

小型算法流程图绘制工具

FlowCharter

用户使用手册

请您务必首先阅读本手册后再进行使用

环境说明

FlowCharter 的一切开发、测试均在 Windows 10 环境下使用 Dev-C++ 进行。一些功能可能在其他环境下不能正常运行。请您务必在上述环境下进行使用。

功能概述

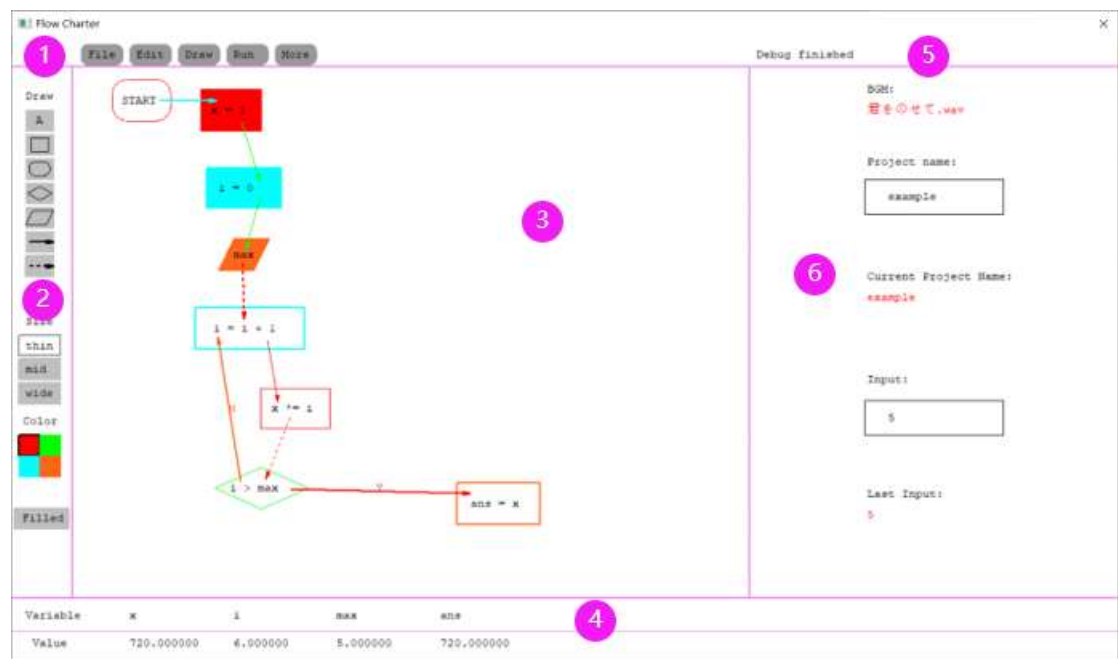
FlowCharter 提供以下主要功能：

1. **文件操作**，包括流程图文件的新建、打开、保存、关闭。
2. **图形的编辑**，包括大小、位置的改变以及图形的复制、粘贴和删除。
3. **绘图**，包括长方形（流程图中的赋值节点）、圆角矩形（流程图中的开始节点）、菱形（流程图中的判断节点）、平行四边形（流程图中的输入节点），以及实线箭头、虚线箭头（表示节点之间的联系关系，这两种箭头没有功能上的差异）。
4. **图形格式设计**，包括线宽（粗、中、细），颜色和是否填充，同时可以在形状中填入文字。
5. **模拟执行过程**，包括流程图的单步调试和瞬间出结果的那种运行。
6. **BGM 支持**，包括随机更换曲库中的 BGM 的功能。
7. **上述功能的按钮和快捷键实现**。

这些功能将在后文依次介绍。

界面简介

当您打开程序时，向您展示的会是求阶乘的流程图。



- 1 菜单栏，对应文件操作、图形编辑、图形绘制、流程图运行和更多五个功能。点按其中任一按钮可以展开二级下拉菜单。
- 2 侧边栏，提供绘图、线宽选择、颜色和填充的快捷按钮。
- 3 绘图区，用户可以在绘图区域中进行绘图。
- 4 变量显示区，在调试或运行过程中，此区域实时显示当前用到的变量名和值。
- 5 状态信息栏，此区域实时显示程序的运行状态。
- 6 运行状态区，此区域展示正在播放的曲目，提供输入功能和显示当前文件名与上次输入的功能。

