

中国科学技术大学

2011 年硕士学位研究生入学考试试题

电子学基础

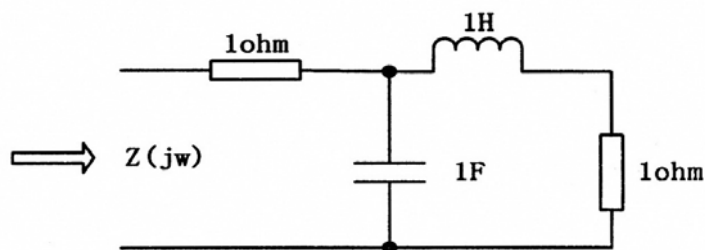
(电路分析、模拟电路、数字电路、微机原理)

所有试题答案写在答题纸上，答案写在试卷上无效

■可以使用计算器

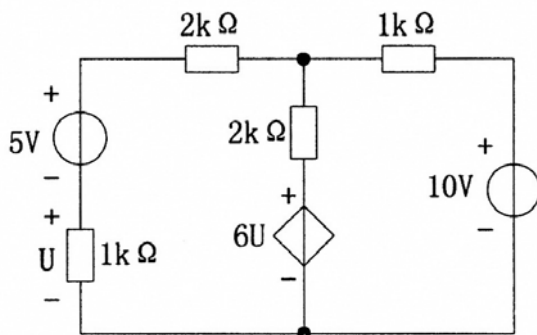
电路分析与模拟电路部分

一、 (10 分) 设输入信号频率 $\omega=1\text{rad/s}$, 试求: $Z(j\omega)$



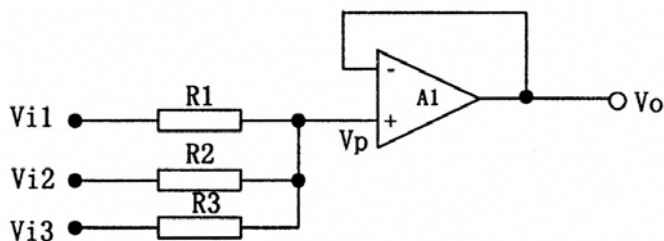
题图 1

二、 (12 分) 应用叠加原理求下图中所示电路的电压 U 。



题图 2

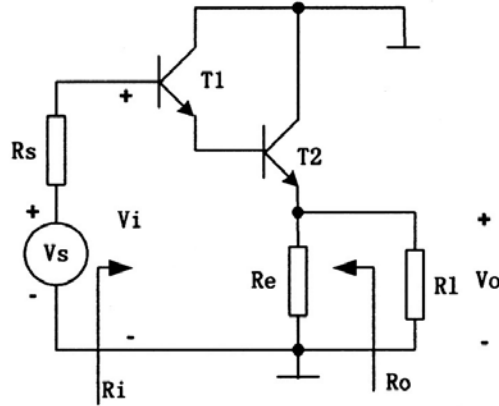
三、 (13 分) 求下图电路输出电压 V_o 的表达式, 当 $R_1=R_2=R_3$ 时, $V_o=?$



题图 3

四、 (15分) 下图是达林顿电路的交流通路, 设 BJT 的 $\beta_1 = \beta_2 = \beta$, r_{ce} 可以忽略。

- (1) 画出该电路的低频小信号模型等效电路
- (2) 写出输入电阻 R_i , 输出电阻 R_o 和电压增益 $A_v = V_o/V_i$ 的表达式



题图 4

数字电路部分

一、 问答 (5分)

- (1) 请解释施密特触发器 (2分)
- (2) 双积分 ADC 常用于仪表的数字化部分, 而且经常设计的 T1 积分周期为 20ms、40ms 等数值, 请解释一下为什么电子技术已经发展了很多年, 而现在使用的双积分 ADC 的速度却一直没什么提高? (3分)

二、 选择 (每题 1分, 共 4分)

- (1) 四变量逻辑函数 $Y(ABCD)$ 的最小项 m_8 为 _____。
A、 $ABC\bar{D}$; B、 $A\bar{B}CD$; C、 $\bar{A}BC\bar{D}$; D、 $ABCD$
- (2) T 触发器中, 当 $T=1$ 时, 触发器实现 _____ 功能
A、置 1; B、置 0; C、计数; D、保持
- (3) 指出下列电路中能够把串行数据变成并行数据的电路应该是 _____
A、JK 触发器; B、3/8 线译码器; C、移位寄存器; D、十进制计数器
- (4) 某 ADC 系统的采样频率为 80MHz, 根据采样定理, 输入模拟信号 $V_i(t)$ 的最高频率分量频率 $f_{i\max}$ 是 _____
A、20MHz; B、40MHz; C、80MHz; D、160MHz

