

全国电子设计大赛项目实战策略

- 小脚丫FPGA应用举例

2017电赛器材准备

1. 仪器清单

500MHz 信号源（带 AM 调制）
低频信号发生器（1Hz~10MHz）
函数发生器（10 MHz, DDS）
单相电参数测试仪
频率特性测试仪（1MHz~150MHz）
500MHz 数字示波器
100MHz 双通道数字示波器
功率分析仪
低频毫伏表
高频毫伏表
五位半数字万用表
秒表
单片机开发系统
PLD 开发系统
FPGA 开发系统
DSP 开发系统

2. 主要元器件清单

组委会统一下发的 2017 全国大学生电子设计竞赛 RX23T 开发套件中 RX23T MCU 板（芯片型号 R5F523T5ADFM，板上有“NUEDC”标识）。
四旋翼飞行器，带防撞圈，外形尺寸（含防撞圈）限定为：长度 $\leq 50\text{cm}$ ，宽度 $\leq 50\text{cm}$ 。
遥控小车，外形尺寸：长度 $\leq 20\text{cm}$ ，宽度 $\leq 15\text{cm}$ 。
直径不大于 2.5cm 的硬质小球
直线行程 8~15cm 的驱动电机
摄像头
大功率器件
高频磁环
电流互感器
电压互感器
单片机最小系统板
A/D、D/A 转换器
运算放大器、电压比较器、乘法器
可编程逻辑器件及其下载板
显示器件

2019电赛器材准备

2019年全国大学生电子设计竞赛 仪器设备和主要元器件清单

[本科组]

1. 仪器设备清单

数字示波器（500MHz，双通道）
带 Z 轴输入端子的示波器（100MHz）
函数发生器（50 MHz，双通道）
任意波信号发生器（1MHz）
频谱分析仪（1GHz）
频率计（500MHz）
功率分析仪
数字毫伏表
程控直流稳压电源
LCR 数字电桥
五位半数字万用表
以太网交换机（通用 4~24 端口百兆/千兆）
网线通断测试仪
能读 TF/MicroSD 卡的音频播放器（或有此功能的手机）
单片机开发系统
FPGA 开发系统
DSP 开发系统
嵌入式开发系统
秒表
量角器
5 米卷尺

2. 主要元器件清单

三脚架（高度 60~80cm）
可控电动云台（水平转动，水平及垂直两维转动）
四旋翼飞行器（最大轴距不超过 420mm）
电动小车（外形尺寸：长度 $\leq 30\text{cm}$ ，宽度 $\leq 26\text{cm}$ ）
舵机（10~20W）
摄像头（可带处理器模块）
可编程逻辑器件及其下载板
嵌入式开发系统板
TI 处理器系统板（可含板载调试下载模块）
微处理器最小系统板（可含板载调试下载模块）
DDS 芯片或模块
超五或六类网线及 RJ45 插头
无线发射接收模块
可见光三线激光光源（满足中学物理教学实验用即可）

