

COMPUTAÇÃO UBÍQUA



Clique para editar o estilo
do subtítulo mestre

Romildo Martins da Silva Bezerra

Agenda

- Agenda
 - ▣ Apresentação da Disciplina
 - ▣ Conceitos, Características e Desafios
 - ▣ CUBIT – Computação Ubíqua, Inovação e Tecnologias
 - ▣ Projetos

A Disciplina – Aulas

□ Aulas

- Dia 1 – Teoria e Apresentação do Projeto
 - Dia 2 – Teoria
 - Dia 3 – Teoria
 - Dia 4 – Teoria e Dúvidas do Projeto
 - Dia 5 – Teoria
 - Dia 6 – Prova e Entrega da Resenha
 - Dia 7 – Apresentação dos Trabalhos
 - Dia 8 - Apresentação dos Trabalhos
-
- 5 aulas teóricas (62,5%) e 3 Práticas (37,5%)
 - Lembrem-se que vocês tem ESU com Manoel!

A Disciplina

- Foco em Inovação
 - Sair do quadrado
- Visão Geral
 - Conceitos, Características & Desafios (Questões Sociais)
 - CUBIT – Computação Ubiqua, Inovação e Tecnologias
 - Hardware , Protocolos de Comunicação, Economia de Energia, Sistemas Operacionais ou não! e Requisitos Temporais
 - Aplicações (*Wearable Computing*, Monitoramento Ambiental, Turismo, *Marketing*, Restaurantes, Hospitais, Cidades, Militares* ...)
 - Projetos

A Disciplina – Avaliações

- Prova
 - Individual – 40%
- Resenha de Artigos
 - Equipe – 10% (2 páginas – SBC)
- Projeto
 - Equipe de 3 pessoas (devo estar maluco!) – 50% – (SBC)
 - No máximo duas equipes no mesmo tema
 - Espero Muita Criatividade e Inovação... Ousem!
 - Desapeguem da tecnologia, custos, loucuras de sua mente...
 - Isso pode ser ajustado depois
 - Projetem uma Ferrari!
 - Consiste num projeto integrado de computação ubíqua em:
 - Restaurante - Museu - Supermercado - Cozinha/Área de Serviço

A Disciplina – Projeto

□ Projeto

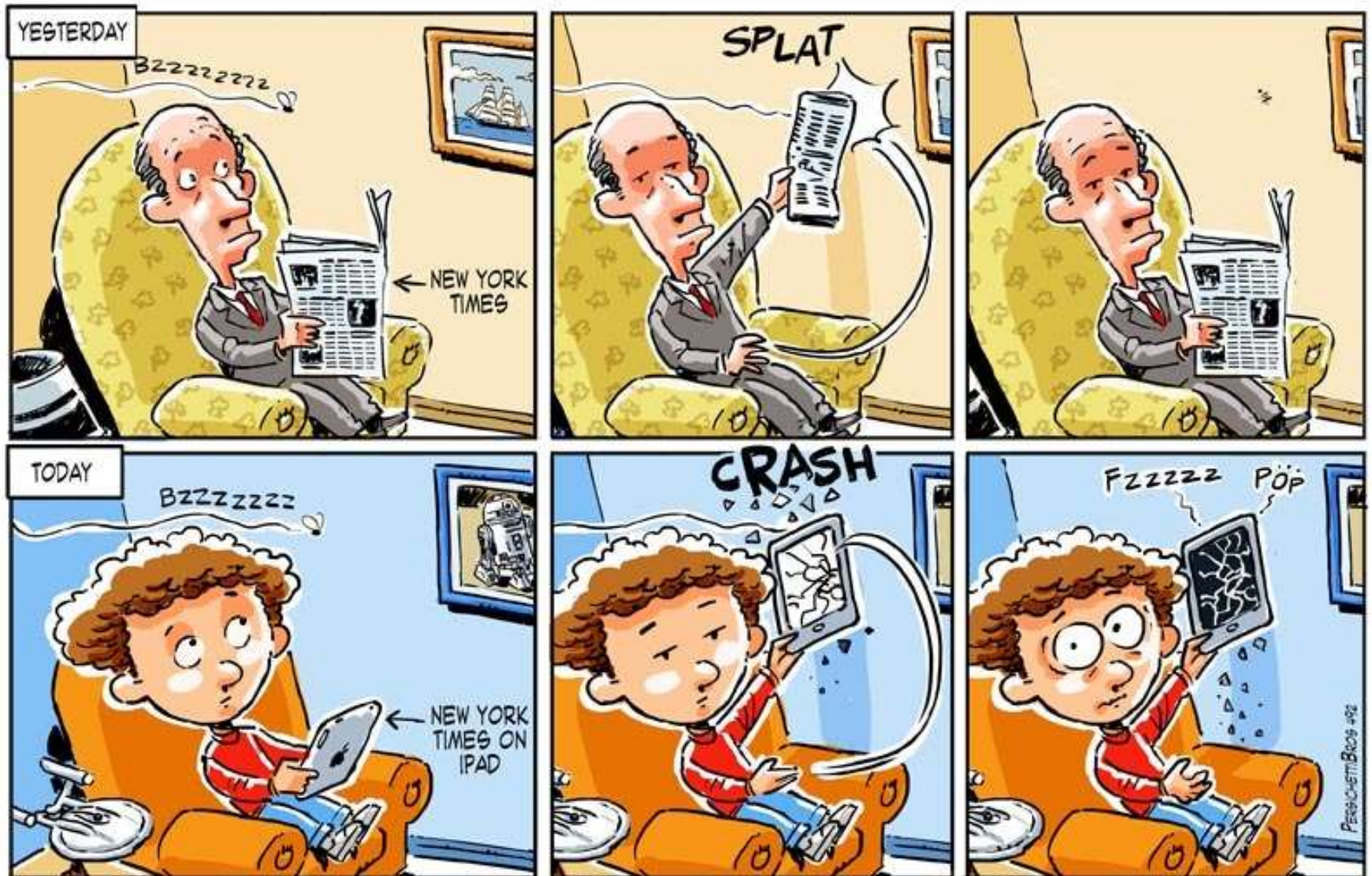
- A ideia é desenvolver projetos com características ubíquas com o objetivo:
 - Consolidar a entender melhor os desafios e oportunidades para a computação ubíqua
 - Desenvolver habilidades analíticas e criativas
 - Visão criativa no processo de inovação
 - Oportunidade de expressar suas ideias e aspirações
 - **“Chance de mudar o mundo”**

A Disciplina – Projeto

□ Projeto

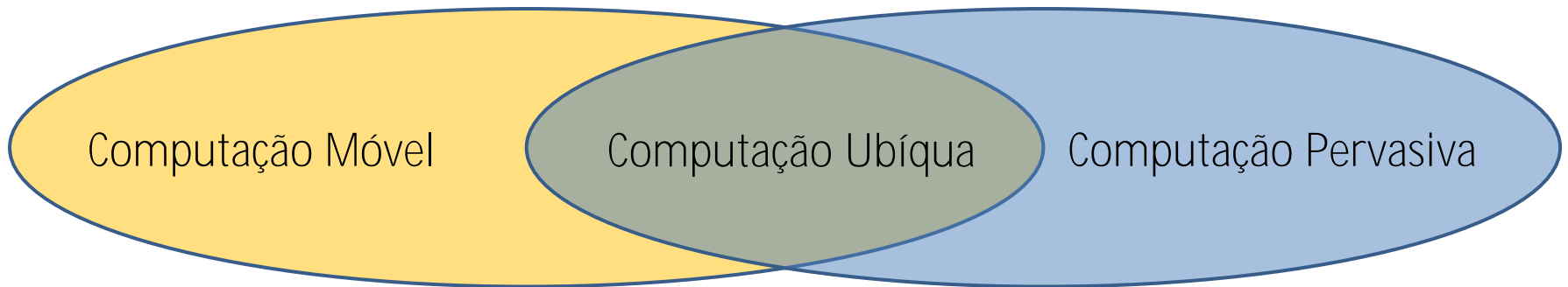
- Introdução: Contextualização, Necessidade e Objetivos
- Motivação: Descrição do problema, Diferencial Científico e/ou Tecnológico e a Importância para a sociedade
- Público-Alvo: Qual o setor da sociedade que se beneficiará?
- Metodologia: Uma declaração de como você acredita como o problema pode ser resolvido
- Plano de Trabalho: Um conjunto concreto de atividades, com metas programadas, para realização do projeto
- Materiais: Hardware, Software, Sistema Operacional...
- Equipe de Execução
- Riscos: Uma lista de possíveis causas de fracasso do projeto
- Investimento: Incluindo custo de pessoal
- Destacar e Justificar as características ubíquas do projeto
- Projeto em alto nível em UML e Prototipação

A Disciplina



Introdução

- Computação Ubíqua
 - ▣ Computação Pervasiva x Computação Móvel
 - Divergência de Conceitos
 - Computação Nômade?



Introdução – Computação Móvel

- Computação Móvel
 - ▣ Computador sempre presente
 - ▣ Disponibilidade dos serviços
 - Independente da Localização
 - ▣ Não é requisito a sensibilidade ao contexto
 - ▣ Mobilidade <> Internet

Introdução – Computação Pervasiva

- Computação Pervasiva
 - ▣ Disponível em qualquer dispositivo
 - ▣ Não requer mobilidade
 - ▣ Sistemas não precisam ter a obrigação de se adaptar os novo contexto
 - ▣ **“Invisibilidade?”**

Computação Ubíqua

- Computação Ubíqua
 - ▣ Mobilidade
 - ▣ Computação Pervasiva
 - ▣ Plus
 - Invisibilidade
 - Sensibilidade ao Contexto
 - Interoperabilidade

Pontos Importantes

- Segurança
- Sensibilidade e Tratamento do Contexto
- Otimização do Armazenamento
 - Big Data
- Escalabilidade
- Qualidade de Serviço (QoS)
- Requisitos de Tempo Real
- Gerência e Monitoração
- Autonomia
- HCI
- Apresentação de Informações
- Gerência de Visões
- Interoperabilidade

Pontos Críticos

- Heterogeneidade / Interoperabilidade
 - ▣ Dispositivos com diferentes *capabilities*
 - ▣ A adaptação variável dos dispositivos
- Distribuição de Dados
 - ▣ Informações (pode gerar redundância)
 - ▣ Sincronização de Serviços
 - ▣ Ex: Monitoramento Ambiental das Capivaras 😊
- Conectividade
 - ▣ Manter protocolos padrão >> Pilha de Protocolos Complexa
 - ▣ Restrições de QoS
 - ▣ Desafios da Mobilidade Plena
- Sensibilidade ao Contexto (veremos depois)

Características

- Limitação de Recursos Físicos
 - ▣ Processamento, Bateria, Alcance da Rede sem Fio...
- Ambiente de Execução Dinâmicos (Voláteis)
 - ▣ Complica o desenvolvimento de aplicações sensíveis (cientes) ao contexto
- Ambientes Heterogêneos
 - ▣ Interoperabilidade e Capacidades Distintas
- Invisibilidade
 - ▣ Qual a invisibilidade de um tablet ou smartphone?
- Segurança e Privacidade (Veremos depois!)
- IHC diferenciado

Minha Visão – Diferenciada



Minha Visão – Diferenciada

- Evolução Natural da Computação
 - Relação com a descontração do processamento
 - Mainframes: 1 >> n
 - Pessoal: 1 >> 1
 - Ubiquidade: n >> 1
 - Computador, Tablet, Máquina Digital (GPS), Smart Phone, TV, Automóvel, Geladeira, Microondas, Cafeteiras, Cadeiras...
 - Necessidade de embarcar processadores para:
 - Facilitar a vida das pessoas
 - Garantir segurança
 - Minimizar o tempo de resposta
 - Permitir a oferta de novos serviços

Desafios (Regina Araújo – 2009)

- Novas Arquiteturas
 - Projeto e implementação de arquiteturas que possibilitem a configuração dinâmica de serviços ubíquos em larga escala.
- Tratamento de Contexto
 - Coleta e Processamento de dados dos sensores e a disseminação das informações para centenas de aplicações executadas em diversos dispositivos
- Integração das redes sem fio de forma transparente
 - Independente da localização

Desafios (Regina Araújo – 2009)

- Segurança das redes sem fio no contexto ubíquo
 - ▣ Como implementar criptografia em dispositivos com baixos recursos
- Tratamento da multiplicidade de dispositivos
 - ▣ Interoperabilidade e Integração
- Aplicação de técnicas de ESW nas aplicações ubíquas
 - ▣ Reusabilidade
 - ▣ Visualização
 - ▣ Modelos X Ubiquidade

Oportunidades de Pesquisa

- Sistemas Operacionais

- ▣ Kernel Enxuto

- Escalonamento para Sistemas Tempo Real

- Power-Aware Systems

- Banco de Dados

- ▣ Escalabilidade

- ▣ Banco de Dados Distribuídos

- ▣ Novos SGBDs

- IA

- ▣ Como aplicar técnicas de IA com limitações físicas dos dispositivos?

