

2012(第三届)中国

嵌入式暨物联网教育发展高峰论坛



FAR IGH T

面向物联网的嵌入式教学改革 &卓越工程师计划的探索

宋军

georgecumt@163.com

南京林业大学信息学院

- Chap 1 物联网！？
- Chap 2 物联网与嵌入式系统课程体系
- Chap 3 项目驱动与卓越工程师
- Chap 4 总结与体会

Chap 1 物联网

1. 摩尔定律: Gordon Moore提出, IC集成度, 约每隔18个月增加一倍;

- 1946年2月14日, ENIAC在宾夕法尼亚大学诞生, 真空管: 1.88万个。
- 据传ENIAC每次开机, 整个费城的电灯都为之黯然失色。
- 2011年底赛灵思推出Virtex-7集成度: 68亿!

2. 十五年周期定律：IBM前首席执行官郭士纳认为，计算模式每隔15年发生一次变革。

- (1) 1965年前后发生的变革以大型机为标志：
 - ▶代表产品就是IBM360、IBM370，
 - IBM公司就是在这时成长为蓝色巨人。

- (2) 1980年前后发生的革命是PC的普及应用:
 - ▶ 代表产品是APPLE II和IBM PC, 这一时期造就了Microsoft、INTEL;

- (3) 1995年前后的重大变革是互联网：
- ▶ 包括Google、Yahoo，还有中国的盛大、阿里巴巴、Sina、Sohu …
- 每15年的变革都引起企业、产业甚至国家之间竞争格局的重大动荡和变化



- (4) 物联网 —— Internet of Things
- 1999年“传感网”的概念首先被提出;
- 2009年1月28日,奥巴马就任美国总统后,与美国工商业领袖举行了一次“圆桌会议”,作为仅有的两名代表之一,IBM CEO彭明盛首次提出“智慧地球”这一概念。
- “物联网”被称为世界信息产业中继计算机、互联网之后的第三次浪潮:

- 物联网在中国
- 1999年，中科院启动传感网的研究；
- 2010年1月5日，无锡物联网产业研究院成立；
- 2010年8月23日，温家宝考察
- 无锡物联网研究中心，提出
- “感知中国”。
- 被列为国家五大新兴战略性产业之一



Chap 2 物联网与嵌入式系统课程体系

- 嵌入式系统与物联网技术相辅相成
- (a) 嵌入式系统技术为物联网的发展提供
- 必要的技术支撑
- (b) 物联网的发展为嵌入式系统技术的发展
- 提供了新的应用领域
- (c) 物联网有助于嵌入式系统技术实现新的
- 跨越式发展 ；

