

计算机组成原理实验

授课老师: 吴炜滨

大纲



- > 组合逻辑电路设计
 - 概述
 - 2路选择器设计(16位)
 - 16位无符号比较器

大纲

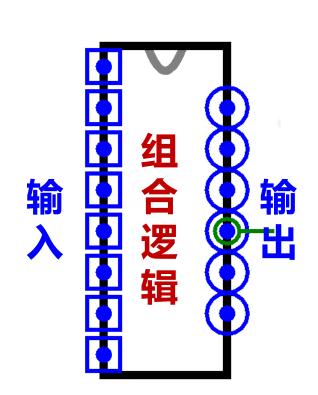


- > 组合逻辑电路设计
 - 概述

组合逻辑电路概述



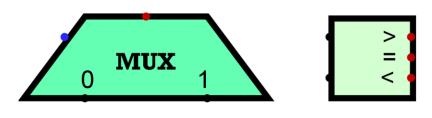
- 组合逻辑电路特征
 - 输出是输入的逻辑函数
 - 内部由基本逻辑门电路组成
 - 单向电路, 无反馈回路
 - 时间延迟
 - 竞争与险象
- 组合逻辑电路设计流程
 - 真值表、卡诺图、逻辑表达式
 - 关键是根据设计需求求解逻辑表达式
 - 复杂逻辑可以采用模块化分层的方式进行设计



组合逻辑电路设计



- 实验目标
 - 理解组合逻辑设计基本流程
 - 理解模块化分层的设计思想
- 实验基础
 - 组合逻辑电路设计基本概念
- 实验任务
 - 2路选择器设计(16位)
 - 16位无符号比较器



2路选择器

比较器

大纲

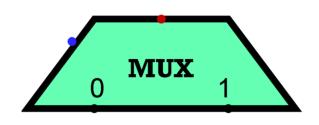


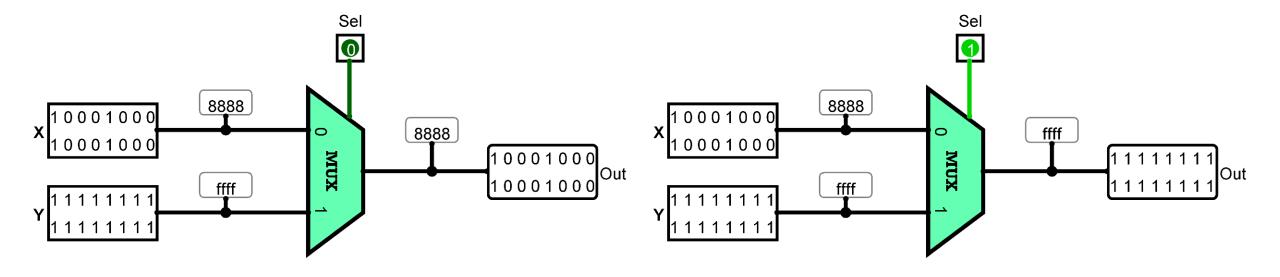
- > 组合逻辑电路设计
 - 2路选择器设计(16位)

2路选择器设计 (16位)



■ 功能: Out=(Sel==0)? X: Y





2路选择器设计 (16位)



■ 功能: Out=(Sel==0)? X: Y

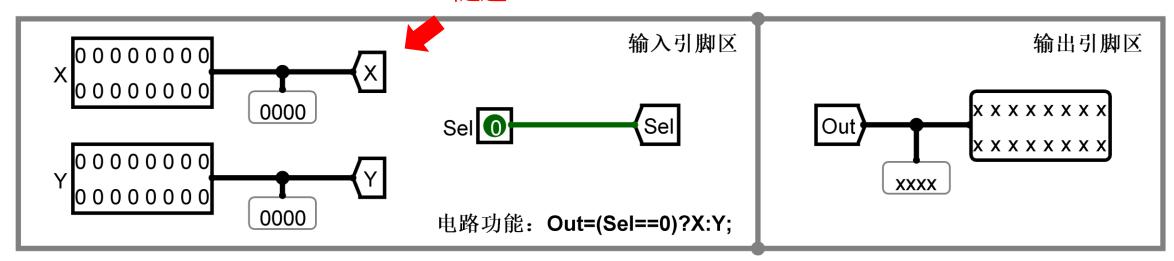
输入: 16位输入X, Y; 选择控制信号Sel

• 输出: 16位输出Out

约束:只能使用基本线路库、单位宽的逻辑门组件、输入输出库,不能直接使用复用器库中的复用器

• 设计: 先构建一个1位的2路选择器, 再利用16个1位的2路选择器进行并发

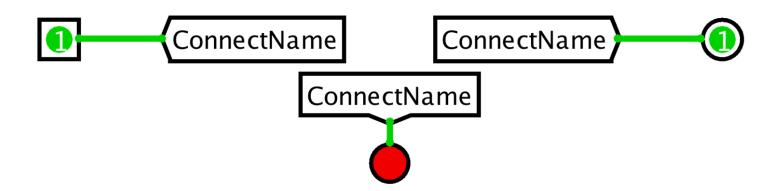
隧道



隧道



- 功能: 远程线路连接, 类似PCB板过孔
 - 标签名应该尽量精简、准确表义
 - 不可不用,不可滥用



2路选择器设计 (1位)

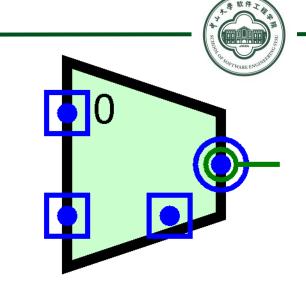
■ 功能: Out=(Sel==0)? X: Y;

