

作业一：最大割近似算法

给定一张无向图 $G = (V, E)$ ，需要你使用课上讲的方法求出图 G 的最大割的近似解，并画出得到的割在 Dynamic Averaging 后的趋势图。

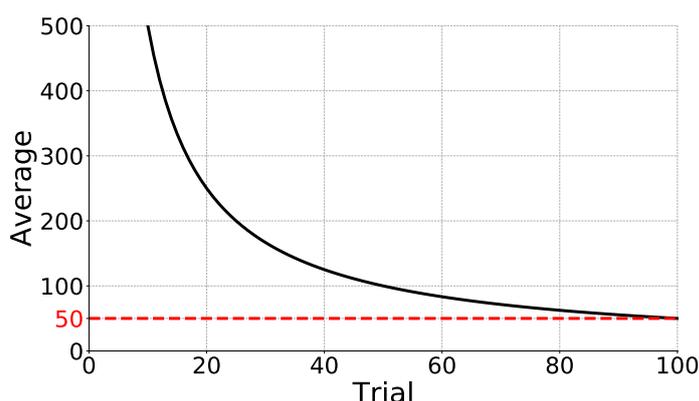
任务 & 数据集

本题使用的数据集可以从 [北大网盘](#) 下载。该数据集是从 [OpenStreetMap](#) 中提取的纽约网络交通，包含约 2×10^6 个点以及约 3×10^6 条无权无向边。数据集格式如下：

第一行为两个正整数 n, m ，分别表示点数与边数。接下来 m 行，每行包含两个用空格分开的正整数 $u, v \in \{1, \dots, n\}$ ，表示图中存在一条连接 u 和 v 的无向边。

你的任务是使用课上讲的随机算法技术来求解这张图的最大割的大小，并用 Dynamic Averaging 来找到算法所需的重复次数。具体来说，你需要画出 Dynamic Averaging 过程中的趋势图，其中横轴为重复次数 t ，纵轴为前 t 次尝试中求出的最大割的平均值，并将这些数据点连成平滑的曲线。图 1 是这类图的一个示例。生成这个图的 Python 代码文件 `draw.py` 可以在本题目描述 PDF 的同一个压缩包中找到，你可以在此画图程序的基础上进行修改。为了方便批改，请设置 Dynamic Averaging 的次数为 5000，即画出 $t \leq 5000$ 的部分。

图 1: 参考格式



提交作业要求

你需要提交一个压缩包 (zip 格式) 包含以下内容：

- 代码文件 (使用 C++)：只需包含算法部分的代码即可，不必须包含画图代码。你的代码需要能够输出你所提交的趋势图中的数据。

- 图片文件：推荐使用 Python 的 `matplotlib` 绘图库。matplotlib 将会是我们的课程（甚至以后的科研）的常客。生成图 1 所用的 Python 代码已经随附在本 PDF 的同一个压缩包中，可供参考。

作业提交 将代码和图片集成在一个压缩包中提交。压缩包需命名为“HW1+ 学号 + 姓名”，并提交至[教学网](#)。

分数组成

提交的压缩包中**必须包含代码以及图片**，同时代码的输出与趋势图相匹配，否则本题得 0 分。各部分得分占比如下：

- 代码：用于查重，只要是自己写的即可，严禁抄袭。分数占 70%.
- 趋势图：变化趋势合理即可，分数占 25%.
- 近似解：答案不低于标程所得出的答案的 1/10 即可。分数占比 5%.