

计算机硬件系统设计



谭志虎



华中科技大学
计算机科学与技术学院
School of Computer Science & Technology, HUST

运动码表设计

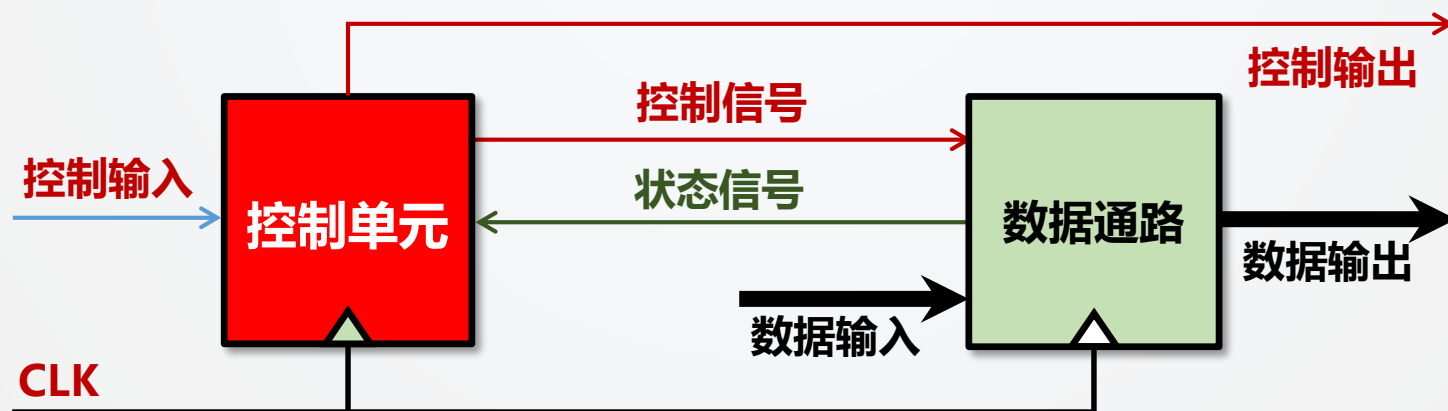
数字系统特征

■ 结构复杂，组件众多

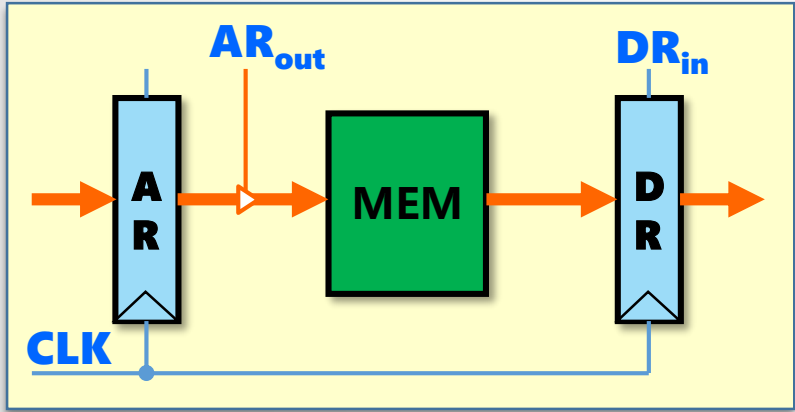
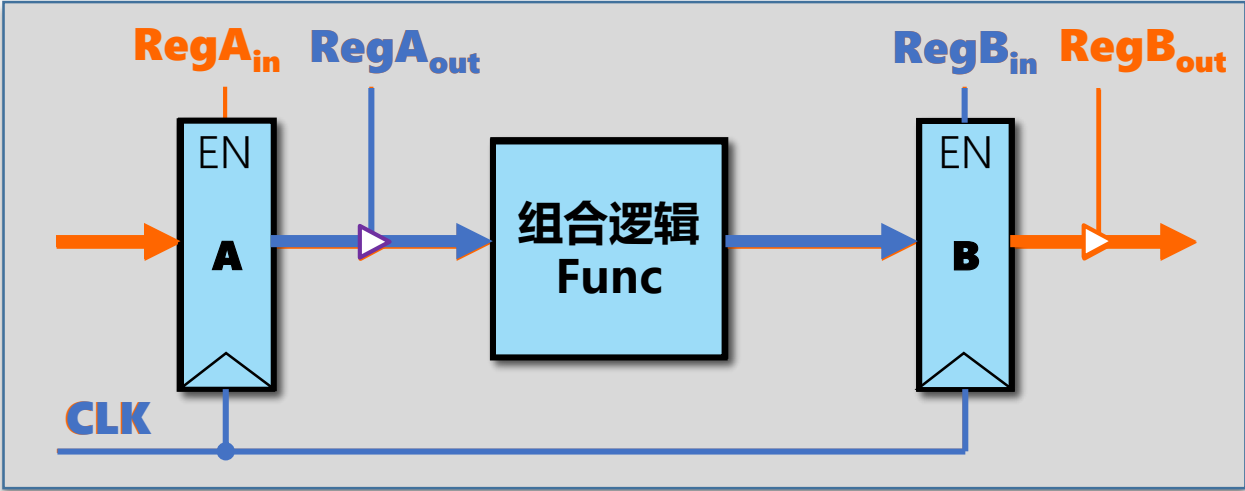
- 寄存器、计数器、译码器、多路选择器、总线、运算器、触发器，逻辑门电路
- 数据通路（执行部件）和控制单元

