

物联网教学:所见与所行

何小庆 xiaoqinghe@live.com

北京麦克泰软件技术有限公司

北京航空航天大学软件学院

2015年7月北京

国外IoT课程情况 (1)

- * 哈弗大学 计算机和电子工程专业 Network Design Projects
- * 课程名称：Secure and Intelligent Internet of Things
 - * Overview of IoT technology and services
 - * Networking for IoT
 - * Security and Privacy for IoT
 - * Machine Learning in Small-Data for the local context and for Wearables in IoT
- * 包括的项目
 - * Depth sensing (Kinect and depth cameras)
 - * Samsung Galaxy and watch
 - * Raspberry Pi and Intel Galileo board
 - * Pebble watches and Google glass
 - * Biometric sensors (Fitbits, Nike Fuel)
 - * Open source smart thermostats
- * 每周2次2015年春季课程，本科生。

国外IoT课程（2）

- * UC Berkeley **信息学院**
- * **INTERNET OF THINGS: FOUNDATIONS AND APPLICATIONS**
- * 讲座课程、3个学时。
- * This course looks at the “Internet of Things” (IoT) as the general theme of physical/real-world things becoming increasingly visible and actionable via Internet and web technologies. The goal of the course is to look top-down as well as bottom-up, to provide students with a comprehensive understanding of the IoT
- * <http://www.ischool.berkeley.edu/courses/i290-iot>

Internet of Things

Columbia University course EECS

课程内容 (1)

- * Introduction, motivation, summary of critical applications
- * Communication channels and techniques
- * Wireless technology overview and standards
- * WiFi and cellular: next generation and IoT
- * SW and HW: platforms and development
- * Device architecture
- * Embedded software development
- * Low power devices
- * Protocols
- * Machine to machine communication



Internet of Things

Columbia University course **EECS**

课程内容 (2)

- * Networks and internet address management
- * Topologies and localization
- * Cyber-physical Systems
- * Security and privacy
- * Cloud computing and data analytics
- * Energy harvesting
- * Sensors and sensor networks
- * Security and privacy
- * Challenges: business models, monetization, hype

