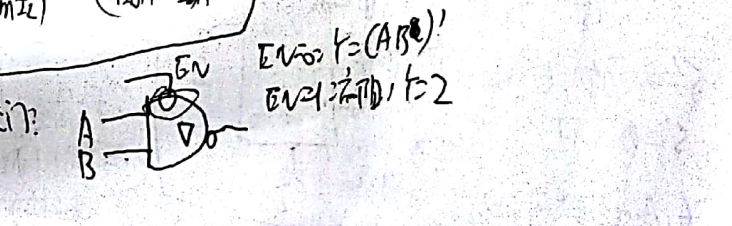
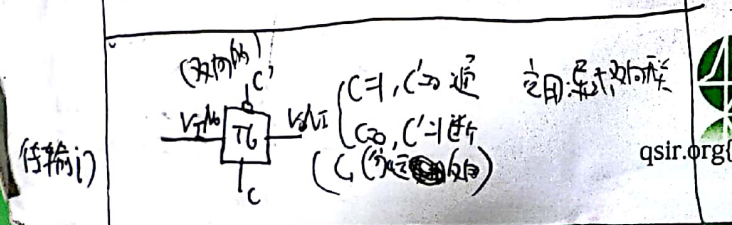
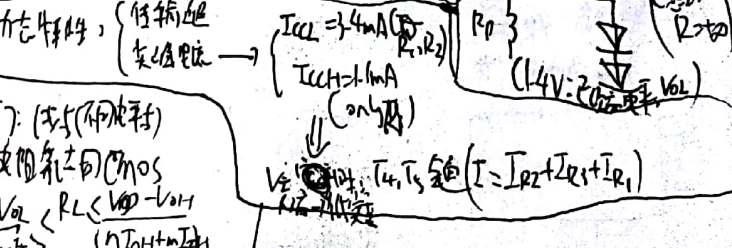
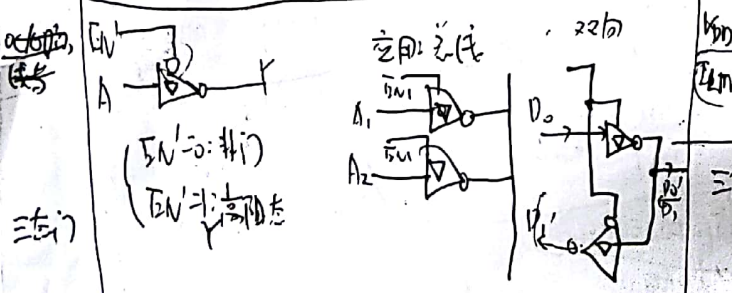
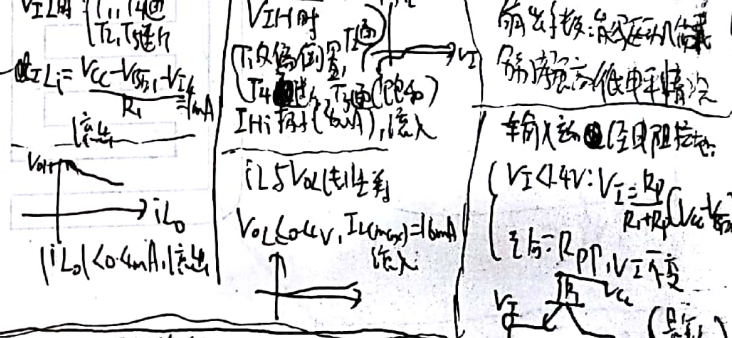
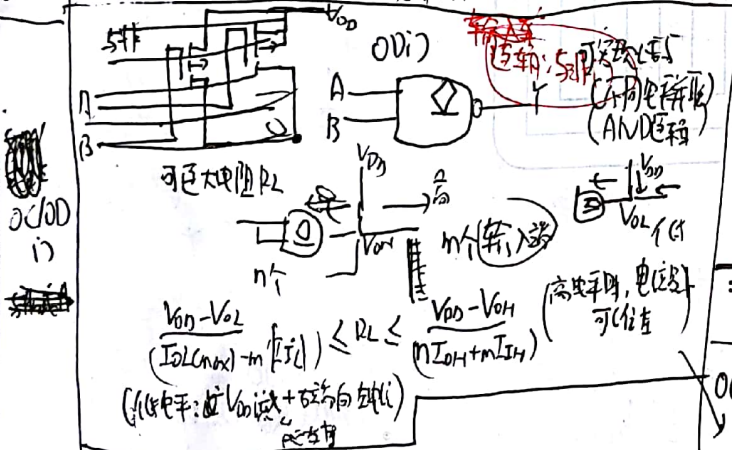
