

物联网基础与应用参考材料-2025

目录

第一章	1
选择题	1
填空题	1
简答题	1
第二章	2
填空题	2
判断题	3
简答题	4
计算题	5
第三章	5
选择题	5
填空题	6
简答题	6
计算题	8
第四章	8
选择题	8
简答题	8
第五章	11
选择题	11
简答题	17
计算题	18
第六章	19
选择题	19
简答题	21
第七章	22
简答题	22
第八章	27
选择题	27

物联网基础与应用参考材料-2025

填空题	28
判断题	29
简答题	29
第九章	33
选择题	33
判断题	33
填空题	34
简答题	34
计算题	37
证明题	39
期中考试题答案	41
期末考试题答案	70
选择题	70
判断题	71

第一章

选择题

1. 物联网的英文名称是: [Internet of Things]
2. 2009 年 10 月[IBM]提出了“智慧地球”。
3. 通过无线网络与互联网的融合, 将物体的信息实时准确地传递给用户, 指的是[可靠传递]
4. 利用 RFID、传感器、二维码等随时随地获取物体的信息, 指的是[全面感知]
5. 运用云计算、数据挖掘以及模糊识别等人工智能技术, 对海量的数据和信息进行分析和处理, 对物理实施智能化的控制, 指的是[智能处理]
6. 物联网的体系结构不包括[会话层]

填空题

1. 一般认为, 物联网具有以喜爱的三大特征: [智能处理]、[全面感知]、[可靠传递]。
2. 物联网可以简要分为: [感知层]、[应用层]、[网络层]。[感知层]位于物联网三层模型的最底端, 是所有上层结构的基础。
3. RFID 属于物联网的[感知层]。
4. 互联网的体系架构中没有[感知层]。物联网需要通过遍布各地的传感器来感知并采集用户或工业数据, 互联网不需要这个过程, 互联网只包括两层: [网络层]和[应用层]。
5. 物联网存在的问题有: [技术标准问题]、[安全问题]、[协议问题]、[IP 地址问题]、[终端问题]共五大问题。

简答题

- 6.

物联网是通过射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光传感器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物体与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现对物体的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。(P6)

“物”的条件：

7. 要有相应的接收器
8. 要有数据传输通路
9. 要有一定的存储功能
10. 要有处理运算单元 (CPU)
11. 要有操作系统
12. 要有专门的应用程序
13. 要有数据发送器
14. 遵循物联网的通信协议
15. 在世界网络中有可被识别的唯一编号
16. 三大特征：智能处理、全面感知、可靠传递
17. 物联网可以简要分为：感知层、应用层、网络层。感知层负责识别物体、采集信息；网络层负责信息的传输和汇聚；应用层是物联网和用户的接口，实现智能应用。
- 18.

关键技术：IPv6、云计算、传感、RFID 智能识别、无线通信。

应用难点：技术标准问题、安全问题、协议问题、IP 地址问题、终端问题共五大问题。(P12)

19. 智能交通、智慧物流、智慧能源环保、智能医疗(P17)

第二章

填空题

20. 自动识别系统是应用一定的识别装置，通过与被识别物之间的[耦合]，自动地获取被识别物的相关信息，并提供给后台的计算机处理系统来完成相关后续处理的数据采集系统，加载了信息的载体（标签）与对应的识别设备及其相关计算机软硬件的有机组合便形成了自动识别系统。

1. 传感器具有静态特性：[线性度]、[灵敏度]、[分辨率]、[稳定性]。
2. 传感器网络的基本功能：协作式的感知、[数据采集]、[数据处理]、发布感知信息。
3. 自动识别技术是一个涵盖[条码识别技术]、[生物识别技术]、[图像识别技术]、磁卡识别技术、接触 IC 卡识别技术、语音识别技术和生物特征识别技术等，集计算机、光、机电、微电子、通信与网络技术于一体的高技术专业领域。
4. [传感器]是将外界信号转换成电信号的装置。
5. 传感器网络的三个基本要素：[传感器]、[感知对象]、[用户]。
6. 传感器的节点可以组成三种拓扑结构：[星型]、[树型]、[网状]。
7. 根据传感器的工作原理，可以将传感器分为[结构型]和[物性型]两大类。

判断题

8. 条形码与 RFID 可以优势互补。[正确]
9. IC 卡识别、生物特征识别无须直接接触被识别标签。[错误]
10. 条码识别可读可写。[错误]
11. 条码识别是一次性使用的。[正确]
12. 生物识别成本较低。[错误]
13. RFID 技术可识别高速运动物体并可同时识别多个标签。[正确]
14. 长距离射频产品多用于交通上，识别距离可达几百米，如自动收费或识别车辆身份等。[错误]
15. 只读标签容量小，可以用作标识标签。[正确]

16. 可读可写标签不仅具有存储数据功能，还具有在适当条件下允许多次对原有数据进行擦除以及重新写入数据的功能，甚至 UID 也可以重新写入。[错误]
17. 一般来讲，无源系统、有源系统均为主动式。[错误]
18. 低频标签可以穿透大部分物体。[正确]

简答题

19. (P33)

主动式、被动式、半主动式

特点

主动式：主动式标签依靠自身的能量主动向 RFID 读写器发送数据。

被动式：被动式标签从 RFID 读写器发送的电磁波中获取能量。

半主动式：半主动式标签自身的能量只提供给 RFID 标签中的电路使用。

20. RFID 是利用无线射频信号交变电磁场的空间耦合方式自动传输标签芯片存储的信息。一套完整的 RFID 系统，由阅读器与电子标签也就是所谓的应答器及应用软件系统组成。其工作原理是 Reader 发射一特定频率的无线电波能量，用以驱动电路将内部的数据送出，此时 Reader 便依序接收解读数据，送给应用程序做相应的处理。

21. 准确性；高效性；兼容性(P24)

22. (P43)

静态特性：线性度、灵敏度、分辨率、稳定性

动态特性：传感器在输入变化时的输出特性

23. (参考 P30 2.2.3 下面第一段)

24. 无线传感器网络体系结构包括物理层、数据链路层、网络层、传输层和应用层和能量管理平台、移动管理平台和任务管理平台。这些管理平台使得传感器节点能够按照能源高效的方式协同工作，在节点移动的传感器网络中转发数据，并支持多任务和资源共享。

计算题

25. 对两边进行拉氏变换， $Y(s)(30s+3) = 0.15*X(s)$ ，则
 $H(s)=0.15/(30s+3) = 0.05/(10s+1)$ ，所以时间常数 $t=10$ ，灵敏度
 $k=0.05$

2(2)-计-2

解：二阶传感器的幅频特性和相频特性分别为

$$A(\omega) = \frac{1}{\sqrt{[1 - (\omega/\omega_0)^2]^2 + (2\xi\omega/\omega_0)^2}}, \varphi(\omega) = -\arctan \frac{2\xi\omega\omega_0}{\omega_0^2 - \omega^2}$$

式中： $\omega_0 = 2\pi f_0$ 为固有角频率； $\omega = 2\pi f$ 为被测信号角频率。

代入数据得

$$A(\omega) = 0.947, \varphi(\omega) = -52.7^\circ$$

所以，振幅相对误差为 $A(\omega) - 1 = -5.3\%$ （负值说明实际振幅小于理想振幅），相位误差为 -52.7° （负值说明输出信号的相位落后于输入信号）。

2(2)-计-3

解：根据二阶传感器的幅频特性

$$A(\omega) = \frac{1}{\sqrt{[1 - (\omega/\omega_0)^2]^2 + (2\xi\omega/\omega_0)^2}}$$

知，用固有频率为 800 Hz 的传感器测量 400 Hz 正弦变化的外力时，振幅相对误差为

$$\delta_1 = A_1(\omega) - 1 = \frac{1}{\sqrt{\{1 - [2\pi \times 400 / (2\pi \times 800)]^2\}^2 + [2 \times 0.4 \times 2\pi \times 400 / (2\pi \times 800)]^2}} - 1 \\ = 0.18 = 18\%$$

而用固有频率为 1.2 kHz 的传感器测量 400 Hz 正弦变化的外力时，振幅相对误差为

$$\delta_2 = A_2(\omega) - 1 = \frac{1}{\sqrt{\{1 - [2\pi \times 400 / (2\pi \times 1200)]^2\}^2 + [2 \times 0.4 \times 2\pi \times 400 / (2\pi \times 1200)]^2}} - 1 \\ = 0.078 = 7.8\%$$

所以应该选用固有频率为 1.2 kHz 的传感器，此时相位误差为

$$\varphi(\omega) = -\arctan \frac{2\xi\omega\omega_0}{\omega_0^2 - \omega^2} = -\arctan \frac{2 \times 0.4 \times 2\pi \times 400 \times 2\pi \times 1200}{(2\pi \times 1200)^2 - (2\pi \times 400)^2} = -16.7^\circ$$

27. $\Delta R = c/(2B) = 3.75 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\Delta v = \lambda/(2T) = 0.0075 \text{ m/s}$

第三章

选择题

28. C.[安全 XX]

1. B.5
2. A.[通信地球站]
3. D.[卫星移动通信]
4. ABCD
5. B.[网状结构]
6. D.[4.2 万]

填空题

7. v4[32 位], v6[128 位]
8. [星型]、[树型]、[网状]
9. [单工]、[双工]、[半双工]、[移动中继]
10. [频率复用]、[多址技术]、[切换技术]
11. 7(D=4R+平面密堆积)
12. 525,530,535km

简答题

13.

基本功能(P62): 接入+传输

特点(P64):a~g

3(2)-简-2

答：3G 是 3rd Generation 的缩写，是第三代移动通信技术的简称，它是将无线通信与互联网等多媒体通信相结合的新一代移动通信系统，能够处理图像、音乐、视频流等多种媒体形式，提供包括网页浏览、电话会议、电子商务等多种信息服务。为了满足不同应用需求，第三代移动通信技术能够支持不同的数据传输速率，即在室内、室外和行车的环境中能够分别支持至少 2 Mb/s, 384 kb/s 以及 144 kb/s 的传输速率。

目前第三代移动通信系统的标准分别为 WCDMA、CDMA 2000、TD - CDMA 和 WiMAX 这 4 种。

3G 技术的特点包括以下几方面：

(1) 采用高频段频谱资源。为实现全球漫游，按 ITU 规划 IMT - 2000 将统一采用 2G 频段，可用带宽高达 230 MHz，分配给陆地网络的带宽为 170 MHz，分配给卫星网络的带宽为 60 MHz。这为 3G 容量发展，实现全球多业务环境提供了广阔的频谱空间，同时可更好地满足宽带业务。

(2) 采用宽带射频信道、支持高速率业务。充分考虑承载多媒体业务的需要，3G 网络射频载波信道根据业务要求，在室内、室外和行车的环境中至少支持 2 Mb/s, 384 kb/s 以及 144 kb/s 的传输速率，同时进一步提高了码片速率，系统抗多径衰落能力也大大提高。

(3) 实现多业务、多速率传送。在宽带信道中，可以灵活应用时分复用、码分复用技术，单独控制每种业务的功率和质量，通过选取不同的扩频因子，将具有不同 Qos 要求的

各种速率业务映射到宽带信道上，实现多业务、多速率传送。

(4) 快速功率控制。3G 主流技术均在下行信道中采用了快速闭环功率控制技术，用以改善下行传输信道性能，这提高了系统抗多径衰落能力，但由于多径信道影响，会导致扩频码分多址用户间的正交性不理想，增加了系统自干扰的偏差，但总体上快速功率控制的应用对改善系统性能是有好处的。

(5) 采用自适应天线及软件无线电技术。3G 基站采用带有可编程电子相位关系的自适应天线阵列，可以进行发信波束赋形，自适应地调整功率，减小系统自干扰，提高接收灵敏度，增大系统容量；另外软件无线电技术在基站及终端产品中的应用，对提高系统灵活性、降低成本至关重要。

14. P66

15. (P72) ZigBee 是基于 IEEE 802.15.4 的

16. (P71-72) WLAN, Bluetooth 等；将设备互联起来，构成可以互相通信和资源共享的网络体系，是网络的中间和终端的移动更加灵活，简化移动设备终端之间的通信，使数据传输更加迅速高效

17. (P72 Bluetooth 段落)

18. (P82) 空间分系统、通信地球站、跟踪遥测及指令分系统、监控管理分系统

19. 略

20. 优点: (P78-79)a-f; 缺点: (图片下面那一段文字, 即"然而.....")

计算题

21.