Oportunidades de Pesquisa

□ Redes

▣ Novas Tecnologias da Camada de Enlace

- Alcance x Economia de Energia x Largura de Banda

- 6lowPAN

▣ Segurança

▣ Redes Autônômicas

▣ Redes de Sensores sem Fio

□ Engenharia de Software

▣ Reusabilidade

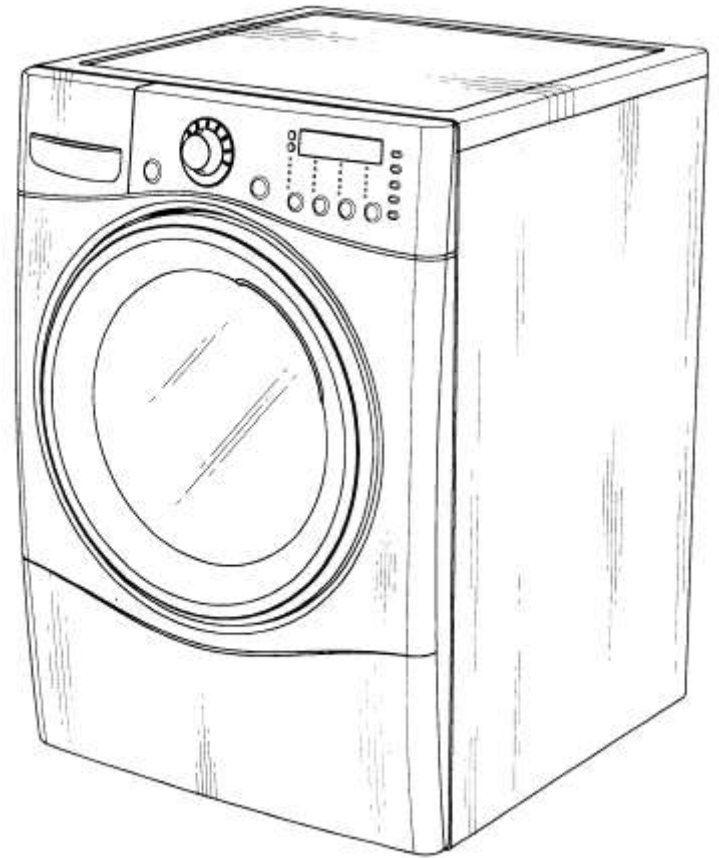
▣ Visualização

▣ Componentes *Self-Adaptive*

▣ Modelos para Garantir Requisitos da Ubiquidade

Brainstorm

- Simple Brainstorm!
- Como seria uma máquina de lavar ubíqua?
- Ela **pode ser “invisível”?!**



Relacionamento

- Internet das Coisas
- Sistemas Embarcados
- Sistemas Distribuídos

Reflexão de Pontos Importantes

□ Sensibilidade ao Contexto

■ Definição (Dey & Abowd, 2000):

- Contexto é toda a informação que pode ser utilizada para caracterizar a situação de uma entidade. Uma entidade é uma pessoa, lugar ou objeto que é considerado relevante para a interação entre um usuário e uma aplicação, incluindo o usuário e as próprias aplicações.
- Um sistema é sensível ao contexto, se ele usa o contexto para fornecer informações relevantes e serviços para o usuário em função da tarefa realizada.

Reflexão de Pontos Importantes

□ Sensibilidade ao Contexto

- Em geral, existem três maneiras de adquirir contexto:
 - Contexto Detectado: informações Meio Ambiente e do usuário informações físicas podem ser adquiridos por sensores físicos ou lógicos.
 - Contexto Derivado: Este tipo de informação contextual podem ser computados on-the-fly (as vezes real-time).
 - Contexto expressamente previsto: Por exemplo, as preferências podem ser obtidas quando estão explicitamente conectadas à uma aplicação.

Reflexão de Pontos Importantes

□ Sensibilidade ao Contexto

■ Categorias do Contexto

- Temporal: Contexto de Tempo-Real ou Contexto Armazenado
- Tecnológico/Material ou Social: O que é físico e abstrato, por exemplo grau de felicidade...
- Localização: Interno ou Externo

■ Categorias de Sensibilidade ao Contexto

- Sensibilidade ao contexto pró-ativa: uma aplicação adapta-se dinamicamente (on-the-fly) ao contexto e promove a alteração da comportamento do aplicativo.
- Sensibilidade ao contexto passiva: um aplicativo apresenta o contexto novo ou atualizado para um usuário para o usuário para recuperar mais tarde.

Reflexão de Pontos Importantes

- Sensibilidade ao Contexto
 - Contexto Computacional: processadores, memória e bateria disponível, interfaces I/O, capacidade, largura de banda e conectividade da rede...
 - Contexto do Usuário: Localização, Profiles, Condição Social, Proximidade, Disponibilidade, Saúde...
 - Contexto Físico: Iluminação, Temperatura, Ruído, Situação do Tráfego...

Reflexão de Pontos Importantes

- Sensibilidade ao Contexto
 - ▣ Interpretação de Contexto
 - Os dados não são objetivos: Foto/Imagem, Sons...
 - Quando a aquisição é distribuída: Confiabilidade, TF...
 - ▣ Agrupamento por Relacionamento
 - O problema gira em agrupar dados comuns e encontrar um possível relacionamento
 - ▣ Transparência na Conectividade
 - Os sensores podem estar fisicamente distribuídos e não conectados a um único host
 - Um aplicação distribuída é transparente para os sensores, mas a volta não é verdadeira.
 - A coleta de contexto assíncrona pode demandar um mecanismo de clock global: NTP, Relógios Lógicos de Lamport

Reflexão de Pontos Importantes

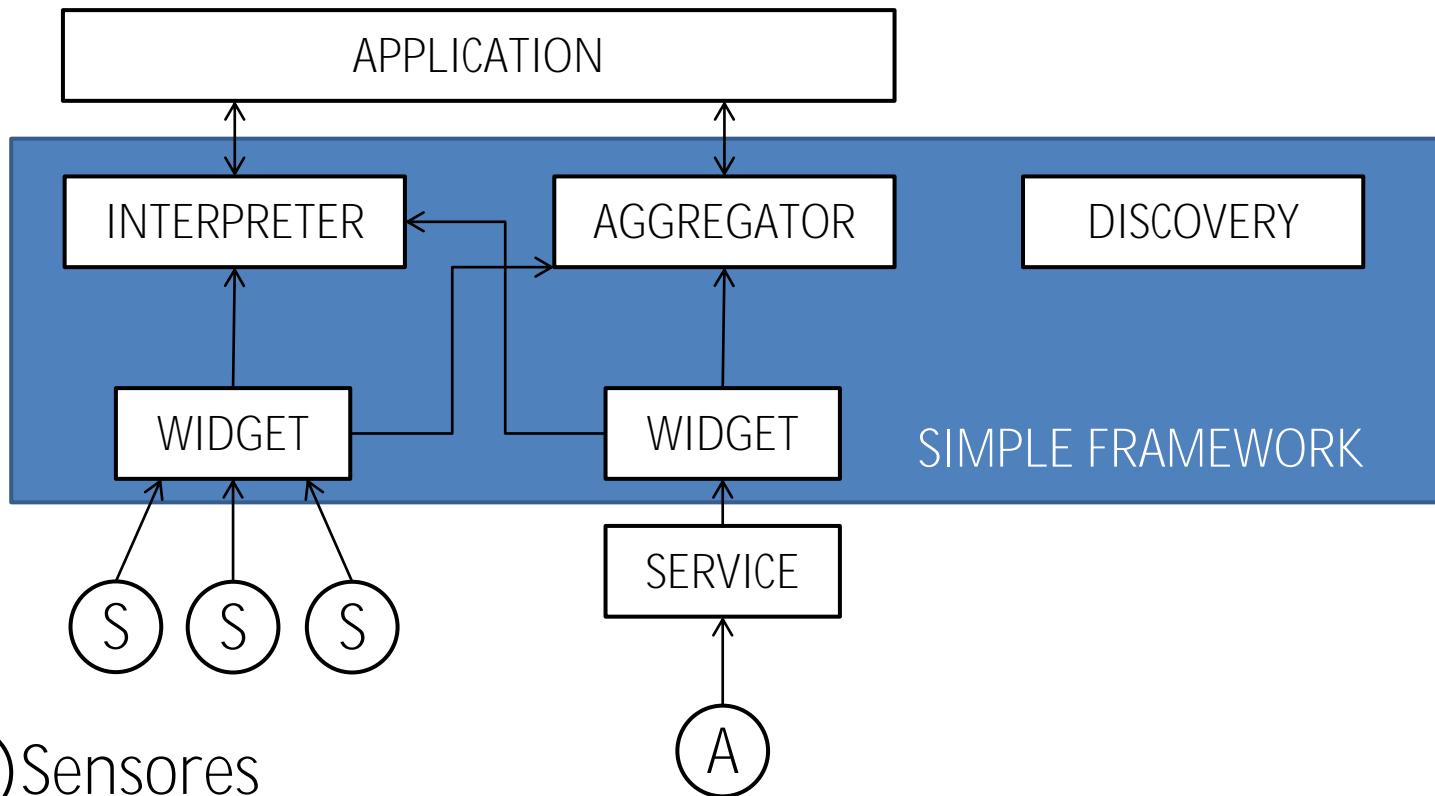
- Sensibilidade ao Contexto
 - ▣ Disponibilidade de Contexto
 - Não existe uma instanciação dos componentes de sensores em uma aplicação, principalmente quando a quantidade é significativa.
 - Os sensores geram dados independente das aplicações, necessitando de persistência destes dados.
 - ▣ Histórico e Armazenamento
 - Utilizado para determinar tendências e, talvez, predição.
 - Geral as aplicações armazenam o contexto, mas como tratá-lo?
 - Tipos de Dados
 - Relacionamentos
 - Ex: Localização

Reflexão de Pontos Importantes

- Sensibilidade ao Contexto
 - ▣ Serviço de Descoberta de Recursos
 - Para que um aplicativo possa se comunicar com um sensor (ou melhor, sua interface de software), ele deve saber:
 - Tipo de informação que o sensor pode fornecer
 - Localização
 - Forma de Comunicação , onde ele está localizado e como comunicar com ele (protocolo, linguagem e mecanismos para o uso).

Reflexão de Pontos Importantes

□ Sensibilidade ao Contexto (Minha Visão)



(S) Sensores

(A) Atuadores

Reflexão de Pontos Importantes

□ Privacidade

- Harvard Law Review, Warren e Brandeis (1890)
 - “O direito de ser deixado em **paz**”
 - “**Um** estado de solidão e isolamento que garantiria um direito geral à imunidade da pessoa, o direito à uma personalidade”
- Westin, 1967
 - A privacidade para desvios admissíveis é uma característica distintiva da vida em uma sociedade livre.
- Pode-se argumentar que seria muito mais adequado para um texto sobre questões jurídicas ou sociais!
- É um ponto importante em relação as relações humanas... E nossa relação com o ambiente?
- Voltaire: O homem argumenta a natureza age...

Reflexão de Pontos Importantes

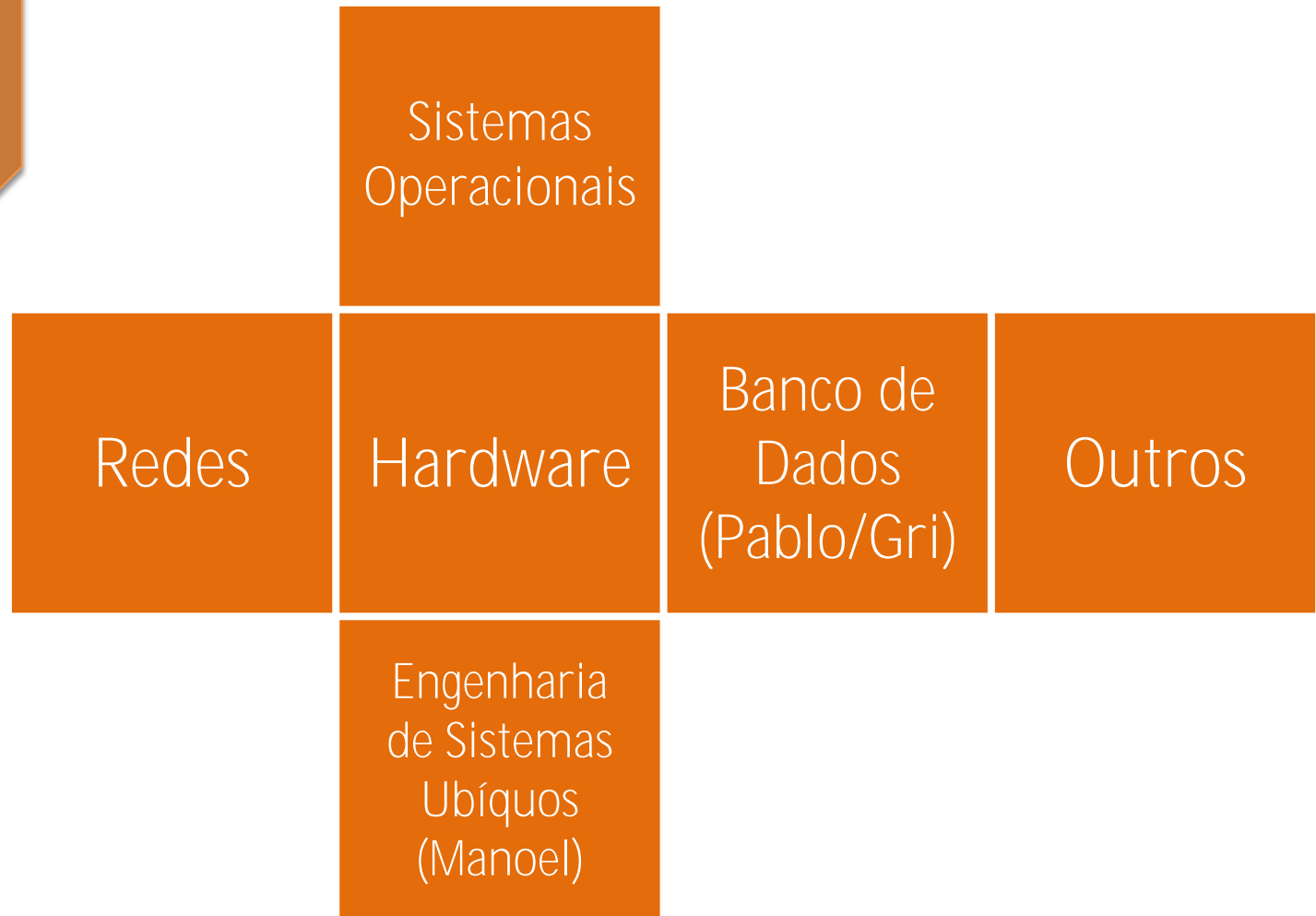
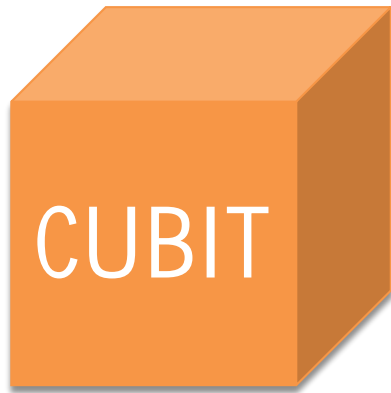
□ Privacidade

- Associada com a capacidade de armazenar, processar e analisar a informação
- O tipo de as informações são coletadas e de que maneira?
- Quem precisa de ter acesso a tais informações e com que finalidade?
- Quanto tempo deve esta informação ser armazenados e em que formato, com que os níveis de exatidão e precisão?
- Que tipo de informação sobre si mesmo que você considera privada?
- Que tipo de ações que você considera ser invasivo da privacidade?
- Privacidade pode ser obtida com a Segurança?

