

本节内容

算术逻辑 单元

ALU

本节总览

算术逻辑单元ALU

在计算机中的作用

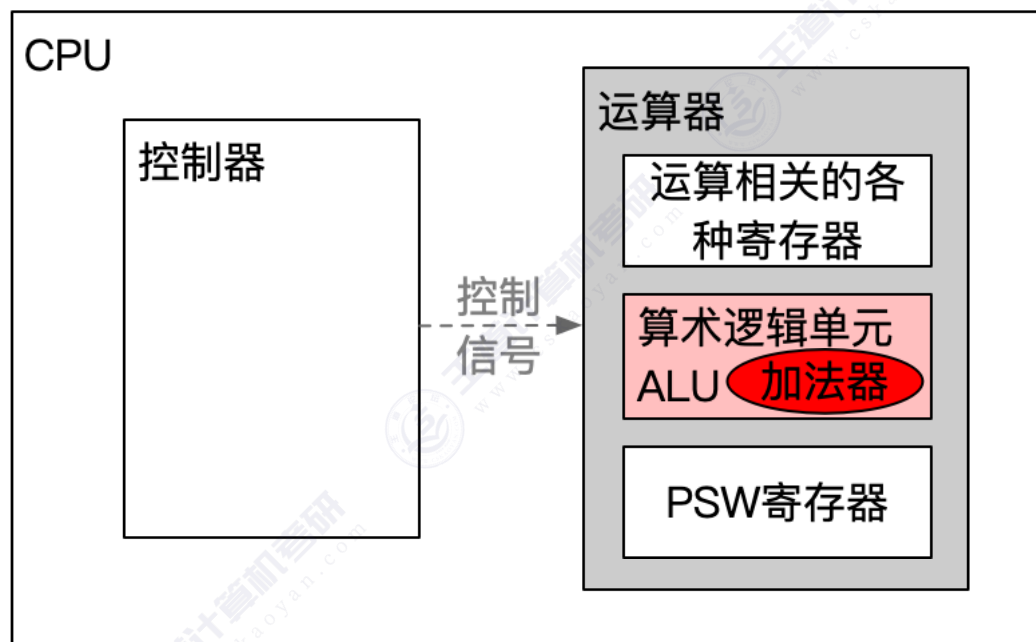
有什么功能?

ALU实现原理 (简要了解即可)

