

1、列举三种总线协议，并结合他们的应用场景说明每种总线的特点。

①SPI：

应用场景：SPI 总线常用于嵌入式系统的数据通信，特别是在需要较高速度的场合，如与 ADC（模数转换器）、DAC（数模转换器）、显示屏等设备的通信。

特点：SPI 是一种高速的、全双工的串行通信协议，它使用单独的时钟线和两条数据线，有时还有一条片选线。SPI 支持单个主设备和多个从设备，数据传输速率较高，可以达到几 Mbps 甚至更高。

②USB：

应用场景：USB 总线是连接计算机和外围设备的最常见标准，用于连接键鼠、打印机、摄像头、外部存储设备等。

特点：USB 是一种串行总线，以其易用性、即插即用和热插拔特性而闻名。它支持多种不同的数据速率，从 USB 1.1 的 12Mbps 到 USB 3.2 的 20Gbps。USB 总线还具有供电功能，可以为连接的设备提供电力。

③PCI Express：

应用场景：PCI Express 总线广泛应用于现代计算机系统中，用于连接高速外设，如显卡、固态硬盘、网络适配器等。

特点：PCI Express 是一种点对点连接的串行总线，能够提供高带宽和低延迟的数据传输。它支持多种数据速率，从 PCI Express 1.0 的 2.5GT/s 到 PCI Express 4.0 的 16GT/s，以及最新的 PCI Express 5.0 的 32GT/s。PCI Express 总线还具有很好的扩展性，可以通过添加更多的通道来增加带宽。

2、学习数字系统/PC 的接口。

数字系统：

数字系统由若干基本组件和概念组成，包括数字逻辑、电路设计、存储器和处理器。

数字逻辑是数字系统的基础，涉及二进制数字（0 和 1）的运算和处理，基本的逻辑运算包括与（AND）、或（OR）、非（NOT）、异或（XOR）等，常用的逻辑门有 AND 门（输出只有在所有输入为 1 时为 1）、OR 门（输出在任一输入为 1 时为 1）、NOT 门（输出是输入的反相）、XOR 门（输出在输入不同时为 1）。

用数字信号完成对数字量进行算术运算和逻辑运算的电路称为数字电路，现代的数字电路由半导体工艺制成的若干数字集成器件构造而成，数字电路按功能可以分为组合逻辑电路和时序逻辑电路两大类，其中组合逻辑电路不含存储元件、输出仅依赖当前输入，时序逻辑电路含有存储元件、输出依赖于当前输入和过去的状态，数字电路按结构可以分为分立元件电路和集成电路，分立元件电路是将独立的晶体管、电阻等元器件用导线连接起来的电路，集成电路是将元器件及导线制作在半导体硅片上，封装在一个壳体内，并焊出引线的电路。

存储器是用于存储数据和程序的部件，分为易失性存储器（如 RAM）和非易失性存储器（如 ROM、Flash）。存储器的类型有：RAM（随机存取存储器），数据在通电时可读写，断电后数据丢失，主要用于工作存储器；ROM（只读存储器），数据在制造时写入，通电后可读取，用于固件存储；Flash 存储器，非易失性存储器，广泛用于固态硬盘（SSD）、U 盘和存储卡。

处理器（CPU）是数字系统的核心，负责执行指令和处理数据。现代处理器集成了运算逻辑单元（ALU）、控制单元（CU）和寄存器，其中 ALU 执行算术和逻辑运算，CU 解析和执行指令，寄存器高速存储单元，用于临时存储数据和指令。处理器的性能指标有时钟速度、核心数量、缓存等。

PC 的接口：

接口是计算机与外部设备进行通信的桥梁。现代计算机使用各种接口来连接不同的外设，例如显示器、键盘、鼠标、存储设备和网络设备。这些接口包括有线和无线连接，每种都有其独特的特性和用途。常见的接口类型有 USB（通用串行总线）、HDMI（高清多媒体接口）、DisplayPort、Ethernet（以太网）、Audio Jack（音频接口）……

USB：是最常见的接口，用于连接键盘、鼠标、打印机、外部存储设备等。现版本的 USB 接口（USB 4.0）最高传输速率可达 40Gbps。USB 有 Type-A（传统的矩形接口）、Type-B（多用于打印机和外部硬盘）、Type-C（新型接口，支持双面插入）三种连接器类型，可用于数据传输、电源供给、支持多种协议（如音频、视频传输）。

HDMI：传输未压缩的视频和音频信号，支持 CEC（消费电子控制）功能，广泛应用于显示器、电视、投影仪等。其连接器分为标准 HDMI（Type A），常见于电视和显示器；迷你 HDMI（Type C），用于便携设备，如平板电脑；微型 HDMI（Type D），用于小型设备，如相机。