Reflexão de Pontos Importantes

- Privacidade
 - Sistemas UbiComp que facilitam a comunicação e conscientização entre os pares. Assim, devem ofertar ferramentas semelhantes para permitir que os usuários ajustem dinamicamente a visualização de seus dados e ações.
 - O exemplo da geladeira, compras e empresa de segurança!

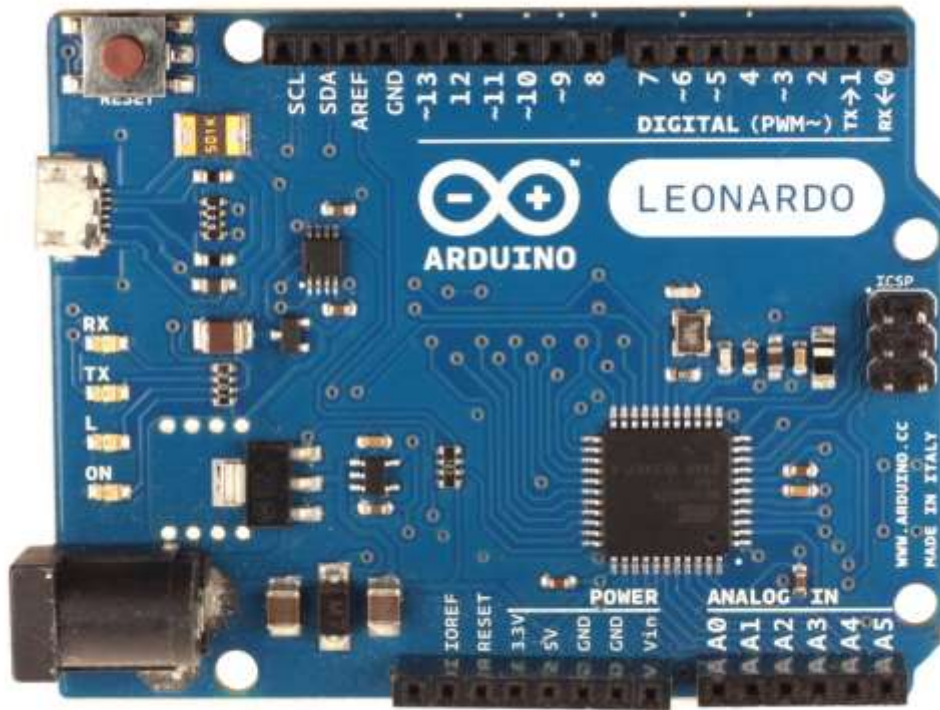
CUBIT – Computação Ubíqua, Inovação & Tecnologias



Hardware

- Placas e Kits para Prototipação e Testes
- **“Nano PCs”**
- Tablets e Smartphones
- Curiosidades
- Faça você mesmo! (MintDuíno)

Hardware – O mundo além do Arduino



▣ Especificação

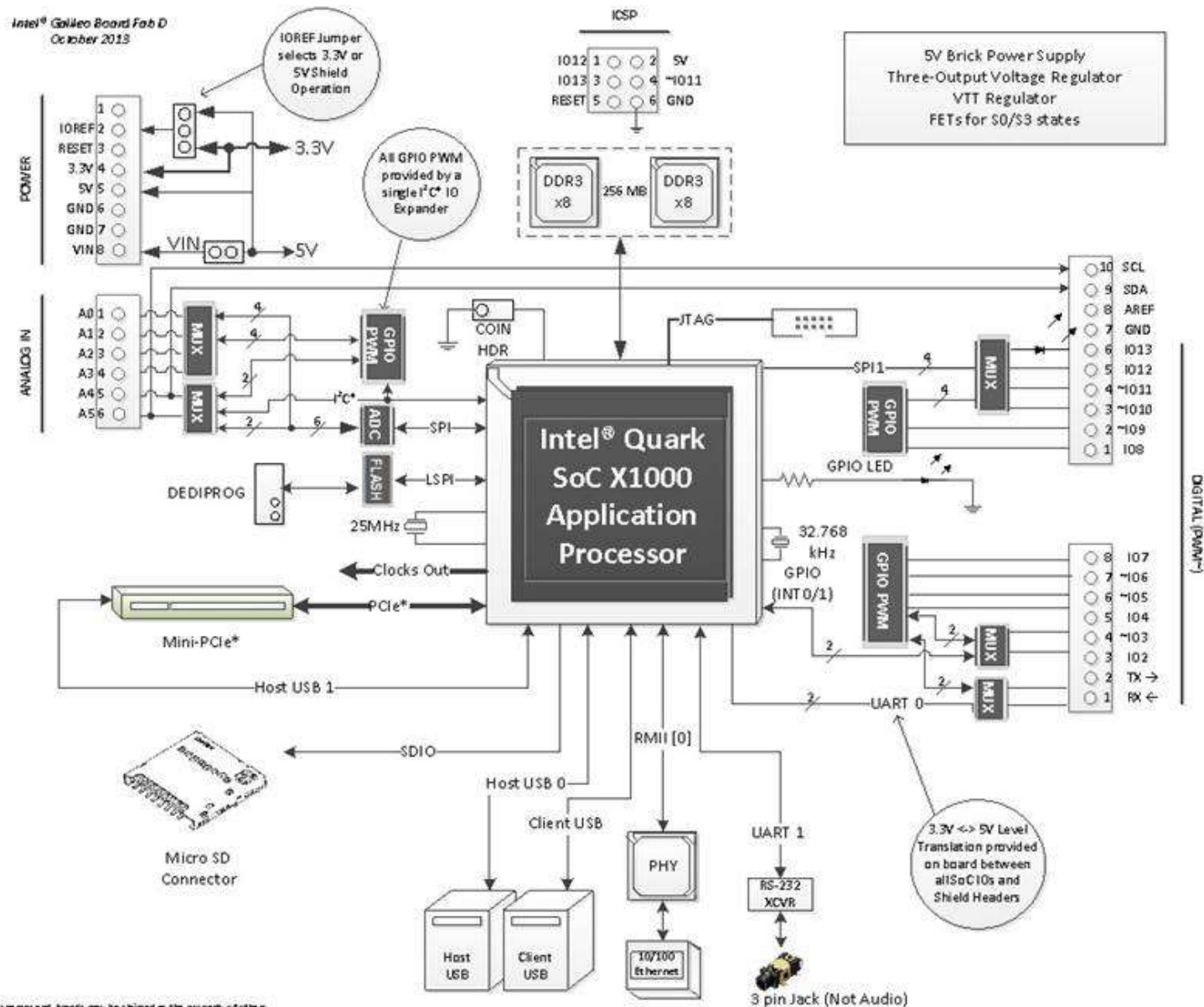
- ▣ Microcontroller ATmega32u4
- ▣ Digital I/O Pins: 20
- ▣ PWM Channels: 7
- ▣ Analog Input Channels: 12
- ▣ Flash Memory: 32 KB (ATmega32u4) of which 4 KB used by bootloader
- ▣ SRAM 2.5 KB: (ATmega32u4)
- ▣ EEPROM 1 KB: (ATmega32u4)
- ▣ Clock Speed 16 MHz

Hardware – Intel Galileo







- Physical Characteristics
 - 10 cm x 7 cm
- Communication
 - 10/100 Mb Ethernet RJ45 port
 - USB 2.0, RS-232 and Mini PCI Express (mPCIe)
- Processor Features
 - 400 MHz 32-bit Intel® Pentium® instruction set architecture
 - 16 KByte L1 cache – **512 KBytes of on-die embedded SRAM**
 - 8 MByte Legacy SPI Flash to store firmware (bootloader) and the latest sketch
 - 256 MByte DRAM
 - Optional micro SD card offers up to 32 GByte of storage

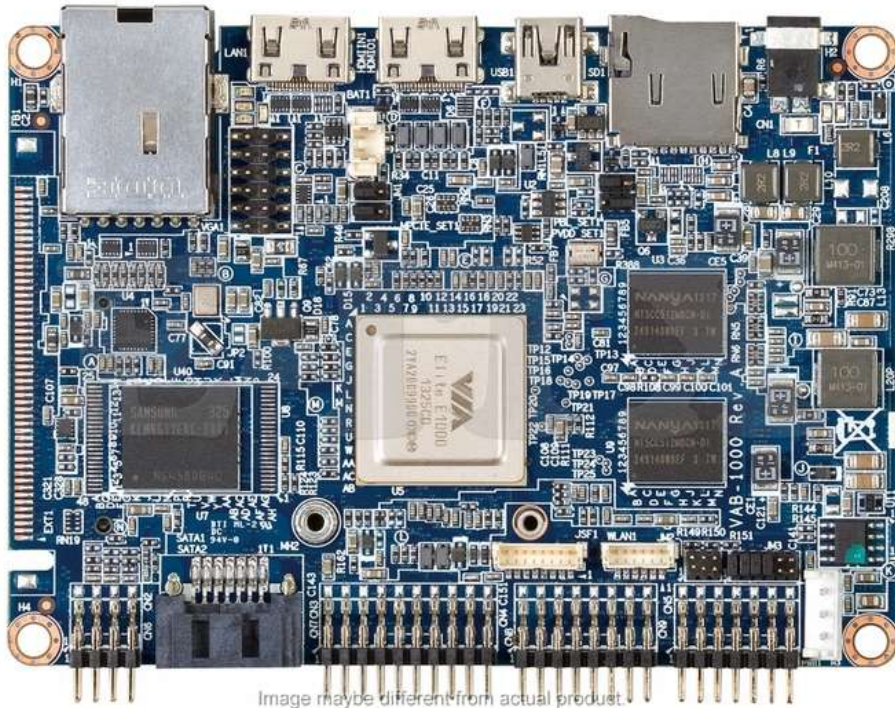
Hardware – Intel Galileo



Hardware – TI – BeagleBone Black

	BeagleBoard	BeagleBoard-xM	BeagleBone	BeagleBone Black
Board				
Quick summary	The original open hardware ARM®-based development board	All features of the original BeagleBoard with extra memory	Low-cost, open-source community platform with plug-in board expansion	Next-generation BeagleBone featuring 1-GHz processor
Memory	256KB L2 cache	512MB DDR2	256MB DDR2	512MB DDR3
Special features	2D/3D graphics accelerator, HD video capable, USB powered	1-GHz processing power, four-port hub with 10/100 Ethernet	USB-powered, 10/100 Ethernet, USB JTAG	eMMC, on-board HDMI, USB, Ethernet and HDMI interfaces
Price (\$U.S.)	\$149	\$179	\$89	\$45

Hardware – VIA – VAB-1000



- Especificação
 - ▣ Compact 10cm x 7.2cm Pico-ITX
 - ▣ 1.0GHz dual core VIA Elite E1000 Cortex-A9 SoC onboard
 - ▣ 4GB on-board
 - ▣ 2GB DDR3 SDRAM onboard
 - ▣ Flawless 1080p HD video performance
 - ▣ Two HDMI connectors for HDMI-in and HDMI-out
 - ▣ Dual channel 24-bit LVDS support
 - ▣ Android Software Development Package, including Smart ETK (Embedded Tool Kit)

Hardware – TI – AM335x Starter Kit



Hardware

- Sitara™ AM3358 Cortex™-A8 processor, up to 720 MHz
- TPS65910 power management I/C
- WL1271 Wi-Fi/Bluetooth Module
- 4.3" resistive touch LCD
- 256MB DDR3
- 2-port Gb Ethernet switch
- USBs
- 3D
- Suporte a Android e Linux



If exploring the Android SDK, select the GL Tron demo from the application menu to experience the performance of the AM335x processor.