三、 填空 (每空 2分, 共 8分)

- (1) 用 8421 码表示的十进制数 65, 可以写成 [_____]BCD。
- (2) 某译码器有 100 个译码输出端, 则译码器地址输入端至少有 _____ 个。
- (3) 在异步二进制计数器中, 计数器计到十进制数 40 时, 需要 _____ 个触

发器。

(4) 一个无符号十位数字输入的 DAC，其输出电平的级数为_____。

四、 运算 (共 14 分)

(1) 用代数化简法求下列函数的最简与-或表达式 (5 分)

$$L = AC + \bar{B}C + \bar{B}\bar{D} + C\bar{D} + A(B + \bar{C}) + \bar{A}BC\bar{D} + \bar{A}\bar{B}DE$$

(2) 用卡诺图法化简函数 (6 分)

$$F(A, B, C, D) = \sum(m_0, m_1, m_2, m_5, m_8, m_9, m_{10}, m_{12}, m_{14})。$$

(3) 一个有 4096 位的 DRAM，如果存储矩阵为 128 行×32 列的结构形式，且每个存储单元刷新时间为 400ns，则存储单元全部刷新一遍需要多长时间？ (3 分)

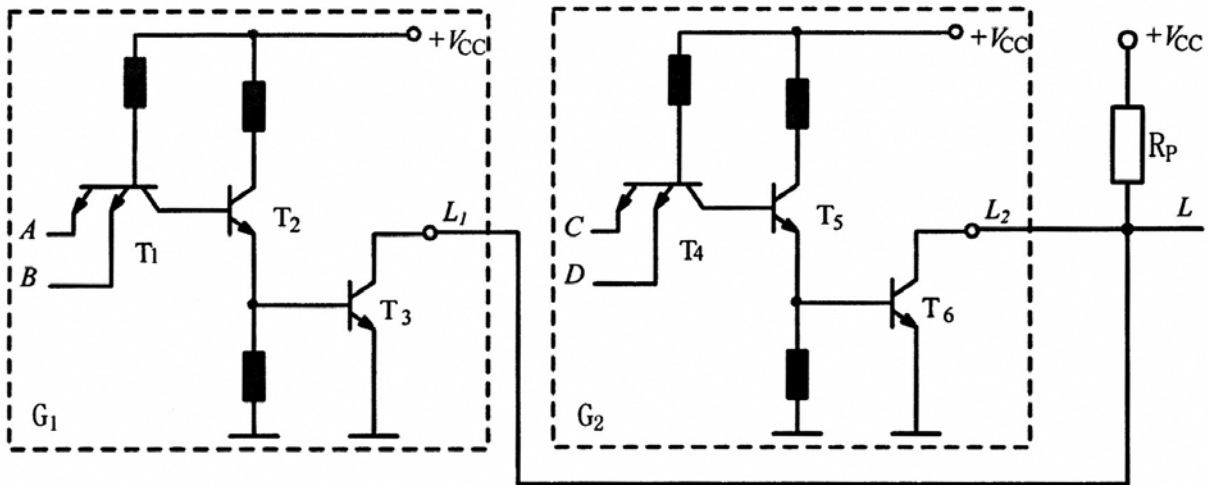
五、 分析计算 (11 分)

分析题图 5 所示电路，

(1) (3 分)求输出逻辑 L(A, B, C, D)的逻辑表达式(要求必须做简要解释)；

(2) (8 分)如果 L 接到一个 TTL 非门 74LS04，其 $V_{IL(max)}=0.8V$ ， $I_{IL}=0.4mA$ ， $V_{IH(min)}=2V$ ， $I_{IH}=0.02mA$ ，求电阻 R_p 的取值范围。

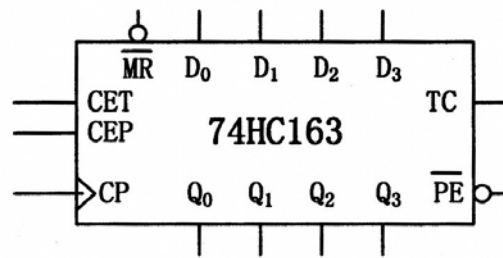
(假设 $V_{CC}=5V$ ，图中 G_1 和 G_2 的 $V_{OL(max)}=0.4V$ ， $I_{OL(max)}=16mA$ ， $V_{OH(min)}=3.2V$ ， $I_{OH(max)}=100\mu A$)