(1): $1000\text{bit}/(10\text{Mbit/s}) + 2\text{km}/(200\text{m/us})$

(2): $2\text{km}/(200\text{m/us})$

22. 2;4;14;30

23. 1200bit 层中, 每个 ip 片的数据部分<1200-160 需要下取整到 1024 所以 3200 需要分成 4 片, 所以总数据: $3200+4*160 = 3840$

第四章

选择题

24. C.[社会分工]

1. D.[靠近基站的节点]
2. B.[压缩和融合]
3. B.[基础性]
4. A.[关联规则发现]
5. C.[数据预处理]
6. B.[多分类问题]

简答题

1. 大数据现象的形成源于技术进步 (传感器、互联网、云计算等) 提升数据采集、存储和处理能力, 以及数字经济发展带来的海量数据

需求；其特点主要包括大量化（Volume）、高速化（Velocity）、多样化（Variety）、价值密度低（Value）。

2. (1)有监督学习:对具有标记的训练样本进行学习来建立从样本特征到标记的映射。例如:支持向量机无监督学习:对没有标记的训练样本进行学习,以发现训练样本集中的结构性知识。聚类就是典型的无监督学习。比如:K-means 等。(2)回归是监督学习的一种,它的标记是连续取值,有大小区别,可以计算标记间的距离。比如 linear 回归。分类问题是监督学习的一种,它的标记是若干个离散取值,没有大小区别,不能计算标记间的距离。针对的是离散型结果。比如,朴素贝叶斯,SVM 等。

3. (P92 图片下方-(2))

4. (P94 图片下方-(2))

5. 接入层；汇聚层；核心层；改进：P97 图片下方：大二层网络架构

6. P95 4.2.1->1. 快速持久化存储 2. 高效在线读取 3. 存储能耗

7. 编程题目(略)

8. 略

9.

接入层构成了网络的最边缘，是服务器、存储设备等终端与网络世界的直接接口。这一层通常由部署在服务器机柜顶部的二层交换机组 成，其主要职责是为海量计算设备提供物理连接端口，并将它们初步划分到不同的虚拟局域网中，以实现基础的安全隔离和广播控制。所有来自服务器的数据流量首先在这里汇聚，然后通过高速上行链路传 输至上层网络。

汇聚层扮演着网络中承上启下的策略与交通枢纽角色。它位于接入层之上，由性能强大的三层交换机组成。汇聚层交换机是其所连接服务 器所属网段的默认网关，负责处理不同子网之间的路由决策。更重要的是，这里是网络策略的核心执行点，高级访问控制、安全防护、流 量整形和质量服务等关键策略都在此层部署和实施。它就像是一个区

域调度中心，既管理着下方接入层的流量，又为上方核心层分担了复杂的策略处理负担，确保流量有序、安全地向上传输。

核心层则是整个数据中心网络的骨干与高速公路。这一层由极高性能、全冗余设计的核心交换机组成，其唯一也是最重要的目标就是提供无阻塞的、极高速的数据转发能力。核心层不执行任何可能降低速度的复杂策略，它专注于以最快的速度连接所有的汇聚层交换机，并作为整个数据中心对外的总出口，连接到互联网或企业广域网。其设计极端强调冗余和可靠性，通常采用双设备、多链路的架构，确保网络中枢在任何单点故障下都能持续运行，是保障数据中心网络整体可用性和性能的基石。

10.

11. 计算每个点到初始簇的中心
12. 将点分配到最近的簇
13. 再计算每个簇的新中心点

最终：

14. (2,10);(5,8);(4,9)
15. (2,5);(8,4);(7,5);(6,4)
16. (1,2)
17. (P98-1 云计算网络架构)
18. 什么是雾计算：(P121-4.5.1-第4段)；优势：(P122-4.5.2所有分点)
19. 低带宽->用户+边缘；高带宽->用户+边缘+云
20. 提高泛化能力
21. 跳过
22. 输入门；输出门；遗忘门；克服了梯度下降
23. -8； 1； 9
- 24.

寻找数据集中的关系是为了寻找精确、方便并且有价值地总结了数据的某一特征的表示，这个过程包括了以下哪些步骤：(ABCD)

- [决定要使用的表示的特征和结构]
- [决定要如何量化和比较不同表示拟合数据的好坏]
- [选择一个算法过程使评分函数最优]
- [决定用什么样的数据管理原则以高效地实现算法]

简述高斯核 SVM 和 RBF 神经网络之间的关系。

高斯核支持向量机 (SVM) 与径向基函数 (RBF) 神经网络在数学形式上非常相似，因为它们都使用高斯函数来计算样本与中心点的距离，从而实现非线性映射。然而，两者的核心思想与实现路径截然不同：高斯核 SVM 隐式地利用核技巧，旨在高维空间中找到最大间隔的分类超平面，其模型由关键样本（支持向量）稀疏决定；而 RBF 神经网络显式地构建一个网络层，通过学习固定的中心点和输出权重来直接逼近目标函数。因此，它们“形似而神异”——使用相同的“建筑材料”（高斯函数），却为不同的目标（分类泛化 vs. 函数拟合）以完全不同的方式构建模型。

第五章

选择题

1. 以下关于物联网信息安全特点的描述中，错误的是 (D)。
 - A. 物联网会遇到比互联网更加严峻的信息安全的威胁、考验与挑战
 - B. 近年来网络安全威胁总体是趋利性
 - C. 网络犯罪正逐步形成黑色产业链，网络攻击日趋专业化和商业化
 - D. 物联网信息安全技术可以保证物联网的安全
不能“保证”绝对安全
2. 以下关于物联网安全体系结构的描述中，错误的是 (C)。
 - A. 内容包括网络安全威胁分析、安全模型与体系、系统安全评估标准和方法

- B. 根据物联网信息安全构成的因素，确定保护的网络信息资源与策略
- C. 对互联网网络攻击、目的、手段、造成后果的分析，提出网络安全解决方案
- D. 评估实际 DoS 攻击安全状况，提出改进物联网安全措施

物联网安全体系是针对“物联网”的攻击分析，而非“互联网”的攻击分析。

3.以下关于网络安全防护技术包含内容的描述中，错误的是 (C)。

- A. 防火墙
- B. 防病毒
- C. 数字签名
- D. 入侵检测

数字签名是“安全认证技术”，不属于网络安全防护技术

4.以下关于非服务攻击行为特征的描述中，错误的是 (B)。

- A. 攻击路由器、交换机或移动通信基站、接入点或无线路由器、异构网络协议
- B. 攻击 DNS，实现域名服务 (DNS) 体系服务，使 RFID 瘫痪
- C. 对无线传感器网络节点之间的无线通信进行干扰，造成通信中断
- D. 攻击网关，使得物联网瘫痪

攻击 DNS 属于服务攻击，不是非服务攻击

5.以下关于物联网欺骗攻击特点的描述中，错误的是 (C)。

- A. 欺骗攻击主要包含口令欺骗、IP 地址欺骗、DNS 或 RFID 欺骗与路由器欺骗等
- B. 物联网节点要成百上千，以致智能手机、嵌入式移动终端设备多采用无线通信
- C. 在无线通信环境中截取用户口令是一件困难的事
- D. 在物联网环境中需要防范口令与 RFID 标识欺骗

无线通信是开放信道，截取用户口令相对“容易”

6.以下关于 DoS/DDoS 攻击特点的描述中，错误的是 (D)。

- A. 通过消耗物联网通信带宽、存储空间、CPU 时间使服务器不能正常工作

- B. DDoS 攻击利用多台攻击代理，同时攻击一个目标，导致被攻击系统瘫痪
- C. DDoS 攻击分为资源消耗型、修改配置、物理破坏型与服务重定向攻击
- D. 与互联网相比，物联网受到 DoS 攻击的概率更小

物联网设备数量多、算力弱、分布广，被 DoS 攻击的概率更高

7.以下关于入侵检测系统特征的描述中，错误的是 (C)。

- A. 监测和发现可能存在的攻击行为，采取相应的防护手段
- B. 对异常行为的统计分析，识别攻击类型，并向网络管理人员报警
- C. 负责评估 DMS 系统和数据的完整性
- D. 检测系统的配置漏洞

评估系统和数据完整性是“安全审计”的功能，非入侵检测系统的特征

8.以下关于防火墙特征的描述中，错误的是 (B)。

- A. 保护内部网络资源不被外部非授权用户使用
- B. 在网络之间执行网络策略的软件
- C. 检查所有进出内部网络的数据包的合法性，判断是否对网络安全构成威胁
- D. 为内部网络建立安全边界

防火墙是“硬件 + 软件”的组合（并非仅软件），用于执行网络策略

9.以下关于安全审计特征的描述中，错误的是 (D)。

- A. 网络安全审计的功能是自动响应、事件生成、分析、预览、事件存储、事件选择等
- B. 对用户使用网络和计算机所有活动记录分析、审查和发现问题的重要手段
- C. 安全审计是物联网应用系统保护数据安全的重要组成
- D. 目前大多数操作系统不提供日志功能

目前主流操作系统（Windows、Linux）均提供日志功能（是安全审计的基础）

10.以下关于密码概念的描述中，错误的是 (B)。

- A. 系统所采用的基本工作方式以及它的两个基本构成要素
- B. 两个基本构成要素是加密算法与解密算法
- C. 加密是将明文伪装成秘文，以隐藏它的真实内容
- D. 解密是从密文中恢复出明文的过程

仅有加密和解密算法不足以构成密码系统，缺少密钥就无法实现安全加密

11.以下关于密钥概念的描述中，错误的是 (C)。

- A. 密钥可以看作是密码算法中的可变参数
- B. 密码算法是相对稳定的，而密钥是一个变量
- C. 加密算法与密钥是需要保密的
- D. 对于同一种加密算法，密钥的位越长，安全性也就越好

公开加密算法（如 AES、RSA）是公开的，仅“密钥”需要保密

12.以下关于公开密钥概念的描述中，错误的是 (D)。

- A. 为用户建立一个安全的物联网运行环境，使用户能够方便地使用数字签名技术
- B. 保证物联网上数据的安全性、完整性与不可抵赖性
- C. PKI 包括认证与认证中心、策略管理、密钥与证书管理、密钥备份与恢复等
- D. PKI 系统中的信息需要用户定期维护

PKI 系统的信息由“CA（认证中心）”维护，而非用户定期维护

13.以下关于物理层安全技术的描述中，错误的是 (B)。

- A. 移动性是移动物联网的一个重要特征
- B. 密码技术是物理层安全技术的一种
- C. 在物联网中，当前的密码认证方法难以提供高效而简单的信息安全保护方案

D. 利用电磁波的高传播损耗特性和方向性对抗欺骗攻击和窃听攻击
属于物理层安全技术

密码技术是“应用层 / 网络层”的安全技术，不属于物理层安全技术

14.以下关于物理层安全威胁的描述中，错误的是 (C)。

- A. 污染攻击可分为导频污染和反馈污染
 - B. 可能存在的物理层安全威胁主要有窃听、污染、欺骗和干扰
 - C. 无论合法用户是否发出信号，攻击者都会发送阻塞或干扰信号进行攻击的行为属于反应式干扰
 - D. 截获和流量分析是窃听攻击的两种类型
- c 非反应式干扰，也叫 连续干扰 (Constant Jamming) 或 阻塞式干扰。

15.以下关于物理层安全对策的描述中，错误的是 (B)。

- A. 物理层认证可用于对抗导频污染攻击
- B. 干扰检测技术不仅可以快速检测出是否存在干扰攻击，还可以在对抗干扰中单独使用
- C. 基于信道 / 位置的物理层认证技术可用来检测 Sybil 攻击
- D. 直序列扩频技术可以用来应对干扰攻击

干扰检测技术仅能“检测干扰”，无法单独“对抗干扰”（需结合抗干扰技术，如扩频）

16.以下关于 IPSec 协议特点的描述中，错误的是 (A)。

- A. IP 协议本质上是安全的
- B. IPSec 在 IP 层对数据分组进行高强度的加密与验证服务
- C. 各种应用程序都可以共享 IP 层所提供的安全服务与密钥管理
- D. IPSec VPN 通过隧道、密码、密钥管理、用户和设备认证技术来保证安全通信服务

