**某计算机主存容量为32MB，用4MB的DRAM芯片构建；有一数据cache，采用2路组相联与主存映射，其数据区容量为32KB，主存与cache交换数据块大小为512B。若该计算机编程地址空间为4GB，页大小为4KB，TLB为全相联映射，共有8个页表项。回答以下问题：**

**1.主存需要几片DRAM芯片？**

**2.主存地址至少需多少位？其中，直接连接到芯片地址线的是哪些位？用于选择芯片的是哪些位？**

**3.数据cache有多少行？主存地址中cache索引有几位？cache标记有几位？**

**4.主存0x1234号单元所在主存块应装入的cache组号是多少？主存0x123号数据块应装入的cache组号是多少？**

**5.该数据cache的总容量是多少字节（包含有效位V）？**

**6.虚拟地址有多少位？哪几位表示页内偏移量？哪几位表示虚拟页号？哪几位用作TLB标记？ 页表中页框号有几位？**

**7. 若虚拟地址0x87654321在页表中查得页框号为0x1ABC，其转换后的实地址是多少（用十六进制表示）？**

**答：**

**1.主存需要8片**

**2.主存地址至少25位，连接到芯片的地址是低22位，选择芯片的地址是高3位。**

**3. cache有64行（32K/512），cache索引有5位（64/2=32=25），标记有25-9-5=11位。**

**4. 主存0x1234号单元装入的组号是9（0x1234=1001000110100b），0x123号数据块装入的组号是3（0x123=100100011或0x123mod32=3）。**

**5. cache总容量=(1+11+512\*8)\*64=262912b=32864B**

**6. 虚拟地址为32位，低12位为页内偏移，高20位为虚页号，高20位即虚页号用作TLB标记，页表中页框号有13位。**

**7. （虚拟地址0x87654321中的页内偏移为低12位即0x321，与页框号0x1ABC组合）实地址是0x1ABC321**