

## 中国计算机学会青年计算机科技论坛 YOCSEF 上海第 3 届传感器网络论坛纪要

由中国计算机学会青年计算机科技论坛 YOCSEF 上海组织的第 3 届传感器网络论坛于 2010 年 4 月 10 日在上海市计算所顺利举行，本届主题为传感器网络、普适计算与智慧城市。来自上海市计算技术研究所、上海交通大学、复旦大学、同济大学、中科院计算所上海分所、华东理工大学、上海海事大学、东华大学、上海大学、Mxchip、Alcatel Lucent、StorForge、北美控股等高校和企业共近 30 人参加了本次活动。会议就传感器网络的现状、前景和面临的问题、其中的关键技术如网络编码和安全隐私，进行了高效的沟通，共邀请了下列报告：

- 1) 无线传感器网络应用新进展，王漫，高级工程师，上海市计算技术研究所
- 2) 下一代无线网络安全与隐私，朱浩瑾 博士，上海交通大学计算机系
- 3) 网络编码与传感器网络数据收集，王新 副教授，复旦大学计算机科学技术学院
- 4) 与厂商合作开发的无线灯光控制系统，孙懋珩 副教授，同济大学信通系
- 5) 开源传感器网络平台 OpenWSN，张伟 博士，同济大学控制系
- 6) 美国传感器网络研究现状（口头报告），张颖 副教授，上海海事大学电信学院
- 7) 面向高校教学与研究的传感器网络与物联网实验平台，王永虹，上海沁科科技

与会人员进行了高效务实的交流，会后大家共进午餐并参观了计算所无线传感器网络实验室，约定来年再见。本次活动由上海市计算技术研究所的王漫主任、上海交通大学计算机系的薛广涛副教授、复旦大学计算机科学技术学院的王新副教授、同济大学控制科学与工程系的张伟博士共同组织，由上海沁科科技提供午餐和经费赞助，在此对上海沁科科技和参与会议服务的同学一并致谢。

会议记录： 朱捷，颜仕星，张伟（同济大学控制系）

附件：本次会议发言笔录

## 传感器网络论坛 第三届 2010 年

### 无线传感网络、普适计算与智能城市论坛

执行主席 王漫，上海市计算技术研究所

组委会 广涛，上海交大

王新，复旦大学

张伟，同济大学

感谢同济大学控制系朱捷、颜仕星两位同学的辛勤笔录！

# 一、无线传感器网络应用新进展，王漫老师

## 1、上海市计算技术研究所简介

上海市属应用型研究所简介

硕士研究生培养和学位授予单位。

编辑出版在国内外发行的中国计算学会会刊《计算机应用与软件》（将来可能会将无线传感器网络加入正刊作为专栏）。

研究三部主要面向 WSN 研究开发工作。

## 2、目前主要研究

带有突发方式自适应选频干扰技术的无线传感器网络

无线传感自组织基站网，动态存储、显示

今年主要进展：470MHz 无线传感器网络开发平台，政策依据，微功率，短距离，470-510MHz 频段可用于民用无线电计量仪表使用，单次发送不超过 5 秒，使用 470-510MHz，发射功率限制 50m (erp)，占用带宽不大于 200kHz，容限  $100 \times 10^{-6}$ 。因为此频段鲜有国外进口，因此本频段开发有自主性。发射功率 50mW (e. r. p)，接收 -100dBm。外场架高 0 米测试中（中间无建筑物遮挡），165.61 米，穿透性从 1 到 6 楼。

## 3、去年主要应用：

1、自组织多跳网络，自主协议，开放其接口。

2、WSN 联合实验室，基于无线传感网络技术的水环境灾害预警系统，采用光照度、PH、溶解氧、图像等环境参数，水上固定平台（因为水下传播无线电极困难）。

3、基于 WSN 的武钢炼铁厂风机状态检测系统（与武汉理工大学合作），接下来可能与宝钢合作

4、辅助低碳生活的静安区建筑节能减排应用示范监测系统，温湿度、光照度、二氧化碳、红外，未来热点。470MHz 室内样机。

5、黑龙江省龙源煤矿，煤矿井下安全综合信息管理系统，测井下瓦斯浓度、温湿度、烟感、粉尘，可移动，可充电。

## 4、传感网发展路线图：

可分为科学阶段/应用研究阶段/产业阶段，以节点演示系统中节点数量多少为重要指标，其中，温总理视察无锡物联网，使其升温，对产业有很大的拉动作用。MEMSIC 收购 Crossbow 生产线、知识产权。物联网有优势作为今后多个高校联合培养领域，设立物联网专业给各高校一次难得的学科交叉机会。还应清醒看待，目前还属于应用研究阶段，市场有待开拓。国家有意推广，未来几年内有上升空间。我国也亟需开发自主的核心技术。美国应用较早（1966 年，震动和音响传感器，越南）。

