实验二 进程的互斥与同步

实验目的：掌握基本的同步与互斥算法，理解生产者消费者模型。

利用Windows提供的API函数，编写程序，解决生产者与消费者问题，实现进程的互斥与同步。

背景知识：本实验要求设计在同一个进程地址空间内执行的两个线程。生产者线程生产物品，然后将物品放置在一个空缓冲区中供消费者线程消费。消费者线程从缓冲区中获得物品，然后释放缓冲区。生产者线程生产物品时，若无空缓冲区可用，生产者线程必须等待消费者线程释放出一个空缓冲区；消费者线程消费物品时，若缓冲区为空，消费者线程将被阻塞，直到新的物品被生产出来。

本实验要求设计并实现一个进程，该进程拥有一个生产者线程和一个消费者线程，它们使用N个不同的缓冲区（N为一个确定的数值，例如N=32）。需要使用如下信号量：一个互斥信号量，用以阻止生产者线程和消费者线程同时操作缓冲区列表；一个信号量，当生产者线程生产出一个物品时可以用它向消费者线程发出信号；一个信号量，消费者线程释放出一个空缓冲区时可以用它向生产者线程发出信号；

相关 API 的功能及使用： 我们利用 Windows SDK 提供的 API 编程实现实验题目要求。下面给出的是本实验使用到的 API 的功能和使用方法简单介绍。

1. CreateThread 功能：创建一个在调用进程的地址空间中执行的线程

格式 HANDLE CreateThread( LPSECURITY\_ATTRIBUTES lpThreadAttributes, DWORD dwStackSize, LPTHREAD\_START\_ROUTINE lpStartAddress, LPVOID lpParameter， DWORD dwCreationFlags, LPDWORD lpThreadld

);

lpThreadAttributes：其值决定返回的句柄是否可被子进程继承。若为NULL，则句柄不能被继承。dwStackSize：定义原始堆栈提交时的大小(按字节计)。若值为0，视为缺省情况，使用与调用线程同样的大小。lpStarAddress：该指针表示远程进程中线程的起始地址。该函数必须存在于远程进程中。lpParameter：定义一个传递给该进程的32位值。dwCreationFlags：定义控制进程创建的附加标志。若定义了CREATE\_SUSPENDED标志，线程创建时处于挂起状态，并且直到ResumeThread函数调用时才能运行。若该值为0，则该线程在创建后立即执行。lpThreadld：指向一个32位值，它接受该线程的标识符。

1. CreateMute功能:创建一个命名或匿名的互斥量对象

格式HANDLE CreateMutex(LPSECURITY\_ATTRIBUTES lpMutexAttributes,

BOOL bInitialOwner,

LPCTSTR lpName);

lpMutexAttributes:必须取值 NULL。

bInitialOwner:指示当前线程是否马上拥有该互斥量(即马上加锁)。

lpName:互斥量名称。

1. CreateSemaphore功能:创建一个命名或匿名的信号量对象

格式HANDLE CreateSemaphore(LPSECURITY\_ATTRIBUTES lpSemaphoreAttributes, LONG lInitialCount,

LONG lMaximumCount,

LPCTSTR lpName );

参数说明:

lpSemaphoreAttributes:必须取值 NULL。

lInitialCount:信号量的初始值。该值大于等于 0，但小于等于 lMaximumCount 指定的 最大值。

lMaximumCount:信号量的最大值。

lpName:信号量名称。

1. WaitForSingleObject 功能:使程序处于等待状态，直到信号量 hHandle 出现(即其值大于 0)或超过规定 的等待时间

DWORD WaitForSingleObject( HANDLE hHandle，DWORD dwMilliseconds)；参数：hHandle：等待对象句柄。dwMilliseconds：指定以毫秒为单位的超时间隔。返回值：如果函数调用成功，返回值表明引起函数返回的事件。如果函数调用失败，返回值是WAIT\_FAILED。

(5) ReleaseMutex功能：该函数释放指定互斥对象。函数原型： ReleaseMutex(HANDLE hMutex)；参数：hMutex：互斥对象句柄。为CreateMutex或OpenMutex函数的返回值。返回值：如果函数调用成功，则返回值是非零值；如果函数调用失败，则返回值为0。

(6) CreateSemapore函数功能：该函数是创建一个有名或者无名信号对象。函数原型：HANDLE CreateSemaphore( LPSECURITY\_ATTRIBUTES lpAttributes, LONG lInitialCount, LONG lMaximumCount, LPCTSTR lpName);lpSemaphoreAttributes:必须取值 NULL。

lInitialCount:信号量的初始值。该值大于等于 0，但小于等于 lMaximumCount 指定的 最大值。

lMaximumCount:信号量的最大值。

lpName:信号量名称。

返回值：如果成功就传回一个handle，否则传回NULL。

(7) ReleaseSemaphore函数功能：该函数将指定信号对象的计数增加一个指定的数量。函数原型：ReleaseSemaphore( HANDLE hSemaphore, LONG lReleaseCount, LPLONG lpPreviousCount);

hSemaphore:信号量指针。

lReleaseCount:信号量的增量。

lppreviousCount:保存信号量当前值。

返回值：如果成功，则传回TRUE。否则传回FALSE。实验结果





