



### **Problem A**

在交通路口一般会设置红绿灯，为了让那些正行驶在路口或离路口太近而无法安全停下的车辆通过路口，绿灯到红灯转换中间还要亮起一段时间的黄灯。那么，黄灯应亮多长时间才最为合理呢？

- (1) 请考虑与黄灯最优时长有关的各种因素，建立合适的数学模型。
- (2) 请搜集有关数据和信息，计算出黄灯最优时长。
- (3) 请把计算结果与现行标准相比较，说说自己的见解。



### Problem B

亨利教授打算招聘一名研究助理，有 1000 名学生应聘。假设根据面试表现这些学生可以被标记为第 1 名至第 1000 名并且没有并列的情形。现在他们一一来亨利教授的办公室参加面试，次序是随机的，服从均匀分布。面试后亨利教授会立刻作出决定，接受或者拒绝学生的申请。而且，被拒绝的学生不可以再返回参加面试。亨利教授想找到最优秀的学生做他的研究助理。

- (1) 请帮助亨利教授设计一个策略，帮助他最大可能地招聘到最优秀的研究助理。
- (2) 如果亨利教授想要招聘 3 名研究助理，他应该怎么做？请帮他设计一个策略最大可能地招聘到最优秀的三名研究助理。
- (3) 如果我们不知道有多少学生来应聘呢？也就是说，如果应聘学生的数目是随机的，那么亨利教授的策略应该如何制定？



### Problem C

夏季奥运会奖牌分布预测问题。

(1) 请根据 Kaggle (<https://www.kaggle.com/>) 提供的历史数据与世界银行 (<https://www.worldbank.org/>) 的以往经济数据预测 2024 年巴黎夏季奥运会奖牌的分布情况。请分析各个国家或地区代表团的以往表现, 结合经济数据, 建立预测模型。

(2) 请把所得预测结果与实际情况相比较, 作出相应评论。

(3) 请预测 2028 年洛杉矶奥运会的奖牌分布情况。如果觉得必要可以考虑更多影响因素, 搜集更多数据和信息作出改进的模型。

参考文献:

[1] Kaggle: <https://www.kaggle.com/datasets/heesoo37/120-years-of-olympic-history-athletes-and-results/data>

[2] World Bank: For economic indicators to enrich analysis

[3] Christoph Schlembach, Sascha L. Schmidt, Dominik Schreyer, Linus Wunderlich: Forecasting the Olympic medal distribution – A socioeconomic machine learning model, Technological Forecasting and Social Change, Volume 175, 2022, 121314, ISSN 0040-1625

<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121314>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162521007459>)

[4] <https://cs229.stanford.edu/proj2021spr/report2/81985704.pdf>