个文件列出全部选修的学生信息，给他们建一个人为的选修班级。列标题是：

选修班级编号,学生学号

1. **校历.csv**

这个文件列出本学期的校历。包括：

第几周,周一的日期,周一, 周二, 周三, 周四, 周五, 周六

后面六列表示当周该天是否可以用于教学。有时候有考试周的情况。法定假日的情况我们暂时不予考虑，由老师自己负责进度。

1. **附加要求.csv**

有些老师有附加要求，比如，周六不上课，或者，晚上不上课，或者，课时尽量集中，或者课时尽量分散。列标题如下：

老师工号,不上课时段,集中分散倾向

不上课时段可以设置“周一”~“周六”、“晚上”。如果有多个要求，比如不要周六上课，也不要晚上上课，那就是：周六；晚上。如果为空，就表示无要求。

集中分散倾向填“集中”或者”分散“，如果为空，就表示无要求。

## 要求

### 约束条件

1. 同时段任何教室不可有两门以上课程，同时段任何老师不可有两门以上课程
2. 同时段任何学生不可以有两门以上专业必修课、公共必修课
3. 任何课程的教室资源必须相符。比如课程需要语音设备，但该教室没有语音设备，这个不可以
4. 任何课程每周的上课周天和地点必须固定。如果一周有多次课，这几次课教室可以不一样，但每周同一时段的教室必须一样
5. 每个老师的周学时不可多于18学时，也不可少于12学时。当然，这里的18、12应该在配置文件中让用户自己设定

### 优化条件

1. 专业选修课的学生时间出现冲突的学时数
2. 公共选修课的学生时间出现冲突的学时数
3. 老师个人对课程的熟悉程度
4. 老师个人要求

我们要求：在满足约束条件的前提下，优化条件越符合，这个方案越佳。三个优化条件的优先级顺序是从上到下。

### 实现方案

本程序本质上就是要把课程班级的上课时间、地点、老师确定下来。我们使用遗传算法来解决这个优化问题。每个课程班级是一个染色体，这个染色体上包含五个基因段：老师、起始周、是否分单双周、每周的上课时段、每次课的地址。然后把所有的课程班级的基因整合起来变成一个大的基因。这就是一个个体（或者说课程表）。

然后随机生成若干个体，让它们按照分数杂交、进化。每一个个体必须符合约束条件，否则就剔除。而其它的优化条件就作为计分项。我们根据优化条件满足的程度给每个个体打分，分数越高的，杂交权越大。

进化若干代之后，得到最终课程表。