



信息网络建模与仿真



绪论

目录

1

• 课程背景与定位

2

• 初识信息网络建模仿真

3

• 主要授课内容

4

• 教学目标与指标点

5

• 教学安排与考核方式



1

课程背景与定位

仿真应用日益广泛

- 仿真 (Simulation) : 基于模型进行实验, 对系统进行研究。
- 计算机仿真: Computer simulation
 - A computer simulation is an attempt to model a real-life or hypothetical situation on a computer so that it can be studied to see how the system works. (From Wikipedia)
- 计算机的普及使仿真成为一种分析、研究复杂系统的重要工具。
- 广泛应用于科学研究、机械、航空、航天、电力、气象、交通、水文地质、化工、冶金甚至经济学和社会学等各个方面。

信息与通信领域的不可或缺

- 仿真日渐成为对ICT（Information Communication Technology）领域影响最广泛的一种手段。
- 贯穿ICT的各个阶段和层面：
 - **研究阶段**：99.99%的学术论文由仿真结果做支持。
 - **预研及标准化阶段**：关键技术的PK中，仿真结果是最有份量的筹码。
 - **设备研发阶段**：仿真是缩短开发周期，节约开发成本的重要手段。
 - **网络部署与规划阶段**：仿真结果是网络规划的重要参考。
 - **网络运营阶段**：仿真是分析网络问题的主要手段。

课程定位

1. 理论与实践并重。
2. 在全面介绍仿真的一般概念、方法和过程的基础上，重点讲解[信息网络建模与仿真方法](#)。
3. 以[NS-3](#)为主要工具。

课程定位

支撑毕业要求指标点

- 指标点2.3：本课程为信息网络设计的**复杂工程问题提供评估方法**，包括**分层抽象**、**统计建模**和**仿真分析**等。
- 指标点3.2：本课程为有关信息网络的**复杂工程问题的解决方案设计提供评估方法**，包括系统中各个**模块的建模与分析方法**。
- 指标点5.3：本课程会对信息**网络仿真建模和仿真工具**进行全面的比较，并在实验环节着重学习使用**NS-3离散事件仿真工具**进行信息网络的建模和仿真。



2

初识信息网络建模仿真

什么是信息网络？

- 信息网络是应用**计算机、通信、多媒体、信息安全、云应用、大数据、人工智能**等技术，由相关设备构成，用以实现**信息获取、信息传递、信息处理及信息共享**，并在此基础上开展各种业务的系统
- 信息网络是现代国家的**重要基础设施**

初识信息网络仿真



地面蜂窝网络

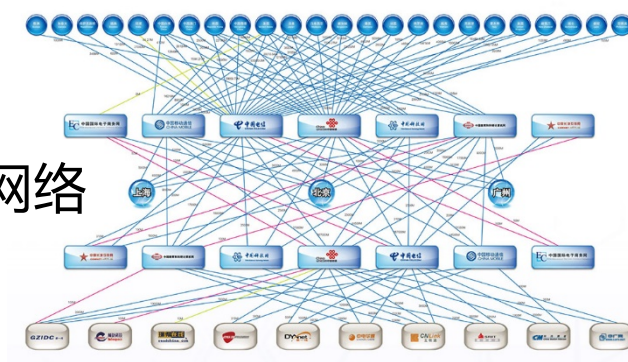
无线传感器网络
工业物联网



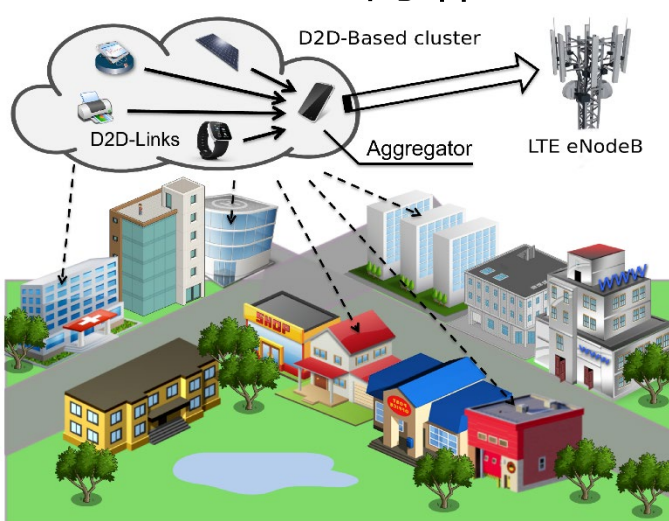
车联网

生活中有哪些信息网络?

Internet网络



D2D网络



卫星-地面通信网络
星间组网网络



万物互联
物联网



初识信息网络仿真

地面蜂窝网络

- GSM
- 3G
- LTE/LTEA
- 5G

无线传感器网络/物联网

- IEEE 802.15.4系列
- NB-IOT

Internet相关

- TCP/IP
- UDP
- IPV6
- IPV4

涉及到哪些网络协议?

