

# 可穿戴平台技术的研究

A Study of the Technology in Wearable Computing  
Platform

何小庆 xiaoqinghe@live.com  
中国软件行业协会嵌入式系统分会  
2015年4月15日 深圳



# 最新的市场报告

- 2014年总共销售了460万只智能手表，其中Android Wear 手表销售了72万只，Mot360 继续引领这个市场，紧跟其后的是LG G Watch R，此外还有Asus 和Sony。
- 国外媒体注意到小米手环百万只的总销量和日均10万只的订单，外媒评价小米是凭借低利润获得市场份额。
- 三星继续机海战术，14月内在多个平台（包括Tizen）发表14款穿戴产品，Canalys VP 和首席分析师 Chris Jones 认为三星要想成功必须在Tizen 平台吸引更多开发者。
- Canalys 分析师 Daniel Matte 看好Apple Watch，认为Android Wear 还需要改进，但相信未来可以做的更好。

# 可穿戴系统的特征

- \* 可穿戴的终极目标是与人们的活动和生活紧密结合，作为发展中的技术目前没有确切的定义，但是可以看到一些共性：
  - 可穿戴：要求很容易穿戴和配合我们日常运动和生活。
  - 容易使用：使用穿戴设备和系统服务要很方便，当我们使用它的时候，无需花费太多注意力。
  - 迷人的设计：可穿戴设备如果是佩戴的类似，设计一定要很有吸引力，这里不仅是技术问题也是设计问题。
  - 功能：功能应该与用户使用的目标想结合，还应与环境相适应，可穿戴设备的功能一定要以用户的需求为导向。
  - 价格：产品的价格应反应用户使用价值。因为是可穿戴产品，它不完全和涵盖的技术和功能一致，或与其外观品牌等有联系。

# 可穿戴系统的应用

- 日常的活动 ( Daily Activities )
  - 提醒类的情景 ( context aware ) :比如时间、闹钟、任务、事件、位置和周围的环境 ( 天气、交通路况和空气质量等 )。 **可穿戴系统对于情景进行学习**，主动的提醒佩戴者。
  - 资产管理：比如钥匙，钱包和电脑等。
  - 历程的纪录：现在存储的容量足够容纳我们日常生活和工作的经历，比如位置、环境温度，天气
- 未来借助大数据的力量为人们服务。

**可穿戴系统的目标的不用眼、不用手就可以上网冲浪。**

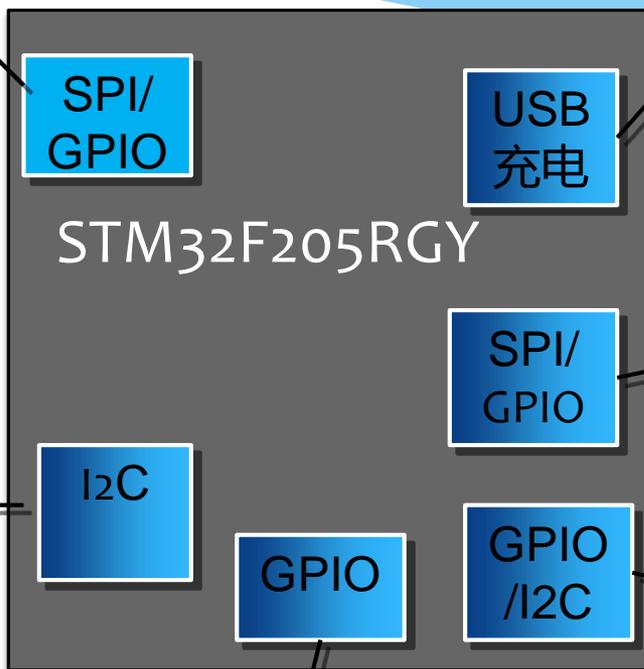


# 可穿戴系统的应用

- 任务的管理和计划
  - 你的计划、约会、购物的路径和计划任务的顺序。
- 健康的维护和支持
  - 个人教练 - 可穿戴传感器可以测量心率、血压、步数和体温等各种体征参数，还有位置，这些信息可以生成训练计划。
  - 心情管理 - 可穿戴设备可以检测体征变化，在你情绪波动的时候给你提醒“千万不要冲动”。
- 个人的安全
  - 个人雷达和见证（ Radar and Witness ）可穿戴设备知道我们的位置，通过大数据知道区域的犯罪纪录，提前警示我们。

