

1.单选题

1.11

进程以不可预知的速度向前推进，体现了操作系统的()特征。

- a 并发
- b 共享
- c 虚拟
- d 异步性

并发是指两个或多个事件在同一时间间隔内发生，故不选 A。共享指系统中的资源可供内存中多个并发执行的进程共同使用，故不选 B。虚拟指通过某种技术把一个物理实体变成若干逻辑上的对应物，故不选 C。异步性指进程以不可预知的速度向前推进。内存中的每个程序何时执行、暂停，何时完成都是不可预知的。故选 D

1.21

UNIX 操作系统是()。

- a 单用户单任务操作系统
- b 单用户多任务操作系统
- c 多用户单任务操作系统
- d 分时操作系统

第一个通用分时系统 CTSS 是麻省理工学院于 1962 年在一台改装过的 IBM7094 上开发成功的，后续又出现了 MULTICS、UNIX、Linux 和 Windows 等著名的既支持多道批处理功能、又支持分时功能的多道程序系统。故选 D。

1.31

以下关于管程的描述，不正确的是()。

- a 管程是可供程序员调用的软件包
- b 管程是一个由过程、变量及数据结构等组成的集合
- c 管程是一种编程语言的构件
- d 任意时刻管程中可以有多于一个的活跃进程

管程是可供程序员调用的软件包，故不选 A。管程是一个由过程、变量及数据结构等组成的集合，它们组成一个特殊的模块或软件包，故不选 B。管程是一种编程语言的构件，故不选 C。每次只有一个进程调用管程执行，任意时刻管程中只能有一个活跃进程，故选 D。

1.41

单道批处理系统的特点不包括()。

- a 自动性
- b 顺序性
- c 单道性

- d 实时性

单道批处理系统内存中只有一道作业，可以自动处理作业，其特点包括自动性、顺序性和单道性，而不包括实时性，故选 D。

1.51

进程控制块的四类信息中，程序和数据的地址属于()。

- a 进程标识符信息
- b 处理机状态信息
- c 进程调度信息
- d 进程控制信息

进程标志符信息，用于唯一标识一个进程，存有本进程、父进程和子进程的标识符，故不选 A。处理机状态信息包括通用寄存器，指令计数器，程序状态字 PSW，用户栈指针。故不选 B。进程调度信息包括进程调度信息包括进程状态信息，进程优先级和进程调度所需的其他信息。故不选 C。进程控制信息包括程序和数据地址、进程同步和通信机制、资源清单，以及链接指针。故选 D。

1.61

操作系统的主要功能中，接受用户 I/O 请求的功能是()。

- a 处理机管理
- b 内存管理

- c 设备管理
- d 文件管理

程序的执行须依靠处理机，任意时刻处理机都只能执行一个程序流。在单处理机系统中执行多个程序流，须由操作系统的处理机调度程序来管理处理机的分配，以使多个程序共享处理机，从宏观上看多个程序能同时顺利执行。故不选 A。

在多任务系统中，内存可被多个应用程序共同占用，如何分配内存，如何回收内存，以及完成逻辑地址到物理地址的转换，都是内存管理要完成的功能。故不选 B。

设备管理主要完成接受用户的 I/O 请求、为用户分配 I/O 设备、管理 I/O 缓存和驱动 I/O 设备等功能。故选 C。

大量需长时间保留的信息以文件的形式存放在外存中，操作系统通过文件管理程序完成外存空间的分配、回收、文件的按名存取、文件的组织、共享与保护等功能。故不选 D。

1.71

进程控制块的处理机状态信息中，中断屏蔽标志存放在()。

- a 通用寄存器
- b 指令计数器
- c 程序状态字 PSW
- d 用户栈指针

处理机状态信息包括通用寄存器，用户程序可以访问的寄存器，用于暂存信息。故不选 A。指令计数器，存放 CPU 要访问的下一条指令的地址。故不选 B。程序状态字 PSW，其中包含状态信息，如条件码、执行方式和中断屏蔽标志等。故选 C。用户栈指针，每个用户进程都有一个与之相关的系统栈，用于存放过程和系统调用参数及调用地址，栈指针指向该栈的栈顶。故不选 D。

