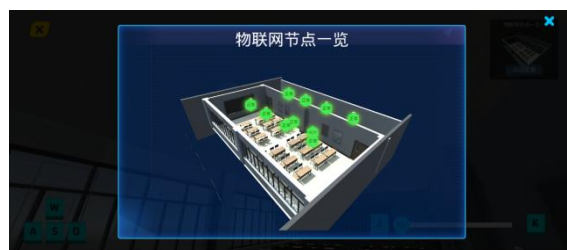


数字逻辑实验报告

——智慧消防物联网虚拟仿真系统

学号：2112060 姓名：孙露 时间：2022.9.26

一. 实验截图



实验分数：96



二. 实验心得体会

通过此次实验，熟悉了物联网的基本组成, 理解感知层、传输层、应用层的功能并建立起整个物联网系统设计的概念。

了解多种无线传感器的工作原理、传感器节点的组成与功能，能够在虚拟环境中, 利用传感器、处理器、通信模组等多类型虚拟硬件，自主设计多种智能无线传感节点。

掌握 NB-IoT、Lora、Zigbee 无线网络通信技术以及典型应用；针对不同应用场景和组网需求，设置虚拟中继路由和云服务器, 构建智慧消防物联网系统。通过多类型无线传感节点的自由部署，仿真多种组网方式。

基于虚拟仿真平台进行虚拟消防演练，学习消防常识。

三. 对比分析 NB-IOT, LORA, Zigbee 无线网络技术的优缺点, 说明在智慧消防领域中, 不同设备的应用场景不同, 如何选择最优的方案。

(一) 优缺点

1. LORA

优点:

(1) 远距离

灵敏度-148dBm, 通讯距离可达几千米

(2) 低功耗

Aloha 方法有数据时才连接, 电池可工作几年

(3) 节点多

组网方式灵活, 可以连接多个节点

(4) 抗干扰能力强

对同频干扰及各种噪声具有极强的抑制能力, 减少误码率

(5) 安全

采用 AES128 加密

缺点:

(1) 速度慢

(2) 不可接入互联网

2. NB-IOT

优点:

(1) 远距离 (10km)

(2) 低功耗

在针对许多使用电池供电的设备和局面, NB-IoT 的低功耗特性能够保证设备续航时间, 从几个月大幅提升到几年, 因此大大降低了频繁更换电池带来的不便。

(3) 可接入互联网

(4) 移动性强, 室内覆盖性强

NB-IoT 的覆盖能力是 LTE 的 100 倍。这样不但能够满足地广人稀地区的大范围覆盖需求, 同样适用于对深度覆盖有要求的地下应用。

(5) 成本低廉

由于选取授权频段上的蜂窝网络技能, NB-IoT 无需重新建网, 射频和天线也基本上都能够复用。再加上 NB-IoT 低功耗、低带宽和低速率的特性, 同样降低了芯片和模组成本

（6）强链接

在同一基站的情况下，NB-IoT 可以比现有无线技术提供 50-100 倍的接入数。一个扇区能够支持 10 万个连接，支持低延时敏感度、超低的设备成本、低设备功耗和优化的网络架构。

缺点：

（1）数据传输少

基于低功耗，导致 NB-IoT 只能传输少了数据

（2）通信成本高

除了 NB-IoT 通信模块的价格之外，运营商还将收取运营费用

（3）高密度网络不适合使用中央管理模式，一个单元可以支持 100,000 个 NB-IoT 终端访问，轮训增加系统负担。

3. Zigbee

优点：

（1）低速低功耗、低成本。

ZigBee 工作在 250kbps 的通讯速率，满足低速率传输数据的应用需求。

（2）低功耗

ZigBee 技术采用多种节电工作模式，例如短传输时延节省电能降低功耗。

（3）低成本

通过大幅度的简化协议，降低了 ZigBee 协议对通信控制器的要求，其数据传输速率低且协议简单，大大降低了成本。且 ZigBee 通讯不需要任何花费，为整个项目节省大量的费用支出。

（4）自组网

（5）安全，数据传输可靠

在数据传输过程中提供了三级安全性。第一级实际是无安全方式，对于某种应用，如果安全并不重要或者上层已经提供了足够的安全保护，器件就可以选择这种方式来转移数据。对于第二级的安全级别，器件可以使用接入控制清单 (ACL) 来防止非法器件来获取数据，在这一级不采取加密措施。第三级安全级别在数据传输过程中，采用 AES 的对称密码。AES 可以用来保护数据净荷和防止攻击者冒充合法用户。

ZigBee 的媒质传入控制层 (MAC 层) 采用 talk-when-ready 的碰撞避免机制。在这种完全确认的数据传输机制下，当有数据传送需求时则立刻发送，发送的每个数据分组都必须等待接收方的确认消息，并

进行确认信息回复。若没有得到确认信息的回复就表示发生了冲突，将重传一次。采用这种方法可以提高系统信息传送的可靠性。

缺点：

- (1) 不可接入互联网
- (2) 短距离（10 到 100 米）

传输范围一般介于 10~100m 之间，在增加 RF 发射功率后，亦可增加到 1-3km

	NB-IoT	LoRa	ZigBee
组网方式	基于现有蜂窝组网	基于LoRa网关	基于ZigBee网关
网络部署	节点	节点 + 网关（网关需要考虑位置等，要求高）	节点+网关
传输距离	远距离（可达10km以上）	远距离（城市2km、郊区可达15km）	短距离（10米到100米）
单网接入数量	约20万	理论可到6万，一般都是500~5000	理论6万多，一般200 ~ 500个
电池续航	理论10年/AA电池	理论10年/AA电池	理论2年/AA电池
成本(美金)	模组约5~10\$ 未来目标降到 1\$	模组约5\$	模组约1~2\$
频段	License频段、运营商频段	unlicense频段（433、868、915MHz等）	unlicense频段2.4G
传输速度	理论 160kbp~250kbp。实际小于100kpb	0.3~50kpb	理论 160kbp~250kbp。实际小于100kpb
网络延迟	2s-10s	TBD	不到1s
适合领域	户外场景、LPWAN、大面积传感器应用	户外场景、LPWAN、大面积传感器、可搭私有网络、蜂窝网络覆盖不到地方	户内场景比较多 小范围传感器应用 可搭私有网络
联网所需时间	3秒		30毫秒

(二) 应用场景

1. NB-IOT 应用场景

(1) 可接入互联网，可以实现消防设施实时的远程管理，节省人力物力。

(2) 在地下停车场，矿区等信号相对不好的危险场所也可以使用。

(3) 低功耗，电池续航能力强，不需要经常充电，使用方便，管理方便。

2. LORA 应用场景

(1) LORA 更加灵活，不依赖运营商的网络，在没有运营商信号覆盖的偏远地区与极端环境下，LORA 依然可以部署使用。

(2) LORA 安全性更高，更加私密，数据不经过运营商，更加私密。

3. Zigbee 应用场景

- (1) 短距离通信效率高，信息传递更快。
- (2) 低功耗，电池续航能力强，不需要经常充电，使用方便，管理方便。
- (3) Zigbee 不依赖运营商的网络，在没有运营商信号覆盖的偏远地区与极端环境下，也依然可以部署使用。
- (4) 信息传递更加安全，可靠性高。