

基于 Labview 通信系统设计

摘要

本设计基于 LabVIEW 仿真软件完成了基础通信系统和通信综合系统构建。该系统涵盖了模拟调制，数字调制，模拟信号数字传输，信道编码，接收系统几部分内容。经过系统仿真，实现了系统输入输出波形直观显示，处理了教学中试验效果不理想，理论内容不好了解问题。同时经过内置 Web Server 进行网页公布后，用户能够在用户端经过 web 浏览器远程调用并运行本系统，提升效率，节省成本。

关键词：通信系统；幅度调制；脉冲编码调制

ABSTRACT

This design based on the completion of the basic LabVIEW simulation software communications system and the communication of the construction of the integrated system. This system covers analog modulation, digital modulation, analog signal digital transmission, channel coding, best the receiving system several parts content. Through the simulation, realize the system input/output waveform of visual display, solve the experiment teaching effect is not ideal, theory content of understanding of bad. And at the same time through built-in Web Server for Web publishing, users can in the client through the Web browser remote calls and run this system, improve efficiency, the cost savings.

Keywords: communication system; Amplitude modulation; Pulse code modulation

目 录

第一章 绪论	2
1.1 课题提出背景及意义	2
1.2 毕业设计任务	2
1.3 基础设计要求	3
第二章 Labview 介绍	3
第三章 通信系统实现	7
3.1 通信系统介绍	
3.1.1 模拟通信系统	9
3.1.2 数字通信系统	9
3.2 通信系统设计	
3.2.1 模拟通信设计	10
3.2.2 数字基带设计	11
3.2.3 数字频带设计	13
3.2.4 模拟数字	15
3.2.5 信道编码设计	20
致谢	23
参考文献	24

第一章 绪 论

1.1 课题提出背景和意义

LabVIEW(Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench, 实验室虚拟仪器工程平台)是美国NI企业推出一个虚拟仪器软件开发工具,它为工程设计人员提供了直观图形化编程语言,关键用于开发测试、测量和控制系统。图形化程序语言,又称为G语言。使用G语言编程时,用步骤图或框图替换传统程序代码,含有易掌握易编程易了解特点。除了含有强大用户界面设计和数据处理能力外,LabVIEW还能够经过内置Web Server进行网页公布,是用户在用户端经过网页浏览器就能够访问公布vI,取得程序远程调用和运行权限。一个基于LabVIEW仿真系统,使研究人员工作效率得到大大提升,学生学习方法得到改善。现在,已经有很多技术软件能够完成通信系统构建。程玲等人在《Matlab仿真在通信原理教学中应用》中,采取了Matlab软件完成了通信系统设计。钟福如等人在《应用System View仿真软件进行《通信原理》课程辅助教学》中,采取了System View软件完成通信系统仿。

1.2 毕业设计任务

本设计包含基础通信系统和通信系统综合设计两大部分内容。基础通信系统包含模拟调制系统、数字基带系统、数字频带传输系统、模拟信号数字传输、最佳接收系统、信道编码系统六部分,涵盖了通信系统全部关键内容。综合通信系统依据基础通信系统中设计模块来构建。本系统能够进行多点测量、参数设置,实时观察到参数改变对系统性能影响;能够产生直观波形,如时域波形、信号频域频谱、误码率曲线图、系统眼图等;能够完成编码、译码计算如分组码、循环码、维特比算法等。

总体设计要求及技术关键点:

1.3 基础设计要求：

1. 设计一个基于labview通信系统。包含模拟调制和数字调制两部分内容。
2. 说明通信仿真意思，学会利用软件实现仿真。
3. 说明多个调制方法原理，建立仿真模型，并对多个方法进行比较分析。
4. 不一样调制方法实现模块化编程，可调用。
5. 友好人机交互界面，能够实时修改参数，观察仿真效果。

第二章 LabVIEW 介绍

虚拟仪器(Virtual Instrument, 简称 VI)是基于计算机系统数字化测量测试仪器, 它充足利用现有计算机资源, 配以独特设计仪器硬件和专用软件, 能实现一般仪器全部功效和部分在一般仪器上无法实现特殊功效, 所以常被称作“软件仪器”。VI 利用数据采集模块完成通常测量测试仪器数据采集功效; 利用计算机系统完成通常测量测试仪器数据分析和输出显示等功效。VI 是计算机技术、现代测量技术共同发展结晶, 代表着当今仪器发展最新趋势。