2.1 嵌入式系统理论课程改革

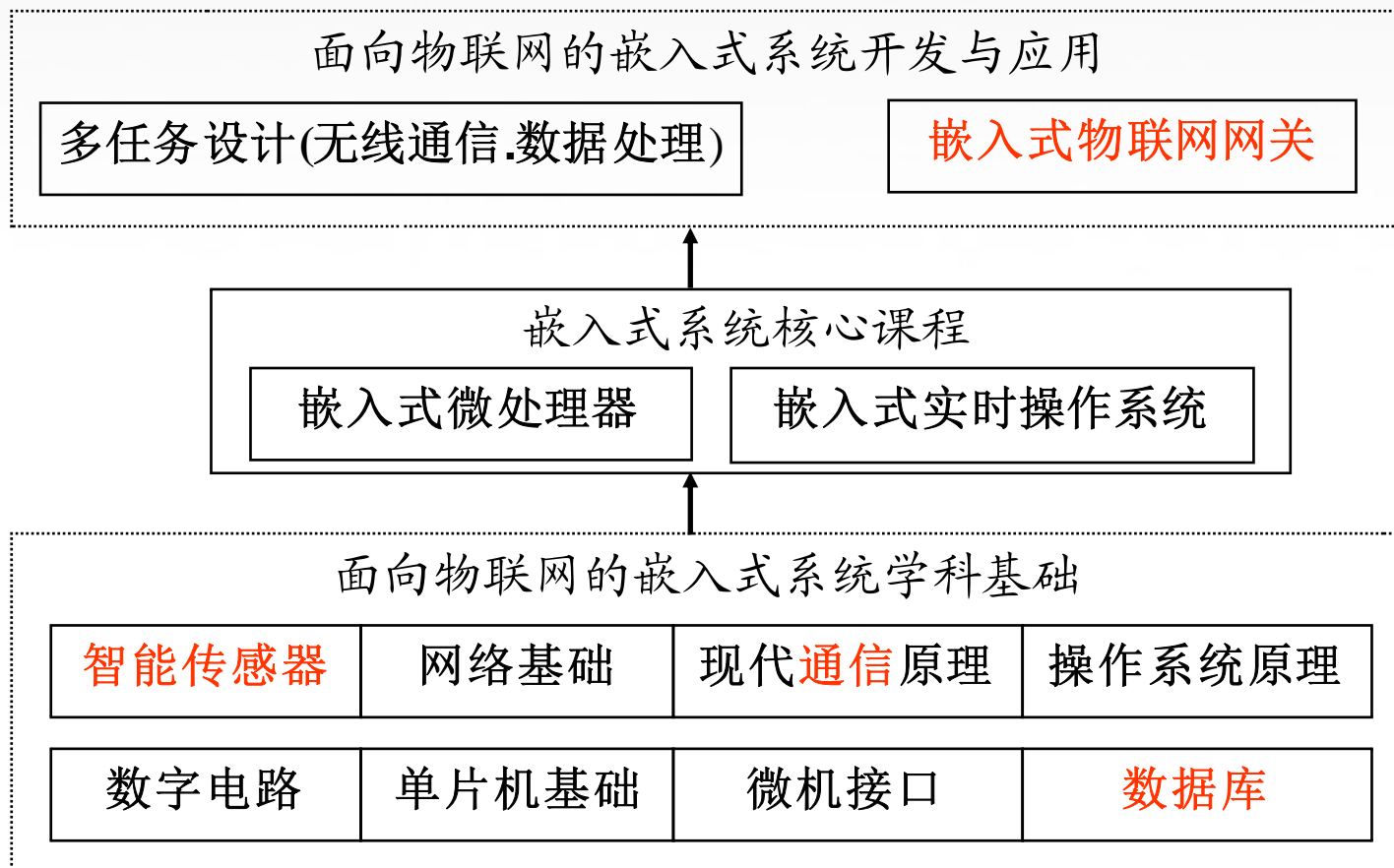


图1 面向物联网的嵌入式系统课程体系

2.2 嵌入式系统层次化实验设计

表1 面向物联网的嵌入式实验层次化设计

实验类型	实验项目	组织形式
一. 基础性实验	<ol style="list-style-type: none"> 1, 嵌入式交叉开发环境建立 2, GPIO的输入/输出 3, I²C/UART/USB等数据的读写。 	实验课课内验证。
二. 综合性实验	<ol style="list-style-type: none"> 1, uC/OS操作系统的移植; 2, 多任务程序的开发; 3, LwIP网络协议栈的移植; 4, Socket编程和任务间通信。 	实验课课内辅导思路, 并开放实验室, 以小组形式进行。
三. 创新性实验	<ol style="list-style-type: none"> 1, 嵌入式中间件应用; 2, GPS数据采集与处理; 3, 嵌入式物联网网关硬件设计 	第二课堂辅导思路, 并组织兴趣小组, 以项目形式实践开发。

Chap 3 项目驱动与“卓越工程师”

- 纸上得来终觉浅，
- 通过工程来实践！

3.1 卓越工程师计划

教育部“卓越工程师培养计划”宗旨：

- 1) “面向工业界、面向未来、面向世界”；
- 2) 以社会需求为导向，以实际工程为背景，以工程技术为主线；
- 3) 工程意识、工程素质和工程能力；
- 4) 重设计、重创新；

3.1 卓越工程师计划

“卓越工程师培养计划” 培养思路

- 1) 以“兼具教授、研究员级高工职称的教师”为支撑；
- 2) 回归工程实践，密切校企合作；
- 3) 坚持“政府推动、行业指导、校企合作、分类实施”的原则；

3.1 卓越工程师计划

“卓越工程师培养计划” 的试点实施

1) 创立高校和企业联合培养机制

实施“3+1”的四年制本科培养模式

聘请产业教授和资深工程师来我院授课

(南京康迪欣电子有限公司、涌新电子公司、新联电子
公司、 国盛电子、通华芯微电子有限公司 etc.)

3.1 卓越工程师计划

“卓越工程师培养计划” 的试点实施

2) 积极组织竞赛，以赛促学

- ▶ 全国大学生电子竞赛(获奖20余项);
- ▶ “ZLG杯”中国大学生ARM嵌入式系统电子设计竞赛;
- ▶ “毕昇杯”全国大学生电子创新设计竞赛;
- ▶ 全国电子专业人才设计与技能大赛;

.....

