

智能嵌入式系统课程工具使用教程

目录

智能嵌入式系统课程工具使用教程	1
1. 简介	1
2. 使用教程	1
2.1. 软件运行	1
2.2. TaPSA 算法	2
2.3. MuPPA 算法	6
2.4. MMM 多模块划分算法	9
2.5. KL 划分算法	13
2.6. HSPA 调度算法	17
3. 更改记录	22

1. 简介

本工具是对陈仪香教授所著的《智能嵌入式系统设计》书中的算法进行实现并进行图形化展示,目的是更直观的得到书中算法的结果,以此能够更好地理解书中的算法。

本工具代码在网址 <https://github.com/hgp456/QT-SoftwareHardwaretool/> 下进行了开源。

2. 使用教程

2.1. 软件运行

打开压缩包后直接解压,运行“智能嵌入式系统课程工具.exe”,在“菜单栏->测试”下可以看到与书中对应的算法,可以通过单击选项栏来选择将要运行的算法。



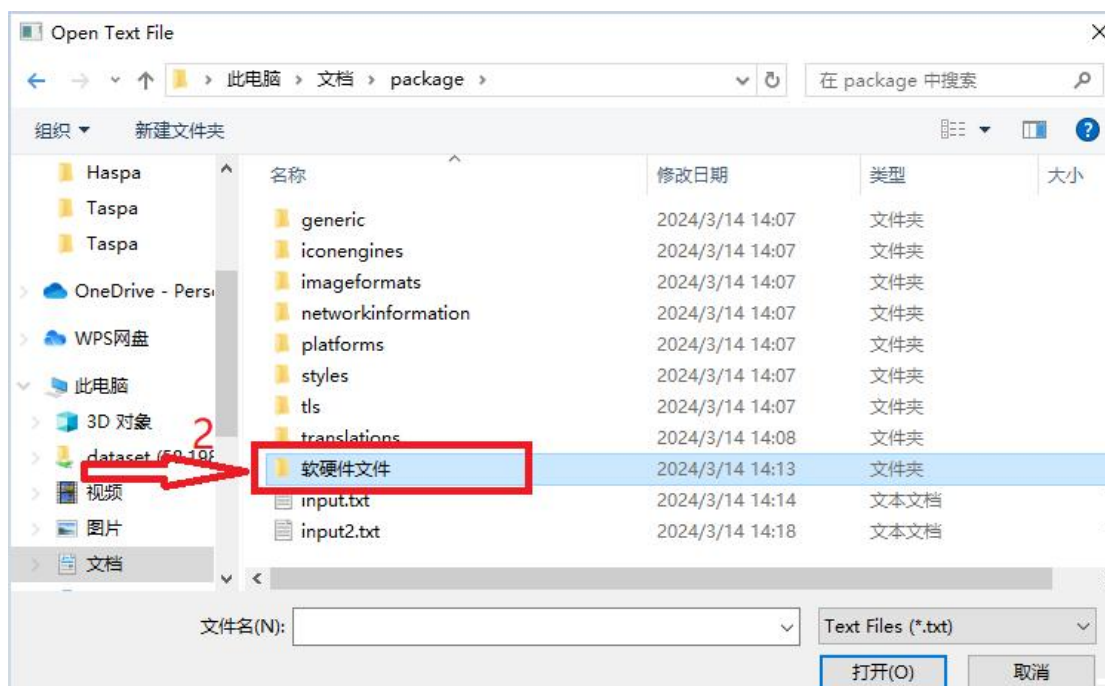
2.2. TaPSA 算法

2.2.1. TaPSA 算法运行示例

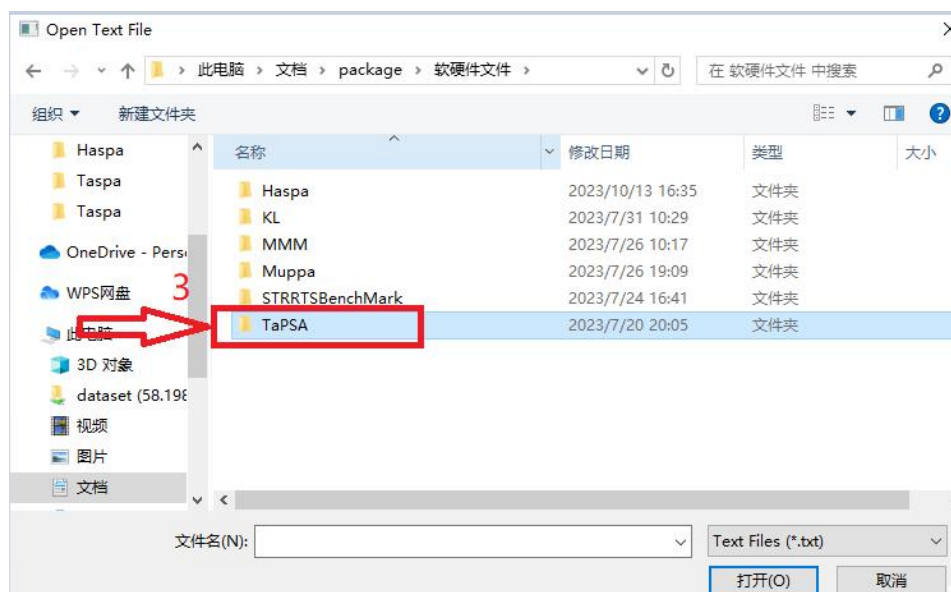
TaPSA 算法对应书中第六章任务优先级排序算法,通过获取任务个数,任务执行时间和任务释放时间以及任务依赖关系矩阵来对任务的优先级进行排序,用户可以手动输入算法所需输入,也可以通过文件直接导入。较为简便的方法是通过文件导入的形式,具体操作步骤如下图所示:



