

《网络测试与故障诊断（Network Testing and Fault Diagnosis）》

教学大纲

制定时间：2024 年 4 月

一、课程基本信息

- （一）适用专业：计算机科学与技术
- （二）课程代码：3DX1176A
- （三）学分/课内学时：3 学分/48 学时
- （四）课程类别：专业教育
- （五）课程性质：选修/理论课
- （六）先修课程：《计算机网络》、《高级路由与交换》、《云网络系统集成》
- （七）后续课程：《物联网工程技术综合训练》、毕业设计等

二、课程教学目标

《网络测试与故障诊断》是本科物联网工程专业、计算机科学与技术专业的一门专业教育选修课。

本课程的任务是：通过课程的学习，运用网络测试相关技术和实际操作网络测试仪器以及模拟真实环境的网络故障排查的实践训练，使学生系统、深入地分析和理解网络测试原理和实现过程。培养学生具备网络工程中故障分析排查的实践能力，为将来面向更为复杂的网络工程实践打下良好的基础。支撑毕业要求中的相应指标点、课程目标及能力要求具体如下：

（一）具体目标

使学生既能清楚地理解网络测试和故障诊断的基本工作原理，又能掌握现代主流的网络测试和故障诊断技术，以发现网络瓶颈，优化网络配置，更加有效地进行网络性能管理。从而构建和培养出现代学生完整的系统排障理念和严谨细致的工作作风。具体细化为：

目标 1：按照网络测试与故障诊断这条主线组织教学，以使学生能够全面、系统地掌握网络测试与故障诊断在网络工程设计和实施运用过程中的基本知识、方法和技术；

目标 2：按循序渐进、由浅入深的原则，系统掌握线缆测试、网络测试、故障诊

断的基本原理、技术和方法，以及常用测试设备配置和测试技术。让学生初步具备调试和使用常用网络测试设备以及判断和处理网络故障的能力。

(二) 课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标	教学单元	评价方式
1. 工程知识: 掌握本专业必需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识,能够用于解决物联网领域中的复杂工程问题。	1.7: 掌握网络测试与故障诊断专业知识,具备一定的工程实现能力和运维能力。	目标 1	布线系统测试、线缆传输测试、光缆测试、链路层测试、IP 测试、网络管理。	作业、实验
2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析物联网领域中的复杂工程问题,以获得有效结论。	2.3: 能识别网络系统中各类常见故障现象,并能进行分析和提出相应解决方案。。	目标 2	网络故障诊断案例分析、NetFlow 网络流量监测与分析、局域网测试。	大作业考核

三、教学内容与方法

(一) 教学内容及要求

序号	教学单元	教学内容 (知识点)	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑教学目标	备注
1	布线系统测试	1.布线系统测试原理和相关参数的测试方法	1.了解布线系统测试原理; 2.重点掌握接线图和线缆长度的测试方法; 3.掌握传输时延和时延偏离测试方法; 4.掌握衰减的测试; 5.掌握串扰和综合近端串扰的测试。	8	讲授示范实操	目标 1、2	作业、讲授 6+实验 2
2	线缆传输测试	1.线缆传输测试原理和相关参数的测试方法	1.重点掌握衰减串扰比的测试原理和方法; 2.掌握回波损耗的测试原理和方法,掌握等效远端串扰和综合等效远端串扰的测试原理和方法。 3.日常维护环境中无线 wifi 测试分析	6	讲授示范实操	目标 1、2	作业、讲授 4+实验 2
3	光缆测试	1. 光缆的测试标准和测试原理及方法。	1. 了解光纤理论与光纤结构;了解光纤测试标准; 2.掌握光纤长度的测试原理和方法,掌握光纤损耗的测试原理和方法。	2	讲授	目标 1、2	作业
4	链路层测试	1.链路层的参数测试原理和方法	1.掌握网络设备自适应的测试原理	8	讲授示范	目标 1、2	作业、讲授

