

1. 列举三种通用处理器架构, 并结合某一处理器架构说明每个功能模块的功能。

(1) 三种通用处理器架构:

①复杂指令集计算(CISC)架构: 这种架构的处理器, 如 Intel 的 x86 系列处理器, 支持大量的指令, 每条指令可以执行一系列的低级操作。CISC 架构旨在通过减少编程所需的指令数量来简化程序设计。

②精简指令集计算(RISC)架构: 与 CISC 相反, RISC 架构, 如 ARM 处理器, 使用一个较小的指令集, 每条指令只执行一个简单的操作。RISC 架构处理器通常需要更多的指令来完成一个任务, 但每条指令的执行速度更快。

③超长指令字(VLIW)架构: VLIW 架构的处理器, 如 Intel 的 Itanium 处理器, 通过将多个操作组合成一个长指令来执行, 这些操作在执行时可以并行进行。VLIW 架构要求编译器在编译时做更多的优化工作, 以确定哪些操作可以并行执行。

(2) 以 VLIW 架构为例, 说明每个功能模块的功能:

①指令缓存:

- 存储从内存中预取的指令。
- 由于 VLIW 架构的指令较长, 指令缓存需要能够存储和提供完整的超长指令字。

②指令解码器:

- 解码超长指令字, 将其分解为多个操作。
- 每个操作可能包含一个或多个操作数, 以及对应的操作码。

③操作调度器:

- 决定哪些操作可以在同一时钟周期内并行执行。
- 根据操作之间的依赖关系和资源冲突, 调度操作顺序。

④执行单元:

- 包括算术逻辑单元、浮点单元、位操作单元等。
- 执行解码后的操作, 完成算术、逻辑、浮点等运算。

⑤寄存器文件:

- 提供一组快速的存储位置, 用于存储指令执行期间的数据和中间结果。
- 通常包括多个通用寄存器和专用寄存器。

⑥数据缓存:

- 存储从内存中预取的数据。
- 减少处理器访问主内存的次数, 提高数据访问速度。

⑦总线接口:

- 负责处理器与外部组件(如内存和输入/输出设备)之间的数据传输。
- 实现多种总线协议, 支持与不同类型的外设通信。

⑧结果写回单元:

- 将执行单元的运算结果写回到寄存器文件中。

2. 结合某一具体处理器, 说明处理器的流水线。

以 VLIW 架构的处理器 Intel 的 Itanium 处理器为例, Itanium 处理器的流水

线主要包含以下几个阶段：

①取指：

- 处理器从指令缓存中取出超长指令字。
- 每个 VLIW 包含多个操作，这些操作被同时取出。

②解码：

- VLIW 指令被解码为多个操作，每个操作包含操作码和操作数。
- 指令解码器将这些操作分配到不同的执行单元。

③执行：

- 操作在执行单元中并行执行。
- 执行单元包括算术逻辑单元、浮点单元、加载/存储单元等。

④结果写回：

- 执行单元的运算结果被写回到寄存器文件中。

3、课后习题： 2.7(3, 4)、2.8(1, 2)、2.13(3, 5)、2.14(4)、2.18(1, 2, 3)、2.20(1, 2, 只做最简与或式)、2.21(1, 2, 4, 6, 只做最简与或式)。

2.7 用反演法求下列函数的反函数：

$$(3) F = ABC + AB\bar{C} + A\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C}$$

$$\begin{aligned}\bar{F} &= (\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})(\bar{A} + \bar{B} + C)(\bar{A} + B + \bar{C})(\bar{A} + B + C) \\ &= (\bar{A} + \bar{B})(\bar{A} + B + \bar{C})(\bar{A} + B + C) \\ &= (\bar{A} + \bar{B}\bar{C})(\bar{A} + B + C) \\ &= \bar{A}\end{aligned}$$

$$(4) F = (A + B\bar{C})(\bar{A} + \bar{D}E)$$

$$\begin{aligned}\bar{F} &= \bar{A}(\bar{B} + C) + A(D + \bar{E}) \\ &= \bar{A}\bar{B} + \bar{A}C + AD + A\bar{E}\end{aligned}$$

