



2019 年全国大学生电子设计竞赛试题

参赛注意事项

- (1) 8月7日 8:00 竞赛正式开始。本科组参赛队只能在【本科组】题目中任选一题；高职高专组参赛队在【高职高专组】题目中任选一题，也可以选择【本科组】题目。
- (2) 参赛队认真填写《登记表》内容，填写好的《登记表》交赛场巡视员暂时保存。
- (3) 参赛者必须是有正式学籍的全日制在校本、专科学生，应出示能够证明参赛者学生身份的有效证件（如学生证）随时备查。
- (4) 每队严格限制 3 人，开赛后不得中途更换队员。
- (5) 竞赛期间，可使用各种图书资料和网络资源，但不得在学校指定竞赛场地外进行设计制作，不得以任何方式与他人交流，包括教师在内的非参赛队员必须回避，对违纪参赛队取消评审资格。
- (6) 8月10日 20:00 竞赛结束，上交设计报告、制作实物及《登记表》，由专人封存。

基于互联网的信号传输系统（E 题）

【本科组】

一、任务

设计并制作一个基于互联网的信号传输系统。如图 1 所示。

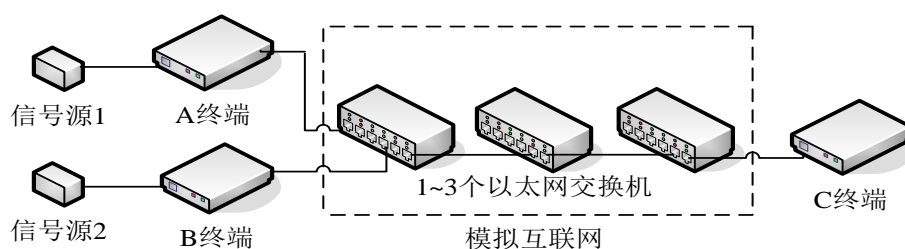


图 1 基于互联网的信号传输系统示意图

二、要求

1. 基本要求

- (1) 配置一个由 3 个通用百兆/千兆以太网交换机级联的局域网，模拟一个互联网。交换机采用通用成品，端口数 4~24 个，接口为 RJ45 标准接

口，采用 1 米网线连接，级联个数及端口可任意变换。交换机采用通用默认配置，并可以被测试现场提供的通用交换机替换。

- (2) 制作三个网络终端 A、B 和 C。A 和 B 两个终端用于信号的采集，C 终端用于信号的再生输出。网络终端 IP 地址自定。A 和 B 两个终端可以独立实时采集两路不相关的周期性任意波信号，其采样率不低于 10MS/s，采样位数不低于 8 位。被采集信号为交流信号，峰峰值范围为 1V~5V。信号源 1 和 2 采用两台成品任意波信号发生器，无需制作。在 C 终端可以通过手动设置选择，再生 A 或 B 终端采集的信号。C 终端信号输出端输出电阻和负载均为 50 欧姆。负载电阻需裸露便于观察测量。
- (3) C 终端再生信号与采集端被采信号相比，波形无明显失真。其幅度相对误差的绝对值不大于 5%，周期相对误差的绝对值不大于 10%。

2. 发挥部分

- (1) C 终端再增加一个信号输出端，输出电阻和负载均为 50 欧姆。可同时再生输出 A 和 B 两个终端采集的信号。
- (2) 在 C 终端同时再生输出 A 和 B 两个终端采集信号的条件，通过对传输网络时延的测量及补偿，实现再生信号与原信号相位同步。两信号周期最大同步误差时间（含抖动）不大于 10 微秒。
- (3) 通过改变交换机级联个数或网线长度改变网络时延，C 终端能够自动测量及补偿时延时间，实现再生信号与原信号相位的快速同步。从网线连通开始，到两信号周期最大同步误差时间（含抖动）不大于 10 微秒为止，时间不大于 5 秒。
- (4) 其他。

三、说明

- (1) A、B 和 C 三个终端可以基于任何嵌入式系统制作，但不得采用台式或笔记本电脑。A、B 和 C 需采用独立直流电源供电。
- (2) A 和 B 与 C 之间仅通过所搭建的局域网连接，不得使用其他连线及无线通信装置。
- (3) 测试时，局域网中以太网交换机级联的个数可以在 1-3 个间任意指定。连接网线长度可以在 1~50 米间任意指定。
- (4) 测试还原信号与被采集信号的波形失真及同步状况，可采用一台双通道示波器，一个通道观察被采集信号，并作为同步触发源，同时用另一个通道观察还原信号。

四、评分标准

	项 目	主要内容	满分
设计报告	系统方案	总体方案设计	4
	理论分析与计算	互联网传输策略，网络时延测量及补偿	6
	电路与程序设计	总体电路图 程序设计	4
	测试方案与测试结果	测试数据完整性 测试结果分析	4
	设计报告结构及规范性	摘要 设计报告正文的结构 图表的规范性	2
	总分		20
基本要求	完成（1）		5
	完成（2）（3）		45
	总分		50
发挥部分	完成（1）		15
	完成（2）		15
	完成（3）		15
	其他		5
	总分		50
总 分			120