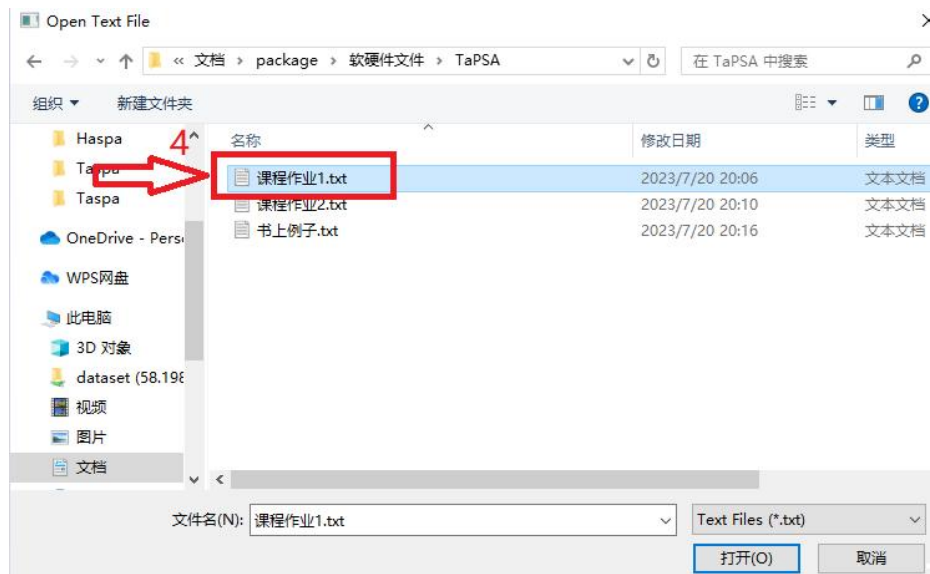
步骤 1: 点击 “从文件导入”



步骤 2: 点击 “软硬件文件”



步骤 3: 选择 “TaPSA”

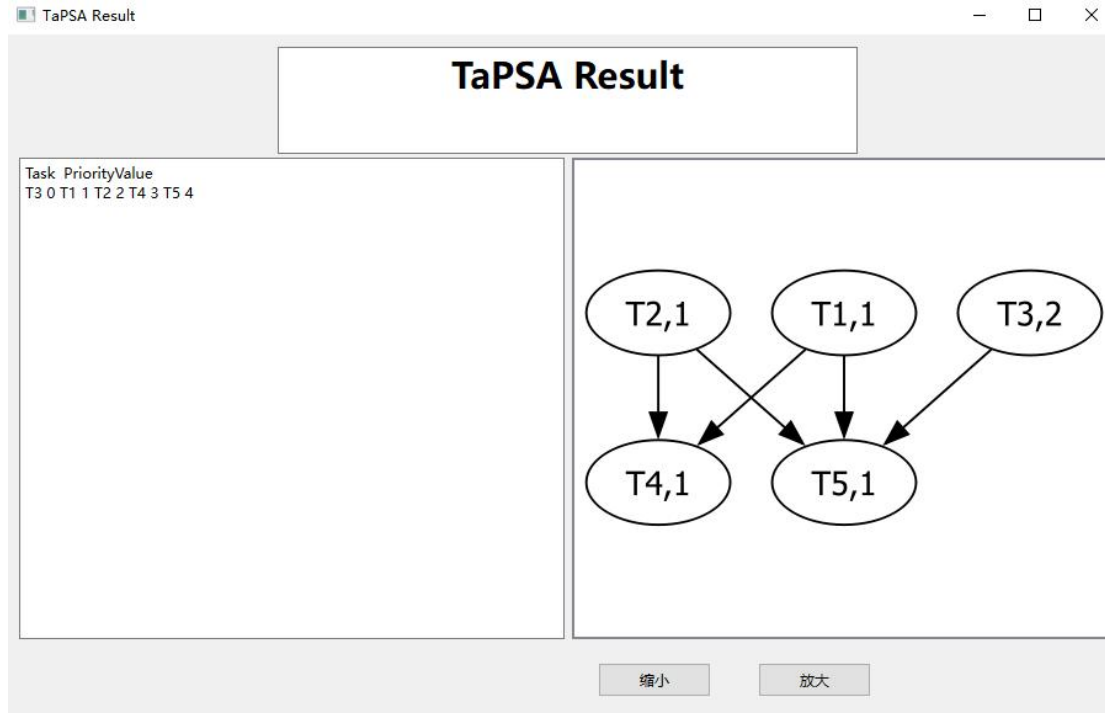


步骤 4: 选择相应示例, 如“课程作业 1.txt”

选择文件后数据将自动导入工具中,如下图所示,之后即可点击运行并得到实验结果



步骤五:点击运行



步骤六:得到运行结果

结果弹窗中左侧为根据算法所得到的优先级,数字越小代表优先级越高,如步骤六中 T3 的优先级是最高为 0;右侧为根据任务依赖矩阵而得到的有向无环图,图中数字代表任务的执行时间。

2.2.2. TaPSA 算法文件输入格式

以课堂作业 1.txt 为例,下图显示了程序所能识别的输入格式,第一行为任务个数,第三行为任务执行时间,第五行为任务释放时间,第七行开始为任务依赖矩阵,数字之间由逗号隔开,如需添加自己的测试样例需按照该格式对程序进行输入。



输入示例 1:TaPSA 算法文件输入示例

2.3.MuPPA 算法

2.3.1. MuPPA 算法运行示例

MuPPA 算法对应书中第六章多处理器系统调度算法,需要输入调度核心数,任务(数组)大小,任务执行时间,任务释放时间以及任务依赖关系矩阵,输入方式与 **TaPSA** 算法相同,可以用手工输入也可以用文件导入,下图将简要介绍操作流程和 **MuPPA** 算法运行结果:

智能嵌入式系统课程工具

文件 测试 帮助

MuPPA调度算法

请输入调度核心数:

请输入数组大小:

请输入任务执行时间:

请输入任务释放时间:

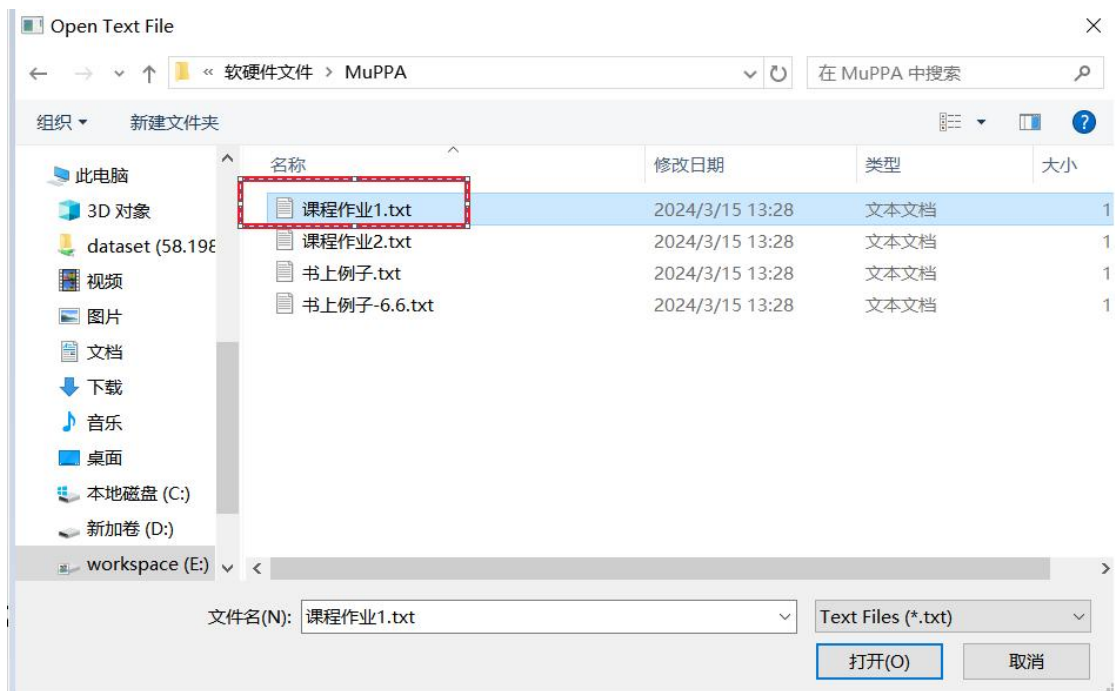
请输入任务依赖关系矩阵:

从左到右为T1和Tn的关系,若有指向Tn则为1,反之为0.
第一排为T1第二排为T2,第N排为Tn

从文件导入

运行

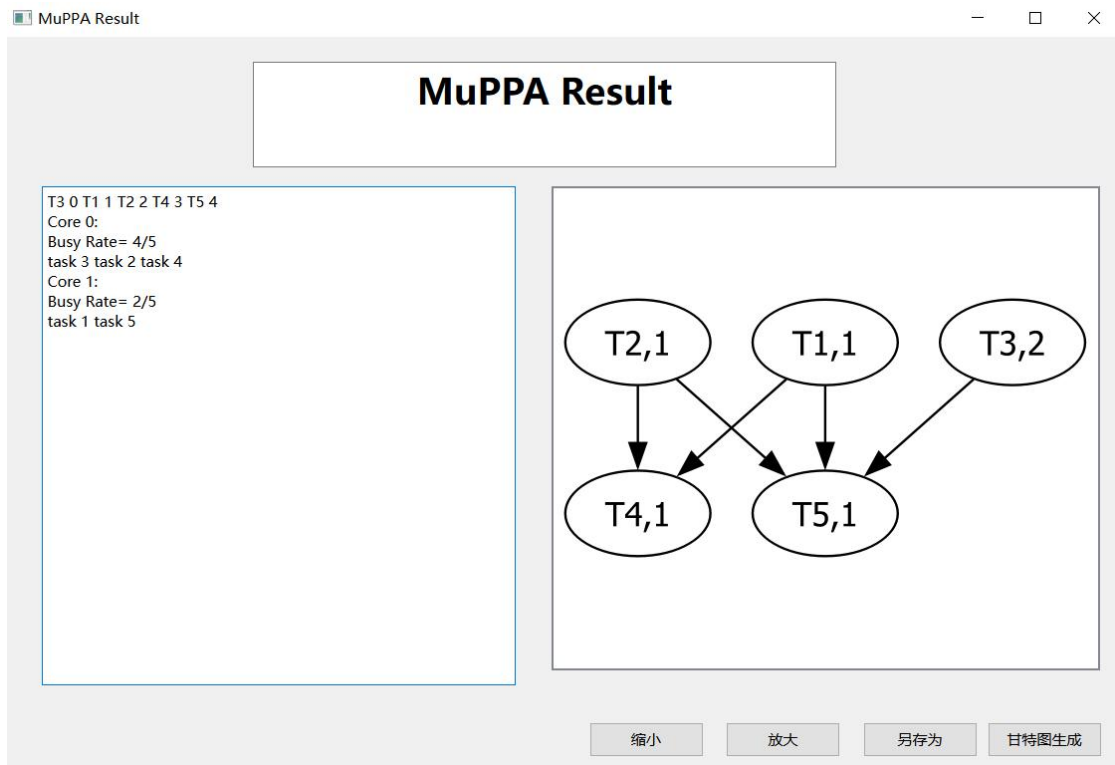
步骤 1:选择测试->MuPPA->从文件导入



步骤 2:选择软硬件文件->MuPPA->课后作业 1.txt

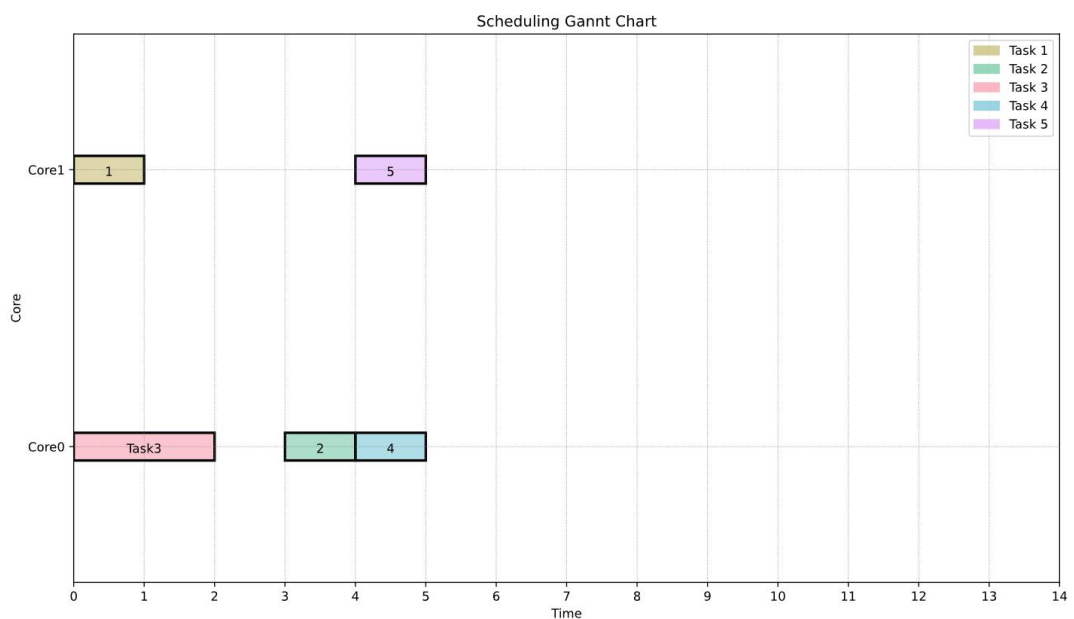


步骤 3:点击运行



步骤 4:得到输出结果

此时可点击甘特图生成生成调度甘特图,等待后可到下图所示甘特图



步骤五:甘特图生成

步骤四中左侧第一行打印为任务的优先级信息,后续为任务分配情况,以及核心利用率;右侧为根据任务依赖矩阵生成的有向无环图。步骤五通过生成甘特图,对调度过程进行了更加细致的刻画。

