



西安电子科技大学 计算机学院 计算机专业实践中心

数字系统设计基础实验

2024年3月11日
14:10:40



■ 实验二 组合逻辑电路设计



一

Quartus II 软件简介

二

Quartus II 软件设计基本流程

三

Quartus II 软件应用实例



EDA仿真软件使用

—

Quartus II 软件简介

- Quartus II是由Intel公司(2015年收购Altera)开发的一款集成电路设计软件，用于数字电路设计和FPGA编程。它提供了一个全面的设计环境，包括原理图编辑器、逻辑综合工具、时序分析工具、仿真工具和布局布线工具等，可以帮助工程师设计和验证各种数字电路。



EDA仿真软件使用

一

Quartus II 软件简介

Quartus II 软件

设计输入

HDL综合

布线布局

仿 真

硬件下载及测试





EDA仿真软件使用

一

Quartus II 软件简介

Quartus II 软件

分析和综合

适 配

装 配

时序分析



EDA仿真软件使用

一

Quartus II 软件简介

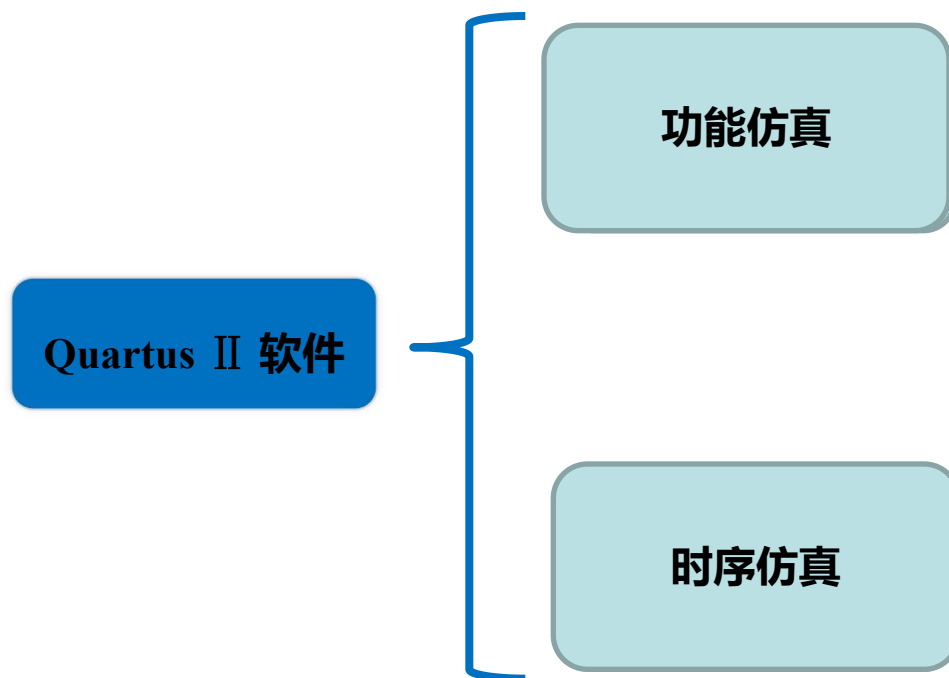
Quartus II 软件

图形输入

文本输入



EDA仿真软件使用





西安电子科技大学
XIDIAN UNIVERSITY

计算机学院

School of Computer Science and Technology

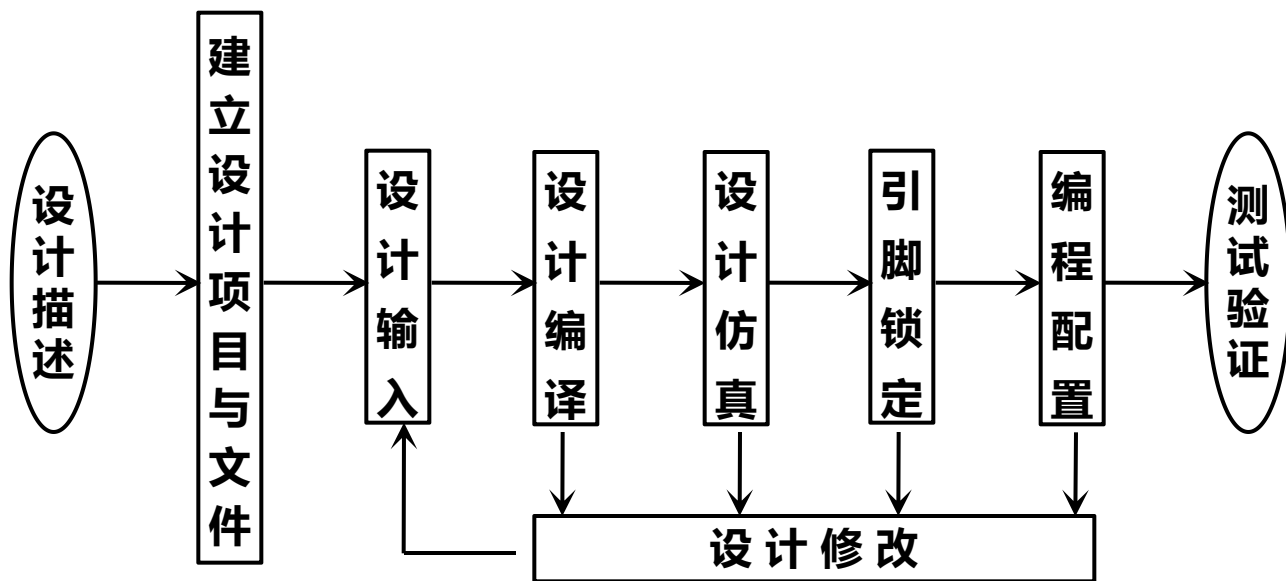
EDA 仿真软件使用

二

Quartus II 软件设计基本流程



Quartus II 软件设计基本流程





西安电子科技大学
XIDIAN UNIVERSITY

计算机学院

School of Computer Science and Technology

EDA 仿真软件使用

三

Quartus II 软件应用实例



西安电子科技大学
XIDIAN UNIVERSITY

计算机学院

School of Computer Science and Technology

实验二 组合逻辑电路设计一



(一) 逻辑单元电路的波形仿真

利用EDA工具Quartus-II的原理图输入法，分别输入74138、7483图元符号；建立74138、7483的仿真波形文件，并进行波形仿真，记录波形；分析74138、7483逻辑关系。

