

思科系列丛书



Packet Tracer

使用指南及实验实训教程

(第2版)

杨功元◎主 编

杨春花 马国泰◎副主编



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

思科系列丛书

Packet Tracer 使用指南 及实验实训教程

(第2版)

杨功元 主编

杨春花 马国泰 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书主要以典型的案例和网络实验为载体,通过在思科网络学院网络工具模拟器 Packet Tracer 7.0 中完成实验的方式向学习者讲解该软件的使用方法,使其熟练掌握思科设备的配置方式。实验的安排由简单到复杂,由单一到综合,通过使学习者熟练使用 Packet Tracer 软件,可以大大提高实践教学的效率和质量。在认识和了解 Packet Tracer 软件的使用方法后,编著者精心设计了可以在 Packet Tracer 环境下完成的实验实训内容,主要包含网络基础、网络交换、广域网和故障排除等内容,同时在第 1 版的基础上新增物联网实训内容。另外,还设计了基于 Packet Tracer 软件的游戏模块,以提高学生的学习主动性。

本书既可作为思科网络技术学院及相关高职高专院校计算机网络技术专业教师的实训指导用书,也可作为学生的课外辅导手册,还可作为相关企业对员工进行认证培训及自学者的辅导资料。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Packet Tracer 使用指南及实验实训教程 / 杨功元主编. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2017.3
(思科系列丛书)

ISBN 978-7-121-31014-0

I. ①P… II. ①杨… III. ①计算机网络—网络设备—教学软件—高等学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 043501 号

策划编辑: 宋 梅

责任编辑: 宋 梅

印 刷: 三河市良远印务有限公司

装 订: 三河市良远印务有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×980 1/16 印张: 17 字数: 392 千字

版 次: 2012 年 10 月第 1 版

2017 年 3 月第 2 版

印 次: 2017 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 3 000 册 定价: 49.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: mariams@phei.com.cn。

前 言

当今世界，信息技术创新日新月异，以数字化、网络化、智能化为特征的信息化浪潮蓬勃兴起。物联网、云计算、大数据、人工智能、机器深度学习、区块链、生物基因工程等新技术驱动网络空间从人人互联向万物互联演进，数字化、网络化、智能化服务将无处不在。2016年国家颁布的《国家信息化发展战略纲要》中提到，到21世纪中叶，信息化全面支撑富强、民主、文明、和谐的社会主义现代化国家建设，要把我国建设成网络强国。要实现网络强国的战略目标，学习和掌握网络技术、物联网等知识显得至关重要和迫切。思科网络学院提供的 Packet Tracer 7.0 模拟工具为快速学习网络技术，开展相关网络实验带来了极大便利，本书通过 Packet Tracer 7.0 软件的模拟演练，使学习者能够快速学习和掌握网络方面的相关知识。本书具有以下特点：

① 面向对象广泛，既可作为教师授课的参考书和学生的学习手册，也可作为自学者的参考资料和认证培训的辅导资料等。

② 通过熟练使用 Packet Tracer 软件并完成相关实验，可使学习者能快速地学习网络知识，而且形象、直观，使学习者在自己的计算机上就可以模拟真实的网络环境，从而突破了学习网络技术需要昂贵设备的局限性。

③ 内容简明扼要，配图得当，以典型案例为载体来帮助学习者更好地学习网络的拓扑搭建、基本操作、网络互联和故障排除等知识技能，实验安排由简单到复杂，由单一到综合。

④ 全书分为5篇（共8章）——实用篇、实验实训篇、故障篇、物联网篇和游戏篇，内容组织从认识网络开始，逐渐展开，结合试验完成配置网络、维护网络和应用网络的任务，最后达到学习知识、培养能力的目的。

本书由杨功元主编，杨春花和马国泰为副主编。其中第1、2章由马国泰编写，第3章由窦琨编写，第4、6章由曹元顺编写，第5章由杨功元编写，第7、8章由杨春花编写。

Packet Tracer 是思科网络技术学院的教学工具。思科网络技术学院的教师、学生及校友可以使用该工具辅助学习 IT 基础、CCNA 路由和交换、CCNA 安全、物联网、无线网络等课程。您可以通过以下链接注册成为“Packet Tracer 101”课程的学生并下载最新版 Packet Tracer 软件：<https://www.netacad.com/about-networking-academy/packet-tracer/>。