序号	教学单元	教学内容 (知识点)	学习产出要求	推荐 学时	推荐教 学方式	支撑 教学目标	备注
			和方法; 2.了解工作模式测试(半双工和全双工);掌握以太网数据链路层流量分析方法; 3.重点掌握单播数据帧格式和广播数据帧格式的分析方法;掌握错误帧的分析测试(长帧、错帧、FCS错误)。		实操		6+实验 2
5	IP 测试	1. 网络结构地址规划报告生成及VLAN的测试原理和方法。	1.掌握网络结构地址规划报告生成方法; 2.掌握VLAN的测试原理和方法。	4	讲授 示范 实操	目标 1、2	作业、讲授 2+实验 2
6	网络管理	1. 网络综合协议分析仪及其控制软件的使用,网管功能在网络测试上的应用及SNMP等的基本原理。 2. 交换机端口流量测试原理和方法	1.重点掌握交换机端口流量测试原理和方法; 2.掌握交换机端口长期流量的测试原理和方法。	4	讲授	目标 1、2	作业
7	网络故障 诊断案例 分析	1. 端口扫描原理、计算机病毒防护与流量分析。	1.掌握端口扫描原理和方法; 2.重点掌握病毒防护的原理与流量分析的方法。	8	讲授 示范 实操	目标 1、2	讲授 4+实验 4
8	NetFlow 网络流量 监测与分 析	NetFlow 技术与工具的介绍,网络审计,网络病毒异常流量分析,应用端口扫描分析。	1.了解NetFlow技术与工具,理解网络审计的原理; 2.掌握网络病毒异常流量分析和应用端口扫描分析方法。	4	讲授 示范 实操	目标 1、2	作业、讲授 2+实验 2
9	局域网测	局域网测试简介,局域	1.了解局域网测试	4	讲授	目标 1、2	作业、

序号	教学单元	教学内容 (知识点)	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑 教学目标	备注
	试	网系统性能测试,局域网系统应用性能测试实验,局域网系统功能测试。	的内容; 2.掌握局域网系统性能、系统应用性能、系统功能测试原理和方法		示范 实操		讲授 2+实 验 2
10	实验一	布线系统测试实验	接线图和线缆长度的测试,传输时延和时延偏离测试,衰减的测试,串扰和综合近端串扰的测试。	2	讲授 示范 实操	目标 1、2	验证 性实 验
11	实验二	线缆传输测试实验	1.回波损耗的测试原理和方法,等效远端串扰和综合等效远端串扰的测试。 2.熟练使用 FLUKE 协议分析仪无线测试功能。利用协议分析仪进行无线信号强度分析、速率分析、数据包错误率和活跃主机测试。	2	讲授 示范 实操	目标 1、2、 3	验证 性实 验
12	实验三	链路层测试实验	1.掌握综合网络分析仪 OPV 在链路层测试中的运用;学会在网络中进行设备端口的自适应特性设置和测试以及工作模式测试。 2.在网络设备中进行 SNMP 协议的配置;学会帧流量分析;单播数据帧格式分	2	讲授 示范 实操	目标 1、2	验证 性实 验

序号	教学单元	教学内容 (知识点)	学习产出要求	推荐 学时	推荐教 学方式	支撑 教学目标	备注
			析；广播数据帧格式分析。				
13	实验四	IP 测试实验	网络结构地址规划报告生成方法，VLAN 的测试原理和方法。	2	讲授 示范 实操	目标 1、2	验证性实验
14	实验五	网络管理实验	1.网络综合协议分析仪及其控制软件的使用； 2.网管功能在网络测试上的应用及 SNMP 等的基本原理。交换机端口流量测试原理和方法。	2	讲授 示范 实操	目标 2、3	验证性实验
15	实验六	网络故障诊断案例实验	1.路由环路、端口扫描原理、计算机病毒网络流量的测试原理和方法。 2. 路由协议 RIP 故障原理和排查方法。	2	讲授 示范 实操	目标 1、2、3	验证性实验
16	实验七	NetFlow 网络流量监测与分析	网络病毒异常流量分析和应用端口扫描分析。学会使用流量生成工具 IxChariot;学会使用 PRTG 软件采集流经局域网中各路由器指定端口的所有网络流量，并通过该软件查看产生这些流量的应用及其所占用的网络资源状况。	2	讲授 示范 实操	目标 1、2	验证性实验
17	实验八	局域网测试实验	局域网各类性能参数测试：DHC	2	讲授 示范	目标 1、2	验证性实验