看懂ALU图示

算术逻辑单元（ALU）的作用

注：ALU = Arithmetic and Logic Unit



CPU 由控制器、运算器组成

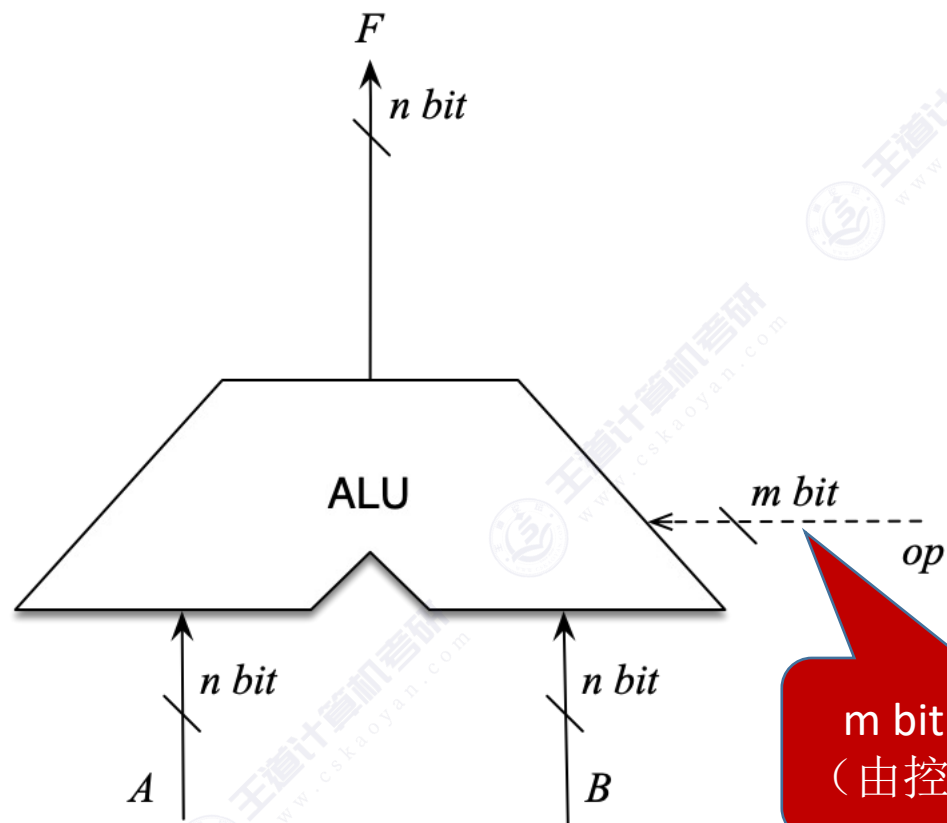
控制器负责解析指令，并根据指令功能发出相应的控制信号（将在计组第五章详细学习）

运算器负责对数据进行处理，如：加减乘除等。

ALU是一种组合逻辑电路，实现了加/减/乘/除、与/或/非 等功能。因此 **ALU是运算器的核心**。

由于加减乘除等运算都要基于“加法”来实现，因此**加法器是ALU的核心**。

ALU的功能



ALU的功能

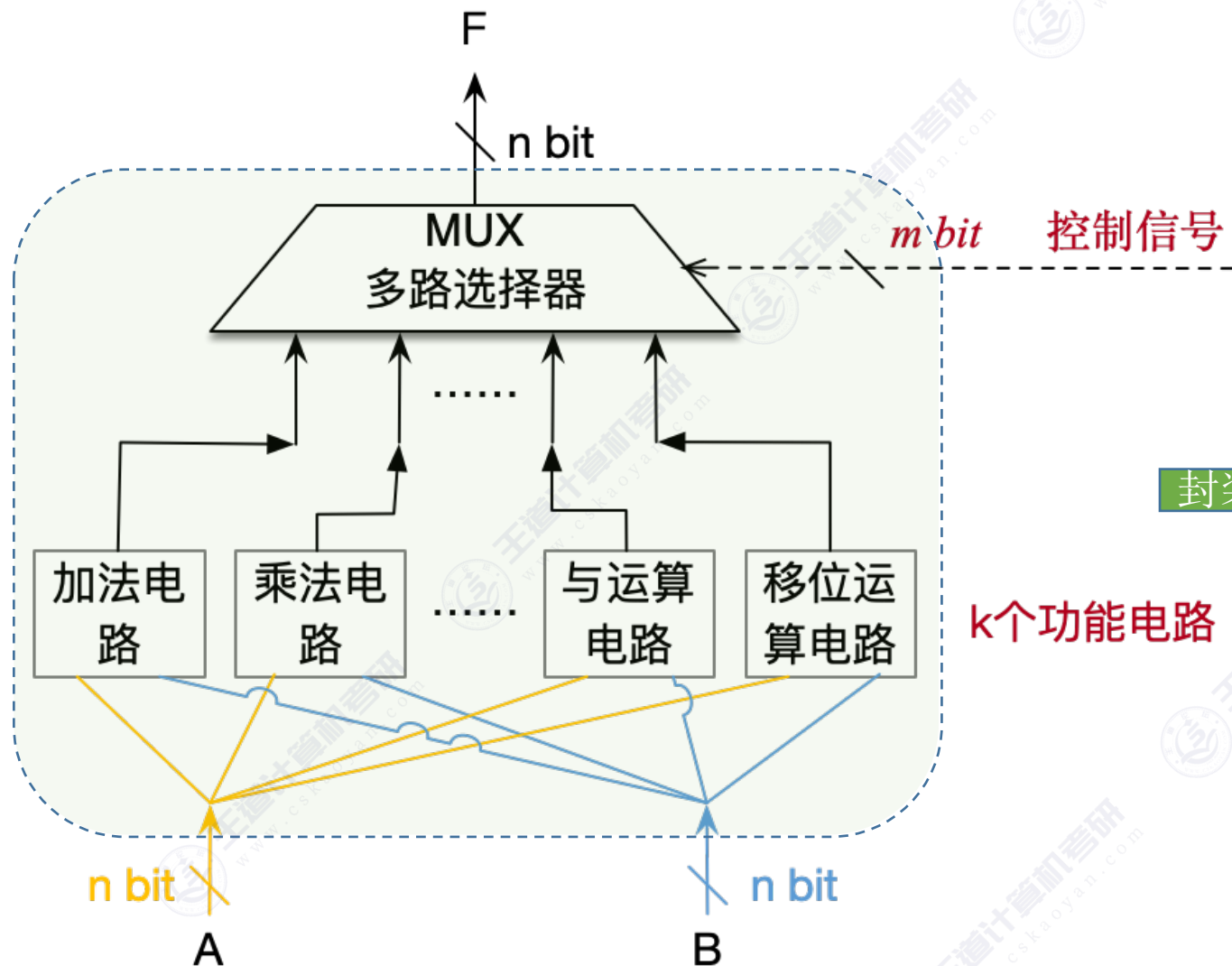
- 算数运算 —— 加、减、乘、除 等
- 逻辑运算 —— 与、或、非、异或、移位 等
- 其他 —— 求补码、直送 等