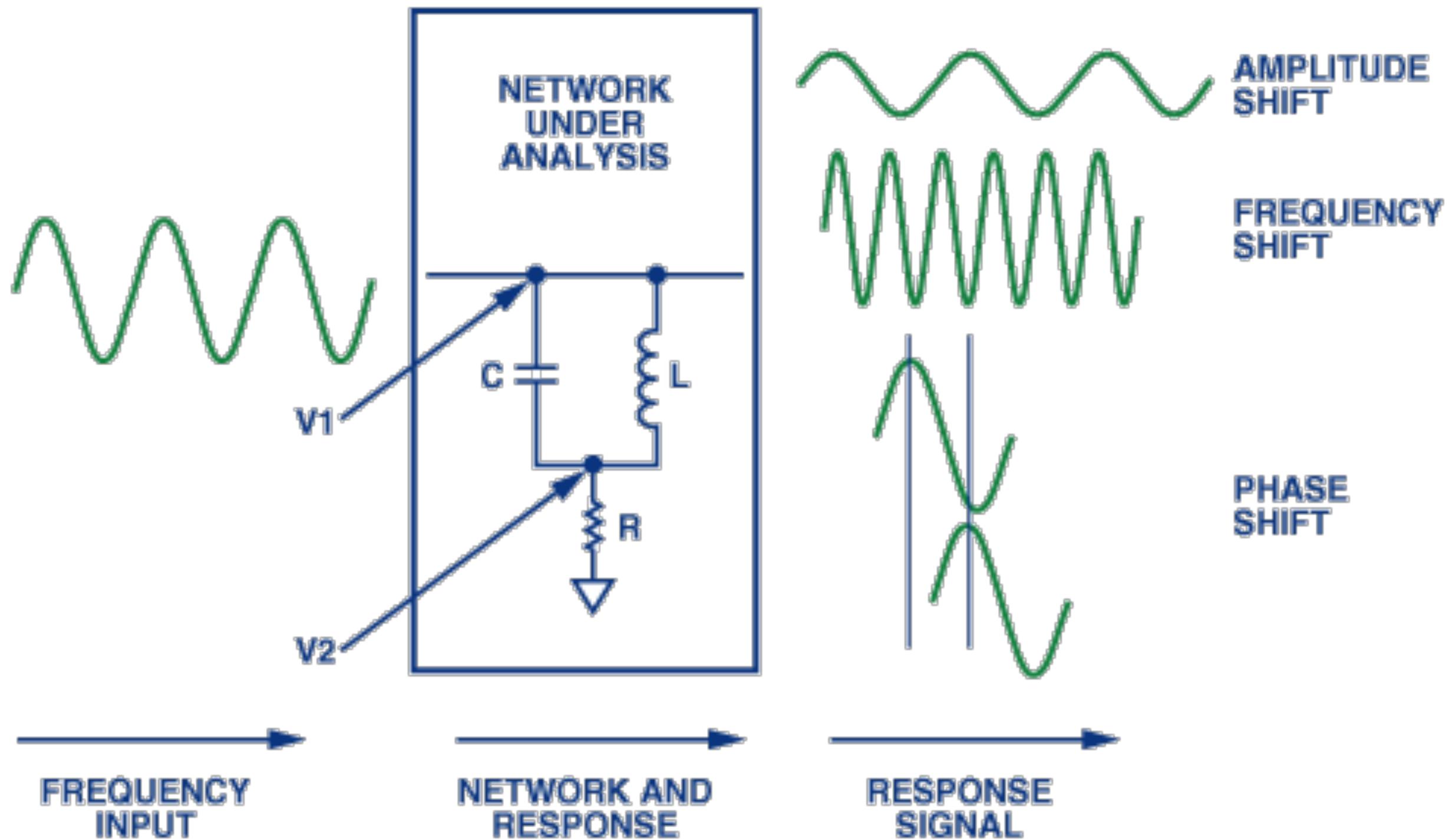
FPGA应用到的相关领域

- **电源类：** 简易数控直流电源、直流稳压电源；
- **信号源类：** 实用信号源的设计和制作、波形发生器、电压控制LC振荡器等；
- **高频无线电类：** 简易无线电遥控系统、调幅广播收音机、短波调频接收机、调频收音机等；
- **放大器类：** 实用低频功率放大器、高效率音频功率放大器、宽带放大器等；
- **仪器仪表类：** 简易电阻、电容和电感测试仪、简易数字频率计、频率特性测试仪、数字式工频有效值多用表、简易数字存储示波器、低频数字式相位测量仪、简易逻辑分析仪；
- **数据采集与处理类：** 多路数据采集系统、数字化语音存储与回放系统、数据采集与传输系统；
- **控制类：** 水温控制系统、自动往返电动小汽车、简易智能电动车、液体点滴速度监控装置。

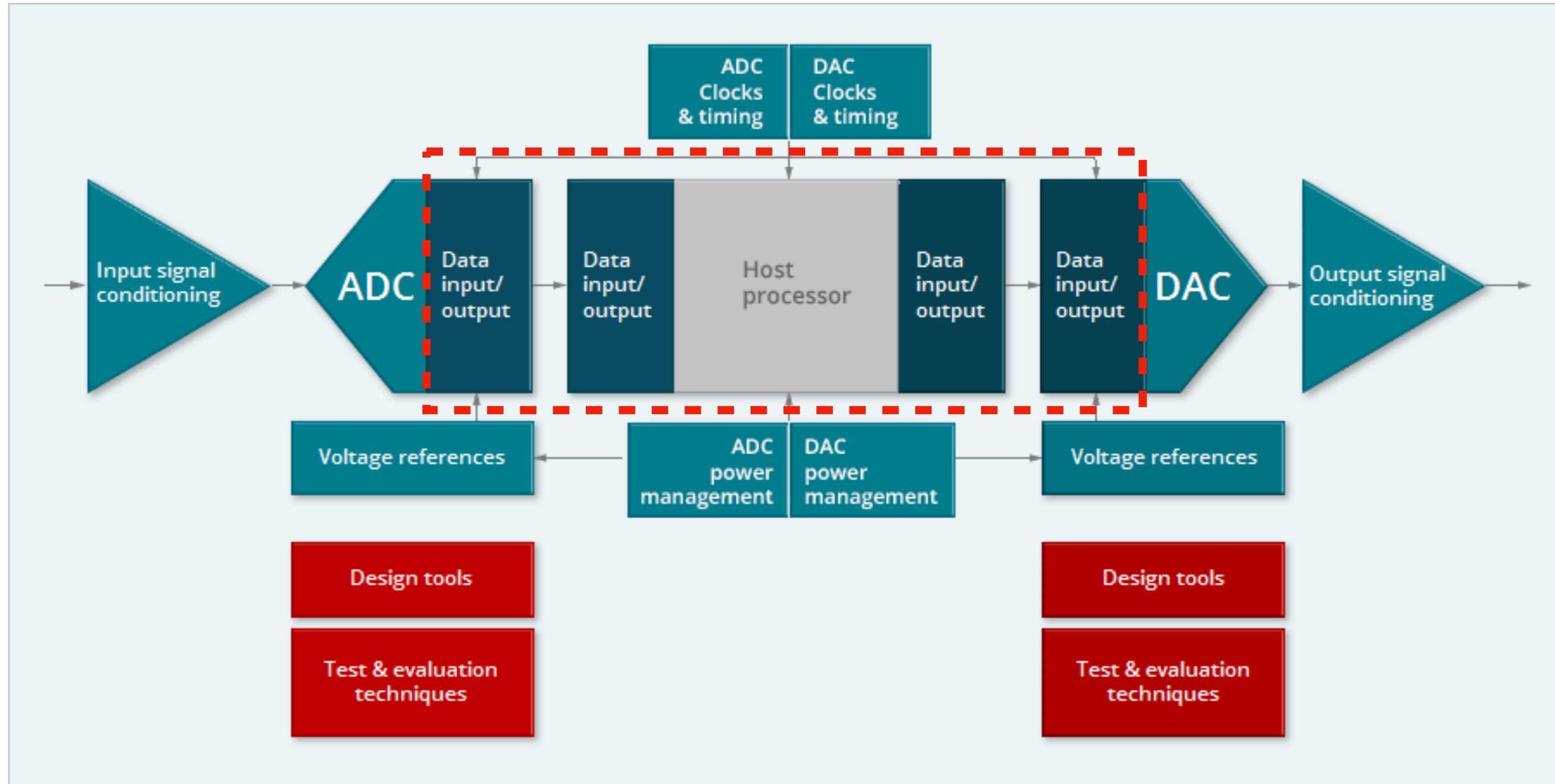
历届相关题目 - 与FPGA相关

- 2007年 - 数字示波器
- 2009年 - 信号发生器
- 2011年 - 波形采集、存储与回放系统
- 2013年 - 频率特性测试仪
- 2015年 - 数字频率计 / 80MHz-100MHz的频谱仪
- 2017年 - 远程幅频特性测试仪 (H) 、自适应滤波器 (E) 、电机测速 (O)
- 2019年 - C、D、E、G

