1. 假设有10个页面，n个页框。页面的访问顺序为0, 9, 8, 4, 4, 3, 6, 5, 1, 5, 0, 2, 1, 1, 1, 1, 8, 8, 5, 3, 9, 8, 9, 9, 6, 1, 8, 4, 6, 4, 3, 7, 1, 3, 2, 9, 8, 6, 2, 9, 2, 7, 2, 7, 8, 4, 2, 3, 0, 1, 9, 4, 7, 1, 5, 9, 1, 7, 3, 4, 3, 7, 1, 0, 3, 5, 9, 9, 4, 9, 6, 1, 7, 5, 9, 4, 9, 7, 3, 6, 7, 7, 4, 5, 3, 5, 3, 1, 5, 6, 1, 1, 9, 6, 6, 4, 0, 9, 4, 3。 当n在[1,10]中取值时，用OPT、LRU、FIFO页面置换算法，分别计算缺页数量，画出缺页 数量随页框数n的变化曲线（3条线）
2. 一个32位的虚拟存储系统有两级页表，其逻辑地址中，第22到31位是第一级页表，12位到 21位是第二级页表，页内偏移占0到11位。一个进程的地址空间为4GB，如果从0x80000000 开始映射4MB大小页表空间，请问第一级页表所占4KB空间的起始地址？并说明理由。（注 意B代表字节，一个32位地址占4字节）

* 对于32位地址字长，2级页表，4KB页面大小，虚拟地址va
* 一级页表10位，二级页表10位，页内偏移12位
* 公式1：页目录PDE地址=：
* ((PMMPTE)(((((ULONG)(va)) >> 12) << 2) + PTE\_BASE))
* 公式2：页表PTE地址=：
* ((PMMPTE)(((((ULONG)(va)) >> 22) << 2) + PDE\_BASE))

以及页表即页目录PDE，页表起始地址PTE\_BASE是0x80000000，求页目录起始地址，所以va也等于0x80000000，根据公式1，页目录起始地址：0x80000000 >> 10+0x80000000 = 0x80200000，（对应PDE页目录项的起始地址）

1. 一个32位的虚拟存储系统有两级页表，其逻辑地址中，第22到31位是第一级页表（页目录） 的索引，第12位到21位是第二级页表的索引，页内偏移占第0到11位。每个页表（目录） 项包含20位物理页框号和12位标志位，其中最后1位为页有效位。 虚拟地址格式： 页目录项、页表项格式：
2. 请问进程整个的地址空间有多少字节？一页有多少字节？

进程整个的地址空间为2^32 = 4G字节，一页为2^12 = 4K字节。

1. 如果当前进程的页目录物理基地质、页目录和相应页表内容如图下所示，请 描述访问以下虚拟地址时系统进行地址转换的过程，如可行给出最终访存获 取到的数据。虚拟地址：0x0、0x00803004、0x00402001
2. 虚拟地址0x0：虚拟页目录号0，查询对应0号页目录项，得到页目录项0x0，由于有效标志位为0，表示该页面无效，因此页表中不存在该虚拟地址到物理地址的映射，产生缺页中断；
3. 虚拟地址0x00803004：虚拟页目录索引号为2，二级页表索引号为3，页内偏移为4，查询对应2号页目录项，得到0x5001，有效标志位为1，在物理地址0x5000查找二级页表，找到对应的3号页表项，0x20001，由于有效标志位为1，对应物理页框基地址为0x20000，根据页内偏移4，查找偏移地址为4的内存（第5个字节），得到数据0x326001（按字寻址，1字=4字节）（如果回答按字节寻址得到0x00或者0x01也算对，分别对应不同尾端）。
4. 虚拟地址0x00402001：虚拟页目录索引号为1，二级页表索引号为2，页内偏移为1，查询对应1号页目录项，得到0x1001，有效标志位为1，在物理地址0x1000查找二级页表，即为页目录自身，找到对应的2号页表项，0x5001，由于有效标志位为1，对应物理页框基地址为0x5000，根据页内偏移1（第二个字节），查找对应内存，得到数据0x00（按字节寻址）。
5. 要想访问物理地址 0x326028，需要使用哪个虚拟地址？ `` 页目录号 二级页表号 页内偏移量 10 位 0x1000 页目录物理基地址 页目录 物理地址：0x1000 0x0 0x1001 0x5001 0x20001 0x0 … 0x0 0 1 2 3 4 1023 页表 物理地址：0x5000 页表 物理地址：0x20000 0x0 0x4e001 0x67001 0x20001 0x0 … 10 位 0x0 0 1 2 3 4 1023 0x9000 0x326001 0x41001 0x0 0x0 … 0x0 0 1 2 3 4 1023 12 位 物理页框号 20 位 其他页面标志 11 位 1 位 页面有效标志

要想访问物理地址0x326028，需要使用虚拟地址0x00C01028，其中虚拟页目录索引号为3，二级页表索引为1，页内偏移为0x028