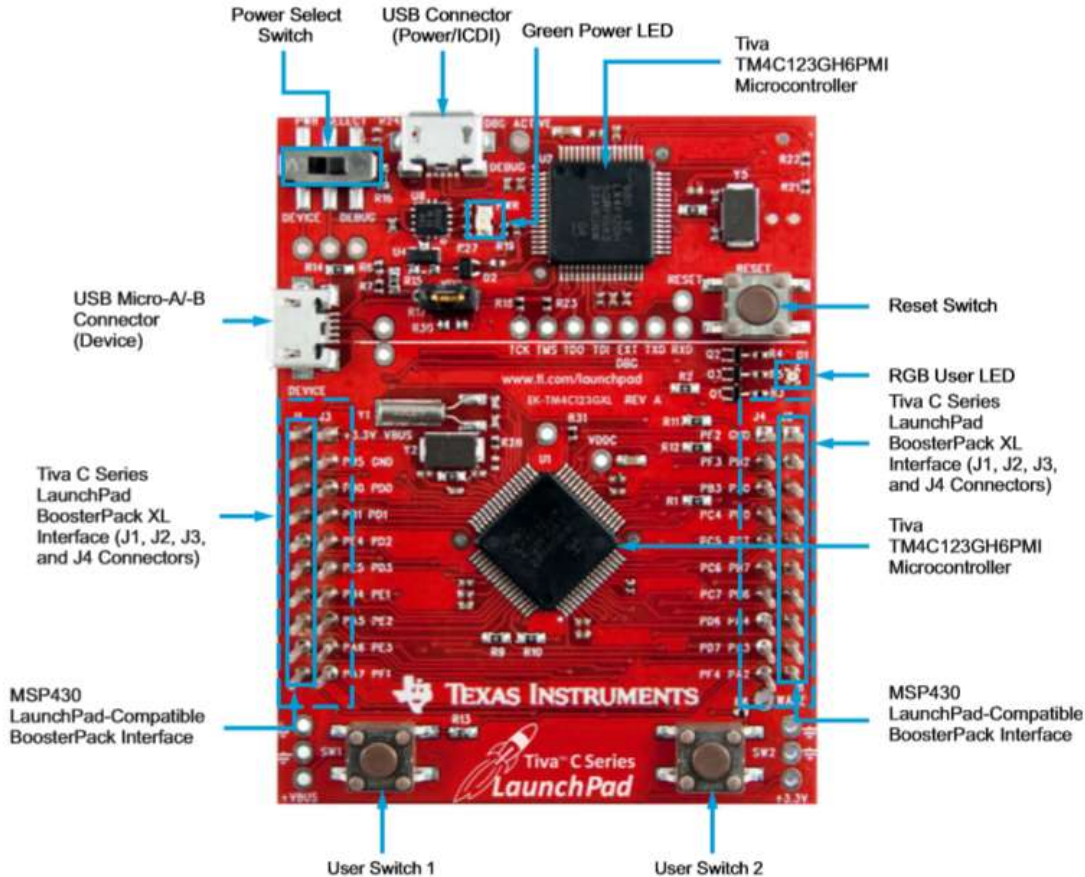


If exploring Linux SDK, select the QT Playground demo to experience the performance of the AM335x processor. QT Playground is accessible from the QT application in the Matrix menu.

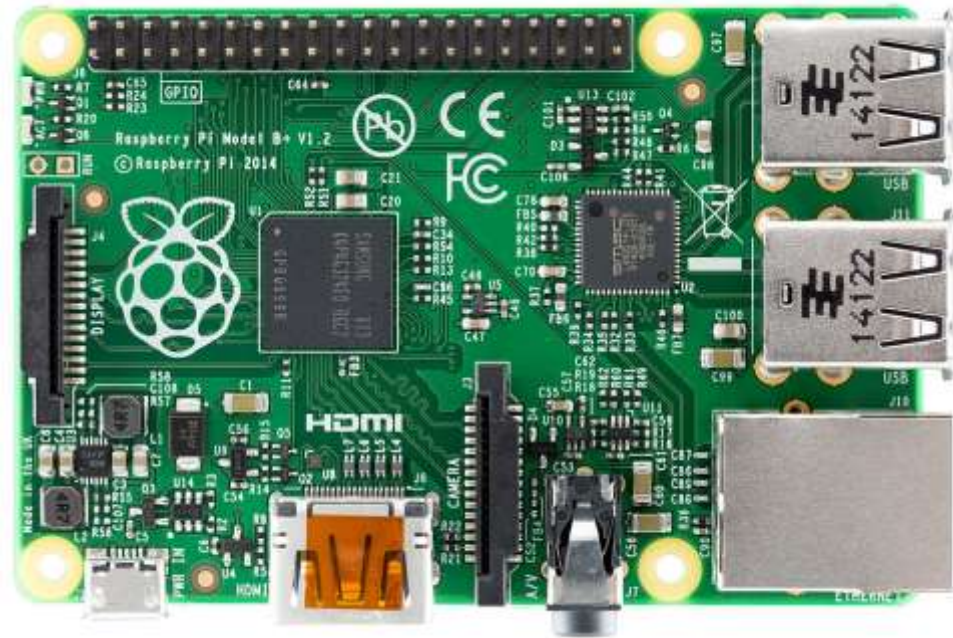
Hardware – TI – TIVA C Series

□ Features

- Tiva C Series TM4C123GH6 microcontroller •
- USB Micro-AB connector
- On-board In-Circuit Debug Interface (ICDI)
- USB Device
- Reset switch
- Supported by TivaWare™ for C Series software including the USB library and the peripheral driver library



Hardware – Raspberry Pi



- Especificação
 - ▣ 700 MHz Low Power
 - ▣ Dual Core VideoCore IV®
Multimedia Co-Processor
 - ▣ 512MB SDRAM
 - ▣ USB, Ethernet, HDMI, SD, MMC...
 - ▣ Linux

Hardware – NI – MYRIO-1950



□ Especificação

- Processor: Xilinx Z-7010 with 667 MHz and 2 Processor cores
- Memory
 - Nonvolatile memory: 512MB
 - DDR3 Memory: 256 MB
- FCPGA
- USB

Hardware – Tablets



- Tablets e Smartphones serão os dispositivos que promoverão a ubiquidade?
 - ▣ Invisibilidade?
 - ▣ Portabilidade x Praticidade
 - ▣ “História do Restaurante Ubíquo”
 - ▣ Substituirá os notebooks?
 - ▣ Artigo Interessante...

Hardware – Tablets

ELES SUBSTITUÍRAM
O PAPEL ...



... OS COMPUTADORES ...



... OS TELEFONES, MP3 PLAYERS, TVS,
RÁDIOS, VIDEOGAMES, BRINQUEDOS,
INSTRUMENTOS MUSICAIS ...



SAUDADES DO TEMPO EM QUE EXISTIAM
OUTRAS COISAS, ALÉM DE TABLETS.

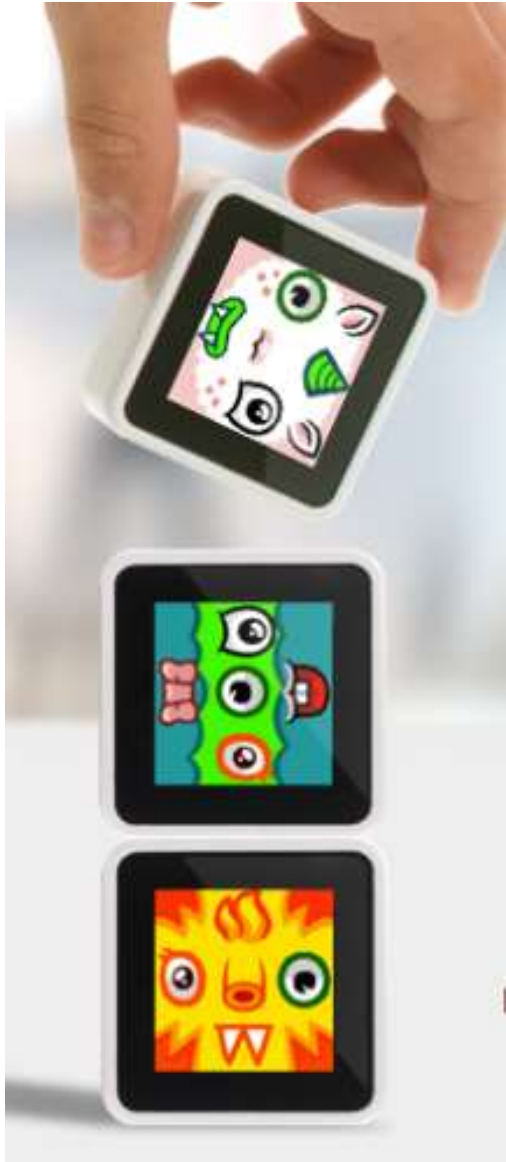


Hardware – Little Bits

- Módulos Eletrônicos Independentes
 - ▣ Não precisa de fios
 - ▣ A ideia é “democratizar” a IoT
 - ▣ CloudBit : Controlador
 - ▣ Se quiser algo mais... Integra com Arduíno
 - ▣ Bom para educação



Hardware – Sifteo Cubes



- O Foco não é Computação Ubíqua
- Jogos e Educação
- Mas a ideia de conectividade dos blocos é interessante
- A coordenação dos cubos é feito por um computador
- Se existissem sensores acoplados seria interessante!

Hardware – Sensores

□ Problemas Comuns

- ▣ Adaptabilidade
- ▣ Modelo de Falhas
- ▣ Robustez (em especial, confiabilidade)
- ▣ Real-Time Requirements
- ▣ Escalabilidade x Sincronização
- ▣ Mobilidade x Sincronização

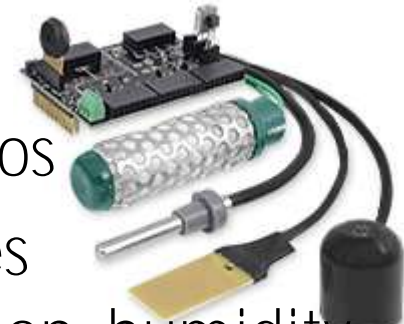
□ Gases

- ▣ 16 compostos
- ▣ Pollution: CO, CO₂, NO₂, O₃



□ Agricultura

- ▣ 13 parâmetros
- ▣ Greenhouses
Solar radiation, humidity, temperature



□ Smart Metering

- ▣ 9 parâmetros
- ▣ Energy and
Water measurement and consumption



Hardware – QR CODE

- QR CODE
 - ▣ Livre de qualquer licença
 - ▣ Padronizado pela ISO
 - ▣ Capacidade Máxima
 - Alfanumérica - 25 caracteres (21x21)
 - Alfanumérica - 4296 caracteres (177x177)
 - ▣ Redundância de 7% a 30%
 - ▣ Quais as possíveis aplicações de QR Code?

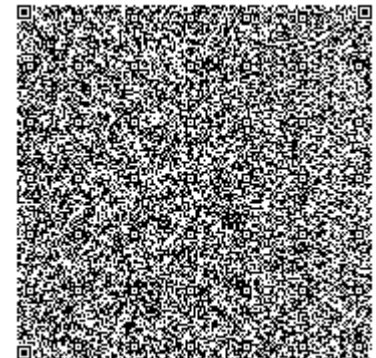
□ 21x21



□ 25x25



□ 177x177



Hardware – QR CODE

□ Aplicações

- ▣ Informação Nutricional dos alimentos
- ▣ Cupons de Ofertas
- ▣ Informação sobre produtos em geral
- ▣ Links para facebook...
- ▣ Feedback de clientes
- ▣ Material de Marketing
- ▣ Tags de Produtos
- ▣ Menus de Restaurantes
- ▣ Conteúdo de Marketing
- ▣ Logística

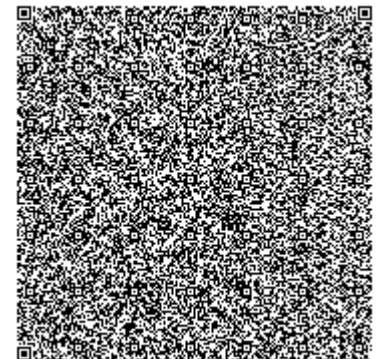
□ 21x21



□ 25x25



□ 177x177



Hardware – QR CODE

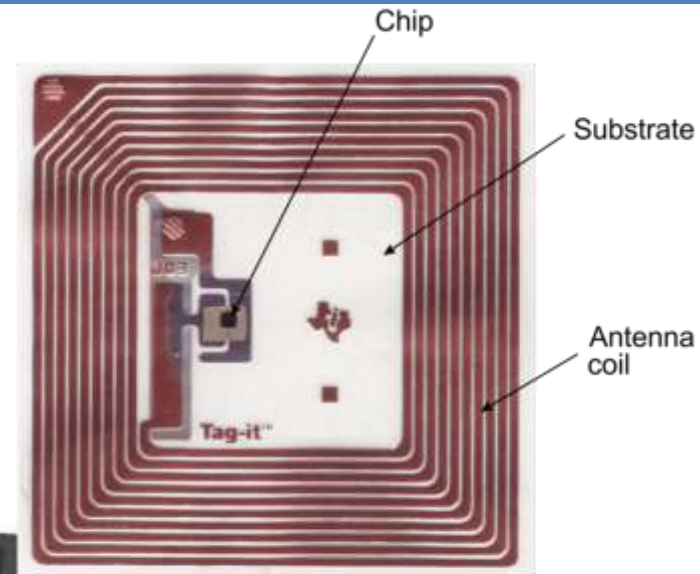


Hardware – RFID

[BASIC TECHNOLOGY]

How RFID Works

Typically an RFID system relies on the interaction of a reader device with both an RFID tag and a database containing information associated with that tag. At a minimum, tags consist of an integrated circuit encoded with a unique ID number and a metal coil or antenna able to conduct energy received from the reader.



RFID Tag

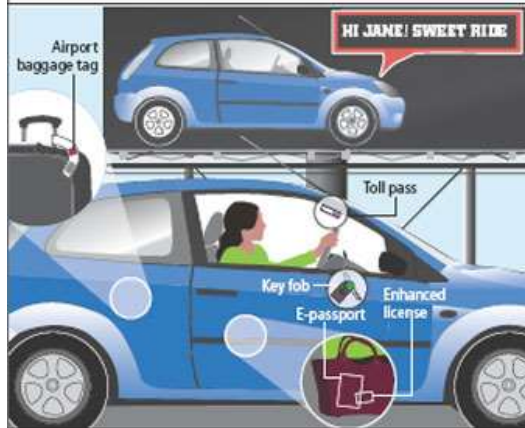
Hardware – RFID

[APPLICATIONS]

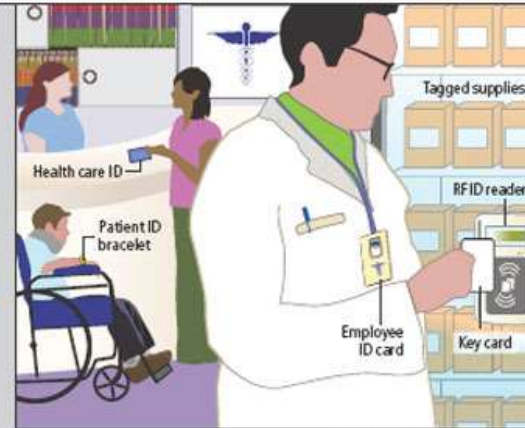
Everyday RFID

RFID tags are embedded in a growing number of items people use regularly. They provide conveniences to consumers or help businesses manage inventory or security. Increasingly, they also offer opportunities for marketing.

