

【物联网概论】

【Introduction to Internet of Things】

一、基本信息

课程代码:【2050300】

课程学分:【2】

面向专业:【网络工程】

课程性质:【系级必修课】

开课院系:信息技术学院网络工程系

使用教材:

教材【物联网技术基础教程(第3版),李联宁,清华大学出版社,2020.01】

参考书目【物联网概论,王佳斌、郑力新,清华大学出版社,2019.06】

【物联网概论(第2版),崔艳荣等,清华大学出版社,2018.10】

【物联网概论,詹国华等,清华大学出版社,2016.01】

课程网站网址: <https://elearning.gench.edu.cn:8443/>

先修课程:【计算机网络原理 2050063 (3)】

二、课程简介

本课程是全面介绍物联网的基本概念、物联网的网络架构及相关技术、物联网应用、物联网安全及物联网标准的课程。本课程为网络工程的系级必修课。通过本课程的学习,学生们能对物联网有一个较清晰的认识,并对物联网的体系架构、传感技术、识别技术、通信技术、组网技术、物联网智能与中间件技术等有一定程度的理解,为进一步学习打下基础。

三、选课建议

本课程是适用于网络工程的系级必修课。学生在学习本课程前应该对计算机网络的基本结构有所了解,建议在学完《计算机网络原理》课程后再学习本课程。

四、课程与专业毕业要求的关联性

毕业要求	指标点	关联
L01: 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂网络工程问题	L011: 能够通过数学与物理的知识、方法与思想, 形成可用于解决网络工程问题的抽象思维与逻辑分析。	
	L012: 能够将离散数学、算法、数据结构与程序设计等知识与方法, 用于进行计算思维, 用于基本算法问题的分析、设计与实现, 用于网络系统的工作原理的分析与理解。	
	L013: 能够将数字逻辑电路、计算机组成结构、操作系统、数据库系统、单片机接口、智能处理等知识与方法用于进行计算机系统工作原理的分析与理解。	
	L014: 能够将网络体系结构、网络协议、网络互联、物联网等网络工程基础知识, 用于复杂网络系统的工作原理的分析与理	●

	解。	
	L015: 能够将网络互联、信息安全、网络测试、网络编程、网络规划与设计等网络工程专业知识,用于进行网络系统的规划、设计、部署、开发、测试与运维过程中的问题识别与技术分析。	
L02: 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复杂网络工程问题,以获得有效结论	L021: 能够借助数学、物理和工程科学的基本原理与方法,进行复杂网络系统规划、设计、部署、开发、测试、运维过程中关键工程或技术问题的识别、分析与表达。	●
	L022: 能够认识文献与信息资源的多样性,并通过文献与信息资源的有效收集、研读与筛选,获得有价值或可用的知识、技术或方法,辅助进行复杂网络系统中关键工程或技术问题的研究、分析与解决。	
L03: 设计解决方案: 能够设计针对复杂网络工程问题的解决方案,包括满足特定需求的网络系统设计方案、网络工程实施方案和网络测试方案,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素	L031: 能够针对复杂网络应用需求,通过有效的需求调查与研究、技术分析与设计、流程设计、设备与产品选型,规划与设计满足特定需求的网络系统解决方案,并具有对解决方案进行部署与实施、开发与实现、测试与验证的能力。	
	L032: 能够认识网络系统及其工程实践对于经济与政治、社会与文化、安全与法律、健康与伦理、环境与可持续发展等的影响,并能够将相关影响作为网络工程需求的组成部分,在解决方案的设计与实施环节中予以综合考虑。	
	L033: 能够在网络系统规划、设计、部署、开发、测试和运维等过程中,就多元需求、目标与影响因素,综合运用网络工程和相关学科或领域的知识、技术与方法,通过系统性的分析与研判、合理的规划与设计、有效的统筹与协调,给出独到的或具有一定创新性的解决思路、方法或方案。	
L04: 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂网络工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到有效的结论	L041: 能够基于计算机与网络系统的原理与方法,运用计算思维,就复杂网络系统中涉及的算法或协议类问题进行提取与研究,设计相关的算法解决方案,并对实施结果或数据进行有效分析和合理解释。	
	L042: 能够基于网络系统工作原理,运用网络工程相关技术领域的知识与方法,就复杂网络系统中涉及的领域性功能或性能问题进行分解与研究,设计相关的技术实验方案,并对结果或数据进行有效分析与合理解释。	
	L043: 能够基于网络系统工作原理,综合运用网络工程及其他相关领域的多元知识与方法,就复杂网络系统或工程实践中所涉及的全局性功能或性能问题进行考量与研究,设计相关的实验方案,对实施结果或数据进行分析,并通过信息综合得到合理有效的结论。	
L05: 使用现代工具: 能够针对复杂网络工程问题,开发与选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具,包括对复杂工程问题的	L051: 能够选择和利用基本的信息技术工具和网络工程工具,结合其他适当的技术与资源,进行复杂网络系统中典型工程问题的预测与分析。	
	L052: 能够针对复杂网络工程问题,选择恰当的虚拟仿真工具或方法,对网络系统或其解决方案进行必要的模拟与预测,并能够理解仿真模拟系统与真实系统之间的差异。	

