

研究生一年级《高级算法》课程结课作业选题

李传艺

1. 自动生成业务过程模型日志的算法设计

输入：Workflow-net 表示的业务过程模型（Business Process Model），XML 格式

输出：过程日志

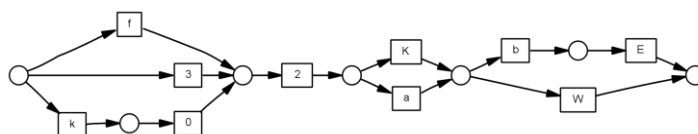
要求：生成输入的业务过程模型包含的所有可能的任务执行序列，其中循环任务执行不超过 1 次。提交算法源代码，实现接口 `getLogOfModel(String modelFile, String logFile)`

说明：使用 Workflow-net 表示的过程模型包含四个元素，库所(Place)、变迁(Transition)、弧线(Arc)和令牌(Token)。没有输入弧线的库所称为输入库所，没有输出弧线的库所称为输出库所。每一个过程模型只能包含一个输入库所和一个输出库所。过程模型每一次运行的初始状态是输入库所中填入一个令牌，结束状态是在输出库所中填入一个令牌。每一个库所有一个或多个输入、输出变迁，每一个变迁有一个或多个输入、输出库所。所有输入库所中都填有令牌时，变迁达到可执行状态；当变迁执行时消耗每一个输入库所中的 1 个令牌，并在所有输出库所中填入一个新的令牌。过程模型运行的过程是从初始状态开始，所有可执行的变迁都执行一次，最终达到结束状态。将一次运行中所有执行的变迁按照执行顺序记录下来，形成一个变迁的执行序列，称为过程模型的一条日志，并且使用 CaseID(可以是整型数值)作为该条日志的唯一标识符。所有能够使得过程模型从开始状态到达结束状态的变迁执行序列构成全局完整的过程日志。

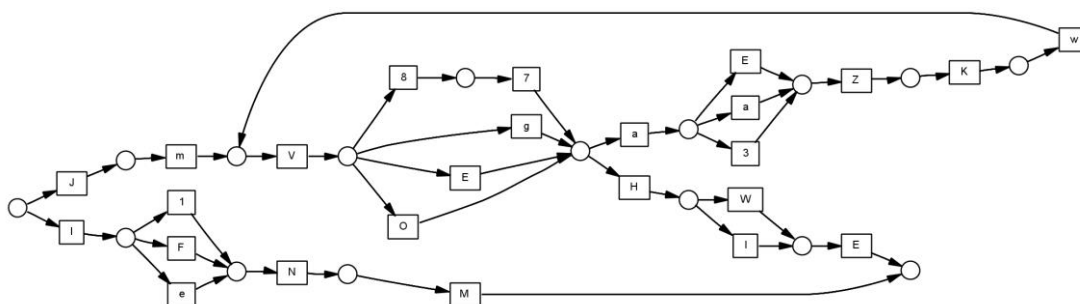
输入样例：

(1) 可视化过程模型（忽略 transition 的名称重复情况）：

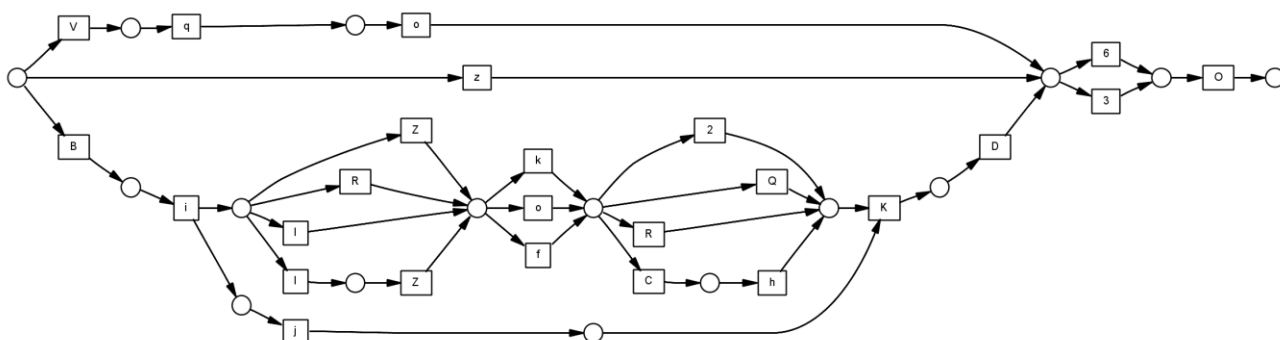
Model 1:



Model 2:



Model 3:



(2) 对应的 XML 文件：见附件 1。

相关资料：

(1) 生成模型、查看模型、开发日志生成插件的 BPMN 平台 BeehiveZ，由清华大学软件学院过程挖掘研究组开发，Java 语言，可以用 IntelliJ IDEA 打开；下载地址：

<https://github.com/jintao05/BeehiveZ>（不需要大家开发插件，可以使用该插件查看模型和生成用于测试的模型，大家实现的算法只需要“读入附件 pnml 格式的文件”，输出“符合要求的日志文件”即可。）

(2) Petri-net、Workflow-net 资料：附件 2。也可自行查找更多。

2. 为没有元素坐标信息的过程模型文件填充元素坐标信息，使得模型展示时没有交叉线或者交叉线最少。

输入：没有坐标信息的 pnml 文件

输出：带坐标信息的 pnml 文件

要求：实现接口 `setCoordinate(String inputFile, String outFile)`，`outFile` 指向对应包含坐标信息的 pnml 文件，该文件使用 BeehiveZ（下面介绍）工具打开后，展示的模型没有交叉线，或者交叉线最少。问题分为两个难度等级：（1）连线的坐标个数是确定的；（2）连线的坐标个数是不确定的。

输入样例与对应输出样例：见附件 3。

相关资料：生成模型、查看模型的 BPMN 平台 BeehiveZ，由清华大学软件学院过程挖掘研究组开发，Java 语言，可以用 IntelliJ IDEA 打开；下载地址：<https://github.com/jintao05/BeehiveZ>

3. 从过程模型图片中读取模型信息，并生成对应的 pnml 文件。

输入：包含过程模型的 JPG 图像

输出：JPG 中包含过程模型的 pnml 文件

说明：过程模型定义如题 1 中解释，这里不需要识别 token 相关信息，只需要识别 place/transition/arc 信息。注意由于任务名称的不同，任务框的大小会不同。数据样例中给出了 pnml 的格式。请找到图片中模型与 pnml 之间的关联，完成转换。

输入样例和对应输出样例：见附件 4

相关资料：生成模型、查看模型的 BPMN 平台 BeehiveZ，由清华大学软件学院过程挖掘研究组开发，Java 语言，可以用 IntelliJ IDEA 打开；下载地址：<https://github.com/jintao05/BeehiveZ>