

田志良等 编著

SYBASE 和 POWERBUILDER 基础教程

云南大学出版社

SYBASE 和 POWERBUILDER 基 础 教 程

田志良 丁志强 黄家新 张皓东
谢 戈 李 彪 简 鹏 杨明彻 编著
杨向东 李汉斌 王 云

云南大学出版社

责任编辑: 翟应田 周永坤

封面设计: 杜 伟

SYBASE 和 POWERBUILDER 基础教程

田志良 等 编著

*

云南大学出版社出版发行

(云南大学校内)

云南大学出版社印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 16.25 字数: 390 千

1996 年 8 月第 1 版 1996 年 8 月第 1 次印刷

印数: 0001-5000

ISBN 7-81025-703-X / TP · 25

定价: 18.00 元

前 言

本书介绍了三部分内容：客户机 / 服务器体系结构、Sybase 关系数据库系统和 PowerBuilder 应用软件开发工具。另外还有两个附录分别介绍了 Novell 网的安装、使用和 Sybase 客户服务器的安装。这些内容是一个有机整体，是开发管理信息系统必须具备的知识。

本书内容全面，实用性好，可操作性强，深入浅出，易学易懂，通过典型范例阐述各章内容，既讲原理，又教操作，体现了理论与实践相结合，学以致用原则。

本书是针对学习开发管理信息系统软件的广大初级和中级读者而编写的，也适宜作有关课程的教材、参考资料、培训班教材，以及从事计算机应用的广大科技人员的参考书。

本书配有完整的应用实例，它是按照应用开发的步骤设计的，只要读者跟着书内实例学习和操作，就能快速地掌握 Sybase 和 PowerBuilder 的基础知识。并可参考书中实例开发出有一定水平的应用系统。

本书最大的特点是将开发管理信息系统用到的知识进行集成，即将客户机 / 服务器，Sybase 数据库系统和 PowerBuilder 开发工具集成在一本书中进行详细介绍，这三个内容都是当前开发管理信息系统人员最为关心和需要了解的知识。另外两个附录详细地介绍了 Novell 网和 Sybase 客户服务器的安装过程。这也是有关读者十分关心的问题。

编者

1996 年 7 月

目 录

第一篇 客户机 / 服务器体系结构

第一章 计算机网络基础

1.1 计算机网络概念	(1)
1.1.1 什么是计算机网络	(1)
1.1.2 计算机网络的主要功能	(1)
1.1.3 计算机网络分类	(2)
1.1.4 计算机网络的传输介质	(2)
1.2 数据通讯基础知识	(3)
1.2.1 信道、码元和数据通信系统主要技术指标	(3)
1.2.2 基带传输和宽带传输	(4)
1.2.3 数据交换方式	(5)
1.2.4 数据同步方式和差错控制	(6)
1.3 计算机网络结构 (拓扑结构)	(7)
1.3.1 总线网络	(7)
1.3.2 环形网络	(8)
1.3.3 星形网络	(9)
1.3.4 树形网络	(10)
1.4 计算机网络通讯协议	(10)
1.4.1 什么叫网络通讯协议	(10)
1.4.2 为何引入通讯协议	(10)
1.4.3 开放系统互连(OSI)参考模型	(11)
1.5 网络的访问控制方式	(11)
1.5.1 带有碰撞检测的载波侦听多点访问法 (CSMA / CD)	(12)
1.5.2 令牌环访问控制法 (Token Ring)	(12)
1.6 计算机网络的组成	(13)
1.6.1 计算机网络的硬件设备	(13)
1.6.2 计算机网络的软件	(17)

第二章 客户机 / 服务器体系结构

2.1 客户机 / 服务器体系结构	(19)
2.1.1 主机系统 (Host)	(19)
2.1.2 工作站 / 文件服务器 (Work Station / File Server)	(20)
2.1.3 客户机 / 服务器 (Client Server)	(20)
2.2 客户机 / 服务器的特点	(21)
2.2.1 分布式处理模式	(21)

2.2.2	请求响应的处理方式	(21)
2.2.3	可伸缩性好	(22)
2.2.4	数据库是集总式的	(22)
2.2.5	抗灾害性能好	(22)
2.3	服务器类型	(22)
2.4	客户机/服务器的配置方式	(23)
2.5	客户机/服务器系统与工作站/文件服务系统的区别	(23)
2.6	客户机/服务器应用开发工具	(24)
2.6.1	服务器端开发工具	(24)
2.6.2	客户端开发工具	(25)

