



# Lab 1：基于大模型的编程与Git实战



# 实验目标

## ■ 实验内容1：基于大模型的编程

- 熟悉面向对象的编程；
- 掌握利用大模型辅助编程的方式；
- 实验同大模型的“结对编程”。

## ■ 实验内容2：Git实战

- 熟练掌握Git的基本指令和分支管理指令；
- 掌握Git支持软件配置管理的核心机理；
- 在实践项目中使用Git /Github管理自己的项目源代码。

## ■ 本部分实验由个人单独完成。



# 基于大模型的编程



# 开发任务

- 开发一个程序，实现从文本文件中读取数据并根据要求生成图结构，输出该图结构，并在其上进行一次系列计算操作，实时展示各操作的结果。
- 开发的程序可以是命令行方式运行，也可以用图形化用户界面GUI的方式运行。无论何种方式，均应覆盖后续所有功能需求。
- 选择一个支持面向对象的编程语言完成实验，推荐Java或C++；
- 自由选择一个大模型辅助完成实验，推荐DeepSeek、KiMi等。

# 输入：文本文件

- 输入一个文本文件，其中包含用英文书写的文本数据；
- 文本分为多行，你的程序应默认将换行/回车符当作空格；
- 文本中的任何标点符号，也应当作空格处理；
- 文本中的非字母(A-Z和a-z之外)字符应被忽略。

- 例如：

**To @ explore strange new worlds,**

**To seek out new life and new civilizations?**

**等价于 to explore strange new worlds to seek out new life and new civilizations**

# 功能需求1：读入文本并生成有向图

- 程序首先让用户选择或输入文本文件的位置和文件名。也可以参数的形式，在启动程序时提供文件路径和文件名。
- 程序读入文本数据，进行分析，将其转化为有向图：
  - 有向图的节点为文本中包含的某个单词（不区分大小写）
  - 两个节点A,B之间存在一条边 $A \rightarrow B$ ，意味着在文本中至少有一处位置A和B相邻出现（即A和B之间有且仅有1或多个空格）。
  - $A \rightarrow B$ 的权重 $w$ =文本中A和B相邻出现的次数， $w \geq 1$ 。

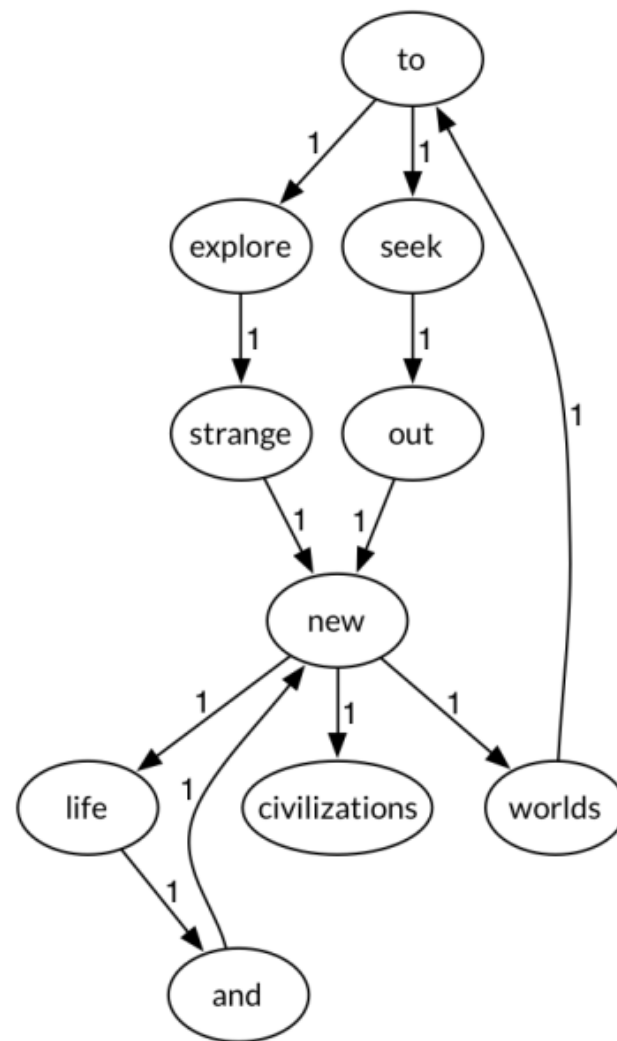
# 小例子

- 输入的文本文件:

To explore strange new worlds,

To seek out new life and new civilizations

- 生成的有向图:



## 功能需求2：展示有向图

- 展示生成的有向图。
- 通过自定义的格式在CLI（命令行界面）上进行展示，要求格式清晰，易于理解。
- **可选功能：**将生成的有向图以图形文件形式保存到磁盘，可以调用外部绘图库或绘图工具API自动生成有向图，但不能采用手工方式绘图。

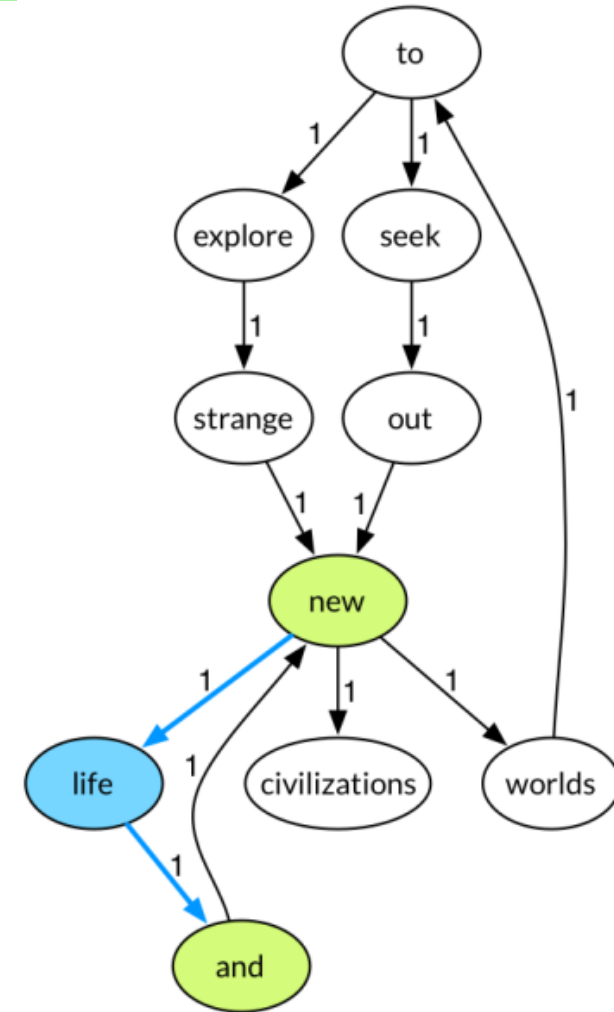


## 功能需求3：查询桥接词 (bridge words)

- 在生成有向图之后，用户输入任意两个英文单词word1、word2，程序从图中查询它们的“桥接词”。
- word1、word2的桥接词word3：图中存在两条边word1→word3, word3→word2。
- 输入的word1或word2如果不在图中出现，则输出“No word1 or word2 in the graph!”
- 如果不存在桥接词，则输出“No bridge words from word1 to word2!”
- 如果存在一个或多个桥接词，则输出“The bridge words from word1 to word2 are: xxx, xxx, and xxx.”