# 智能手表的例子-Sony Smartwatch

蓝牙模块  
STLC2960



充电  
保护



LD7132  
128X128  
65336色



触摸传感器  
CY8C20236A  
-24LKXI



蜂鸣振  
荡器

OS : uC/OS-II

磁力计

加速度计

陀螺仪



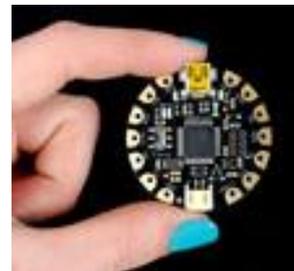
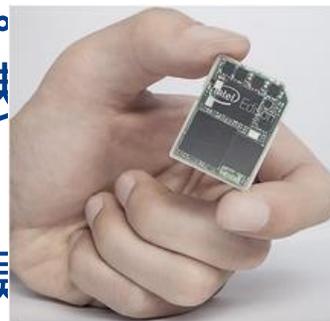
LIS3DH  
LIS3DSH

来自sony官网

# 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](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/>

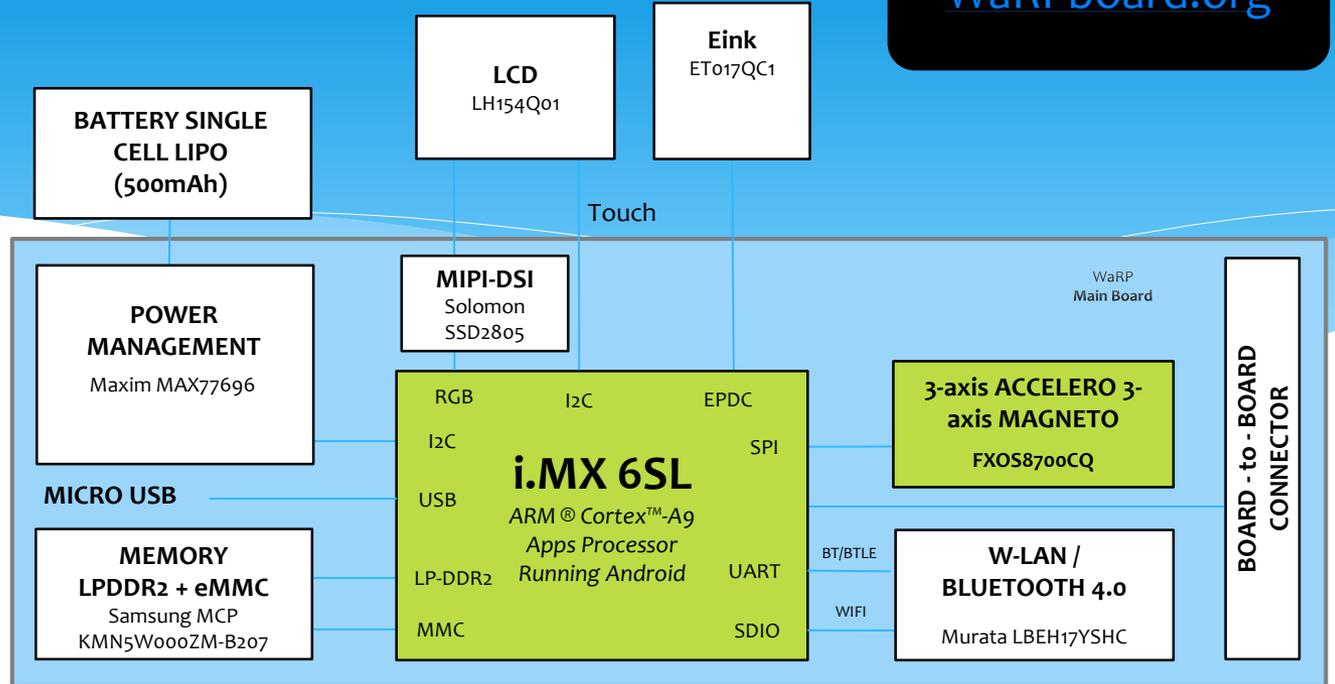
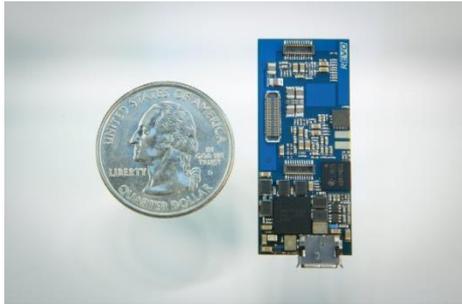