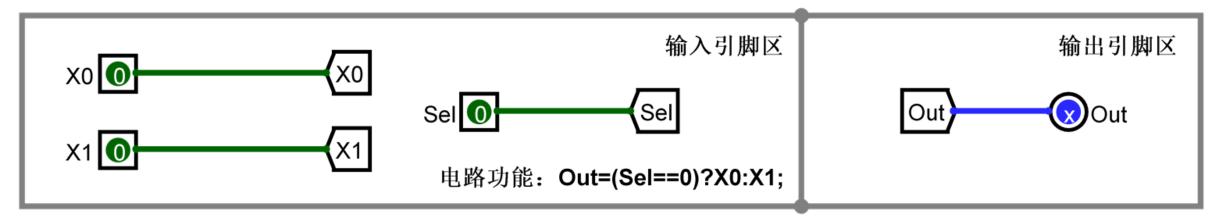
输入: 1位输入X0, X1; 选择控制信号Sel

• 输出: 1位输出Out

约束:只能使用基本线路库、单位宽的逻辑门组件、输入输出库,不能直接使用复用器库中的复用器

• 设计: 采用真值表/逻辑表达式来生成电路, 或者直接手工绘制

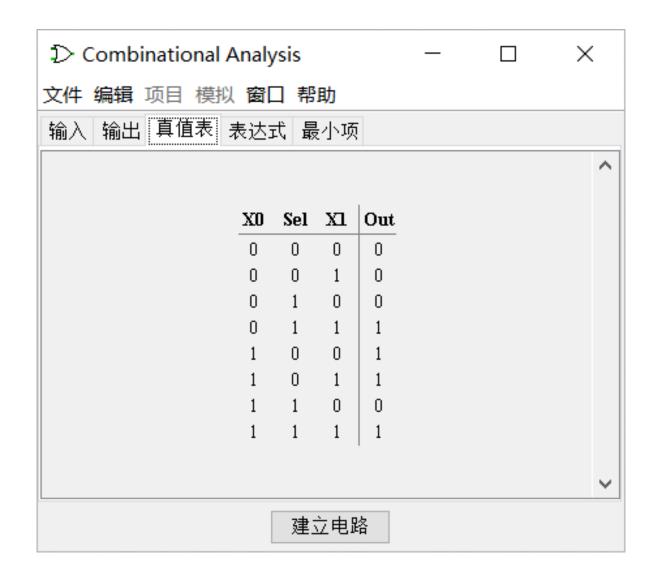


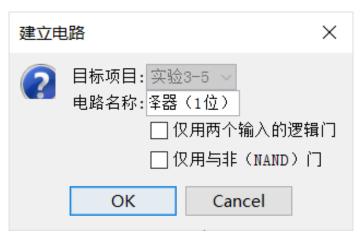


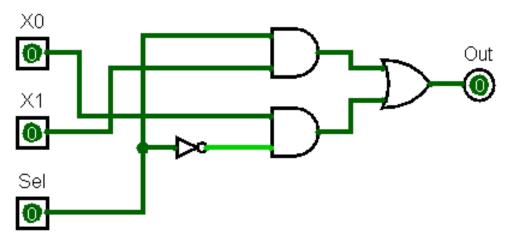
请勿增删改引脚,请在下方利用上方输入输出引脚的隧道标签信号构建电路,ctrl+d复制选择组件

2路选择器设计 (1位)