本教材配套有教学资源 PPT 课件，如有需要，请登录电子工业出版社华信教育资源网

(www.hxedu.com.cn), 注册后免费下载。

由于时间仓促, 加上编著者水平有限, 书中难免有不妥和错误之处, 恳请同行专家指正。
E-mail: xnzyjsjx@126.com。

编 著 者
2017 年 2 月

目 录

实用篇

| | |
|--|----|
| 第 1 章 Packet Tracer 使用指南 | 3 |
| 1.1 Packet Tracer 介绍 | 4 |
| 1.2 界面介绍 | 5 |
| 1.2.1 设备选择与连接 | 5 |
| 1.2.2 设备编辑区域 | 7 |
| 1.2.3 Realtime Mode（实时模式）和 Simulation Mode（模拟模式） | 8 |
| 1.3 网络设备管理 | 9 |
| 1.3.1 PC | 9 |
| 1.3.2 路由器 | 10 |
| 1.4 实例 | 12 |
| 1.4.1 实例 1——研究应用层和传输层协议 | 12 |
| 1.4.2 实例 2——检查路由 | 13 |
| 1.4.3 实例 3——研究 ICMP 数据包 | 15 |
| 1.4.4 实例 4——子网和路由器配置 | 17 |
| 1.4.5 实例 5——研究第 2 层帧头 | 19 |
| 1.4.6 实例 6——地址解析协议（ARP） | 20 |
| 1.4.7 实例 7——中间设备用作终端设备 | 22 |
| 1.4.8 实例 8——管理设备配置 | 23 |
| 1.5 本章小结 | 25 |
| 思考与练习 | 25 |

实验实训篇

| | |
|----------------------|----|
| 第 2 章 网络基础 | 29 |
| 2.1 物理层连接 | 30 |
| 2.1.1 物理介质的连接 | 30 |
| 2.1.2 实例——熟悉物理设备及其连接 | 32 |

| | | |
|--------------|---------------------|-----------|
| 2.2 | 数据链路层连接 | 33 |
| 2.2.1 | 认识和熟悉帧 | 34 |
| 2.2.2 | MAC 地址与 ARP 协议 | 37 |
| 2.2.3 | 实例——网间数据包跟踪 | 38 |
| 2.3 | 网络层与网络编址 | 40 |
| 2.3.1 | 网关与路由 | 41 |
| 2.3.2 | 网络编址 | 41 |
| 2.3.3 | 实例——规划子网和配置 IP 地址 | 41 |
| 2.4 | 传输层与 TCP | 43 |
| 2.4.1 | TCP 的 3 次握手 | 44 |
| 2.4.2 | 实例——TCP 会话的建立和终止 | 45 |
| 2.5 | 本章小结 | 47 |
| | 思考与练习 | 47 |
| 第 3 章 | 网络路由 | 49 |
| 3.1 | 路由器基本配置 | 50 |
| 3.1.1 | 路由器构造 | 50 |
| 3.1.2 | 路由器 IOS | 52 |
| 3.1.3 | 实例 1——路由器基本配置 | 54 |
| 3.1.4 | 实例 2——IOS 的备份和密码恢复 | 58 |
| 3.2 | 静态路由 | 60 |
| 3.2.1 | 静态路由简介 | 60 |
| 3.2.2 | 静态路由配置 | 60 |
| 3.2.3 | 实例 1——配置静态路由 | 60 |
| 3.2.4 | 实例 2——配置默认路由 | 62 |
| 3.3 | 路由信息协议 (RIP) | 64 |
| 3.3.1 | RIP 简介 | 64 |
| 3.3.2 | 实例 1——配置 RIP 路由协议 | 65 |
| 3.3.3 | 实例 2——配置 RIPv2 路由协议 | 68 |
| 3.4 | OSPF 路由协议 | 75 |
| 3.4.1 | OSPF 路由协议简介 | 75 |
| 3.4.2 | 实例 1——配置 OSPF 路由协议 | 77 |
| 3.4.3 | 实例 2——修改 OSPF 度量值 | 81 |
| 3.5 | 本章小结 | 84 |
| | 思考与练习 | 85 |