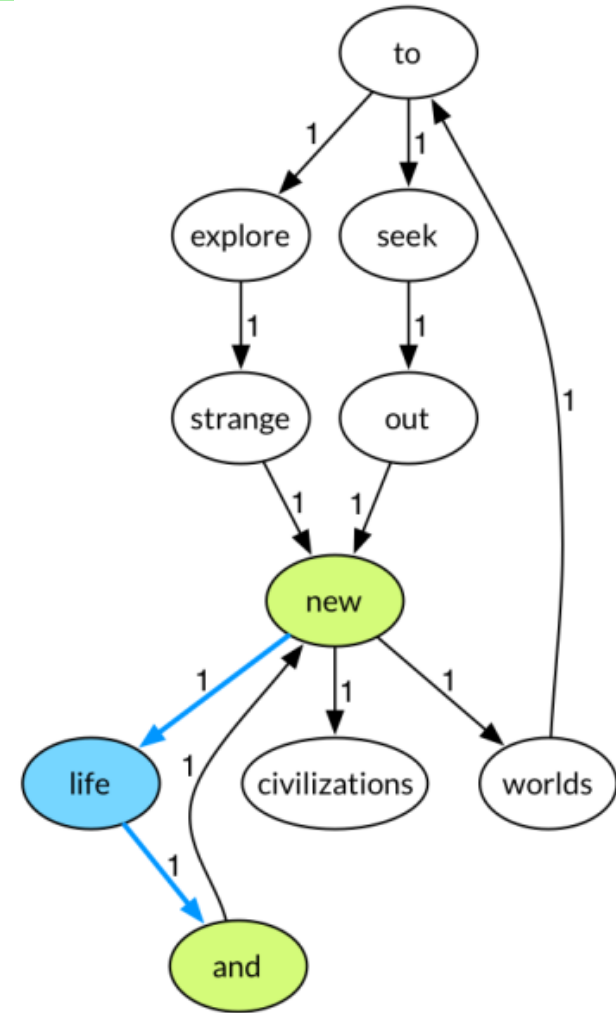
# 例子

| word <sub>1</sub> | word <sub>2</sub> | Output   |
|-------------------|-------------------|--|
| seek              | to                | No bridge words from "seek" to "to"!                   |
| to                | explore           | No bridge words from "to" to "explore"!                |
| explore           | new               | The bridge words from "explore" to "new" is: "strange" |
| new               | and               | The bridge words from "new" to "and" is: "life"        |
| and               | exciting          | No "exciting" in the graph!                            |
| exciting          | synergies         | No "exciting" and "synergies" in the graph!            |



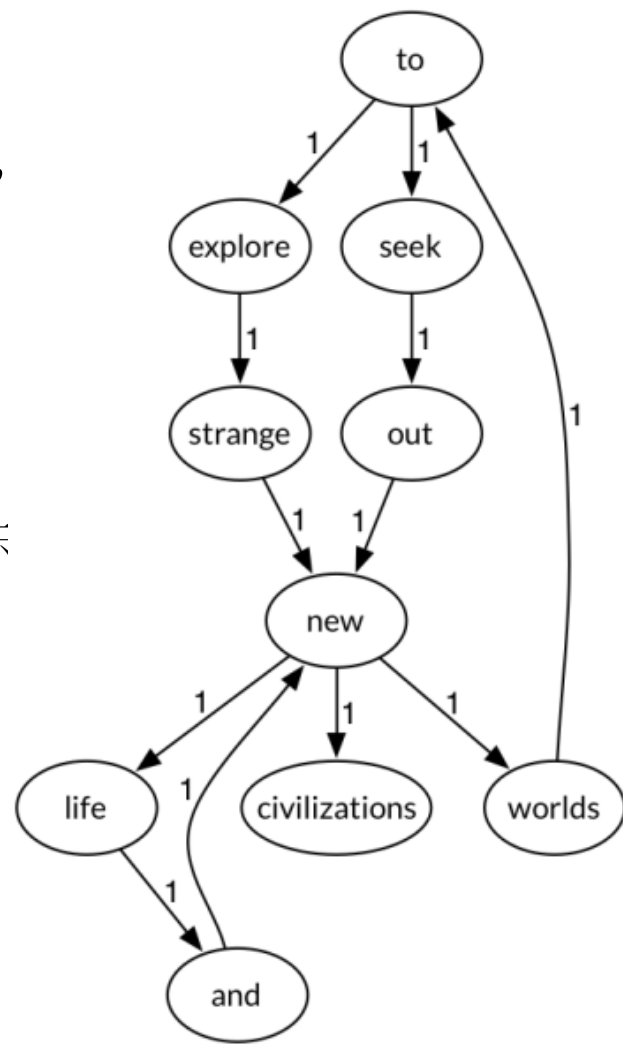
## 功能需求4：根据bridge word生成新文本

- 用户输入一行新文本，程序根据之前输入文件生成的图，计算该新文本中两两相邻的单词的bridge word，将bridge word插入新文本的两个单词之间，输出到屏幕上展示。
  - 如果两个单词无bridge word，则保持不变，不插入任何单词；
  - 如果两个单词之间存在多个bridge words，则随机从中选择一个插入进去形成新文本。
- 例如用户输入：Seek to explore new and exciting synergies
- 则输出结果为：Seek to explore **strange** new **life** and exciting synergies