预测与模拟，并能够理解其局限性		
L06: 工程与社会: 能够基于网络工程相关背景知识进行合理分析, 评价网络工程实践和复杂网络工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任	L061: 具有网络工程实习和社会实践的经历。	
	L062: 能够认识网络系统或网络工程实践对于社会、健康、安全、法律以及文化的可能影响, 以及制定与实施互联网建设、监控与管理相关法律、法规与政策的必要性。	
	L063: 能够基于网络工程专业知识, 结合“互联网+”相关的应用背景, 分析与评价网络系统解决方案或网络工程实践对于社会、健康、安全、法律以及文化的可能影响, 并理解组织与个体应承担的责任。	
L07: 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂网络工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响	L071: 具有环境保护的自觉和可持续发展意识, 了解环境保护与社会可持续发展相关的方针与政策、法律与法规。	
	L072: 能够理解和评价针对复杂网络工程问题的网络系统解决方案或网络工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	
L08: 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在网络工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任	L081: 具有基本的人文社会科学素养。	
	L082: 能够运用历史、哲学的知识与方法认识、分析社会现象, 具有思辨能力与批判精神。	
	L083: 具有良好的社会公德与社会责任感, 富于爱心, 懂得感恩。	
	L084: 能够理解并遵守网络工程的相关职业道德和规范, 能够在网络工程实践中承担质量、安全、服务和环保等方面的社会责任。	
L09: 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色	L091: 具备良好的身体素质和明确的个体意识, 具有在团队框架下承担个体责任、发挥个体作用的能力。	
	L092: 具备良好的团队意识、团队合作与沟通、团队协调或组织能力, 能够在多学科背景下的团队中根据需要承担成员或负责人的角色, 与他人进行有效的协同。	
L010: 沟通: 能够就复杂网络工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令, 并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流	L0101: 具备沟通交流的基本技巧与能力, 良好的口头与书面表达能力, 有效表达自己思想与意愿的能力, 倾听与理解他人需求和意愿的能力, 适应工作与人际环境变化的能力。	●
	L0102: 能够依照相关的工程标准或行业规范, 进行网络工程相关技术问题及文档的书面表达与口头交流。	
	L0103: 具备一门外国语言的基本听、说、读、写、译能力, 能够阅读、理解网络工程专业和 IT 技术相关领域的外文资料, 具备一定的国际视野, 对专业领域相关的新技术具有敏感性。	
L011: 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,	L0111: 具有基本的工程成本意识, 在设计针对复杂网络工程问题的解决方案时, 能够考量经济与成本因素。	
	L0112: 能够理解 IT 项目的知识、原理与方法, 并在多学	

并能在多学科环境中应用	科背景的网络工程项目或实践中进行应用。	
L012: 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力	L0121: 具有持续更新知识、提升能力与素质的终身学习意识, 养成自主学习的习惯。	
	L0122: 具有跟踪网络技术发展、增强自我竞争力、适应持续发展所需的自主学习能力和自我挑战能力。	

备注: LO=learning outcomes (学习成果)