## 5、关于传感网标准：

传输距离，数据测量周期，数据带宽，从 WSN 来看，不存在通用的标准，存在与应用结合的标准，因此可将注意力更多地投入应用而非标准的设立。

## 6、其他

CPS，传感网中间件

## 二、Security and Privacy Preservation in Vehicular Communications, 朱浩瑾

### 1、车联网通信简介

由于金融风暴对汽车制造业的影响，现在车载传感网正处于发展的模糊阶段。

车联网主要由北美和欧洲提出，面向交通安全和管理方面的应用，尤其涉及对车辆交通安全的保障。目前除已有的软硬件保障措施，还需引入新的技术提高车辆安全性，引入了车联网的概念。

如，当前车发生车祸时，通知后车迅速刹车，避免连环车祸。又如，在湿滑路段提前通知司机。

主要目标是防止碰撞，及拥堵控制。在车上安置的节点收集道路交通信息，提供包括道路、环境等方面的监测应用。

### 2、车载 Ad-Hoc 网络通信安全研究

如何保证信息的真实性，杜绝虚假的信息。

信息传输的隐私性防止不必要的行车信息泄漏，但能追踪特定车辆如曾驶过交通事故现场的目击者。

### 3、研究重点

主要手段与功能有认证、安全路由、基于概率的数据集合、智能停车。

### 4、其他研究方向

考虑应用环境，可能有路由延迟、断线等，不能假设路由。DTN 概念。

基于位置服务时保障个人隐私。

### 三、无线传感网络中一种数据收集的研究, Trend of Wireless Sensor Networks, 王新

#### 1、传感器网络及其发展

传感网用途广泛且重要。

点到点、无通讯基础设施、必须多跳路由、动态拓扑。

关心数据本身而非其产生者和传输方式。

GoogleTrend 显示传感网的关注程度虽然没有 2004-05 年那么高, 但传感器网的研究仍然是通信网络重要方向之一, 如 IEEE INFOCOM 2010 收录 32 篇关于 WSN 的文章, 占有所有论文数量的 11.6%。与以前不同的是, 相关研究越来越与具体应用场景结合, 如水下通信、图像通信等。

#### 2、数据采集

路径发现和维护: 数据请求、请求扩散、梯度场建立、数据传输。

网络编码: 数据可能分开成多个部分, 有冗余, 通过多条路由发布, 优点是稳健性, 但造成计算复杂和额外的开销。

LT Codes (一种喷泉码): 有深度 (degree) 概念, 提前指定, 在开始节点编码, 接收到足够信息就可解码。复杂度更小, 接收更普遍, 但需要集中的管理。

#### 3、关键问题: 如何在任意时间部分恢复, 减少延迟

低度编码容易解析, 采用太多冗余会使解析概率变低。

Growth Codes:

开始时深度较低, 随后逐渐加大编码深度。

还是存在静态深度等缺陷。引入优先级等综合改进, 可使性能提高。

介绍非整数深度、优先级广播的策略并介绍相应效果。

#### 4、WSN 研究领域新热点

做普遍研究缺乏价值, 可和路径结合, 研究领域主要热点是传感网设计问题 (配置、放置、定位跟踪、测量);

路由方面热点有水下、服务质量等;

传感网分析;

安全问题 (邻居发现、安全密钥);

数据处理 (融合、压缩);

合作中继, 手机、基站、中继 (特别的网络设施) 之间的合作。中继节点的合作问题。

#### 5、问题

WSN 网络引入编码计算是否有实际的必要性与可行性?

