



穿戴设备：嵌入式设计的 机遇和挑战

EMBEDDED DESIGN IN WEARABLE DEVICES:
OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

何小庆

嵌入式系统联谊会

单片机与嵌入式系统应用杂志

主要内容



1. CES2014的启示

2. 穿戴设备的产品

3. 穿戴设备的现状

4. 穿戴设备设计难点

5. 穿戴设备与云计算

CES2014的启示



- **穿戴设备发展步入快车道**
 - 企业巨头纷纷推出穿戴设备和解决方案，如LG、高通、Sony、Epson、Garmin、Intel和CSR。
 - 健身、医疗和时尚是应用三大主线。
- **智能家居正在升温**
 - LG、三星、松下、海尔和NXP等家电大厂纷纷展出各种方案，Zigbee、ZWAVE联盟组团参加。
 - Google 32亿收购智能家居创业公司Nest。
- **Tesla成为联网汽车样板**
 - 联网汽车（Connected Car）或将落地。
 - Google宣布成立开放汽车联盟



CES最新智能穿戴设备



三星智能手表可与宝马i3电动汽车交互。



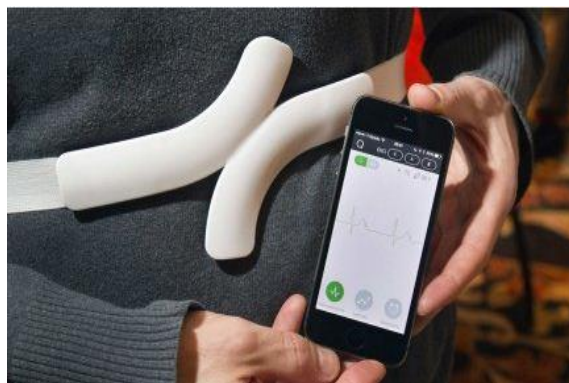
参观者在试戴索尼头戴式高清显示设备。



James Ebdon的自动拍相机，利用5个传感器来捕捉图像，完全不需要人手操作。



1.54寸屏幕可打电话的Burg 智能手表。



心血管监控设备QuardioCore，这一设备可以把用户的心脏状态发送到手机。



EZIO 的蓝牙佩戴首饰，集科技与时尚味一体



Zepp运动传感器可以用在手套上分析使用者在打高尔夫时的挥杆动作。

智能穿戴设备的分类 (1)



- 按产品的形态分：



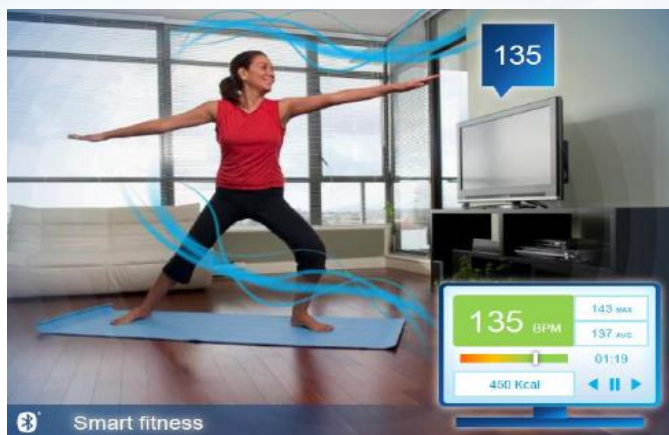
头戴（眼镜和头盔）、手戴（手表和手环）、衣服类（外衣和内衣）和鞋类



智能穿戴设备的分类 (2)



- 按产品的功能分：



体感控制类



信息工作类



医疗健康类



智能穿戴设备的现状



- 穿戴设备还在早期市场的中后期阶段。
 - 创业公司是主力，大公司在试水，需要样板引爆。
 - 2013年市场规模不大，预计2014年-2017年市场每年将有数倍增长。
- 穿戴设备最常见形式是手环和手表，其他还是少数。
- 智能眼镜令人瞩目，创新性强、技术难度大、待市场消化，有少量产品跟进，如EpsonBT200和GlassUP。
- 以平视显示为代表眼镜类产品在运动、游戏和3D电影等应用中或将流行，如Recon智能数字滑雪镜。

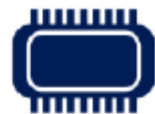


穿戴设备组成和工作原理



- 穿戴设备是一个典型嵌入式系统。
 - 嵌入式处理器（MCU或MPU）+传感器+射频。
 - 基于ARM Cortex M3的MCU 是穿戴设备主流处理器，蓝牙4.0（BLE）是主要采用的无线协议技术