课程安排和要求

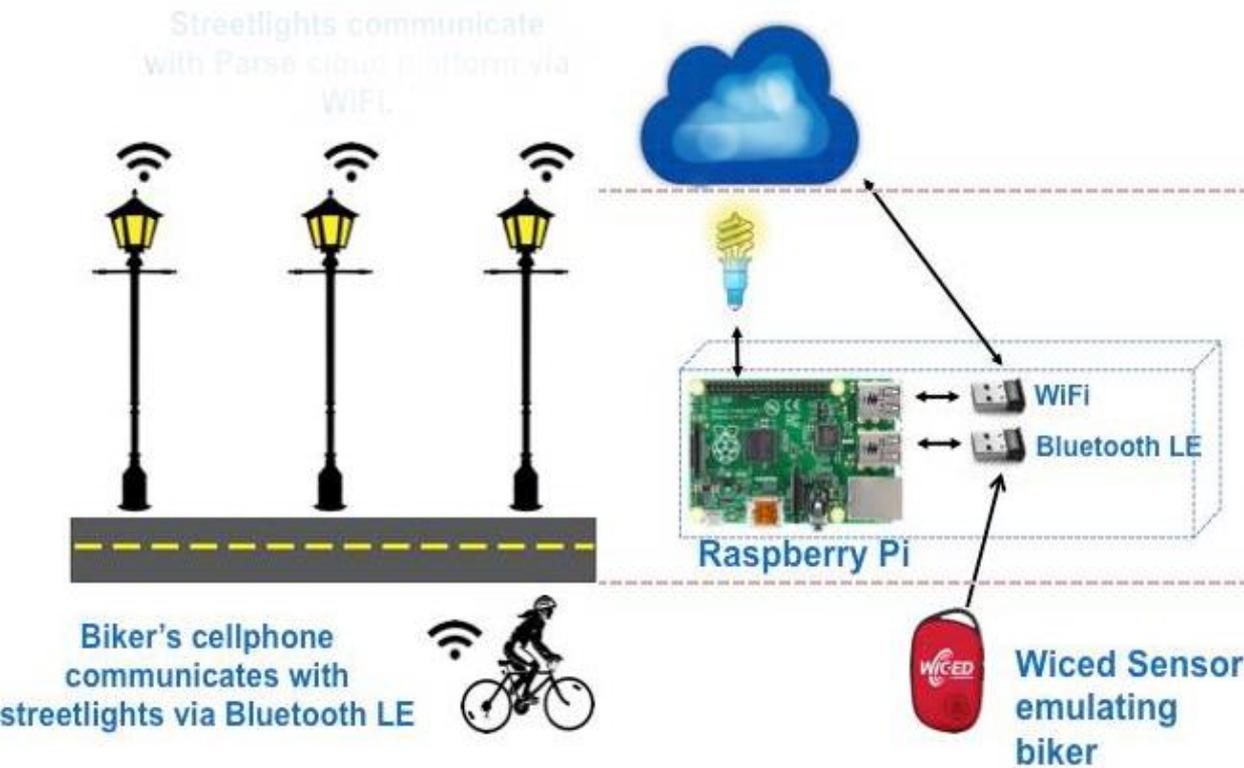
时间安排：

- * Summer 2015 3 学分研究生课程。
- * 6-7月 大约30-40学时（每周2次每次1个小时）
- * 实验不计入学时。

先修课程要求

- * Wireless Communications (ELEN E4703),
- * Computer Networks (CSEE W4119),
- * Advanced Logic Design (CSEE4823),
- * Embedded Systems (CSEE4840),
- * related courses. Knowledge of **programming**.

课程的实验



可穿戴系统设计与实现课程

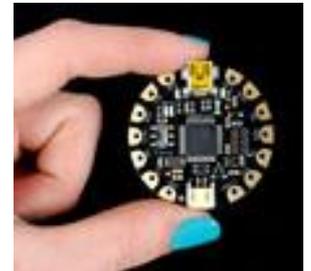
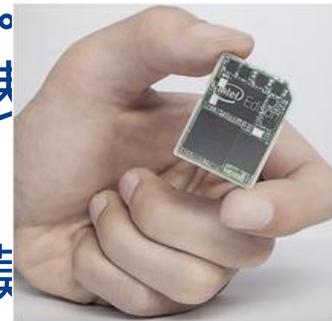
- 北航软件学院物联网专业选修课（一级工程实践，2个学分）
- 30学时 + 2个月工程实践大作业。
- 主要内容：
 - 可穿戴系统简介、可穿戴系统支撑技术、可穿戴系统结构和平台、蓝牙通信和可穿戴传感器技术、MCU、接口、RTOS和GUI、低功耗设计和创业。
- 实验环境：
 - 硬件STM32F401、Nucleo Sensor和蓝牙扩展板和Arduino LCD 扩展板（选）软件STM32 Cube、OSXMotionFX 传感器库和BlueNRG 低功耗蓝牙库。
- 工程实践大作业：
 - 传感器算法、App和蓝牙和UI 界面设计。
 - 语音对话、低功耗等技术方向的研究。



可穿戴系统开发平台



- TI公司的可穿戴平台（基于CC2540模组）。
- Intel Edison 和Curine穿戴计算机平台。
- Freescale WaRP穿戴参考平台。
- Flora-Arduino兼容穿戴平台。
- Silicon Lab EFM32平台。
- 君正Newton1和2穿戴平台。
- 意法半导体穿戴方案（STM32）。
- MTK Aster 平台（如东软熙康手表）。
- 高通8x26穿戴平台（Mot360）。
- 博通WICE平台（基于BC20730模组，如ITON 微信蓝牙demo 板）。



可穿戴开源项目

- Sony Smartwatch 开源项目
 - <http://developer.sonymobile.com/services/open-smartwatch-project/>
 - https://github.com/underverk/SmartWatch_Toolchain
- 谷歌眼镜的开源代码
 - <https://code.google.com/p/google-glass-kernel-source/>
- 百度开源手环方案
 - 百度云手环开源五部分内容：硬件原理、ROM、蓝牙协议、APP和云。
 - <http://store.baidu.com/product/open>
- 开源健康手环Angel Sensor (心跳/血氧浓度/皮肤湿度和卡路里)
 - <http://www.angelsensor.com/>