1.81

在生产者——消费者问题中，假设有 n 个缓冲区，empty 表示缓冲池中的空缓冲区数，full 表示装有消息的缓冲区数，full 的初值为()。

- a 0
- b 1
- c $n-1$
- d n

在生产者进程和消费者进程之间设置了一个具有 n 个缓冲区的缓冲池，生产者进程可以将它所产生的消息放入缓冲池的一个缓冲区中，消费者进程可以从一个缓冲区中取得一个消息消费。empty 表示缓冲池中的空缓冲区数，初值为 n ；full 表示装有消息的缓冲区数，初值为 0。故选 A。

1.91

关于程序计数器 PC 描述正确的是()。

- a 保存下一次将要执行的指令
- b 保存下一次要取的指令的地址

- c 保存正在执行的指令
- d 保存正在执行指令的地址

程序计数器（PC），保存下一次要取的指令的地址。故选 B。

1.10₁

进程控制块存放()。

- a 被执行的机器指令
- b 进程在执行时直接进行操作的用戶数据
- c 程序的运行环境
- d 以上都对

进程是由正文段、用户数据段及进程控制块共同组成的执行环境。正文段存放被执行的机器指令，用户数据段存放进程在执行时直接进行操作的用戶数据，进程控制块存放程序的运行环境。故选 C。

1.11₁

下面有关进程控制块的描述，不正确的是()。

- a 进程控制块是操作系统中最重要的数据结构。
- b 每个进程的进程控制块不唯一。
- c 操作系统在创建进程时，先要为进程创建进程控制块。
- d 进程控制块中记录了用于描述进程情况及控制进程运行所需的全部信息。

进程控制块是进程实体的一部分，是操作系统中最重要的数据结构，故不选 A。每个进程有唯一的进程控制块，进程控制块是操作系统感知进程存在的唯一标志，故选 B。操作系统在创建进程时，首先要为进程创建进程控制块，即生成一个进程控制块类型的变量，以存储所创建进程的描述信息，故不选 C。进程控制块中记录了操作系统所需要的、用于描述进程情况及控制进程运行所需的全部信息，故不选 D。

1.12₁

在一个单处理机系统中存在 4 个进程，则处于就绪队列中的就绪进程数最多为()。

- a 0
- b 1
- c 3
- d 4

若一个单处理机系统中存在 n 个进程，则处于就绪队列中的进程数最多为 n 个，最少为 0 个。故选 D。

1.13₁

除法出错属于()。

- a 同步中断
- b 异步中断

- c 可屏蔽中断
- d 不可屏蔽中断

同步中断是当指令执行时由 CPU 控制单元产生，称为同步是因为只有在一条指令终止执行后 CPU 才会发出中断。如除法出错、调试、溢出和浮点出错等。故选 A。异步中断也称外部中断，是由其他硬件设备随机产生的，又分为外部可屏蔽中断和不可屏蔽中断。故不选 BCD。

1.14₁

中断向量是一个无符号整数，范围为()。

- a 0~127
- b 1~128
- c 0~255
- d 1~256

中断向量是对不同中断源到来的信号编号，该编号是一个 0~255 的无符号整数，称为中断向量。故选 C。

1.15₁

下面关于批处理系统的描述，正确的是()。

- a 批处理系统分为单道批处理系统和多道批处理系统
- b 批处理系统允许多个用户与计算机直接交互

- c 单道批处理系统也可能是分时系统
- d 多道程序系统就是指多道批处理系统

批处理系统分为单道批处理系统和多道批处理系统，故选 A。早期的多道程序系统不具有交互功能，被称为多道批处理系统，故不选 B。第一个通用分时系统 CTSS 是麻省理工学院于 1962 年在一台改装过的 IBM7094 上开发成功的，后续又出现了既支持多道批处理功能、又支持分时功能的多道程序系统，故不选 C 和 D。

1.161

下面有关线程的描述，不正确的是()。

- a 线程是进行资源分配和独立执行的基本单位
- b 引入线程是为了进一步提高程序的并发性，减少系统开销。
- c 引入线程作为独立调度和分派的单位
- d 线程的实质是把进程的任务划分成更小，具有独立功能的单位。

进程是进行资源分配和独立执行的基本单位，故选 A。为了进一步提高程序的并发性，减少系统开销，在操作系统中引入了线程的概念。故不选 B。引入线程作为独立调度和分派的单位，不独立拥有资源。故不选 C。线程的实质是把进程的任务划分成更小，具有独立功能的单位，以线程的形式来并发执行，以提高程序并发执行的程度。故不选 D