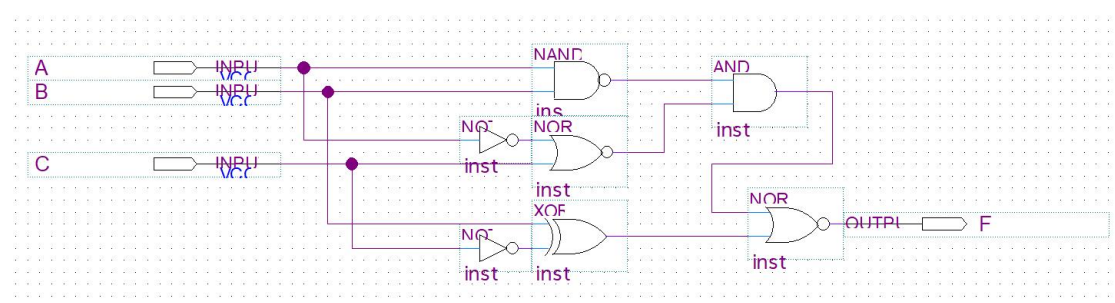
DisplayPort：用于连接显示设备，支持多流传输（MST），可以通过一个端口连接多个显示器，支持高分辨率视频和多声道音频。其连接器可分为标准 DisplayPort，常见于计算机显示器；迷你 DisplayPort，主要用于一些笔记本电脑。

Ethernet：以太网接口提供稳定的高速网络连接，支持 PoE。有 10BASE-T、100BASE-TX、1000BASE-T 等版本，分别提供 10 Mbps、100 Mbps 和 1 Gbps 的传输速率。

Audio Jack：用于传输模拟音频信号、音频输入和输出，如耳机、麦克风和扬声器。

3、课后习题：3.5、3.6、3.9、3.10。

3.5 列出下图所示电路的输出函数表达式，判断该表达式能否化简，若能，将他们化简，并用最简逻辑电路实现。

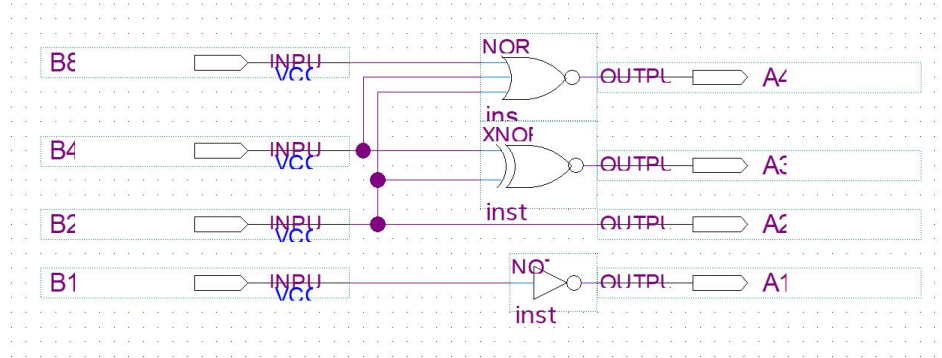


化简：

$$\begin{aligned}
 F &= \overline{\overline{AB} \overline{A} + C + B \oplus \overline{C}} \\
 &= \overline{(\overline{A} + \overline{B})A\overline{C} + (BC + \overline{B}\overline{C})} \\
 &= BC + \overline{B}\overline{C}
 \end{aligned}$$

故： $F = B \otimes C$

3.6 分析下图所示电路的逻辑功能

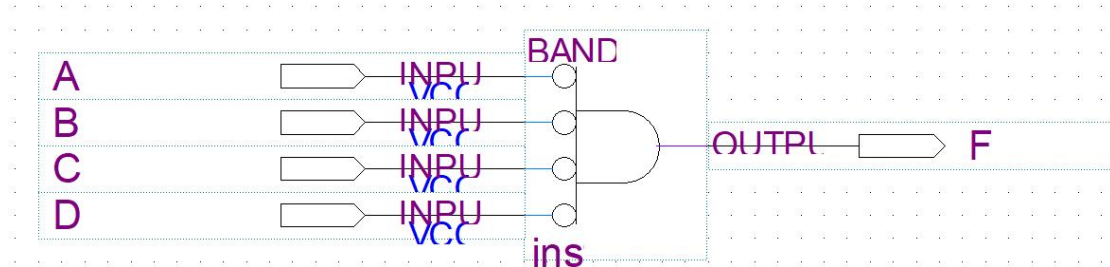


$$\begin{aligned}
 A_1 &= \overline{B_1} \\
 A_2 &= B_2 \\
 A_4 &= B_2 \oplus B_4 \\
 A_8 &= \overline{B_2} \overline{B_4} \overline{B_8}
 \end{aligned}$$