3.1 卓越工程师计划

“卓越工程师培养计划” 的试点实施

3) 积极申请大学生创新训练项目

▶江苏省大学生创新实践训练计划项目:

(重点项目) 森林生态监测物联网数据网关的研究与设计

(一般项目) 基于Cortex-M3的生态物联网数据采集分站

(一般项目) 森林生态监测物联网节点定位研究

(一般项目) 基于智能光伏控制系统的物联网传感节点设计

▶南京林业大学大学生创新计划项目;

...

3.1 卓越工程师计划

“卓越工程师培养计划” 的实施

4) 项目驱动的实施成果(学生)

▶发明专利：一种基于物联网的环境监测分站及设计方法(已公开)，
201110216309.0

▶实用新型专利：一种空气质量检测传感器模块（已授权），
201120452782.4,

▶基于Cortex-M3的生态物联网数据采集分站设计. 《单片机与嵌入式系统应用》，2011(10)

Chap 4 一点总结和项目成果

- 为更好地实施面向工程的卓越工程师培养计划，教师也积极申请和实施了一些物联网相关项目；
- 包括 “973” 项目子课题；江苏省自然科学基金；江苏省“六大人才高峰”项目；南京市物联网应用示范项目；南京林业大学创新基金项目…

Chap 4 项目成果(举例)