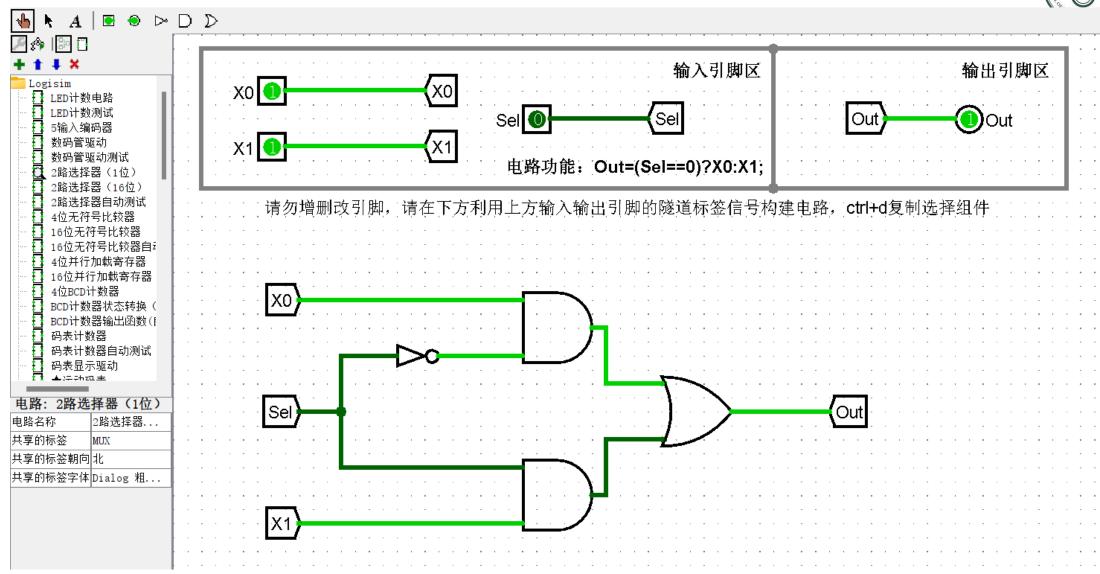


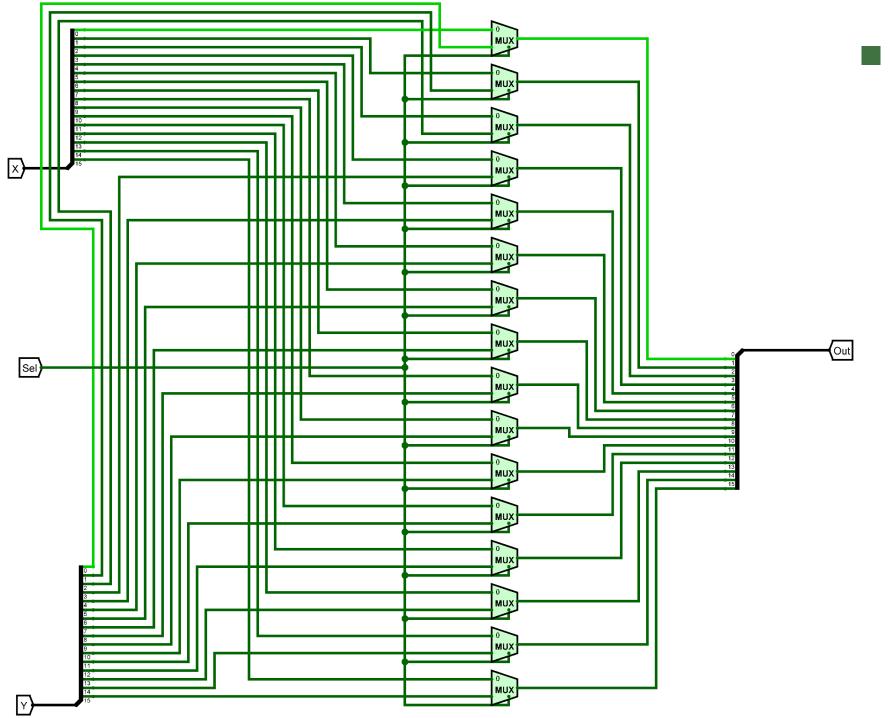




2路选择器设计 (1位)