来自业界和做系统研发的学者, 回答从目前传感器单元发展现状来看, 计算和存储的能力会越来越强, 因此在传感器节点上进行相应的计算是可行的; 传感器节点的供电能力和方式也在持续增强; 1 个比特的计算和发送的能量消耗的差距, 仍然非常明显。

## 四、基于嵌入式技术/无线通信网络的照明控制系统，孙懋珩

### 1. 与厂商合作研发照明控制系统项目的背景

自 2005 年启动无线传感器网络研究，2007-2008 年与厂商合作了无线网络照明控制系统项目研发。

基于 802.15.4、ZigBee 开发的无线照明控制网络产品需求

调光节能灯内集成 ZigBee 节点、可进行分组控制、场景控制等。

### 3. 系统芯片开发平台选型

对主流芯片公司产品的评估情况（TI、Ember、Freescale、Microchip 等），综合考虑了微处理器、无线收发器、协议栈、芯片成本、开发工具的方便性和价格等因素。

### 4. 科研成果产品化问题

节点机电路的干扰问题、设备高性能与用户操作的易用性问题、高密度装配的影响等。

该灯功能新颖，但目前因成本高，定价也高，主要考虑外销。

### 5. 引发的思考

无线传感器网络主要是网络和控制检测对象两个部分，由于网络节点常常嵌入后者，且融合较深，而后者又可能属于不同的专业，且可能是高成本，这为技术的普及带来了一定的难度；另外产品化工作是科研成果转化成生产力的重要一环，产学研结合可能是一个解决上述问题的好途径。

## 五、开源传感器网络平台 OpenWSN，张伟

### 1、传感器网络定义

感知+系统+服务

广度计算、深度嵌入

问题：与传感器+网络有何不同？

未来会成为社会基础设施。

价值创造：装置研发为代表，价值 1（企业关注层面）

价值增值：特定领域的集成和咨询，价值 10（企业关注层面）

价值放大：市场化，价值 1000（企业关注层面）

价值深化：各个层面，物理世界状态和人化世界效果的反馈通路，辅助实现和谐社会目标，价值不可估量（社会价值——政府关注层面）

### 2、发展现状和趋势

四种类型：以 TinyOS、Contiki、SOS2 为代表的事件驱动型，以 MANTIS 为代表的多线程节能型、以 ZigBee 为代表的产业界强调互联互通的平台、以 uCLinux/uCos-II 为代表的传统工控架构。

总体上，事件驱动和多任务可剥夺式调度是主流。

目前国外主要改进集中在可装载模块、自我更新与管理上。

### 3、OpenWSN 历史

2004 年计划，05 年开始

下载 4300 次。

动机是开发可用性强的适宜开发的系统。考虑到 TinyOS 缺乏传统成果的继承性，ZigBee 低速、低性能、非移动的应用，非专用。

未来——有限平台，多样硬件，无限应用。

目标是运用最成熟、最可靠的工业技术，开发成熟可靠的可用平台。

### 4、未来的预测

未来成本降低能进一步拓宽应用。

平台化趋势不可阻挡，对厂家、客户是有利的。

常规无线传感器硬件节点价格迅速降低，只有少数拥有核心技术的缠上能够维持较高利润率。

标准之争更加激烈，可能会造成多种标准并存。

传感测量、能量供给、网络管理、数据处理和安全性是未来主要技术障碍。也是研发重点热

点  
OpenWSN 发展重点是结点平台、数据处理。

与传统技术融合明显，严格的学术化的传感网络在实际中让位于各种形式的杂交网络，如有电源线的无线传感器。

政府和工业需求是主要应用推手。

### 5、主攻领域

智慧健康，建筑和机械设备健康监测，数据分析

注：slice download: <http://code.google.com/p/openwsn/downloads/list>

## 六、国内外 WSN 热度与趋势 张颖

### 1、美国 WSN 研究热度

私营公司运作较多，认为中国会是未来热点集中地。WSN 规模不大，有小型网络，有很大的混合趋势，鲜有纯粹的 WSN 通信系统。

高校和企业目标上存在分歧。

### 2、国内

中科院计算所准备推的智慧城市。

## 七、面向高校教学与研究的传感器网络与物联网实验平台，王永虹等

### 国内高校教学设备的开发进展

提供全面的近距离无线系统高校解决方案

Cortex-M3 系列产品，微控制器中加入互联模块。

基于 Cortex-M3，内置 802.15.4 的无线传感网络 SOC，内置 ZigBee 协议栈支持、加密支持。

微机电系统，MEMS，微型元器件，与外界相互作用影响，包含加速度传感器、陀螺仪、压力传感器、麦克风、功能传感器。

嵌入式功能模块。

<http://www.mxchip.com>

(End)