第二篇 Sybase 数据库

第三章 Sybase 数据库的组成和特征

3.1	Sybase 数据库系统的组成	(26)
3.2	Sybase 数据库系统的特征	(27)
3.2.1	多线索单进程	(27)
3.2.2	存储过程	(27)
3.2.3	基于成本的优化器	(28)
3.2.4	触发器 (Tyigger)	(28)

第四章 样本数据库设计

4.1	多表数据库设计	(29)
4.2	确定数据库应用的目的	(29)
4.3	组织所需信息, 并将信息分组	(29)
4.4	搞清表间关系, 建立表间联系	(31)
4.5	向样本数据库输入记录	(32)

第五章 创建数据库、表和索引

5.1	创建、删除、改变用户数据库	(35)
5.1.1	创建数据库	(35)
5.1.2	改变数据库的大小	(36)
5.1.3	打开数据库	(37)
5.1.4	删除数据库	(37)
5.2	创建、改变和删除数据库的表	(37)
5.2.1	创建一个表	(37)
5.2.2	改变现存表	(39)
5.2.3	删除表	(40)
5.3	创建和删除索引	(40)
5.4	向表中增加新行	(41)

第六章 查询信息

6.1	选用数据库和 SELECT 句法	(43)
-----	------------------------	------

6.1.1	选用一个数据库	(43)
6.1.2	SELECT 句法	(43)
6.2	选择列	(44)
6.2.1	选择表中所有列: SELECT *	(44)
6.2.2	选择表中若干列	(44)
6.2.3	在查询结果中改变列名	(45)
6.2.4	选择项中的计算值	(46)
6.3	选择行	(46)
6.4	多表连接	(48)
6.4.1	什么是连接	(49)
6.4.2	为何要引入连接	(49)
6.4.3	怎样进行连接	(49)
6.4.4	连接操作的类型	(50)
6.4.5	连接两个以上的表	(52)
6.5	应用 INTO 子句创建新表	(52)
6.5.1	制作表的备份	(52)
6.5.2	将一张大表制作成几张小表	(53)
6.5.3	生成表的结构	(53)
6.6	排序和拼接	(54)
6.6.1	查询结果排序(ORDER BY)	(54)
6.6.2	表的拼接: UNION	(55)
6.7	分组和行统计	(56)
6.7.1	SQL 的统计函数	(57)
6.7.2	GROUP BY 子句	(57)
6.7.3	给 GROUP BY 加条件 HAVING	(58)
6.7.4	COMPUTE 子句	(58)
6.8	子查询	(60)
6.8.1	由 IN 引出的子查询	(61)
6.8.2	由比较操作符引出的子查询	(61)
6.8.3	由 ANY 或 ALL 修饰的比较操作符引出的子查询	(62)
6.8.4	由 EXISTS 引出的子查询	(63)
第七章 缺省和规则		
7.1	什么是缺省, 为何引入缺省	(64)
7.2	怎样建立和应用缺省	(64)
7.3	释放和删除缺省	(65)
7.3.1	释放缺省	(65)
7.3.2	删除缺省	(65)
7.4	规则的概念	(66)
7.4.1	什么是规则	(66)

7.4.2	为何引入规则	(66)
7.5	怎样生成和应用规则	(66)
7.5.1	规则的生成	(66)
7.5.2	规则的应用	(66)
7.6	释放和删除规则	(67)
7.6.1	释放规则	(67)
7.6.2	删除规则	(67)
第八章	添加、改变和删除数据	
8.1	增加新行	(68)
8.1.1	用 VALUES 增加新行	(68)
8.1.2	用 SELECT 增加新行	(69)
8.2	改变表中数据	(69)
8.2.1	使用表达式修改特定的行	(70)
8.2.2	以一个表中的数据修改另一个表	(70)
8.2.3	修改表中指定列所有数据	(71)
8.3	删除数据	(71)
第九章	视图	
9.1	为何引入视图	(72)
9.2	怎样生成视图	(72)
9.3	通过视图检索数据	(73)
9.3.1	有投影的视图定义及应用	(73)
9.3.2	含有统计函数的视图定义和应用	(73)
9.3.3	有连接的视图定义和应用	(74)
9.3.4	在视图基础上定义视图	(75)
9.4	通过视图修改数据	(75)
9.5	有关视图应注意的问题	(76)
第十章	批处理和控制流语句	
10.1	什么是批处理	(77)
10.2	批处理规则	(77)
10.3	批处理实例	(78)
10.3.1	GO 方式	(78)
10.3.2	操作系统文件方式	(78)
10.4	控制流语句	(79)
10.4.1	BEGIN...END	(79)
10.4.2	IF...ELSE	(80)
10.4.3	WHILE, BREAK 和 CONTINUE	(80)
10.4.4	DECLARE、局部变量和全局变量	(81)
10.4.5	GOTO	(81)
10.4.6	RETURN	(82)