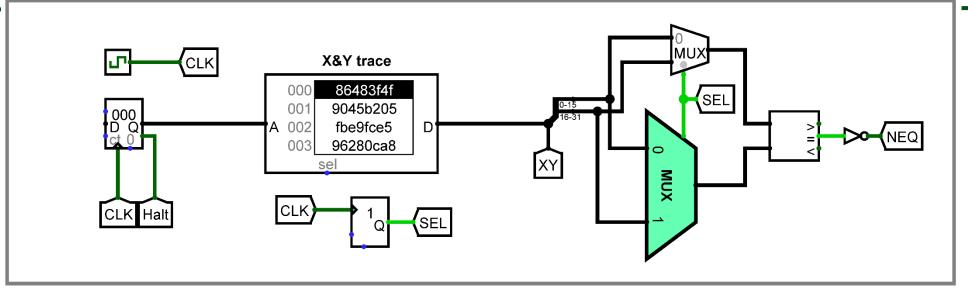


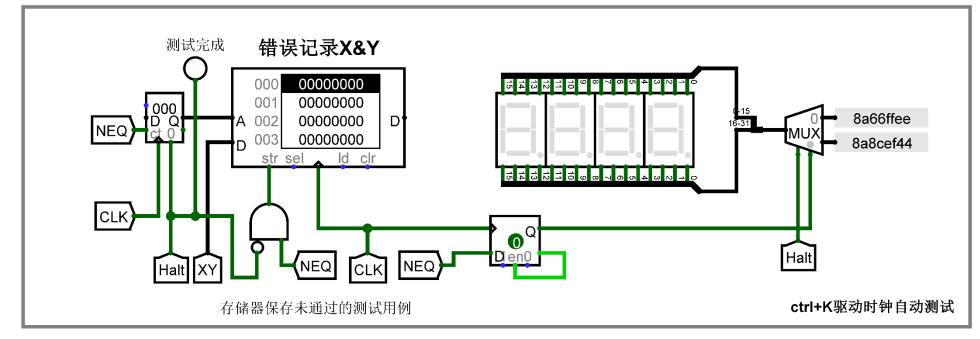


- 2路选择器设计 (16位)
 - X与Y的第一位分别连接 到第一个1位的2路选择 器的输入端,且该选择 器的输出连接到Out的 第一位
 - 以此类推



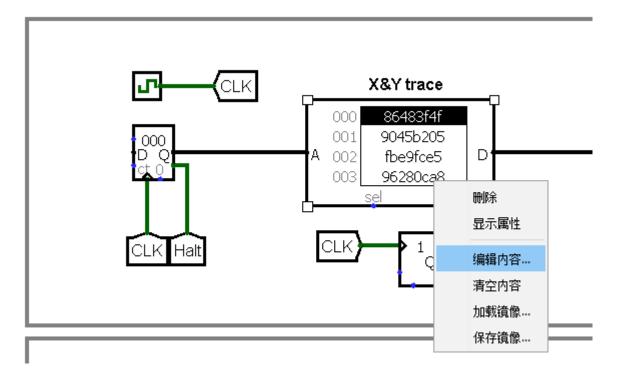
- 测试方法
 - 将测试用例事先 存储在存储器中







- 测试方法
 - 将测试用例事先存储在存储器中

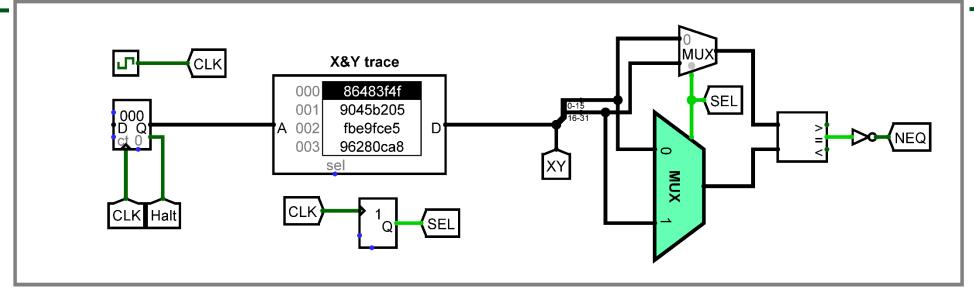


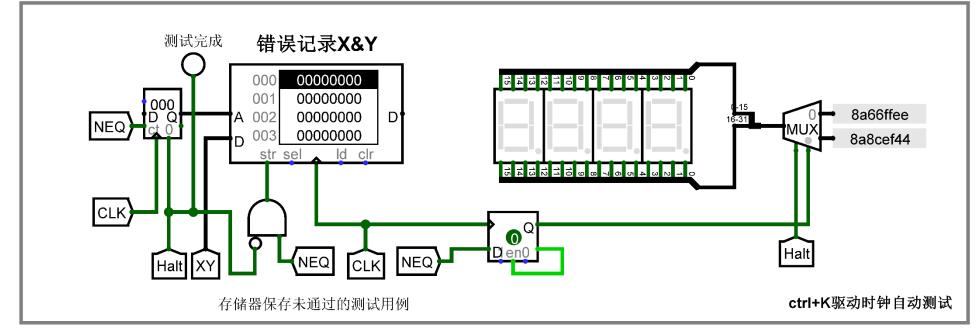
000 86483f4f 9045b205 fbe9fce5 96280ca8 4899b8c9 4c5a79cc 9b012dbc 9235746a 010 e7335d24 04a5de35 d8a2e906 b9efe7fe 854a3681 3493ad40 480351d2 7627f5e5 020 faecadbd 18d8f974 20825224 074a6915 d9fde702 ede46977 c6691c8b 9a512ff5 030 2a536aaa f261e612 65567451 1bbd82be e8a40cdb 9db965c1 0fee7af6 9571726a 040 e9c8517c a980ba5f 8034af9c 08717bc7 d6c1ae9c ae5bcd6f 7064be23 593ca115 050 6c96a3c1 02e7c0ac 418a8816 8f6def03 2e6a96d5 4ef63fd0 85d39b23 e66733c5 060 049d270b 00b07748 476ea5cd 2a16cb3f ef7a5417 fed9d034 8ada2b04 1df3364a 070 be3724ea 9a909083 0a31d4d3 a8e9534d 610d38f1 740305eb fb4fead9 7fbd4875 080_c8656aec_ed4ef2ad_2f300538_3c791dfb_33395bf3_2cdedc46_a325bbaf_a6499e14 090 39374aa3 3178b817 31e14b0a b7ad161c 810797ad fd4fc294 2786e297 4fd0fef9 0a0 be73999e c9562f10 732ade5b db3c7a7d 42ac8ab0 e6f29c25 1a3a08a2 c48dc6f3 0b0 ca81b16d b61fd9e8 bef01b3a 7a6bddef c001978b 8ca3c049 a7423adf 6a48e5d3 0c0 cd926fa1 c4736eef 57e381b7 490a2743 933de4ce 9143fa51 ecbfea5e 5526df67 0d0 0b0935c9 c008d876 9997b5e2 22ad9148 cbef5d09 31bd898c 0d11ec30 a5b4cb81 0e0 9b24e975 fea734cb 40d07fcc 9b30aacf c233aecd 6a49214a 0b367964 843555f0 0f0 28e8f435 9259d640 6a13cb84 a86f56a6 2a314ca9 f6f2e8db 816c2f0a 892dbe85 100 fc46439a 72e54325 567aa91a 3543cb9f f7d06d2d 7f5f7b90 42130e32 6332d90f 110 e0844932 ee7c35c8 06c24c9f 6dc39489 a2b40ae9 3dd0e8b8 f2cd7bec 89f60d5e 120 76e9fa8f b1b49c7b bc9d0e21 94bc9035 5a72e46e 716bb3a3 b1e14149 ce925742 130 85a6d141 b6bc998d 724369b2 3271f171 bb107c4a ebbbd3a2 d5d88b58 9919468b



■ 测试方法

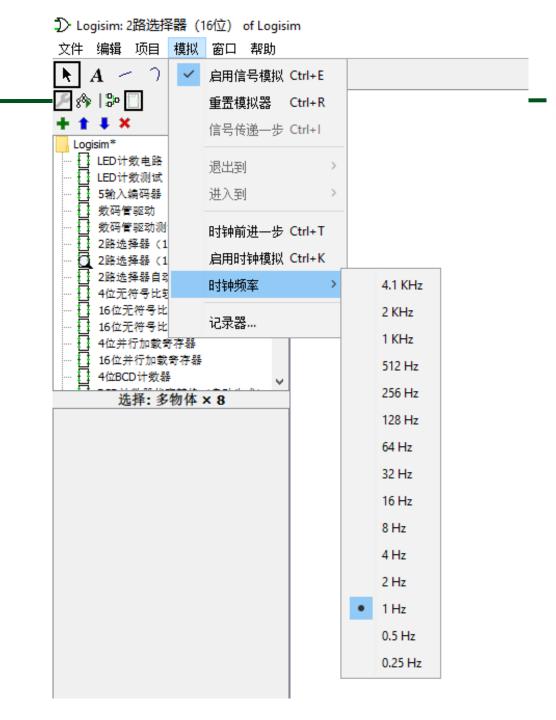
- 将测试用例事先 存储在存储器中
- 无需连线
- ctrl+k驱动时钟 自动运行