电路分析 - 网络响应测试



典型电子产品系统构成



采用FPGA的优势

- 可靠性/稳定性高 - 数字域处理
- 灵活度高 - 信号处理、输入输出控制、接口协议变换随时配置
- 备战简单 - 集中于“练好Verilog编程、了解开源资源”

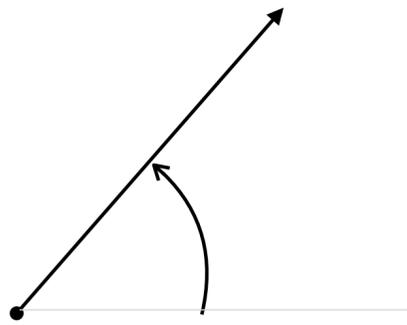
备赛要点

- 情报很重要 - 多浏览英文资源网站
- 快速获取信息很重要 - 学会科学上网和查找资料
- ADC + FPGA + DAC的结构, ADC/DAC的指标和灵活使用
- 数字信号处理 - 善用各种IP
- 外设模块的搭配

训练系统

- 自制信号发生器 + 示波器
- 输入输出的接口 - I2C、SPI、键盘、显示
- 软核的使用

模拟信号及电路



- 幅度及其变化范围 - 放大 / 衰减, 动态范围
- 频率及变化范围 - 滤波, 频率范围

- 信号的生成
- 信号的获取
- 尽量不要引入噪声
- 供电

信号生成

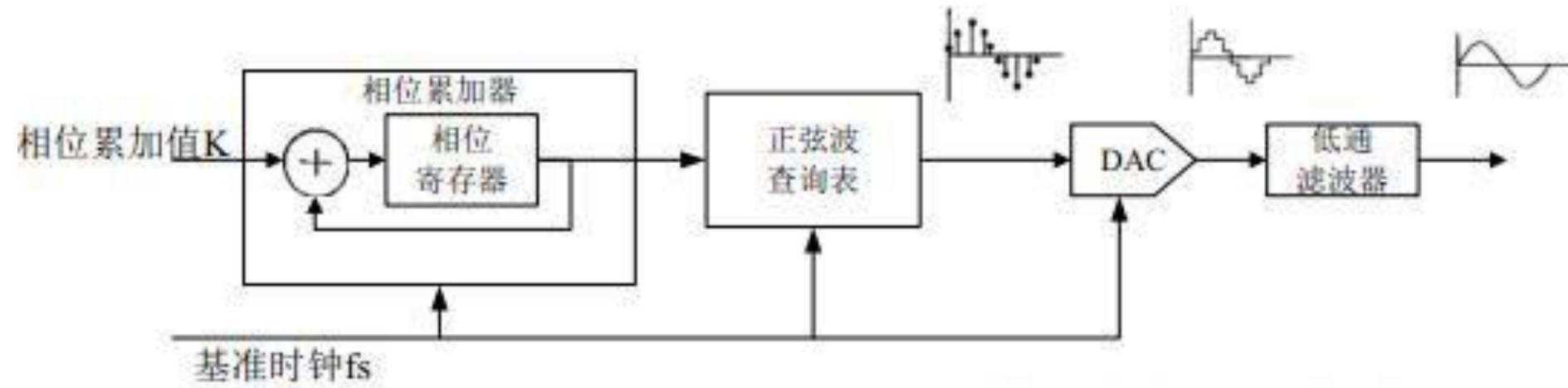
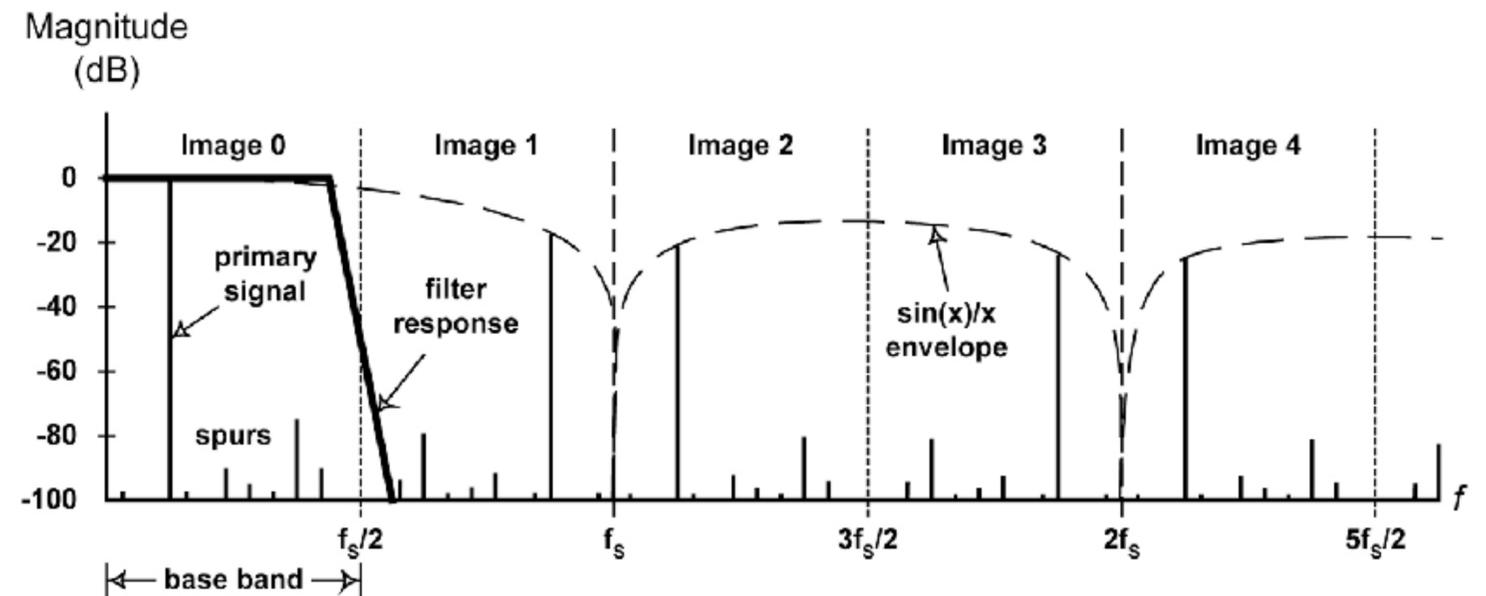
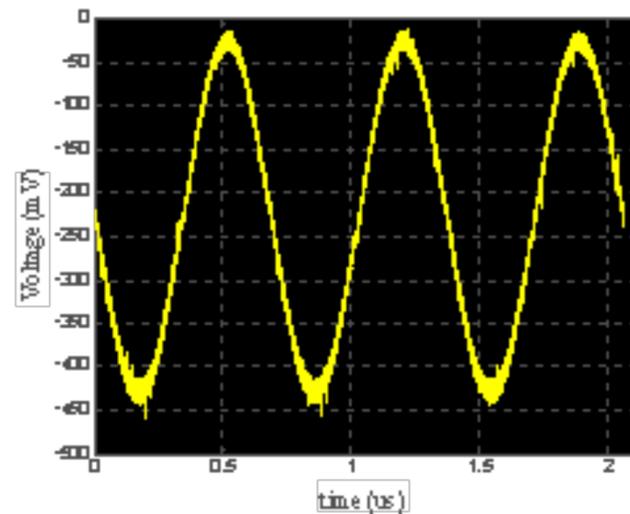
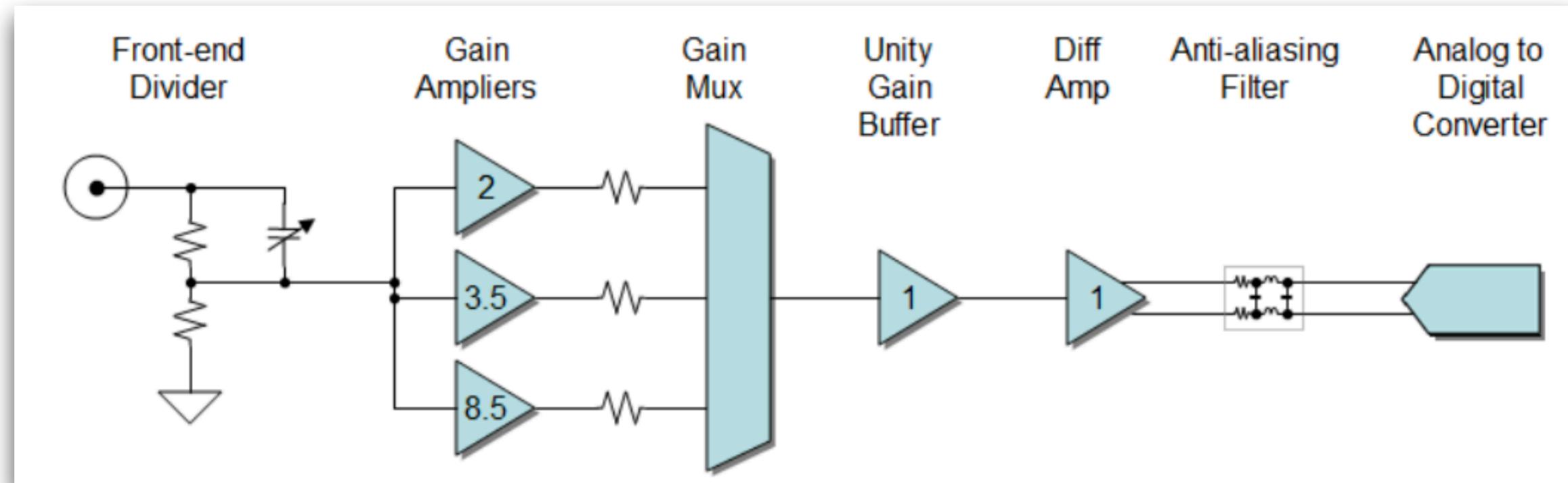