■ 状态复杂，很难用状态转换表来表示

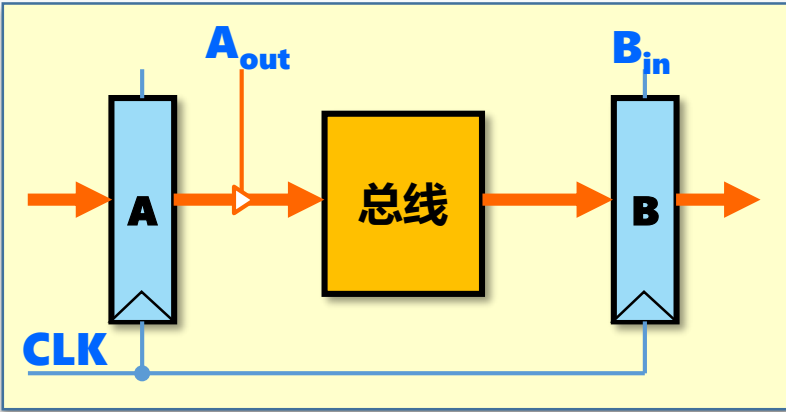
■ 设计方法：模块化、层次化



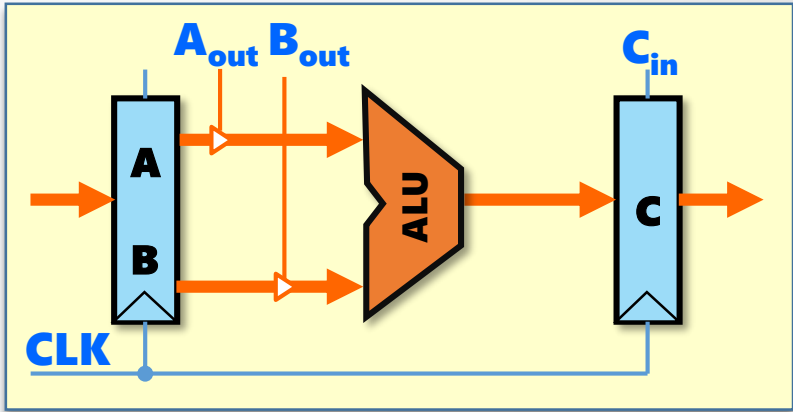
数据通路抽象模型（寄存器传输）



访存通路



总线传输



运算通路

数字系统设计流程

1. 设计需求分析

- 外部数据，控制输入，数据、控制、状态输出

2. 设计功能部件

- 得到内部控制信号，状态信号

3. 构建数据通路

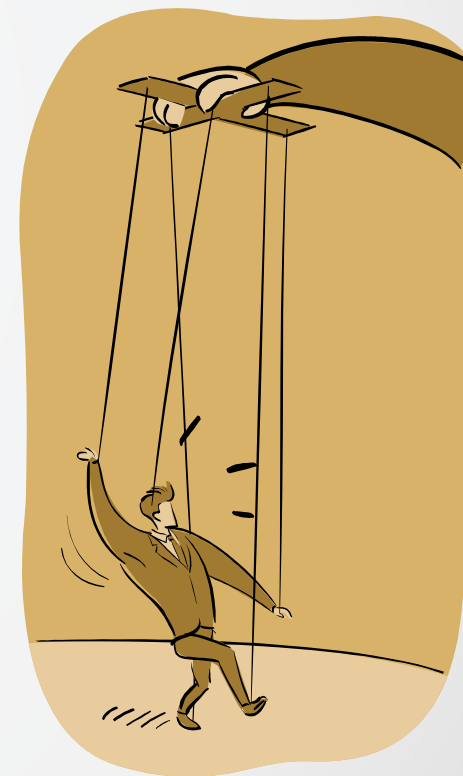
- 从数据流角度连接所有功能部件

4. 构建控制单元

- 绘制系统状态图
- 构建状态转换电路
- 构建输出函数电路 (生成所有内部，外部控制信号，状态输出)
- 构建控制单元

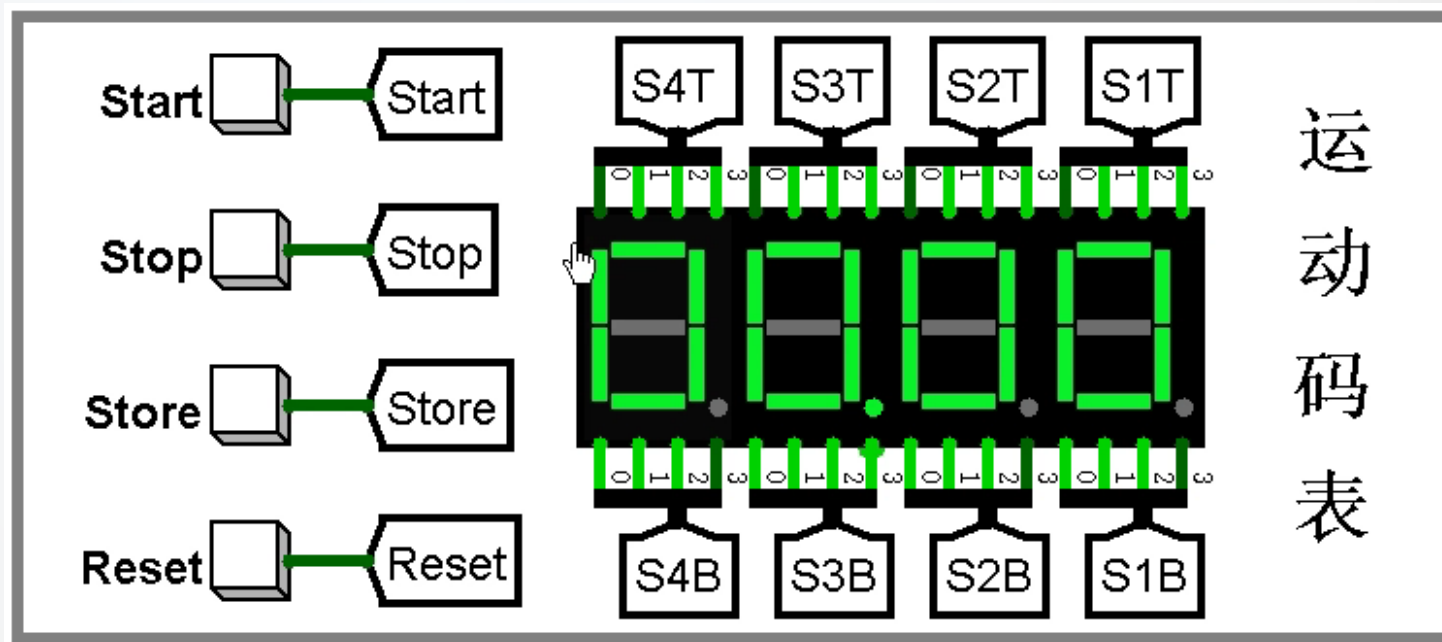
5. 系统集成联调

- 从控制流角度连接控制单元和执行部件 (数据通路)



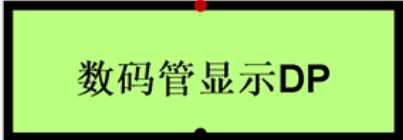
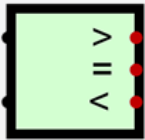
1、码表功能需求分析

- 输入：4个按钮 输出：4个7段数码管
 - Start：计时器归零，重新开始计时
 - Stop：停止计时，显示计时数据
 - Store：尝试更新系统记录，并显示系统记录
 - Reset：复位，计时=00.00，系统记录=99.99



2、码表功能部件设计

#	功能部件	控制信号	输入	输出
1	时间计数器TM	TM-En, TM-Rst	CLK	时间计数输出16位
2	16位寄存器SD	SD-En	CLK, Din(16位)	Q(16位)
3	数码管显示DP		Din(16位)	DisplayInfo(32位)
4	比较器			
5	2路选择器	Sel		



3、码表数据通路构建

■ 构建功能部件输入来源表

#	功能部件	数据输入	来源	备注
1	时间计数器TM			
2	16位寄存器SD	CLK, Din(16位)	99.99 或 当前记录	增加2路选择器 SD-Sel
3	数码管显示DP	Din(16位)	TM.Q 或 SD.Q	增加2路选择器 DP-Sel
4	比较器		当前计时 & SD.Q	NewRecord