■ 测试方法

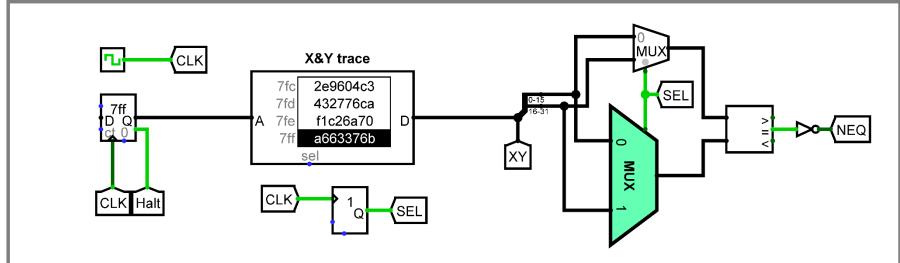
- 将测试用例事先存储在存储器中
- 无需连线
- ctrl+k驱动时钟自动运行
- 更改时钟频率

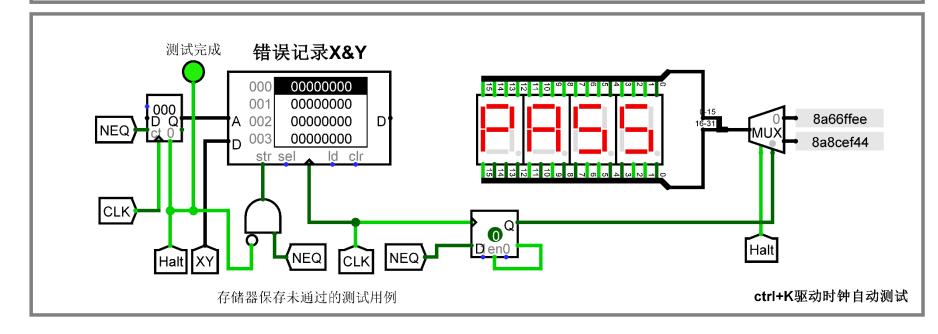




■测试通过

- 测试完成指示灯显示 为绿色
- 数码管显示PASS

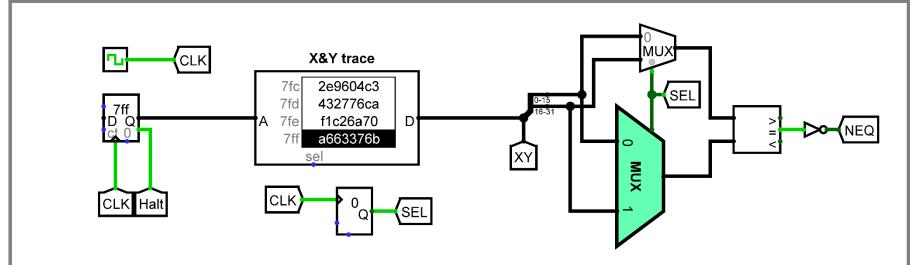


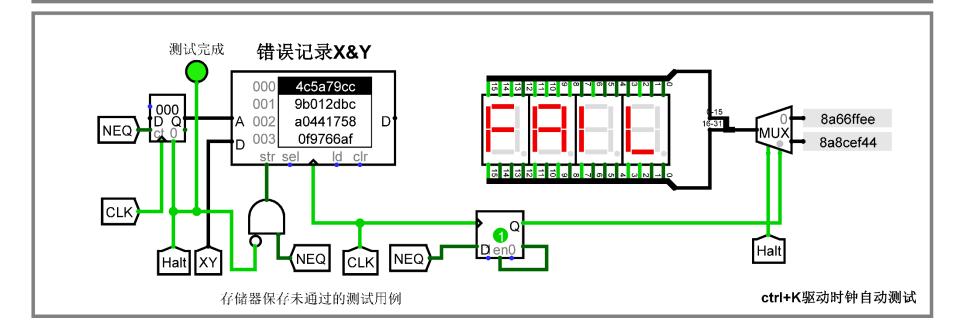




■测试失败

- 测试完成指示灯显示 为绿色
- 数码管显示FAIL

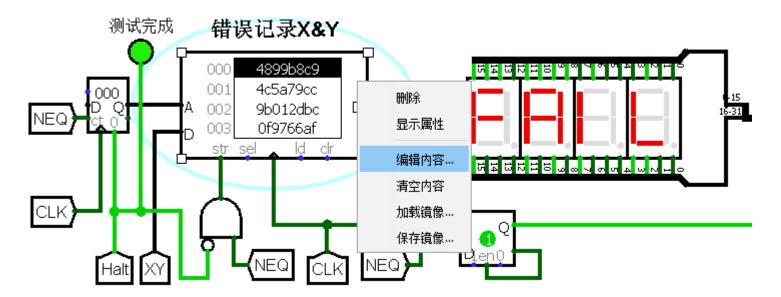






■测试失败

- 测试完成指示灯显示为绿色
- 数码管显示FAIL
- 错误记录



4899b8c9 4c5a79cc 9b012dbc 0f9766af 2bcbc87f a0e1645a 04a5de35 08717bc7 d6c1ae9c 49f1178a 0b72382a c76bca99 fda9c730 6c96a3c1 2cdedc46 a6499e14 39374aa3 e8006d1a f3b0c88f 42ac8ab0 1a3a08a2 bd5361cb 9997b5e2 a5b4cb81 9b30aacf c233aecd eb831ab5 28e8f435 724369b2 7797346b ab3df28f 7046889f 52f2b322 e834a8e8 757655cd 063aa1a6 eec2f6b1 0fd755ce 8f422290 d4a17170 162d3dd1 2602c112 943f14ee db2d9211 57af1c78 10f8c503 95115d43 b7c5e2b2 13b029ee c1a49d77 566f6e79 f9f701e6 617bab84 a5a44835 1af4568f 6cd2552c cf6ab21b 800ed85e bc0d4895 da2fe051 c0532b4e a4937ca9 04d4fc49 4c78ea6f 40916568 6dc9f2b7 7328173d 20630a17 a88f1c36 2925a47c f5d0bb4b 9483a37b e2ffc3c8 7746cf94 15911bc3 3dc6b2d5 0c49f69e 5f56f74a d08c1abc cc40b4b3 0ae20254 e58c0610 0c9cf82b 9e0dcb3a 7251e163 98e21975 bd59f14f 493dad47 54fa1d60 afcc1759 5626d695 871e3084 2987b47b 