# WaRP

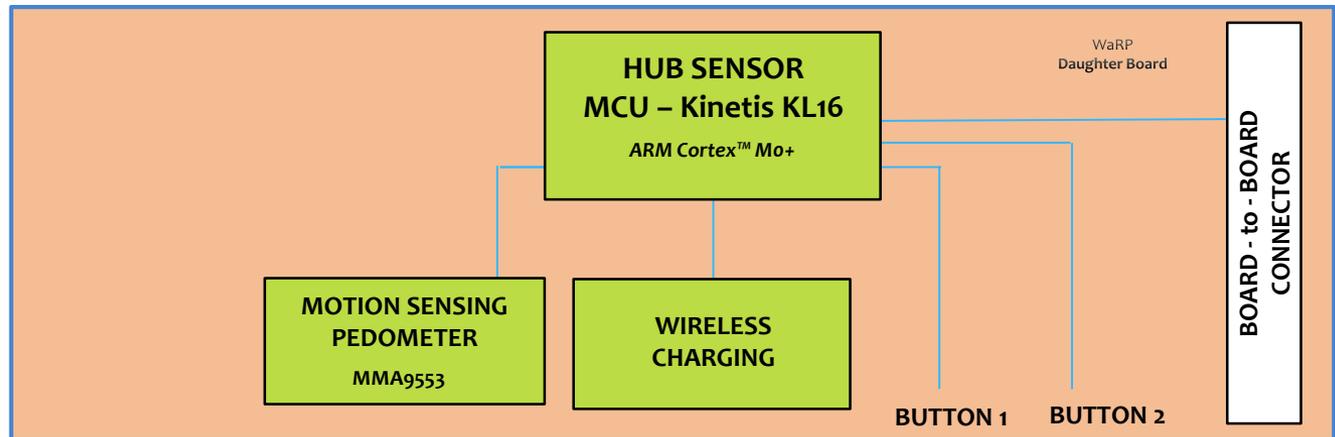
Wearable Reference Platform

WaRPboard.org

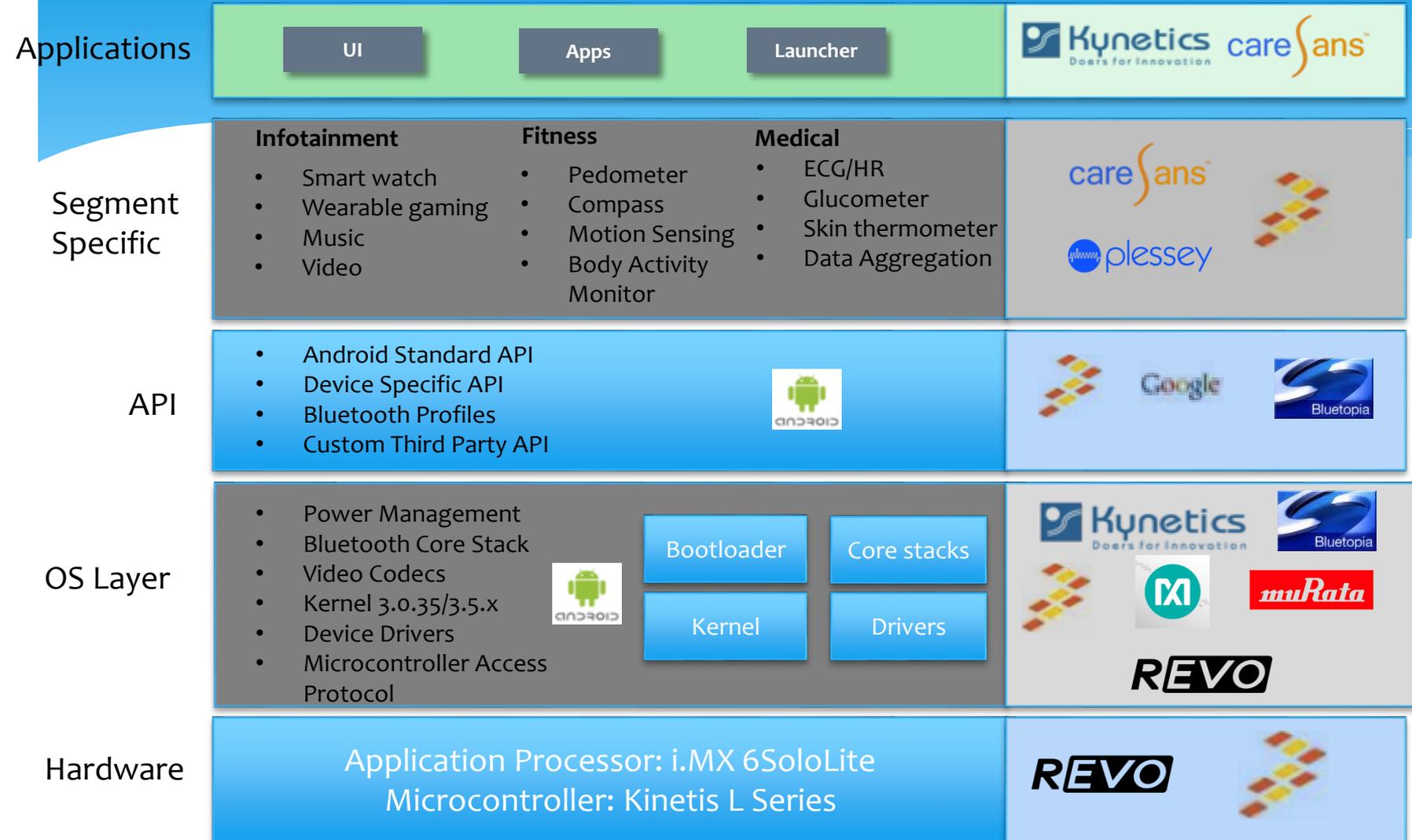
Main Board PCB size:  
38 mm x 14 mm  
(1.49" x 0.55")



Daughter Board PCB size:  
42 mm x 42 mm  
(1.65" x 1.65")