考试重点:

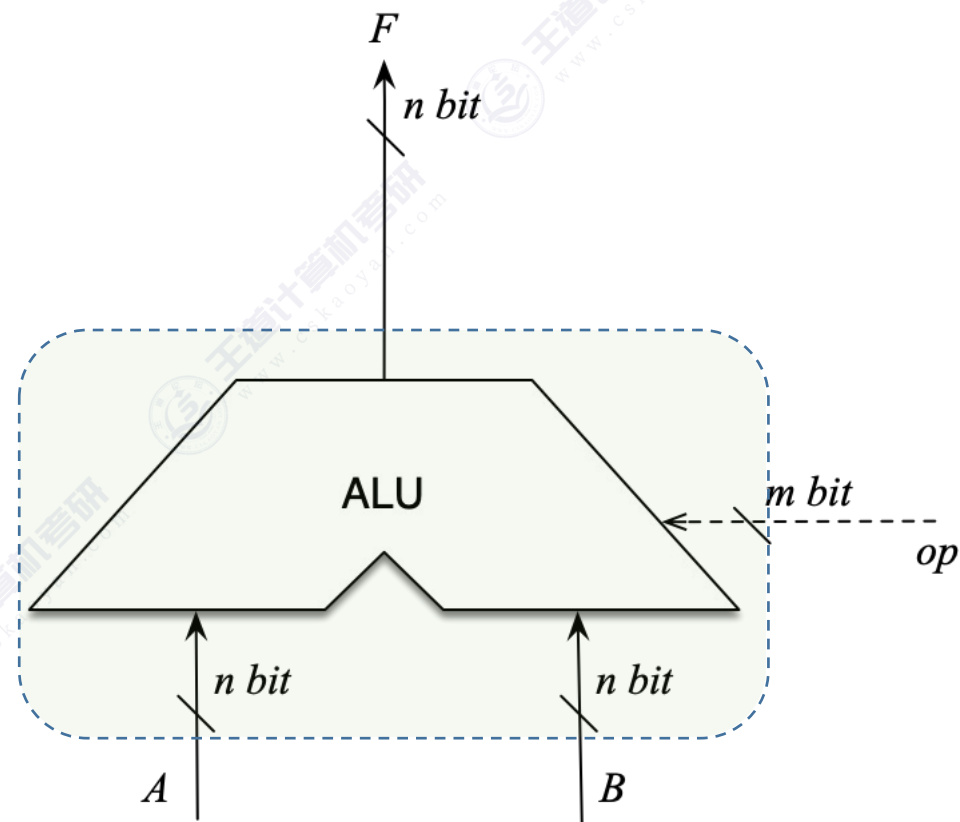
- 如果ALU支持 k 种功能, 则控制信号位数 $m \geq \lceil \log_2 k \rceil$

m bit 控制信号
(由控制器产生)