1ff72a40 ccbdb2a2 5290b4ef 67d519c4 692654b2 ddd204e2 bc7873e5 0ffdb9e7 cd11a50c 3a165c0e bee96a74 d37b940c fa9d54aa f877e12f 2b376be9 bac66b1e 9446219a 88af0b33 3b950c4b 54847a3d a60ac4f3 a42f7916 17ce6716 090d9abb 1c0895bc 0580bad0 2cbbb4c3 4579bc4c d70f8857 c6d870cf c63106c3 87090c9e 335ab6ae 47b6bf4f 7d0011b1 3096f9eb b67d34a3 3e451194 eb174503 0761b550 b4394842 9c630afe 3c7f8dc6 bd06f9da 59ebe5fb 9a5e5bac 5988c4d9 325924ea 9ba9a330 47c9e737 53192a42 973644a6 02a33ebf f101ec9a e6a539b7 4015f40c 9e07d87b 7dddc9e6 6c6172bd 80f0b58f bc59f7e2 1c9271a5 4620c337 84c6af99 15b0a764 79589ece be86f4fe b4aa5f3b

大纲



- > 组合逻辑电路设计
 - 16位无符号比较器

S W H I WAR AND THE STATE OF TH

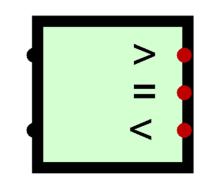
■ 功能: 无符号比较

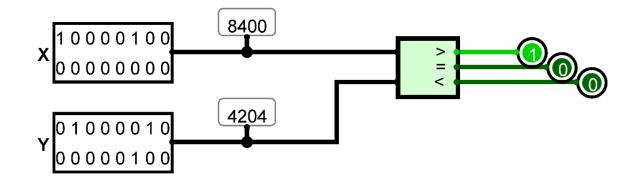
• 输入: 16位输入X, Y

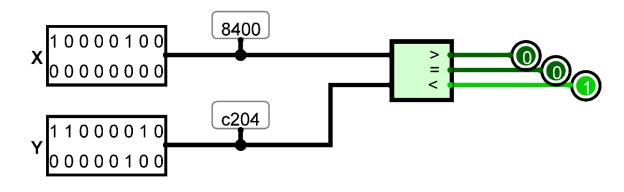
• 输出: 大于 (1位) , 等于 (1位) , 小于 (1位)

约束:只能使用基本线路库、单位宽的逻辑门组件、输入输出库,不能直接使用现成的比较器

设计:先设计一个4位的比较器,然后按照4位一组进行分组的比较,构成最终的16位比较器







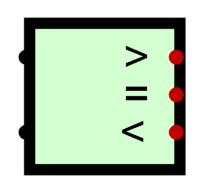
■ 功能: 无符号比较

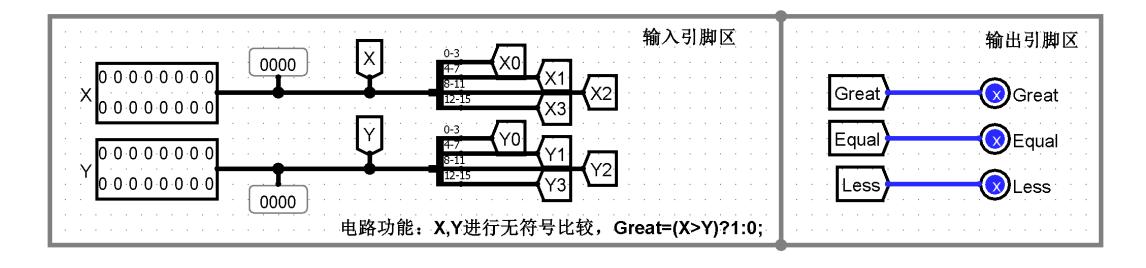
• 输入: 16位输入X, Y

• 输出: 大于 (1位) , 等于 (1位) , 小于 (1位)

约束:只能使用基本线路库、单位宽的逻辑门组件、输入输出库,不能直接使用现成的比较器

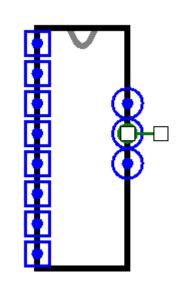
设计:先设计一个4位的比较器,然后按照4位一组进行分组的比较,构成最终的16位比较器