图 1 DDS 原理框图



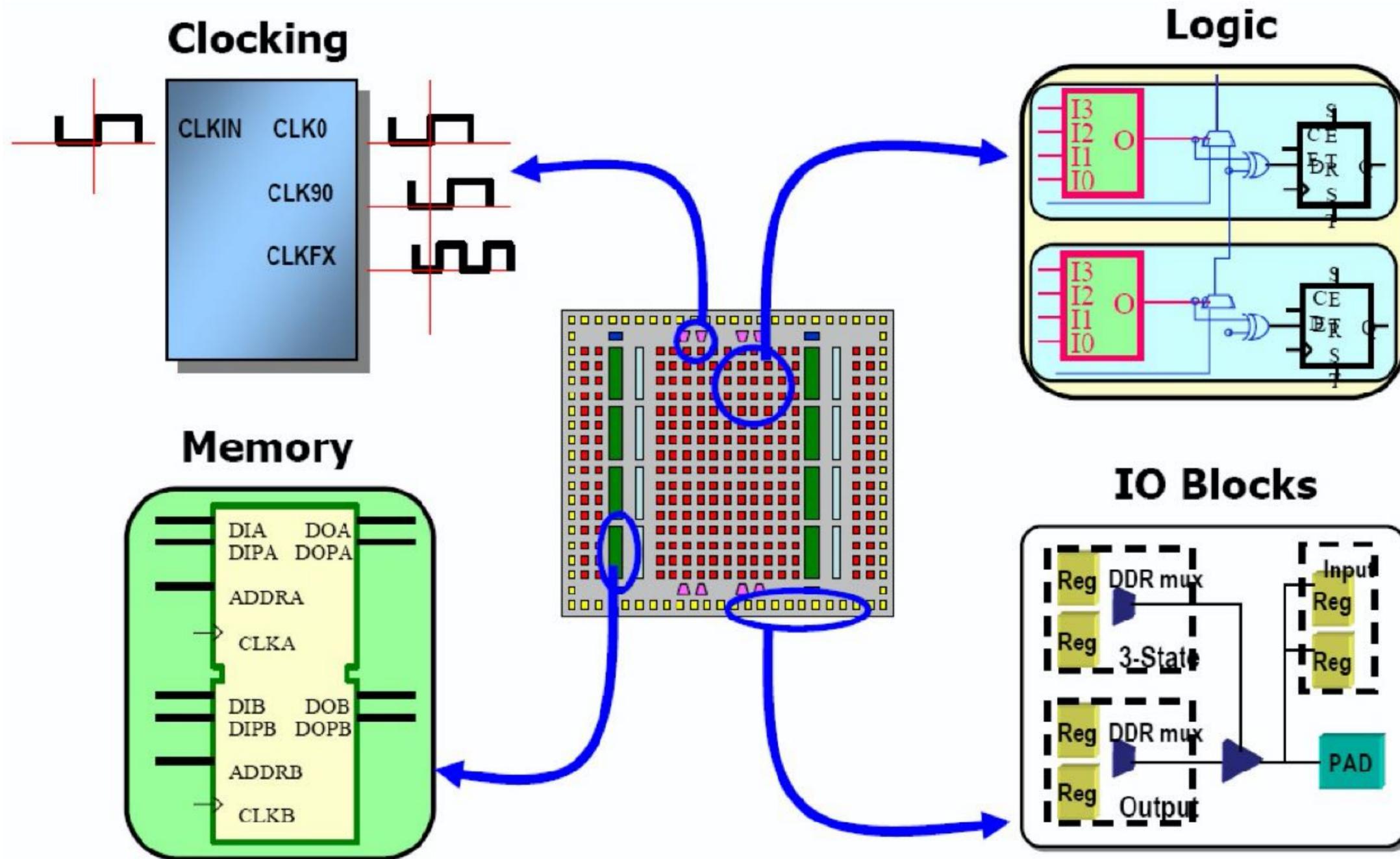
数据采集 / ADC



考虑的因素

- 被采集信号的幅度动态范围要求 / 带宽要求
- 所需要ADC的采样率（时钟频率） / 分辨率（位数） / 接口方式
- 供电的电源（单电源 / 双电源 / 3.3V / 5V?）

FPGA内部资源



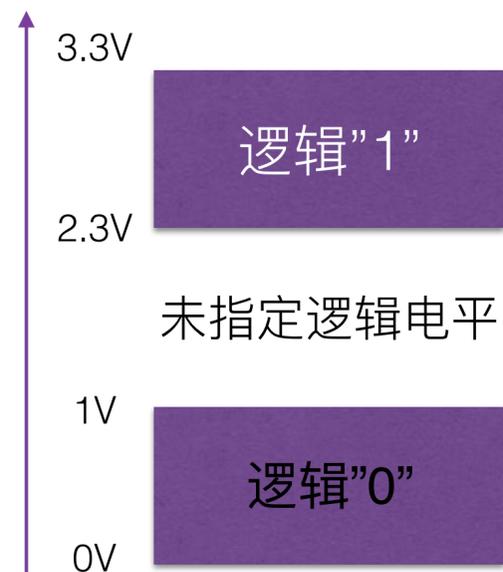
时钟处理

- 产生高倍频率 - 高频时钟、PLL
- 延时 - 90度、180度、270度、 n 个时钟周期
- 分频 - 偶数分频、奇数分频、DDS获得固定频率的时钟信号
- 计数 / 测频
- 定时

数据采集

- 串行 / 并行?
- 串行 - I2C、SPI、串并转换
- 时钟采样 - 上升沿、下降沿? 看数据手册
- 数据格式? 偏移二进制 / 2的补码
- 缓存 - FIFO、双口RAM、环形RAM?
- 触发 - 电平触发、边沿触发

输入处理



- 逻辑电平判断
- 轻触按键 / 拨码开关
- 按键消抖
- 矩阵按键
- 旋转编码器
- 传感器信号

输出处理

- 通过GPIO驱动LED、阻性大负载、感性负载
- 通过GPIO产生PWM信号 - 周期、占空比
- 并行外设的寻址与数据读写 - SRAM、并行ADC / DAC

