1. 名词解释

1．地址映射：把用户程序装入内存时对有关指令的地址部分的修改为物理内存地址的过程，也称为地址重定位。

2．动态重定位：在程序执行的过程中，每次访问内存之前，将要访问的程序地址转换为内存地址的过程。

3．虚拟存储器：具有请求调入功能和置换功能、能从逻辑上对内存容量加以扩充的存储器系统称为虚拟存储器。

4．静态链接：在程序装入之前，将各目标模块及它们所需要的库函数链接成一个完整的装配模块，以后不再拆开。

5．对换：指把内存中暂时不能运行的进程或者暂时不用的程序和数据，调出到外存上，以便腾出足够的内存空间，再把已具备运行条件的进程或进程所需要的程序和数据调入内存。设备控制器：计算机中的一个实体，是CPU与I/O设备之间的接口，它接收从CPU发来的命令，并去控制一个或多个I/O设备工作。

6．设备驱动程序：I/O进程与设备控制器之间的通信程序，其主要任务是接收上层软件发来的抽象要求，并将其转换为具体要求后，发送给设备控制器，启动设备去执行。

7．SOOLing：在联机情况下实现的同时外围操作称为SPOOLing(Simultaneaus Periphernal Operating On-Line)，或称为假脱机操作。

1. I/O通道：是一个独立于CPU的、专门用来管理I/O的特殊处理机，它有自己的指令系统，其中的指令被称为通道指令。
2. ．文件系统：操作系统中负责管理和存储文件信息的软件机构称为文件管理系统，简称文件系统。

10．目标文件：把源程序经过相应语言的编译程序编译过，但尚未经过链接程序链接的目标代码所构成的文件。

11．文件的逻辑结构：从用户观点出发所观察到的文件组织形式，是用户可以直接处理的数据及其结构，它独立于文件的物理特性，又称为文件组织。

12．有结构文件：指由一个以上的记录构成的文件，又称为记录式文件。

13．位示图：利用二进制的一位来表示磁盘中一个盘块的使用情况。当其值为“0“时，表示对应的盘块空闲；为“1”时，表示已经分配。由对应的位构成一个集合，称为位示图。