2.8 写出下列各式的对偶式：

$$(1) F = (A + B)(\bar{A} + C)(C + DE) + H$$

$$F' = (AB + \bar{A}C + C(D + E))H$$

$$(2) F = A(B + \bar{C}) + A\bar{B}(C + \bar{D}) + A\bar{B}C + \bar{D}E(A + B)$$

$$F' = (A + B\bar{C})(A + \bar{B} + C\bar{D})(A + \bar{B} + C)(\bar{D} + E + AB)$$

2.13 写出下列各式的最小项表达式及最大项表达式：

$$(3) F(A, B, C) = \sum m(2, 4, 6, 7)$$

$$F(A, B, C) = \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + AB\bar{C} + ABC$$

$$F(A, B, C) = (A + B + C)(A + B + \bar{C})(A + \bar{B} + \bar{C})(\bar{A} + B + \bar{C})$$

$$(5) F(A, B, C) = A + \bar{B} \cdot \bar{C}$$

$$\begin{aligned}F(A, B, C) &= A(BC + \bar{B}C + B\bar{C} + \bar{B}\bar{C}) + (A + \bar{A})\bar{B} \cdot \bar{C} \\ &= ABC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\end{aligned}$$

$$= \sum m(0, 4, 5, 6, 7) = \prod M(1, 2, 3)$$

$$= (A + B + \bar{C})(A + \bar{B} + C)(A + \bar{B} + \bar{C})$$

2.14 将下列函数展开为最小项之和：

(4) $F = (\overline{AB + ABD}) \cdot (B + CD)$

$$F = (\bar{A} + \bar{B})(B + CD)$$

$$= \bar{A}B + \bar{A}CD + \bar{B}CD$$

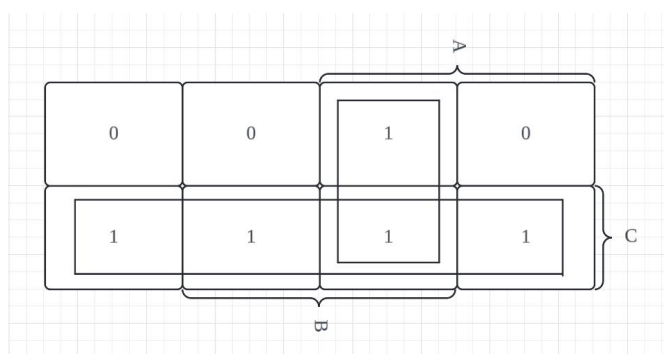
$$= \bar{A}B(\bar{C}\bar{D} + \bar{C}D + C\bar{D} + CD) + \bar{A}(B + \bar{B})CD + (A + \bar{A})\bar{B}CD$$

$$= \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BC\bar{D} + \bar{A}BCD + A\bar{B}CD$$