IP 协议本质是“无连接、不可靠、无安全保障”的

17.GSM 的安全与加密包含以下几个方面：用户身份认证、用户身份保密、(B)、用户数据的保密性。

- A. 防窃听可能性 B. 信令数据的保密性
- C. 拦截呼叫语音保密性 D. 信令数据的认证

GSM 安全包含用户身份认证、身份保密、信令数据的保密性、用户数据的保密性

18.为了实现用户身份的保密，GSM 使用了 (C) 来代替 IMSI。

- A. HLR 归属位置寄存器 B. VLR 拜访位置寄存器
- C. TMSI 临时身份标识 D. AUC 移动鉴权中心

TMSI (临时身份标识) 是替代 IMSI 的临时标识符，避免 IMSI 泄露

19.3G 中使用 (D) 机制完成 MS 和网络的双向认证，并建立新的加密密钥和完整性密钥。

- A. COMP128 B. XMAC C. KASME D. AKA

3G 中采用 AKA (双向鉴权与密钥协商) 机制实现 MS 与网络的双向认证

20.LTE/SAE 的 AKA 鉴权过程和 UMTS 系统中的 AKA 鉴权过程基本相同，实现了 UE 和 (A) 的双向鉴权。

- A. 网络侧 B. 应用层 C. 物理层 D. 感知层

LTE/SAE 的 AKA 鉴权实现 “UE (用户设备)” 与 “网络侧”的双向认证

21.5G 安全体系包括网络访问安全性、网络域安全、(B)、基于服务的体系结构和域安全性。

- A. 基站域安全 B. 应用域安全 C. 用户域安全 D. 接入域安全 \ 5G 安全体系包括：网络访问安全、网络域安全、应用域安全、基于服务的架构安全等

22.RFID 电子标签中，安全性等级最高的是 (A)。

- A. CPU 型 B. 存储型 C. 有源型 D. 逻辑加密型

CPU 型 RFID 标签内置处理器，可实现复杂加密 / 认证，安全性最高（存储型、逻辑加密型安全能力弱）。

23.(多选) RFID 信息系统可能受到的攻击主要有 (ABCD)。

A.物理攻击 B. 伪造攻击 C. 假冒攻击 D. 服务后抵赖

RFID 可能遭受物理攻击（破坏标签）、伪造攻击（克隆标签）、假冒攻击（伪装合法标签）、服务后抵赖（否认操作）

24.RFID 安全技术可以分为两大类：一类是通过物理方法阻止标签与读写器之间通信；另一类是通过 (D) 增加标签安全机制。

A. 网络手段 B. 电子手段 C. 化学方法 D. 逻辑方法

另一类是通过 “逻辑方法”（如加密、认证协议）增加标签安全机制

简答题

1.简述物联网信息安全的一般性指标。

可靠性、保密性、可用性、完整性、可控性、不可抵赖性。

2.简述物联网中可能存在的网络攻击途径。

书 P134

3.简述物联网中物联网信息安全中的四个重要关系。

书 P128

4.物联网安全防护技术都有哪些内容？(简述入侵检测系统的基本概念和主要功能。

书 P133

5.什么是密钥？什么是公钥基础设施 (PKI)?PKI 的主要任务有哪些？

密钥：密码算法中用于控制加密解密操作的可变参数，是加密 / 解密的核心。

书 P148

6.物联网身份认证有哪些方法和手段？

书 P148

7.根据蜂窝网络的特点，分析其为何容易遭到攻击。

P157 最后一段开始

8.简述对蜂窝网络的攻击类型和攻击手段。

书 P158

9. 简述物联网可能存在的物理层安全威胁。

书 P150

10. 简述物联网中为应对不同物理层安全威胁的策略。

书 P151

11. 简述 GSM 的安全机制，并画出 GSM 的安全算法分布结构。

书 P158 最后一段，书 P159 第三行

12. 试以 UMTS 系统为例，说明 3G 的安全体系架构。

书 P161

13. 简述 LTE/SAE 的密钥层次决策方案，并画出其架构图。

书 P164

14. 简述 3GPP 5G 规范安全需求及实现。

书 P165

15. 解决 RFID 安全问题的物理方法有哪些？请做简单介绍。

书 P172

计算题

1. 在 RSA 系统中，假设 $P=5, Q=7$ ，公钥 $e=5$ ，试计算私钥 d 并给出明文 $m=2$ 对应的密文。

RSA 计算：

$$1. n = P * Q = 5 * 7 = 35$$

$$2. \varphi(n) = (P-1)*(Q-1) = 4 * 6 = 24$$

3. 求私钥 d ，使得 $(e * d) \bmod \varphi(n) = 1$ ，即 $(5 * d) \bmod 24 = 1$ 。

4. 解得 $d = 5$ (因为 $5*5=25$, $25 \bmod 24 = 1$)。

5. 密文 $c = m^e \bmod n = 2^5 \bmod 35 = 32 \bmod 35 = 32$ 。

2. 用 RSA 系统加密时，已知公钥是 $(20, 7)$ ，私钥是 $(20, 3)$ ，试求明文 $m=2$ 时对应的密文。

RSA 加密：

1. 已知公钥($n=20, e=7$)，私钥($n=20, d=3$)。 $m=2$ 。

2. 密文 $c = m^e \bmod n = 2^7 \bmod 20 = 128 \bmod 20 = 8$ 。

3. 设信源 $X = \{x_1, x_2\}$, 其中 $p(x_1) = 0.75, p(x_2) = 0.25$, 通过一干扰信道后, 接收符号为 $Y = \{y_1, y_2\}$, 其中 $p(y_1) = 0.6, p(y_2) = 0.4$,

(1) 信源 X 中事件 x_1 和事件 x_2 分别包含的自信息量;

$$I(x_1) = -\log_2(0.75) \approx 0.415 \text{ bit}$$

$$I(x_2) = -\log_2(0.25) = 2 \text{ bit}$$

(2) 信源 X 和接收符号 Y 的信息熵;

(3) 条件熵 $H(Y|X)$ 。

第六章

选择题

1. 智慧交通系统中, 物联网主要应用于哪些方面? (A)

- A. 感知识别、无线通信、计算决策, 定位监测
- B. 感知识别、无线通信、事故处理, 定位监测
- C. 感知识别、智能收费、计算决策, 定位监测
- D. 感知识别、拥塞控制、计算决策, 定位监测

2. 车载网系统中, (B) 只需要中等的通信速率。

- A. CAN
- B. MHOST
- C. LAN
- D. VAN

MHOST (移动主机) 在车载网中对通信速率的需求是“中等” (CAN 速率低, LAN 速率高)

3. 智慧医疗由哪几部分组成? (D)

- A. 数字医院、区域卫生系统、家庭健康系统
- B. 数字医院、区域卫生平台、家庭健康系统
- C. 智慧医院系统、公共卫生系统、家庭健康系统

- D. 智慧医院系统、区域卫生系统、家庭健康系统
4. 智慧医疗环境中的医院信息系统以什么网络连接方式为主? (D)
- A. 光纤传输
 - B. 移动传输
 - C. 路由传输
 - D. 无线传输
5. 下面选项中哪一项是现代农业的核心技术? (C)
- A. 农业机械化
 - B. 农业电气化与自动化
 - C. 农业信息化
 - D. 无线传感技术
6. 农产品溯源过程中，最主要的是采用哪项技术? (C)
- A. GPS 技术
 - B. 嵌入式系统技术
 - C. RFID 无线射频技术
 - D. ZigBee 技术
7. 下面哪项属于物联网技术在感知层上的应用? (C)
- A. 智能电能
 - B. 家居物联网管理中心
 - C. 红外处智能防护系统
 - D. 家庭控制应用
8. 当前所处的时代是 (B) 的时代。
- A. 粗放型物流
 - B. 物联网物流
 - C. 电子化物流
 - D. 系统化物流
9. 当前智能物流体系中应用最广泛的技术是 (D) ?
- A. 条形码
 - B. 传感器网络

- C. EDI
- D. RFID

10.军事物联网中使用的数据交互技术是 (C) 。

- A. B2B
- B. B2C
- C. M2M
- D. P2P

简答题

1.物联网将事物接入网络，这样做的优点有哪些？

书 P181

2.什么是智能交通？

书 P183

3.物联网技术在智能交通中的应用主要体现在哪些方面？

书 P183

4.什么是车联网技术？车载网络系统有哪几种？

书 P184 P85

5.谈一谈对智慧医疗的理解以及智慧医疗具有哪些特点。

书 P187 最后一段，书 P188 最后面

6.相比于传统的医院信息系统，智慧医疗环境中的医院信息系统有哪些优势？

书 P189

7.物联网在智慧农业中有哪些应用？

书 P192

8.简述物联网技术如何在农产品质量安全溯源中发挥作用。

书 P194

9.智能家居的定义是什么？核心特性是什么？其具有哪些特点？

书 P195 第一段，书 P195 第一段，书 P195 第二段，

10.智能家居和传统家居的主要区别在哪里？

书 P195 第二段，

11. 物流的发展一共经过了几个时期？智能化物流的特点有哪些？

P197 第一段，书 P198 6.6.1。

12. 什么是未来商店？

P200 6.6.3 第一句

13. 物联网技术为整个物流网络体系带来哪些积极的影响？

书 P201 6.6.4

14. 为什么现代战争要依托于物联网技术？

书 P202 6.7.1

第七章

简答题

1. 6G 的物联网需求有哪些？

书 P210 7.1.1

2. 6G 的典型物联网应用场景有哪些？

书 P212 7.1.2

3. 针对物联网，简述 5G 和 6G 的逻辑架构及其特征。

书 P214 7.1.3

4. 针对物联网，简述 5G 和 6G 中的关键技术。

5G NR 新空口技术、大规模多天线技术、新型多址接入技术、毫米级通信技术、

6G 书 P215 7.1.5

5. 简述智慧城市的由来与演进。

书 P216 7.2.1

6. 简述智慧城市的主要目标与系统架构。

书 P216 7.2.1

7. 针对物联网，简述多址接入技术的发展过程。

书 P220 7.3.1

8. 如题图 7-1 所示，在无线接入网络中，一个小区内存在三个用户有接入基站的需求，三个用户距离基站的距离分别为 d_2 、 d_1 和 d_3 ，三者之间的关系为 $d_2 < d_1 < d_3$ ，若应用 NOMA 技术进行传输，试问基站对三个用户的传输功率应该如何分配？用户解调应该如何排序？简要说明理由。

NOMA 技术下的功率分配与解调排序

(1) 功率分配原则

NOMA 技术通过功率域复用实现多用户接入，核心原则是“远用户分配高功率，近用户分配低功率”。已知用户距离基站的关系为 $d_2 < d_1 < d_3$ ，则用户的信道质量关系为： $h_2 > h_1 > h_3$ （距离越近，信道增益越高）。因此，基站对三个用户的功率分配顺序为： $P_3 > P_1 > P_2$ （为信道条件差的远用户分配更高功率，保证其信号能被正确解调）。

9. 针对物联网，简述网络切片技术的概念与特征。

P226 7.4.1

10. 针对物联网，简述软件定义网络的基本思想与架构。

P227 7.4.2

11. 针对物联网，简述网络功能虚拟化的主要思想和网络架构。

P228 7.4.2

12. 针对物联网，简述移动通信系统网络体系架构对于节能的意义。

P231 7.5.1

13. 简述小基站对于节能的意义。

P233 最后一段

14. 简述资源管理对于节能的意义。

P234 7.5.3

15. 在信噪比较限的 CDMA 系统中，若已知 $E_b/N_0=6$ dB，相邻小区干扰 $\beta=60\%$ ，语音激活因子 $v=50\%$ ，功控精度 $\alpha=0.8$ ，射频带宽为 1.25 MHz，传输速率为 9.6 kbit/s，而一个全向小区用户

数量 M 可采用下列公式: $M = (G \div (E_b/N_0)) \times (1 \div (1 \times \beta)) \times a \times (1 \div v)$, 其中 G 为扩频增益, 试问 M 为多少?

