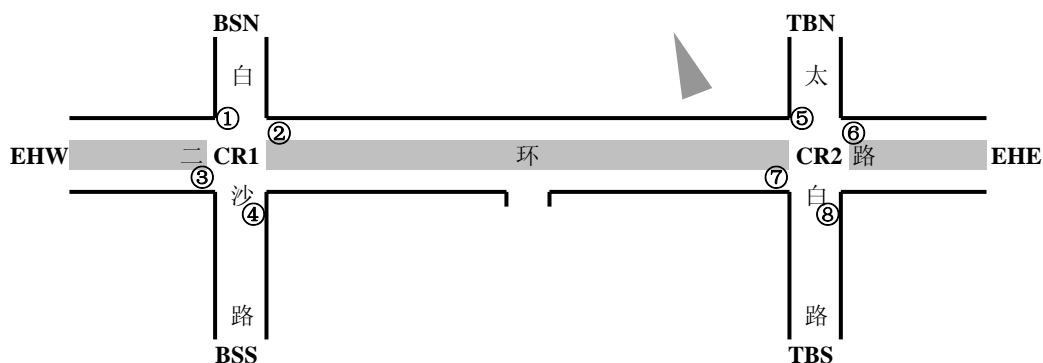


上机作业：

用面向对象方法和面向对象程序设计语言，实现满足下述要求的一个交通活动仿真程序。

问题概述：

在太白路立交建成之前，我校北门二环路有若干十字路口，取其中 2 个加以考察：



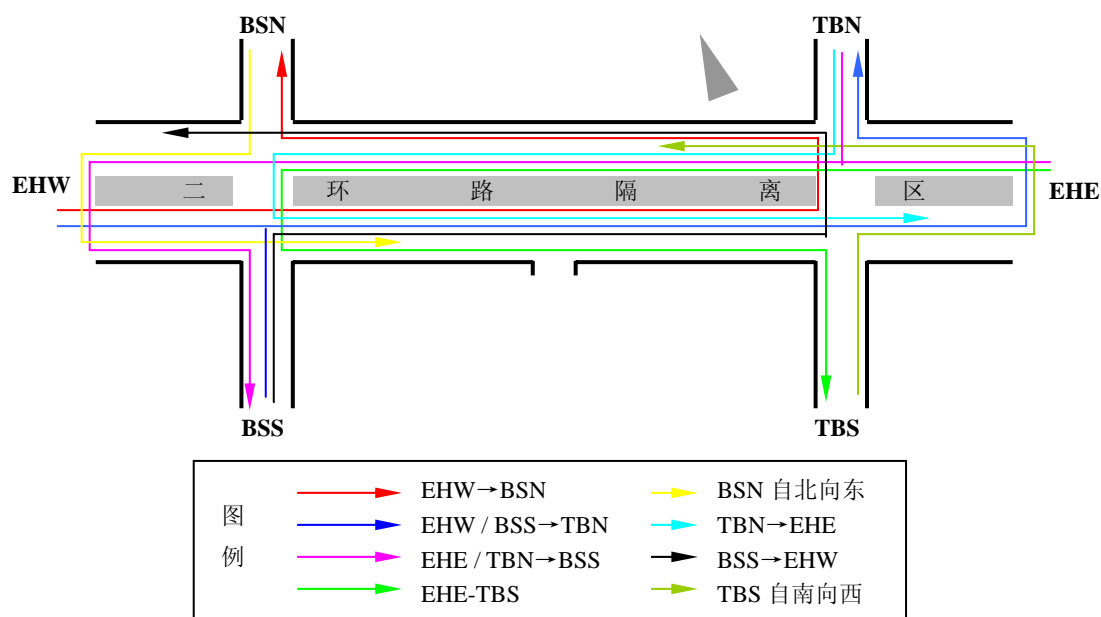
以下分别称二环—白沙路口和二环—太白路口为 CR1 和 CR2，路口的红绿灯如图所示。分别称图中的二环路东、西端点为 EHE 和 EHW，白沙路的南、北端点为 BSS 和 BSN，太白路的南、北端点为 TBS 和 TBN。