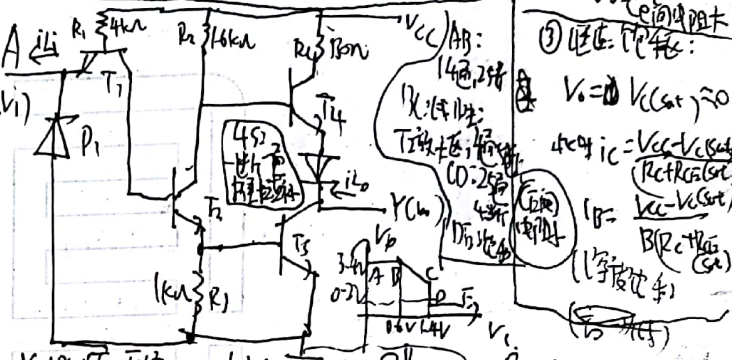
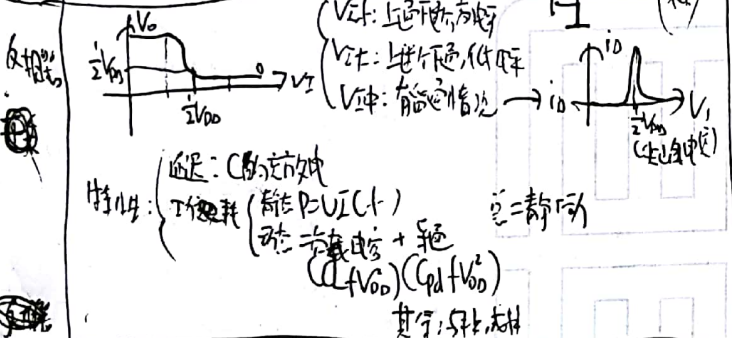
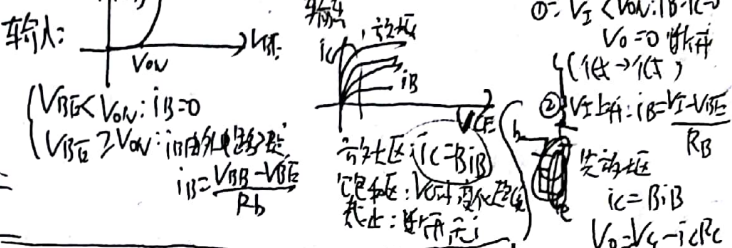
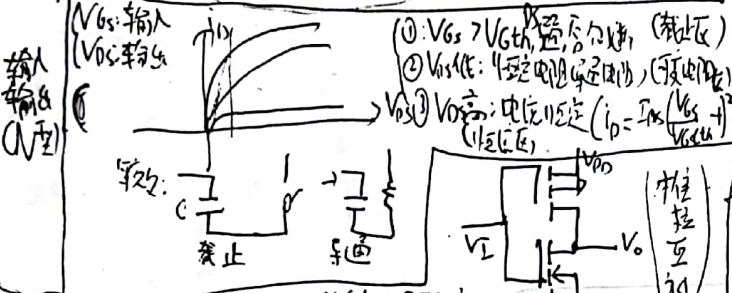
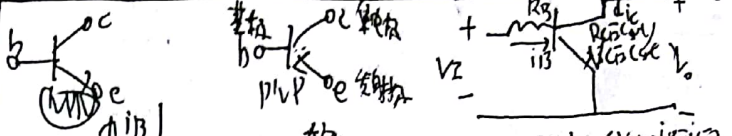
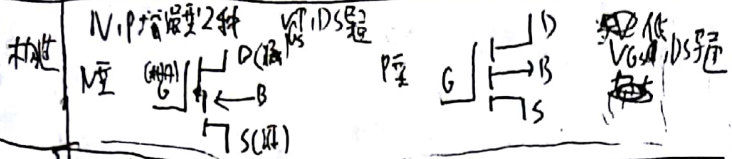


