

4. 某页式虚拟存储系统按字节编址，虚存容量为 4GB，主存容量为 64MB，页大小为 4KB，每个页表项需有一位有效位和一位修改位。假设所有虚页都在使用中，问

- (1) 虚拟地址和物理地址分别是多少位，格式如何
- (2) 程序虚拟空间最多可有多少页
- (3) 每个页表项共有多少位
- (4) 每个页表项最多占多少内存空间

4. 某页式虚拟存储系统按字节编址，虚存容量为 4GB，主存容量为 64MB，页大小为 4KB，每个页表项需有一位有效位和一位修改位，假设所有虚页都在使用中。请问：

(1) 虚拟地址和物理地址各是多少？格式如何？

(2) 程序虚拟空间最多可有多少页？

(3) 每个页表项共有多少位？

(4) 每个页表项最多占多少内存空间？

(1) 虚 存 12 位虚拟地址

10	12
虚页号	页内偏移

26 位物理地址

14	12
物理页号	页内偏移

(2) 2^{20} 页

(3) $14 + 1 + 1 = 16$ 位

(4) $2^{20} \times 16 / 8 = 2\text{MB}$

5. 假设用如下的寄存器分配方案：\$s1 存放变量 f，\$s2 存放变量 g，\$s3 存放数组 A 的基地址。请将下列 MIPS 代码翻译成一行 C 的代码。

```
lw $s1, 12($s3)
add $s1, $s1, $s2
addi $s1, $s1, 9
add $s1, $s1, $s1
```

如果 $g=7$, $A = \{3, 2, 6, 4, 7, 6, 4, 8, 9, 8\}$ ，则 f 的值是多少？

5. 假设采用如下的寄存器分配方案：寄存器 \$s1 中存放变量 f，寄存器 \$s2 中存放变量 g，寄存器 \$s3 中存放数组 A 的基地址，请将下列 MIPS 代码翻译成一行 C 的代码。

如果 $g=7$, $A = \{3, 2, 6, 4, 7, 6, 4, 8, 9, 8\}$ ，f 的值是多少？

```
lw $s1, 12($s3)
add $s1, $s1, $s2
addi $s1, $s1, 9
add $s1, $s1, $s1
```

对应的 C 代码： $f = (A[7] + g + 9) * 2$

f 的值为：40

6. 某计算机字长 32 位, 主存地址 31 位且按字节编址。Cache 的数据存储空间容量为 32KB, Cache 数据块大小为 4 个字, 每个 cache 数据块对应 1 位有效位和 4 位修改值。问
- (1) cache 分多少组
 - (2) 给出主存地址格式 (地址中各字段名称及其位数)
 - (3) cache 的标记(tag)是多少位
 - (4) cache 的实际总容量是多少
 - (5) 若 cache 的存取时间是 5ns, cache 访问缺失时的存取时间是 100ns, 计算 cache 命中率为 0.8 的情况下, 该 cache 的平均存取时间。

6. 某计算机字长 32 位, 主存地址 31 位且按字节编址, 由 5 组相联 Cache 的数据存储空间容量为 32KB, Cache 数据块大小为 4 个字, 每个 Cache 数据块对应 1 位有效位和 4 位修改值。

(1) 请问 Cache 分多少组? (2) 请给出主存地址格式 (地址中各字段名称及其位数)

(3) 请问 Cache 的标记 (tag) 是多少位? (4) Cache 的实际总容量是多少?

(5) 若 Cache 的存取时间是 5ns, Cache 访问缺失时的存取时间是 100ns, 计算 Cache 命中率为 0.8 的情况下, 该 Cache 的平均存取时间。

(1) $32KB / (4 \times 4 \times 4) = 512$ 组

(2)

9	9	4
Cache 标记	Cache 有效位	块内地址

(3) 9 位。

(4) $((19 + 1 + 4) / 8 + 4 \times 4) \times 512 \times 4 = 38KB$

(5) $5 \times 0.8 + (1 - 0.8) \times 100 = 24ns$

7. 某 8 位计算机的主存地址为 16 位, 主存按字节编址, 其中地址最高的 16KB 主存空间为只读的系统程序区。现有若干片容量为 16K*8 的 RAM 芯片和容量 8K*8 的 ROM 芯片。问
- (1) 计算机所允许的最大主存容量是多少
 - (2) 构建计算机允许的最大容量的主存, 需用上述规格的 RAM 和 ROM 各多少
 - (3) 用十六进制表示这些存储器的起止地址

7. 某 8 位计算机的主存地址为 16 位, 主存按字节编址, 其中地址最高的 16KB 主存空间为只读的系统程序区, 其余为用户程序区, 现有若干片容量 16K*8 的 RAM 芯片和容量 8K*8 的 ROM 芯片。

(1) 请问计算机所允许的最大主存容量是多少?

(2) 请问构建计算机允许的最大容量的主存, 需用上述规格的 RAM 芯片和 ROM 芯片各多少?

(3) 用十六进制表示这些存储器的起止地址, 格式如: XXXXH ~ YYYYYH

(1) $2^{16} \times 8 \text{ bit} / 8 = 2^{16} \times 8 / 8 = 64KB$

(2) ROM 用于系统程序区: $16KB / 8KB = 2$ 片
RAM 用于用户程序区: $(64 - 16) / 8 = 3$ 片

(3)

RAM 1	0000H ~ 3FFFH
RAM 2	4000H ~ 7FFFH
RAM 3	8000H ~ BFFFH
ROM 4	C000H ~ DFFFH
ROM 5	E000H ~ FFFFH