14．程序接口：操作系统专门为用户程序设置的，也是用户程序取得操作系统服务的唯一途径。程序接口通常是由各种类型的系统调用所组成。

15．系统调用：应用程序请求操作系统内核完成某功能时的一种过程调用，是一种特殊的过程调用。

### 16. I/O 中断:当 I/O 设备完成操作或出现异常时，向 CPU 发送的中断信号，触发中断处理程序。

### 17. 文件管理系统:操作系统中负责文件管理的部分，包括存储空间管理、目录管理、文件操作等功能。

### 18. 文件:具有文件名的相关元素集合，可存储程序、数据等信息，是操作系统管理的基本单位。

### 19. 文件的逻辑结构:从用户观点出发所观察到的文件组织形式，是用户可以直接处理的数据及其结构，它独立于文件的物理特性，又称为文件组织。

### 20. 文件的物理结构:文件在外存上的存储组织形式，与存储介质和分配方式有关，如连续、链接、索引结构

## 二、填空题

### 1. 静态重定位

### 2. 绝对装入方式、可重定位装入方式、动态运行时装入方式

### 3. 静态链接、装入时动态链接、运行时动态链接

### 4. 空闲分区表、空闲分区链

### 5. 紧凑

### 6. 固定、系统、可变、用户程序

### 7. 对换性、虚拟性

### 8. 段号、段内页号、页内地址

### 9. 数据结构、分配算法、回收算法

### 10. 外碎片

### 11. 分页存储、分段存储、段页式存储

### 12. 快表（转换表缓冲器 / TLB）

### 13. 逻辑地址、物理地址

### 14. 便于编程、信息共享、信息保护、动态增长

### 15. 地址变换机构

### 16. 局部性、时间局部性、空间局部性

### 17. 处理机、指令类型单一、无独立内存

### 18. 顺序文件、索引文件、索引顺序文件

### 19. 单级索引、多级索引、混合索引

### 20. 动态重定位

### 21. 用户层软件、设备独立性软件、设备驱动程序

### 22. 连续结构、链接结构、索引结构、索引结构

### 23. 寄存器、主存、辅存

### 24. 连续分配、离散分配

### 25. 存储介质性能、外存分配方式

### 26. 顺序文件、索引文件、索引顺序文件

### 27. 绝对路径、相对路径

### 28. 空闲盘块链、空闲盘区链

### 29. 字符设备、块设备、独占设备、共享设备、虚拟设备

### 30. DMA 方式、通道方式

### 31. 单缓冲、环形缓冲、缓冲池

### 32. 寻道时间、传输时间

## 三、简答题

### 1. 计算机存储器系统主要有哪些层次？各个层次又包含哪些内容？试从存储性能角度对存储系统进行分析。

* **层次结构**：
  + **寄存器**：CPU 内部存储单元，访问速度最快，容量最小。
  + **高速缓存（Cache）**：介于 CPU 和主存之间，速度快，容量较小。
  + **主存储器（内存）**：存放当前运行程序和数据，速度较快，容量适中。
  + **磁盘缓存**：利用主存部分空间缓存磁盘数据，缓和主存与 I/O 速度不匹配。
  + **固定磁盘（硬盘）**：外存主要存储设备，速度较慢，容量大。
  + **可移动存储介质**：如 U 盘、光盘，速度慢，容量大，便于携带。
* **性能分析**：层次越高，访问速度越快，价格越贵，容量越小；层次越低，速度越慢，价格越便宜，容量越大。存储系统通过层次结构平衡速度、容量和成本需求。

### 2. 简述计算机程序从代码编写到运行完毕所经历的主要过程。

* **编译**：源程序经编译程序生成目标模块。
* **链接**：链接程序将目标模块和库函数链接成完整装入模块，有静态链接、装入时动态链接、运行时动态链接三种方式。
* **装入**：装入程序将装入模块装入内存，有绝对装入、可重定位装入、动态运行时装入三种方式。
* **运行**：CPU 执行程序指令，通过地址映射访问内存数据，期间可能涉及中断处理、I/O 操作等。

### 3. 程序链接的主要方式有哪些？它们的异同点是什么？

* **主要方式**：
  + **静态链接**：运行前完成所有目标模块和库函数链接，形成完整程序。
  + **装入时动态链接**：装入内存时边装入边链接，便于修改和更新。
  + **运行时动态链接**：执行时按需链接，节省内存空间，支持模块共享。
* **异同点**：
  + **相同点**：均实现目标模块与库函数的链接，形成可执行程序。
  + **不同点**：链接时间不同，静态链接在运行前，装入时动态链接在装入时，运行时动态链接在执行时；灵活性不同，动态链接更灵活，支持模块更新和共享。

### 4. 内存动态分区分配算法根据搜索空闲区的方式可分为哪些类型，它们又分别有哪些典型的分配算法？请逐一简述这些算法的核心思想。

* **类型及算法**：
  + **基于顺序搜索**：
    - **首次适应算法（FF）**：从空闲分区链首开始查找，找到第一个能满足需求的分区分配。
    - **循环首次适应算法（NF）**：从上次找到的分区下一个开始查找，均匀分布空闲分区。
    - **最佳适应算法（BF）**：查找空闲分区链中能满足需求的最小分区，减少碎片，但易产生小碎片。
    - **最坏适应算法（WF）**：查找最大空闲分区分配，避免形成过小碎片，但大分区易被分割。
  + **基于索引搜索**：
    - **快速适应算法**：将空闲分区按容量分类，通过索引表快速查找。
    - **伙伴系统**：将内存按 2 的幂次划分，分配和回收时合并相邻伙伴分区。
    - **哈希算法**：通过哈希函数快速定位空闲分区。