| | |
|--|-----|
| 第 4 章 网络交换 | 87 |
| 4.1 交换式 LAN | 88 |
| 4.1.1 分层网络模型 | 88 |
| 4.1.2 配置交换机 | 90 |
| 4.1.3 实例——使用 Packet Tracer 完成基本交换机配置 | 90 |
| 4.2 VLAN | 102 |
| 4.2.1 VLAN 简介 | 102 |
| 4.2.2 实例——使用 Packet Tracer 配置 VLAN | 103 |
| 4.3 VTP | 109 |
| 4.3.1 VTP 简介 | 109 |
| 4.3.2 实例——使用 Packet Tracer 配置 VTP | 111 |
| 4.4 VLAN 间路由 | 121 |
| 4.4.1 VLAN 间路由简介 | 121 |
| 4.4.2 实例——使用 Packet Tracer 配置 VLAN 间路由 | 121 |
| 4.5 本章小结 | 131 |
| 思考与练习 | 131 |
| 第 5 章 广域网 (WAN) | 133 |
| 5.1 广域网连接 | 134 |
| 5.1.1 广域网技术 | 134 |
| 5.1.2 广域网交换 | 135 |
| 5.1.3 WAN 链路解决方案 | 135 |
| 5.1.4 实例 1——PPP 配置 | 136 |
| 5.1.5 实例 2——帧中继配置 | 150 |
| 5.2 访问控制列表 (ACL) | 154 |
| 5.2.1 ACL 简介 | 154 |
| 5.2.2 实例 1——配置标准访问控制列表 | 155 |
| 5.2.3 实例 2——配置扩展访问控制列表 | 156 |
| 5.2.4 实例 3——配置命名访问控制列表 | 158 |
| 5.3 网络地址转换 (NAT) | 159 |
| 5.3.1 网络地址转换简介 | 159 |
| 5.3.2 实例——使用网络地址转换实现公司接入 Internet | 160 |
| 5.4 本章小结 | 163 |
| 思考与练习 | 163 |

故障篇

| | |
|------------------------|-----|
| 第 6 章 故障排除 | 167 |
| 6.1 故障排除方法及步骤 | 168 |
| 6.1.1 故障排除模型 | 168 |
| 6.1.2 故障排除的一般步骤 | 169 |
| 6.1.3 故障排除方法 | 169 |
| 6.2 故障排除实例 | 170 |
| 6.2.1 实例 1——协议类故障排除实例 | 170 |
| 6.2.2 实例 2——小型网络故障排除实例 | 175 |
| 6.2.3 实例 3——企业网络故障排除实例 | 179 |
| 6.3 本章小结 | 182 |
| 思考与练习 | 183 |

物联网篇

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 第 7 章 万物互联 (IOT) | 187 |
| 7.1 物联网功能使用指南 | 188 |
| 7.2 物联网设备介绍 | 188 |
| 7.2.1 物联网家庭网关和物联网服务器 | 188 |
| 7.2.2 智能硬件设备 (Smart Things) | 192 |
| 7.2.3 组件 (Components) | 193 |
| 7.2.4 物联网定制线缆 (IoE Custom Cables) | 194 |
| 7.3 Packet Tracer 7.0 软件模拟环境数据 | 194 |
| 7.4 实例 | 195 |
| 7.4.1 实例 1——智能家居之温度调控 | 195 |
| 7.4.2 实例 2——动感汽车 | 199 |
| 7.5 本章小结 | 203 |
| 思考与练习 | 204 |