■ 有多个输入来源的增设多路选择器

■ 按数据流连接数据通路



4、构建控制单元

■ 外部控制输入信号

□ Start, Stop, Reset, Store

■ 定义内部、外部控制信号、内部状态信号、状态输出

□ TM-EN, TM-RST, SD-EN, SD-SEL, DP-SEL, NewRecord

■ 根据功能需求构建状态图

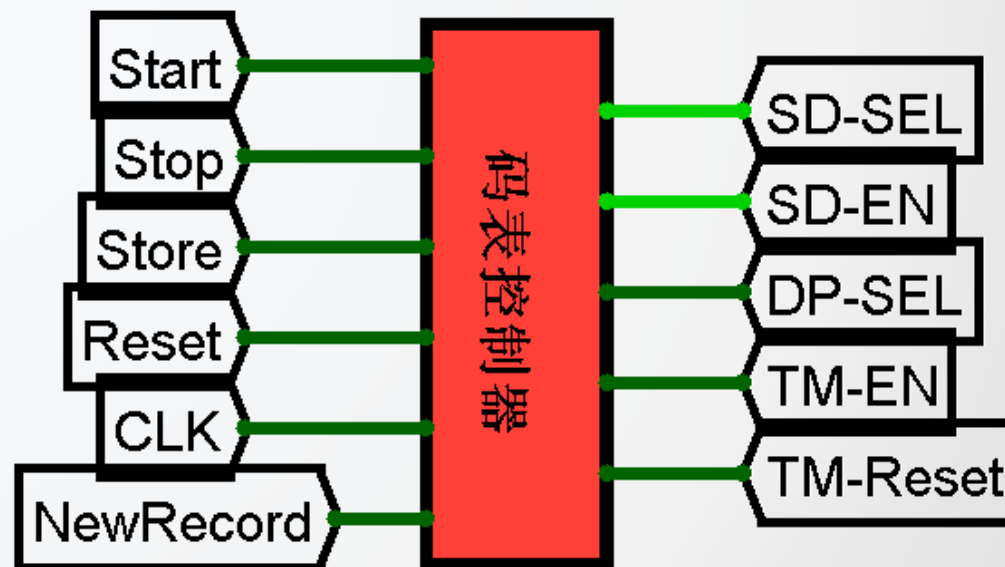