美国 NI企业开发LabVIEW是虚拟仪器领域中最具代表性图形化编程开发平台, 是现在国际上首推并应用最广数据采集和控制开发环境之一, 关键应用于仪器控制, 和数据采集、分析和显示等领域, 并适用于多个不一样操作系统平台。和传统程序语言不一样, LabVIEW采取强大图形化语言(G语言)编程, 面向测试工程师而非专业程序员, 编程很方便, 人机交互界面直观友好, 含有强大数据可视化分析和仪器控制能力等特点。在LabVIEW开发环境下, 用户能够创建32位编译程序, 从而为常规数据采集、测试、测量等任务提供愈加快运行速度。

LabVIEW 是真正编译器, 用户能够创建独立可实施文件, 能够脱离开发环境而单独运行。 LabVIEW

开发环境分为三部分：前面板、框图程序和图标 / 连接端口。前面板是图形化用户界面，用于设置输入数值和观察输出量。在前面板中，输入量被称为控制，输出量被称为指示，它们经过多种图标，如按钮、旋钮、开关、图表等出现在前面板上，模拟真实仪器。框图程序由节点和数据连线组成，它利用图形语言对前面板上控制对象即输入量和输出量进行控制，节点用来实现函数和功效调用，数据连线表示程序实施过程数据流，它定义了程序框图内数据流动方向。经过对仪器软件对象进行图形化组合操作，利用 LabVIEW 内置 TCP / IP 协议组和图形化通讯模型，就能够使用多种设备，包含 GPIB、VXI、PXI、串口、PLC 和插入式数据采集板等进行数据采集，经济方便地实现网络通讯和程序通讯和现场测控和远程测控。

特点：

尽可能采取了通用硬件，多种仪器差异关键是软件

可充足发挥计算机能力，有强大数据处理功效，能够发明出功效更强仪器。

用户能够依据自己需要定义和制造多种仪器。

未来

虚拟仪器研究另一个问题是多种标准仪器互连及和计算机连接。现在使用较多是 IEEE488 或 GPIB 协议。未来仪器也应该是网络化。

LabVIEW (Laboratory Virtual instrument Engineering Workbench) 是一个图形化编程语言开发环境，它广泛地被工业界、学术界和研究试验室所接收，视为一个标准数据采集和仪器控制软件。LabVIEW 集成了和满足 GPIB、VXI、RS-232 和 RS-485 协议硬件及数据采集卡通讯全部功效。它还内置了便于应用 TCP/IP、ActiveX 等软件标准库函数。这是一个功效强大且灵活软件。利用它能够方便地建立自己虚拟仪器，其图形化界面使得编程及使用过程全部生动有趣。

图形化程序语言，又称为“G”语言。使用这种语言编程时，基本上不写程序代码，取而代之是步骤图或框图。它尽可能利用了技术人员、科学家、工程师所熟悉术语、图标和概念，所以，LabVIEW 是一个面向最终用户工具。它能够增强你构建自己科学和工程系统能力，提供了实现仪器编程和数据采集系统便捷路径。使用它进行原理研究、设计、测试并实现仪器系统时，能够大大提升工作效率。

利用 LabVIEW，可产生独立运行可实施文件，它是一个真正 32 位/64 位编译器。像很多关键软件一样，LabVIEW 提供了 Windows、UNIX、Linux、Macintosh 多个版本。

它关键方便就是，一个硬件情况下，能够经过改变软件，就能够实现不一样仪器仪表功效，很方便，是相当于软件即硬件！现在图形化关键是上层系统，中国现在已经开发出图形化单片机编程系统（支持 32 位嵌入式系统，而且能够扩展），不停完善中（大家能够搜索 CPUVIEW 会有更具体信息；）

LABVIEW 应用领域

LABVIEW 有很多优点，尤其是在一些特殊领域其特点尤其突出。

测试测量：LABVIEW 最初就是为测试测量而设计，所以测试测量也就是现在 LABVIEW 最广泛应用领域。经过多年发展，LABVIEW 在测试测量领域取得了广泛认可。至今，大多数主流测试仪器、数据采集设备全部拥有专门 LabVIEW 驱动程序，使用 LabVIEW 能够很便捷控制这些硬件设备。同时，用户也能够十分方便地找到多种适用于测试测量领域 LabVIEW 工具包。这些工具包几乎覆盖了用户所需全部功效，用户在这些工具包基础上再开发程序就轻易多了。有时甚至于只需简单地调用多个工具包中函数，就能够组成一个完整测试测量应用程序。