游戏篇

| | |
|-------------------------|-----|
| 第 8 章 游戏竞赛 | 207 |
| 8.1 Aspire 游戏介绍 | 208 |
| 8.1.1 游戏概述 | 208 |
| 8.1.2 游戏特色 | 208 |
| 8.1.3 游戏安装方法 | 209 |
| 8.1.4 游戏界面简要介绍 | 211 |
| 8.2 开始游戏 | 214 |
| 8.2.1 接纳客户 | 214 |
| 8.2.2 完成任务 | 215 |
| 8.3 游戏场景介绍 | 217 |
| 8.3.1 场景一：能上网的咖啡馆 | 217 |
| 8.3.2 场景二：政府办公室 | 218 |
| 8.3.3 场景三：学校图书馆 | 219 |
| 8.3.4 场景四：医院办公室 | 220 |
| 8.3.5 场景五：个人计算机 | 221 |
| 8.3.6 场景六：无线设置 | 222 |
| 8.4 游戏注意事项 | 223 |
| 8.5 本章小结 | 227 |
| 思考与练习 | 227 |
| 附录 A 故障排除脚本 | 229 |
| A.1 协议类故障排除实例 | 229 |
| A.2 企业网络故障排除实例 | 231 |

实 用 篇



第1章



Packet Tracer 使用指南

本章要点

- ✎ Packet Tracer 介绍
- ✎ 界面介绍
- ✎ 网络设备管理
- ✎ 实例

1.1 Packet Tracer 介绍

Packet Tracer 是由 Cisco 公司专门针对思科网络技术学院发布的一个辅助学习工具，是一个功能强大的网络仿真程序，它为学习思科网络课程的网络初学者去设计、配置和排除网络故障提供了网络模拟环境，允许学生设计各类模拟实验，提供仿真、可视化、编辑、评估和协作能力，有利于教学和复杂的技术概念的学习。

学生可在软件的图形用户界面（GUI）上直接使用拖曳方法建立网络拓扑；软件中实现的 IOS 子集允许学生配置设备，并提供数据包在网络中处理的详细过程，以便观察网络实时运行情况。

使用现有的技术和新技术，将物理世界与 Internet 连接起来。通过将无关联的事物连接起来，我们从 Internet 过渡到了万物互联。

学生可以利用该软件学习网络连接方法，理解网络设备对数据包的处理过程，学习 IOS 的配置方法，提高故障排查的能力。该软件还附带 4 个学期的多个已经建立好的演示环境及任务挑战等内容。

目前最新的版本是 Packet Tracer 7.0，本书的案例和实训主要以 7.0 版本为主。

Packet Tracer 汉化版能满足读者的需求，使英语能力不强的同学使用起来同样也可以得心应手，从而成为这方面的高手。Packet Tracer(6.0)汉化版模式如图 1-1 所示。

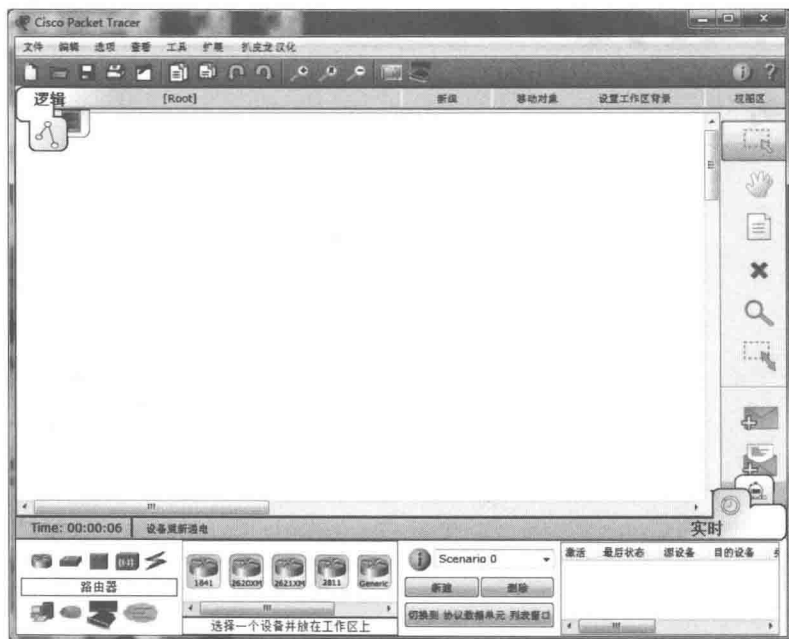


图 1-1 Packet Tracer 汉化版模式

该模拟器的功能如下：

① 模拟实际设备的硬件。模拟器对于网络技术学习者而言跟玩真机一样，设备模块和面板显示跟真机一样，安装模块还需要“Power off”（断电）！该功能对于那些还没有真实交换机和路由器的学习者非常适用。