## 功能需求5：计算两个单词之间的最短路径

- 用户输入两个单词，程序计算它们之间在图中的最短路径（**路径上所有边权值之和最小**），以某种突出的方式将路径标注在原图并展示在屏幕上，同时展示路径的长度（所有边权值之和）。
  - 例如：输入to和and，则其最短路径为  
to→explore→strange→new→life→and
- 如果有多条最短路径，只需要展示一条即可。
  - 可选：计算出所有的最短路径，并以不同的突出显示方式展示出来。
  - 例如to和and之间还有另一条路径：  
to→seek→out→new→life→and。
- 如果输入的两个单词“不可达”，则提示。
- **可选功能：**如果用户只输入一个单词，则程序计算出该单词到图中其他任一单词的最短路径，并逐项展示出来。



# 功能需求6：计算PageRank

- PageRank(PR)算法用来计算图中节点的重要度，一个节点的重要性取决于指向它的其他节点的重要性。被越多高质量节点引用的节点，其PR值越高。例如：被诺贝尔奖得主引用的论文，比被普通学者引用的论文更重要。具体PR算法原理和过程自行查询。

## 计算公式

$PR(u)$ : 节点 $u$ 的PR值

$N$ : 图的节点数量

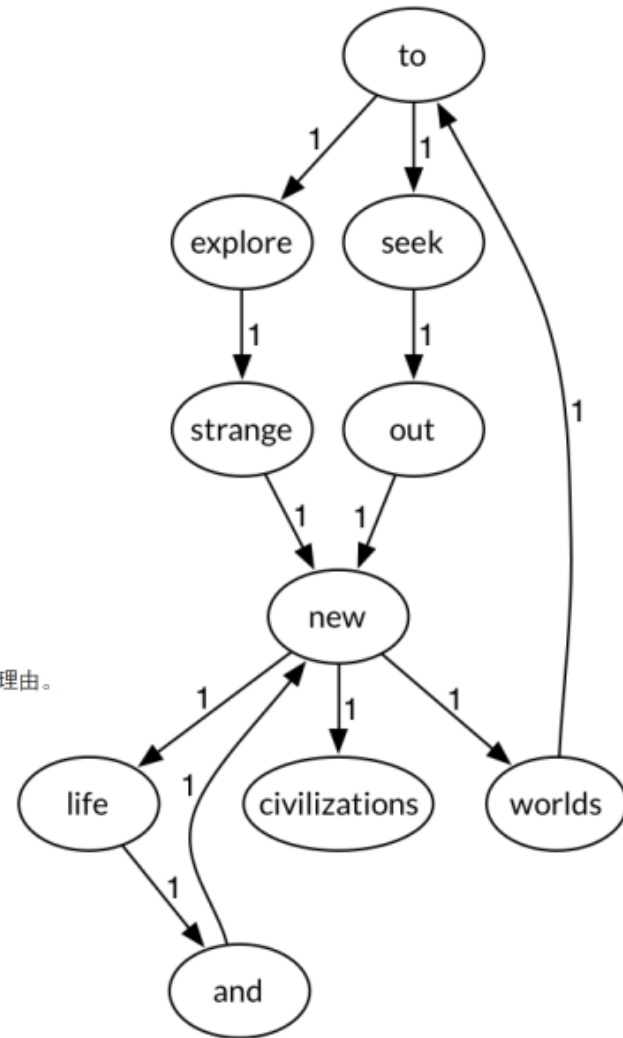
$B_u$ : 所有指向 $u$ 的节点集合

$L(v)$ : 节点 $v$ 的出度

$d$  (阻尼因子):  $[0,1]$ , 避免随机游走陷入死胡同, 实验时自己调试取值并说明理由。

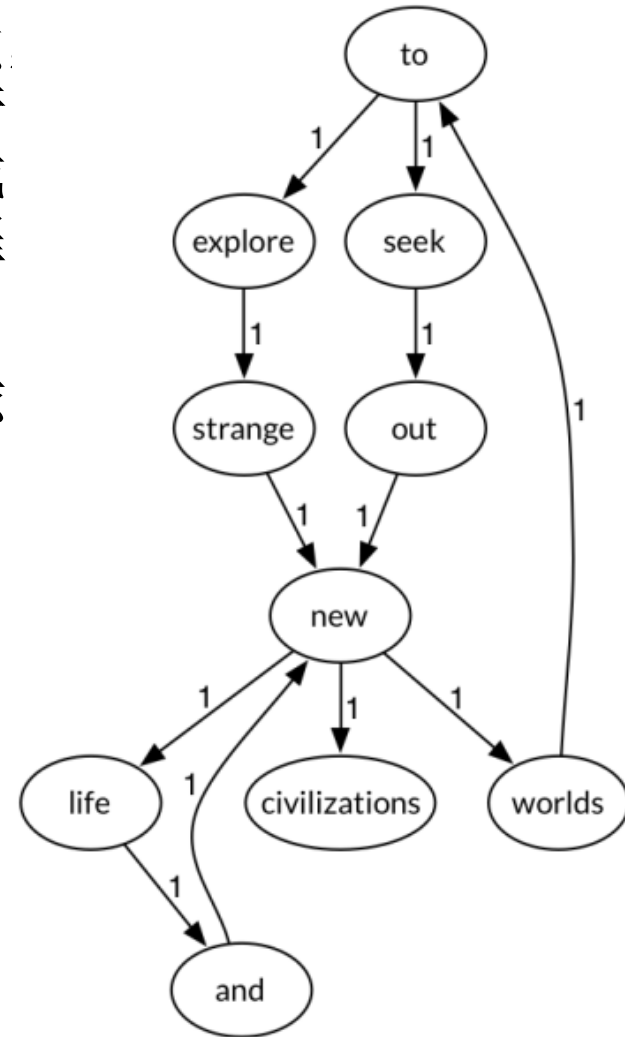
$$PR(u) = \frac{1-d}{N} + d \sum_{v \in B_u} \frac{PR(v)}{L(v)}$$

- 例如： $d$  取0.85时new的PR值为0.1771。
- 可选功能：可以为重要的单词分配更高的初始PR值，从而提升关键词排序的准确性。改进初始PR值分配，方法不限合理即可（例如TF-IDF）



## 功能需求7：随机游走

- 进入该功能时，程序随机的从图中选择一个节点以此为起点沿出边进行随机遍历，记录经过的所有节点和边，直到出现第一条重复的边为止，或者进入的某个节点不存在出边为止。在遍历过程中，用户也可随时停止遍历。
