问题2：请归类并列举典型的内存分配管理方法，浅谈如何提高内存的使用效率，并对比硬盘存储空间分配有哪些共性和特性。

分配方式可以分为：

连续分配存储管理方式：为一个用户程序分配一个连续的存储空间

* 单一连续分配：单道程序环境下、仅装有一道用户程序、即整个内存的用户空间有该程序独占。内存分配管理十分简单，内存利用率低。用于单用户、单任务OS、CP/M、MS-DOS、RT11
* 固定分区分配：最早的、也是最简单的一种可运行多道程序的存储管理方式。最早的、也是最简单的一种可运行多道程序的存储管理方式。每个分区的大小可以相同也可以不同。但分区大小固定不变，每个分区装一个目只能装一个作业。内存分配：如果有一个空闲区，则分配给进程。缺乏灵活性，有些场合适用，如利用一台计算机同时控制多个相同对象。
* 动态分区分配：又称为可变分区分配，根据进程的实际需要，动态地为之分配内存空间。
* 动态可重定位分区分配

离散分配储存管理方式：

* 分页存储管理方式：进程的逻辑地址空间可能是不连续的，如果有可用的物理内存，它将分给进程。把物理内存分成大小固定的块，称为物理块(frame)。把逻辑内存也分成固定大小的块，称为页（page)。保留所有空闲块的记录。运行一个有N页大小的程序，需要找到N个空的页框来装入程序，存在页内碎片：进程最后一页经常装不满，而形成不可利用的碎片。
* 分段存储管理方式：在分段存储管理方式中，作业的地址空间被划分为若干个段，每个段定义了一组逻辑信息。每个段都有自己的名字，通常用一个段号来代替段名，每个段都从0开始编址，并存储在一段连续的地址空间内。段的长度由相应的逻辑信息组的长度决定，因此各段长度不等。
* 段页式存储管理方式：分段和分页原理的结合，即先将用户程序分成若干段，再把每个段分成若干个页，并为每个段赋予一个段名。既有分段系统的便于实现、可共享、易于保护、可动态链接;又能像分页系统，很好地解决内存的外部碎片问题。

如何提高内存使用效率？

变固态为动态，变连续为离散，虚拟内存技术是提高内存使用效率的重要方法

使用动态分区分配:提前划定好分区会导致过多的内存空间成为内部碎片，是因为我们压根不知道将要到达的进程究竟有多大,这就造成了内存空间的浪费，我们转换思路，使用动态分区分配，维护一个空闲分区表/链，进程来到就分配给其空闲分区，进程退出就回收其空闲分区。这样，内存空间的利用率大大的提升了。

选择离散分配存储管理方式

单一连续分配/固定分区分配中的程序段、动态分区分配中的进程都需要内存中一块连续的空间，离散分配存储管理方式实现在内存空间中的离散存放，从而提高内存空间的利用率。其中，分页比起分段，更能体现“通过离散存放提高内存利用率”的思想。

虚拟内存：

通过内存与外存的调入调出，短时间内用得到的留在内存，将短时间内用不到的调到外存。因此，内存利用率得到了提高。虚拟存储就是在传统存储的基础上加了两个功能：

请求调页功能：当访问的信息不在内存时，由操作系统负责将所需的信息从外存调入内存。

页面置换功能：当内存不够时，由操作系统负责将内存中暂时用不到的信息换出到外存。

硬盘存储空间分配和内存空间分配有很多共同点和不同点，硬盘空间分为连续组织方式、索引组织方式和链接组织方式，文件储存空间的基本分配单位是盘块，常用管理方式有空闲区表法、空闲链表法、位示图法和成组链接法。系统为外存上所有空闲区建立一张空闲表，属于连续分配方式，分配类似于内存的分区动态分配，如首次适应算法和最佳适应算法等。回收时，也类似于内存回收方法。