1.171

当打开计算机电源后，如果是选择硬盘启动，计算机检查硬盘的()。

- a 0 柱面 0 磁道 0 扇区
- b 0 柱面 0 磁道 1 扇区
- c 0 柱面 1 磁道 0 扇区
- d 1 柱面 0 磁道 0 扇区

当打开计算机电源后，计算机先进行加电自检，然后寻找启动盘，如果是选择硬盘启动，计算机检查硬盘的 0 柱面 0 磁道 1 扇区，故选 B。

1.181

进程控制块的处理机状态信息中，用于存放过程和系统调用参数及调用地址的是()。

- a 通用寄存器
- b 指令计数器
- c 程序状态字 PSW
- d 用户栈指针

处理机状态信息包括通用寄存器，用户程序可以访问的寄存器，用于暂存信息。故不选 A。指令计数器，存放 CPU 要访问的下一条指令的地址。故不选 B。程序状态字 PSW，其中包含状态信息，如条件码、执行方式和中断屏蔽标志等。故不选 C。用户栈指针，每个用户进程都有一个与之相关的系统栈，用于存放过程和系统调用参数及调用地址，栈指针指向该栈的栈顶。故选 D。

1.19₁

下面哪个接口不属于硬件接口()。

- a USB 接口
- b 串口
- c 并口
- d 函数调用 printf()

接口是两个不同组成部分的交接面。在计算机专业领域,接口分为硬件接口和软件接口。硬件接口如 USB 接口、串口和并口,所以答案不选 ABC。软件接口如 C 语言中的函数调用 printf(), 故选 D。

1.20₁

进程的执行时断时续,说明了进程的()特征。

- a 并发性
- b 动态性
 - c 独立性
 - d 异步性

并发性,多个进程实体能在一段时间间隔内同时运行,故不选 A。动态性,进程是进程实体的执行过程,故不选 B。独立性,在没有引入线程概念的操作系统中,进程是独立运行和资源调度的基本单位,故不选 C。异步性,进程的执行时断时续,故选 D。

1.21₁

当用户登录时，操作系统进行的操作是()。

- a 进程的创建
- b 进程的阻塞
- c 进程的唤醒
- d 进程的终止

创建新进程包括为进程分配必要的资源，建立操作系统用于管理进程的数据结构（如进程控制块）等操作。通常有下列情况创建新进程：用户登录，作业调度，提供服务，应用请求。故选 A。

1.22₁

中断子程序的入口地址相关信息在内存中的地址为()。

- a 中断描述符表中的地址
- b 中断向量的值
- c 中断描述符表中的地址+中断向量的值
- d 中断描述符表中的地址+8*中断向量的值

中断子程序的入口地址相关信息在内存中的地址=中断描述符表中的地址+8*中断向量的值。故选 D。

1.23₁

下面有关程序和进程的描述，错误的是()。

- a 程序是静态的，进程是动态的。
- b 程序是永久的，进程是暂时存在的。
- c 程序和进程都是指令的集合。
- d 进程是程序的一次执行。

程序是静态的，进程是动态的，故不选 A。程序是永久的，进程是暂时存在的，故不选 B。程序与进程的存在实体不同，程序是指令的集合，而进程是包括了正文段、用户数据段和进程控制块的实体，故选 C。进程是程序的一次执行，进程总是对应至少一个特定的程序，执行程序代码，故不选 D。

1.24₁

在一个单处理机系统中存在 6 个进程，处于阻塞队列中的阻塞进程数最多为()。

- a 0 个
- b 1 个
- c 6 个
- d 5 个

若一个单处理机系统中存在 n 个进程，则处于阻塞队列中的进程数最多为 n 个，最少为 0 个。故选 C。

1.25₁

允许多个用户通过终端同时使用计算机的操作系统类型是()。

- a 批处理系统
- b 分时系统
- c 实时系统
- d 以上都是

分时操作系统允许多个用户通过终端同时使用计算机。是多道批处理系统的自然延伸，支持多个用户任务同时驻留内存，每个用户通过终端与主机交互时都能得到快速响应。故选 B。而实时系统经常对多路的现场信息进行采集，以及对多个对象或多个执行机构进行控制。故不选 C。