五、课程目标/课程预期学习成果

序号	课程预期学习成果	课程目标	教与学方式	评价方式
1	L014: 能够将网络体系结构、网络协议、网络互联、物联网等网络工程基础知识, 用于复杂网络系统的工作原理的分析与理解。	掌握物联网架构、标识技术、通信技术、网络技术等相关基础知识。	课堂讲解 互动交流	课程报告 作业
2	L021: 能够借助数学、物理和工程科学的基本原理与方法, 进行复杂网络系统规划、设计、部署、开发、测试、运维过程中关键工程或技术问题的识别、分析与表达。	了解物联网的典型应用, 并运用所学物联网知识对现实应用进行分析、设计等。	课堂讲解 课程报告 课外阅读	课程报告 作业
3	L0101: 具备沟通交流的基本技巧与能力, 良好的口头与书面表达能力, 有效表达自己思想与意愿的能力, 倾听与理解他人需求和意愿的能力, 适应工作与人际环境变化的能力。	能够在专业相关的报告撰写、口头陈述发言等方面的沟通与表达能力有所提高。	课程报告 互动交流 课外阅读	课堂表现

六、课程内容

第 1 单元 物联网概述 (4 课时)

通过本单元学习, 使学生知道物联网技术的基本知识、掌握物联网的系统结构;

重点: 物联网的系统结构。

第 2 单元 标识技术 (2 课时)

通过本单元学习, 使学生掌握各个特定领域的标识与自动识别技术、不同的标识体系、“物品”的统一标识体系、电子产品 EPC 编码;

重点: 特定领域的标识与自动识别技术。

难点: 电子产品 EPC 编码。

第 3 单元 通信、网络和定位技术 (6 课时)

通过本单元学习，使学生了解无线低速网络、移动通信网络、设备对设备（M2M）及工业领域的无线网络等方面通信技术基础；了解 RFID 非接触射频识别系统、无线传感器网络、宽带网络技术、无线网格网、云计算网络等技术；了解 GPS 全球定位系统、蜂窝基站定位、新兴定位系统（AGPS）、无线室内环境定位、传感器网络节点定位及时间同步技术；

重点：无线传感器网络。

难点：传感器网络节点定位及时间同步技术。

第 4 单元 软件、硬件和信号处理技术（6 课时）

通过本单元学习，使学生了解环境感知型中间件、嵌入式软件、微型操作系统、面向服务架构、物联网海量数据存储与查询、物联网数据融合及路由等技术；了解微电子机械系统（MEMS）、移动设备内置传感器硬件平台、数字化传感器及网络接口技术等；了解可扩展标记语言、高性能计算、海量数据数据库技术、语义网、智能决策算法、人工智能技术、人机交互技术；

重点：环境感知型中间件。

难点：物联网数据融合及路由等技术。

第 5 单元 搜索和网络管理技术（4 课时）

通过本单元学习，使学生了解物联网搜索引擎和服务发现技术；了解网络管理的热点技术、分布式网络管理技术、分布式数据库/资料集合的管理。

重点：物联网搜索引擎和服务发现技术。

难点：分布式网络管理技术。

第 6 单元 电源和能量储存技术（2 课时）

通过本单元学习，使学生了解物联网能源采集转换技术、能量储存（电池）技术、无线供电技术；

重点：物联网能源采集转换技术。

难点：无线供电技术。

第 7 单元 安全与隐私技术（2 课时）

通过本单元学习，使学生了解物联网安全性、RFID 标签安全机制、无线传感器网络安全机制、物联网身份识别技术、信息隐藏。

重点：物联网安全性。

难点：无线传感器网络安全机制。

第 8 单元 标准化和相关技术（2 课时）

通过本单元学习，使学生了解物联网标准化的意义、国际标准化组织和各国标准化组织、射频识别技术（RFID）的标准化工作、无线传感器网络技术（WSN）的标准化工作、设备对设备通信技术（M2M）的标准化工作。

重点：射频识别技术（RFID）的标准化工作。

难点：无线传感器网络技术（WSN）的标准化工作。

七、评价方式与成绩

总评构成（X）	评价方式	占比
---------	------	----

X1	课程报告	40%
X2	作业	30%
X3	考勤和课堂表现	30%

撰写人：李洋

系主任审核签名：王瑞

审核时间： 2023 年 2 月