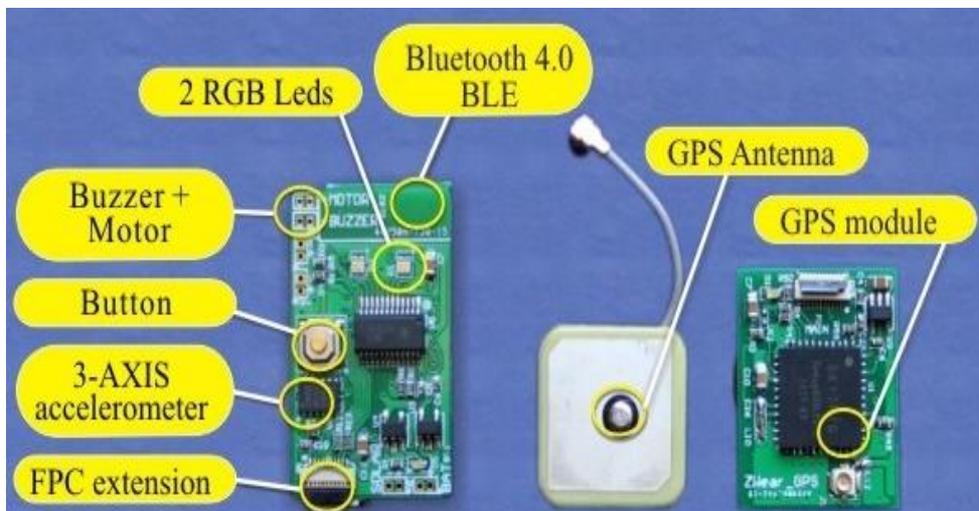


# WARP: 软件架构和方案



# ZWear : 面向创客的可穿戴平台

- ZWear 是世界上第一个支持OTA 编程的可穿戴开发套件 最低\$25 包含 BLE SoC(CC2540), 3轴加速度计和 GPS 。
- Zwear 包含ZOS 嵌入式固件和ZOS IDE , ZOS IDE支持你用iPhone 或 iPad访问固件的源代码和修改固件。
- Zwear是针对产品设计帮你把想法融入产品。
- 针对专业的开发者提供USB 调试器 ( IAR ) 和连接电缆。