二极管电路 - 单向导通  $\rightarrow V_2 - V_1 = 0.7V$   
 $V_{2H} \rightarrow V_{1H} + V_{0H} = V_{0H}$   
 $V_{1L} \rightarrow V_{0L} = V_{1L} + 0.7$   
 (输入输出电平)  
 (负载电阻的影响)

# CMOS

# TTL





代入定理: 可用任一式代入  $A$  ( $\Sigma(A)$ ), 仍为真

赋值定理:  $V: \Gamma \models \{A \rightarrow A', \dots\}$   
 $0 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 0$

代入定理: 若  $\Gamma \models X$  ( $\Gamma \models X$ )  
(5' 式)  $\Gamma \models X \rightarrow X$  ( $\Gamma \models X$ )  
且  $\Gamma \models m_1 \rightarrow m_2$ :  $A \rightarrow B \rightarrow ABC$   
更甚下,  $M_0 \rightarrow M_1$ :  $A \rightarrow B$  和  $A \rightarrow B'$   
(5' 式)  $\Gamma \models X \rightarrow X$  ( $\Gamma \models X$ )  
Corollary (极大公理)  
 $\{0, 0, 1, 1, 1\}$  ( $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ )  
 $\{1, 4, 2, 3, 0\}$   
 $\{2, 3, 4, 0, 1\}$

无关项: (式地:  $F(A, B, C, D)$  为 0 的项)  
电路中: 不用的电路 (0 的) / 不可能出现的  
(不可) (1 的 + 1 的)

$$\begin{array}{r} -13 - 10: \\ -13 \quad 1 \quad 10011 \\ -10 \quad 1 \quad 10110 \\ \hline 23 \quad 1 \quad 01001 \end{array}$$

$\overline{B_3} = \begin{cases} \text{反码: 各位按位取反} \\ \text{74 反: } (\overline{\text{正: 110}}) \\ \text{负: 反码} + 1 \end{cases}$

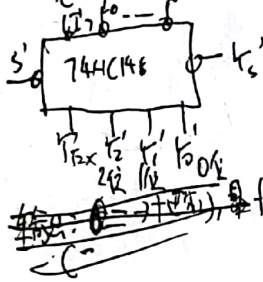
例) 有符号数补码加法按位逐位

中規煤業鐵路:

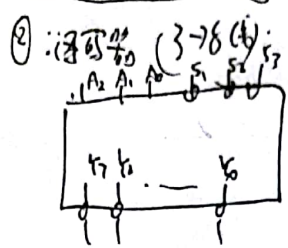
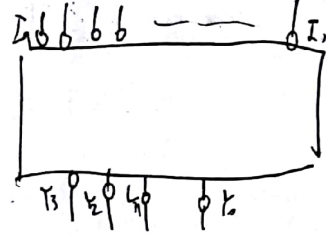
①: 係列: (6-13)  
二一十

普通  
{ 只能六输入  
(十进制) (二进制)

