

扬州大学

2020 年硕士研究生招生考试初试试题 (A 卷)

科目代码 875 科目名称 数字电路、信号与系统 满分 150 分

注意：①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！

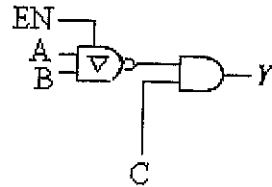
第一部分 数字电路 (75 分)

一、综合题 (共 25 分)

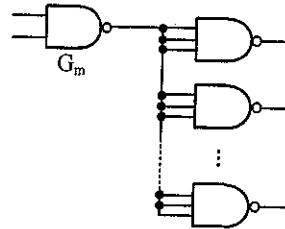
1、(5 分) 将下列包含约束条件的逻辑表达式化为最简与或式。

$$Y = \sum m(2,3,7,8,11,14) + d(0,5,10,15)$$

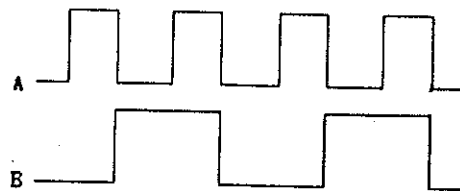
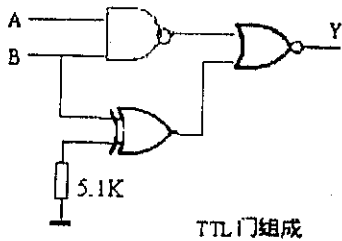
2、(5 分) 试写出下列 TTL 门电路输出信号的逻辑表达式。



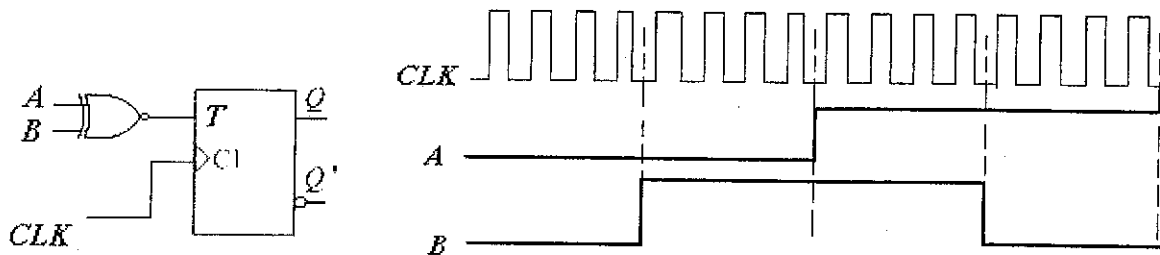
3、(5 分) 在图示电路中，已知与非门的输入电流为 $I_{IL} = -1.0\text{mA}$ 、 $I_{IH} = 20\ \mu\text{A}$ ，输出电流 $I_{OL(\max)} = 16\text{mA}$ 、 $I_{OH(\max)} = -0.4\text{mA}$ ，计算门 G_m 能驱动多少同样的与非门。



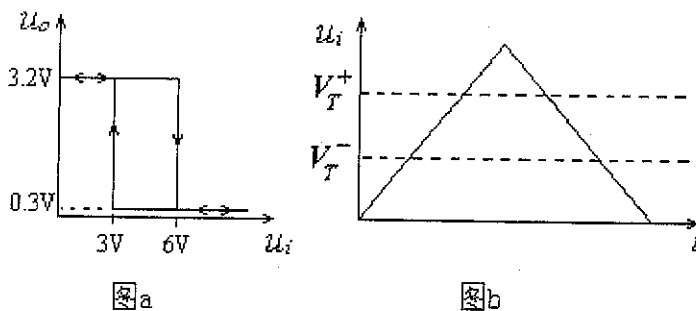
4、(5 分) 写出下图所示门电路输出信号 Y 的逻辑表达式，并对应画出输出 Y 的波形。



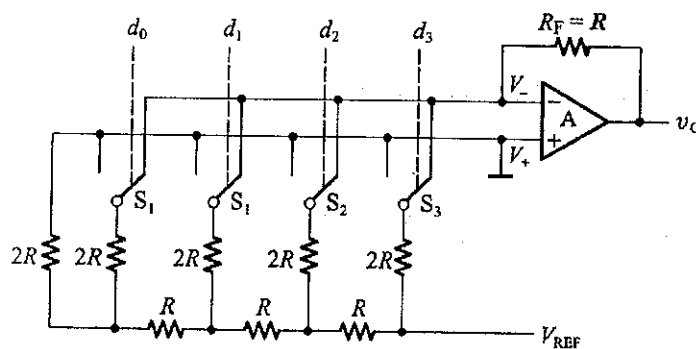
5、(5分) 边沿 T 触发器组成的电路如图所示。已知触发信号和输入信号，(1) 试写出 T 的方程 (2) 写出 Q 的状态方程并画出输出 Q 的波形。(所有触发器的初态为 0)



二、(10分) 已知由 555 集成定时器构成的施密特触发器的电压传输特性如图 a 所示，(1) 给出阈值电压 V_{T+} 、 V_{T-} ，并计算电路的回差电压；(2) 画出图 b 输入对应的输出波形。