路由协议

- 有线路由
- 无线路由

车联网

- V2V
- V2X

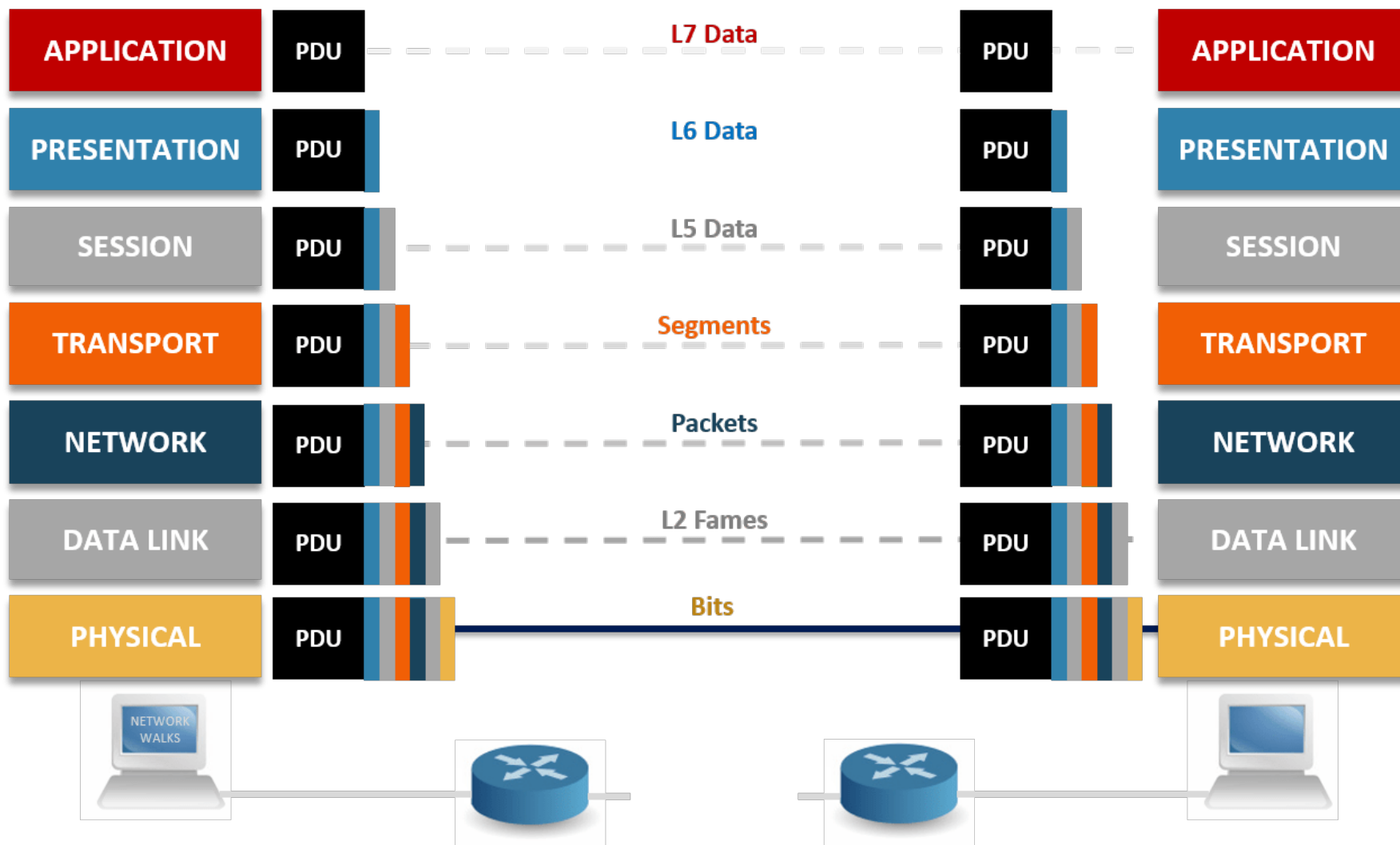
无线传输相关协议

- IEEE 802.11 (wifi)
- CSMA 多址接入
- CDMA/FDMA/TDMA

应用层协议

- FTP
- HTTP
- SMTP
- POP3
- DNS

TCP/IP	OSI Model	Protocols
Application Layer	Application Layer	DNS - DHCP - FTP - HTTPS - LDAP - NTP - POP3 - RTP - RTSP - SSH - SIP - SMTP - Telnet - TFTP
	Presentation Layer	JPEG - MIDI - MPEG - PICT - TIFF
	Session Layer	NetBIOS - NFS - PAP - SCP - SQL - ZIP
Transport Layer	Transport Layer	TCP - UDP
Internet Layer	Network Layer	ICMP - IGMP - IPsec - IPv4 - IPv6 - IPX - RIP
Link Layer	Data Link Layer	ARP - ATM - CDP - FDDI - Frame Relay - HDLC - MPLS - PPP - STP - Token Ring
	Physical Layer	Bluetooth - Ethernet - DSL - ISDN - 802.11 - WiFi





通过对不同协议层进行数学建模，构建组成不同的信息网络，仿真模拟信息交互行为，评价协议、算法、传输相关的性能，从而指导实际工程应用



3

主要授课内容

课程主要内容

- 仿真概论
- 离散事件系统仿真方法
- 蒙特卡洛方法
 - 仿真精度分析与仿真量估算方法
- 随机变量与随机过程的产生
 - 含一次实验
- 信息网络中关键模块的建模
 - 从数据到模型的方法
 - 业务模型、运动模型、信道模型等
 - 一次实验
- 仿真工具使用说明及仿真案例
 - OMNET++、NS-3和Cloudsim实例各一个
 - 爱课堂视频教学
- 信息网络建模与仿真综合实验



3

教学目标

教学目标

- 了解系统仿真的一般方法。
- 掌握蒙特卡洛仿真方法；
- 掌握网络仿真中关键模块的建模与仿真方法。
- 初步掌握NS-3等仿真软件的使用方法
- 通过学习本课可以使同学们建立信息网络系统建模与仿真的基本概念、培养信息网络系统设计中的工程思维、夯实信息网络建模与仿真知识基础、掌握典型信息网络系统的建模与评估方法，为后续进一步学习信息网络相关的专业课程、从事信息网络系统设计工作奠定基础。



4

教学安排与考核方式

教学安排与考核方式

教学安排

- 共40课时
- 理论教学与实验环节交叉进行

考核方式

- 平时成绩：20%
- 实验成绩：40% (1个实验交报告, 1个实验验收+报告)
- 期末考试：40%