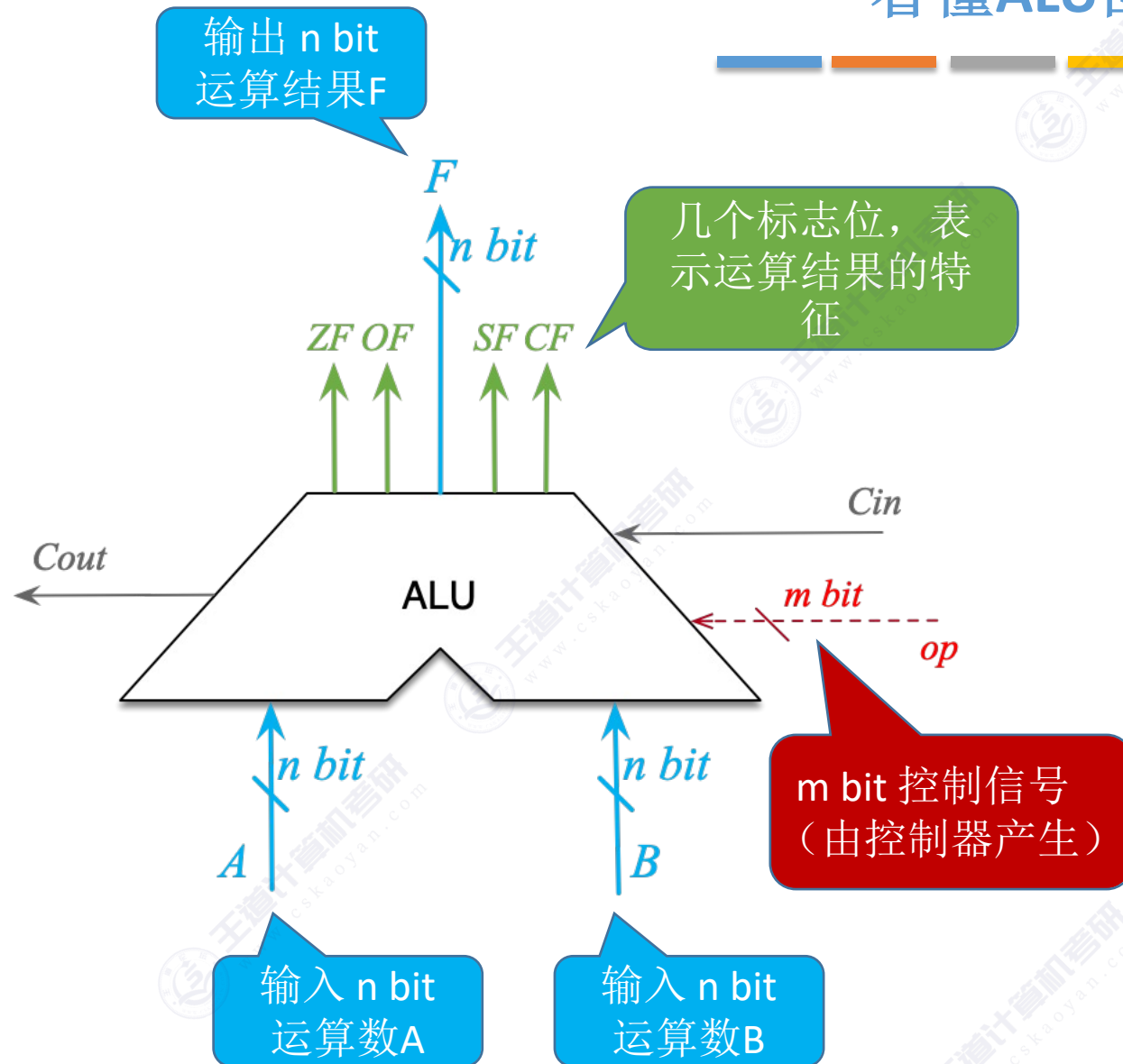
ALU的实现原理（简单了解即可）



k个功能电路



看懂ALU图示



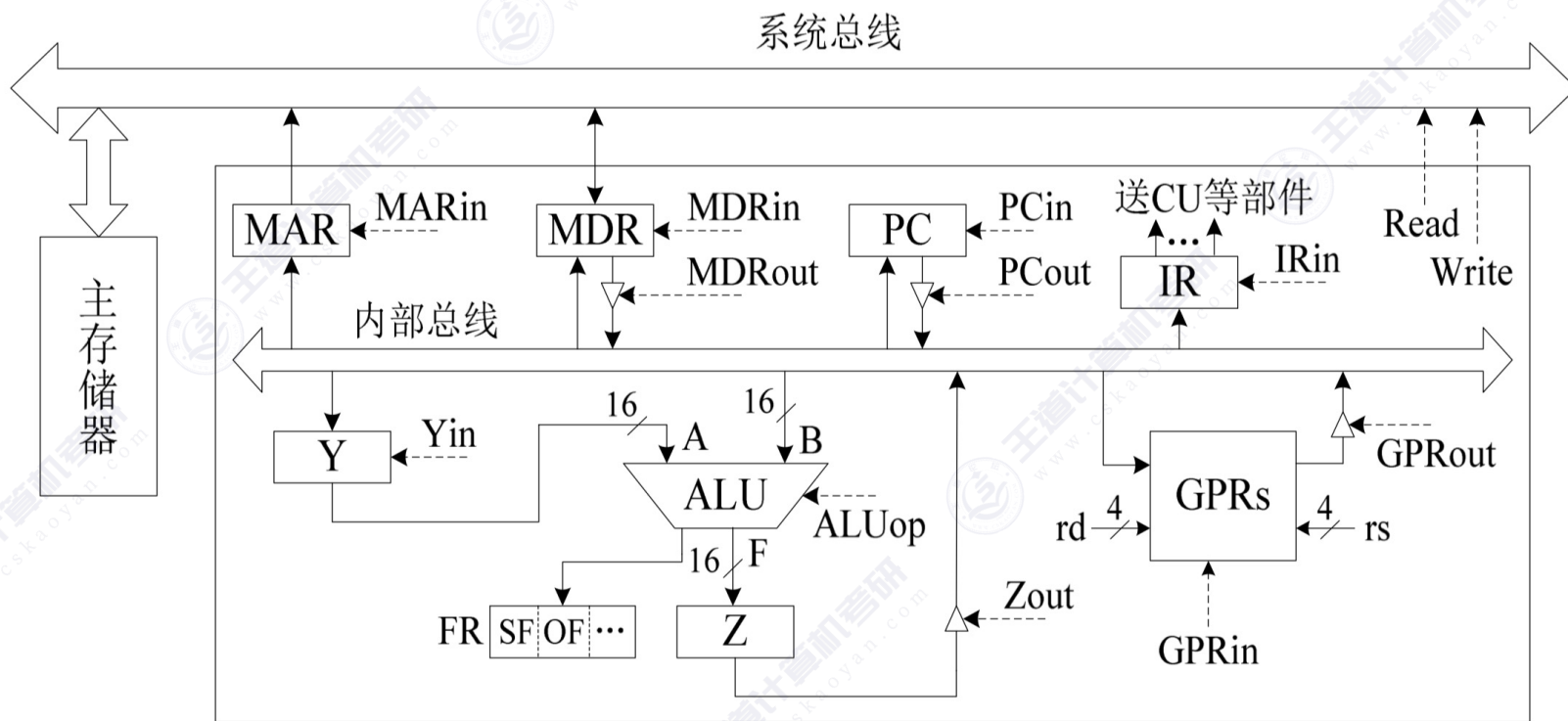
考试重点:

- 如果ALU支持 k 种功能, 则控制信号位数 $m \geq \lceil \log_2 k \rceil$
- ALU的运算数、运算结果位数与计算机的机器字长相同
- $ZF/OF/SF/CF$ 标志位, 用于表示本次运算结果的特征 (ZF 表示运算结果是否为零、 OF 表示有符号数运算结果是否溢出、 SF 表示有符号数运算结果的正负性、 CF 表示无符号数运算结果是否溢出)
- 这些标志信息通常会被送入 PSW 程序状态字寄存器
- 注: 有的计算机系统把PSW寄存器称为“标志寄存器FR (Flag Register)”