### 5. 列举典型的内存动态分区算法和 CPU 调度算法，并分析两者之间的异同点。

* **内存动态分区算法**：首次适应、循环首次适应、最佳适应、最坏适应。
* **CPU 调度算法**：先来先服务（FCFS）、最短作业优先（SJF）、优先级调度、时间片轮转（RR）。
* **异同点**：
  + **相同点**：均为资源分配算法，目标是提高资源利用率和系统性能。
  + **不同点**：
    - **分配对象**：内存分区算法分配内存空间，CPU 调度算法分配 CPU 时间。
    - **决策依据**：内存算法依据分区大小和需求，CPU 算法依据作业执行时间、优先级等。
    - **影响因素**：内存算法受碎片影响，CPU 算法受响应时间、公平性影响。

### 6. 列举典型的页面置换算法和 CPU 调度算法，并分析两者之间的异同点。

* **页面置换算法**：最佳置换（OPT）、先进先出（FIFO）、最近最久未使用（LRU）、最少使用（LFU）、Clock 算法。
* **CPU 调度算法**：见第 5 题。
* **异同点**：
  + **相同点**：均为资源分配算法，基于一定策略决定资源分配对象，目标是提高系统效率。
  + **不同点**：
    - **资源类型**：页面置换处理内存页面替换，CPU 调度处理 CPU 时间分配。
    - **局部性利用**：页面置换利用时间和空间局部性，CPU 调度利用作业执行特性。
    - **置换 / 调度单位**：页面置换以页面为单位，CPU 调度以进程 / 线程为单位。

### 7. 列举典型的页面置换算法和磁盘调度算法，并分析两者之间的异同点。

* **页面置换算法**：见第 6 题。
* **磁盘调度算法**：先来先服务（FCFS）、最短寻道时间优先（SSTF）、扫描算法（SCAN）、循环扫描（CSCAN）、N 步 SCAN、FSCAN。
* **异同点**：
  + **相同点**：均为资源分配算法，目标是减少平均访问时间，提高系统性能。
  + **不同点**：
    - **资源类型**：页面置换处理内存页面，磁盘调度处理磁盘 I/O 请求。
    - **局部性应用**：页面置换基于程序访问局部性，磁盘调度基于磁道访问局部性。
    - **影响因素**：页面置换受内存容量和访问模式影响，磁盘调度受磁头移动和寻道时间影响。

### 8. 分别简述分页存储、分段存储和段页存储的地址变换过程。

* **分页存储**：
  + 逻辑地址分为页号和页内地址。
  + 通过页表寄存器找到页表，根据页号查页表得到物理块号，与页内地址拼接成物理地址。
  + 若有快表，先查快表，未命中再查页表。
* **分段存储**：
  + 逻辑地址分为段号和段内地址。
  + 通过段表寄存器找到段表，根据段号查段表得到段基址，与段内地址相加得到物理地址。
  + 检查段内地址是否超过段长，防止越界。
* **段页存储**：
  + 逻辑地址分为段号、段内页号和页内地址。
  + 先查段表得到页表起始地址，再查页表得到物理块号，与页内地址拼接成物理地址。

### 9. 简述中断处理程序的各个处理步骤。

* **测定中断信号**：CPU 检测是否有未响应的中断请求。
* **保护现场**：保存被中断进程的 CPU 寄存器等现场信息。
* **分析中断原因**：确定中断源，转入相应中断处理程序。
* **处理中断**：执行中断处理逻辑，如 I/O 操作完成处理。
* **恢复现场**：将保存的 CPU 现场信息恢复。
* **退出中断**：返回被中断进程继续执行。