1.261

进程在 CPU 上运行的时间片用完，该进程的状态变为()。

- a 阻塞态
- b 等待态
- c 执行态
- d 就绪态

当进程在 CPU 上运行的时间片长度递减为 0 时，系统将该进程的状态由执行态变为就绪态。故选 D。

1.271

操作系统的发展从()经历了从无操作系统到单道批处理系统、多道程序系统的发展过程。

- a 时间顺序上
- b 复杂程度上
- c 应用领域上
- d 体系结构上

操作系统的发展从时间顺序上经历了从无操作系统到单批道处理系统、多道程序系统（多道批处理系统、分时系统）的发展过程，故选 A。随着计算机应用领域的扩大、计算机体系结构的多样化，又出现了微机操作系统、网络操作系统、实时操作系统、嵌入式操作系统和物联网操作系统。故不选 BCD。

1.28₁

新创建进程的状态一般设置为()。

- a 执行态
- b 就绪态
- c 阻塞态
- d 不确定

新创建进程的状态一般设置为就绪态，故选 B。

1.29₁

关于指令寄存器 IR 描述正确的是()。

- a 保存下一次将要执行的指令
- b 保存下一次要取的指令的地址
- c 保存正在执行的指令
- d 保存正在执行指令的地址

指令寄存器 IR，存正在执行的指令。故选 C。

1.30₁

操作系统是()。

- a 是一种复杂的应用软件
- b 是一种复杂的系统软件
- c 是一种复杂的工具软件
- d 是一种复杂的通用软件

操作系统是一种复杂的系统软件，简称为 OS，故选 B。

1.31₁

当进程申请不到共享资源的访问权时，应立即释放处理机，属于同步机制的()准则。

- a 空闲让进
- b 忙则等待

- c 有限等待
- d 让权等待

空闲让进，当没有进程处于临界区时，表明临界资源处于空闲状态，应允许一个请求进入临界区的进程立即进入自己的临界区，以有效地利用临界资源。故不选 A。忙则等待，当已有进程进入临界区时，表明临界资源正在被访问，因而其他试图进入临界区的进程必须等待，以保证对临界资源的互斥访问。故不选 B。有限等待，对要求访问临界资源的进程，应保证在有限时间内能进入自己的临界区，以免进程陷入无限等待的状态。故不选 C。让权等待，当进程申请不到共享资源的访问权时，应立即释放处理机，以免进程陷入“忙等”状态，浪费 CPU 资源。故选 D。

1.32₁

下面有关进程的描述，不正确的是()。

- a 进程即是程序
- b 进程代表了程序的执行过程
- c 进程是一个动态的实体
- d 随着程序中指令的执行而不断变化

进程代表了程序的执行过程，是一个动态的实体，它随着程序中指令的执行而不断变化。故选 A。

1.33₁

在一个单处理机系统中存在 3 个进程，则处于执行态的进程数最多为()。

- a 0
- b 1
- c 2
- d 3

若一个单处理机系统中存在 n 个进程，则处于执行态的进程数最多为 1 个，最少为 0 个。故选 B。

1.34₁

进程实体存在的标志是()。

- a 程序
- b 用户数据
- c 进程控制块
- d 以上都是

应用程序对应的进程由程序、用户数据和操作系统管理进程所需要的进程控制块构成。进程实体存在的标志是操作系统管理进程所使用的数据结构——进程控制块。故选 C。

1.35₁

当操作系统无新工作可做时，可能进行的操作是()。

- a 进程的创建
- b 进程的阻塞
- c 进程的唤醒
- d 进程的终止

操作系统在下列情况下可能引起进程的阻塞：请求系统服务，启动某种操作，新数据尚未到达，无新工作可做。故选 B。

1.36₁

阻塞态进程在其等待的事件发生或申请到所需资源后，系统将其状态转变为()。

- a 执行态
- b 不确定
- c 就绪态
- d 维持阻塞态

阻塞态进程在其等待的事件发生或申请到所需资源后，系统将其状态转变为就绪态，故选 C。

1.37₁

用户程序可以访问，用于暂存信息的是()。

- a 通用寄存器
 - b 指令计数器
 - c 程序状态字
 - d 用户栈指针
- 通用寄存器，用户程序可以访问的寄存器，用于暂存信息，故选 A。指令计数器，存放 CPU 要访问的下一条指令的地址，故不选 B。程序状态字 PSW，其中包含状态信息，如条件码、执行方式和中断屏蔽标志等，故不选 C。用户栈指针，每个用户进程都有一个与之相关的系统栈，用于存放过程和系统调用参数及调用地址，栈指针指向该栈的栈顶，故不选 D。