信息显示

- LED: 心跳、呼吸、流水、三色
- 数码管: 静态显示、动态驱动
- LCD / OLED - SPI接口、并行接口, 字符型、点阵型

逻辑与运算

- 整数运算
- 浮点运算
- 编码变换
- 逻辑运算

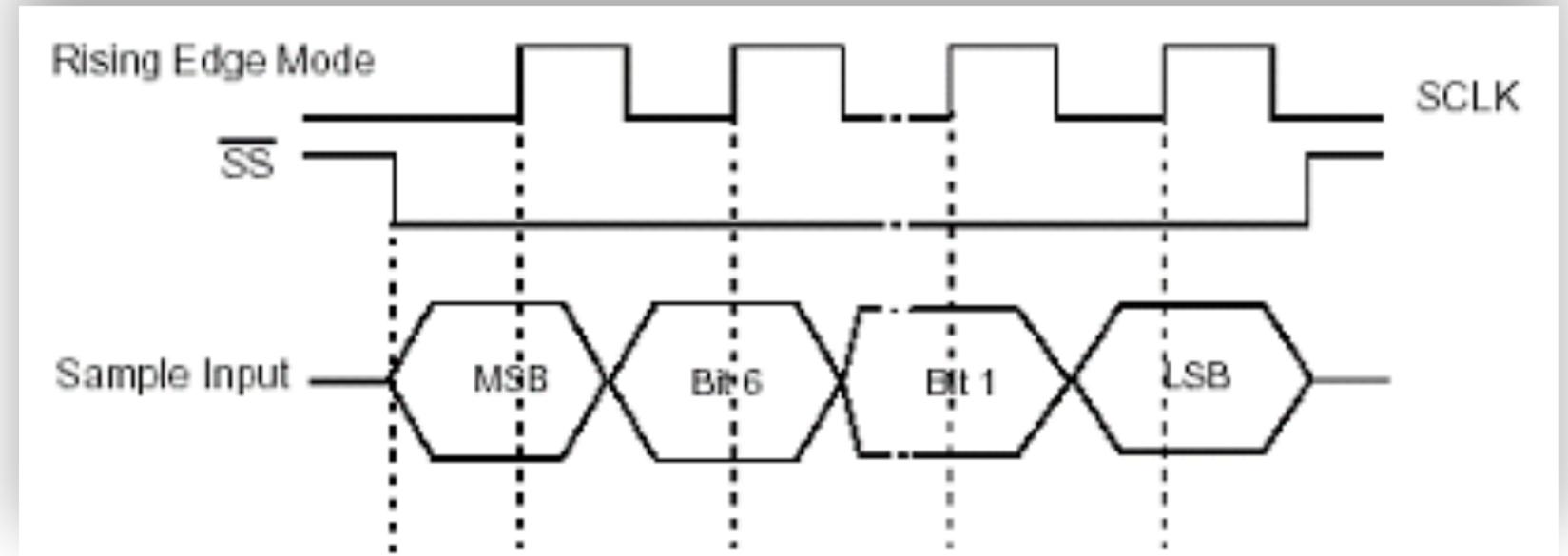
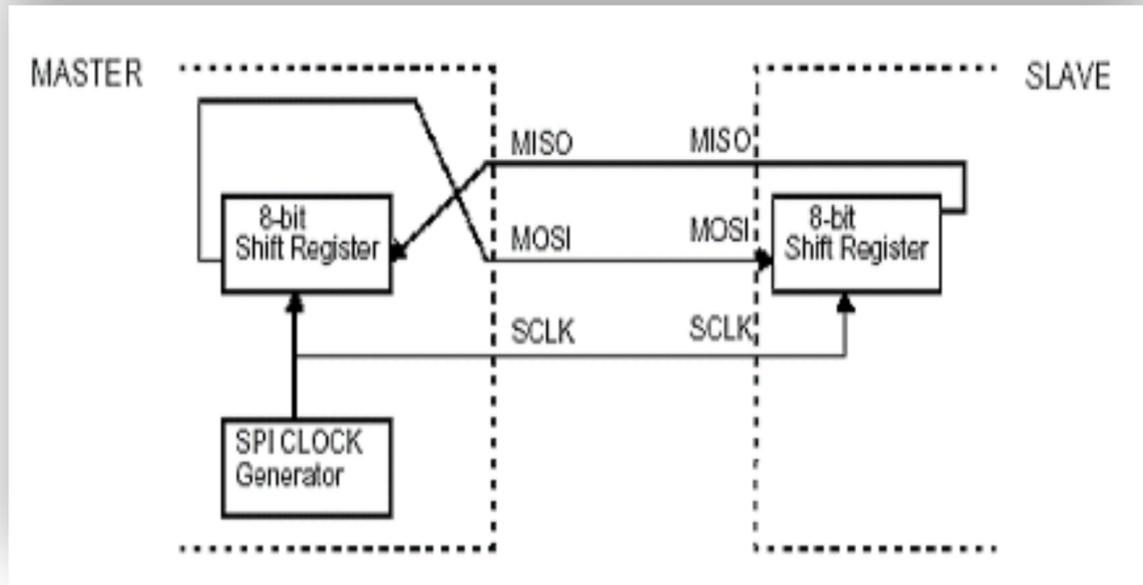
数字信号处理