- 将遍历的节点输出为文本，并以文件形式写入磁盘。
- 例如：
  - to seek out new life and new worlds to explore strange new civilizations
  - to explore strange new worlds to explore



# 实验要求

- 提交一个.java文件，其中至少包含以下函数：
  - `main(...)`: 主程序入口，接收用户输入文件，生成图，并允许用户选择后续各项功能
  - `void showDirectedGraph(type G, ...)`: 展示有向图
  - `String queryBridgeWords(String word1, String word2)`: 查询桥接词
  - `String generateNewText(String inputText)`: 根据bridge word生成新文本
  - `String calcShortestPath(String word1, String word2)`: 计算两个单词之间的最短路径
  - `Double calPageRank(String word)`: 计算单词的PR值(为便于批改，本次实验中 $d$ 统一设定为0.85)
  - `String randomWalk()`: 随机游走
- 如果有其他附属文件，如有向图的定义等，也需一起提交

# 实验要求

- 除了`main()`之外，上述其他函数应尽可能保持与用户输入/系统输出的独立性（所有输入输出均应在`main`函数中完成；如果采用GUI，则在GUI框架中完成）。
- 不能改变函数的specification（参数列表/类型、返回值类型、函数名）；
  - 例外1：函数`void showDirectedGraph(type G,...)`的输入参数`G`的类型`type`，由开发者自行定义；可根据需要增加其他参数。
  - 例外2：函数`main(String[] args)`的输入参数个数与具体含义由开发者自定义。
- 必要时可增加其他辅助函数，但须在实验报告中列清楚各函数的作用；
- 避免使用任何第三方Java外部算法库完成上述功能。