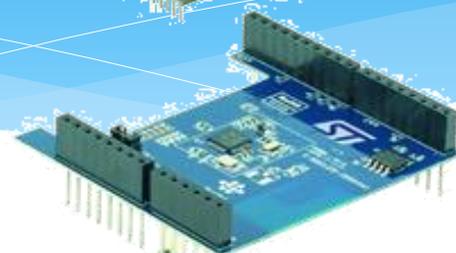


# STM32 开放式开发环境 快速进行可穿戴应用开发



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 Nucleos 平台扩展



What do you want to do?	What you need	Your choices
<b>Sense</b> motion, pressure, humidity, temperature, light, sound	<b>Motion sensors</b>	ST (available now)
	<b>Environmental sensors</b>	ST (available now)
	<b>Proximity sensors</b>	ST (Q4 2014)
	Microphone	ST (Q1 2015)
<b>Connect</b> wireless or wired	<b>Bluetooth Low Energy</b>	ST (available now)
	Wi-Fi	ST (Q1 2015)
	Sub-GHz radio	ST (Q4 2014)
	<b>NFC</b>	ST (available now)
	GNSS	ST (H1 2015)
	Cellular	Third party
<b>Move/actuate</b>	Stepper motor driver	ST (available now)
	DC & BLDC motor driver	ST (Q1 2015)
	Programmable Logic Controller	ST (Q1 2015)
	Relay	Third party
<b>Power</b>	<b>Energy management &amp; battery</b>	ST (Q1 2015)
<b>Translate</b>	Audio amplifier	ST (Q1 2015)
	OpAmp	ST (Q1 2015)

# 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**

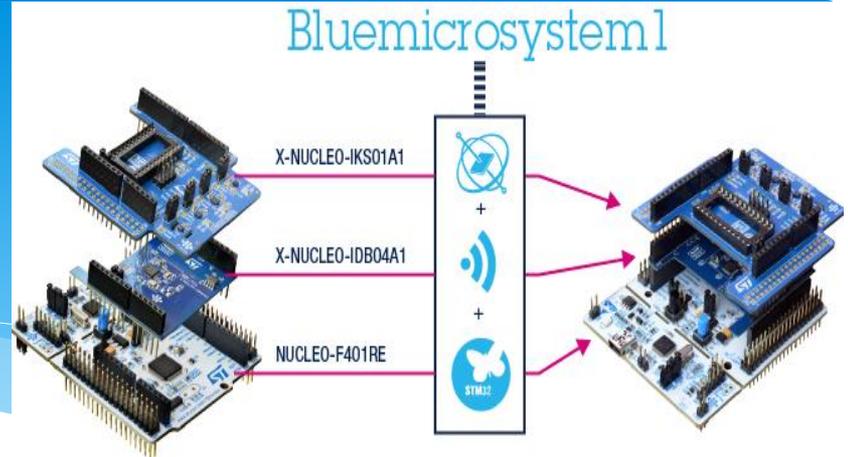
# STM32 Cube软件



- 用户只需要专注于应用开发

```
/* USER CODE BEGIN 1 */  
void user_code();  
/* USER CODE END 1 */  
/* The code will be  
kept upon  
generation */
```