控制：控制和测试是两个相关度很高领域，从测试领域起家 LabVIEW 自然而然地首先拓展至控制领域。LabVIEW 拥有专门用于控制领域模块——LabVIEWDSC。除此之外，工业控制领域常见设备、数据线等通常也全部带有对应 LabVIEW 驱动程序。使用 LabVIEW 能够很方便编制多种控制程序。

仿真：LabVIEW 包含了多个多样数学运算函数，尤其适合进行模拟、仿真、原型设计等工作。在设计机电设备之前，能够现在计算机上用 LabVIEW 搭建仿真原型，验证设计合理性，找到潜在问题。在高等教育领域，有时假如使用 LabVIEW 进行软件模拟，就能够达成一样效果，使学生不致失去实践机会。

儿童教育：因为图形外观漂亮且轻易吸引儿童注意力，同时图形比文本更轻易被儿童接收和了解，所以 LabVIEW 很受少年儿童欢迎。对于没有任何计算机知识儿童而言，能够把 LabVIEW 了解成是一个特殊“积木”：把不一样原件搭在一起，就能够实现自己所需功效。著名可编程玩具“乐高积木”使用就是 LabVIEW 编程语言。儿童经过短暂指导就能够利用乐高积木提供积木搭建成多种车辆模型、机器人等，再使用 LabVIEW 编写控制其运动和行为程序。除了应用于玩具，LabVIEW 还有专门用于中小学生学习使用版本。

快快速开发：依据笔者参与部分项目统计，完成一个功效类似大型应用软件，熟

练 LabVIEW 程序员所需开发时间，大约只是熟练 C 程序员所需时间 1/5 左右。所以，假如项目开发时间担心，应该优先考虑使用 LabVIEW，以缩短开发时间。

跨平台：假如同一个程序需要运行于多个硬件设备之上，也能够优先考虑使用 LabVIEW。LabVIEW 含有良好平台一致性。LabVIEW 代码不需任何修改就能够运行在常见三大台式机操作系统上：Windows、Mac OS 及 Linux。除此之外，LabVIEW 还支持多种实时操作系统和嵌入式设备，比如常见 PDA、FPGA 和运行 VxWorks 和 PharLap 系统 RT 设备。

版本信息

简单回顾一下 LabVIEW 最近发展历史（也仅限于我能够搜集到版本），从这里也能够间接体会到 LabVIEW 发展速度有多快。从 LabVIEW 软件版原来看（我能搜集到），应该有 LabVIEW 5 系列、LabVIEW 6 系列、LabVIEW 7 系列和 LabVIEW 8 系列。公布年份可能有误，以 NI 为准。

LabVIEW 5.0 公布于：1998 年

LabVIEW 5.1.1 公布于：3 月

LabVIEW 6.02 公布于：2 月

LabVIEW 6.1 公布于：1 月

LabVIEW 7.0 公布于：5 月

LabVIEW 7.1 公布于：4 月

LabVIEW 7.1.1 公布于：11 月

LabVIEW 8.0 公布于：10 月

LabVIEW 8.0.1 公布于：2 月

LabVIEW 8.20 公布于：8 月

LabVIEW 8.2.1 公布于：3 月

LabVIEW 8.2.1f4 公布于：9 月

LabVIEW 8.5 公布于：8 月

LabVIEW8.5.1 公布于：4 月

LabVIEW8.6 公布于：8 月

LabVIEW8.6.1 公布于：2 月

LabVIEW 公布于：8 月

LabVIEW 公布于：8 月

从 NI LabVIEW 版本号，能够看出：

1、系列号：5、6、7、8 表示新系列，软件结构或功效可能有重大改善（付费升级）

2、版本号：5.x、6.x、7.x、8.x 表示软件有新内容或比较大改善（付费升级）

3、版本号：5.x.x、6.x.x、7.x.x、8.x.x 表示软件较上个版本进行了修补（无偿升级）

总而言之，因为 LabVIEW 能够为用户提供简明、直观、易用图形编程方法，能够将繁琐复杂语言编程简化成为以菜单提醒方法选择功效，而且用线条将多种功效连接起来，十分省时简便，深受用户青睐。和传统编程语言比较，LabVIEW 图形编程方法能够节省 85% 以上程序开发时间，其运行速度却几乎不受影响，表现出了极高效率。使用虚拟仪器产品，用户能够依据实际生产需要重新构筑新仪器系统。比如，用户能够将原有带有 RS232 接口仪器、VXI 总线仪器和 GPIB 仪器经过计算机，联接在一起，组成多种多样新仪器系统，由计算机进行统一管理和操作。