由真值表可知，对于 0000~1001 的输入，该电路计算 1001 与输入的差值；对于 1010~1111 的输入，该电路计算 10001 与输入的差值。

3.9 设 A、B、C、D 是 4 位二进制数，试设计下述要求的判断电路：

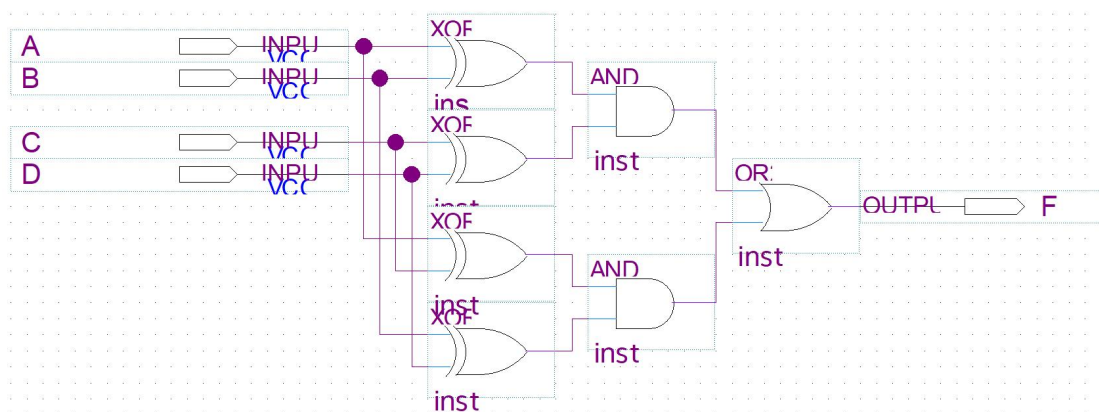
(1) 它们中间没有 1



可给 A、B、C、D 均设一个非门，后设一个四输入端与门，输出为 1 则它们中间没有 1，否则至少有一个数为 1，电路的输出函数表达式为：

$$F = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$$

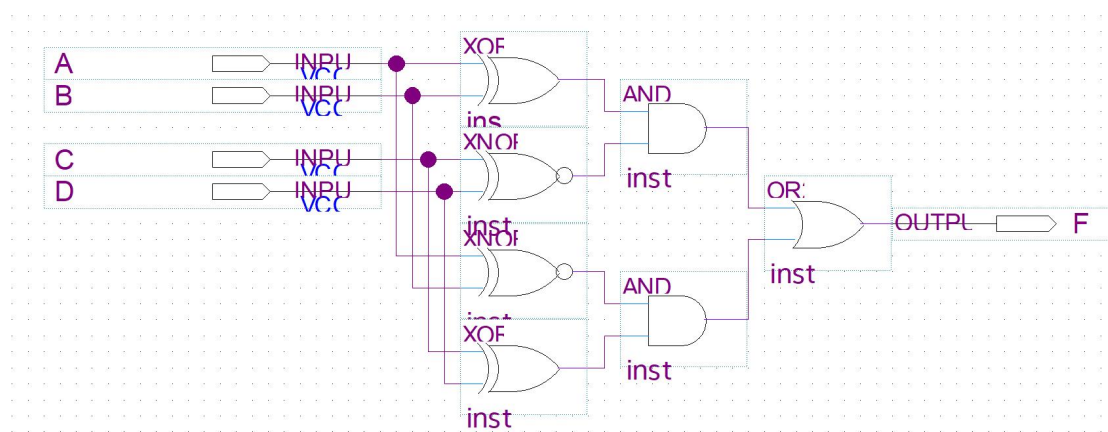
(2) 它们中间有两个 1



对真值表进行分析，可得出下列输出函数表达式：

$$F = \sum m^4(3,5,6,9,10,12)$$

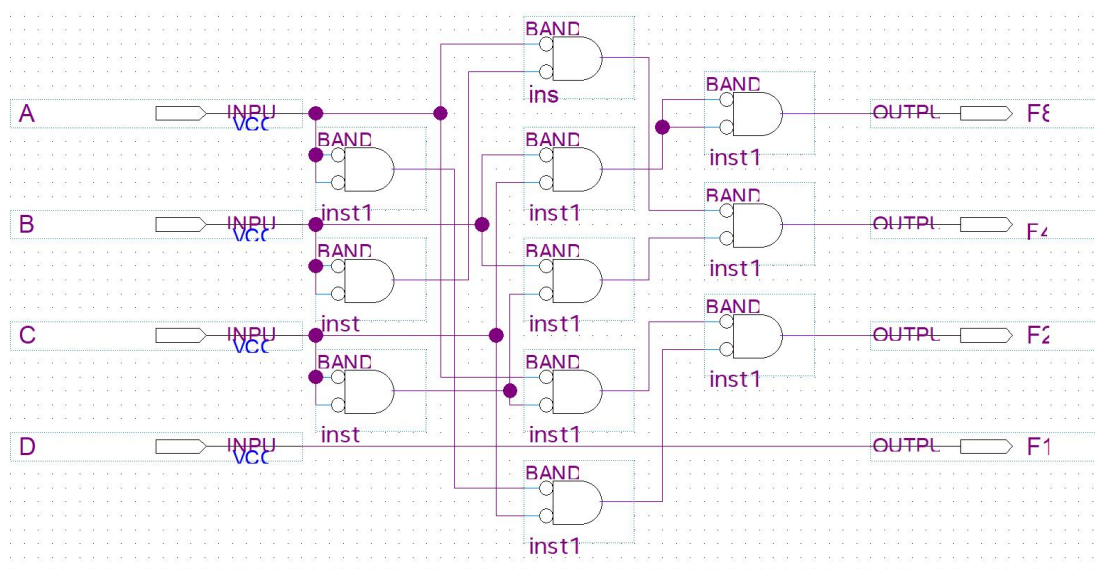
(3) 它们中间有奇数个 1



对真值表进行分析，可得出下列输出函数表达式：

$$F = \sum m^4(1,2,4,7,8,11,13,14)$$

3. 10 用与非门设计一个将 2421 码转换成 8421 码的转换电路。



$$A_8 = BC = \overline{\overline{BC}}$$

$$A_4 = A\overline{B} + B\overline{C} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}$$

$$A_2 = \overline{A}C + A\overline{C} = \overline{\overline{A}C} \overline{\overline{A}C}$$

$$A_1 = D$$

4、电子市场一日游。

6月1日，上午和三个朋友做了一上午的关于“循环计数器”的实验，也就是数电实验的最后一次实验，终于是在吃午饭前拿到了 FuDan Micro 新型数字电路开发板，也正是这个开发板让我回想起了还有“电子市场 1 日游”这个任务，于是趁热打铁，吃完午饭休息了一会就和朋友一起去雁塔区的赛格电子市场逛了一圈。