10.4.7	PRINT	(82)
第十一章	存储过程	
11.1	什么是存储过程	(83)
11.2	为什么引入存储过程	(83)
11.3	创建和执行存储过程	(83)
11.3.1	创建简单(不带参数)的存储过程	(83)
11.3.2	执行存储过程	(84)
11.3.3	带参数存储过程	(85)
11.3.4	从存储过程返回参数值	(86)
11.4	从存储过程返回状态	(87)
11.5	删除过程	(88)
第十二章	触发器	
12.1	什么是触发器	(89)
12.2	为何引入触发器	(89)
12.3	怎样创建触发器	(90)
12.4	触发器的应用	(91)
12.4.1	删除触发器的应用实例	(91)
12.4.2	插入触发器的应用实例	(92)
12.4.3	修改触发器的应用实例	(95)
12.5	存储过程和触发器的异同	(95)
第三篇 PowerBuilder 开发工具的使用		
第十三章	PowerBuilder 开发工具和开发方法	
13.1	什么是 PowerBuilder	(96)
13.2	PowerBuilder 集成开发环境	(96)
13.2.1	PowerBuilder 集成开发环境的组成	(96)
13.2.2	PowerBuilder 画笔	(97)
13.2.3	PowerBuilder 画笔间的关系	(98)
13.3	应用系统的构成	(98)
13.4	开发思想与步骤	(99)
13.4.1	系统设计	(99)
13.4.2	利用 PowerBuilder 工具快速开发出原型系统	(99)
13.4.3	应用系统开发步骤	(100)
第十四章	PowerBuilder 语言、事件和函数	
14.1	PowerScript 语言	(101)
14.1.1	语言基础	(101)
14.1.2	续行和注释	(102)
14.1.3	数据类型	(102)
14.1.4	变量类型	(103)

14.1.5	数组	(103)
14.1.6	操作符	(104)
14.1.7	语句	(104)
14.2	事件	(109)
14.2.1	什么是事件	(109)
14.2.2	事件处理程序	(109)
14.3	函数	(109)
14.3.1	Open (Windowname)	(110)
14.3.2	Close (Windowname)	(110)
14.3.3	SetTrans(DataWindow, transaction)	(110)
14.3.4	Retrieve(DataWindow)	(110)
14.3.5	Rowcount(DataWindow)	(111)
14.3.6	Setfocus(Objectname)	(111)
14.3.7	Insertrow(Datawindow, row)	(111)
14.3.8	Update(Datawindowname)	(111)
14.3.9	Datawindowname. setfilter(Format)	(112)
第十五章 数据库设计		
15.1	关系模型及数据操作	(113)
15.1.1	关系数据模型概述	(113)
15.1.2	关系操纵	(113)
15.2	问题的提出	(115)
15.3	规范化	(116)
15.3.1	函数依赖	(116)
15.3.2	码	(117)
15.3.3	范式	(117)
15.4	模式分解	(118)
15.4.1	Armstrong 公理	(118)
15.4.2	求码的算法	(118)
15.4.3	极小函数依赖集	(119)
15.4.4	无损连接	(120)
15.4.5	函数依赖保持性	(120)
15.4.6	保持函数依赖, 并且具有无损联接性的 3NF 分解算法	(120)
15.5	数据库的概念结构设计	(122)
15.5.1	E-R 图的组成	(122)
15.5.2	联系的度与联系的类型	(122)
15.5.3	视图的集成	(123)
15.6	数据库的逻辑结构设计	(126)
15.7	一种简易实用的数据库设计方法	(128)
15.7.1	数据库设计	(128)