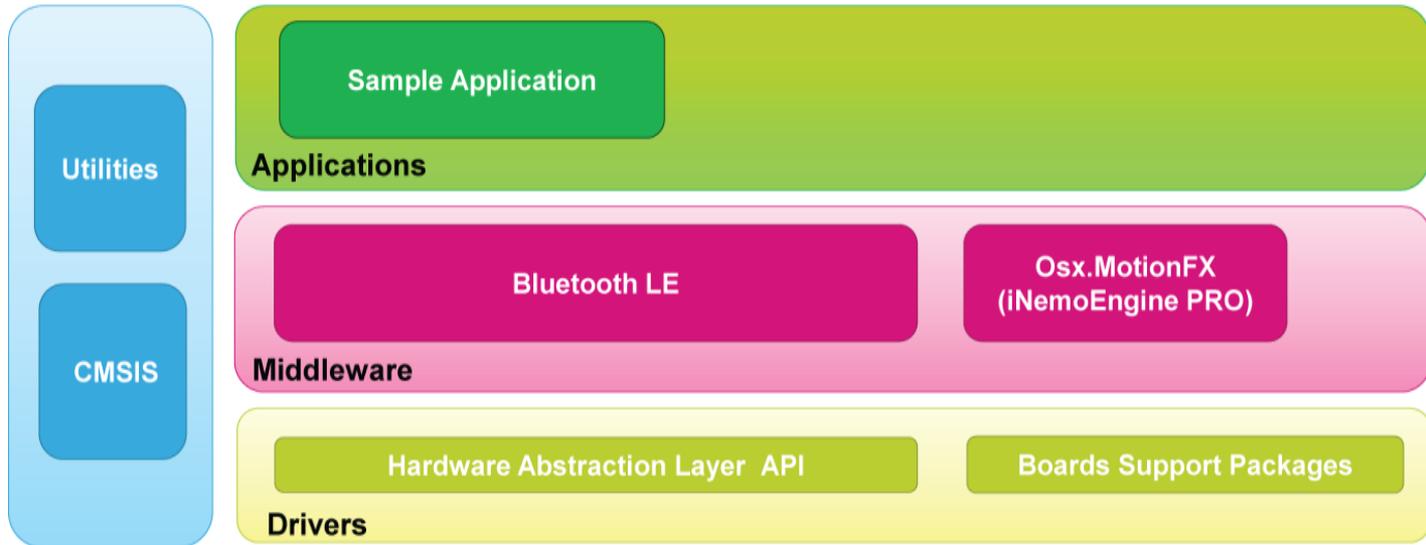
# Nucleo + Sensor + BLE 应用例子



X:

Y:

Z:



# 可穿戴系统设计与实现课程

- 某高校软件学院物联网专业选修课，二级工程实践学分。
- 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、RTOS和GUI、可穿戴系统低功耗设计和可穿戴创业。
- 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。



# 可穿戴系统的应用平台



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



# 未来的研究方向

- 和谐的人机交互。
- 可穿戴显示技术。
- 传感器和数据融合算法。
- 超低功耗技术。
- 可穿戴健康监测。

# 参考资料和联系方式

- [ 1 ] Moving Wearables into the Mainstream 作者：Joseph L. Dvora Springer出版社。
- [ 2 ] 可穿戴设备：移动互联网新浪潮 陈根著 机械工业出版社。
- [ 3 ] 嵌入式软件开发精解 Collin Wall 著 何小庆译 机械工业出版社。
- [ 4 ] 蓝牙4.0BLE 开发完全手册 欧阳俊等著 化学工业出版社。
- [ 5 ] 微纳传感器及其应用 朱勇等著 北京大学出版社。
- [ 6 ] 可穿戴设备：嵌入式设计的机遇和挑战 何小庆慕尼黑电子展嵌入式论坛 2014年3月。
- [ 7 ] 可穿戴计算 陈东义 电子科技大学 中国计算机学会通信 2011年8月
- [ 8 ] 2014年中国可穿戴设备产业发展概述 中国电子学会 2014年
- [ 9 ] 基于生理计算的人机交互，王宏安 中科院软件所中国计算机学会通信 20
- [ 10 ] 何小庆“2014年可穿戴设备市场回顾” 电子产品世界 2015年2月
- [ 11 ] 何小庆“物联网操作系统浅析”单片机与嵌入式系统应用杂志 2015年1月。
- [ 12 ] 何小庆“云计算在物联网中的应用”单片机与嵌入式系统应用杂志 2014年11月
- [ 13 ] <http://www.st.com/web/en/catalog/tools/FM146/CL2167>
- [ 14 ] [www.zwear.org](http://www.zwear.org)
- [ 15 ] <http://www.angelsensor.com>

xiaoqinghe@live.com  
新浪@何小庆微博