② 模拟器能够提供三层交换机功能。思科官方版本比较多，目前的版本能够提供对三层交换机的支持，该版本中有 catalyst3560 供大家学习。

③ 模拟器支持报文分析功能。通过对 Packet Tracer 报文分析功能的使用能够掌握通信原理，为今后走上工作岗位打下坚实的基础。

④ 支持 IPv6 和无线系统。Packet Tracer 对于想学习 IPv6 的技术和无线网络技术的人非常有用。

⑤ 绘图功能。Packet Tracer 具有绘图功能，它可以在软件界面里面搭建设备，之后连接线缆，通过截图，就能轻松得到想要的网络拓扑。

1.2 界面介绍

1.2.1 设备选择与连接

在软件界面的左下角一块区域，这里有许多种类的硬件设备，从左至右、从上到下依次为路由器、交换机、集线器、无线设备、设备之间的连线（Connections）、终端设备、仿真广域网和 Custom Made Devices（自定义设备），如图 1-2 所示。

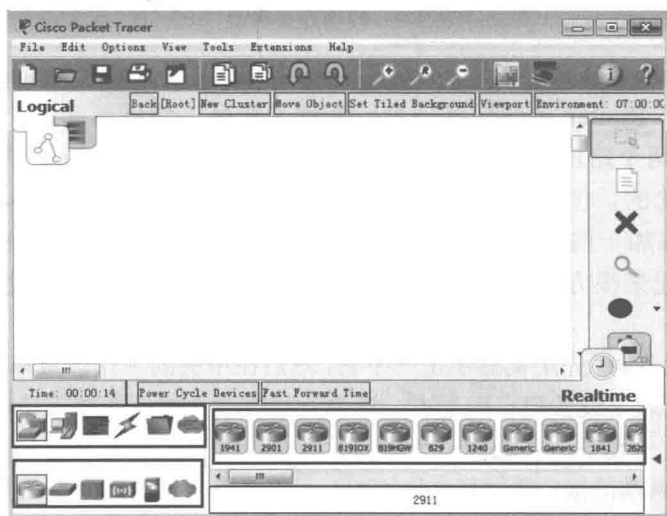


图 1-2 硬件设备

用鼠标单击“Connections”，会在右边看到各种类型的线，依次为 Automatically Choose Connection Type（自动选线；它是万能的，一般不建议使用，除非真的不知道设备之间该用什么线）、控制线、直通线、交叉线、光纤、电话线、同轴电缆、DCE 和 DTE。如图 1-3 所示，其中 DCE 和 DTE 用于路由器之间的连线，实际应用中需要把 DCE 和一台路由器相连，DTE 和另一台设备相连。而在这里，只须选一根就可以了；若选了 DCE 这一根线，则和这根线先连的路由器为 DCE。在配置该路由器时需配置时钟。交叉线只在路由器和计算机直接相连或者交换机和交换机之间相连时才会用到。

