# 实验2 银行家算法模拟实现

## 一、实验目的

理解并掌握银行家算法的基本设计思想、关键数据结构和算法流程。

## 二、实验内容

**1、基本要求：**

利用 C 语言设计与实现银行家算法，构建计算机系统资源的模拟管理和处理场景并对自己的银行家算法实现方案加以测试验证。

银行家算法模拟实现实验课题功能设计要求如下：

（1）基于 C 语言的银行家算法的设计与实现；

（2）计算机系统资源的模拟管理和处理场景的构建（初始化操作包括系统各类资源配备情况、一组并发进程及相应资源最大需求明细，进程申请资源操作需要指定进程及其对所需各类资源的申请数量，进程释放资源操作需要指定进程及其对当前所占用各类资源的释放数量）；

（3）算法原型应能正确处理进程申请/释放资源的各种操作请求；

（4）针对银行家算法原型开展基于计算机系统资源管理的完备的测试验证。**输出结果必须体现出每一步的计算机结果，必须清晰可读，便于检验。**

**2、实验提示：**

**银行家算法中的数据结构(假设系统中有 n 个进程，m 种资源)：**

1、最大需求矩阵Max　 每个新进程在进入系统时，必须申明对各种资源的最大需求数，则可用一个 n×m的矩阵(可用二维数组实现)表示所有进程对各种资源的最大需求数。Max[i, j]=K 表示进程 Pi 最多需要 K 个Rj类资源。

2、分配矩阵Allocation　也是一个n×m的矩阵，表示对所有进程的资源分配情况。如果Allocation[i,j]＝k，表示进程Pi当前已分得到K 个Rj类资源。

3、需求矩阵Need　也是一个n×m的矩阵，表示各进程最多还需要多少各类资源。如果Need[i,j]=k，表示进程Pi还需要k个Rj类资源。Max – Allocation = Need

4、可利用资源向量Available 是一个长度为m的一维数组，表示当前系统中还有多少可用资源。Available[j]=k，表示当前系统中还有k个Rj类资源可用。

5、请求向量Requesti 进程Pi向系统申请资源，可用一个长度为m的一维数组Requesti表示本次申请的各种资源量。Requesti[j]＝k，表示进程Pi请求k个Rj类资源。

银行家算法：

**银行家算法步骤：**

某进程Pi向系统申请资源Requesti，可用银行家算法预判本次分配是否会导致系统进入不安全状态：

①如果 Requesti[j]≤Need[i, j] (0≤j≤m)便转向②；否则认为出错，因为它所需要的资源数已超过它所申明的最大值。

②如果Requesti[j]≤Available[j] (0≤j≤m),便转向③;否则表示尚无足够资源，Pi必须等待。

③系统试探着把资源分配给进程Pi，并修改相应的数据（并非真的分配，修改数值只是为了做预判）：

Available向量 Available[j] = Available[j] - Requesti[j]; (0≤j≤m)

Allocation第i行 Allocation[i, j] = Allocation[i, j] + Requesti[j]; (0≤j≤m)

Need第i行 Need[i, j] = Need[i, j] – Requesti[j]; (0≤j≤m)

④系统执行安全性算法，检查此次资源分配后，系统是否处于安全状态。若安全，才正式将资源分配给进程Pi，以完成本次分配；否则，将试探分配作废，恢复相应数据，让进程Pi阻塞等待。

**安全性算法步骤：**

(1)设置两个向量

①工作向量Work　是一个长度为m的一维数组，表示系统剩余可用资源数目。开始时，Work = Available。

②Finish　是一个长度为n的一维数组，表示系统是否有足够的资源分配给进程，使之运行完成。开始时Finish[i]=false ；当有足够资源时，令Finish[i]=true 。

(2)从进程集合中找到一个能满足下述条件的进程：

① Finish[i]:=false ②Need[i,j]<=work[j]

　　如找到，执行步骤(3)；否则，执行步骤(4)。

(3)当进程Pi获得资源后,可顺利执行，直至完成，并释放出分配给它的资源，故应执行：

Work[j] = Work[j]+ Allocation[i,j] ;

Finish[i] = true;

go to step 2；

(4)如果所有进程的Finish[i]=true，则表示系统处于安全状态；否则，系统处于不安全状态。

请充分理解以上银行家算法描述的核心思想。

## 三、实验报告撰写和提交要求

实验报告撰写和提交要求：

（1）实验报告内容，须涵盖开发环境、运行环境、测试环境、源程序文件及源码清单、实验步骤、技术难点及解决方案、关键数据结构和算法流程、编译运行测试过程及结果截图、疑难解惑及经验教训、结论与体会等；

（2）在实验报告内容（如运行结果截图等适当位置）中应有机融入个人学号、姓名、计算机系统信息等凸显个人标记特征的信息；

（3）独立完成实验任务，整理出实验报告电子档(以“学号+姓名+实验序号”命名)，实验报告文档提交格式可为 Word 文档、WPS 文档或 PDF 文档，以附件形式提交到学习通，并发给学习委员。

（4）实验报告提交截止时间为实验结束后一周内。