15.7.2	建立样本数据库	(134)
第十六章	创建应用对象	
16.1	什么是 PowerBuilder 应用	(136)
16.2	什么是应用对象	(136)
16.3	应用的存储方式	(136)
16.4	怎样创建应用对象	(137)
16.4.1	创建存放应用对象的子目录	(137)
16.4.2	应用画笔工作区	(137)
16.4.3	创建应用对象	(138)
第十七章	创建数据库	
17.1	数据库画笔的功能	(140)
17.2	数据库画笔工作区	(140)
17.3	创建表	(141)
17.4	创建索引	(142)
17.5	创建视图	(143)
17.6	输入数据	(144)
17.7	应用实例·数据库的建立	(144)
第十八章	数据窗口的创建	
18.1	数据窗口的概念	(148)
18.1.1	什么是数据窗口	(148)
18.1.2	数据窗口画笔	(148)
18.2	数据窗口的数据源	(150)
18.2.1	选择“Quick Select”作数据源	(150)
18.2.2	选择 SQL Select 作数据源	(152)
18.2.3	查询(Query)数据源	(154)
18.2.4	外部(External)数据源	(154)
18.2.5	存储过程(Store Procedure)数据源	(154)
18.3	数据窗口的显示风格	(155)
18.3.1	横向制表(Crosstab)风格	(155)
18.3.2	自由格式	(156)
18.3.3	列表格式	(157)
18.3.4	表格形式	(157)
18.3.5	N_Up 显示风格	(158)
18.3.6	分组显示风格	(159)
18.3.7	统计图(Graphs)显示方式	(160)
18.3.8	标签显示风格	(162)
18.4	怎样创建数据窗口	(163)
18.5	应用实例	(166)
18.5.1	创建数据窗口 dw_course	(166)

18.5.2 创建数据窗口“dw__student”, “dw__s__c”, “dw__teacher”和 “dw__t__c”	(167)
--	-------

第十九章 窗口的创建和应用

19.1 窗口概念	(171)
19.1.1 什么是窗口	(171)
19.1.2 窗口的组成	(171)
19.2 窗口的类型	(172)
19.2.1 主窗口	(172)
19.2.2 弹出窗口	(172)
19.2.3 子窗口	(172)
19.2.4 响应窗口	(172)
19.2.5 多文档界面(MDI)和带帮助的 多文档界面(MDI with Micro Help)	(173)
19.3 创建窗口	(173)
19.3.1 打开窗口画笔(Windowew)	(173)
19.3.2 定义窗口风格	(174)
19.3.3 选择窗口尺寸与位置	(175)
19.3.4 窗口中加入控制	(175)
19.3.5 给窗口和控制的事件编写程序	(176)
19.4 预览窗口	(176)
19.5 存储窗口	(176)
19.6 应用实例	(176)
19.6.1 创建主菜单选择窗口(W__main)	(177)
19.6.2 创建“设置”子窗口	(178)
19.6.3 创建“录入”子窗口	(180)
19.6.4 创建“查询”子窗口	(186)
19.6.5 创建“打印”子窗口	(194)
19.6.6 创建“数据维护”子窗口	(200)

第二十章 菜单制作

20.1 PowerBuilder 菜单	(204)
20.2 创建菜单	(205)
20.3 菜单事件及其处理程序	(207)
20.4 菜单连接到窗口上	(208)

附录 A Novell 网的安装

A.1 硬件安装	(209)
A.2 文件服务器的安装	(218)
A.2.1 服务器硬件准备	(218)
A.2.2 服务器软件安装	(219)
A.3 DOS 工作站的安装	(227)