# 实验考核

- 本次实验提供2个规模不同的语料文件
  - Easy Test.txt 小规模文件
  - Cursed Be The Treasure.txt 大规模文件
- 实验时请以这两个文件进行测试
- 评判时，教师将针对上述两个文件设计测试用例进行正确性验证
  - 依据Easy Test.txt测试“功能需求2：展示有向图”的正确性
  - 分别依据两个文件测试 桥接词、生成新文本、最短路径、PR计算( $d$ 取值0.85)、随机游走等功能的正确性

# 实验评判标准

- 结果的正确性
- 健壮性
- 算法执行时间
- 代码质量
  
- 遵循实验报告模板撰写，格式规范美观
  
- 对可选需求的支持程度（附加分）



# Git实战



# 在本地机器上安装Git

- 下载Git客户端安装包<https://git-scm.com/download>，在本地机器安装
- 在Github或其他基于Git的代码托管平台上申请个人账号，作为Git远程服务器：Github(<http://www.github.com>)
- 关于Git的学习手册：<https://git-scm.com/book/en/v2>（英文）、<https://git-scm.com/book/zh/v2>（中文）。可以使用<https://learngitbranching.js.org>提供的在线环境进行Git命令练习。
- 使用命令行方式完成实验，避免图形界面下的操作。

# 实验场景(1)：仓库创建与提交

- R0：在进行每次git操作之前，随时查看工作区、暂存区、git仓库的状态，确认项目里的各文件当前处于什么状态；
- R1：本地初始化一个git仓库，将自己在Lab1中所创建项目的全部源文件加入进去，纳入git管理；
- R2：提交；
- 手工对提交的部分文件进行修改；
- R3：查看上次提交之后都有哪些文件修改、具体修改内容是什么；
- R4：重新提交；
- 再次对部分文件进行修改；
- R5：重新提交
- R6：把最后一次提交撤销；
- R7：查询该项目的全部提交记录；

## 实验场景(1)：推送到GitHub上

**R8：**在GitHub上创建名为“Lab1-学号”的仓库，并在本地仓库建立相应的远程仓库；

**R9：**将之前各步骤得到的本地仓库全部内容推送到GitHub的仓库中；

## 实验场景(2)：分支管理

- R1: 获得本地Lab1仓库的全部分支，切换至分支master;
- R2: 在master基础上建立两个分支B1、B2;
- R3: 在B2分支基础上创建一个新分支C4;
- R4: 在C4上，对2个文件进行修改并提交;
- R5: 在B1分支上对同样的2个文件做不同修改并提交;
- R6: 将C4合并到B1分支，若有冲突，手工消解;
- R7: 在B2分支上对2个文件做修改并提交;
- R8: 查看目前哪些分支已经合并、哪些分支尚未合并;
- R9: 将已经合并的分支删除，将尚未合并的分支合并到一个新分支上，分支名字为你的学号;
- R10: 将本地以你的学号命名的分支推送到GitHub上自己的仓库内;
- R11: 查看完整的版本变迁树;
- R12: 在Github上以web页面的方式查看你的Lab1仓库的当前状态。

## 实验场景3：在IDE中使用Git管理程序

1. 在IDE中，将自己的Lab1纳入Git管理；
2. 对Lab1进行若干修改，对其进行本地仓库提交操作；
3. 将Lab1内容推送至个人GitHub的Lab1仓库。



# 提交与检查方式

- 提交日期：第11周周三晚(5月7日 23:55)
- 提交实验报告和源代码到头歌平台：
  - 实验报告：命名规则“学号-Lab1-report.doc”
  - 源代码：压缩提交，命名规则“学号-Lab1-code.zip”
- 检查方式：
  - 第9、10、11周实验课上，随时请实验教师和TA现场检查程序演示和代码，并现场打分；
  - 第11周提交实验报告后，TA对实验报告进行打分。
  - 如果在实验课上未能与TA现场检查，则以TA对实验报告的打分为准（基于文字的打分，可能不准确和不全面，请理解）。



哈爾濱工業大學  
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

結束