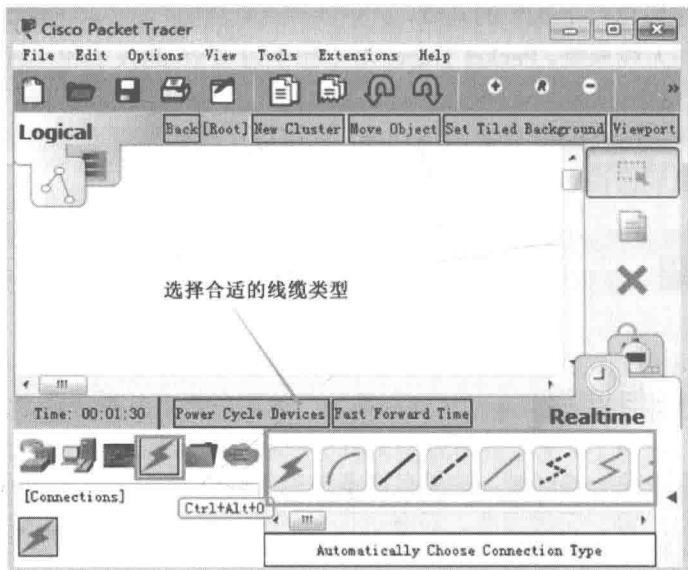


图 1-3 线缆连接类型

那么 Custom Made Devices 是做什么的呢？通过实验发现，当我们用鼠标把位于第一行的第一个设备（也就是 Router 中的任意一个）拖到工作区，然后再拖一个设备并尝试用串行线 Serial DTE 连接两个路由器时，发现它们之间是不会正常连接的，原因是这两个设备初始化虽然都是模块化的，但是没有添加，比如多个串口，等等。但 Custom Made Devices 则不同，它会自动添加一些“必需设备”，这样在实验环境下每次选择设备就不用手动添加所需设备了，使用起来很方便；除非你想添加“用户自定义设备”里没有的设备（要用时再添加也不迟）。

当需要用一个设备时，先用鼠标单击一下它，然后在中央的工作区域单击一下就可完成了，或者直接用鼠标摁住这个设备把它拖上去。选中一种连线，然后在要连接的设备上单击一下；选择接口，再单击另一设备，并选择一个接口，工作就完成了。连接好线后，可以把鼠标指针移到该连线上，连线两端的接口类型和名称如图 1-4 所示，配置的时候会用到。

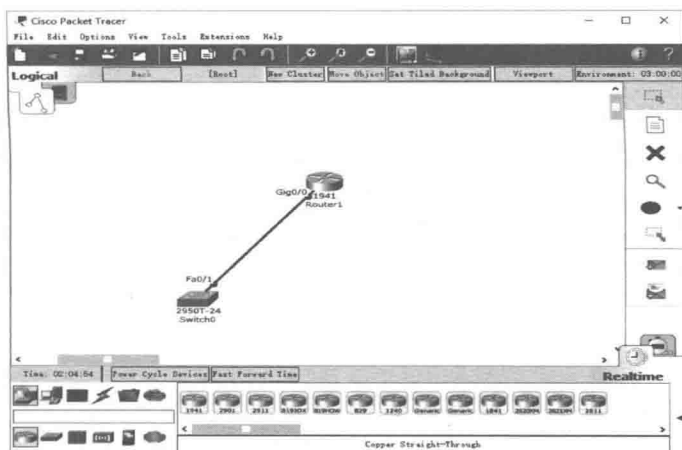


图 1-4 设备连接

1.2.2 设备编辑区域

如图 1-5 所示，从上到下依次为选定 / 取消、移动（总体移动或移动某一设备，直接拖动就可以了）、Place Note（先选中）、删除、Inspect（选中后，在路由器和 PC 上可看到各种表，如路由表等）、Simple PDU 和 Complex PDU。

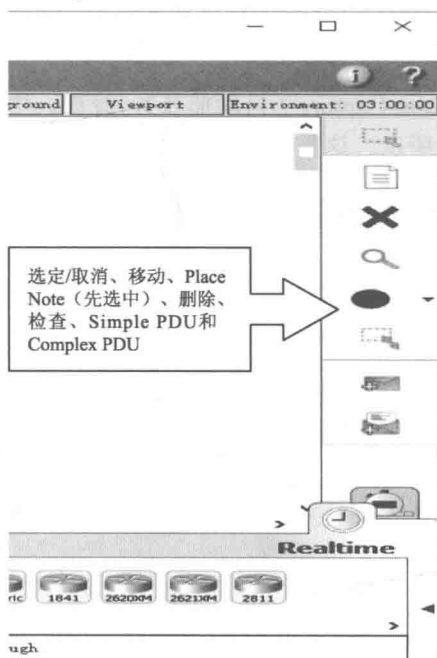


图 1-5 设备编辑区域