A.3.1	网卡的安装	(227)
A.3.2	生成 IPX.COM 程序	(227)
A.3.3	建立工作站启动盘	(228)
A.4	服务器的启动	(229)
A.5	工作站的启动	(229)
A.6	退出工作站	(229)
A.7	退出文件服务器	(229)
附录 B SYBASE 和 PowerBuilder 的安装		
B.1	SYBASE SQL Server for Novell Netware V3.11 的安装	(231)
B.1.1	安装 Novell Netware V3.11, 安装过程见附录 A	(231)
B.1.2	配置 Netware autoexec.ncf 文件	(231)
B.1.3	拷贝和重构 nlm 文件	(231)
B.1.4	配置 autoexec.ncf 文件	(231)
B.1.5	执行 SYBASE 安装程序	(232)
B.2	SYBASE 工作站软件的安装	(234)
B.2.1	Pathway 网络软件	(234)
B.2.2	DOS 下的 Sybase 接口及实用软件安装	(236)
B.2.3	Windows 下的 Sybase 接口软件安装	(238)
B.2.4	PowerBuilder 的安装	(240)

第一章 计算机网络基础

计算机网络是建设管理信息系统的三大基础之一（另外两个基础是数据库系统和软件开发工具）。它起着传输信息的重要作用，它可以满足人们对信息与资源共享的要求。一旦您的 PC 机连接上网，您将轻而易举地与异地的朋友保持相互间的联系，并获得您想要的服务。这不是难以实现的，也不是遥远的事情。下面将向您介绍计算机网络是怎么回事，让您对计算机网络有个初步的认识，以便今后进一步学习网络知识，进而掌握使用网络的方法。我们讨论的客户机 / 服务器体系结构就是建筑在计算机网络基础上的。

1.1 计算机网络概念

1.1.1 什么是计算机网络

计算机网络是利用通信线路把分布在不同地点上的多个功能独立的计算机系统互连起来的一种系统。它使网上的用户能够共享网络中的硬件、软件和数据等资源。

从上面的定义中我们可以看出：

① 计算机网络是多台计算机组成的计算机群体。任何单台的计算机，即使它可以连接多台计算机的终端，也不是计算机网络。

② 互连是指网络中任两台计算机之间都有通讯线路相连，能彼此交流和共享信息。

③ 功能独立的意思是，计算机网络中的每一台计算机都可以独立工作。

以上三个方面的内容构成计算机网络的完整概念，缺少任何一方面的计算机系统都不能称为计算机网络。

一般讲，计算机网络大致由三部分组成：

① 服务器 相对于网上其它结点机来说，它是一台硬件功能较强的计算机。它能够对网络上其它结点机提出的请求提供相应服务。

② 结点机 它是一般的计算机，硬盘可有可无。有的网络把结点机称作工作站。

③ 连接介质 这是把要入网的计算机连接起来所采用的通讯线路。目前常采用的通讯线路有同轴电缆、光纤、双绞线和微波等。

1.1.2 计算机网络的主要功能

网络的使用，使得原有的计算机系统在使用功能方面得到很大的提高，其中最主要的功能是“资源共享”，它包括：

- 硬件资源共享 指结点机可以使用服务器所提供的硬件资源。例如，将结点机上的数据存贮在服务器的容量硬盘上，及将要打印的报表提交给挂有打印机的服务器。

- 软件资源共享 即一个结点机上的用户可执行服务器或其它结点机上的执行程序。

· 数据共享 就是多个结点机上的用户可同时使用服务器上共享数据库中的数据。对于单台计算机来说,不可能完全具备这些资源,联网之后就可以通过网络来共享这些资源,缓解资源缺乏的问题,同时也提高了资源的利用率。

1.1.3 计算机网络分类

计算机网络按照地理覆盖范围大小可以分为广域网(WAN)和局域网(LAN)。

1. 局域网

局域网的地理覆盖范围通常是一个较小规模的区域,采用专门的通信电缆,数据的传输速度比较高,误码率低。一般地讲,局域网具有三个不是很严格的特征:

① 通信范围在几公里以内:通常局域网内的计算机分布在一幢大楼或距离很近的建筑群内。例如,一幢办公大楼、一个公司、一家生产企业、一所学校等。

② 网上数据传输速度超过 1 Mbit/s 以上:目前局域网的传输速率是广域网的 1 千倍到 1 万倍(相当于每秒传输 500 000 个到 5 000 000 个汉字),这样的传输速率可以满足大多数日常办公通讯和数据处理的要求,但是对分辨率较高的图形图像传输还不能满足需要,近来出现的局域网 FDDI(传输速率 100 Mbit/s)和 ATM(传输速率 155 Mbit/s 以上),其上的传输速率大大提高,可以传输多媒体(声音、数据和图像)信息。