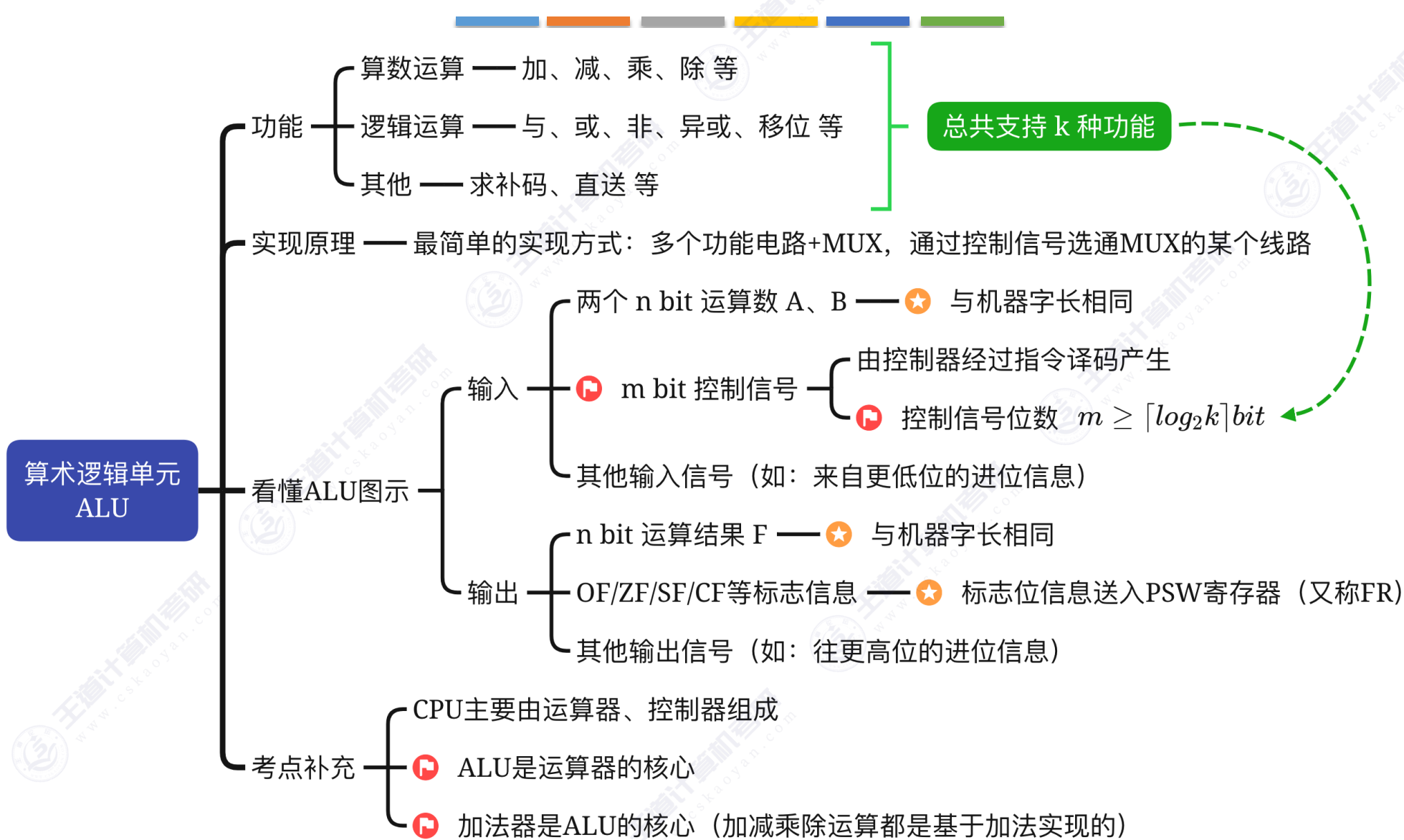
Cin 是进位输入信号、 $Cout$ 是进位输出信号 (类似于带标志位的加法器)

真题演练：看懂ALU图示

【2022统考真题】某CPU中部分数据通路如下图所示，其中，GPRs为通用寄存器组；FR为标志寄存器，用于存放ALU产生的标志信息；带箭头虚线表示控制信号，如控制信号Read、Write分别表示主存读、主存写，MDRin表示内部总线上数据写入MDR，MDRout表示MDR的内容送内部总线。



知识回顾与重要考点





公众号：王道在线



b站：王道计算机教育



抖音：王道计算机考研