# 题目1：流程图绘制软件

## 【问题描述】

流程图（Flow Chart Diagram），又称程序框图，是表示算法、工作流或流程的一种框图表示。它以不同类型的框代表不同种类的步骤，每两个步骤之间则以箭头连接。这种表示方法便于说明解决已知问题的方法。流程图在分析、设计、记录及操控许多领域的流程或程序都有广泛应用。

这种流程图着重说明程序的逻辑性与处理顺序，具体描述了微机解题的逻辑及步骤。当程序中有较多循环语句和转移语句时，程序的结构将比较复杂，给程序设计与阅读造成困难。程序流程图用图的形式画出程序流向，是算法的一种图形化表示方法，具有直观、清晰、更易理解的特点。

程序流程图由处理框、判断框、起止框、连接点、流程线、注释框等构成，并结合相应的算法，构成整个程序流程图。处理框具有处理功能；判断框（菱形框）具有条件判断功能，有一个入口，二个出口；起止框表示程序的开始或结束；连接点可将流程线连接起来；流程线（表示流程的路径和方向；注释框是为了对流程图中某些框的操作做必要的补充说明。程序流程图是人们对解决问题的方法、思路或算法的一种描述。

流程图的优点：

1. 采用简单规范的符号，画法简单；
2. 结构清晰，逻辑性强；
3. 便于描述，容易理解。

流程图中的基本符号（其他图符请查阅相关资料和规范）：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 符号 | 名称 | 符号 |
| 开始或结束 |  | 数据库 |  |
| 流程 |  | 文件 |  |
| 判定 |  | 页面链接点 |  |
| 流线 |  | 连接点 |  |

流程图图包括顺序结构，条件结构（又称选择结构），循环结构（WHILE型和DO-WHILE型）这三种基本结构。



以C语言描述的程序为例：

A、Ai（i∈[1,n]）、B和S分别是C语句段（由1-N条C语言语句组成）；

P是逻辑表达式，T表示true，F表示false，即当逻辑表达式P的结果为true时，后继程序执行A，否则B；

WHILE重复型表示先对逻辑表达式P求值，为true时，执行S，否则跳出；

DO-WHILE重复型表示先执行S，然后在对逻辑表达式P求值，为true时，继续运行S，否则跳出；

现需要一个能够利用流程图对程序进行建模的工具，将某算法（如采用C语言描述）表示为流程图。

## 【基本要求】

通过人机界面，能够手工绘制包含顺序型、选择型（包括链接点）和WHILE重复型的流程图，为每个类型的流程图可以输入C语言源代码文本，各类型的图可以相互嵌套组合，并能够将绘制好的流程图转换为C语言代码描述的程序。

## 【扩展要求】

1. DO-WHILE重复型，以及其他图元（数据库、子过程）的绘制
2. 支持流线的自动布局和交叉处理
3. 支持流程图（子图）的链接（多文档视图）
4. 能够保存绘制好的流程图，并可以再次打开和重新编辑该流程图
5. 能够将C语言代码描述的程序文本自动转换为流程图[[1]](#footnote-1)

## 【实现提示】

各个类型的图之间是相互嵌套组合的，因此它们之间的嵌套关系需要进行存储，不能丢失

实现将C语言转换为流程图时，可以利用开源的C语言的解析器（需要查阅一些编译方面的知识，具体工具包括Lexer和Parser，可以借助现有的开软件进行实现，如Clang、Flex+Bison、ANTLR4等）将C语言程序文本转换为抽象文法树（AST，Abstract Syntax Tree），在AST的基础上识别里面各个表达式来进行流程图的生成。也可以自己编写解析器，只要求支持必要的文法即可，无需支持C语言全集。

## 【检查计划】

第一次检查：问题需求理解分析，系统的功能设计，包括：

数据结构设计；

程序结构原型；

第二次检查：使用自带的数据，演示系统的初步功能实现（代码，测试数据）；

第三次检查：系统最终的全面检查，包括：

文档齐全；

根据测试数据，运行程序；演示时适当地讲解，并且回答问题；

1. 扩展要求的3，请学有余力的同学自行决定是否选作，这两项完成内容的性价比从分数角度看并不高，但从锻炼角度看超高！ [↑](#footnote-ref-1)