伏:  $(f - \pi)$



估计:  $(10^{-14}, 10^{-14})$

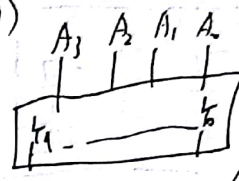


二→十(四)  
(4) 输出位元本  
{ $x_1=1$ : 工作  
 $x_2=1, x_3=0$   
否尔: 停止

$I_0 = 111 \dots$  (1, 2, 3, 4, 5 为反码)  
 $I_0' = 000 \dots$   
 $I_1 = 101 \dots$   
 $I_1' = 010 \dots$   
 $I_2 = 110 \dots$   
 $I_2' = 001 \dots$   
 $I_3 = 100 \dots$   
 $I_3' = 011 \dots$   
 $I_4 = 111 \dots$   
 $I_4' = 000 \dots$   
 $I_5 = 101 \dots$   
 $I_5' = 010 \dots$   
 $I_6 = 110 \dots$   
 $I_6' = 001 \dots$   
 $I_7 = 100 \dots$   
 $I_7' = 011 \dots$   
 $I_8 = 111 \dots$   
 $I_8' = 000 \dots$   
 $I_9 = 101 \dots$   
 $I_9' = 010 \dots$   
 $I_{10} = 110 \dots$   
 $I_{10}' = 001 \dots$   
 $I_{11} = 100 \dots$   
 $I_{11}' = 011 \dots$   
 $I_{12} = 111 \dots$   
 $I_{12}' = 000 \dots$   
 $I_{13} = 101 \dots$   
 $I_{13}' = 010 \dots$   
 $I_{14} = 110 \dots$   
 $I_{14}' = 001 \dots$   
 $I_{15} = 100 \dots$   
 $I_{15}' = 011 \dots$

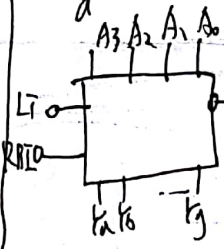
无输入(空): (空串)

(2) 控制)



(输) 2 件  
4  
状态: 例  
全

(显相 显相 显相)



$A_0, A_1, A_2, A_3 \rightarrow$  什乾数  
 $k_a \rightarrow k_j, 1 \text{ 亮 } 0 \bar{K}$

( $L_T = 0$ : 鏡  $L_T = 1$ : 端  
(水内は輸入)

BI (双工输入) 金

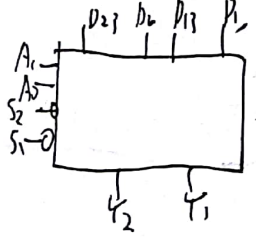
与正交作  $(|I|=1, |J|=1)$   
值为 0  $(A_1, A_2, A_3=0)$

平角  $\angle (R_{BI}=0)$   
低角 (平角)

2. 输入 (input) = 0, 无雪

高位  $R_{10}$  低位  $R_2$   
低位  $R_6$  高位  $R_{12}$

③数据选择器 双4选1:

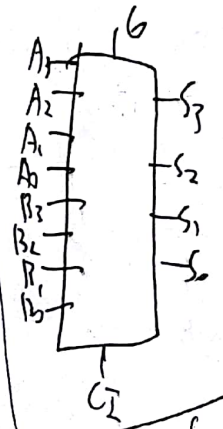


$S' = 0$ : 不工作, 输出全0

A<sub>1</sub>A<sub>2</sub><sup>+</sup> ④ 世和改  
D

$p_0 \sim D_3$

(4)  $\Gamma_p(\frac{1}{p}, \frac{1}{p})$ :


$$S_3, S_2, S_1, b.$$

16. 3-0位

C<sub>2</sub>: 进位输入

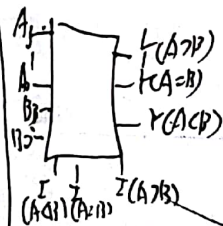
6: 电位输出

竞争-冒险

西输入同性的双向输入数

(尖峰岭, 所去进)

技巧: { 虎皮电子  
超脉冲  
改为



工: 封包 (A, B) (二: 流送)

$$\left(\frac{1}{2}\right)^n = 1 - \frac{1}{2^n}$$




时序逻辑电路  
12/11/2018

分析方法

- ① 先写触发器输入 → 写出方程  $Z = G(X, Q)$
- ② 再代入输入方程 (14.1.1), 得到  $Q^* = H(Z, Q)$  (状态方程)
- ③ 最后写输出方程  $F(X, Q)$

leak and let learn  
时钟: 1个clk  
时钟: 不同clk  
状态转换表/图  
状态机框图/图

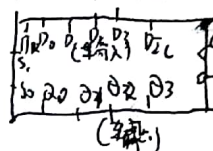
设计方法

- ① 写逻辑描述, 生状态图/表 (输入输出状态, 状态, 输出)
- ② 状态方程: 两个状态 (同时输入, 同时输出) → 一个方程
- ③ 状态方程:  $2^{n-1} < m \leq 2^n$
- ④ 状态方程 (用Carroll图) → 检查输出