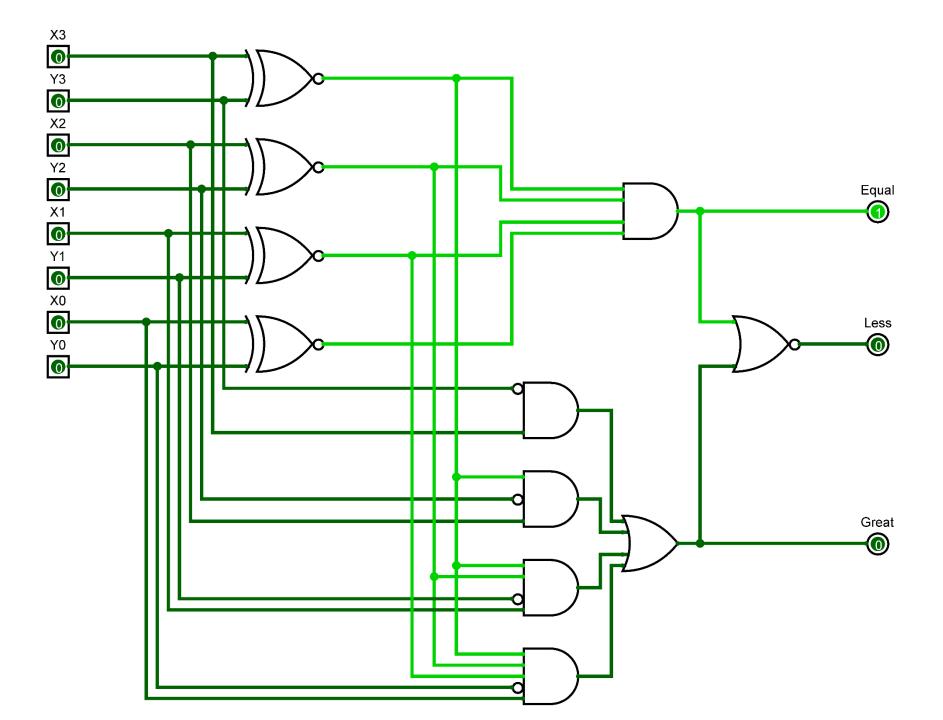
- 功能: 无符号比较
 - 输入: 4位输入X (X3-X0), Y (Y3-Y0)
 - 输出: 大于 (1位) , 等于 (1位) , 小于 (1位)
 - 约束:只能使用基本线路库、单位宽的逻辑门组件、输入输出库,不能直接使用 现成的比较器
 - 设计: 依次判定高位到低位的大小
 - Lij: i表示位数, j表示大小关系1大、2小、3相等
 - 大于Great = L31+L33·L21+L33·L23·L11+L33·L23·L13·L01
 - 等于Equal = L33·L23·L13·L03
 - 小于Less = ~ (Great + Equal)
 - 注意: 对于三个比较结果, 已知其中任意两个, 可以用或非门求得第三个



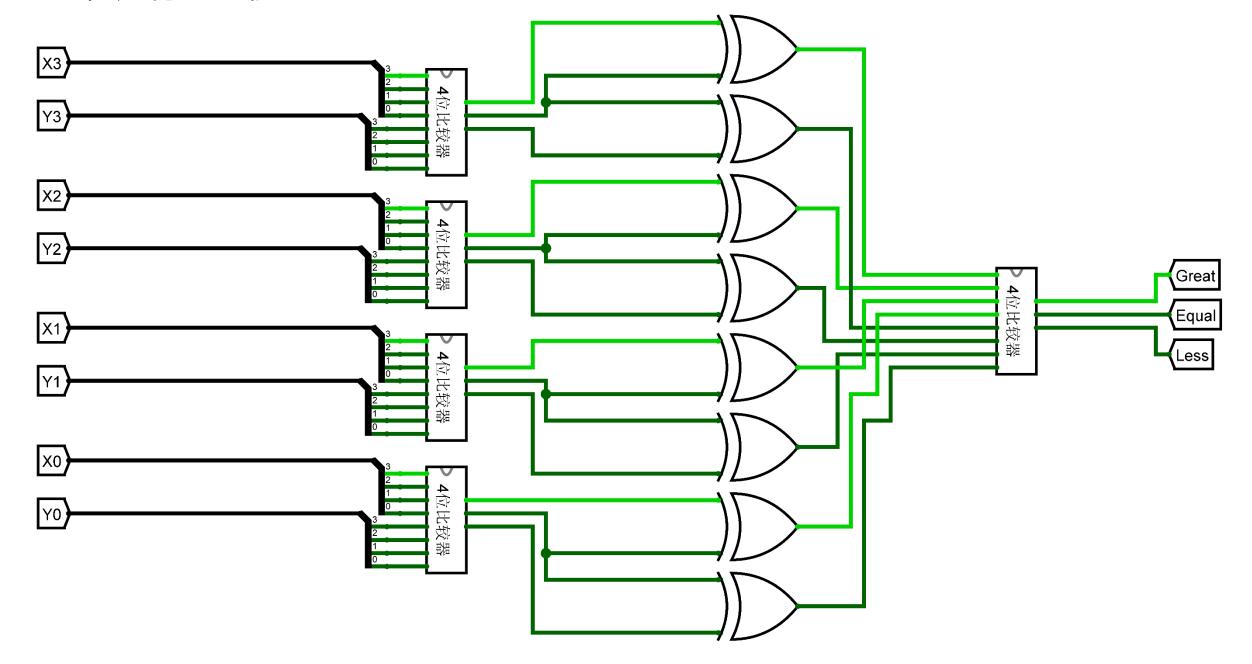


- 功能: 无符号比较
 - 设计: 依次判定高位到低位的大小
 - Lij: i表示位数, j表示大小关系1大、2小、3相等
 - 大于Great = L31+L33·L21+L33·L23·L11+L33·L23·L13·L01
 - 等于Equal = L33·L23·L13·L03
 - 小于Less = ~ (Great + Equal)
 - 注意: 对于三个比较结果, 已知其中任意两个, 可以用或非门求得第三个
 - 利用上述逻辑表达式构建4位无符号比较器,或者:
 - 先设计一个1位的无符号比较器(利用真值表自动生成电路)
 - 封装1位无符号比较器电路, 搭建4位无符号比较器电路