序号	教学单元	教学内容 (知识点)	学习产出要求	推荐 学时	推荐教 学方式	支撑 教学目标	备注
			P、NAT 等功能测试。		实操		验

(二) 教学方法

1. 课堂讲授

(1) 采用启发式教学，激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力，引导学生主动通过实践和自学获得自己想学到的知识。

(2) 在教学内容上，系统讲授网络测试与故障诊断的基本理论、各种网络测试与故障诊断技术的工作原理和实现的基本方法。使学生具备运用各种网络测试与故障诊断及检测设备，对网络进行测试和故障进行分析排查的能力。

(3) 在教学过程中采用电子教案，CAI 课件，多媒体教学与传统板书、教具教学相结合，提高课堂教学信息量，增强教学的直观性。

(4) 理论教学与工程实践相结合，引导学生应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，采用现代设计方法和手段，进行需求分析、设计与仿真，培养其识别、表达和解决计算机科学与技术专业相关工程问题的思维方法和实践能力。

(5) 课内讨论和课外答疑相结合，每周至少一次进行答疑。

2. 实验教学

实验教学是网络测试与故障诊断课程中重要的实践环节，目的是培养学生运用实验方法研究解决计算机科学与技术专业复杂工程问题的能力。课程必做实验 8 个，各实验按照实验指导书的要求，学生独立或分组完成，并提交实验报告。

鼓励学生结合自己的兴趣进行自主课后实验。

四、考核及成绩评定

（一）考核内容及成绩构成

课程考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容，包括平时考核和期末考核两个部分。平时考核采用课内实验、课后实验等方式评定学生成绩；期末考核采用大作业评定学生成绩。各课程目标的考核内容、成绩评定方式、目标分值建议如下：

课程目标	考核内容	成绩 评定 方式	成绩占 总评分 比例	目标成绩 占当次考 核比例	学生当次 考核平均 得分	目标达成情况计算 公式
目标 1：按照网络测试与故障诊断这条主线组织教学，以使学生能够全面、系统地掌握网络测试与故障诊断在网络工程设计和实施运用过程中的基本知识、方法和技术。	网络测试与故障诊断技术的基本知识、原理和实现方法以及在网络工程测试与排障过程中的基本运用。作业、实验笔记、结论分析、实验总结等。	作业	10%	100%	A	$\left(\frac{A}{100\%} \times 10\% + \frac{B}{100\%} \times 30\% \right) \div 40$
		实验	30%	100%	B	
目标 2：按循序渐进、由浅入深的原则，系统掌握线缆测试、网络测试、故障诊断的基本原理、技术和方法，以及常用测试设备配置和测试技术。让学生初步具备调试和使用常用网络测试设备以及判断和处理网络故障的能力。	网络测试与故障诊断技术在网络工程中的综合运用相关内容。方案设计、结论分析，实验总结及大作业报告等。	大作业	60%	100%	C	$\frac{\left(\frac{C}{100\%} \times 60\% \right)}{60}$
总评成绩（100%）=作业（10%）+实验（30%）+大作业（60%）			100%	——	——	$\frac{\text{学生总评平均分}}{100}$