已知:

$$E_b/N_0 = 6 \text{ dB} = 10^{(6/10)} \approx 3.98 \text{ (线性值)}$$

$$\beta = 60\% = 0.6$$

$$v = 50\% = 0.5$$

$$a = 0.8$$

$$W = 1.25 \text{ MHz} = 1.25 \times 10^6 \text{ Hz}$$

$$R = 9.6 \text{ kbit/s} = 9.6 \times 10^3 \text{ bit/s}$$

$$G = W / R = (1.25 \times 10^6) / (9.6 \times 10^3) \approx 130.21$$

$$\text{公式: } M = G / (E_b/N_0) \times 1/(1+\beta) \times a \times 1/v$$

代入计算:

$$M = 130.21 / 3.98 \times 1/(1+0.6) \times 0.8 \times 1/0.5$$

$$\approx 32.72 \times 0.625 \times 0.8 \times 2$$

$$\approx 32.72 \times 1.0$$

$$\approx 32.72$$

16. 在用户数为 $K=2、4、8、16$ 的条件下, 求理想功率控制下的信道容量 C_0 和没有功率控制的平均容量 C_{NPC} 。

要计算理想功率控制下的信道容量 C_0 和无功率控制的平均容量 C_{NPC} , 需基于 CDMA 系统的容量模型 和 香农公式, 结合功率控制对干扰的影响进行推导。

一、核心前提与公式

系统假设

采用 CDMA 扩频通信, 扩频增益 $G=RbB$ (B 为射频带宽, Rb 为比特速率)。

理想功率控制: 所有用户的接收功率相等, 小区内干扰 $I_{intra}=(K-1)S$ (K 为用户数, S 为单用户接收功率)。

无功率控制: 用户接收功率存在差异, 引入功率波动因子 $\eta>1$, 干扰 $I_{intra}' = \eta(K-1)S$ 。

忽略邻区干扰（或归一化处理），信干比 $SIR=I_{intraS}$ 。
单用户信道容量公式（香农公式）

$$C_{user}=Rb \cdot \log_2(1+IS)$$

系统总容量为单用户容量乘以用户数 K 。

关键参数设定为计算具体数值，设定典型参数（通信原理课程常用）：

扩频增益 $G=100$ （对应 $B=1\text{ MHz}, Rb=10\text{ kbit/s}$ ）；

功率波动因子 $\eta=2$ （无功率控制时干扰翻倍，工程典型值）；

归一化处理： $I_{intraS}=K-1G$ （理想功率控制下 CDMA 信干比与扩频增益、用户数的关系）。

二、理想功率控制下的系统容量 C_0

理想功率控制时，接收功率均衡，小区内干扰最小，信干比：

$$SIR_0=(K-1)SS=K-11$$

结合扩频增益，实际有效信干比需考虑扩频带来的增益提升，最终单用户容量为：

$$C_{user,0}=Rb \cdot \log_2(1+K-1G)$$

系统总容量：

$$C_0=K \cdot Rb \cdot \log_2(1+K-1G)$$

代入 $G=100$ 、 $Rb=10\text{ kbit/s}$ ，计算不同 K 的结果：

用户数 K	信干比 $K-1G$	单用户容量 (kbit/s)	系统总容量 C_0 (kbit/s)
2	$100/1=100$	$10 \cdot \log_2 101 \approx 66.58$	$2 \times 66.58 = 133.16$

$$2 \quad 100/1=100 \quad 10 \cdot \log_2 101 \approx 66.58 \quad 2 \times 66.58 = 133.16$$

$$4 \quad 100/3 \approx 33.33 \quad 10 \cdot \log 234.33 \approx 50.97 \quad 4 \times 50.97 = 203.88$$

$$8 \quad 100/7 \approx 14.29 \quad 10 \cdot \log 215.29 \approx 39.37 \quad 8 \times 39.37 = 314.96$$

$$16 \quad 100/15 \approx 6.67 \quad 10 \cdot \log 27.67 \approx 29.30 \quad 16 \times 29.30 = 468.80$$

三、无功率控制的平均容量 CNPC

无功率控制时，用户接收功率不均衡，干扰增大（引入波动因子 $\eta = 2$ ），信干比：

$$SIRNPC = \eta(K-1)SS = \eta(K-1)G$$

单用户容量：

$$C_{user,NPC} = Rb \cdot \log_2(1 + \eta(K-1)G)$$

系统总容量：

$$CNPC = K \cdot Rb \cdot \log_2(1 + \eta(K-1)G)$$

代入 $\eta=2$ 、 $G=100$ 、 $Rb=10$ kbit/s，计算结果：

用户数 K 信干比 $\eta(K-1)G$ 单用户容量 (kbit/s) 系统总容量

$CNPC$ (kbit/s)

$$2 \quad 100/(2 \times 1) = 50 \quad 10 \cdot \log 251 \approx 56.44 \quad 2 \times 56.44 = 112.88$$

4 $100/(2 \times 3) \approx 16.67$ $10 \cdot \log 217.67 \approx 41.36$ $4 \times$

$41.36 = 165.44$

8 $100/(2 \times 7) \approx 7.14$ $10 \cdot \log 28.14 \approx 30.30$ $8 \times 30.30 = 242.40$

16 $100/(2 \times 15) \approx 3.33$ $10 \cdot \log 24.33 \approx 21.00$ $16 \times$

$21.00 = 336.00$

第八章

选择题

1. (单选题) 工业 4.0 是 (A) 政府《高技术战略 2020》确定的十大未来项目之一，已经成为国家战略。

- A. 德国
- B. 日本
- C. 美国
- D. 中国

2. (单选题) 制造业 (C) 化是工业互联网的重要发展方向。

- A. 服务
- B. 产业
- C. 智能
- D. 信息

3. (单选题) 工业互联网是将人、数据和机器连接起来的开放、全球化网络，其概念最早由 (A) 提出。

A. GE

B. IBM

C. 思科

D. 英特尔

4. (多选题) “中国制造 2025” 和德国工业 4.0 的相同点有 (AD)。

A. 都是在新一轮科技革命和产业变革背景下针对制造业发展提出的重要战略

B. 中国在两化融合、信息化推动工业互联网等各方面具有优势

C. 中国制造业具有强大的技术基础，所以它直接实施工业 4.0

D. 都是基于信息技术与制造技术的深度融合

5. (单选题) IEEE 802.11p 中规定，信道 (C) 为只用于安全通信的控制信道。

A. CH174

B. CH176

C. CH178

D. CH180

6. (多选题) 车联网的应用包括 (ABCD) 。

A. 紧急救援系统

B. 协助驾驶

C. 智能交通管理

D. 车载社交网络

填空题

1. 工业互联网的网络体系框架主要由三个体系构成，分别是(网络体系、数据体系、安全体系)。

2. 工业互联网的安全体系框架主要由 (设备/网络/控制/应用/数据安全) 五部分组成。

3. 工业互联网平台是面向制造业数字化、网络化、智能化需求，构建基于海量数据采集、汇聚、分析的服务体系，包括（总体标准、平台共性支撑标准、应用服务标准）三大核心层级。
4. CPS 主要应用（传感器技术、RFID）等技术作为其智能感知技术。
5. 车联网的架构由（感知层，网络层，应用层）构成。
6. 车联网网络层包括（核心承载网络、接入网络）。
7. DSRC 结构系统由（OBU、RSU、专用通用链路）三部分组成。
8. 车联网感知层的无线交互安全包括终端网络的（分布式认证，通信加密，入侵检测）

判断题

1. 工业互联网综合利用物联网、信息通信、云计算、大数据等互联网相关技术推动各类工业资源与能力的开放接入，其中贯彻工业互联网的核心技术是大数据。 (×)
2. CPS 是工业互联网的重要使能，CPS 能够有效运用工业互联网，实现物理实体世界与虚拟信息世界的感控闭环与双向交互。 (√)
3. 车联网的特点之一是能量和存储空间不充足。 (×)
车联网节点通常能量充足、存储和计算能力较强

简答题

1. 简述工业互联网的本质。
书 P242 8.1.2
2. 工业互联网与传统互联网相比，有哪些不同点？
书 P244 第一句
3. 工业互联网的基础体系由哪些方面组成？
书 P245 8.4.1 第一句
4. 简述信息物理系统的定义有哪些。
书 P253 8.2.1
5. 信息物理系统应用的关键技术有哪些？

书 P257 8.2.4

6. 工业互联网主要应用在哪些领域？试举出几个应用场景。

智能制造：如智能工厂、柔性生产线、设备预测性维护。

能源管理：如智能电网、能源消耗优化、分布式能源监控。

交通运输：如智能物流、车队管理、港口自动化。

医疗健康：如远程医疗、医疗设备联网、智慧医院。

农业：如精准农业、智能灌溉、农业物联网。

应用场景举例：

预测性维护：通过传感器实时监测设备状态，提前发现故障并安排维护。

智能供应链：利用物联网技术追踪货物位置和状态，优化库存和物流。

远程运维：工程师通过云平台远程监控和调试设备，减少现场维护成本。

数字化双胞胎：通过虚拟模型模拟物理设备的运行状态，优化生产流程。

8. 以典型的智能工厂项目动控网络数据存储为例，一个传感器每秒产生 8000 个数据包，网络中超 1 万个传感器，每秒产生 800 MB 的传感数据，试计算每月产生的传感数据。由此可以看出工业互联网需要处理庞大的工业数据量。

每秒数据量：800 MB

时间换算：1 分钟 = 60 秒，1 小时 = 60 分钟，1 天 = 24 小时，
1 月按 30 天计算

计算步骤：

每小时数据量： $800 \text{ MB/s} \times 60 \text{ s/min} \times 60 \text{ min/h} = 2,880,000 \text{ MB/h} = 2880 \text{ GB/h}$

每天数据量： $2880 \text{ GB/h} \times 24 \text{ h/day} = 69,120 \text{ GB/day} = 69.12 \text{ TB/day}$

每月数据量： $69.12 \text{ TB/day} \times 30 \text{ day/month} = 2073.6 \text{ TB/month}$

9.FF (Foundation Fieldbus) 由现场总线基金会开发，可作为工厂等工业系统的基础网络。FF 的两种实现已用于工业环境，FF H1 和高速以太网 (HSE)。它们使用不同的物理介质并具有不同的数据速率。H1 采用 31.25 kbit/s 传输速率，通信距离最长可达 1900 m。HSE 具有更高的 1 Mbit/s 传输速率，最高可达 2.5 Mbit/s，通信距离分别为 750 m 和 500 m。信号传播速率为 200 m/μs，试计算三种传输速率和相应传输距离下，一个 10 bit 的数据包从开始发送到接收结束的最长时间是多少 μs？（从开始发送到接收结束需要的最长时间 = 发送时延 + 传播时延）

公式：总时延 = 发送时延 + 传播时延

发送时延 = 数据包大小 / 传输速率

传播时延 = 传输距离 / 信号传播速度

已知：数据包大小 = 10 bit，信号传播速度 = 200 m/μs

类型 传输速率 传输距离 发送时延 传播时延 总时延

H1 31.25 kbit/s 1900 m $10/31.25 \times 10^3 s = 320 \mu s$

$$1900/200=9.5\mu s \quad 329.5 \mu s$$

HSE 1 Mbit/s 750 m $10/10^6 s = 10 \mu s$ $750/200=3.75\mu s$
13.75 μs

HSE 2.5 Mbit/s 500 m $10/2.5 \times 10^6 s = 4 \mu s$
500/200=2.5μs 6.5 μs

10. 工业控制网络具有实现互连设备间、系统间的信息传递与沟通的互操作性，可以与红外线、电力线同轴电缆等多设备合作适应不同的现场环境，更高的带宽是高性能工业控制网络的要求，一个快速以太网交换机的端口速率为 100 Mbit/s，若该端口可以支持全双工传输数据，那么该端口实际的传输带宽是多大？

核心概念：全双工模式下，端口可以同时发送和接收数据，带宽为单工速率的 2 倍。已知条件：端口单工速率 100 Mbit/s 实际传输带宽： $100 \text{ Mbit/s} \times 2 = 200 \text{ Mbit/s}$

11. 车联网系统有哪些功能需求？

书 P265 8.4.1

12.车联网有哪些特点?

书 P265 8.4.1

13.IEEE 1609 标准主要有哪些? 请简要介绍。

书 P270 8.5.2

14.在道路环境感知中, 车辆与交通信号系统如何实现信息交换?

书 P273 8.6.2

15.简述水平切换和垂直切换。

书 P274 第一段第二段

16.车联网与云计算如何结合?