- 南京市物联网应用示范项目:
- 基于物联网的紫金山生态监测示范系统

技术方案

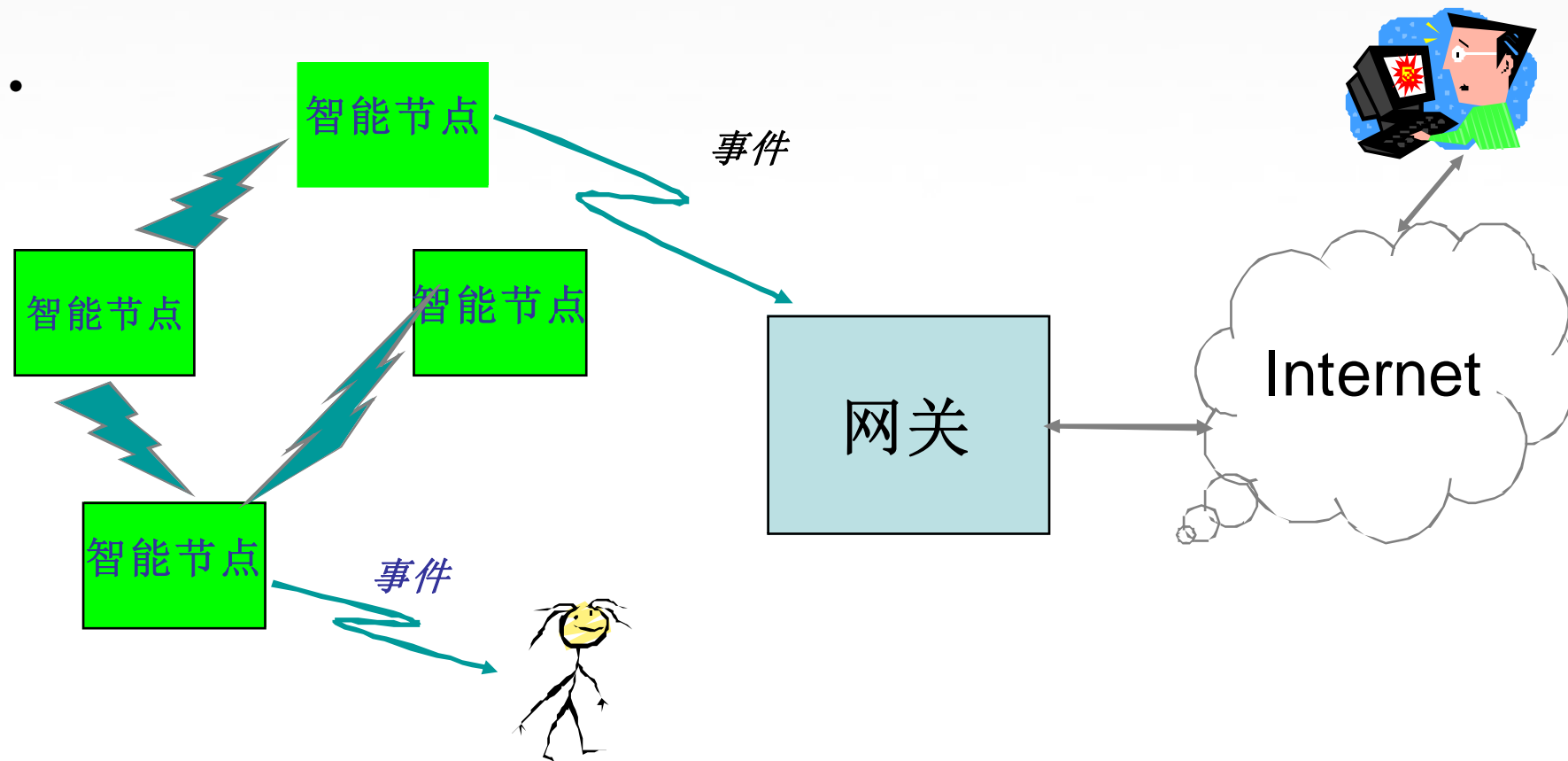
设计了各类传感器，通过传感器采集各种环境指标

通过无线传感器网络、3G和互联网技术，将传感器节点采集数据传输到互联网

数据可视化

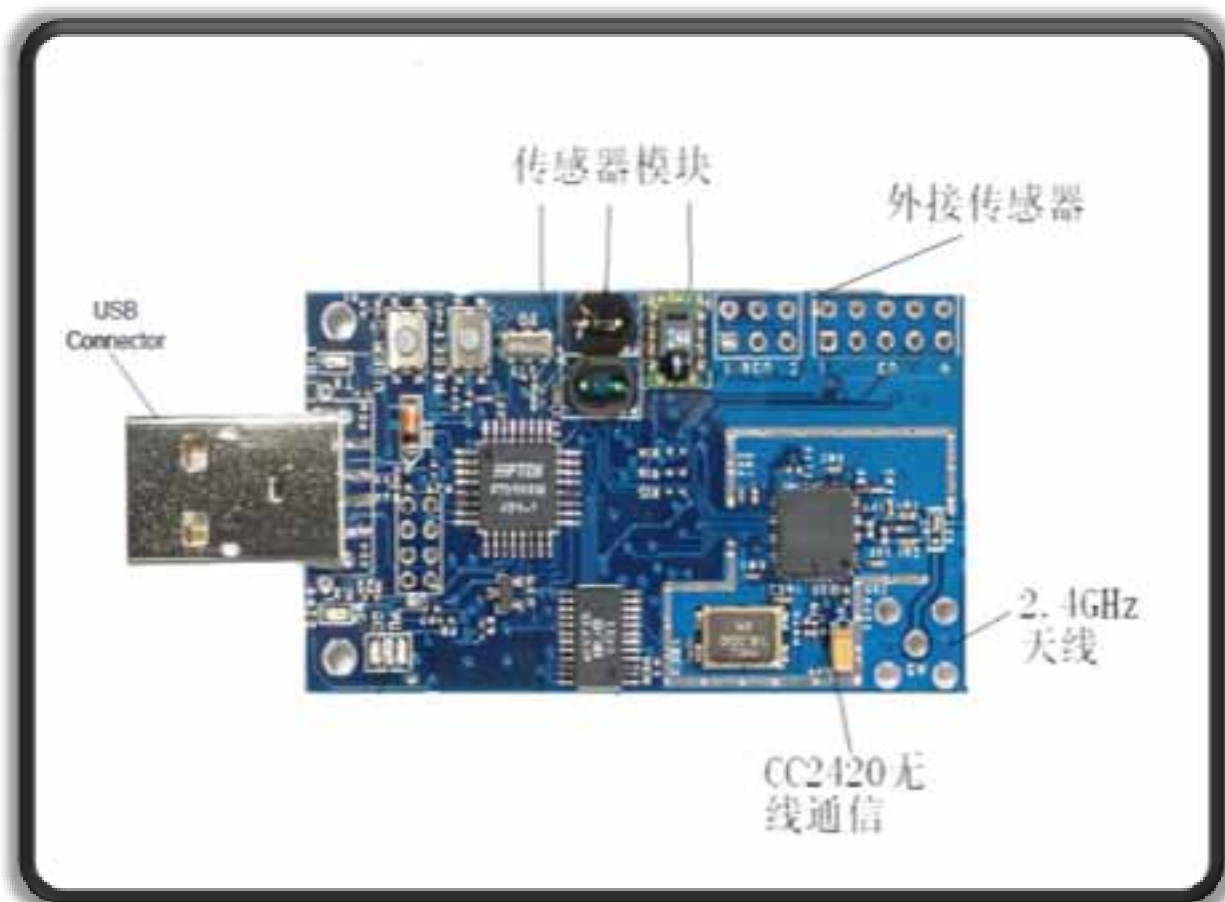
数据分析