约束：

- 1) 红绿灯组 (①, ④)、(②, ③)、(⑤, ⑧)、(⑥, ⑦) 分别同步动作；
- 2) 绿灯行，红灯停，黄灯忽略。当汽车位于路口的第一位置时，遇红灯允许右转弯，也允许绕隔离区掉头（参见约束 7)）；
- 3) 红绿灯组 (①, ④)、(⑤, ⑧) 的控制规则为：绿灯亮 20 秒后红灯亮 120 秒。红绿灯组 (②, ③)、(⑥, ⑦) 的规则相反；
- 4) 路口间放行规则为：红绿灯组 (②, ③) 变为绿灯后 60 秒，(⑥, ⑦) 变为绿灯。红绿灯组 (①, ④) 变为绿灯后 60 秒，(⑤, ⑧) 变为绿灯。
- 5) 各区间的车行时间分别为（与车行方向无关）：

| 区 间 | 时间(秒) | 区 间 | 时间(秒) | 区 间 | 时间(秒) |
|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| BSN—CR1 | 5 | EHW—CR1 | 15 | BSS—CR1 | 20 |
| TBN—CR2 | 5 | EHE—CR2 | 15 | TBS—CR2 | 20 |
| CR1—CR2 | 60 | 各路口 | 5 | | |

- 6) 为简化问题，所有道路均不允许车辆并行（在路口掉头车辆可与路口直行车辆同时通过，见约束 8)），车辆的最小车间距相当于 1 秒的车行时间。
- 7) 按照市公安局最新规定，二环路的所有路口均禁止左转弯，欲左转弯的车辆应按下图所示的行驶路线行进：



- 8) 掉头车辆不占用对应路口的直行车道，可同时通行（例如，二环路上自西向东的车辆在 CR2 掉头时，不影响 CR2 自北向南的直行车道上的车辆通行。以此类推）。掉头后，如遇直行车辆，应让直行车辆先行（例如，上述车辆掉头后，如遇二环路上自东向西直行的车辆，应让其先行）。

应仿真的交通活动：

- 1) 在端点 BSN、EHW、BSS、TBN、TBS、EHE 随机产生汽车，前往端点 BSN、EHW、BSS、TBN、TBS、EHE 中非起点的任一端点（例如从 BSN 出发的汽车，可前往 EHW、BSS、TBN、TBS、EHE）。若所产生的汽车在没有通过最近的十字路口时，已经出现饱和，则暂停产生，至非饱和状态再开始产生；
- 2) 在端点 BSN、BSS、TBN、TBS 产生汽车的频度，是端点 EHW、EHE 产生汽车频度的 1/3。

开发结果的行为特征：

- 1) 有简单的界面，体现汽车、道路、路口、红绿灯随时间变化的状态（能说明问题即可，切忌把主要精力放在界面上）；
- 2) 仿真应符合上面的约束和要求；
- 3) （选做）可以调整某些时间参数（如红绿灯持续时间、路口间放行规则所涉及的时间参数、以及你想改变的其他参数），再观察所引起的变化。

可能有些同学面临的问题是如何既要计时、又要改变相关对象的状态、还要展示出当前所有对象的相关状态。实际上，完全可以用串行方式来模拟并发的活动。建议大家想象一下动画片的原理：将多个固定和静止的画面定时、按顺序地放映出来，就变成了活动的画面。所以，可以在程序中定义一个主循环，在该循环外进行必要的初始化，进入后每秒钟执行一次，以遍历方式一一激励当前已经产生的对象，由它们根据自己的当前状态和相关的状态变化规则，决定是否需要改变、改变成什么样的下状态，以及按照上述行为特征的设计展示必要的对象状态。

另外，车辆出现的概率本应服从泊松分布，但目前语言直接提供的伪随机数产生函数是服从均匀分布的，因此可以简化成均匀分布。

结果的提交

最晚提交时间：**期末考试前一周**。

应提交的文档：

(1) 设计说明书。内容包括：问题的描述；用 UML 表示的分析与设计模型；类、方法、全局变量或静态变量的命名规则；仿真流程；需要特别说明的类、方法和对象。

(2) 源程序清单。不少于 1/3 的程序行有注释。

(3) 运行情况总结报告。通过有代表性的运行实例（应给出当时的界面实录），叙述开发结果的运行情况，分析其特点和存在的问题。

(4) 对本课程的意见与建议（欢迎）。

提交的方式：将上述文档用压缩成一个文件，通过网络提交，但不要将可执行程序发来。若发现雷同的结果，按成绩平分的规则处理。