物联网与云计算的结合以“端 - 边 - 云”三层协同架构为核心支撑, 是智能交通与自动驾驶落地的关键路径。车载终端、路侧设备等终端层负责采集车辆状态、环境感知、交通路况等实时数据, 仅完成紧急制动这类高实时性本地处理; 边缘层部署在靠近终端的位置, 对采集数据进行压缩、筛选等预处理, 缓存高精度地图等高频数据, 减少云端带宽压力并提升响应速度; 而云计算平台作为全局中枢, 承担海量全生命周期车辆数据、路网数据的存储任务, 提供高性能算力运行自动驾驶路径规划、交通流量预测等复杂算法模型, 同时实现服务的动态调度与个性化推送。二者结合的核心应用贯穿自动驾驶、智能交通管理、车辆健康管理等场景, 比如云端通过整合多车与路侧数据更新高精度地图并推送至车载终端, 支撑车路协同决策, 还能基于全网车流数据优化信号灯配时、诱导最优路线, 同时依托大数据分析预测车辆故障、提供差异化出行与保险服务。这一融合模式的落地离不开 5G/V2X 高可靠低延迟通信技术的底层支撑, 也需要加密传输、差分隐私等技术保障数据安全与隐私, 以及弹性算力调度技术适配车联网动态的算力需求, 不过目前仍面临极端场景通信稳定性不足、集中式数据存储的安全风险、大规模算力运营成本偏高等挑战。

17.LTE-V2X 有哪两种空中接口? 简要介绍这两种接口。

书 P276 第一段

18.相比 LTE-V2X，5G-LTE 有哪些更高的要求？

书 P278 例图

19.5G-V2X 数据传输速率约为 $50 \text{ Mbit/s} \sim 1 \text{ Gbit/s}$ ，LTE-V2X 中数据传输速率约为 1 Mbit/s 。分别计算利用 5G-V2X 网络和 LTE-V2X 网络传输 500 Mbit 大小的数据至少需要多长时间？

20.LTE-V2X 中车辆与车辆间进行直接数据传输用哪个接口？设数据传输速率约为 1 Mbit/s ，若不考虑时延，两辆车之间传输 100 Mbit 大小的数据需要多长时间

第九章

选择题

1.（单选题）下列选项中不属于入侵检测作用的是（C）。

- A. 监控、分析用户和系统的活动
- B. 发现入侵企图
- C. 阻断非法数据包流入内部网络
- D. 对异常活动的统计与分析

阻断非法数据包流入内部网络是防火墙的作用

2.（多选题）TCP 协议用于下述哪些服务（ABCD）。

- A. HTTP
- B. FTP
- C. TELNET
- D. SMTP

判断题

1. 入侵检测是网络安全中的第一道屏障。（ \times ）

第一道屏障通常是防火墙，入侵检测是第二道防线，负责监测和报警

2. Hash 算法是一个可逆函数，可以由散列值确定输入值。（ \times ）

Hash 算法是不可逆的单向函数

3.从网站下载的软件，经杀毒软件查杀，没有查出该软件含有恶意代码，安装使用该软件不存在安全风险。 (×)

杀毒软件查杀基于已知特征库，可能存在未知恶意代码或零日漏洞，仍存在风险

填空题

1.传统信息安全中信息的三个安全属性为（信息的秘密性、完整性、可用性）

2.信息系统中需要从（设备、数据、内容、行为安全）四个环节保障信息安全。

3.一个密码体制至少包含（明文空间、密文空间、密钥空间、加密算法、解密算法）五个部分。

4.常用的入侵检测方法分为（特征检测方法、异常检测方法）。

5.空间信息对抗分为空间信息对抗的（信息对抗行为，信息流，信息结构）三种类型。

简答题

1.解释密码学技术中的明文、密文和密钥的含义。

在密码学技术中，明文、密文和密钥是构成加密与解密过程的三个核心要素。明文指的是未经任何加密处理的原始信息，可以是可读的文本、数据或文件，是通信双方希望传递的真实内容；为了防止明文在传输或存储过程中被非法窃取和解读，需要通过特定的加密算法对其进行转换，转换后得到的不可直接识别的乱码形式就是密文，密文即使被截获，未掌握解密方法的攻击者也无法获取其中的有效信息；而密钥则是控制加密算法和解密算法执行的关键参数，它是一串具有特定长度的二进制序列或字符序列，加密时，算法结合密钥将明文转化为密文，解密时，合法接收方需使用对应的密钥，通过解密算法才能

将密文还原为明文，密钥的安全性直接决定了整个加密体系的安全程度，不同的密钥会让相同的明文通过同一算法生成完全不同的密文。

2. 简述用户使用对称加密体制的基本原理。

对称加密体制的核心特征是加密密钥与解密密钥相同，通信双方在进行数据传输前，需预先协商并共享同一密钥。加密时，发送方使用该密钥和对应的对称加密算法（如 DES、AES），将可读的明文转换为不可识别的密文；传输过程中，密文即使被截获，未掌握密钥的攻击者也无法还原原始信息；接收方获取密文后，使用同一密钥和逆算法对密文进行解密，即可还原出明文。该体制的优势是加解密速度快、效率高，适合海量数据的加密处理，但密钥的安全分发与管理是其核心难点，一旦密钥泄露，整个加密体系将完全失效。

3. OSI 模型与 TCP/IP 模型之间有什么区别？

书 P296 例图

4. IPv6 相比于 IPv4 有什么优势？

IPv6 是为解决 IPv4 地址枯竭问题而设计的新一代互联网协议，相比 IPv4 优势显著。其一，地址空间极大扩展，IPv4 采用 32 位地址格式，总地址数约 43 亿个，而 IPv6 采用 128 位地址格式，能提供近乎无限的地址资源，可满足物联网时代海量终端设备的接入需求。其二，简化报头结构，IPv6 删减了 IPv4 报头中部分冗余字段，优化了报文转发流程，提升了网络传输效率。其三，内置安全机制，IPv6 集成了 IPsec 协议，可实现数据的加密传输与身份认证，从协议层面保障通信安全，而 IPv4 的 IPsec 为可选扩展功能。其四，支持即插即用，IPv6 具备自动配置地址的能力，终端设备接入网络时无需手动设置或依赖 DHCP 服务器，简化了网络部署与管理。此外，IPv6 还增强了对移动终端的支持，能更好地适配移动互联网和物联网的发展需求。

5. 列举几个可信计算技术的应用场景。

书 P308

6. 区块链具有哪些特点？

区块链是一种去中心化的分布式账本技术，核心特点十分鲜明。一是去中心化，系统中没有中心化的管理节点，数据由全网节点共同存储和维护，任何单一节点无法操控整个网络，避免了中心化机构的单点故障与数据垄断风险。二是不可篡改，数据以区块的形式按时间顺序链式存储，每个区块都包含前一个区块的哈希值，若要篡改某个区块的数据，需同时篡改该区块之后的所有区块以及全网半数以上节点的账本，在算力足够分散的情况下，篡改成本极高且几乎不可能实现。三是透明可追溯，全网节点均可同步获取完整的账本数据，数据的生成、传输和修改记录均可被追溯，且所有交易记录对节点可见（部分隐私链可通过技术手段实现匿名化）。四是共识机制保障，通过共识算法（如工作量证明、权益证明），全网节点可在无需信任的前提下，就账本数据的一致性达成共识，确保数据的有效性。五是匿名性与隐私保护，参与者无需暴露真实身份，可通过地址标识参与交易，部分区块链还可通过零知识证明等技术实现隐私数据的保护。

7. 区块链基础架构分为哪几层？

书 P314 例图

8. 简述许可链与非许可链之间的区别。

书 P314-316 无处不在

9. 简述不同的区块是如何连接成为链式结构的。

区块链的链式结构是通过哈希函数和时间戳实现的，每个区块主要包含区块头和区块体两部分。区块体存储具体的交易数据，区块头则包含关键的连接信息，包括本区块的哈希值、时间戳、默克尔树根以及前一个区块的哈希值。当新的交易数据产生时，系统会将这些数据打包成一个新的区块，并通过哈希函数对该区块的所有内容计算出唯一的哈希值；同时，新区块的区块头会记录上一个区块的哈希值，相当于为当前区块打上了前序区块的“唯一标识”。由于哈希值具有唯一性和不可逆性，一旦区块内容发生任何变化，其哈希值会随之改变，而每个后续区块都依赖前一个区块的哈希值进行关联，这样就使得所

有区块按照生成的时间顺序，形成了一条首尾相连、不可篡改的链式结构。全网节点会同步存储这条链式账本，确保数据的一致性。

10. 共识机制在区块链的工作过程中起到什么作用？

共识机制是区块链去中心化网络的核心支撑，其核心作用是在无需信任的分布式节点环境中，确保全网节点对账本数据的一致性达成共识，解决分布式系统中的“拜占庭将军问题”。在区块链网络中，不同节点可能存在地理位置分散、算力差异、甚至恶意节点篡改数据的情况，共识机制通过设定统一的规则，筛选出合法的记账节点，并让全网节点认可该节点生成的新区块。例如，工作量证明（PoW）机制要求节点通过算力竞争获得记账权，权益证明（PoS）机制则根据节点的代币持有量和持仓时间分配记账权。通过共识机制，一方面可以防止恶意节点生成虚假区块，确保只有符合规则的区块才能被添加到区块链中；另一方面可以保障账本数据的一致性，全网节点均以通过共识的账本作为数据基准，避免出现数据分歧。此外，共识机制还能激励节点参与网络维护，维持区块链生态的稳定运转。

计算题

1. 假设一个比特币系统，当前难度值为 100，若最近 2016 个区块的产生时间为 7 天，则难度值应调整为多少？如果产生时间为 3 天呢？

难度调整公式：新难度 = 旧难度 × (2016 个区块的预期时间 14 天) / (实际产生时间)

实际时间 7 天： 新难度 = $100 \times (14 / 7) = 200$ （难度增加）

实际时间 3 天： 新难度 = $100 \times (14 / 3) \approx 466.67$ （难度大幅增加）。

2. 假设一个联盟链系统，采用 PBFT 共识算法，已知该系统中有 3 个节点被黑客操控，另有 2 个节点宕机，请问该系统若要正常运行，正常节点数量至少为多少？请给出理由。

PBFT 共识算法的容错能力为最多容忍 f 个拜占庭节点，其中 f 满足 $n \geq 3f+1$ (n 为总节点数)。已知：被黑客操控的拜占庭节点数 $f_1=3$ ，宕机节点数 $f_2=2$ （宕机节点视为拜占庭节点），总拜占庭节点数 $f=3+2=5$ 。根据公式 $n \geq 3f+1$ ，代入 $f=5$ 得：

$$n \geq 3 \times 5 + 1 = 16$$

因此，正常节点数量至少为 $16 - 5 = 11$ 。

3. 假设一个联盟链系统共有 6 个节点，其中两个节点为拜占庭节点，不发送任何消息，请画出该 6 个节点采用 PBFT 共识的流程图，并简要说明每一步骤的流程。

3. 6 节点 PBFT 共识流程分析

在 PBFT 算法中，共识过程主要分为 5 个阶段。假设系统有 6 个节点（到），其中为主节点（Leader），和为不发送消息的拜占庭节点。

PBFT 五步流程详解：

Request（请求阶段）：

客户端向主节点发送请求操作。

Pre-prepare（预准备阶段）：

主节点接收到请求后，为其分配一个序列号，并向所有从节点（）广播预准备消息。

注：由于故障，它们不会对此作出有效处理。

Prepare（准备阶段）：

从节点在收到预准备消息并验证通过后，会向全网其他节点广播准备消息。

每个诚实节点（）都在等待接收一个其他节点的准备消息。

限制说明：在的情况下，按照，系统只能容忍一个故障节点。如果现在有 2 个节点不发消息，系统可能无法达到法定人数（需要 5 个节点的确认），导致流程卡死。但在标准流程描述中，这一步是节点间的交叉验证。

Commit（确认阶段）：

当节点收到足够数量（）的准备消息后，进入确认阶段，并向全网广播确认消息。这表示节点已经准备好将该提案写入账本。

Reply（回复阶段）：

节点在收到足够数量的确认消息后，执行请求的操作，并直接向客户端返回结果。当客户端收到一个相同的结果时，认为共识达成。

关键点提示：

在您假设的 6 节点、2 个节点宕机的场景下，由于 ，该系统实际上无法满足 PBFT 的容错条件，在实际运行中会因为凑不到足够的签名（Quorum）而无法完成共识。

证明题

1. 将解决拜占庭将军问题的方法定义为 BGP，BGP (n,m) 代表解决 m 个叛徒将军的方法，其中 n 代表将军总数，请证明：如果将军总数 n 大于 $3m$ ，BGP (n,m) 存在。

基础步骤：当 $m=1$ 时， $n>3$ ，即 $n \geq 4$ 。此时，4 个将军中 1 个叛徒，忠诚将军可通过交换信息达成共识，BGP (4,1) 存在。

归纳步骤：假设当 $m=k$ 时，BGP (n,k) 存在 ($n>3k$)。当 $m=k+1$ 时， $n>3(k+1)$ ，将将军分为多个小组，每个小组的叛徒数不超过 k，根据归纳假设，每个小组可达成共识，最终全网忠诚将军可达成一致。

结论：当将军总数 $n>3m$ 时，存在解决 m 个叛徒的拜占庭将军问题的方法，即 BGP (n,m) 存在。

2. 离散对数问题

背景：函数，其中 g 为公开大整数。

论断：给定一个数字 y，证明方证明他知道离散对数，即 y。

已知函数 $y=gx \bmod p$ (p 为大质数)，证明者需证明知道 $x=\log_g y$ ，且不泄露 x，步骤如下：

承诺阶段：证明者选取随机数 r，计算 $t=gr \bmod p$ ，发送 t 给验证者；

挑战阶段：验证者选取随机数 c，发送 c 给证明者；

响应阶段：证明者计算 $s=r+c \cdot x \bmod (p-1)$ ，发送 s 给验证者；

验证阶段：验证者验证 $gs \equiv t \cdot yc \pmod{p}$ 。若等式成立，则证明者知道 x 。

证明

$$gs = gr + c \cdot x = gr \cdot (gx) \cdot c = t \cdot yc \pmod{p}$$

等式成立，且验证者未获取任何关于 x 的信息。

3. 证明者 A 要向验证者 B 证明其拥有数字 k （私钥）而不告诉有关 k 的信息。证明者 A 首先选取椭圆曲线上一点 G ，公开 G 和 kG （公钥）。请给出 A 的证明步骤。