由于我和朋友此前都没有逛电子元器件市场的经历，也不知道要干什么，于是厚着脸皮找来一个摊位老板想了解了解，老板很实在，没有因为我们啥都不懂就对我们坑蒙拐骗，而是非常爽快的跟我们坐下来聊起了天（估计是儿童节的缘故，顾客不多，不然我们也不好意思耽误别人的时间）。老板简单的介绍了一些基础元件，我印象里面是有电阻、二极管、晶体管、处理器、传感器、电源、开关、继电器等等。正好旁边放了几板电阻，恰好我们软件学院上学期学习了“电路与电子学”这门课，学习了判断电阻阻值的方法（大多数电阻器都会有一系列色环，每个色环代表一个数字，这些数字组合起来代表了电阻的阻值和公差），我和朋友又想判断这些电阻的阻值实践实践，开始时我们还有些焦头烂额，毕竟有些颜色代表的阻值已经记不太清了，但是一旁的老板看一眼就知道是多少阻值了，足见老板在这方面的精通，也让我认识到了仅通过理论学习很难完全掌握知识点这一问题，更让我佩服学院对这些难理解的课程都设置了一系列实验课用于实践的培养政策（比如如果没有数电实验，我很难接触到 FuDan Micro 新型数字电路开发板，更别提免费的使用）。

后面我们又深入逛了逛，我印象里面有滤波器（通信线路滤波器、电源线路

滤波器、共模滤波器、通用滤波器.....)、晶体管(三极管光电晶体管、达林顿晶体管、数字晶体管、功率晶体管、氮化镓晶体管.....)、传感器(压电传感器、气体传感器、力传感器、光传感器、触控传感器、颜色传感器、温/湿度传感器、.....)等等,其中大多数都是课本上没见过的电子元器件,有些老板很热心,跟我们讲了很多元器件的具体应用,比如用晶体管做音频放大器、太阳能电池板用传感器做汽车安全气囊系统、医疗的脉搏血氧仪等等,很难想象这些小东西能够完成这么复杂的工作,的确令人大开眼界。

这次电子市场一日游让我受益匪浅,我认识到将课堂上学习的理论知识与实际应用相结合的重要性与必要性。亲眼看到这些元器件、亲手触摸它们,更能使我对所学的知识有更加直观和深刻的理解。我意识到学习硬件的重要性,深刻体会到走“软件+硬件”、双管齐下这条路或许才有更好的就业机会和待遇,我也会在后续的学习生活中更加注重对这方面的培养。