### 10. 从用途、数据类型、组织和管理方式等角度简述文件类型分类。

* **按用途**：
  + **系统文件**：操作系统核心和服务程序，用户不可直接访问。
  + **用户文件**：用户创建的程序和数据文件。
  + **库文件**：共享的标准程序和数据，如函数库。
* **按数据类型**：
  + **源文件**：未编译的程序源代码。
  + **目标文件**：编译后生成的二进制代码文件。
  + **可执行文件**：可直接运行的程序文件。
* **按组织和管理方式**：
  + **普通文件**：存储用户数据和程序。
  + **目录文件**：存储文件目录信息，用于文件系统管理。
  + **特殊文件**：表示设备等特殊资源，如 Linux 下的设备文件。

### 11. 请详述文件目录的分类及相应查询方式。

* **分类及查询方式**：
  + **单级目录**：所有文件在同一目录中，按文件名顺序查询，简单但效率低，不允许重名。
  + **两级目录**：分为主目录和用户目录，先查主目录找到用户目录，再查用户目录，提高效率，允许不同用户重名。
  + **树形目录**：由根目录和子目录组成，通过路径名查询，绝对路径从根开始，相对路径从当前目录开始，查询效率高，便于文件组织。
  + **无环图目录**：允许文件有多个父目录，通过有向无环图实现文件共享，查询时遍历图结构，需处理循环引用。

### 12. 请简述文件结构的三种主要组织方式，并对比分析各自优劣。

* **连续结构**：
  + **组织方式**：文件数据在磁盘上连续存储。
  + **优点**：顺序访问速度快，支持随机访问，实现简单。
  + **缺点**：产生外碎片，文件动态增长困难，需预先知道文件长度。
* **链接结构**：
  + **组织方式**：文件数据分散存储，通过链接指针连接。
  + **优点**：消除外碎片，文件可动态增长，插入删除方便。
  + **缺点**：顺序访问效率高，随机访问效率低，指针占用空间，可靠性差。
* **索引结构**：
  + **组织方式**：文件数据存储在多个盘块，通过索引表记录盘块地址。
  + **优点**：支持高效随机访问，文件可动态增长，便于文件共享。
  + **缺点**：索引表占用空间，小文件索引利用率低。

### 13. 请分别简述内存和外存的存储分配空间分配方式，并对比分析它们之间的异同点。

* **内存分配方式**：
  + **连续分配**：为进程分配连续内存空间，如单一连续分配、固定分区分配、动态分区分配。
  + **离散分配**：将进程分为多个块，分配不连续内存，如分页、分段、段页式存储。
* **外存分配方式**：
  + **连续分配**：文件数据连续存储，如 FAT 文件系统。
  + **链接分配**：文件数据分散存储，通过链接指针连接，如隐式链接、显式链接（FAT）。
  + **索引分配**：通过索引表记录文件盘块地址，如单级索引、多级索引、混合索引。
* **异同点**：
  + **相同点**：均有连续和离散分配方式，目标是提高存储利用率和访问效率。
  + **不同点**：
    - **分配单位**：内存分配以页、段为单位，外存分配以盘块为单位。
    - **碎片处理**：内存离散分配减少碎片，外存索引分配通过索引表处理碎片。
    - **访问速度**：内存访问速度快，外存需考虑寻道和旋转延迟。

### 14. 请分别简述提高磁盘 I/O 速度的多种途径。

* **硬件优化**：
  + 采用高速磁盘驱动器，提高旋转速度和数据传输率。
  + 使用多磁盘阵列（RAID），通过并行传输提高速度。
* **软件优化**：
  + **磁盘高速缓存**：利用内存缓存磁盘数据，减少磁盘访问。
  + **提前读**：在读当前块时预读下一块，减少等待时间。
  + **延迟写**：缓冲区数据延迟写回磁盘，提高写操作效率。
  + **优化物理块分布**：将同文件盘块安排在同磁道或相邻磁道，减少磁头移动。
  + **虚拟盘**：用内存模拟磁盘，速度极快，但数据易丢失。
* **调度算法优化**：
  + 采用高效磁盘调度算法，如 SCAN、CSCAN，减少平均寻道时间。