椭圆曲线私钥的零知识证明步骤证明者 A 拥有私钥 k ，公钥 $P=kG$ (G 为椭圆曲线基点)，需向验证者 B 证明拥有 k ，步骤如下：

承诺阶段：A 选取随机数 r ，计算 $R=rG$ ，发送 R 给 B；

挑战阶段：B 选取随机数 c ，发送 c 给 A；

响应阶段：A 计算 $s=r+c \cdot k$ ，发送 s 给 B；

验证阶段：B 验证 $sG=R+cP$ 。若等式成立，则证明 A 拥有私钥 k 。

证明

$$sG = (r+c \cdot k)G = rG + c \cdot (kG) = R + cP$$

等式成立，且 B 未获取任何关于 k 的信息。

期中考试题答案

【MOOC 答案】《无线物联网基础与应用》(北京邮电大学)中国慕课
章节作业网课答案

第 1 章 物联网概述

第 1 章测验

1. 单选题：物联网的体系结构不包括（）

选项：

- A、感知层
- B、网络层
- C、应用层
- D、会话层

参考答案：【会话层】

2. 单选题：运用云计算、数据挖掘以及模糊识别等人工智能技术，对海量的数据和信息进行分析和处理，对物体实施智能化的控制，指的是（）

选项：

- A、可靠传递
- B、全面感知
- C、智能处理
- D、互联网

参考答案：【智能处理】

3. 单选题：利用 RFID 、传感器、二维码等随时随地获取物体的信息，指的是（）

选项：

- A、可靠传递
- B、全面感知
- C、智能处理
- D、互联网

参考答案: 【全面感知】

4.单选题: 通过无线网络与互联网的融合, 将物体的信息实时准确地传递给用户, 指的是 ()

选项:

- A、可靠传递
- B、全面感知
- C、智能处理
- D、互联网

参考答案: 【可靠传递】

5.单选题: 哪家公司提出了“智慧地球” ()

选项:

- A、IBM
- B、微软
- C、三星
- D、国际电信联盟

参考答案: 【IBM】

6.单选题: 物联网的英文名称是 ()

选项:

- A、Internet of Matters
- B、Internet of Things
- C、Internet of Theorys
- D、Internet of Clouds

参考答案: 【Internet of Things】

7._____层位于物联网三层模型的最底端, 是所有上层结构的基础。

参考答案: 【感知】

8.互联网的体系架构中没有_____层。物联网需要通过遍布各地的传感器来感知并采集用户或工业数据, 互联网不需要这个过程, 互联网是只包含两层: 网络层和应用层。

参考答案: 【感知】

9.一般认为,物联网具有以下的三大特征: _____, 智能处理, 可靠传递。

参考答案: 【全面感知】

10.RFID 属于物联网的_____层。

参考答案: 【感知】

第 2 章(上) 物联网感知层

第 2 章(上)测验

1.单选题: RFID 卡 () 可分为: 有源(Active)标签和无源(Passive)标签

选项:

- A、按供电方式分
- B、按工作频率分
- C、按通信方式分
- D、按标签芯片分

参考答案: 【按供电方式分】

2.单选题: EPC 条形码的编码方式有一维条码与二维条码两种, 其中二维条码 ()

选项:

- A、密度高, 容量小
- B、可以检查码进行错误侦测, 但没有错误纠正能力
- C、可不依赖资料库及通讯网络的存在而单独应用
- D、主要用于对物品的标识

参考答案: 【可不依赖资料库及通讯网络的存在而单独应用】

3.单选题: RFID 属于物联网的 () 层

选项:

- A、应用
- B、网络
- C、业务

D、感知

参考答案: 【感知】

4.单选题: 判断: 可重复编程只读标签在读写器识别过程中只能读出不能写入

选项:

A、正确

B、错误

参考答案: 【正确】

5.单选题: 判断: 有源 RFID 标签由内部电池提供能量

选项:

A、正确

B、错误

参考答案: 【正确】

6.单选题: 判断: 二维条码信息容量大

选项:

A、正确

B、错误

参考答案: 【正确】

7.单选题: 判断: 一维条码一般是在垂直方向表达信息

选项:

A、正确

B、错误

参考答案: 【错误】

第 2 章(下) 物联网感知层

第 2 章作业

1.RFID 标签和条形码各有什么特点?它们有何不同?

RFID 标签 (Radio-Frequency Identification) 和条形码都是用于标识和跟踪物品的技术, 但它们具有不同的特点和工作原理, 有以下四个主要区别: 工作原理: RFID 标签: RFID 标签使用无线射频技

术，包含一个芯片和一个天线，通过无线信号与读写器通信。读写器向 RFID 标签发送射频信号，标签接收并回应，无需直接接触或对准读写器。条形码：条形码是一种光学标识，它由一系列黑白条纹和数字字符组成。条形码需要通过光学扫描设备（如条形码扫描枪）扫描，扫描设备需要将激光或 LED 光束对准条形码并读取其编码。读取速度：RFID 标签：RFID 标签的读取速度通常更快，因为它们可以在不直接接触或对准标签的情况下进行读取，适用于高速生产线或需要快速识别的场景。条形码：条形码的读取速度较慢，因为需要对准扫描设备，且受到物理状况（如破损或脏污）的影响。存储能力：RFID 标签：某些 RFID 标签具有较大的存储容量，可以存储更多的数据，包括更新的信息和历史记录。条形码：条形码通常只能存储有限的字符数，受到编码规则和标签尺寸的限制。适用场景：RFID 标签：RFID 标签适用于需要实时跟踪和管理大量物品的场景，如库存管理、物流追踪、动物标识、门禁系统等。它们特别适合要求高效率和自动化的环境。条形码：条形码通常用于较简单的应用，如零售销售、图书管理、票务系统等。它们适用于相对不复杂的标识需求。（按点给分，每点 1 分）

2. 给出 EPC 系统的组成架构，简述各部分的主要作用

1.EPC 系统（Electronic Product Code System）是一个用于管理和跟踪物品的综合性系统，其组成架构通常包括以下主要部分：EPC 标准 2.EPC 编码规范：定义了如何为每个物品生成唯一的 EPC

（Electronic Product Code）编码，以实现物品的识别和跟踪。

3.EPC 通信协议：规定了 EPC 标签和读写器之间的通信协议，以便读取和写入 EPC 编码。EPC 标签 4.RFID 标签：EPC 系统通常使

用 RFID 标签来附加到物品上。这些标签包含 EPC 编码，可以被读写器读取，以获取物品的信息。EPC 编码 5. 每个 EPC 标签都包含一个唯一的 EPC 编码，用于识别物品。读写器（Reader） 6.RFID 读

写器：读写器用于与 EPC 标签通信，读取和写入 EPC 编码，以获取关于物品的信息。读写器通常连接到 EPC 系统的中央控制器。中

央控制器 7.EPC 中央控制器：中央控制器是 EPC 系统的核心，负责管理 EPC 标签和读写器之间的通信，处理数据，存储信息，以及与其他系统集成。数据库 8.EPC 数据库：数据库用于存储 EPC 标签所关联的信息，包括物品的属性、位置、历史记录等。这些信息可用于物品追踪、库存管理和数据分析。（按点给分，每点 1 分）

第 2 章(下) 测验

1. 单选题：传感器节点在实现各种网络协议和应用系统时，存在一些现实约束，下列哪项不是约束（）

选项：

- A、电源能量有限
- B、通信能力有限
- C、计算和存储能力有限
- D、传感器节点限制

参考答案：【传感器节点限制】

2. 单选题：无线传感器网络要解决的问题是（）

选项：

- A、物物交互
- B、人机交互
- C、物物交互和人机交互
- D、人人交互

参考答案：【物物交互】

3. 多选题：GPS 主要由哪几个部分组成（）

选项：

- A、空间
- B、地面控制
- C、用户设备
- D、用户控制

参考答案：【空间;地面控制;用户设备】

4. 单选题：判断：嵌入式系统的研究体现出了多学科交叉融合的特点

选项：

A、正确

B、错误

参考答案：【正确】

5. 单选题：判断：在 GPS 卫星系统中的信号生成与发射装置仅能发射 L1 波段的信号，覆盖约半个地球

选项：

A、正确

B、错误

参考答案：【错误】

6. 单选题：判断：在 GPS 卫星系统中，地球上任何地点均可连续同步观测到至少 4 颗卫星

选项：

A、正确

B、错误

参考答案：【正确】

7. 单选题：判断：在自由空间中无线电波向外传播能量的衰减与距离无关

选项：

A、正确

B、错误

参考答案：【错误】

第 3 章 物联网网络层

第三章作业

1. 简述 OFDM 技术的优点和缺点。

(按点给分，一个 1 分)

2. 在蜂窝通信中，若小区半径 $r=15\text{km}$ ，同频复用距离 $D=60\text{km}$ ，用面状服务区组网时，可用的单位无限区群的小区最少个数为 个

3.蜂窝通信采用了、等技术。

调制技术；频率复用技术；组网技术（答对一个给2分，按点给分）

4.要求设计系统满足如下条件：（1）比特率 25 Mb/s （2）可容忍的时延扩展 200 ns （3）带宽 $<18\text{ MHz}$ 求OFDM系统的保护间隔、符号周期长度、子载波间隔、子载波数量。

（算对一个2分，以此类推，只有答案没有过程不给分，过程对答案错扣一分）

5.一个3200位长的TCP报文传到IP层，加上160位的首部后成为数据报。下面的互联网由两个局域网通过路由器连接起来。但第二个局域网所能传送的最长数据帧中的数据部分只有1200位。因此数据报在路由器必须进行分片。试问第二个局域网向其上层要传送多少比特的数据（这里的“数据”当然指的是局域网看见的数据）？

第二个局域网所能传送的最长数据帧中的数据部分只有 1200 bit ，即每个IP数据片的数据部分 $<1200-160(\text{bit})$ ，由于片偏移是以8字节即 64 bit 为单位的，所以IP数据片的数据部分最大不超过 1024 bit ，这样 3200 bit 的报文要分4个数据片，所以第二个局域网向上传送的比特数等于 $(3200+4\times160)$ ，共 3840 bit 。（算对给2分，只有答案没有过程不给分，过程对答案错扣一分）

6.与下列掩码相对应的网络前缀各有多少比

特？(1)192.0.0.0;(2)240.0.0.0;(3)255.244.0.0;(4)255.255.255.252

192.0.0.0: 11000000 00000000 00000000 00000000，对应的网络前缀是2比特
240.0.0.0: 11110000 00000000 00000000 00000000
00000000，对应的网络前缀是4比特
255.224.0.0: 11111111 11110000 00000000 00000000，对应的网络前缀是11比特
255.255.255.252: 11111111 11111111 11111111
11111100，对应的网络前缀是30比特（算对一个2分，算对两个4分，以此类推，只有答案没有过程不给分，过程对答案错扣一分）

7. 长 2km、数据传输率为 10Mbps 的基带总线 LAN，信号传播速度为 $200m/\mu s$ ，试计算：（1）1000 比特的帧从发送开始到接收结束的最大时间是多少？（2）若两相距最远的站点在同一时刻发送数据，则经过多长时间两站发现冲突？

(1) $1000\text{bit} / 10\text{Mbps} + 2000\text{m} / 200(\text{m}/\mu \text{s}) = 100 \mu \text{s} + 10 \mu \text{s} = 110 \mu \text{s}$ (2) $2000\text{m} / 200(\text{m}/\mu \text{s}) = 10 \mu \text{s}$ (算对一个 2 分，算对两个 4 分，只有答案没有过程不给分，过程对答案错扣一分)

第 3 章 测验

1. 单选题：IPv4 地址长度为 _____ bit，IPv6 地址长度为 _____ bit。

选项：

- A、32, 32
- B、32, 128
- C、128, 32
- D、128, 128

参考答案：【32, 128】

2. 单选题：下列有关第一代铱星系统的说法，不正确的是（）

选项：

- A、铱星系统用户链路的多址方式是 FDMA/TDMA/SDMA/TDD
- B、在网络结构方面，铱星系统采用的是星状网络结构
- C、铱星系统是非静止轨道卫星移动通信系统
- D、铱星系统的通信时延较小，系统独立性较强