■ 填写状态转换表 Excel表

■ 填写输出函数真值表 Excel表

■ 生成状态转换逻辑表达式

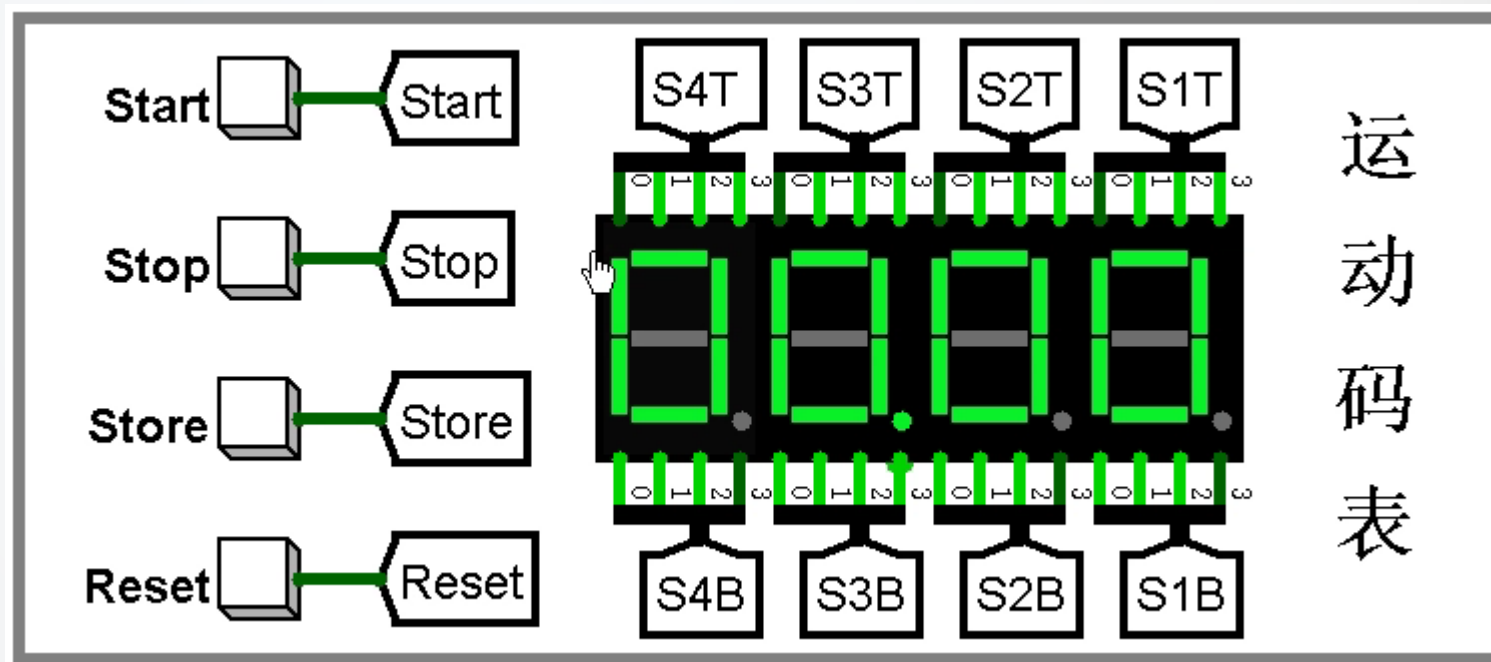
■ 生成输出函数逻辑表达式

■ 构建控制单元内部逻辑



5、码表系统集成联调

- 按**控制流**连接控制单元与数据通路
- 功能测试





计算机硬件系统设计



谭志虎



下节课再见...

stan@hust.edu.cn