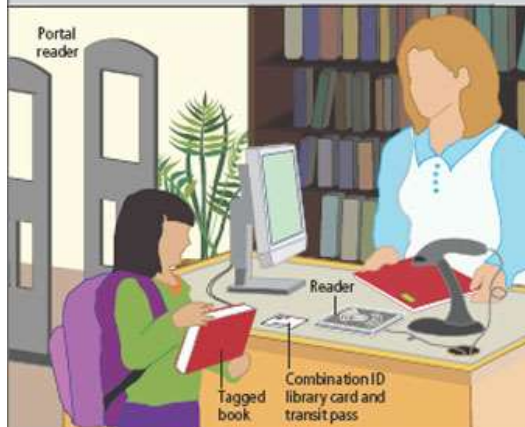
RFID tags are embedded in a growing number of items people use regularly. They provide conveniences to consumers or help businesses manage inventory or security. Increasingly, they also offer opportunities for marketing.



Travel may involve multiple RFID tags, including toll passes and key fobs readable from significant distances, e-passports, "enhanced" driver's licenses and some airport baggage tags.



Workplaces routinely distribute tagged key cards and employee IDs. In hospitals the tags help to control and monitor access to medical supplies and to keep track of patients.



Schools and public libraries incorporate tags in student IDs, library cards and books. In the District of Columbia a new RFID-tagged "One Card" will serve as a public school student ID, library card and public-transit pass.



Retail goods are tagged for inventory monitoring, and some stores provide shoppers with tag readers that can display information or discounts. Stores should offer to deactivate tags on purchased items, but many do not.

Brainstorm – Smart TRON

- Como seria captar emoções e projetar em cores



Sistemas Operacionais

- Quais são os requisitos de um Sistema Operacional Embarcado?

Sistemas Operacionais

- Quais são os requisitos de um Sistema Operacional Embarcado?
 - ▣ Requisitos de Tempo Real (aplicações críticas)
 - ▣ Utilizar poucos recursos (10 a 100Kbytes)
 - ▣ Ter Suporte à estratégias para redução do consumo de energia
 - ▣ Flexibilidade de I/O
 - ▣ **“Configurabilidade”**
 - Permitir a redução/configuração de módulos estritamente necessários
 - ▣ Self-Healing Kernel
 - ▣ Utilização direta de interrupções

Sistemas Operacionais – FreeRTOS



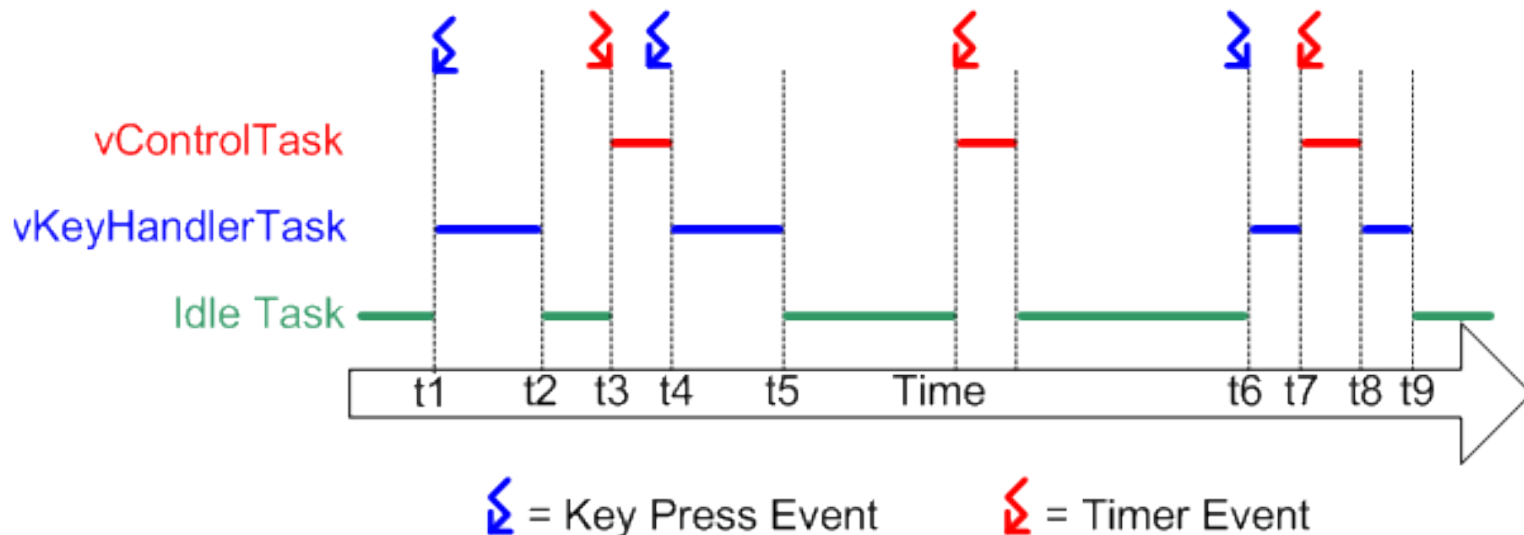
- Especificação
 - ▣ Free RTOS kernel - preemptive, cooperative and hybrid configuration options.
 - ▣ Includes a tickless mode for low power applications.
 - ▣ Official support for >30 embedded system architectures
 - ▣ Designed to be small, simple and easy to use. Typically a RTOS kernel binary image will be in the region of 4K to 9K bytes.
 - ▣ Very portable source code structure, predominantly written in C.
 - ▣ Supports both real time tasks
 - ▣ Scalable

Sistemas Operacionais – FreeRTOS



□ Especificação

- Escalonamento baseado em prioridades
- Cada prioridade tem uma fila própria
- Se prioridades iguais > round robin!

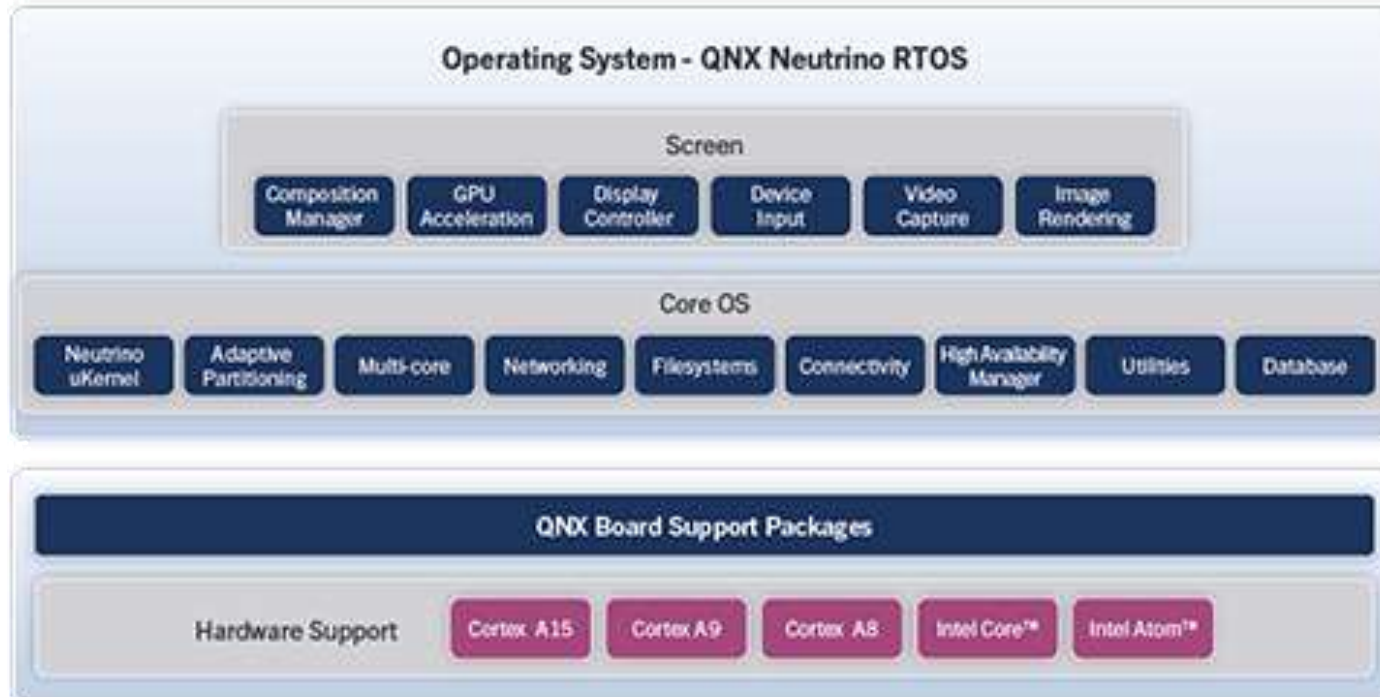


Sistemas Operacionais - QNX Neutrino RTOS



□ Especificação

- Scheduling algorithms
 - FIFO scheduling
 - round-robin scheduling
 - sporadic scheduling
- Qt Support
- QNX Car



Sistemas Operacionais - QNX Neutrino RTOS

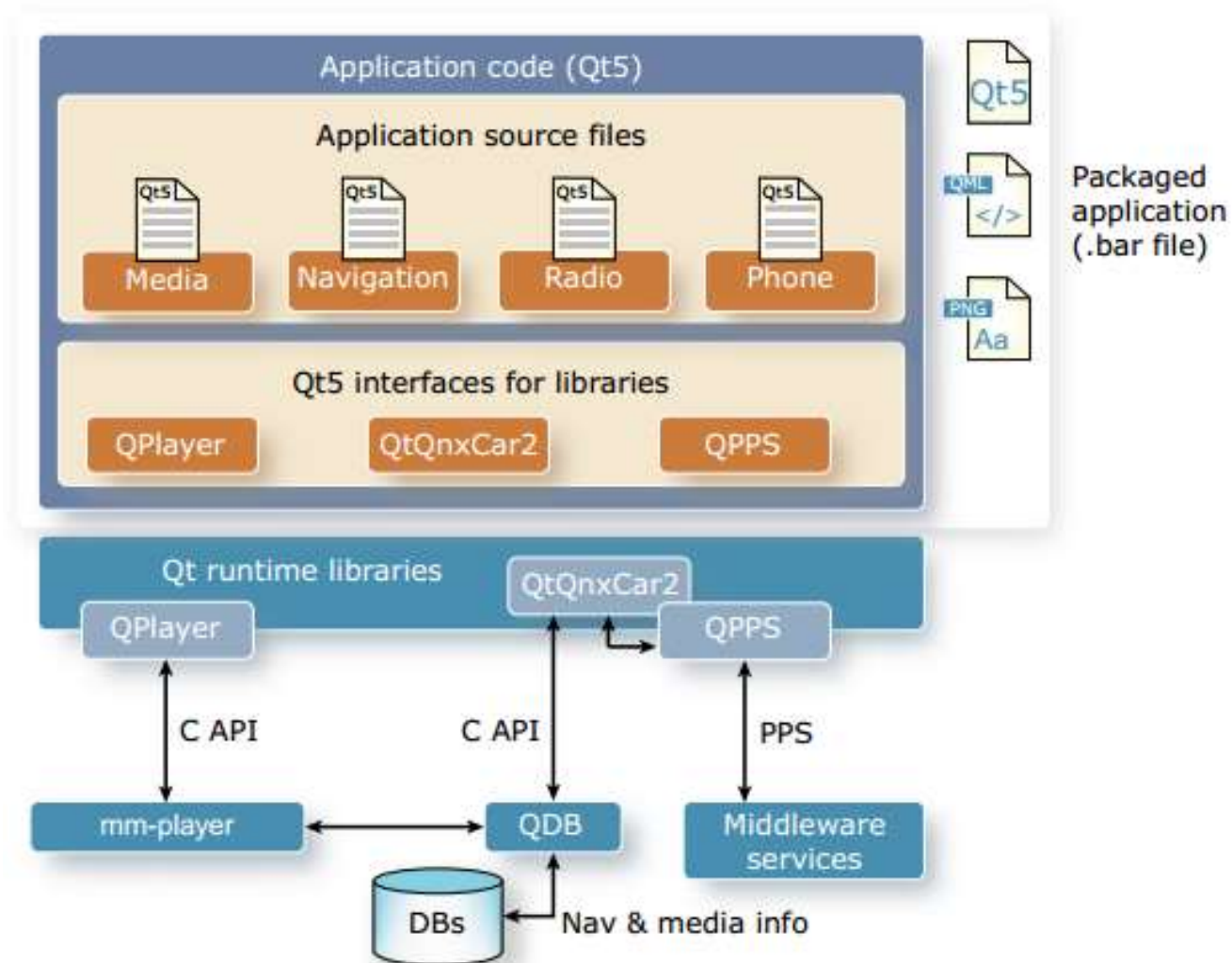


- Alta Disponibilidade
 - ▣ Microkernel Fault isolation
 - ▣ Recovery — High Availability Framework
 - ▣ Self-healing systems
 - Automatic restart of failed processes — without a system rebooting
 - Automatic recovery of inter-process communications following process failures
 - ▣ Power and Thermal Management
 - Dynamic Voltage Frequency Scaling (DVFS)
 - Tickless mode