③ 网络及其上的计算机归属于一个组织。

2. 广域网

它的地理覆盖范围可以是跨地区的、全国的甚至全球的。通常广域网是由许多小规模的网络系统互联而成。随着网络互联技术的发展,广域网将得到大力发展。美国 1993 年提出的信息高速公路计划,在世界范围内引起了很大反映,这个计划的中心任务就是在美国全国范围内建立一套能够实现信息高速传输的广域计算机网络。

目前广域网主要采用公用通讯设施(电话线、卫星、微波等)作为通信线路,公用通讯设备的传输距离比较远,但是数据传输速度比较低,传输过程中会受到各种通讯信号的干扰,因而传输出错率较高。例如,利用电话线传输数据,每秒钟大约只能传输 500 个汉字,传输一帧电视图像大约要 15 min。

1.1.4 计算机网络的传输介质

计算机网络的通信线路分为有形(电缆)和无形(无线电波)。通信线路也称为网络传输介质。常用的计算机网络传输介质有:同轴电缆、双绞线、光导纤维和微波。

1. 同轴电缆

同轴电缆的中心是一根导线,通常称为芯,数据信息就是在芯上传输的,在芯的周围是一层绝缘层,绝缘层之外是一层金属屏蔽网,最外层是防磨损的绝缘护套。

同轴电缆有两种:细缆和粗缆。两者结构相同但性能不同,细缆的阻抗为 50Ω ,用于直接传输数字信号(基带信号),又称基带电缆,它是局域网最常用的通信电缆;粗缆就是平常闭路电视用的电缆,其阻抗为 75Ω ,用于传输宽带信号,传输距离比细缆远,传输速率也较快,抗干扰性能好,但是需要附加设备,价格比细缆贵,对性能要求较高的局域网通常采用粗缆。总之,同轴电缆具有传输距离远、传输速率高、信息稳定可靠,既能传输数字信号也能传输模拟信号,所以同轴电缆是局域网中最常用的传输介质。

2. 双绞线

双绞线是将两条绝缘的金属导线并排放在一起,然后用规则的方法绞起来而构成的。

通常把若干双绞线对捆成一条电缆，并以坚韧的套包裹，每一对双绞线作为一条通信线路。

双绞线和同轴电缆一样既可以传输模拟信号，也可以传送数字信号。在传输模拟信号时，大约 5~6 km，需要加一个放大器；在传输数字信号时，每隔 2~3 km 需加一个中继器。双绞线已不是低速传输介质，当前被广泛采用的 10BASE T 以太网所采用的双绞线传输速率为 10 Mbps。提醒注意，目前我国采用的电话线是平行线不是双绞线，所以不可能有很高的传输速率。

双绞线主要特点是单位长度的价格低，其缺点是抗高频干扰能力较低。

3. 光导纤维

是一种能够传导光线的极细而又柔软的通信媒质。光导纤维的横截面积为圆形，由纤芯和包层两部分组成。一根或多根光导纤维组合在一起形成光缆。光纤具有以下优点：① 频带宽，传输速率高(10~100bps)，信息容量大，是电缆的 10~10 000 倍，传输距离远，不需要转发器可传送 6~8 km；② 抗干扰能力强，误码率低；③ 数据保密性好，具有极好的防窃听能力。其缺点是：① 光纤衔接不易，分支困难，并且分支时信号能量损失大；② 牢度低于金属线；③ 价格昂贵。光纤主要用作点对点连接。目前光纤在局域网中的应用还处于初级阶段，但由于其突出的优点，预计光纤局域网的产品不久就会问世，实际上，FDDI 和 ATM 的光纤局域网已经使用不鲜了。

4. 微波

微波通信是一种先进的通信技术，微波传输速率快，信息容量大，传输距离远，应用范围广，目前有很多广域网采用微波进行远距离的数据传输。

1.2 数据通信基础知识

计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物，网络的主要任务是数据通信，采用什么样的通信技术是要考虑的重要问题之一。