（二）平时考核成绩评定

1.平时作业：平时作业 10 次，支持目标 1，共占总评分 10%。对应目标的评分标准如下：

对应目标		目标 1：按照网络测试与故障诊断这条主线组织教学，使学生能够全面、系统地掌握网络测试与故障诊断在网络工程设计和实施运用过程中的基本知识、方法和技术。。
考查点		基本概念、方法的运用。
成绩比例		100%
评分标准	100%至90%	针对作业要求，结合该课程知识和工程实际情况，分析全面、计算准确，对设备的选取恰当，配置准确，兼顾用户需求、拓扑绘制好、符合规范。
	89.9%至75%	分析较全面、计算正确，对设备的选取较为合适，配置准确，兼顾用户需求、拓扑绘制好、符合规范。
	74.5%至60%	分析不够深入，对设备的选取较为合适，考虑了用户需求，但不全面。拓扑构造完整、有一些错误，基本符合规范。
	59.9%至0	分析不深入，考虑不全面，拓扑绘制不完整、错误较多、多处不符合规范。

2.实验：必做实验 8 次，支撑目标 1，共占总评分 30%。对应目标的评分标准如下：

对应目标		目标 1：按照网络测试与故障诊断这条主线组织教学，使学生能够全面、系统地掌握网络测试与故障诊断在网络工程设计和实施运用过程中的基本知识、方法和技术。		
考查点		实验操作	实验内容	实验报告
成绩比例		20%	25%	55%
评分标准	100%至90%	能够根据网络设备、工具的性能、故障特点及实验要求制定很好的实验方案，能正确熟练使用仪器设备完成实验。实验态度认真，操作能力强，操作、记录规范，沟通、协作很好。	实验记录全部完成无遗漏，内容丰富、图文并茂，手工绘图数量足够且正确，实验方案有自己独到的思路与见解。	有很强的总结实验和撰写报告的能力，实验报告内容完整、正确，有很好的分析与见解。文本表述清晰，书写工整，格式规范。

89.9% 至 80%	能够根据网络设备、工具的性能及实验要求制定良好的实验方案，能正确使用仪器设备完成实验。实验态度认真，操作能力强，操作、记录规范，沟通、协作良好。	实验记录比较完整，内容比较丰富、图文并茂，手工绘图数量足够且基本正确，实验方案有自己的思路与见解。	有较强的总结实验和撰写报告的能力，实验报告内容完整、正确，有较好的分析与见解。文本表述较为清晰，书写比较工整，格式规范。
79.9 至 70%	能够根据网络设备、工具的性能及实验要求制定实验方案，能正确使用仪器设备完成实验。实验态度比较认真，操作能力较强，操作、记录规范，沟通、协作正常。	实验记录比较完整，内容比较丰富，手工绘图数量足够且基本正确。	有良好的总结实验和撰写报告的能力，实验报告内容较完整、正确，有自己的分析与见解。文本表述较为清晰，书写较为工整，格式较为规范。
69.9% 至 60%	能够根据网络设备、工具的性能及实验要求制定实验方案，能使用仪器设备完成实验。实验态度不太认真，操作能力一般，操作、记录基本规范，有沟通、协作。	实验记录基本完整，内容基本够，手工绘图数量基本够但有少量错误。	有一定的总结实验和撰写报告的能力，实验报告内容基本完整、正确，没有分析或见解。文本表述基本清晰，书写基本工整，格式基本规范。
59.9% 至 0	动手操作能力差；操作、记录不规范，实验中不能与合作者进行沟通、协作，不能正确使用仪器设备。	实验记录未完成，内容不够，手工绘图数量不够、错误多。	总结实验和撰写报告的能力差，实验报告内容不完整、错误多。文本表述不清晰，书写潦草、格式不规范。

五、参考学习资料

(一) 推荐教材：潘凯恩/孙国强等. 网络测试和故障诊断，ISBN: 97871214286

92. 北京：电子工业出版社，2022.

(二) 实验指导书：陈宁. 网络测试与故障诊断课程实验指导书. 2023.

(三) 课程资源中心：<https://mooc1.chaoxing.com/course/203380969.html>

制订人：陈宁

审核人：吴英