Sistemas Operacionais - QNX Neutrino RTOS



Qt Application Mode

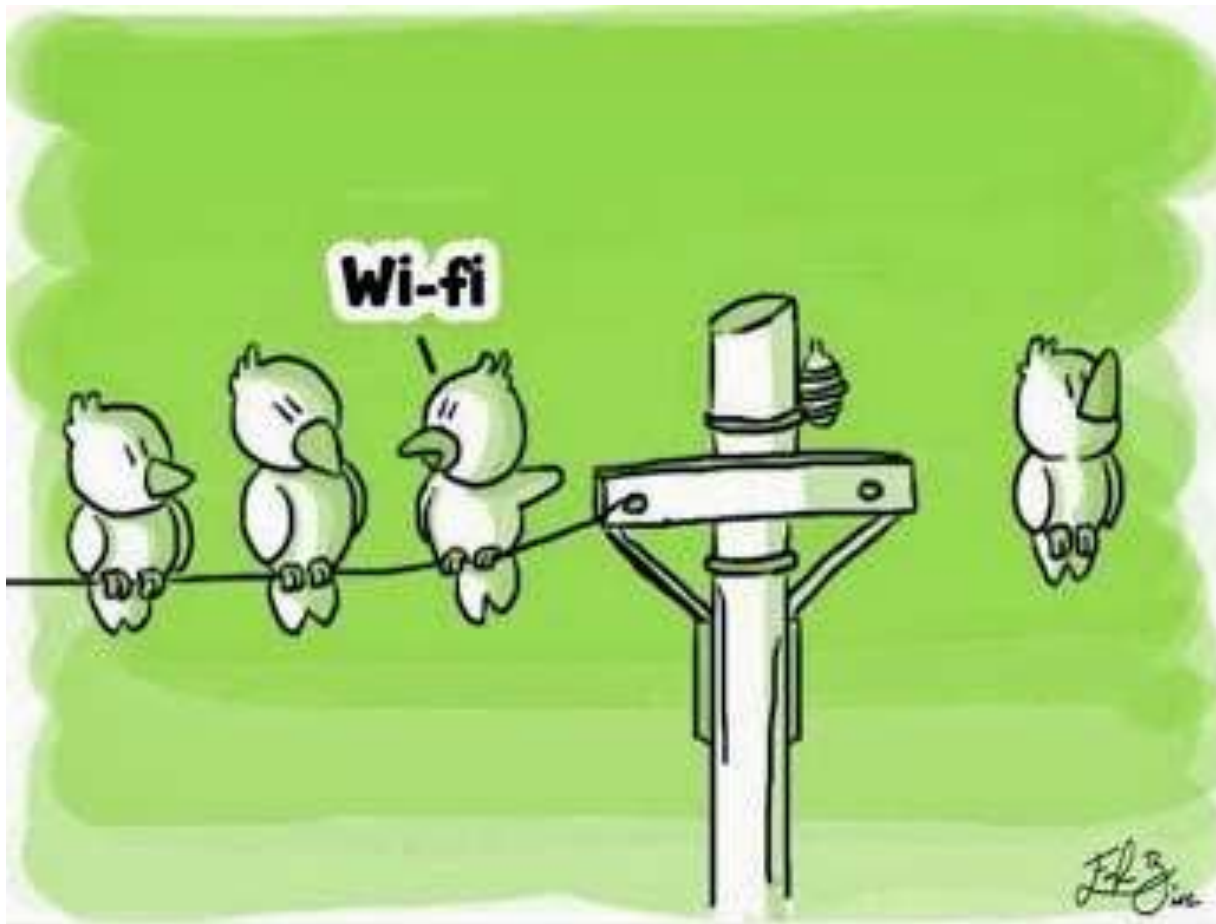


Onde estão o RM e EDF?

- Em geral, utilizam um escalonamento round-robin ou FIFO baseado em prioridades
- A maioria não implementa nem RM nem EDF...
 - ▣ ThreadX RTOS (RM)

Redes

- Sei que vocês estão matando...



Redes

- LLNS – *Lowpower and lossy networks*
- Capacidade Limitada de Processamento
 - É possível ter processadores de 8 bits com frequências <50kHz
- Capacidade Limitada de Memória
- Pouca capacidade energética
 - Considerar principalmente processador e rede
- Curto alcance de Transmissão
- Baixa taxa de transmissão (bps)
 - Por padrão, o IEEE 802.15.4 define uma taxa de 2500 kps, o que pode ser limitante em alguns casos.

Redes

- Tecnologias
- Sem Fio
 - ▣ Bluetooth e Zigbee
 - ▣ 802.11
 - ▣ Wireless Mesh, WIMAX, Tecnologias de Celular
- Com fio
 - ▣ Ethernet
 - ▣ Tecnologias Ópticas
- Redes de Sensores (um novo mundo!)

Redes

- Tecnologias
- Sem Fio
 - ▣ Bluetooth e Zigbee
 - ▣ 802.11
 - ▣ Wireless Mesh, WIMAX, Tecnologias de Celular
- Com fio
 - ▣ Ethernet
 - ▣ Tecnologias Ópticas
- Redes de Sensores (um novo mundo!)

Banco de Dados

□ SQLITE

- Ferramenta de Armazenamento de Dados
- Consultas com SQL (meio óbvio! 😊)
- Não requer SGBD
- Bom para programadores C/C++
- Gratuito
- Suporta o uso de transações (COMMIT / ROLLBACK)
- Não oferece integridade referencial (chaves estrangeiras)

Banco de Dados

□ Outras Opções

■ IBM solidDB

- A promessa de alta disponibilidade se integrado com o banco de dados tradicional
- Não vende a utilização em Embedded Systems

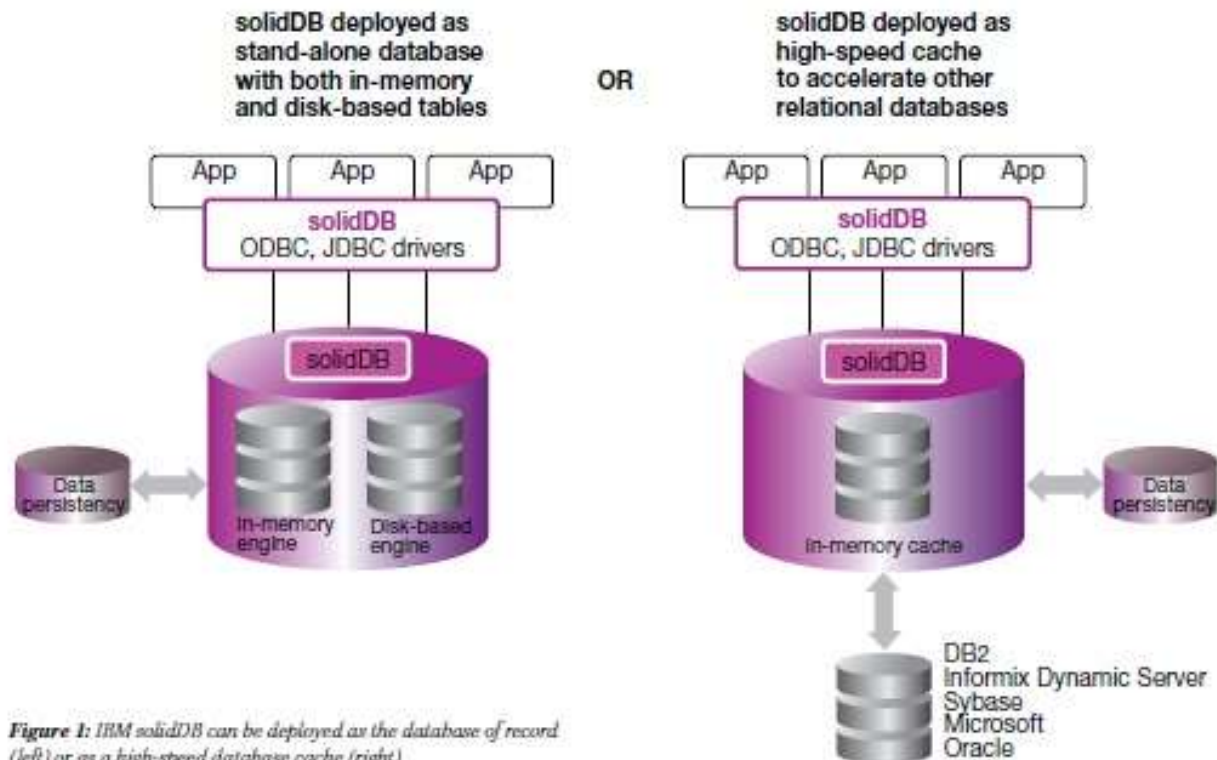


Figure 1: IBM solidDB can be deployed as the database of record (left) or as a high-speed database cache (right)

Banco de Dados

- Outras Opções
 - ▣ Sybase SQL Anywhere
 - ▣ Oracle Berkeley DB (vale a pena conferir)
 - ▣ NoSQL
 - Hamsterdb
 - EJDB – Embedded JSON Database engine
 - MongoDB

Outras Áreas

- Inteligência Artificial
 - Como embarcar algoritmos de IA em ambientes com poucos recursos?
 - Como manter a inteligência distribuída?
- Computação Autônoma
 - Se baseia em um ciclo fechado composto de:
 - Monitoramento
 - Análise
 - Planejamento
 - Execução

Outras Áreas

- Computação Autônômica
 - ▣ Garantir:
 - Self-Healing
 - Self-Protection
 - Self-Optimization
 - Self-Configuring
 - ▣ Através:
 - Self-Management
 - ▣ Outros Self-^{*}
 - Self-Stabilization

Projetos

- Wearable Computing
- Smart Cities
- Monitoramento Ambiental
- Automação Residencial
- Smart Grids

Projetos - Wearable Computing

- Saúde
 - ▣ Monitoramento de Pacientes
 - ▣ Academias de Ginástica
 - ▣ Home care
 - ▣ Overview de dois projetos
 - Mobicon
 - Prognosis
 - ▣ Trabalho de Thiago Rios
- Entretenimento
- Militar
-

Projetos – Wearable Computing

- A análise do contexto físico no cotidiano dos usuários promete um novo modelo pró-ativo e automatizado
 - ▣ Contextos são reconhecidos através de
 - ▣ Dispositivos biomédicos
 - Ex: Eletrocardiograma (ECG) ou Temperatura
 - ▣ Ritmo da caminhada
 - Através de acelerômetros e giroscópios
 - ▣ Estado do ambiente
 - Luz, Temperatura, Sensores de poeira, GPS, RFID...
 - ▣ Contextos diversos permitem aplicações móveis assegurar de forma proativa o estado personalizado
 - ▣ Utiliza técnicas de IA e Aprendizagem de Máquina

Projetos – Wearable Computing – Mobicon

Figure 1. Challenges in mobile context processing.



Projetos – Wearable Computing – Mobicon

Table 1. Example contexts and applications.

Category	Context	Application	Sensor
Health	Fall	Elder care ¹⁷	Accelerometer, gyroscope, microphone
	Motion, gait	Patient monitoring (such as for Parkinson's disease) ¹⁴	Accelerometer, gyroscope
	Heart condition (such as interbeat interval and heart rate)	Heart monitor, jogging support	ECG sensor, BVP sensor, SpO ₂ sensor
	Calories	Activity-based calorie monitor	Accelerometer
Activity/Status	Affective status	SympaThings ⁸	BVP sensor, GSR sensor
	Activity	Activity-based calorie monitor, activity-based service initiation	Accelerometer, gyroscope, camera, RFID (object-attached)
	Gesture	User interaction ^{17,18}	Accelerometer, gyroscope, camera
	Sleep pattern	Sleep monitoring	Accelerometer, microphone
Location	Outdoor	Navigation, traffic monitoring,	GPS, accelerometer
	Indoor	microblogging, mobile advertising, personal logging	WiFi, infrared sensor, ultrasound sensor
Place	Mood, crowdedness, noise, illumination	Recommendation, social networking, party thermometer	Microphone, camera, illuminometer, GPS, WiFi
Environment	Weather	Weather monitoring	Thermometer, hygrometer, anemometer
	Pollution	City pollution monitoring	CO ₂ sensor, O ₃ sensor, S sensor, dust sensor
Sports Training	Golf swing	Virtual golf trainer	Accelerometer
	Swim posture	Wearable swim assistant ²	Accelerometer
	Treadmill	SwanBoat ¹	Proximity sensor, accelerometer
Companion	Number, relationship	Advertising, groupware	Microphone, proximity sensor

Projetos – Wearable Computing – Mobicon

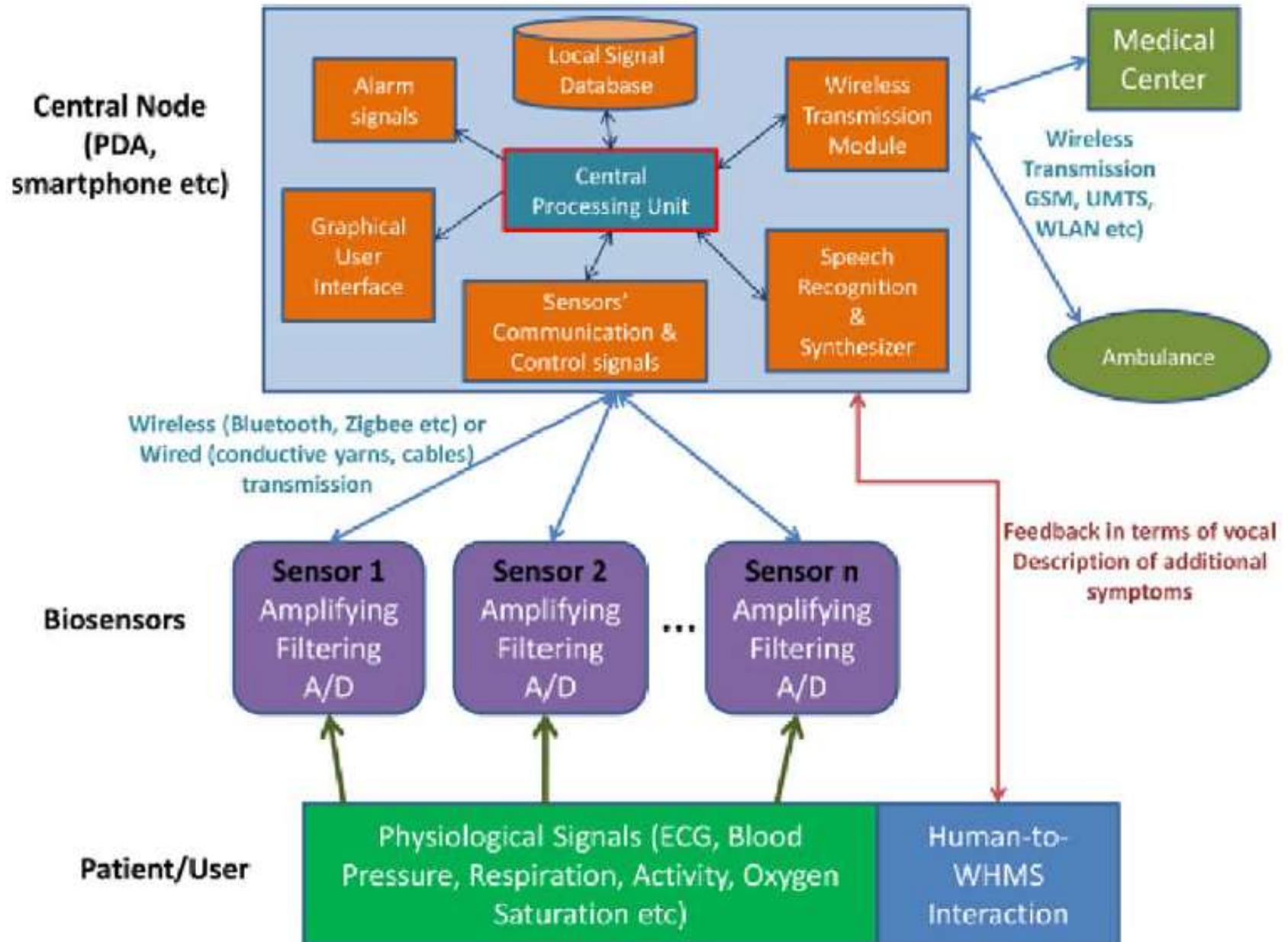
Table 2. Resource availability of example sensor nodes.