1.2.1 信道、码元和数据通信系统主要技术指标

1. 信道

传输信息的通道称为“信道”，信道有两种：物理信道和逻辑信道。物理信道是指用来传送信号和数据的物理通路，网络中两个结点之间的物理通路称为通信链路，物理信道是由传输介质及有关设备组成。逻辑信道也是一种通路。但在信号收、发点之间并不是固定存在一条物理上的传输介质，而是在物理信道的基础上，由连接信号收、发点之间的有关结点来实现，逻辑信道可以建立，使用完毕，可以撤消。通常把逻辑信道称为“连接”。

2. 码元

传送时二进制数字中的一位称为一个码元。例如，二进制数字 1010011 是由 7 个码元组成的序列，通常称为“码字”，在 7 位 ASCII 码中，这个码字就是字符 S。

3. 通信系统主要技术指标

① 数据传输率：是指单位时间传送的码元数。单位是每秒比特数 (bit/s)。

② 误码率：是指接收码元中错误码元占传输总码元数的比例，通常应低于 10^{-6} 。即传输 10^6 个码元中，最多允许有 1 位出错。

③ 信道容量：指信道能传输信息的最大能力，一般用单位时间内最大可传输信息的比特数来表示。实际应用中信道容量应大于传输速率，否则高的传输速率得不到充分利用。

1.2.2 基带传输和宽带传输

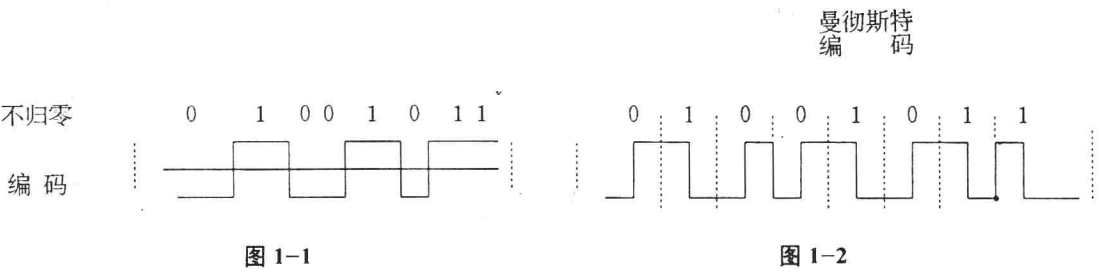
1. 基带传输

在通信电缆上传输由计算机产生的“0”、“1”数字脉冲信号，就是基带传输。一个脉冲的基本频带可从直流成分到数兆赫，频带较宽，由于传输线路的电容、电感对传输信号波形衰减影响较大，所以传输距离一般不超过 2 km，超过则需增加放大整形电路（中继器），以延长传输距离。

基带传输二进制数字信号有三种编码方法：

① 不归零编码 NRZ(Non Return to Zero) 用负电压代表“0”，正电压代表“1”。如图 1-1 所示。

② 曼彻斯特编码 此编码在每个二进位中间（0.5 周期时）都有跳变，由高电平跳到低电平时代表“1”，由低电平跳到高电平时代表“0”(图 1-2)。



③ 微分曼彻斯特编码 二进制取值由每位开始的边界状态决定，一位的开始边界有跳变代表“0”，无跳变代表“1”（图 1-3）。

两种曼彻斯特编码是局域网中常用的编码方式。

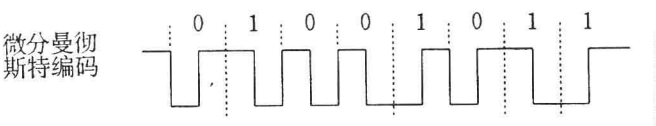


图 1-3

基带传输简单，设备费用较少，适于传输距离不长的场合。

2. 宽带传输

宽带传输系统中，传输介质的带宽较长，一般在 300~400 MHz 左右，系统设计时将此频带分割成几个子频带，即将一条宽带信道划分成多条基带信道，使用“多路复用技术”在一个信道中同时传播声音、图象和数据等多种信息。多路复用技术是将多个信号，通过调制技术调制到各自不同的正弦载波频率上，在各自的频段范围内进行传输。通常由调制解调器完成，调制的方法有三种：振幅调制、频率调制和相位调制。常用的多路复用技术有两种：

① 频分多路复用 FDM (Frequency Division Multiplexing) 在发送端把被传送的各路信号的频率分割开，使不同信号分别调制到不同的中心频率。图 1-4 是 3 个信号频