微控制器



+

传感器



+

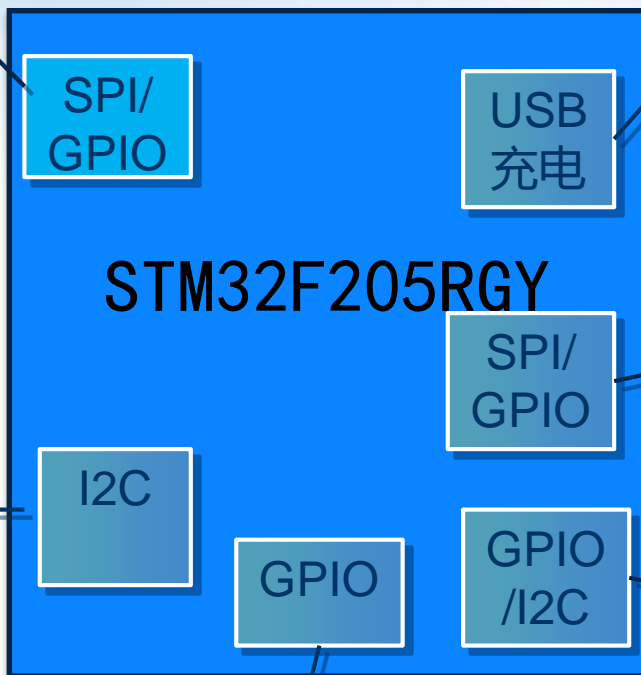
RF



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
CY8C2023
6A-24LKXI



磁力计

加速度计

陀螺仪



LIS3DH
LIS3DSH

蜂鸣振
荡器

OS : μ C/OS-II

来自sony官网

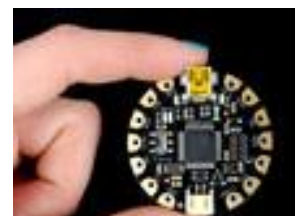
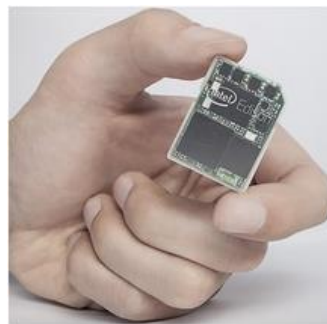