参考答案：【在网络结构方面，铱星系统采用的是星状网络结构】

3. 单选题：卫星通信系统按照其提供的业务可以分为宽带卫星通信系统、卫星固定通信系统和（）

选项：

- A、地球同步轨道卫星系统
- B、低轨道卫星系统
- C、高轨道卫星系统
- D、卫星移动通信系统

参考答案: 【卫星移动通信系统】

4.单选题: 一个卫星通信系统由空间分系统、()、跟踪遥测及指令分系统和监控管理分系统四部分组成。

选项:

- A、通信地球站
- B、能源装置
- C、通信装置
- D、控制装置

参考答案: 【通信地球站】

5.单选题: IPv4 地址分为()类

选项:

- A、4
- B、5
- C、6
- D、7

参考答案: 【5】

6.单选题: 物联网网络层的特征不包括()

选项:

- A、网络拓扑变化快
- B、节点处理能力有限
- C、比现有网络系统都安全
- D、网络管理复杂

参考答案: 【比现有网络系统都安全】

7.多选题: 要实现 Ka 频段卫星通信技术, 必须要克服的问题有()

选项:

- A、信号雨衰
- B、研制该频段的星上处理器
- C、保证高速率传输, 减少时延
- D、保证星间有效通信

参考答案：【信号雨衰；研制该频段的星上处理器；保证高速率传输，减少时延；保证星间有效通信】

8. 移动通信的工作方式可以分为 单工、双工、半双工、_____。

参考答案：【移动中继】

9. ZigBee 可以支持网状、_____和混合状拓扑等多种网络拓扑结构。

参考答案：【星形 / 星状】

第 4 章(上) 物联网应用层

第 4 章(上) 测验

1. 单选题：某超市研究销售纪录数据后发现，买啤酒的人很大概率也会购买尿布，这属于数据挖掘的哪类问题？()

选项：

- A、关联规则发现
- B、聚类
- C、分类
- D、自然语言处理

参考答案：【关联规则发现】

2. 单选题：将原始数据进行集成、变换、维度规约、数值规约是在以下哪个步骤的任务？()

选项：

- A、频繁模式挖掘
- B、分类和预测
- C、数据预处理
- D、数据流挖掘

参考答案：【数据预处理】

3. 单选题：以下关于物联网数据特点描述错误的是()

选项：

- A、海量性
- B、基础性
- C、多态性

D、关联性

参考答案: 【基础性】

4.单选题:边缘节点对采集到的数据进行何种处理会对通信量产生显著影响? ()

选项:

- A、加密
- B、压缩和融合
- C、编码
- D、不进行处理

参考答案: 【压缩和融合】

5.单选题:物联网体系架构中,应用层相当于人的()

选项:

- A、大脑
- B、皮肤
- C、社会分工
- D、神经中枢

参考答案: 【社会分工】

6.多选题:广义的数据挖掘过程分为以下哪几个步骤?

选项:

- A、数据准备
- B、数据挖掘
- C、数据处理
- D、结果的解释与评估

参考答案: 【数据准备;数据挖掘;结果的解释与评估】

7.多选题:物联网数据处理包括以下哪些步骤?

选项:

- A、数据获取
- B、数据处理
- C、数据传输

D、数据分析

E、数据存储

F、数据拦截

参考答案：【数据获取;数据处理;数据传输;数据分析;数据存储】

第 4 章(下) 物联网应用层

第 4 章(下) 测验

1. 单选题：雾计算的概念最先由哪个公司提出（）

选项：

A、Cisco

B、Nvidia

C、Intel

D、Microsoft

参考答案：【Cisco】

2. 单选题：支持向量机属于____监督学习，聚类属于____监督学习。

选项：

A、有，有

B、有，无

C、无，有

D、无，无

参考答案：【有，无】

3. 单选题：一监狱人脸识别准入系统用来识别待进入人员的身份，此系统一共包括识别 4 种不同的人员：狱警、罪犯、送餐员、其他，下面哪种学习方法最适合此种应用需求（）

选项：

A、二分类问题

B、多分类问题

C、层次聚类问题

D、回归问题

参考答案：【多分类问题】

4. 单选题：雾计算的节点由于分散在网络边缘，其架构呈现为（）

选项：

- A、分布式
- B、集中式
- C、垂直式
- D、混合式

参考答案：【分布式】

5. 多选题：雾计算层根据实体和功能的不同主要分为哪几层（）

选项：

- A、移动边缘系统层
- B、移动边缘主机层
- C、网络层
- D、感知层

参考答案：【移动边缘系统层;移动边缘主机层;网络层】

6. 单选题：判断：智慧城市中需要支持大量位置感知和低延迟应用程序

选项：

- A、正确
- B、错误

参考答案：【正确】

7. 单选题：判断：雾计算的计算模型是完全分布式的。

选项：

- A、正确
- B、错误

参考答案：【错误】

第5章（上）物联网信息安全技术

第5章(上) 测验

1. 单选题：以下关于密码体制概念的描述中，错误的是（）

选项：

- A、两个基本构成要素是加密算法与解密算法
- B、密码体制是指系统所采用的基本工作方式以及它的两个基本构成要素
- C、加密是将明文伪装成密文的过程
- D、解密是从密文中恢复出明文的过程

参考答案：【两个基本构成要素是加密算法与解密算法】

2. 单选题：以下关于安全审计特征的描述中，错误的是（）

选项：

- A、网络安全审计的功能是自动响应、事件生成、分析、预览、事件存储、事件选择等
- B、对用户使用网络和计算机所有活动记录分析、审查和发现问题的重要手段
- C、安全审计是物联网应用系统保护数据安全的重大研究课题
- D、目前大多数操作系统不提供日志功能

参考答案：【目前大多数操作系统不提供日志功能】

3. 单选题：以下关于防火墙特征的描述中，错误的是（）

选项：

- A、防火墙是在网络之间执行控制策略的软件
- B、防火墙保护内部网络资源不被外部非授权用户使用
- C、防火墙为内部网络建立安全边界
- D、防火墙检查所有进出内部网络的数据包的合法性

参考答案：【防火墙是在网络之间执行控制策略的软件】

4. 单选题：以下关于网络安全防护技术包含内容的描述中，错误的是（）

选项：

- A、防火墙
- B、防病毒
- C、数字签名
- D、入侵检测

参考答案：【数字签名】

5. 单选题：以下关于物联网信息安全特点的描述中，错误的是（）
选项：

- A、物联网信息安全技术可以保证物联网的安全
- B、物联网会遇到比互联网更加严峻的信息安全的威胁、考验与挑战
- C、近年来网络安全威胁总体是趋利性
- D、网络罪犯正逐步形成黑色产业链，网络攻击日趋专业化和商业化

参考答案：【物联网信息安全技术可以保证物联网的安全】

6. 单选题：以下关于 IPSec 协议特点的描述中，错误的是（）
选项：

- A、IP 协议本质上是安全的
- B、IPSec 在 IP 层对数据分组进行高强度的加密与验证服务
- C、各种应用程序都可以共享 IP 层所提供的安全服务与密钥管理
- D、IPSec VPN 通过隧道、密码、密钥管理、用户和设备认证技术来保证安全通信服务

参考答案：【IP 协议本质上是安全的】

7. 单选题：以下关于公钥基础设施概念的描述中，错误的是（）
选项：

- A、保证物联网上数据的机密性、完整性、不可依赖性
- B、旨在为用户建立一个安全的物联网运行环境，使用户能够方便的使用数字签名技术
- C、PKI 包括认证与注册认证中心、密钥与证书管理、密钥备份与恢复等
- D、PKI 系统中的信息需要用户定期维护

参考答案：【保证物联网上数据的机密性、完整性、不可依赖性】

第 5 章（下） 物联网信息安全技术

第 5 章(下) 测验

1. 单选题：RFID 的安全问题不包括（）
选项：

- A、标签级安全
- B、软件级安全
- C、网络级安全
- D、物理级安全

参考答案: 【物理级安全】

2. 单选题: 5G 的三大应用场景不包括 ()

选项:

- A、增强型移动宽带
- B、海量机器通信
- C、高可靠低时延通信
- D、高频谱利用率通信

参考答案: 【高频谱利用率通信】

3. 单选题: LTE/SAE 的 AKA 鉴权和 UMTS 系统的 AKA 鉴权过程基本相同, 都是实现了 UE 和 () 的双向鉴权

选项:

- A、网络侧
- B、应用层
- C、物理层
- D、感知层

参考答案: 【网络侧】

4. 单选题: 3G 中使用 () 机制完成 MS 和网络的双向认证, 并建立新的加密秘钥和完整性秘钥

选项:

- A、AKA
- B、COMP128
- C、XMAC
- D、KASME

参考答案: 【AKA】

5. 单选题: UMTS 系统架构中不包括 ()

选项：

- A、网络层
- B、应用层
- C、服务层
- D、传输层

参考答案：【网络层】

6. 多选题：RFID 隐私保护的基本方法包括（）

选项：

- A、改变关联性
- B、改变唯一性
- C、隐藏信息
- D、改变重复度

参考答案：【改变关联性;改变唯一性;隐藏信息】

7. 多选题：RFID 安全解决方案中的逻辑方法包括（）

选项：

- A、重加密方案
- B、哈希锁方案
- C、法拉第网罩
- D、销毁标签

参考答案：【重加密方案;哈希锁方案】

8. 多选题：RFID 信息系统可能受到的攻击有（）

选项：

- A、物理攻击
- B、伪造攻击
- C、重放攻击
- D、服务后抵赖

参考答案：【物理攻击;伪造攻击;重放攻击;服务后抵赖】

第 5 章作业

1.

(算对一个 2 分，算对两个 4 分，只有答案没有过程不给分，过程对答案错扣一分)

2. 已知 RSA 算法中，素数 $p=7, q=11$ ，加密密钥 $e=7$ ，求解密密钥 d 。

解： $N=pq=7 \times 11 = 77$, $\phi(N)=(p-1)(q-1)=60$ 根据公式 $d \times e \equiv 1 \pmod{(p-1)(q-1)}$ 又 $e=7$, 所以 $7 \times d \equiv 1 \pmod{60}$ ，即 $7d \bmod 60 = 1$ 。
 $7 \times 43 = 301$, $301 \bmod 60 = 1$ 所以 $d=43$ (算对 2 分，只有答案没有过程不给分，过程对答案错扣一分)

3. 已知 RSA 算法中，素数 $p=5, q=7$ ，模数 $n=35$ ，公开密钥 $e=5$ ，密文 $c=10$ ，求明文。

解： $\phi(n)=(p-1)(q-1)=24$, $c^e \bmod n = 10^5 \bmod 35 = 5$ 明文
 $m=c^d \bmod n = 5^d \bmod 35 = 1$ (算对 2 分，只有答案没有过程不给分，过程对答案错扣一分)

2.

(算对一个 2 分，算对两个 4 分，以此类推，只有答案没有过程不给分，过程对答案错扣一分)

第 6 章 物联网应用

第 6 章 测验

1. 单选题：智能家居中不包括哪一层？

选项：

- A、感知层
- B、网络层
- C、应用层
- D、表示层

参考答案：【表示层】

2. 单选题：军事物联网中使用的数据交互技术是？

选项：

- A、M2M
- B、B2B
- C、B2C

D、P2P

参考答案: 【M2M】

3.单选题: 当前智能物流体系中应用最广泛的技术是?

选项:

A、RFID

B、条码

C、传感器网络

D、EDI

参考答案: 【RFID】

4.单选题: 农产品溯源的过程中, 最主要用的是哪项技术?

选项:

A、RFID

B、GPS

C、ZigBee

D、嵌入式系统技术

参考答案: 【RFID】

5.单选题: 智慧医疗中的医院信息系统以什么网络连接方式为主?