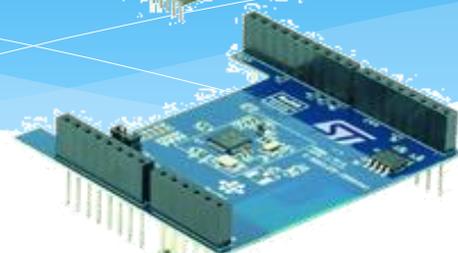
STM32 开放式开发环境

快速进行可穿戴应用开发



验证过的
原型机

STM32Cube 扩展软件应用



使用STM32 Nucleo
进行验证

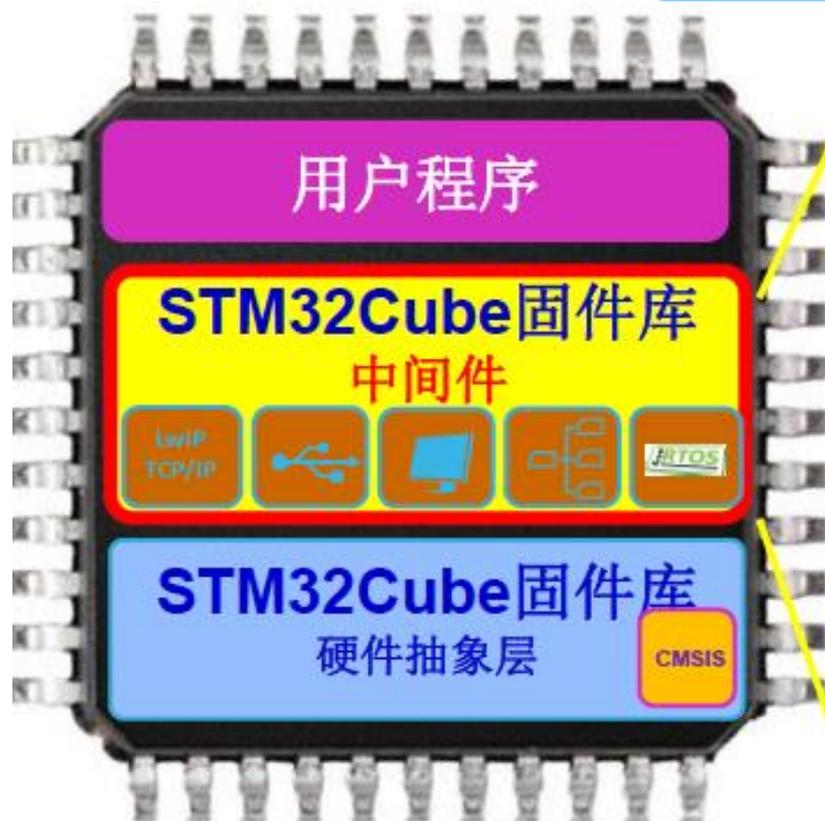
快速将灵感转化成商品

STM32 Cube软件



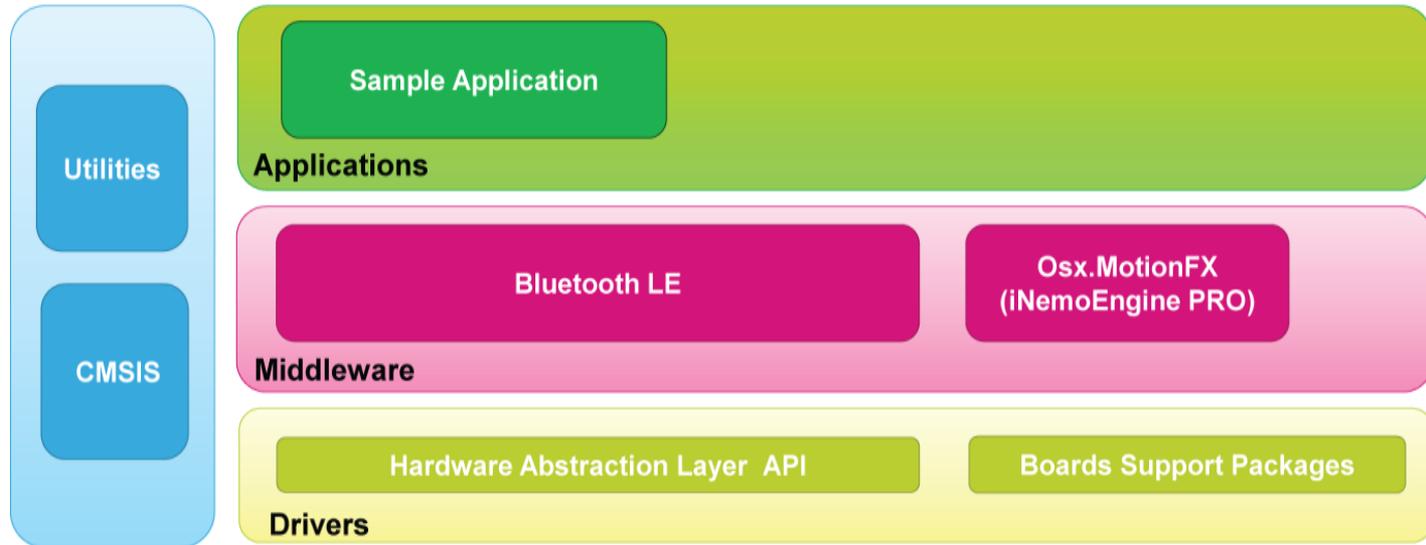
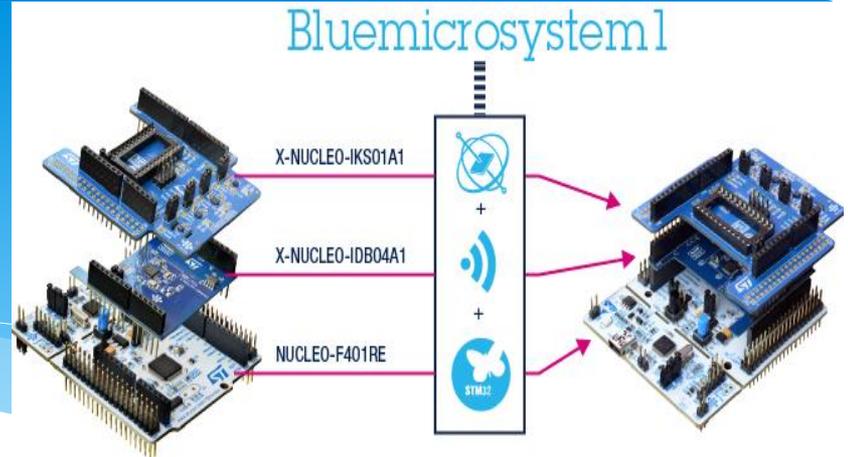
- **STM32硬件抽象层驱动**
 - 友好的接口更易于移植
- **支持所有的外设**
 - 包括Core,
 - Ethernet, USB, SDIO等
- **代码可靠性强**
 - 经过CodeSonar测试
- **丰富的例程**
 - 超过150 个例程
- **支持STM32全系列产品**
 - 已支持F2, F3, F4, F0, L0
 - 将会支持F1, L1