嵌入式系统联谊会
www.esbf.org.cn

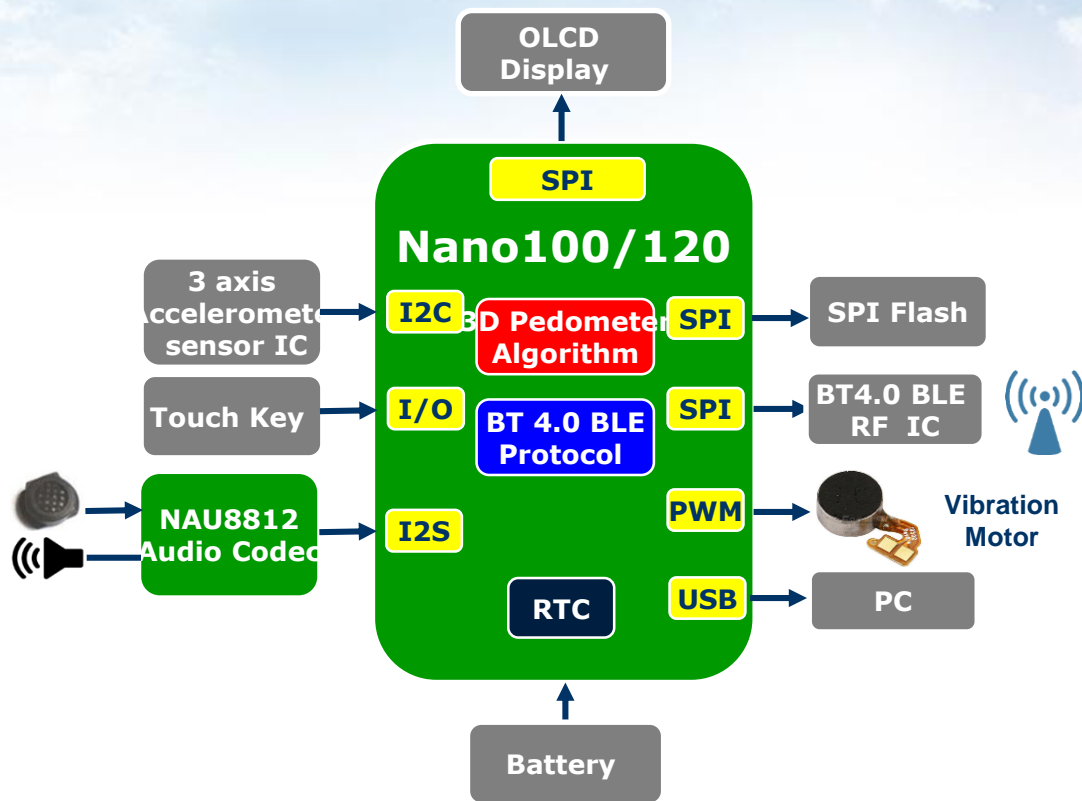
智能穿戴设备开发平台



- 博通旗下的无线网路连结装置平台—WICED。
- TI公司eZ430-Chronos智能型运动手表平台。
- Intel Edison SD卡穿戴计算机平台。
- Freescale WaRP平台（穿戴参考平台）。
- Flora-Arduino兼容穿戴平台。
- Silicon Lab EFM32平台。
- 君正Newton穿戴平台。
- Nutoton 智能手环方案。



穿戴式手环应用方案



来自新唐公司的资料

开源的穿戴设备



- Sony Smartwatch 开源项目
 - <http://developer.sonymobile.com/services/open-smartwatch-project/>
- 谷歌眼镜的开源代码
 - <https://code.google.com/p/google-glass-kernel-source/>
- 开源健康手环Angel Sensor (心跳/血氧浓度/皮肤温度/计步和卡路里)
 - <http://www.angelsensor.com/>



穿戴设备设计的难点 (1)



- 低功耗问题
 - 要选择工作功耗和待机功耗低MCU。
 - 注意MCU从睡眠中唤醒的时间-要尽量短。
 - 基于MPU+Android的超低功耗设计-难度很大。
- MCU与传感器接口设计
 - 保证实时性、数据完整性和低功耗。
 - 传统的I2C、SPI和GPI还是主流。
 - 手机中已经采用Sensor Hub或将引入穿戴设备。