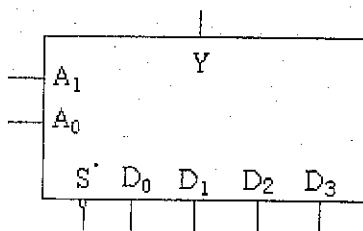
三、(10分) 图示倒 T 形电阻网络 D/A 转换器。已知 $R=10K$ ， $V_{REF}=10V$ 。当 $D_i=0$ 时，开关接地；当 $D_i=1$ 时，开关接入运放。试求：(1) 1LSB 产生的电压增量是多少？(2) 当输入数字量 $D_3D_2D_1D_0=1011$ 时，输出电压 V_O 的大小。



四、(14 分) 小明参加语文、数学和英语三门课的考核。语文及格得 5 学分，不及格得 0 学分；数学及格得 4 学分，不及格得 0 学分；英语及格得 4 学分，不及格得 0 学分，规定取得 8 学分或 8 个以上学分就合格。试用 4 选 1 数据选择器设计一个判断小明是否合格的逻辑电路。

4 选 1 数据选择器功能表

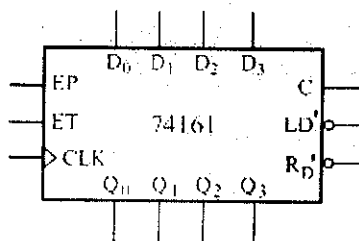
S'	A ₁	A ₀	Y
1	X	X	高阻
0	0	0	D ₀
0	0	1	D ₁
0	1	0	D ₂
0	1	1	D ₃



五、(16 分) 分别采用清零和置数两种方法将 4 位同步二进制计数器 74LS161 构成一个可控进制的计数器，当控制变量 A=0 时工作在 7 进制，A=1 时工作在 13 进制，请写出设计过程，画接线图并标出进位输出端。

74161 功能表

CLK	R ₀ '	LD'	EP	ET	工作状态
X	0	X	X	X	置零
↑	1	0	X	X	置数
↑	1	1	1	1	计数



第二部分 信号与系统 (75 分)

六、判断题 (每题 2 分, 共 20 分) (正确的打“√”, 错误的打“×”, 写到答题纸上)

1、确定信号是指能够以确定的时间函数表示的信号, 在其定义域内任意时刻都有确定的函数值。 ()

2、非周期信号是每隔一个固定的时间间隔重复变化的信号。 ()

3、线性系统是指具有线性特性的系统, 线性特性包括均匀性与叠加性。 ()

4、系统的输入和输出是连续时间变量 t 的函数, 叫作离散时间系统。 ()

5、线性系统既存在外部输入激励同时又具有初始状态时, 系统的输出响应必定是零输入响应与零状态响应的和。 ()

6、一个系统, 如果在零状态条件下, 其输出的响应与输入激励的关系不随输入激励作用于系统的时间起点而改变时, 就称为非时变系统。 ()

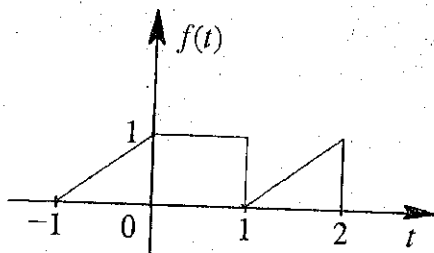
7、如果系统在任意时刻的响应仅决定于该时刻的激励, 而与它过去的历史无关, 则称之为即时系统或无记忆系统。 ()

8、因果系统是指当且仅当输入信号激励系统时才产生输出响应的系统。因果系统的输出响应不会出现在输入信号激励之前。 ()

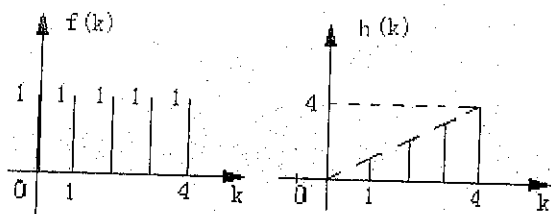
9、延时单元实际上是一个存储器, 它把信号存储一个取样周期。 ()

10、实际应用中, 信号与系统必须成为相互协调的整体, 才能实现信号与系统各自的功能。 ()

七、(10 分) 已知信号 $f(t)$ 波形, 试画出 $f(t+1)$ 波形、 $f(-t)$ 波形、 $f(-t+1)$ 波形。

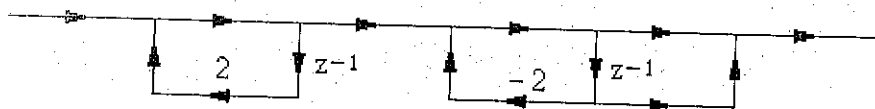


八、(10分) 某 LTI 离散系统，激励为 $f(k) = \{1, 1, 1, 1, 1\}$ ，单位响应为 $h(k) = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ 。求零状态响应 $y_{zs}(k)$ 。



九、(10分) 已知 LTI 连续系统函数 $h(t) = e^{-2t}\varepsilon(t) - e^{-3t}\varepsilon(t)$ 。写出系统频响 $H(j\omega)$ 。写出系统的微分方程。画出系统时域框图。

十、(10分) 某因果离散系统级联型结构如图。证明系统函数为 $H(z) = \frac{1+z^{-1}}{1-4z^{-2}}$ 。画出系统并联型结构。



十一、(15分) 如图所示离散系统， $a_1 = -3$ ， $a_0 = 2$ ， $b_2 = 1$ ， $b_1 = -3$ ， $b_0 = 0$ 。求系统函数 $H(z)$ 。求单位序列响应 $h(k)$ 。写出系统差分方程。