Sensor node	MCU	Comm.	Flash memory	Onboard sensor	Optional sensor	Battery
SHIMMER¹⁴	TI MSP430	CC2420 (802.15.4, 2.4GHz, 256Kbps)	3GB	Triple-axis accelerometer	Gyroscope, ECG, EMG	250mAh Li-polymer rechargeable
Knode	Atmega128 (8MHz CPU)		1MB	Triple-axis accelerometer, dual-axis gyroscope, light	Gyroscope (to cover 3D), SpO ₂	250mAh Li-polymer rechargeable
USS2400 (MicaZ clone)	(4KB RAM)		None	None	Dual-axis accelerometer, thermometer	2 x 1200mAh alkaline

Projetos – Wearable Computing – Prognosis

- Artigo mais matemático
 - ▣ Utiliza inferência lógica
- Utiliza condição física e parâmetros psicológicos
- Coleta
 - ▣ 11 parâmetros através de sensores (ex: oxímetro)
 - ▣ 4 parâmetros com aquisição de voz (consciência/respiração)

Projetos – Wearable Computing – Prognosis



Projetos – Wearable Computing – OpenSoftware



- Projeto Prático
- Foco na montagem da roupa
- Códigos fontes disponíveis
- A ideia de Faça Você Mesmo!

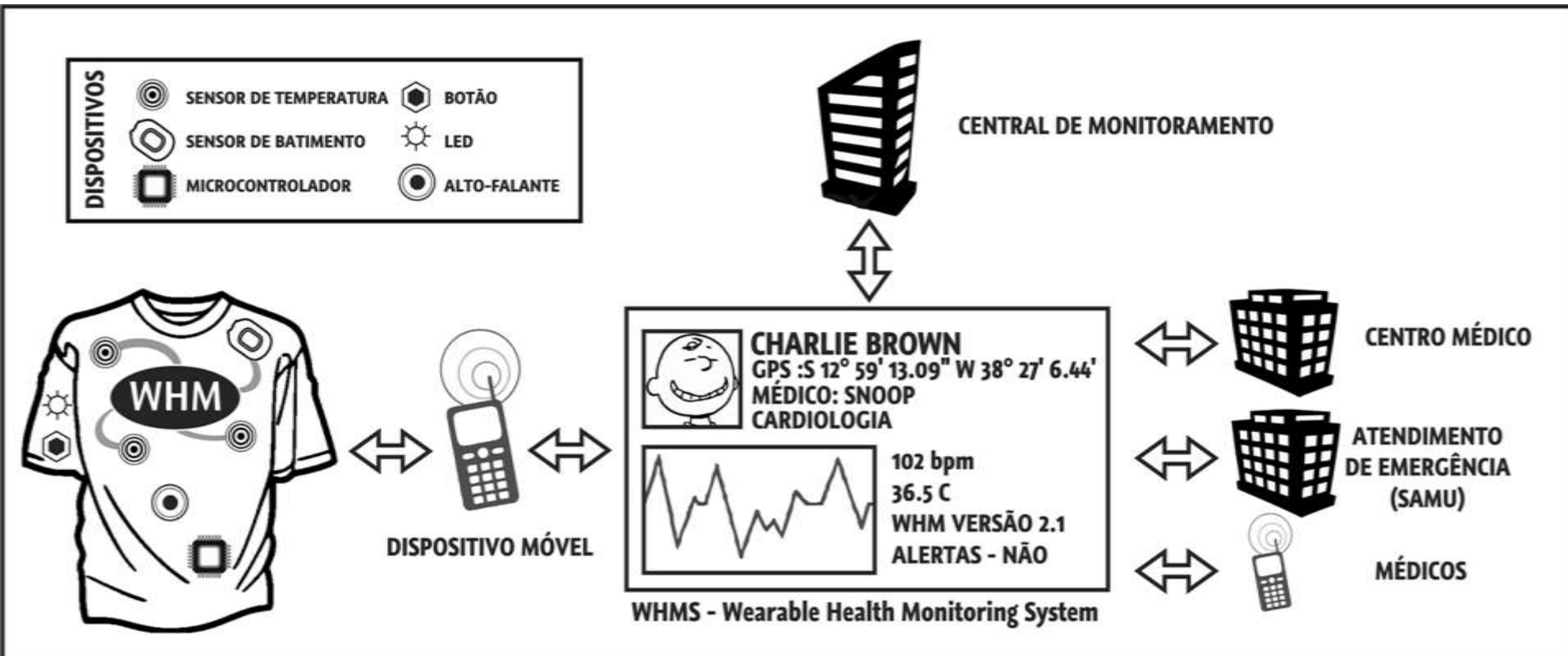
Projetos – Wearable Computing – OpenSoftware



- Projeto Prático
- Foco na montagem da roupa
- Códigos fontes disponíveis
- A ideia de Faça Você Mesmo!

Projetos – Wearable Computing – WHMS4

- Simple, Scalable and Secure
- Deixar a documentação disponível
- Projeto Prático
- Foco na aplicação de gerenciamento
- Público-Alvo: Asilos

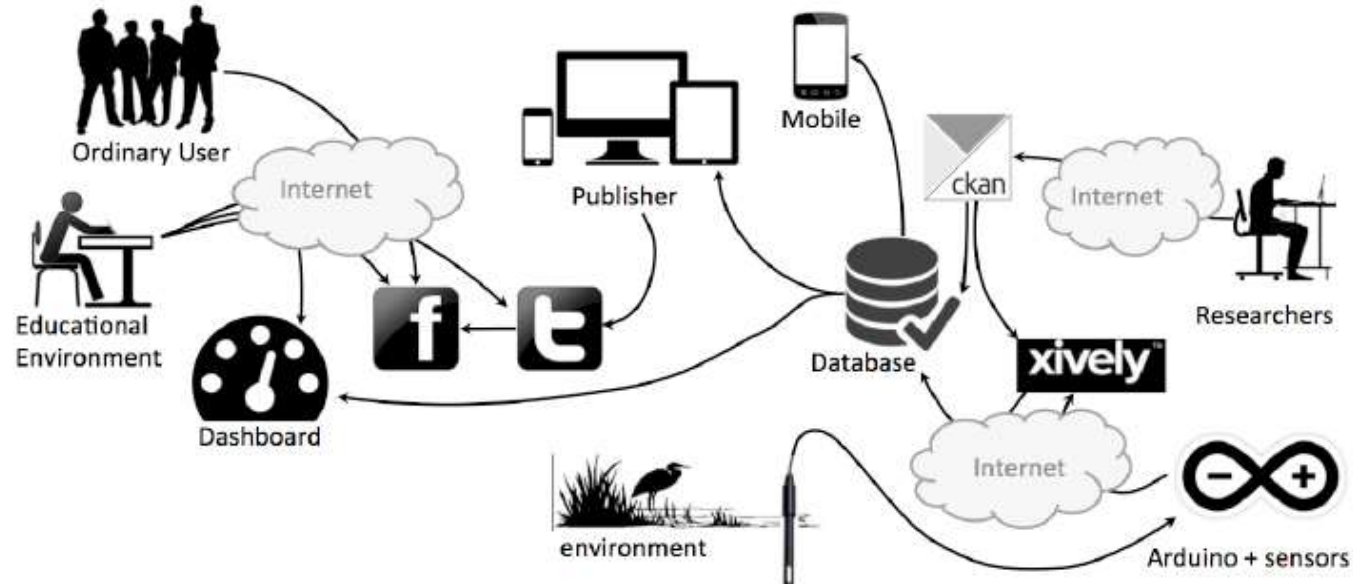


Projetos – Monitoramento Ambiental

- Monitoramento Ambiental
 - ▣ Melhorar a urbanização e Qualidade de Vida
 - ▣ Gerenciar métodos agrícolas
 - ▣ Verificar poluentes
 - Ar
 - Monóxido de Carbono, Dióxido de Hidrogênio, Benzeno, Componentes orgânicos voláteis....
 - Solo
 - Microbiológico (fecal coliforms), Radioactivo (tritium), Inorganic (chromium), Orgânico Sintético (organophosphate pesticides) e Componentes Orgânicos Voláteis(benzene).
 - ▣ Sonora, Visual, Água...
- Explosão Nuclear de Fukushima 2011
 - ▣ Alguém lembra de Chernobyl?

Projetos – Monitoramento Ambiental

□ WAITS – Water quality InformaTION System

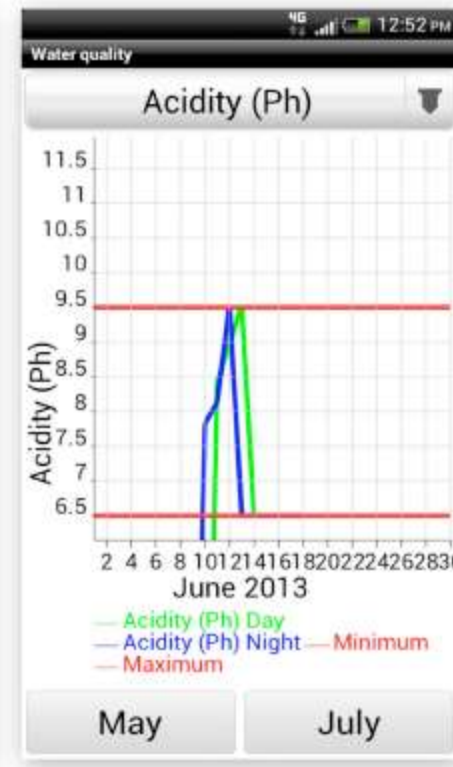
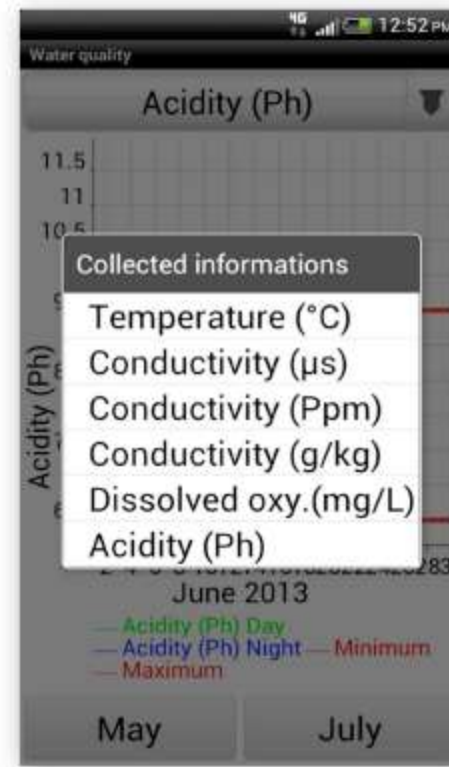


Projetos – Monitoramento Ambiental

□ WAITS – Water quality InformaTIon System



Sensor Lago Guaiba	
12:00 09/07/2013	
Temperature	Microsiemens
16.5°C	120 µs
Disolved oxygen	Part per million
7.9 mg/L	65 ppm
Acidity	Salinity
6.5 ph	0 S
11:00 09/07/2013	
Temperature	Microsiemens
16.5°C	120 µs
Disolved oxygen	Part per million
7.9 mg/L	65 ppm
Acidity	Salinity
6.5 ph	0 S
10:00 09/07/2013	
Temperature	Microsiemens
16.5°C	120 µs
Disolved oxygen	Part per million
7.9 mg/L	65 ppm
Acidity	Salinity
6.5 ph	0 S
9:00 09/07/2013	
Temperature	Microsiemens
16.5°C	120 µs
Disolved oxygen	Part per million
7.9 mg/L	65 ppm