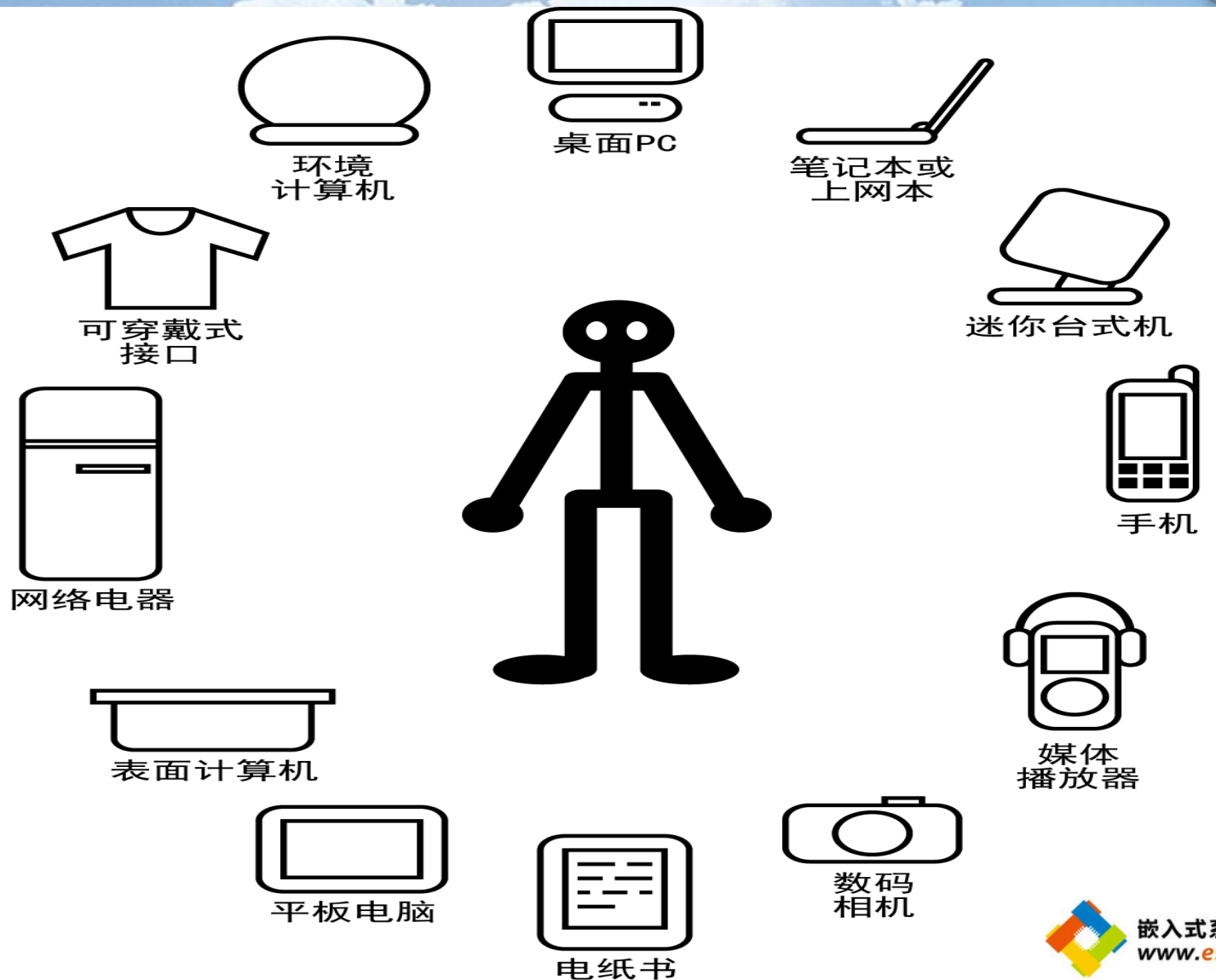


穿戴设备设计的难点 (2)



- 高整合智能化MCU/MEMS/RF方案。
 - SoC整合方案-MCU+MEMS+RF。
- 穿戴设备平台、OS、算法、通信协议和应用软件
 - CortexM0/M3/M4 MCU+ RTOS+BT -uc/OS、Threadx…。
 - Cortex A5/A7 MPU+ Android 4. x。
 - Android Wear平台值得关注。
 - 应用：日常、健身、社交和通信等。
- 穿戴设备UI设计-创新和探索。
- 工业设计、制造和材料等亦是难点！

智能穿戴是设备云的一种



嵌入式系统联谊会
www.esbf.org.cn

基于云的穿戴设备生态环境



- A) SDK用于设备控制、用户通知和传感器数据处理
- B) 网络API用于合作伙伴和服务产生的数据

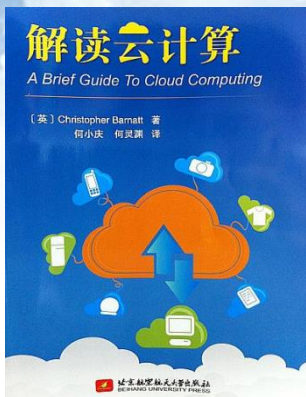


A 设备SDK

B 网络API



云计算实现的三种方式



SaaS
(软件即服务)
客户使用供应商提供的特定应用

典型应用
Google Doc
MS Office web
Zoho
Salesforce
Dropbox.com
Skydrive.com

PaaS
(平台即服务)
客户使用供应商提供的特定工具和基础设施创建并运行自己的应用

典型应用
Google App Engine
Windows Azure
Zoho Creator
IBM
Oracle

IaaS
(基础设施即服务)
客户直接访问供应商的云基础设施并运行符合需要的应用

典型应用
Amazon AWS
GoGrid
阿里云
RackSpace



嵌入式系统联谊会
www.esbf.org.cn

参考《解读云计算》一书

穿戴设备设计的思考



- 智能穿戴设备是智能硬件+智能手机App+云服务的商业模式。
- 穿戴设备设计应遵循开放、参与和共赢的原则。在样机阶段引入大众参与评估，产品阶段要提供开放的API和SDK-让大众参与应用软件开发。
- 穿戴设备设计要点：
 - 硬件要小巧精致、省电耐用。
 - 软件设计要简洁和可靠。
 - 工业设计要有新意和时尚。
 - 功能上要做减法。



结束语



- 穿戴设备种类繁多，应用广泛。智能手环和手表目前市场最常见，健身和医疗被普遍看好，智能眼镜被认为最有创新。
- 穿戴设备是跨界设计看似简单，实则不易，获得商业成功更难。
- 穿戴设备或将是第三次计算的革命。

-我们正在迈入可穿戴、直觉式计算的新时代-福布斯杂志Theodore Forbath文章。

-We are working on some things that are extensions of things you can see and some that can't see -苹果CEO 库克最近在股东大会上说。