

中国科学技术大学

2020--2021 学年第一 学期考试试卷

考试科目:《电子系统设计基础》_____ 得分: _____

学生所在系:_____ 姓名:_____ 学号:_____

一、根据本课程内容填空 (13 分, 每空 1 分)

1. 本课程中, EDA、FPGA、ASIC 的中文含义分别是_____、
_____、_____。
2. 按照所处理的信号不同, 电子系统的子系统可以分为_____、
_____和_____等。
3. 数字 IC 设计流程中, 当前端设计完成后, 后端设计可以采用_____和_____两种方式来实现。
4. ALTERA 的 FLEX 10K 系列 FPGA 器件的结构主要由_____、
_____和_____四个部分构成。

二、根据本课程内容, 选择一个最合适的答案填入括号内 (12 分)

1. 在电子系统设计中, 建立系统模型是指对系统建立: ()
A. 电路原理图 B. 数学模型 C. 软件程序 D. 印刷电路板图
2. 在 ROM、CPLD、EEPROM、EPROM 几种器件中, 不具有现场可编程性的器件是: ()
A. EPROM 和 ROM B. EEPROM 和 ROM
C. ROM 和 CPLD D. CPLD 和 EEPROM
3. 有关 PROCESS 语句, 以下哪个描述是合适的? ()
A. PROCESS 语句是顺序语句;
B. PROCESS 语句是并发语句;
C. PROCESS 语句内部可以有纯并发语句;
D. 两个 PROCESS 语句的执行有先后顺序。
4. Cyclone FPGA 内部的 I/O 单元分成不同的块 (BANK), 其主要目的是: ()
A. 使块内的 I/O 单元的特性一致 B. 可使内部电路更加规整
C. 使每块有一个固定的时钟来源 D. 可避免一个电源供电不足
5. 以下 VHDL 语句中, 属于纯并发语句的是: ()
A. CASE 语句 B. 过程调用语句
C. 元件例化语句 D. 一般信号代入语句

装订线 答题时不要超过此线

6. 以下几个特点中，哪一条不是 ASIC 的优点？（ ）
- A. 减小了产品的体积
 - B. 减小了产品的综合成本
 - C. 减小了产品的功耗
 - D. 减小了产品的前期投资风险

三、简答题（30 分，每题 10 分）

1. 采用 EDA 技术进行电子系统设计有哪些优势？

2. 简述 FPGA 和 CPLD 两种器件的相同点和不同点。

3. IC 的前端设计分为哪几个层次？每一个层次的功能是什么？

四、VHDL 编程设计题（45 分）

1. 图 1 是一个简化的四人抢答器模块，en 是使能信号，A、B、C、D 是四个抢答按键输入信号，led_A~led_D 是一组 LED 灯控制信号（分别与输入 A、B、C、D 对应）。若 en 有效（为高电平），则允许抢答一次，此时 A、B、C、D 四组最先按键者抢答成功，点亮其对应的 LED 灯，后续按键者不予亮灯。若 en 无效，则熄灭所有 LED 灯。编写实现该抢答器的可综合的 VHDL 程序。（15 分）

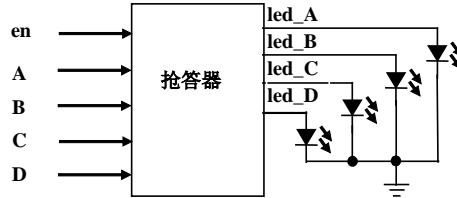


图 1 四人抢答器

2. 图 2 是一个计数器模块，clk 为 10MHz 时钟信号，reset 是异步复位信号，cnt_out 是输出的 8 位计数值。当 reset 有效时（高电平），输出为全零；当 reset 无效时，计数器正常计数，在每个时钟信号的上升沿，计数器的输出值加 1，并且从“00000000”~“11111111”循环计数。编写实现该计数器的可综合的 VHDL 程序。（15 分）

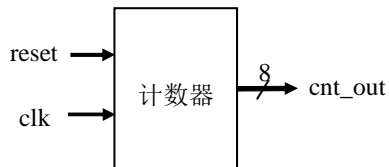


图 2 计数器

3. 图 3 是一个容量为 256 个单元的 ROM 模块，数据宽度为 8 比特，里面存放了正弦波信号的一个周期。address 是 8 位的地址线，clock 是时钟信号。以该 ROM 模块和题 2 的计数器为元件，设计一个产生两路相同频率的连续正弦波的信号产生器，并且可以通过输入 sel 信号来选择这两路正弦波的相位差是 90° 还是 180° ，如图 4 所示。编写实现以上功能的可综合的 VHDL 程序，并说明所产生的正弦波的频率是多少。（15 分）

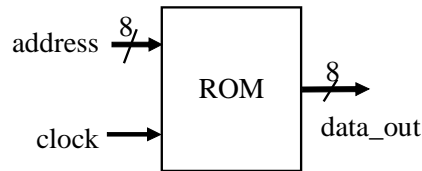


图 3

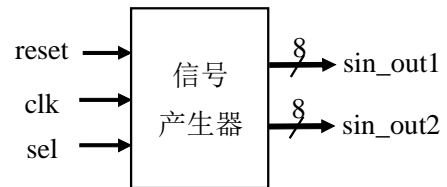


图 4

ROM 存储器的元件声明：

```

COMPONENT ROM_data
PORT
    ( clock: IN std_logic;
      address: IN std_logic_vector(7 downto 0);
      data_out: OUT std_logic_vector(7 downto 0));
END COMPONENT;

```