能够预见，因为 LabVIEW 这些其它语言无法比拟优势，已经成为该领域一朵奇葩！最终将引发传统仪器产业一场新革命。

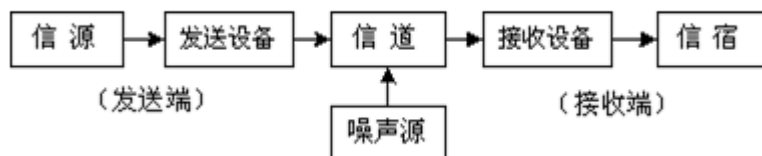
能够预见，因为 LabVIEW 这些其它语言无法比拟优势，已经成为该领域一朵奇葩！最终将引发传统仪器产业一场新革命。

第三章 通信系统实现

3.1 通信系统介绍

通信系统通常模型

实现信息传输所需一切技术设备和传输媒质总和称为通信系统。以基础点对点通信为例，通信系统组成（通常也称为通常模型）图所表示。



图中，信源（信息源，也称发终端）作用是把待传输消息转换成原始电信号，如电话系统中电话机可看成是信源。信源输出信号称为基带信号。所谓基带信号是指没有经过调制（进行频谱搬移和变换）原始电信号，其特点是信号频谱从零频周围开始，含有低通形式。依据原始电信号特征，基带信号可分为数字基带信号和模拟基带信号，对应地，信源也分为数字信源和模拟信源。

发送设备基础功效是将信源和信道匹配起来，立即信源产生原始电信号（基带信号）变换成适合在信道中传输信号。变换方法是多种多样，在需要频谱搬移场所，调制是最常见变换方法；对传输数字信号来说，发送设备又常常包含信源编码和信道编码等。

信道是指信号传输通道，能够是有线，也能够是无线，甚至还能够包含一些设备。图中噪声源，是信道中全部噪声和分散在通信系统中其它各处噪声集合。

在接收端，接收设备功效和发送设备相反，即进行解调、译码、解码等。它任务是从带有干扰接收信号中恢复出对应原始电信号来。

信宿（也称受信者或收终端）是将复原原始电信号转换成对应消息，如电话机将对方传来电信号还原成了声音。

图给出是通信系统通常模型，根据信道中所传信号形式不一样，可深入具体化为模拟通信系统和数字通信系统。

3.1.1 模拟通信系统

模拟通信系统组成可由通常通信系统模型略加改变而成，图所表示。这里，通常通信系统模型中发送设备和接收设备分别为调制器、解调器所替换。

对于模拟通信系统，它关键包含两种关键变换。一是把连续消息变换成电信号（发端信息源完成）和把电信号恢复成最初连续消息（收端信宿完成）。由信源输出电信号（基带信号）因为它含有频率较低频谱分量，通常不能直接作为传输信号而送到信道中去。所以，模拟通信系统里常有第二种变换，立即基带信号转换成其适合信道传输信号，这一变换由调制器完成；在收端一样需经相反变换，它由解调器完成。经过调制后信号通常称为已调信号。已调信号有三个基础特征：一是携带有消息，二是适合在信道中传输，三是频谱含有带通形式，且中心频率远离零频。所以已调信号又常称为频带信号。



必需指出，从消息发送到消息恢复，实际上并非仅有以上两种变换，通常在一个通信系统里可能还有滤波、放大、天线辐射和接收、控制等过程。对信号传输而言，因为上面两种变换对信号形式改变起着决定性作用，它们是通信过程中关键方面。而其它过程对信号改变来说，没有发生质作用，只不过是