- 信号合成 - NCO、DDS
- 滤波 - FIR、IIR
- 变换 - FFT、IFFT

其它

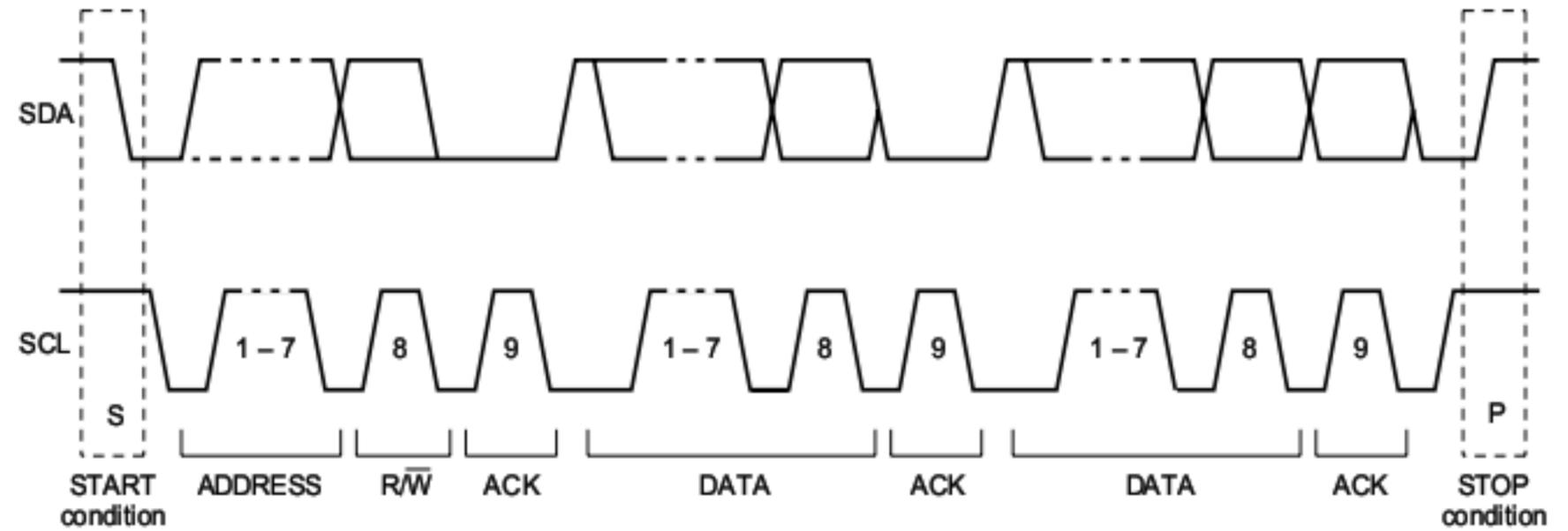
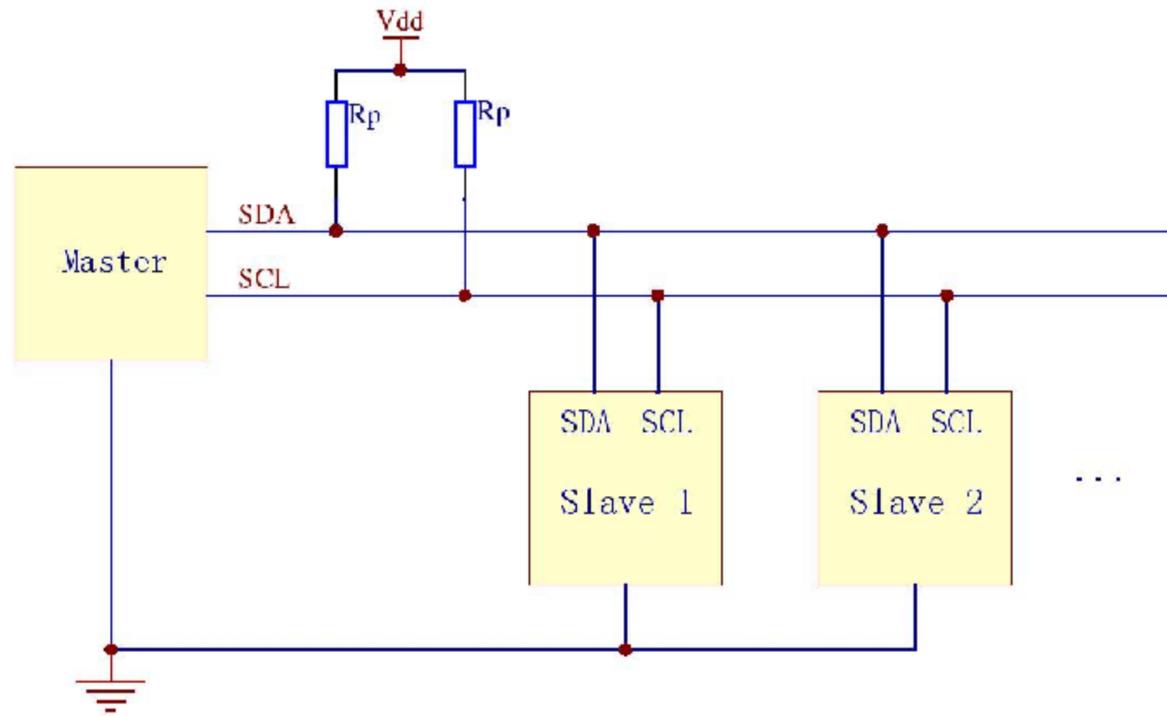
- 通信中的调制与解调： AM、FM、ASK、PSK等
- IP内核的调用： ROM、RAM、FIFO、I2C

SPI总线



- SPI: 串行外设接口, 起源: SPI@Motorola、Microwire@NS
- 高速(50Mbps)、同步、全双工
- 主从结构, 1主n从
- 根据时钟的极性和相位有4中工作模式
- 广泛应用在“智能仪器”中: 传感器、信号调理、A/D变换
- 没有来自接收端的应答确认、无法纠错
- 没有寻址机制, 多个从设备的时候需要多个片选, 在连接多个从设备时就失去了优势

I2C总线



- 半双工、同步串行
- 只需两根线，具有寻址和应答功能
- 需要上拉电阻
- 多个设备连接时的电容效应会影响到传输速率，速率较慢
- 相比于SPI，可以配置更复杂的网络，增减节点比较方便
- 每个节点都可以做主 / 从，每个从设备都有一个地址