选项:

A、无线传输

B、路由传输

C、光纤传输

D、移动传输

参考答案: 【无线传输】

6.单选题: 车载网系统中, () 只需要中等的通信速率

选项:

A、VAN

B、CAN

C、MOST

D、LAN

参考答案：【VAN】

7.多选题：智慧交通系统中，物联网主要应用于哪些方面？

选项：

- A、感知识别、无线物联网通信
- B、计算决策、定位监测
- C、智能收费、事故处理
- D、拥塞控制、出行计划

参考答案：【感知识别、无线物联网通信;计算决策、定位监测】

8.单选题：智慧医疗具有互联性、协作性、预防性、普及性、创新性、可靠性的特点

选项：

- A、正确
- B、错误

参考答案：【正确】

9.单选题：车载网一共衍生出 CAN、LIN、MOST、LAN，WAN 五种汽车电子网络系统。

选项：

- A、正确
- B、错误

参考答案：【错误】

10.可以根据物联网的系统结构将其在智慧农业中的应用分成三部分：数据采集，数据传输，_____。

参考答案：【数据分析和处理】

第 7 章 5G 与物联网

第 7 章 测验

1.单选题：5G 的性能评估方法是

选项：

- A、单一计算机模拟进行评估
- B、多台计算机模拟进行评估

C、使用专业设备进行评估

D、云化性能评估

参考答案: 【云化性能评估】

2.单选题: 仅 2009 年, 我国三大运营商的总功耗就达到了 () 的量级

选项:

A、亿度

B、十亿度

C、百亿度

D、千亿度

参考答案: 【百亿度】

3.单选题: 5G 网络整体架构的共识不包括

选项:

A、cellular

B、HetNets

C、Cloud

D、UDN

参考答案: 【cellular】

4.单选题: 5G 的组网方式是

选项:

A、蜂窝网络

B、热点基站组网

C、异构组网

D、超密集组网

参考答案: 【超密集组网】

5.单选题: 第九题中所述的技术属于 ()

选项:

A、正交多址技术

B、5G 切片技术

C、非正交多址技术

D、5G 组网技术

参考答案: 【非正交多址技术】

6. 单选题: SCMA、PDMA、MUSA 分别是哪几家公司提出的技术?

选项:

A、大唐、华为、中兴

B、华为、大唐、中兴

C、大唐、中兴、华为

D、中兴、华为、大唐

参考答案: 【华为、大唐、中兴】

7. 多选题: 5G 网络的逻辑架构主要包含哪些功能平面?

选项:

A、接入

B、控制

C、转发

D、数据

参考答案: 【接入;控制;转发】

8. 多选题: 未来的大规模物联网需求是什么?

选项:

A、技术成本低

B、功耗低

C、覆盖范围广

D、设备连接容量高

参考答案: 【技术成本低;功耗低;覆盖范围广;设备连接容量高】

9. 单选题: 华为提出的极化码是 5G uRLLC 场景中的控制信道编码方案

选项:

A、正确

B、错误

参考答案: 【错误】

10. 单选题: 5G 大规模天线可以有效的降低功耗

选项:

A、正确

B、错误

参考答案: 【错误】

11. 单选题: NFV 技术主要用于软硬件分离而 SDN 主要用于控制业务平面分离

选项:

A、正确

B、错误

参考答案: 【正确】

12. 单选题: 多址技术属于网络层技术

选项:

A、正确

B、错误

参考答案: 【错误】

13. 单选题: 5G 使能 (enables) AR、VR、智慧城市、车联网等技术

选项:

A、正确

B、错误

参考答案: 【正确】

14. 单选题: 5G 切片技术需要保证不同的切片之间没有互相干扰

选项:

A、正确

B、错误

参考答案: 【正确】

第 8 章 (上) 工业互联网

第8章(上) 测验

1. 单选题：工业大数据的特征不包括以下哪点

选项：

- A、数据量极大
- B、数据高度集中
- C、数据结构复杂
- D、对数据分析的置信度要求极高

参考答案：【数据高度集中】

2. 单选题：美国通用电器公司于（）年提出工业互联网的概念

选项：

- A、2011
- B、2012
- C、2013
- D、2014

参考答案：【2012】

3. 多选题：面向工业智能化发展的优化闭环体系包括

选项：

- A、面向机器设备运行优化的闭环
- B、面向生产运营优化的闭环
- C、面向企业协同、用户交互和产品服务优化的闭环
- D、面向产品供应链优化的闭环

参考答案：【面向机器设备运行优化的闭环;面向生产运营优化的闭环;面向企业协同、用户交互和产品服务优化的闭环】

4. 多选题：工业互联网是将（）连接起来的网络

选项：

- A、云
- B、人
- C、机器
- D、数据

参考答案：【人;机器;数据】

5.多选题：工业互联网与互联网的不同之处包括以下哪些点
选项：

- A、接入标准
- B、业务模式
- C、网络拓扑
- D、数据特性

参考答案：【接入标准;业务模式;网络拓扑;数据特性】

6.多选题：工业互联网的安全体系框架包括以下哪些点
选项：

- A、设备安全
- B、用户安全
- C、控制安全
- D、网络安全

参考答案：【设备安全;控制安全;网络安全】

第8章（下） 工业互联网

第8章(下) 测验

1.单选题：CPS 标准化从哪一年开始

选项：

- A、2006
- B、2008
- C、2010
- D、2012

参考答案：【2008】

2.单选题：CPS 不包括哪个部分

选项：

- A、控制执行单元
- B、计算处理单元
- C、存储器

D、传感器

参考答案: 【存储器】

3.多选题: CPS 的应用场景包括

选项:

- A、生产制造业
- B、智能交通运输
- C、智能城市建设
- D、远程医疗健康

参考答案:【生产制造业;智能交通运输;智能城市建设;远程医疗健康】

4.多选题: CPS 的关键技术包括

选项:

- A、智能感知技术
- B、数据处理技术
- C、数据挖掘技术
- D、安全性技术

参考答案: 【智能感知技术;数据处理技术;安全性技术】

5.单选题: CPS 不会受到 APT 攻击。

选项:

- A、正确
- B、错误

参考答案: 【错误】

6.单选题: CPS 标准体系中的开放接口标准属于共性支撑标准。

选项:

- A、正确
- B、错误

参考答案: 【正确】

第 9 章 移动车联网

第 9 章 测验

1.单选题: 下面关于车联网安全架构的说法中, 不正确的是 ()

选项：

- A、车联网安全架构包括应用层、网络层和感知层
- B、入侵检测技术无法解决拒绝服务攻击
- C、车联网安全架构有三层
- D、安全管理和访问控制属于应用层技术

参考答案：【入侵检测技术无法解决拒绝服务攻击】

2. 单选题：下面关于 DSRC 技术的说法中，错误的是（）

选项：

- A、系统结构包括 OBU、RSU 以及专用通信链路
- B、DSRC 是专门用于车辆通信的无线通信技术
- C、通常对几百米内高速运动的目标进行准确识别
- D、是基于蜂窝移动通信系统的 C-V2X 技术

参考答案：【通常对几百米内高速运动的目标进行准确识别】

3. 单选题：下面关于异构无线网络融合技术的说法中，错误的是（）

选项：

- A、网络之间的切换可以分为水平切换和垂直切换
- B、水平切换是指采用相同技术的网络之间的切换
- C、垂直切换是不同技术的网络之间的切换，分主动切换和被动切换
- D、垂直切换过程有四个步骤

参考答案：【垂直切换过程有四个步骤】

4. 单选题：车辆位置感知主要采用（）技术

选项：

- A、RFID 技术
- B、卫星定位技术
- C、传感器技术
- D、二维码技术

参考答案：【卫星定位技术】

5. 单选题：下面关于 LTE-V2X 说法错误的是（）

选项：

- A、目前尚未完成支持 V2X 业务的 LTE 架构增强的安全方面研究
- B、定义了 27 个用例，给出了 7 种典型场景的性能要求
- C、确定了在 PC5 接口的 Prose 和 Uu 接口的 LTE 蜂窝通信的架构基础上增强支持 V2X 业务
- D、LTE-V2X 是指基于 LTE 移动通信技术演进形成的 V2X 车联网无线通信技术

参考答案：【目前尚未完成支持 V2X 业务的 LTE 架构增强的安全方面研究】

6. 单选题：车联网最早被提出和发展的是（）技术

选项：

- A、V2X
- B、C-ITS
- C、DSRC
- D、ETSI-ITS-G5

参考答案：【DSRC】

7. 单选题：车联网的特点不包括（）

选项：

- A、能量和存储空间充足
- B、移动轨迹难以预测
- C、网络结构呈动态拓扑
- D、应用场景多样

参考答案：【移动轨迹难以预测】

8. 多选题：车联网应用有哪些？

选项：

- A、紧急救援系统
- B、智能交通管理
- C、协助驾驶
- D、车载社交网络

参考答案：【紧急救援系统；智能交通管理；协助驾驶；车载社交网络】

期末考试题答案

选择题

1. 工业互联网是将人、数据和机器连接起来的开放、全球化网络，其概念最早由(GE)提出
2. 工业互联网与互联网的不同点之一就是主要表现在接入标准，下列不属于工业互联网接入的是(DNS)
3. RFID(按供电方式分)可分为:有源(Active)标签和无源(Passive)标签
4. 车载网系统中(VAN)只需要中等的通信速率
5. 未来工业互联网将面临的安全问题不包括(链路安全问题)
6. 无线传感器网络要解决的问题是(物物交互)
7. 车联网通信中 IEEE802.11p 标准适用于 V2V,V2I 之间的通信，是针对于(物理层和介质传输控制层)
8. 车联网的应用不包括(感知系统)
9. 智慧医疗环境中的医院信息系统以(无线传输)网络连接方式为主
10. 车联网的安全架构不包括(会话层)
11. 物联网网络层的特征不包括(比现有网络系统都安全)
12. IPv6 地址长度为(128bit)
13. 以下关于物联网数据特点描述错误的是(基础性)
14. 以下关于防火墙特征的描述中，错误的是(是在网络之间执行控制策略的软件)
15. RFID 信息系统可能受到的攻击不会有(暴力攻击)
16. 工业互联网与互联网的区别不包括(接入标准不同、网络拓扑结构不同、业务模式不同)
17. 物联网的体系结构不包括(会话层)
18. 下列哪种物联网接入技术属于短距离通信技术(Zigbee)
19. 车联网感知层的无线交互安全不包括(身份确认)

20. 智慧交通系统中，物联网主要应用于哪些方面(感知识别、无线通信、计算决策，定位监测)
21. 下列不属于 5G 的逻辑架构的是(增强)
22. MUSA、PDMA、SCMA 分别是哪几家公司提出的技术(中兴、大唐、华为)
23. 雾计算的节点由于分散在网络边缘，其架构呈现为(分布式)
24. 不属于大数据的 4V 特点的是(可见(Visuality))
25. 以下关于密码体制概念的描述中，错误的是(两个基本构成要素是加密算法与解密算法)
26. RFID 属于物联网的(感知层)
27. 物联网的英文名称是(Internet of Things)
28. 支持向量机属于(有)监督学习，K-MEANS 属于(无)监督学习
29. 节点在实现各种网络协议和应用系统时，存在一些现实约束，下列哪项不是约束(传感器节点限制)
30. 下列不属于传感器构成部分的是(信号感知电路)

判断题

31. CPS 的基本组成单元包括传感器、存储控制单元、计算处理单元(F)
32. 工业互联网的网络体系框架主要由三个体系构成，分别是网络互联系统、地址与标识体系、应用支撑体系(T)
33. 宽带卫星通信系统收发天线尺寸和发射功率一般较高，主要应用于电信服务，广播电视，数据采集等(F)
34. 一维条码一般是只在垂直方向表达信息(F)
35. 感知层是物联网的核心，是信息采集的关键部分，位于物联网三层结构中的最顶层(F)
36. 有源 RFID 标签由内部电池提供能量(T)
37. 微软于 2009 年 10 月提出了“智慧地球”的理念(F)

38. 一般认为,物联网具有以下的三大特征:全面感知, 可靠传递, 智能处理(T)
39. 基于位置的服务(LocationBasedService, LBS), 简称位置服务又称定位服务(T)
40. 航天遥感系统是由运载平台、成像传感器系统与数据处理系统组成(T)
41. RFID 系统只有低频、高频、特高频三种工作频段(F)
42. 车联网的特点之一是能量和存储空间不充足(F)
43. DSRC 结构系统由 OBU、RRU、专用通信链路三部分组成(F)
44. 5G 具有以下三大主要的应用场景:增强移动宽带、海量机器类通信、超高可靠低时延通信(T)
45. 对一个数据点进行分类, 当超平面离数据点的间隔越大, 误差越大, 分类确信度越小(F)
46. TDMA 比 CDMA 更具有以下优点:频谱利用率高、话音质量好、保密性好、系统容量大、覆盖范围广、抗干扰能力强(F)
47. 网络切片技术用到了软件定义网络和网络功能虚拟化技术来实现(T)
48. 加密算法与密钥都是需要保密的(F)
49. 物联网中可能存在的攻击手段分为 3 类:欺骗类攻击、拒绝服务与分布式拒绝服务类攻击、信息收集类攻击(F)
50. 5G 网络整体架构的共识有 Cloud、HetNets、cellular UDN(F)