2.3.2. MuPPA 算法文件输入格式

以课堂作业 1.txt 为例,下图显示了程序所能识别的输入格式,第一行为**核心数**,第三行为**任务个数**,第五行为**任务执行时间**,第七行为**任务释放时间**,第九行开始为**任务依赖矩阵**,数字之间由逗号隔开,如需添加自己的测试样例需按照该格式对程序进行输入



输入示例 2:MuPPA 算法文件输入示例

2.4.MMM 多模块划分算法

2.4.1. MMM 多模块划分算法运行示例

MMM 多模块划分算法对应书中第七章 MMM 多模块划分算法,需要对任务的数量、模块的数量、模块最大的任务数量以及通讯代价矩阵进行输入,同时多模块划分算法具体又分为单链接,均链接,全链接三种算法。本工具对三种算法均进行了实现,可通过复选框选择具体对应的算法,本示例以单链接为例,具体操作流程如下所示

智能嵌入式系统课程工具

文件 测试 帮助

多模块划分算法

请输入任务数:

请输入模块数:

请输入模块最大任务数:

请选择划分算法:

单链接

单链接

全链接

均链接

请输入通讯代价矩阵

从文件导入

运行

步骤 1:选择菜单栏->测试->MMM 多模块划分算法

智能嵌入式系统课程工具

文件 测试 帮助

多模块划分算法

请输入任务数:

请输入模块数:

请输入模块最大任务数:

请选择划分算法:

单链接

单链接

全链接

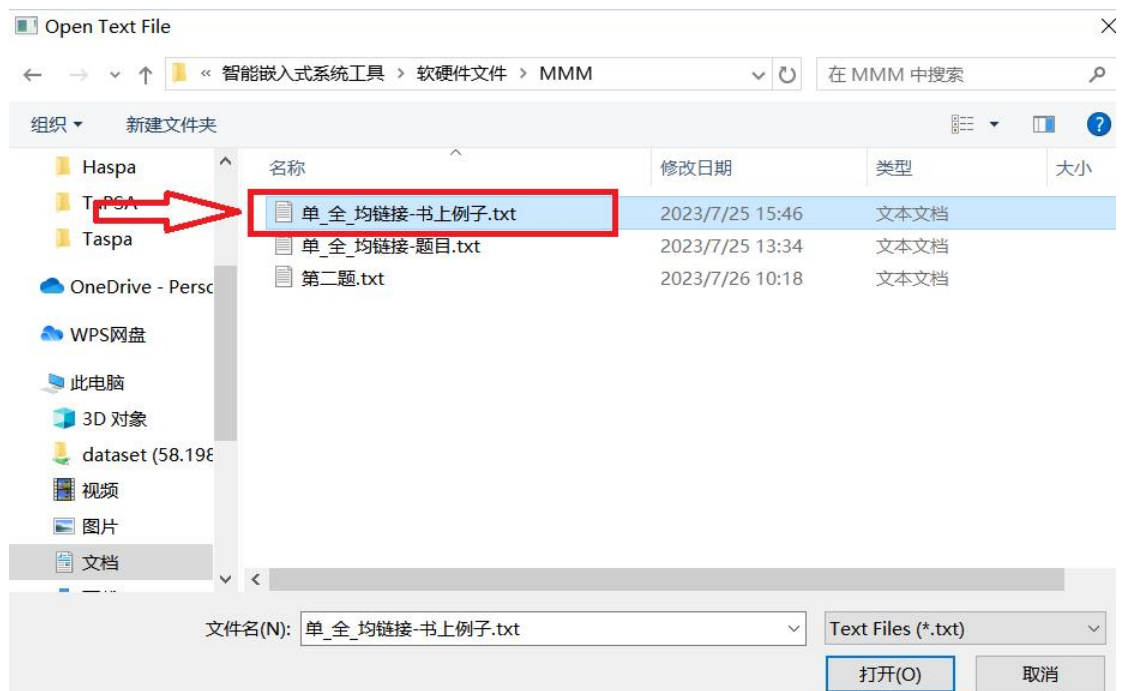
均链接

请输入通讯代价矩阵

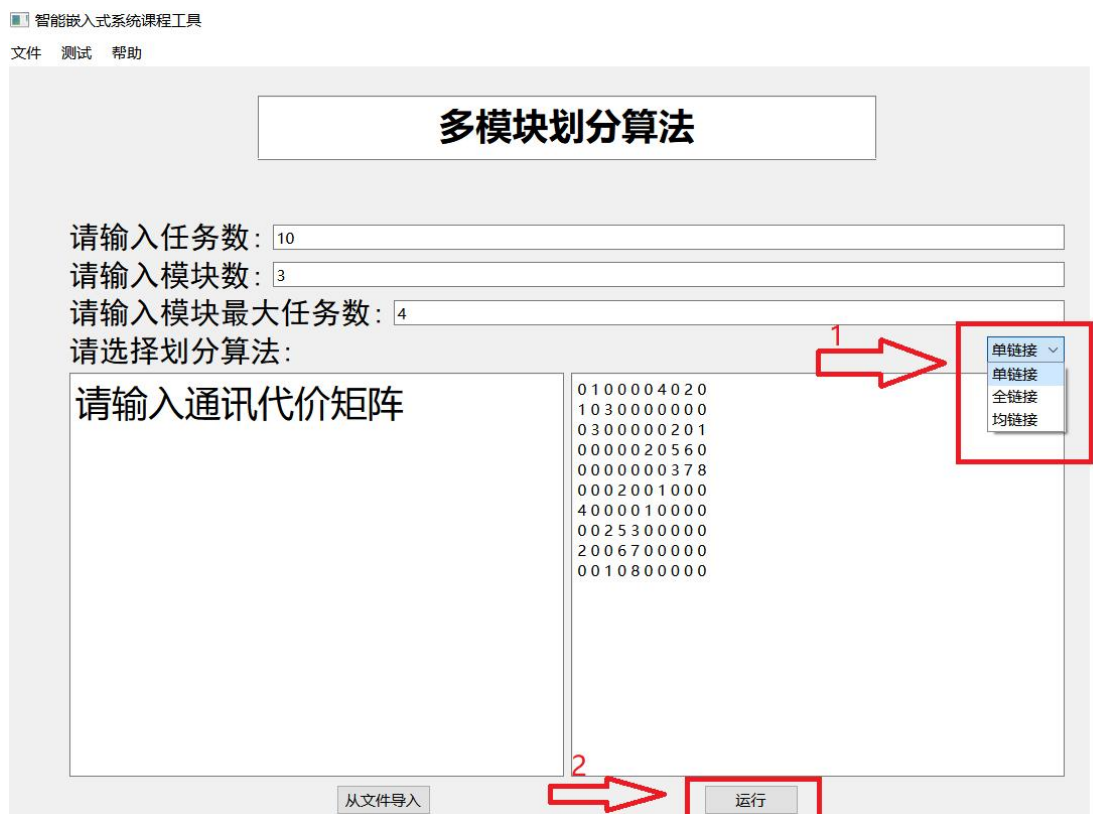
从文件导入

运行

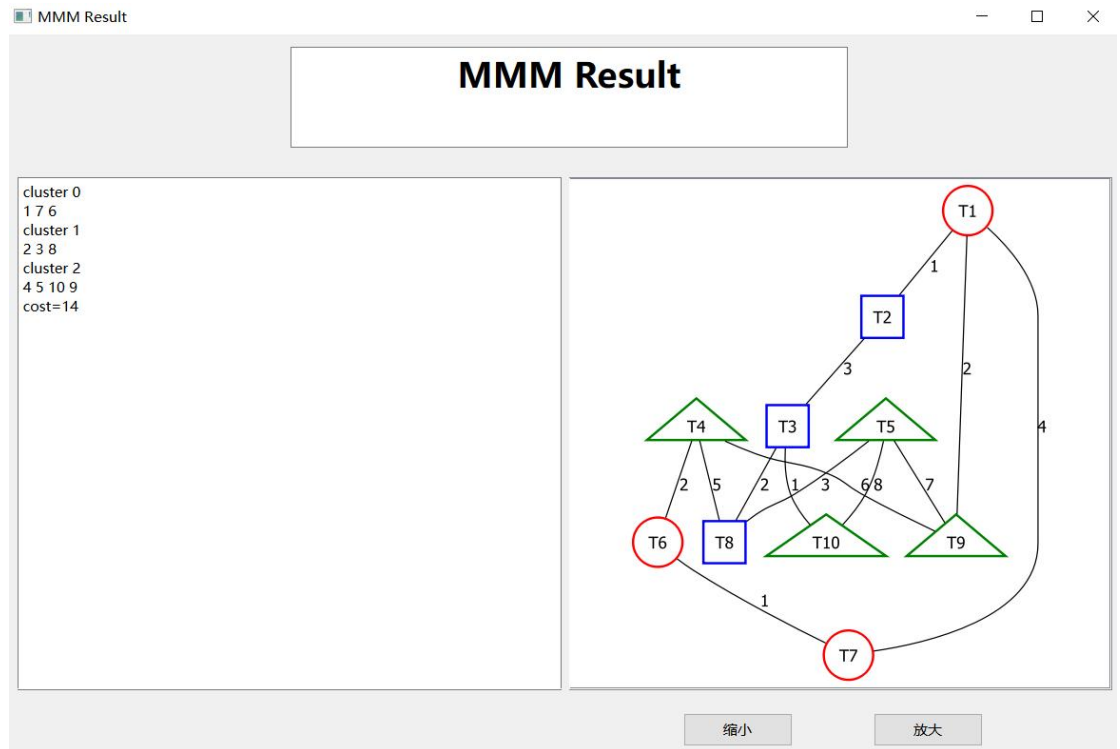
步骤 2:选择“从文件导入”



步骤 3:选择 “软硬件文件->MMM->单_全_均链接--书上例子.txt”



步骤 4:复选框中选择使用算法后点击运行



步骤 5:得到输出结果

步骤 5 结果视窗中左侧为划分的结果,按照输入约定会将任务划分成三个模块,其中 T1 T6 T7 为模块 0 , T2 T3 T8 为模块 1, T4 T5 T9 T10 为模块 2。当前划分的通讯总代价为 14。右侧为根据输入信息做出的图,其中颜色和形状一致的任务表示被划分到一个模块,边上的数字代表任务之间的通讯代价。

2.4.2. MMM 多模块划分算法文件输入格式

以单_全_均链接--书上例子.txt 为例,下图显示了程序所能识别的输入格式,第一行为任务数,第三行为模块数,第五行为模块最大任务数,第七行开始为通讯代价矩阵,数字之间由逗号隔开,如需添加自己的测试样例需按照该格式对程序进行输入



输入示例 3:MMM 算法文件输入示例

2.5.KL 划分算法

2.5.1. KL 算法运行示例

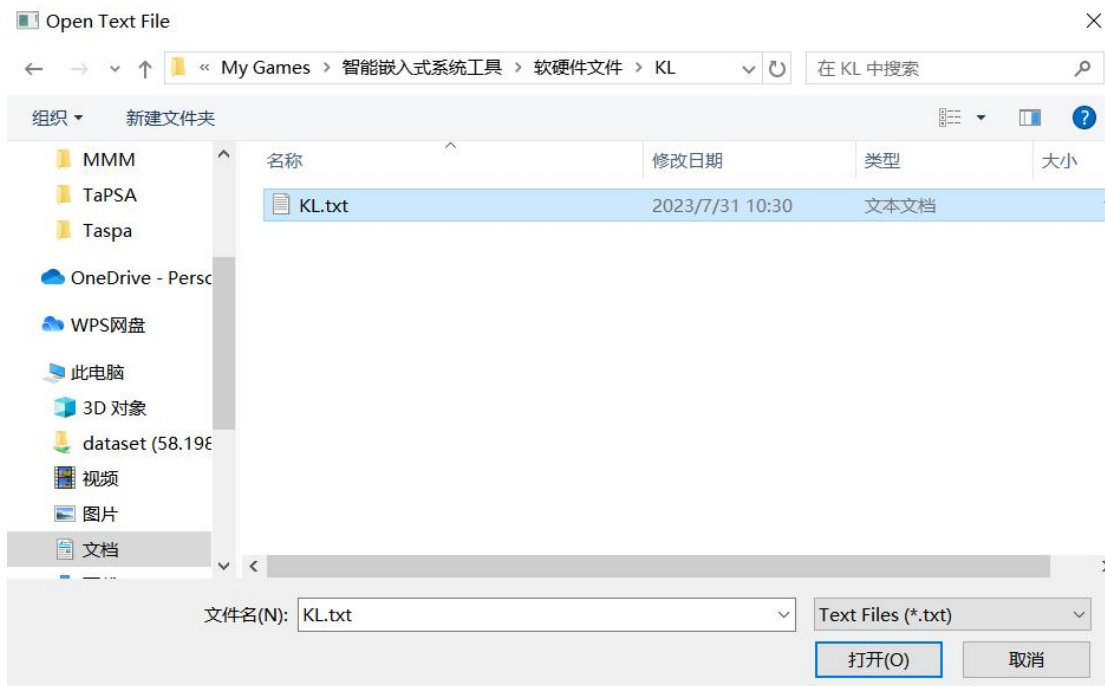
KL 划分算法对应书中第七章多模块划分中的算法 7-12 KL 的 1 优化 2 式划分算法, 需要对任务数和通讯代价矩阵进行输入, 算法具体运行示例如下图所示