题图 5

六、 设计 (8 分)

74HC163 是一种具备使能、清零、置数等控制功能，和进位输出的 4 位二进制同步计数器，其功能符号如题图 6 所示：



题图 6

功能表如表 1 所示，请仔细阅读：

表 1 74HC163 功能表

OPERATING MODES	INPUT						OUTPUT	
	MR	CP	CEP	CET	PE	D _n	Q _n	TC
Reset (clear)	L	↑	X	X	X	X	L	L
Parallel load	H	↑	X	X	l	l	L	L
	H	↑	X	X	l	h	H	*
Count	H	↑	h	h	h	X	count	*
Hold (do nothing)	H	X	l	X	h	X	Q _n	*
	H	X	X	l	h	X	Q _n	L

注：*表示只有当 CET 为高电平且计数器状态为 hhhh 时 TC 输出为高电平。
 要求，用反馈清零法设计九进制加计数器（输出 0~8），画出电路图，并画出其主循环状态图。

微机原理部分

一、 填空（每空 2 分，共 12 分）

(1) 微型计算机由____组成。

- A) 微处理器、存储器、输入输出接口电路和 系统总线
- B) 键盘、显示器、鼠标和主机
- C) 运算器、控制器、主存储器、输入输出设备

(2) 以下____是用 8 位二进制补码表示的-1

- A) 10000001 B) 00000001 C) 11111111 D) 11111110

(3) 以下不需要 CPU 参与的输入输出方式是_____。

- A) 查询方式 B) 中断方式 C) DMA 方式

(4) 8 0 8 6 CPU 每次执行堆栈入栈操作时 S P 指针_____。

- A) 加 1 B) 加 2 C) 减 1 D) 减 2

(5) 8 0 8 6 指令系统中最短的和最长的指令长度各是____字节。

- A) 1、4 B) 1、6 C) 2、4 D) 2、6

(6) 已知 $AL = B3H$, $CL = 4$, 执行 “ $ROL\ AL, CL$ ” 指令后, AL 寄存器值为_____。

- A) $67H$ B) $B3H$ C) $3BH$ D) $D9H$

二、 问答 (1/2 题各 4 分, 第 3 题 8 分)

- (1) 微处理器的在微型机系统中的功能是什么?
- (2) 请解释 8086 CPU 存储器寻址过程中 20 位物理地址的组成方式。
- (3) 请叙述 CPU 响应中断的条件和一次中断响应的过程。

三、 汇编程序设计 (第 1 题 4 分, 第 2 题 8 分)

- (1) 读程序, 给每条指令加注释, 并写出程序执行后 BX 寄存器的结果。

```
MOV    DX, 037H
MOV    AX, DX
MOV    BX, 0
MOV    CX, 10H
L1: MOV    AX, DX
    AND    AX, 01H
    JZ     L2
    INC    BL
L2: SHR    DX, 1
    LOOP  L1
STOP: HLT
```

- (2) 编写程序, 利用 DOS 中断调用实现在键盘上输入 2 个 2 位十进制数相加的运算, (假设结果仍是 2 位十进制数), 并把结果以十进制形式打印在屏幕上。可选用的相关中断调用参数如下:

INT 21H 调用号	功能	调用参数	返回参数
AH=01H	键盘输入并回显	无	AL=输入字符
AH=02H	显示输出	DL=输出字符	无
AH=0AH	键盘输入到缓冲区	DS: DX=缓冲区首地址 (DS: DX) =缓冲区最大字符数	(DS: DX+1) = 实际输入字符数
AH=09H	显示字符串	DS: DX=串地址, "\$"结束字符串	无

四、 IO 接口设计 (10 分)

请使用用 AD7524 数模转换器, 在 8086CPU 控制下, 实现一个三角波发生器。

要求输出电压范围是 1V~2V，三角波周期周期不限。给定延时子程序 Delay 可供调用。AD7524 的 IO 地址为 300H，参考电压 $V_{ref}=5V$ 。请设计并画出接口电路，给出正确的译码，并写出控制 DAC 的程序模块。AD7524 典型应用如左下图，74LS138 译码器引脚图见右下图。