STM32 Cube软件



- **TCP/IP协议栈**
 - LwIP、http、DHCP...
- **USB library**
 - ST开发的USB主机/设备库
- **GUI**
 - STemWin (ST和Segger)
- **文件系统**
 - FatFS
- **实时操作系统**
 - FreeRTOS (遵循CMSIS-RTOS标准)
- **超过50个例程**

Nucleo + Sensor + BLE 应用例子



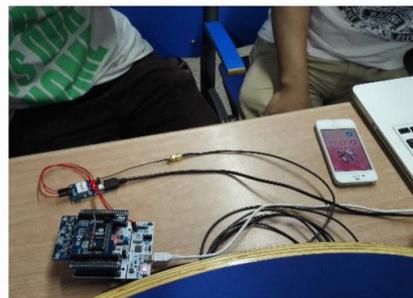
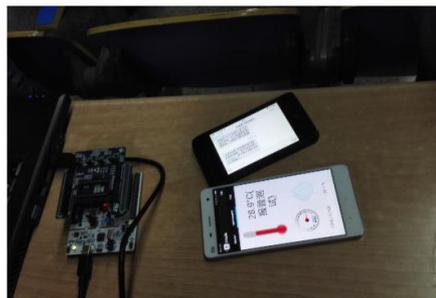
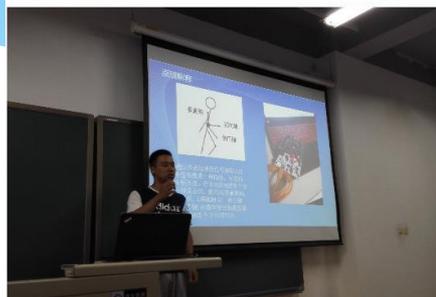
可穿戴系统的应用平台

- 开源的应用平台
 - Google Android Wear SDK
 - Apple Watch SDK
 - Sony SDK
 - Pebble SDK
 - 三星SAM
- 可穿戴健康平台
 - 苹果HealthKit (ResearchKit)
 - 谷歌健身 (Fit)
 - 百度健康云 (dulife)



大作业的情况

- * 最后8个组提交设计（2组放弃）
- * 成绩比例是3/2/2/1
(优秀 / 良好 / 一般 / 不好)
- * 其中比较突出2个设计：
 - * 自拍遥控器（“随时随地自恋”）
 - * 基于STM32Nucleos扩展
 - * “基于IMU穿戴设备手势识别”
 - * 基于STM32 + 蓝牙和IMU单元



心得体会

- 开放教学思想和选择开源工具。
- 以组件为单元教学和开发模式。
- 把握可穿戴（IoT）三大重点。
 - 传感器 - 无线通信（BLE） - 云（App）
- 难点：传感器算法、蓝牙协议。
- 困惑：RTOS？云平台如何教？再向上走？
- 学生：严格要求的尺度哪里？

Micokit - 庆科IoT教学和开发尝试

- * Mico是一个面向智能硬件设计、运行在MCU上的、高度可移植的操作系统和中间件开发平台。
- * Mico OS面向 IoT 设备的实时操作系统内核，网络通信协议栈，安全算法，硬件抽象层，编程工具。
- * 庆科云 (FogCloud) 是专门为智能硬件提供后台支持的云服务平台。
- * 庆科App是一整套专为智能硬件服务的移动端软件方案，EasyLink是Wi-Fi设备快速接入软件。
- * Micokit-套件分ST / Atmel / NXP) 不同版本，Micokit-3288 [http:// mico.io](http://mico.io)