对信号进行了放大和改善信号特征等，所以，这些过程我们认为全部是理想，而不去讨论它。**3.1.2**

数字通信系统

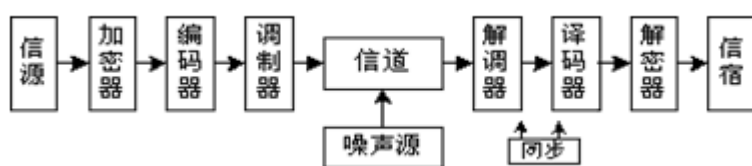
数字通信系统可深入细分为数字频带传输通信系统、数字基带传输通信系统、模拟信号数字化传输通信系统。

1. 数字频带传输通信系统

数字通信基础特征是，它消息或信号含有“离散”或“数字”特征，从而使数字通信含有很多特殊问题。比如前边提到第二种变换，在模拟通信中强调变换线性特征，即强调已调参量和代表消息基带信号之间百分比特征；而在数字通信中，则强调已调参量和代表消息数字信号之间一一对应关系。

另外，数字通信中还存在以下突出问题：第一，数字信号传输时，信道噪声或干扰所造成差错，标准上是能够控制。这是经过所谓差错控制编码来实现。于是，就需要在发送端增加一个编码器，而在接收端对应需要一个解码器。第二，当需要实现保密通信时，可对数字基带信号进行人为“扰乱”（加密），此时在收端就必需进行解密。第三，因为数字通信传输是一个接一个按一定节拍传送数字信号，所以接收端必需有一个和发端相同节拍，不然，就会因收发步调不一致而造成混乱。另外，为了表述消息内容，基带信号全部是按消息特征进行编组，于是，在收发之间一组组编码规律也必需一致，不然接收时消息真正内容将无法恢复。在数字通信中，称节拍一致为“位同时”或“码元同时”，而称编组一致为“群同时”或“帧同时”，故数字通信中还必需有“同时”这个关键问题。

总而言之，点对点数字通信系统模型通常可用图所表示

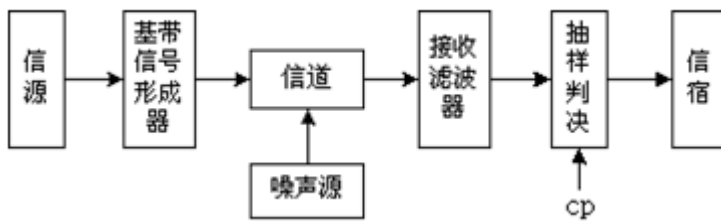


需要说明是，图中调制器 / 解调器、加密器 / 解密器、编码器 /

译码器等步骤，在具体通信系统中是否全部采取，这要取决于具体设计条件和要求。但在一个系统中，假如发端有调制 / 加密 / 编码，则收端必需有解调 / 解密 / 译码。通常把有调制器 / 解调器数字通信系统称为数字频带传输通信系统。

2. 数字基带传输通信系统

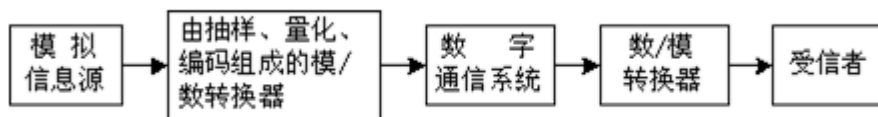
和频带传输系统相对应，我们把没有调制器 / 解调器数字通信系统称为数字基带传输通信系统图所表示。



图中基带信号形成器可能包含编码器、加密器和波形变换等，接收滤波器亦可能包含译码器、解密器等。

3. 模拟信号数字化传输通信系统

上面叙述数字通信系统中，信源输出信号均为数字基带信号，实际上，在日常生活中大部分信号（如语音信号）为连续改变模拟信号。那么要实现模拟信号在数字系统中传输，则必需在发端将模拟信号数字化，即进行 A/D 转换；在接收端需进行相反转换，即 D/A 转换。实现模拟信号数字化传输系统图所表示。



3.2 通信系统设计

3.2.1 模拟通信设计

模拟通信关键包含 AM, SSB

3.2.1.1 AM 系统调制原理：幅度调制 (AM) 是指用调制信号去控制载波幅度，使其随调制信号呈线性改变过程。通常载波取正弦波： $C(t) = A \cos(\omega_c t)$ ，调制信号用 $m(t)$ 表示，

所以可得 AM 调制信号时域表示式为 $S_{AM}(t)=[A_0+m(t)]\cos(\omega_c t)$ (1) AM

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/857112053012006136>