1.381

当新进程被创建时，下面的描述不正确的是()。

- a 父进程与子进程不能并发执行
 - b 父进程等待，直到某个或全部子进程执行完毕
 - c 子进程共享父进程的地址空间
 - d 子进程拥有独立地址空间
- 当新进程被创建时，有两种执行可能。父进程与子进程并发执行，故选 A。父进程等待，直到某个或全部子进程执行完毕，故不选 B。新进程的地址空间也有两种可能。子进程共享父进程的地址空间，故不选 C。子进程拥有独立地址空间，故不选 D。

1.39₁

异步中断也称为()。

- a 内部中断
- b 异常
- c 同步中断
- d 外部中断

中断分为同步中断（也称内部中断或异常）和异步中断（也称外部中断）两种，故选 D。

1.40₁

若记录型信号量的 wait(s)和 signal(s)操作的信号量 s 初值为 3，当前值为-2，则在 s 的阻塞队列中处于阻塞态的进程数为()。

- a 0 个
- b 1 个
- c 2 个
- d 3 个

当 $s.value \geq 0$ 时， $s.value$ 的值表示资源数量。当 $s.value < 0$ 时， $s.value$ 的绝对值等于某资源的等待队列中阻塞进程的数量。当前 $s.value$ 的值为-2，则在 s 的阻塞队列中处于阻塞态的进程数为 2 个。

2.多选题

2.12

以下哪些原因肯能会引起中断()。

- a 程序性事故
- b 硬件故障
- c I/O 设备
- d 外部事件
- e 人为设置中断

可能引起中断的原因：人为设置中断；程序性事故，如除数为 0；硬件故障；I/O 设备，I/O 设备被启动以后，一旦其准备就绪或完成一次输入/输出，偏向 CPU 发出中断请求；外部事件，如通过键盘和鼠标来中断现行程序。故选 ABCDE。

2.22

操作系统是()的集合。

- a 操作
- b 程序代码
- c 系统
- d 数据结构
- e 数据初始化文件

操作系统是不同程序代码、数据结构、数据初始化文件的集合，可执行。故选 BDE。操作系统本身是一种系统软件，为运行在其上的软件提供运行环境，故不选 A 和 C。

2.32

下面关于程序的并发执行描述正确的是()。

- a 程序并发执行是指同一时间运行多个程序
- b 程序并发执行是指同一时间间隔内运行多个程序
- c 程序的并发执行具有可再现性
- d 程序的并发执行具有封闭性
- e 程序的并发执行具有间断性

程序并发执行是指在同一时间间隔内运行多个程序，故选 B；程序并发执行具有间断性、失去封闭性和不可再现性 3 个特点，故选 E。

2.42

操作系统在下列哪些情况可能进行进程的阻塞()。

- a 请求系统服务
- b 用户登录
- c 启动某种操作
- d 新数据尚未到达
- e 作业调度

操作系统通常在下列情况创建新进程：用户登录，作业调度，提供服务，应用请求。故不选 BE。操作系统在下列情况下可能引起进程的阻塞：请求系统服务，启动某种操作，新数据尚未到达，无新工作可做。故选 ACD。

2.52

下面有关线程描述不正确的是()。

- a 线程是程序执行的基本单位，也是拥有资源的基本单位。
- b 同一进程中的各线程的地址空间是相互独立的。
- c 同一进程中的各线程间可以通过直接读或写全局变量来进行通信。
- d 多线程之间可以并发执行。
- e 创建或撤销线程时的开销比创建或撤销进程时的开销小。

线程是程序执行的基本单位，进程是拥有资源的基本单位，故选 A。不同进程的地址空间是相互独立的，而同一进程中的各线程共享同一地址空间，故选 B。同一进程中的各线程间可以通过直接读或写全局变量来进行通信，甚至无需操作系统的参与，故不选 C。同一进程中的多个线程之间也可以并发执行，故不选 D。创建或撤销进程时，系统都要为之分配或回收资源，操作系统所付出的开销远大于创建或撤销线程时的开销。故不选 E。