步骤 1:选择菜单栏->测试->KL



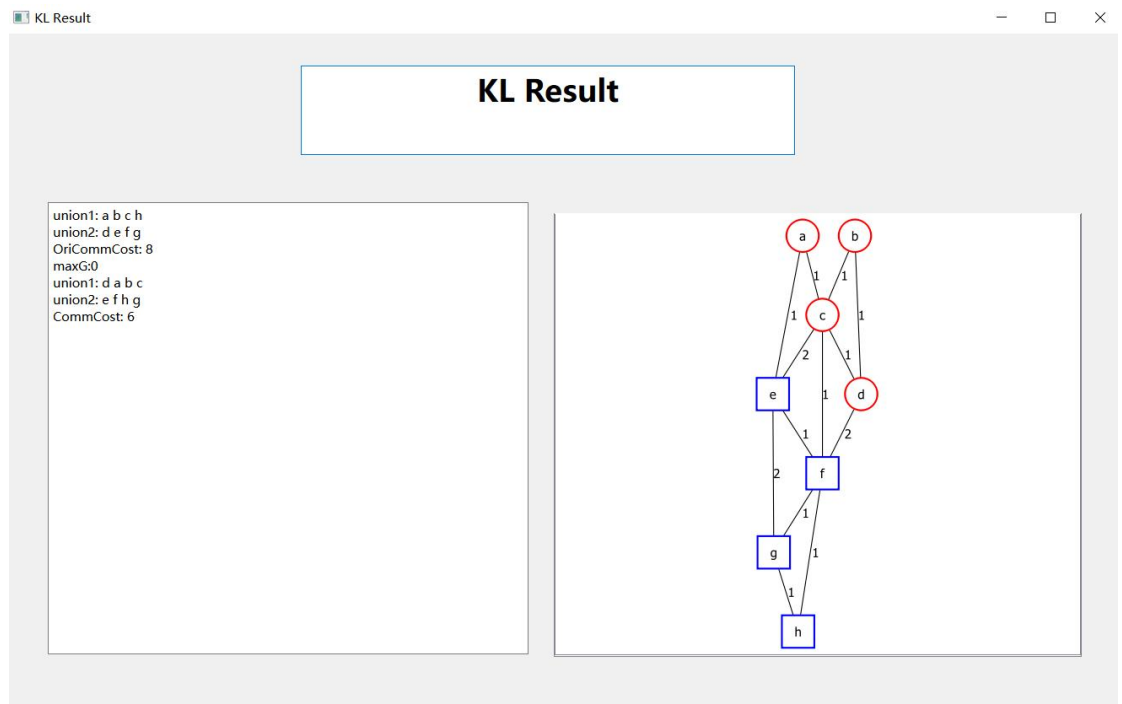
步骤 2:选择从文件导入



步骤 3:选择软硬件文件->KL.txt



步骤 4:导入数据后点击运行

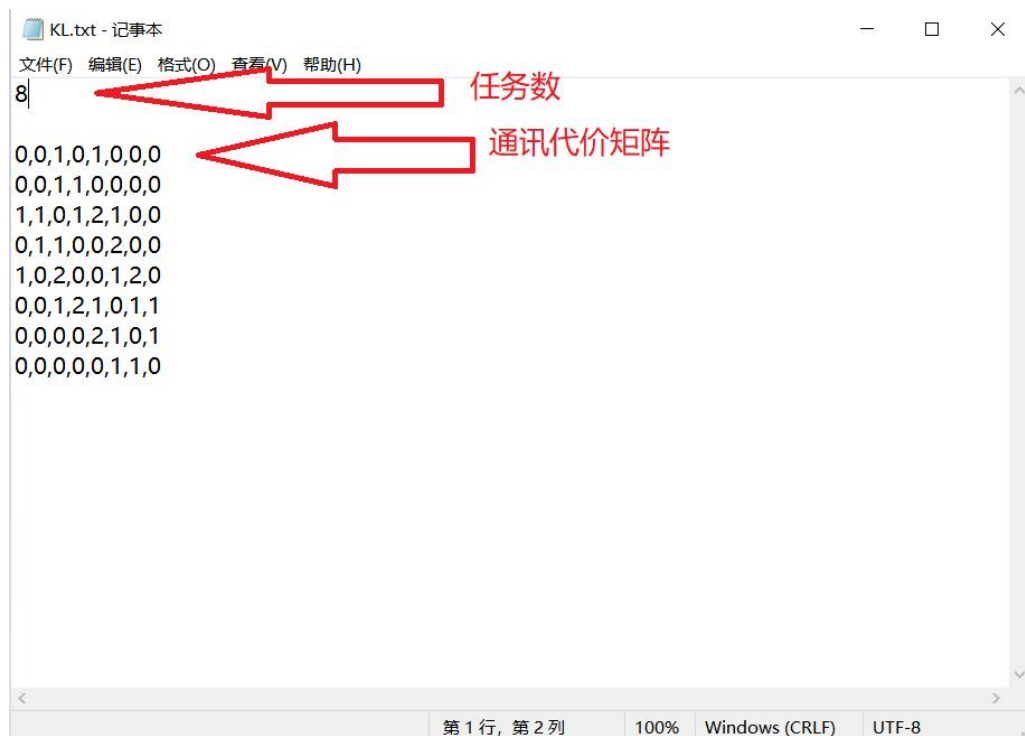


步骤 5 :得到输出结果

步骤 5 中前三组信息代表随机生成的初始划分,后四组信息代表经过 KL 算法后生成的最终 2 划分结果。

2.5.2. KL 划分算法运行示例文件输入格式

以 **KL.txt** 为例,下图显示了程序所能识别的输入格式,第一行为**任务数**,第三行开始为**通讯代价矩阵**,数字之间由逗号隔开,如需添加自己的测试样例需按照该格式对程序进行输入