总体框图

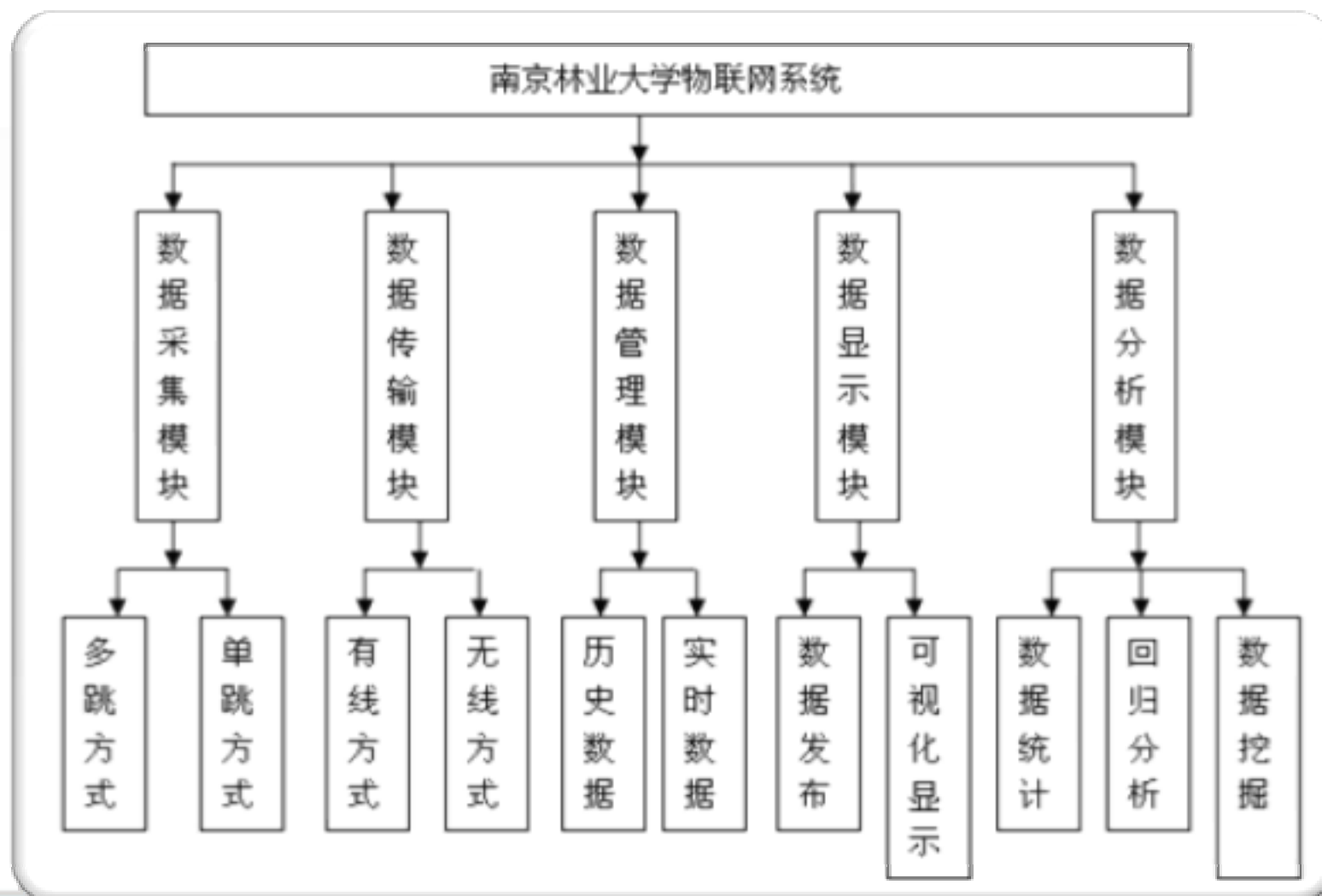


“事件”：任何外界环境变化

硬件图



软件设计



数据可视化

- Google Map将观测站的位置进行标识
利用Flex技术开发实时数据的显示子系统

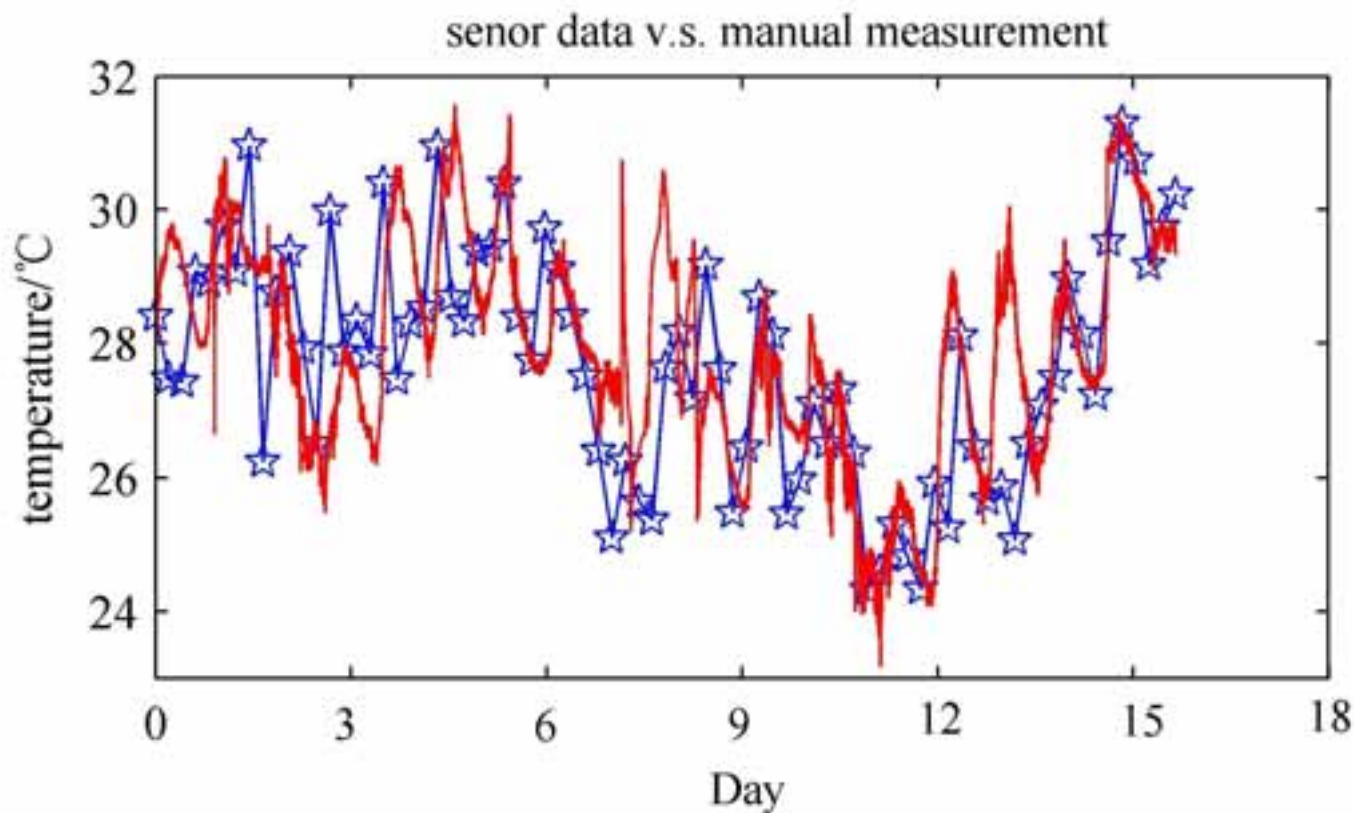


实际布点



紫金山南麓

数据可靠性分析



红色曲线为物联网自动采集数据
蓝色星型为人工采集数据

结论

- 在任意时刻访问南京林业大学物联网
<http://cs.njfu.edu.cn/wlw/>
- 在南京林业大学校园气象站采用多跳方式传输；
- 紫金山生态站则采用单跳方式传输方式；
- 采集的数据从节点传输到互联网的服务器，突破区域限制；

感谢各位专家!

谢谢!

欢迎到南京林业大学信息学院

参观、指导!