3.填空题

3.12

进程是由正文段、用户数据段和_____构成的实体。

答案：进程控制块

3.22

为了进一步提高程序的并发性,减少系统开销,在操作系统中引入了_____的概念

答案：线程

3.32

整型信号量的值只能被 wait 操作和_____改变,不允许系统中的其他程序改变信号量的值。

答案：signal 操作

3.42

操作系统提供计算机用户与计算机硬件之间之间的接口,并管理计算机_____资源。

答案：软件和硬件

3.52

_____是进程中访问临界资源的那段代码。

答案：临界区

3.62

现代操作系统的特征包括并发、共享、_____和异步。

答案：虚拟

3.72

大部分 PC 中有两个时钟源,分别称为_____和 OS 时钟

答案：实时时钟

3.8₂

并发是指两个或两个以上的事件在同一_____内发生。

答案：时间间隔

3.9₂

_____是描述共享资源的数据结构和在数据结构上的共享资源管理程序的集合。

答案：管程

3.10₂

操作系统的内核可以利用_____防止一个进程垄断 CPU 或其他资源。

答案：时钟机制

4.简答题

4.1₄

简述操作系统在什么时候创建进程？操作系统如何创建一个进程？

答案：操作系统通常在下列情况创建新进程：用户登录、作业调度、提供服务和应用请求。

操作系统正常工作后，系统中的已有进程在执行过程中可以通过系统调用创建新进程。

4.2₄

简述进程有哪些基本状态？并画出进程状态转换图。

答案：进程有三种基本的状态，分别是：

①就绪态。进程获得 CPU 就可以运行的状态。

②执行态。进程获得 CPU 后正在运行的状态。

③阻塞态。进程由于等待资源或某个事件的发生而暂停执行的状态。

进程状态转换图如下图所示：

4.34

简述多道批处理系统的特点。

答案：多道批处理系统的特点如下：

- (1) 多道性。在内存中可同时驻留多道程序。
- (2) 无序性。多个作业完成的先后的顺序与它们进入内存的顺序之间没有严格的对应关系，先进入内存的作业不一定先被调度。
- (3) 调度性。多道程序系统必须具有作业调度和进程调度功能。作业调度用来从后备作业队列中选择一个或多个要被装入内存的作业。进程调度程序用来从内存中选择一个或多个进程，使其在 CPU 上运行。
- (4) 复杂性。多道程序系统中的作业并发执行。

4.44

简述内存管理的主要功能。

答案：内存管理具有内存分配、内存保护、地址映射和内存扩充功能。内存分配主要任务是为每道程序分配内存空间。内存保护一是使操作系统内核的空间不会被用户随意访问，以保证系统的安全和稳定；二是确保每道用户程序都在自己的内存空间中运行，互不干扰。CPU 执行程序过程中访问内存时，需要把程序的逻辑地址转变为物理地址，这个转换的过程称为地址映射。内存扩充是借助于虚拟存储技术，从逻辑上扩充内存容量，使系统能够向用户提供比物理内存大的存储容量。

4.54

简述调用创建新进程的系统调用来创建进程的一般步骤。

答案：调用创建新进程的系统调用来创建进程的一般步骤：

- (1) 申请空白 PCB。
- (2) 为新进程分配资源。
- (3) 初始化进程控制块。
- (4) 将新进程插入就绪队列。

5.综合题

5.110

有两个进程 P1、P2，其中 P1 负责将文件记录从磁盘读入主存的缓冲区，P1 每执行一次读一个记录；P2 负责将缓冲区的内容打印出来，P2 每执行一次打印一个记录。缓冲区的大小与一个记录的大小相等。使用记录型信号量机制 Wait(s) 和 Signal(s) 操作来实现文件的正确打印，请写出同步代码。

答案：为缓冲区设置互斥信号量 mutex，设置资源信号量 empty 和 full。设 3 个信号量的初始值分别为 1,1,0。同步代码如下：

P1

{

从文件中读一条记录；

Wait(empty);

Wait(mutex);

将数据写入缓冲区；

Signal(mutex);

```
Signal(full);
```

```
}
```

```
P2
```

```
{
```

```
Wait(full);
```

```
Wait(mutex);
```

```
从缓冲区中读一条记录；
```

```
Signal(mutex);
```

```
Signal(empty);
```

```
打印数据；
```

```
}
```