■ 4位无符号比较器



■ 16位无符号比较器

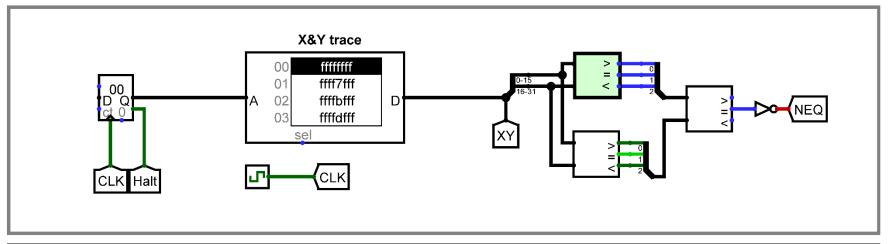


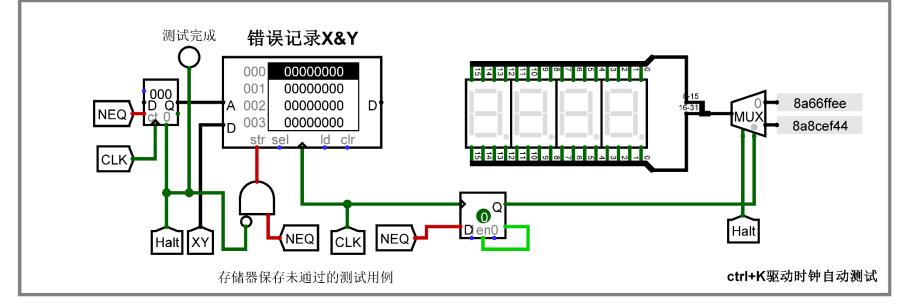
比较器自动测试



■ 测试方法

- 将测试用例事先存储 在存储器中
- 无需连线
- ctrl+k驱动时钟自动 运行
- 更改时钟频率



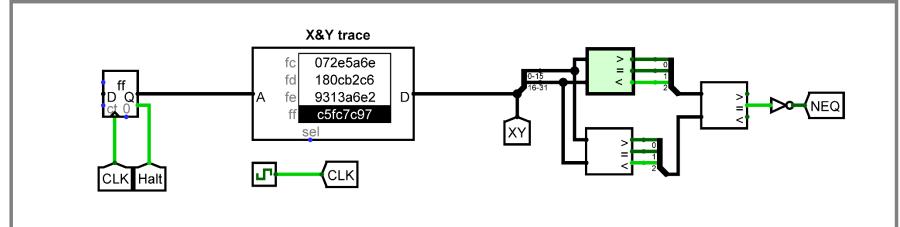


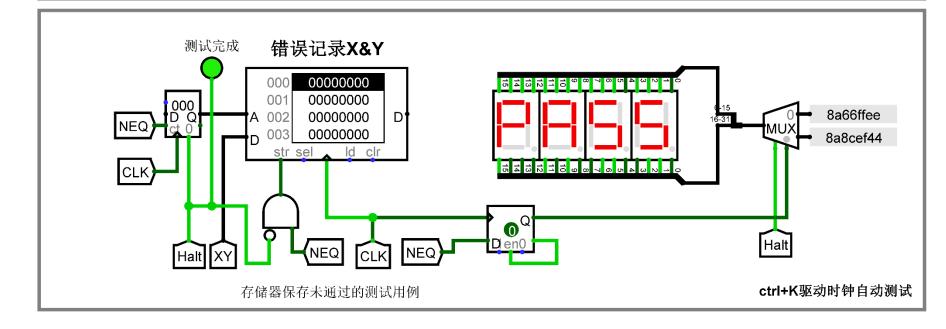
比较器自动测试



■ 测试通过

- 测试完成指示灯显示 为绿色
- 数码管显示PASS



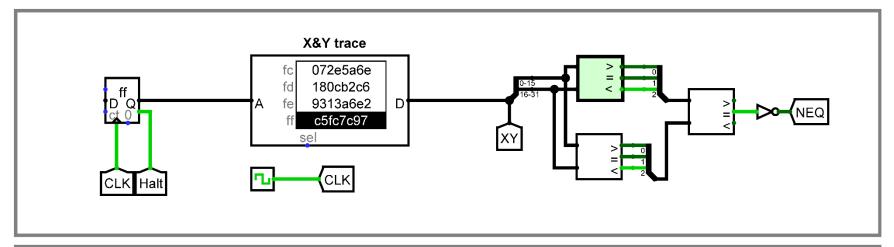


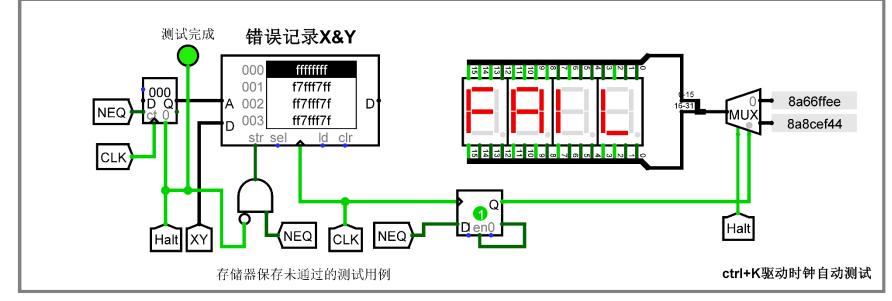
比较器自动测试



■ 测试失败

- 测试完成指示灯显示 为绿色
- 数码管显示FAIL
- 错误记录







谢谢!