文件功能

按下菜单栏的“File”按钮可以进行文件功能的操作。这里展示了支持的功能和对应的快捷键。

File	Edit
New	Ctrl+N
Open	Ctrl+O
Save	Ctrl+S
Close	Ctrl+W
Exit	Alt+F4

“New”功能允许用户新建一个流程图文件。用户使用此功能时，当前的流程图会被保存并关闭，用户需要在右侧输入框中输入新建的流程图工程名称，按 OK 按钮后开始绘图。

“Open”功能允许用户打开一个已有的流程图工程文件。实际上，程序运行之初就会打开 example 工程。用户使用此功能时，当前流程图会被保存并关闭。同样的，用户需要在右侧输入框输入流程图工程名称，按 OK 按钮后程序打开对应工程。如果不存在相应工程，状态信息栏提示打开失败。

“Save”功能允许用户将当前流程图保存入当前工程的文件中。当前工程的名称可以在运行状态区看到。如果工程名为空，那么工程文件会在本次程序运行中暂时保存，但在下一次运行 FlowCharter 时会被清空。

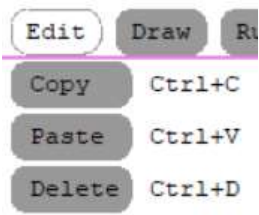
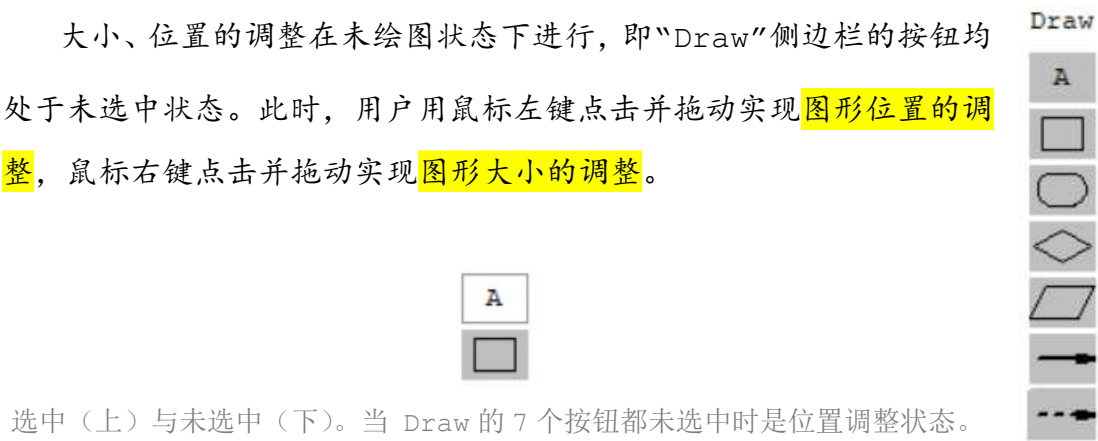
“Close”功能允许用户将当前流程图工程不保存并关闭。

“Exit”功能允许用户不保存当前工程并退出程序。

编辑功能

编辑功能分为两个部分：大小、位置的调整 和 图形的复制、粘贴和删除。

大小、位置的调整在未绘图状态下进行，即“Draw”侧边栏的按钮均处于未选中状态。此时，用户用鼠标左键点击并拖动实现图形位置的调整，鼠标右键点击并拖动实现图形大小的调整。



按下菜单栏的“Edit”按钮可以进行图形的复制、粘贴与删除。这里也展示了对应的快捷键按钮。

当用户选中一个长方形、圆角矩形、菱形或平行四边形时，运行状态区会出现一个 Now 箭头来为用户指示当前图形。

绘图功能

绘图功能可以在菜单栏的“Draw”实现，也可以在侧边栏实现。

侧边栏分为 Draw, Size, Color, Filled 四个功能部分。

Draw 部分允许用户选择需要绘制状态。用户选中需要绘制的图形后，可以在绘图区按下鼠标左键并拖动实现图形的绘制。

“A”按钮允许用户在长方形、圆角矩形、菱形和平行四边形中输入文字，即流程图的内容。

特别地，当用户选中的是两种箭头之一时，下方会出现 Y 和 N 按钮，来为流程图的判断节点提供分支的运行方向，Y 和 N 分别指向判断结果为真和假时运行的下一个节点。当已经选中 Y 和 N 之一时，再次点击对应按钮会取消选中，之后建立的箭头上没有文字标志。

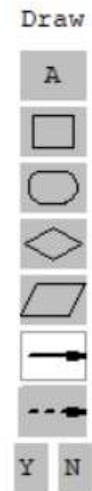
当 Draw 部分选中了某种绘制状态时，再次点击对应按钮将取消选择，回到大小、位置调整的功能状态。