$$= \sum m^4(3,4,5,6,7,11)$$

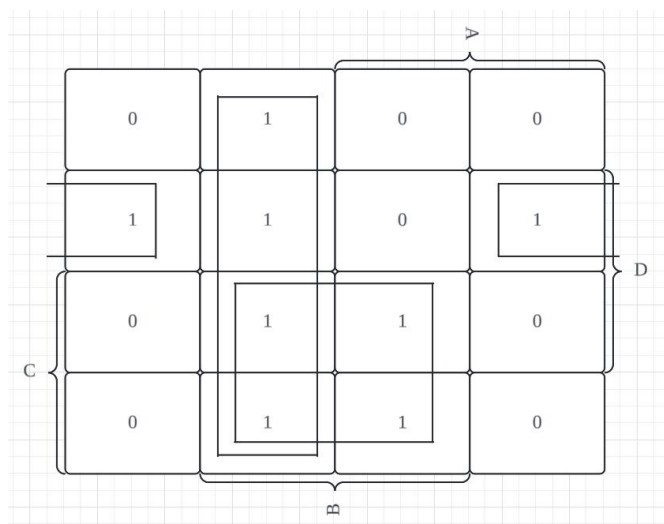
2.18 用卡诺图化简下列各式为最简与或式：

(1) $F = \sum m^3(1,3,5,6,7)$



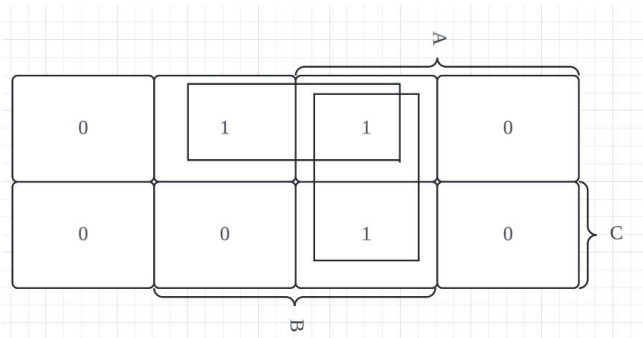
$$F(A, B, C) = AB + C$$

(2) $F = \sum m^4(1,4,5,6,7,9,14,15)$



$$F(A, B, C, D) = \bar{A}B + BC + \bar{B}CD$$

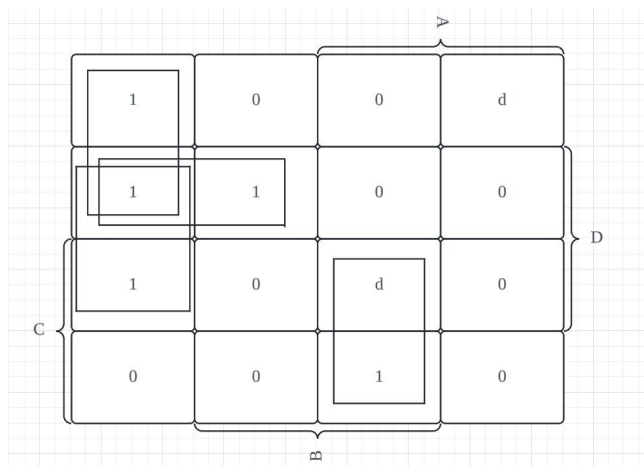
(3) $F = \prod M^3(0,1,3,4,5)$



$$F(A, B, C) = AB + B\bar{C}$$

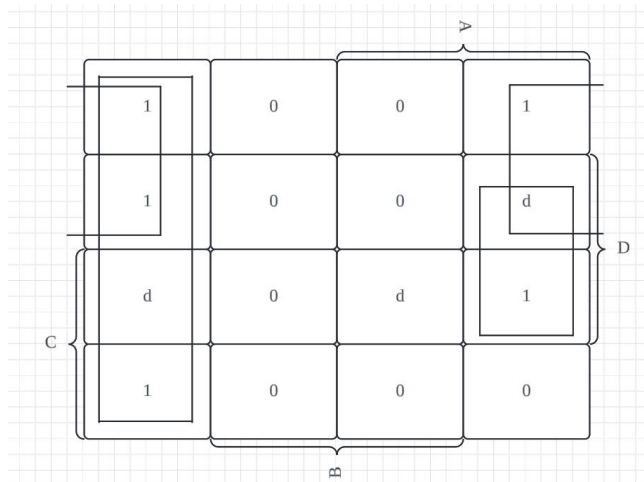
2. 20 用卡诺图化简下列各式为最简与或式:

(1) $F = \sum m^4(0,1,3,5,14) + d(8,15)$



$$F(A, B, C, D) = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{C}D + \bar{A}BD + ABC$$