输入示例 4:KL 算法输入示例

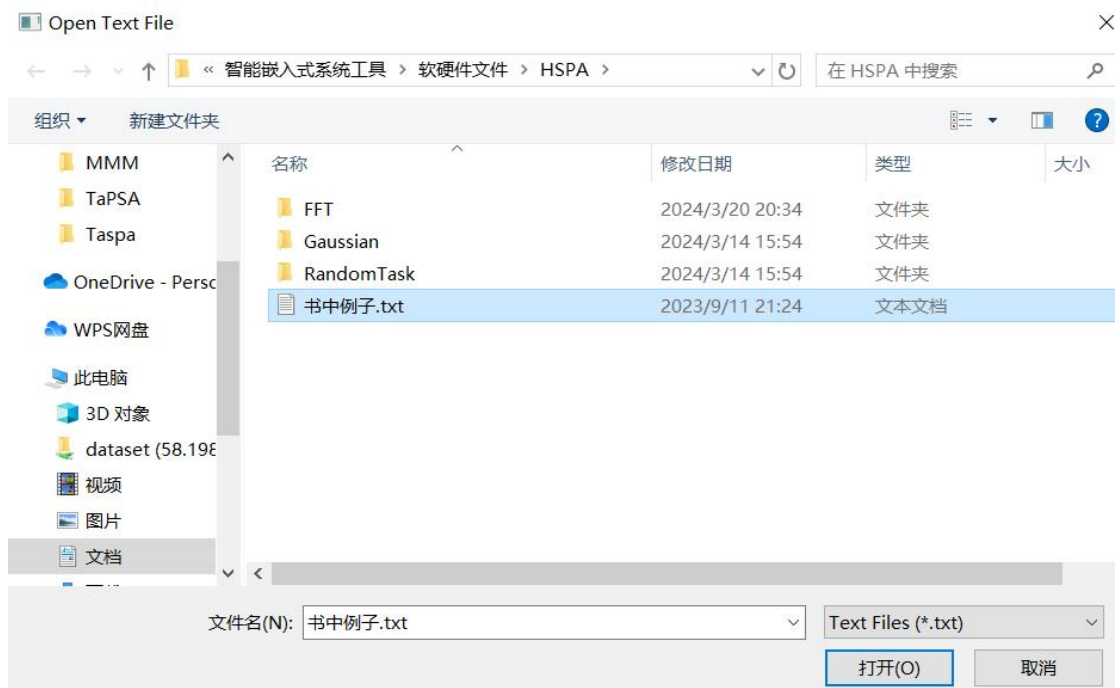
2.6.HSPA 调度算法

2.6.1. HSPA 算法运行示例

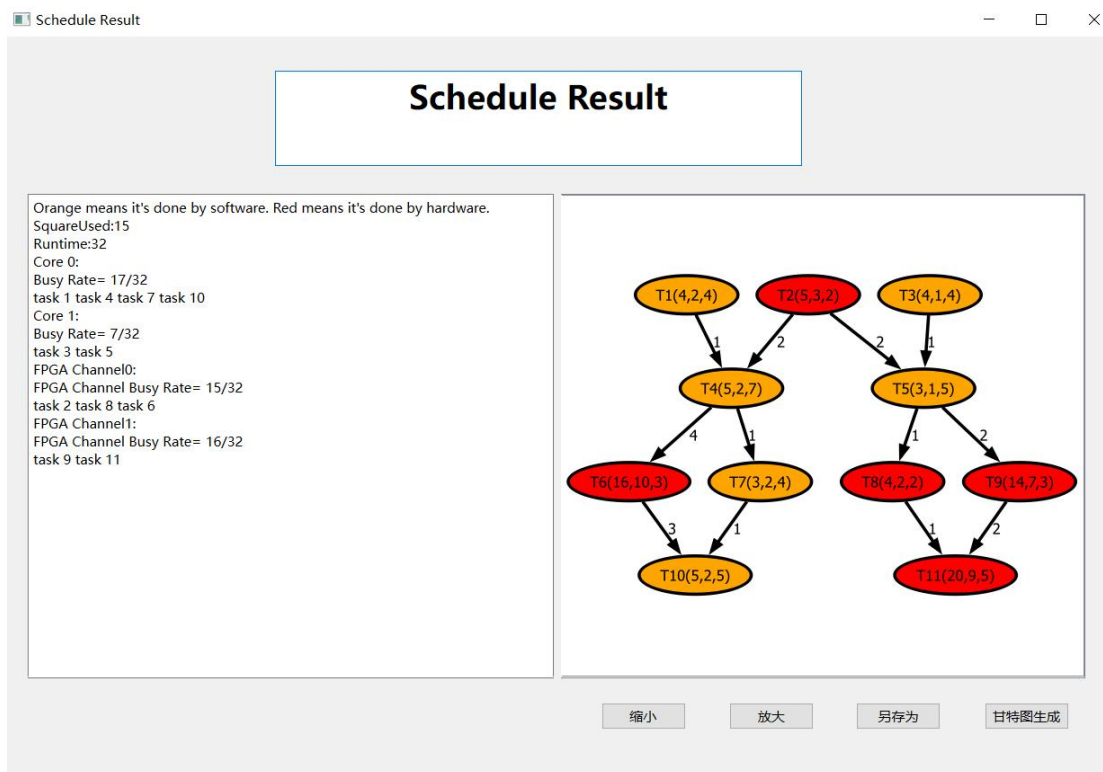
本章是对书中第八章微系统划分中部分算法进行实现。其中 HSPA 为书中**算法 8_2** 基于硬件实现增益的软硬件划分算法的实现,HSPA_GA 为书中**算法 8_7** 基于遗传算法的软硬件划分算法的实现。HSPA_关键路径是一种基于关键路径的软硬件划分实现方法。由于在界面中操作流程相同,仅是在测试栏中选项不同,因此示例选择其中一种算法,即 HSPA 算法进行运行示例,具体步骤如下图所示:



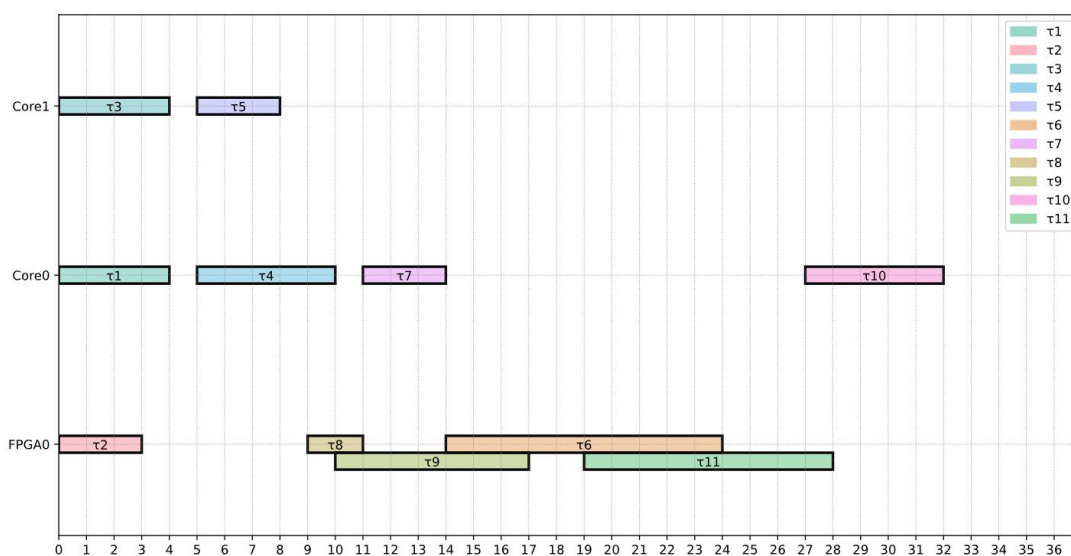
步骤 1: 选择菜单栏->测试->HSPA 算法



步骤 2: 从文件导入->软硬件文件->HSPA->书上例子.txt



步骤 3:点击运行->得到运行结果视窗



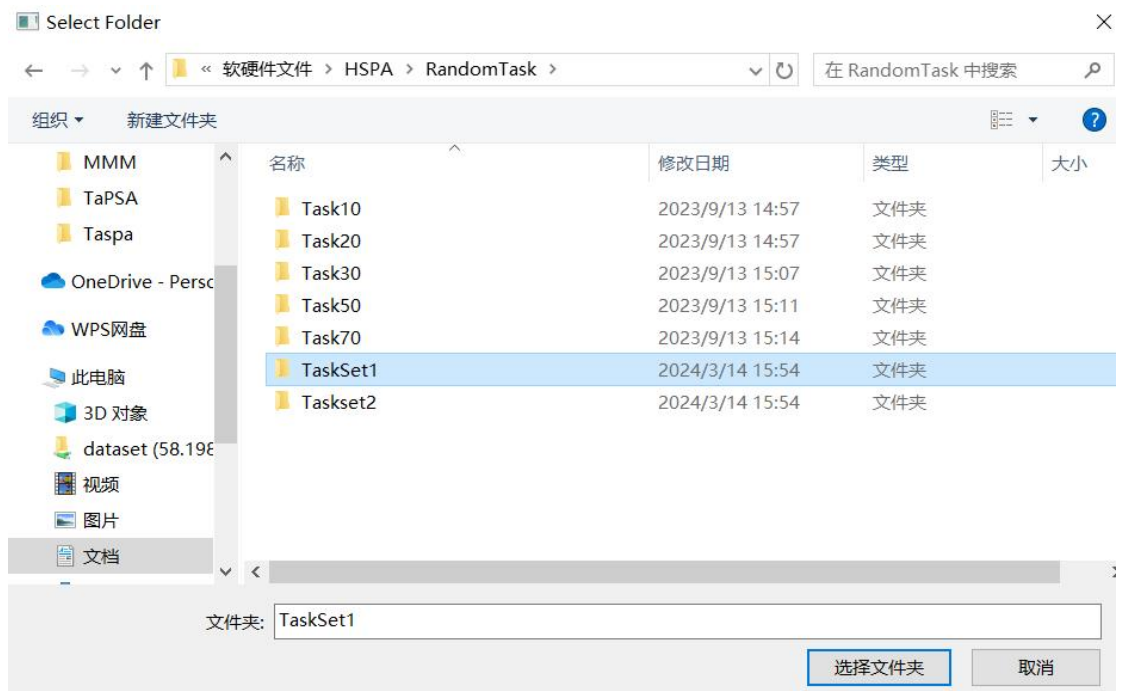
步骤 4: 运行甘特图生成,等待后得到调度甘特图

2.6.2. HSPA 算法批量运行模式

在步骤 1 中有批量运行选项,批量运行模式的目标是让调度算法运行多个调度文件,以此来得到算法平均性能。批量运行功能运行流程如下所示:



步骤 1: 点击**批量运行**功能



步骤 2: 选择**软硬件文件->HSPA->RandomTask->TaskSet1** 文件夹



步骤 3：得到调度平均步长和调度平均用时

批量运行模式下,程序会连续执行所选中程序十次,并记录程序平均调度步长和平均完成调度所需花费的现实时间(Runtime),通过运行相同的测试任务集和不同的算法,可以对不同的算法进行有效的评估。

2.6.3. HSPA 算法运行示例文件输入格式

以书中例子.txt 为例,第一行为调度核心数,第三行为硬件数,第五行为任务数量,第七行为任务软执行时间,第九行是任务硬执行时间,第十一行是任务面积表,第十三行为任务面积约束,第十五行开始为任务通讯矩阵

书中例子.txt - 记事本

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

2

2

11

4,5,4,5,3,16,3,4,14,5,20

2,3,1,2,1,10,2,2,7,2,9

4,2,4,7,5,3,4,2,3,5,5

18

0,0,0,0,0,0,0,0,0,0

0,0,0,1,0,0,0,0,0,0

0,0,0,2,2,0,0,0,0,0

0,0,0,0,1,0,0,0,0,0

0,0,0,0,0,4,1,0,0,0

0,0,0,0,0,0,1,2,0,0

0,0,0,0,0,0,0,0,3,0

0,0,0,0,0,0,0,0,1,0

0,0,0,0,0,0,0,0,0,1

0,0,0,0,0,0,0,0,0,2

0,0,0,0,0,0,0,0,0,0

0,0,0,0,0,0,0,0,0,0

调度核心数

硬件数

任务数量

任务软执行时间

任务硬执行时间

任务面积表

任务面积约束

任务释放时间

任务通讯矩阵

第 1 行, 第 1 列

100%

Windows (CRLF)

UTF-8

输入示例 5: HSPA 算法输入示例

3. 更改记录

修改信息	版本号	更改日期	修改人
上传初稿	V0.0.1	2024 年 3 月 20 日	黄国鹏