

作业三

一、

1.

由题，32位的虚拟存储系统，故整个地址空间为 $2^{32}B = 4GB$ 空间。

每页页内偏移12为，故一页有 $2^{12} = 4KB$ 空间。

2.

页表起始地址和页目录起始地址的关系为： $PD_{base} = PT_{base} + PT_{base} \gg 10$ ，而由题目已知 $PT_{base} = 0x80000000$ ，故页目录起始地址（ PD_{base} ）为 $0x80200000$ 。

而 $PDE_{selfmapping} = PT_{base} | (PT_{base} \gg 10) | (PT_{base} \gg 20)$ ，由题目已知 $PT_{base} = 0x80000000$ ，故第一级页表（页目录）所在的物理页框号的逻辑地址为 $0x80200800$

3.

- 当访问 $0x0$ 时先查页目录项0：有效标志为0，页面尚未装入，引发缺页中断。
- 当访问 $0x00803004 = 0000_0000_1000_0000_0011_0000_0000_0100$ ，页目录位 00_0000_0010 ，查页目录项2：对应表项有效标志为1，页表物理地址 $0x5000$ 。原地址页表位 00_0000_0011 ，查 $0x5000$ 处的页表项3： $0x2_0001$ ，有效标志为1，页面物理地址为 $0x2_0000$ 。原地址页内偏移位 0000_0000_0100 ，系统为大端访问到的数据为 0000_0000 ，小端访问到的数据为 0000_0001 。
- 当访问 $0x00402001 = 0000_0000_0100_0000_0010_0000_0000_0001$ ，页目录位 00_0000_0001 ，查页目录项1：有效标志为1，页表物理地址 $0x1000$ 。原地址页表位 00_0000_0010 ，查 $0x1000$ 处，即页目录本身的页表项（页目录项）2： $0x5001$ ，有效标志为1，页面物理地址为 $0x5000$ 。原地址页内偏移位 0000_0000_0001 ，系统为大端和小端访问到的数据都会是 0000_0000 。

4.

若要访问物理地址 $0x326028$ ，该物理地址的低12位 $0x028$ 是页内偏移，物理页框号 $0x326000$ ，可知虚拟地址页内偏移位为 0000_0010_1000 。在上图所示的页表内容中查到 $0x2_0000$ 处页表的 0001 偏移处存有该物理页框号且有效位为1，可知虚拟地址的页表偏移位为 00_0000_0001 。从页目录中查到页目录项 0003 中页表物理地址为 2_0000 且标志位为1，可知虚拟地址页目录位为 00_0000_0011 。综上，虚拟地址为 $0000_0000_1100_0000_0001_0000_0010_1000$ ，即 $0x00c01028$ 。

二、

- **Load [0x00001022]:** $0x00001022 = 0000_0000_0000_0000_0001_0000_0010_0010$ ，页目录位 0000_0000_00 ，查地址 $0x00200000$ 第1项得页目录项 $0x00100007$ ，有效位为1，页框号 $0x00100000$ 。页表位为 00_0000_0001 ，查地址 $0x00100000$ 第2项得页表项 $0x00004067$ ，有效位为1，页框号为 $0x000004$ ，页内偏移 0000_0010_0010 ，故最终物理地址为 $0x00004022$ ，查询得到数据 $0x20$ 。
- **Store [0x00c07222]:** $0x00c07222 = 0000_0000_1100_0000_0111_0010_0010_0010$ ，页目录位 0000_0000_11 ，查地址 $0x00200000$ 第4项得 $0x00103007$ ，有效位为1，读写位为1，页框号 $0x00103000$ 。页表位为 00_0000_0111 ，查地址 $0x00103000$ 第8项 $0xEEFF0001$ ，有效位为1，读写位为0，返回Error。

- **Store[0x00C005BF]** 0x00C005BF = 0000_0000_1100_0000_0000_0101_1011_1111, 页目录位 0000_0000_11, 查地址0x00200000第4项得0x00103007, 有效位为1, 读写位为1, 页框号 0x00103000。页表位00_0000_0000, 查地址0x00103000第1项0x11220067, 有效位为1, 读写位为1, 页框号0x11220, 页内偏移0101_1011_1111, 最终物理地址0x112205BF, 成功执行, 返回OK。
- **Load [0x00003013]** 0x00003013 = 0000_0000_0000_0000_0011_0000_0001_0011, 页目录位 0000_0000_00, 查地址 0x00200000 第1项得页目录项0x00100007,有效位为1,页框号 0x00100000。页表位为00_0000_0011, 查地址0x00100000第4项得页表项0x00004007, 有效位为1, 页框号为0x00004, 页内偏移0101_1011_1111, 最终物理地址0x00004013, 查询数据得 0x19
- **Load [0xFF80078F]** 0xFF80078F = 1111_1111_1000_0000_0000_0111_1000_1111, 页目录位 1111_1111_10, 查地址0x00200000第15项, 得0x001FE007, 有效位为1, 页框号为 0x001FE000。页表项为00_0000_0000, 查地址001FE000第一项, 得0x04150000, 有效位为0, 返回Error。
- **Load [0xFFFFF005]** 0xFFFFF005 = 1111_1111_1111_1111_1111_0000_0000_0101,页目录位 1111_1111_11, 查地址0x00200000第16项得0x001FF007, 有效位为1, 页框号0x001FF000。页表位为11_1111_1111, 查地址0x001FF000第16项得0x00103067, 有效位为1, 页框号0x00103, 页内偏移0000_0000_0101, 最终物理地址为0x00103005, 查询得到数据0x66