1). 3-8译码器74138的波形仿真

2). 4位二进制加法器7483的波形仿真

4 位二进制加法器集成电路 74LS83中，A 和 B 是两个 4 位二进制数的输入端，Cout, S3,S2,S1,S0是 5 位输出端。Cin是进位输入端，而Cout是进位输出端。



(二) 简单逻辑电路设计

根据题目要求，利用**EDA**工具**Quartus-II**的原理图输入法，输入设计的电路图；建立相应仿真波形文件，并进行波形仿真，记录波形和输入与输出的时延差；分析设计电路的正确性。



1. 设计一个2-4译码器

2-4译码器功能表如下

输入			输出			
E	A1	A2	Q0	Q1	Q2	Q3
1	Φ	Φ	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1
	0	1	1	0	1	1
	1	0	1	1	0	1
	1	1	1	1	1	0

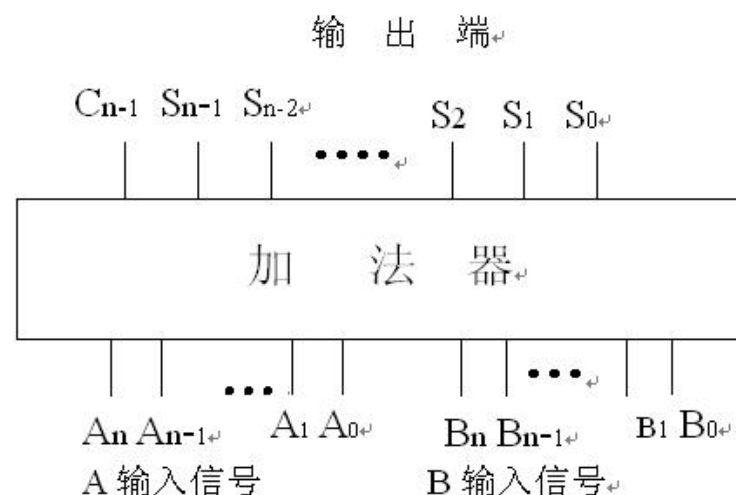
E为允许使能输入线，A1、A2为译码器输入，Q0、Q1、Q2、Q3分别为输出， Φ 为任意状态。



2.设计并实现一个4位二进制全加器

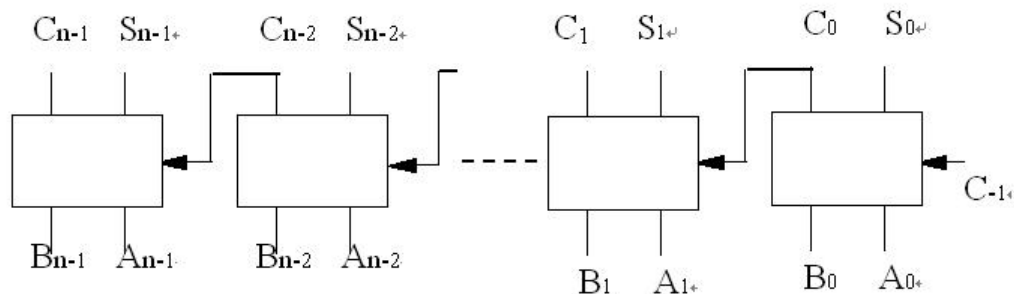
(1) 二进制全加器原理

一个 n 位二进制加法运算数字电路是由**1个半加器**和 **$(n-1)$ 个全加器**组成。它把两个 n 位二进制数作为输入信号。产生一个 $(n+1)$ 位二进制数作它的和。如图所示。





用全加器构成的 n 位二进制加法器



图中 A 和 B 是用来相加的两个 n 位输入信号， $C_{n-1}, S_{n-1}, S_{n-2}, \dots, S_2, S_1, S_0$ 是它们的和。在该电路中对 A_0 和 B_0 相加是用一个半加器，对其它位都用全加器。如果需要串接这些电路以增加相加的位数，那么它的第一级也必须是一个全加器。



(2) 设计步骤

①设计1位二进制全加器，逻辑表达式如下：

$$S_n = A_n \oplus B_n \oplus C_{n-1}$$

$$C_n = A_n \cdot B_n + C_{n-1}(A_n \oplus B_n)$$

A_n 是被加数， B_n 是加数， S_n 是和数， C_n 是向高位的进位， C_{n-1} 是低位的进位。

②利用1位二进制全加器构成一个4位二进制全加器