请注意：不要在一个图形中引出多于需要的箭头，否则程序可能不会如您的期望那样运行。另外，箭头的结束点必修严格包含在对应的图形中，否则程序将无法正确识别，可能会提前退出运行。

Size 部分允许用户选择绘图线条的粗细，分为 thin, mid, wide 三档。

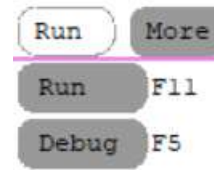
Color 部分允许用户选择绘图线条的颜色。

Filled 按钮允许用户选择绘制的长方形、圆角矩形、菱形和平行四边形是否会被填充。当按钮被选中时，绘制的图形是填充的；再次点击此按钮将取消选中，此时绘制的图形是不填充的。



运行功能

运行功能可以在菜单栏的“Run”实现。这里同样展示了对应的快捷键。



运行 (run) 和 **调试** (debug) 的区别是，调试将一步一步进行，每一步需要用户按下按钮，直到程序结束。而运行则是直接运行，直到需要用户输入或程序结束。在调试过程中，用户可以随时选择 Run 从而直接运行。

执行运行或调试时，程序会首先寻找表示“**开始**”的圆角矩形。如果没有找到，状态信息栏会报错：“Error: no 'Start' rounded rectangle”。圆角矩形的内容不会给寻找圆角矩形带来影响。

开始运行后，程序按照箭头顺序依次运行，遇到错误、没有箭头指出或箭头没有指向图形时程序结束。

程序运行过程中，如果运行到表示“**运算**”的长方形时，程序会识别、分析其中的语句并对变量进行值的更改。**相关语法要求将在后文介绍**。如果语句不合法，状态信息栏会报错：“Error: Invalid expression”。

如果运行到表示“**开始**”的圆角矩形，这说明程序不止一次运行到“开始”，这是不合法的。因此状态信息栏会报错：“Error: multi 'Start' nodes”。

如果运行到表示“**判断**”的菱形，程序会识别、分析其中的语句并给出返回值。程序按照返回值的真假选择 N、Y 箭头进行运行。没有对应的箭头会导致程序认为运行已经正常结束。如果语句不合法，状态信息栏会报错：“Error: Invalid expression”。

如果运行到表示“**输入**”的平行四边形，程序会暂停运行，并提示：“Waiting for input”。用户此时需要在右下方的文本框中输入平行四边形中变量的值，按回车或 OK 按钮结束输入。输入完成后，如果合法，程序继续运行；如果不合法，状态信息栏会报错：“Error: Invalid input”。

程序运行的每一个步骤中，最下方的变量显示区将实时展示各个变量的值。程序中所有变量都用 double 类型存储，但是可以使用取模运算，程序会将其强制转为整型后进行运算（尽管如此，我们不推荐您使用这样的操作）。之前没有用到的变量将被初始化为 0。

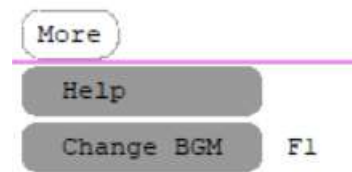
如果您在使用过程中遇到变量状态与期望不同时，请尝试对照[语法要求](#)进行检查。如果程序在您期望之前的地方提前正常退出（Debug finished 或 Run finished），请检查您的箭头是否[指到了对应的形状之内](#)。

BGM 与帮助

在“More”菜单中有两项功能：帮助和更改 BGM。

更改 BGM 的快捷键是 F1。帮助会打开“help.pdf”

(即本文件)，更改 BGM 会从曲库(7 首)中随机挑选一首进行循环播放。



语法要求

在流程图中，像编程语言一样，我们对语法采取了一些规定：

1. 我们基本沿用了 C 语言的赋值和判断语句格式。
2. 变量名只允许包含大小写字母，且不超过 8 个字符。
3. 我们支持的计算运算符包括 $+$ $-$ $*$ $/$ $\%$ $()$ ，支持的赋值运算符包括 $=$ $+=$ $-=$ $*=$ $/=$ $\%=$ ，支持的比较运算符包括 $==$ $>=$ $<=$ $>$ $<$ $!=$ 。
请注意：自增、自减运算符 $++$ $--$ 以及逻辑与、或、非 $\&\&$ $||$ $!$ 并不被支持。
4. 请注意语句应用的形状。在判断节点中的赋值语句、运算节点中的比较语句等都会被判定为语法错误。
5. 表示“输入”的平行四边形节点中只允许填入一个变量名。
6. 运算和判断节点中只允许填入一个语句。