学习资源

www.eetree.cn

最新文档

全国大学生电子设计竞赛常用器件

汇集了可用于全国大学生电子设计竞赛中的常用元器件

 子曰 🕒 2019-08-01 👁️ 3844 👍 2

2019年全国大学生电子设计竞赛资源

作为2019年全国大学生电子设计竞赛的资源汇总页面

 子曰 🕒 2019-08-26 👁️ 3720 👍 0

全国大学生电子设计竞赛在线课程参考

整理了摩尔吧和全国大学生电子设计竞赛官网上的在线培训课程

 子曰 🕒 2019-08-01 👁️ 1728 👍 1

全国大学生电子设计竞赛基本信息

关于2019年全国大学生电子设计竞赛的相关信息

 子曰 🕒 2019-08-01 👁️ 3117 👍 0

“电路城”网站上发布的电子设计竞赛作品集锦

汇集了发布在电路城上的所有与电子设计竞赛相关的参赛作品

 子曰 🕒 2019-08-03 👁️ 750 👍 0

器件选择

- 集成电路查询网：www.datasheet5.com

www.datasheet5.com

与非网 爱板网 电路城 M 摩尔吧 买芯片 硬来 元件库 移动客户端 PC客户端

Datasheet5 集成电路查询网

例: AD9844, 模数转换器, ADC 搜索 "Datasheet十万个为什么"

买芯片 全球芯片全球购, 全网最低价

热门芯片: AWE1117 MAX232 LM324 LM317 ADC0809CCN

50,000,000 集成电路datasheet查询, 定时更新, 可按型号、关键字、产品分类查询

Part #:	低功耗光电耦合器-TLX9310	TOSHIBA Leading Innovation >>>
Description:	· 采用5引脚SO8封装, 可在汽车应用中实现高速通信; · 集成了大功率红外LED与高增益/高速集成电路, 功耗降低至东芝当前出货的IC (TLX9304, TLX9376, TLX9378) 的四分之一以下;	下载数据手册

最近Datasheet搜索

NT5CC256M18CP-DI	STM32F103RCT6	STM32F103T8J6	JCC27211DDAR
CP2102	STM32F103C8T6	STM8L051F3P6	STM8L052R8T6
1.5LZ150	1.5CE15CA	HSDU5162ETR-E3C	ICE2Q503G
1.5LZ1100A	BTN7971B	ISG10500UB	TQP3M9009
WJLXT971ALEA4	MAX31506	OP07	ADXL335
VCA8211D	8050	6N137	74HC695D
ATMEGA328P-MU	BC846B	NT67U32M180G-BE	TPS66651
RRC305-P-163-D	LNK304GN	88E1612-AC-NNP21000	B/V70

Datasheet分类

开发板 >	微处理器	可编程逻辑器件	存储器
转换器	稳压器	测量器件	微波射频

www.datasheet5.com/datasheet/ADC0832/2367463/1

Datasheet5 集成电路查询网

ADC0832 搜索 "Datasheet十万个为什么"

ADC0832

厂商名称: Texas Instruments, Inc.
英文描述: A/D Peripherals with Serial Control
中文描述: 具有串行控制的 A/D 外设

[立即下载](#)

也许您对这个元器件感兴趣: LMZ10501SILT 非隔离式DC/DC转换器 1A Nano Mod w/ 5.5V Max In... [了解详情](#)

与您推荐

- UCC28730
- UCC28911
- UCC24610
- UCC28910
- UCC28860
- LM25017
- UCC24630
- FDC2214
- LM6161
- LMZ10501SILT

与ADC0832相关的电路

基于51单片机+ADC0832+数码管=数字电压表 (0-20V)
基于ADC0832的数字电压表源程序 (详细中文注释)
51单片机ADC0832数码管显示电压表 (0-5V)
简易制作51单片机ADC0832电压表 (量程0-5V)
[更多相关电路](#)

在线预览 前 9 页

在这购买

目前在售ADC0832的授权分销商:

Powered by findchips

该厂商的其他型号

- TP390303DGS
- UC39432BDG4
- SN74ALS298B
- TP32149
- SN74ALS261
- JMS8510U17802BEA
- SN74AS95N-10

FPGA应用设计

www.stepfpga.com/doc

www.stepfpga.com/doc/competition



The screenshot shows the homepage of the STEP FPGA community. The browser address bar is highlighted with a red box, showing the URL www.stepfpga.com/doc. The page features a navigation menu with links for Home, STEP Small Y, Projects, Tutorials, Reference, Training Outline, Encyclopedia, and Wiki Forum. A search bar and a login button are also present. The main content area includes an introduction to the STEP Small Y series, a list of resources, and a photograph of the STEP-MXC2 development board. A sidebar on the right contains a table of contents with links to 'STEP FPGA开发板', 'FPGA设计工具', '硬件描述语言', and '上手教程'.



The screenshot shows the competition page on the STEP FPGA community website. The browser address bar is highlighted with a red box, showing the URL www.stepfpga.com/doc/competition. The page title is 'FPGA在全国大学生电子设计大赛中的应用参考'. The main content area contains an introduction to the competition, a list of resources, and a photograph of the STEP-MXC2 development board. A sidebar on the right contains a table of contents with links to 'FPGA在全国大学生电子设计大赛中的应用参考', '小脚丫STEP FPGA', '赛前培训讲座及比赛期间的答疑', '历年赛题回顾与分析', '小脚丫FPGA在竞赛中的典型应用及参考IP', '1.对“输入”信号的处理', '2.产生“输出”控制信号', '3.控制串行外设', '4.信息显示', '5.逻辑及运算', '6.数字信号处理', '7.信号调制解调', '8.时钟处理', '9.IP核的使用', '小脚丫FPGA项目实战', '将小脚丫STEP FPGA嵌入到你的设计中', '参考资料汇总', '1.信号源类', '2.仪器仪表类', '3.数据采集类', '4.滤波器', '5.调制解调器', and '其它参考资料'.

主要资源网站

- www.google.com - 翻墙、搜英文关键字、搜框图
- www.bing.com - 国际版，搜英文关键词、搜框图
- www.eetree.cn - 电子森林网站搜索“电子设计竞赛”关键词
- www.stepfpga.com/doc 关于FPGA设计的所有相关文档
- www.fpga4fun.com
- www.altera.com、www.xilinx.com、www.latticesemi.com 等官网的应用指南
(PDF格式)