常用元件

扩展: 中规模集成电路

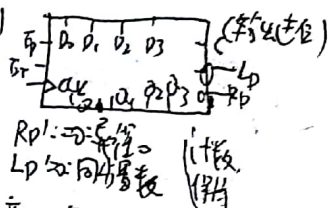
① 寄存器  
74LS194A



$R_0 = 0$  异步置0  
 $S_1 = 0, S_0 = 1$  异步置1  
 $S_1 = 1, S_0 = 0$  异步置0  
 $S_1 = S_0 = 0$  保持

② 计数器  $X$  量: (16进制) (十进制 → 74161)

(SR: 异步)  
 $SR = 1: Q \rightarrow Q'$   
 $SR = 0: Q \rightarrow Q$   
 $SR = 1: Q \rightarrow Q'$   
 $SR = 0: Q \rightarrow Q$



异步: 每一位由1变0, (进位) 让下一位翻转  
(C → CLK)

扩展: 用16进制 → 11进制  
②:  $N < M$ ,  $M = N \times N_j$   
并行: 低位位高1位位  
串行: 低位位高1位位  
同CLK

③:  $N < M$ , 低位位高1位位  
并行: 低位位高1位位  
串行: 低位位高1位位  
同CLK

④:  $M < N$ , 低位位高1位位  
并行: 低位位高1位位  
串行: 低位位高1位位  
同CLK

移位寄存器, 扭环计数器 (每次变一位)

⑤ 顺序脉冲发生器: 计数 + 译码  
eg: (10) → (1) 是二进制  
译码: 10 → 1, 0 → 0

⑥ 寄存器: 计数 + 译码  
(10) → (1) 是二进制  
译码: 10 → 1, 0 → 0

寄存器: 输入, 输出, 同频  
译码: 10 → 1, 0 → 0

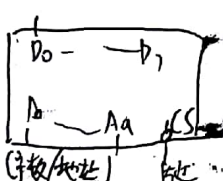
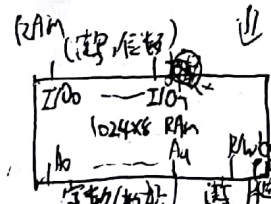
品名	触发器	中规模集成	时序逻辑
SR	$Q^* = SR'Q$ $SR = 0$ $SR = 1: Q \rightarrow Q'$	14.1.1.1 4位/16位集成 双向/单向/双向 S, R, Q, Q'	14.1.1.2 4位/16位集成 双向/单向/双向 J, K, Q, Q'
JK	$Q^* = JQ + K'Q'$		
D	$Q^* = D$		
T	$Q^* = TQ'$		

常用元件

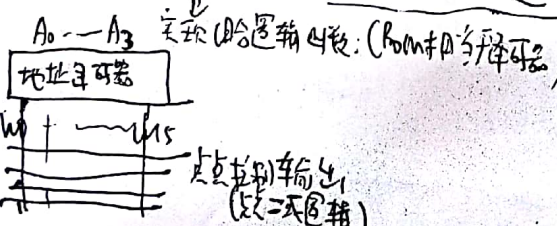
容量 = 字数 × 位数

RAM: 可读可写 (静态/动态)