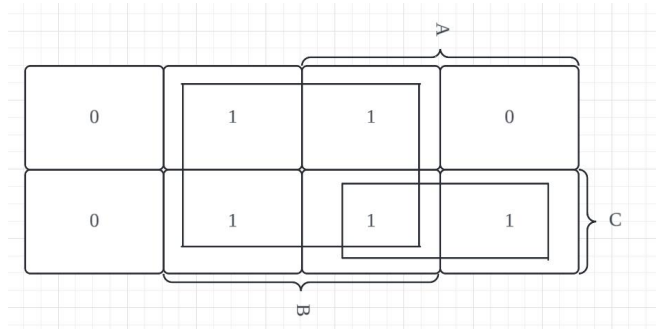
(2) $F = \sum m^4(0,1,2,8,11) + d(3,9,15)$



$$F(A, B, C, D) = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}BD + \bar{B}\bar{C}$$

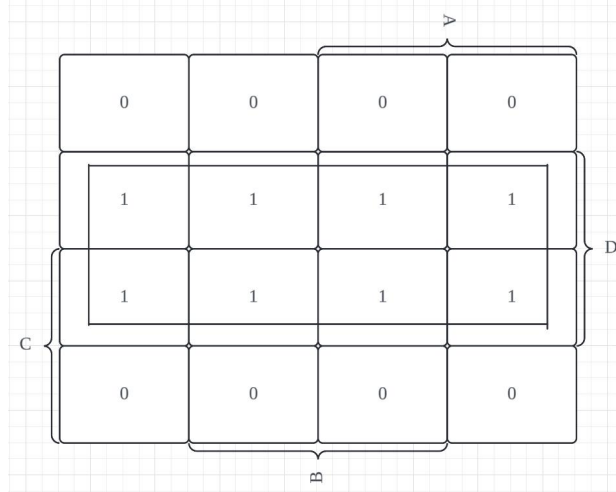
2. 21 直接根据逻辑表达式，填写卡诺图并化简下列各式为最简与或式:

(1) $F = \bar{A} \cdot B + A \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C}$



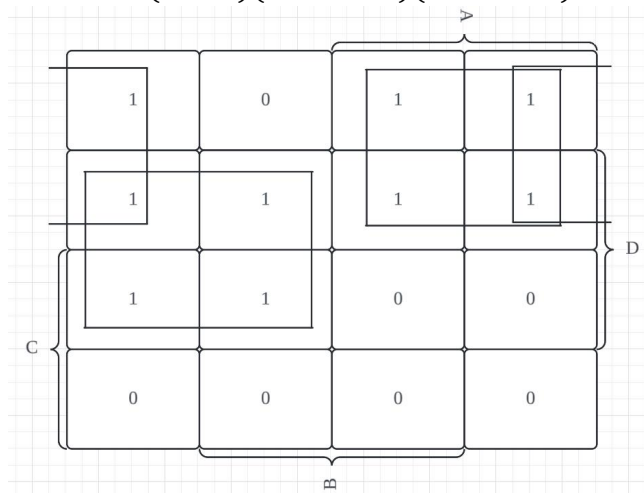
$$F(A, B, C) = B + AC$$

$$(2) F = \bar{A} \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{B} \cdot C \cdot D + A \cdot \bar{C} \cdot D + B \cdot C \cdot D$$



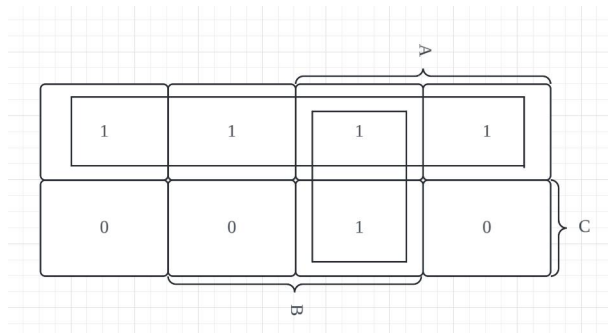
$$F(A, B, C, D) = D$$

$$(4) F = (\bar{A} + \bar{B})(\bar{A} + B + \bar{C})(A + \bar{C} + D)$$



$$F(A, B, C, D) = AC + BC + AD$$

$$(6) F = \overline{(\bar{A} + \bar{B})(AB + C)}$$



$$F(A, B, C) = \bar{C} + AB$$