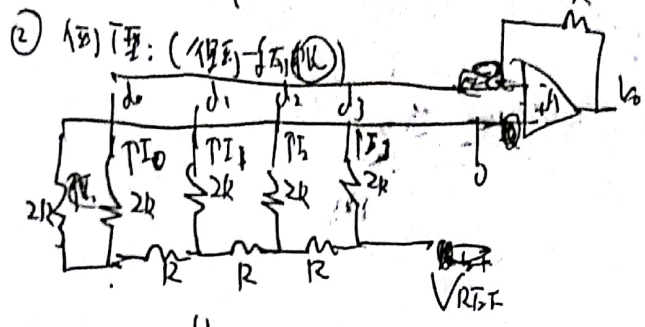
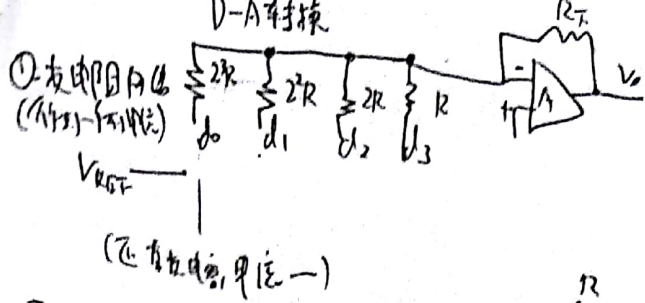
Rom: 只读 (出厂设置 or 可一次编程 or 可擦写)



- ① 位扩展: 字数不变, 位数加倍  
(地址线, 数据线, CS, 片选, I/O 当作使能)
- ② 字扩展: 位数不变, 字数加倍  
如 2<sup>10</sup>字 → 2<sup>11</sup>字:  
A<sub>0</sub>-A<sub>9</sub> 均有效, A<sub>10</sub> 控制 4 个片选







改: 双极性: (二位数) (可正可负): 上输入 - 中位自存输入

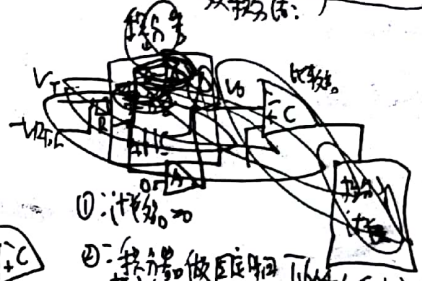
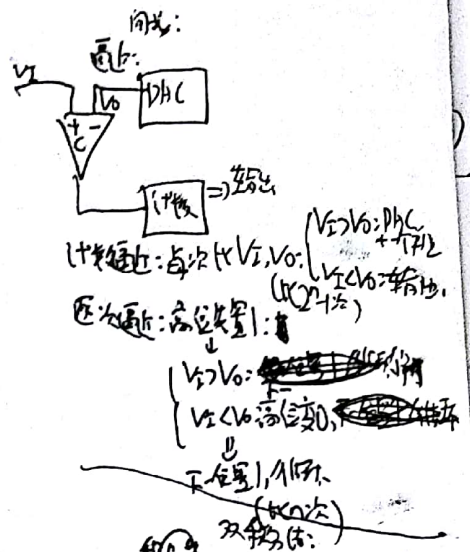
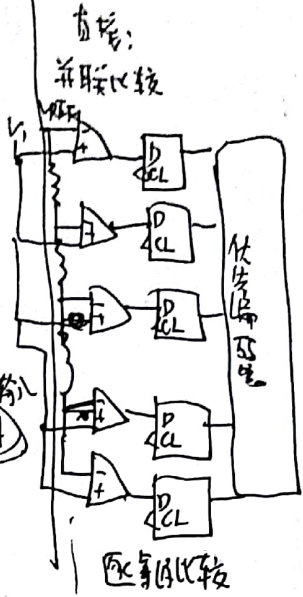
核心: 把二进制数转换成电压或电流

1/3/2019

A-D 转换

量化: 电压表为量级  $\Delta$  整数

量化: 电压表为量级  $\Delta$  整数



①: 计数

②: 积分

$$V_0 = \frac{1}{C} \int_0^{T_1} -\frac{V_i}{R} dt = -\frac{T_1}{RC} V_i$$

③: 积分

$$V_0 = \frac{1}{C} \int_0^{T_2} \frac{V_{REF}}{R} dt - \frac{V_i}{RC} T_1 = 0$$

$T_2 = \frac{T_1}{V_{REF}} V_i$

④: 计数

$D = T_2 f_c$

CMOS  
TTL

数制 (逻辑)

组合逻辑

时序逻辑

A/D D-A

模电