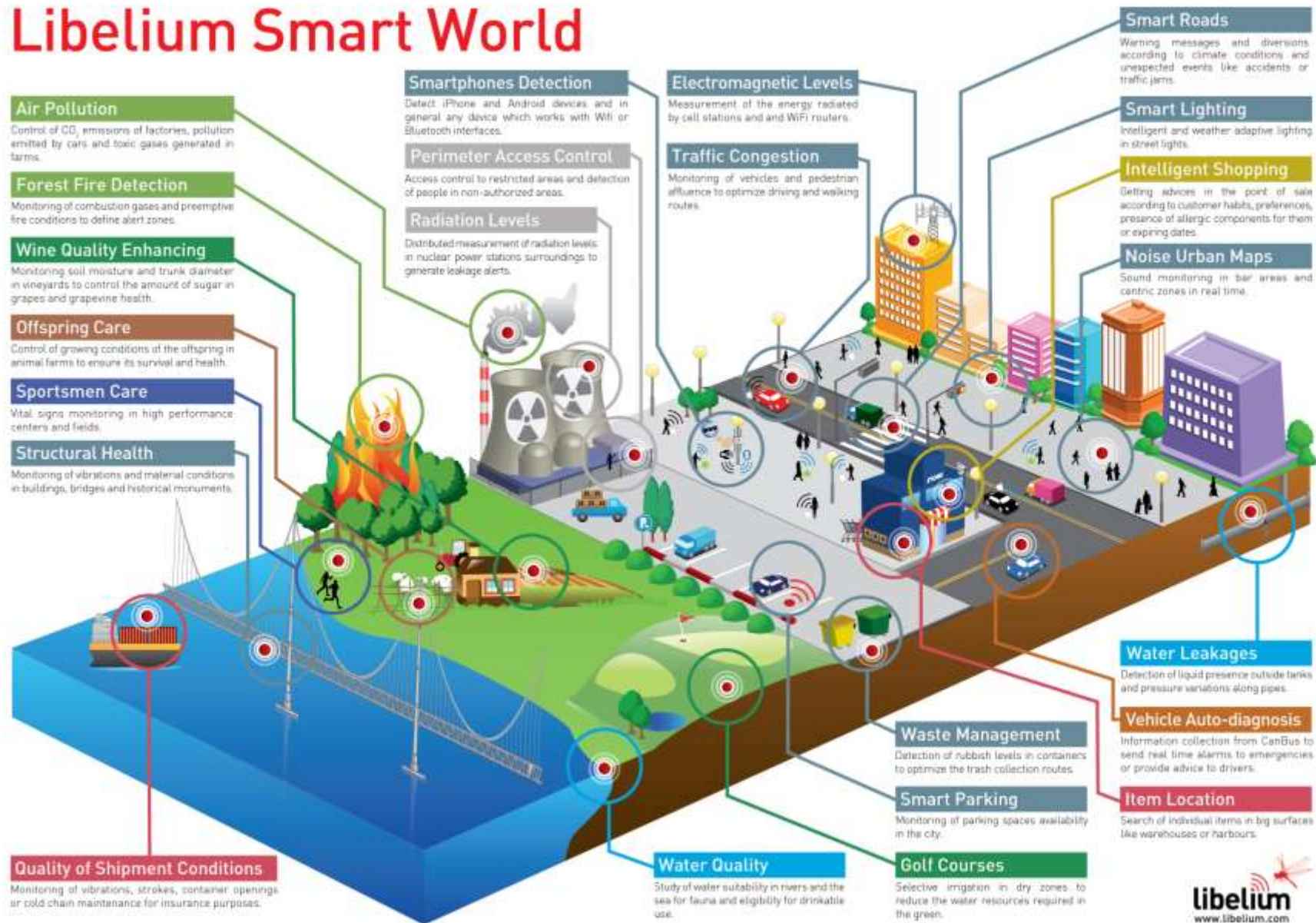


Projetos – Smart Cities

- “**Smart City technology** investment will total \$108 billion by **2020**” Pike Research

Projetos – Smart Cities - Libelium

Libelium Smart World



Projetos – Smart Cities

- Smart Parking - Monitoring of parking spaces availability in the city.
- Structural health - Monitoring of vibrations and material conditions in buildings, bridges and historical monuments.
- Noise Urban Maps - Sound monitoring in bar areas and centric zones in real time.
- Traffic Congestion - Monitoring of vehicles and pedestrian levels to optimize driving and walking routes.
- Smart Lighting - Intelligent and weather adaptive lighting in street lights. 05

Projetos – Smart Cities

- Smartphones Detection - Detect iPhone and Android devices and in general any device which works with Wifi or Bluetooth interfaces.
- Electromagnetic Field Levels - Measurement of the energy radiated by cellstations and and WiFi routers
- Traffic Congestion - Monitoring of vehicles and pedestrian levels to optimize driving and walking routes.
- Smart Lighting - Intelligent and weather adaptive lighting in street lights.

Projetos – Smart Cities

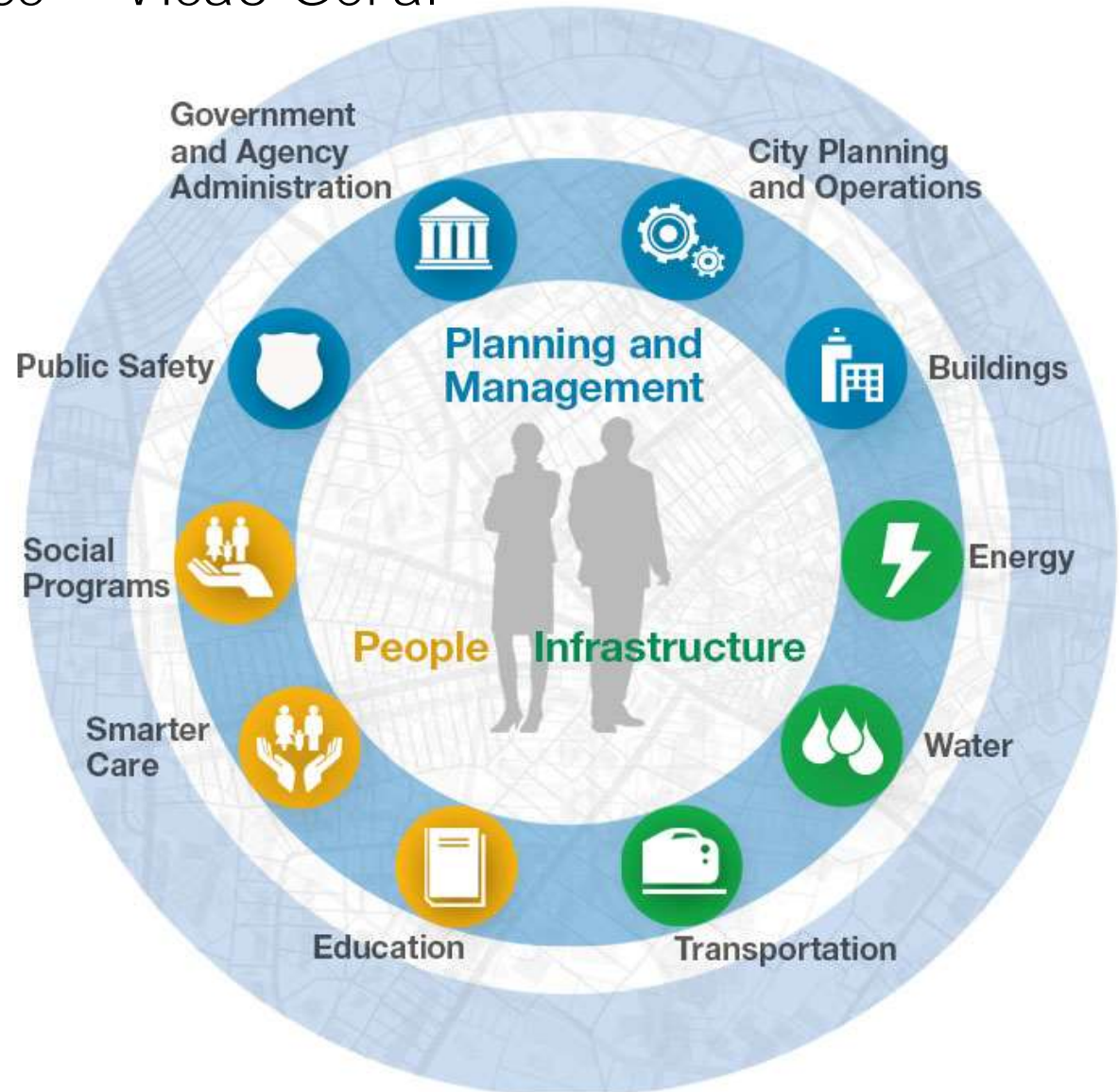
- Waste management - Detection of rubbish levels in containers to optimize the trash collection routes.
- Smart Roads - Intelligent Highways with warning messages and diversions according to climate conditions and unexpected events like accidents or traffic jams.
- Smart Energy – Provide integration and sustainability in home and industrial environments.

Projetos – Smart Cities

- Segundo o Centre of Regional Science at the Vienna University os pontos críticos são:
 - ▣ *Smart Economy (Competitiveness)*
 - ▣ *Smart Governance (Citizen Participation)*
 - ▣ *Smart People (Social and Human Capital)*
 - ▣ *Smart Mobility (Transport and ICT)*
 - ▣ *Smart Environment (Natural Resources)*
 - ▣ *Smart Living (Quality of life)*

Projetos – Smart Cities

□ IBM Smart Cities – Visão Geral

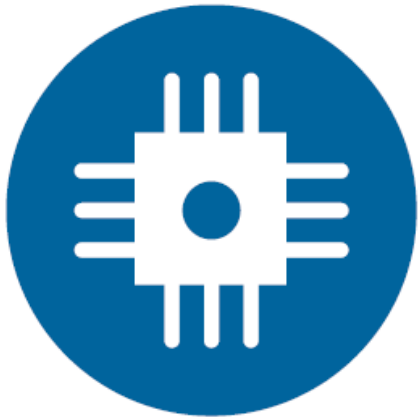


Projetos – Smart Cities

- IBM
 - ▣ Boston/EUA
 - Smarter traffic infrastructure
 - ▣ Copenhagen/Dinamarca
 - Energy
 - ▣ Reno/EUA
 - Desenvolvimento Econômico Integrado e Inteligente
 - ▣ Guadalajara/México
 - Administração Pública
 - ▣ Johannesburg/África do Sul
 - Segurança Pública

Projetos – Smart Cities

□ IBM Smart Cities – Pilares



Instrumented

We can measure, sense and see the condition of practically everything.



Interconnected

People, systems and objects can communicate and interact with each other in entirely new ways.



Intelligent

We can analyze and derive insight from large and diverse sources of information, to predict and respond better to change.

Projetos – Smart Cities

□ IBM Smart Cities – Boston

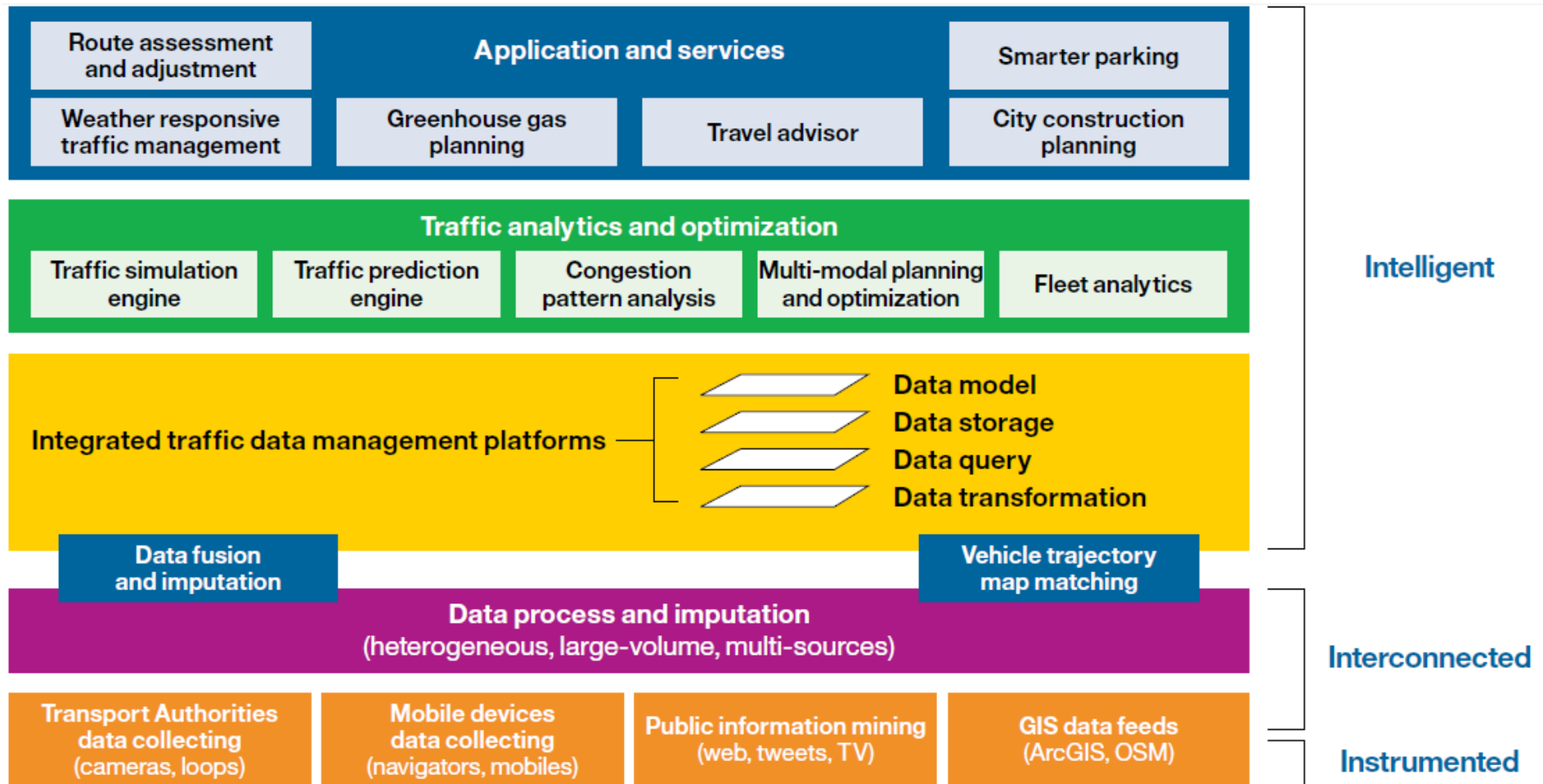
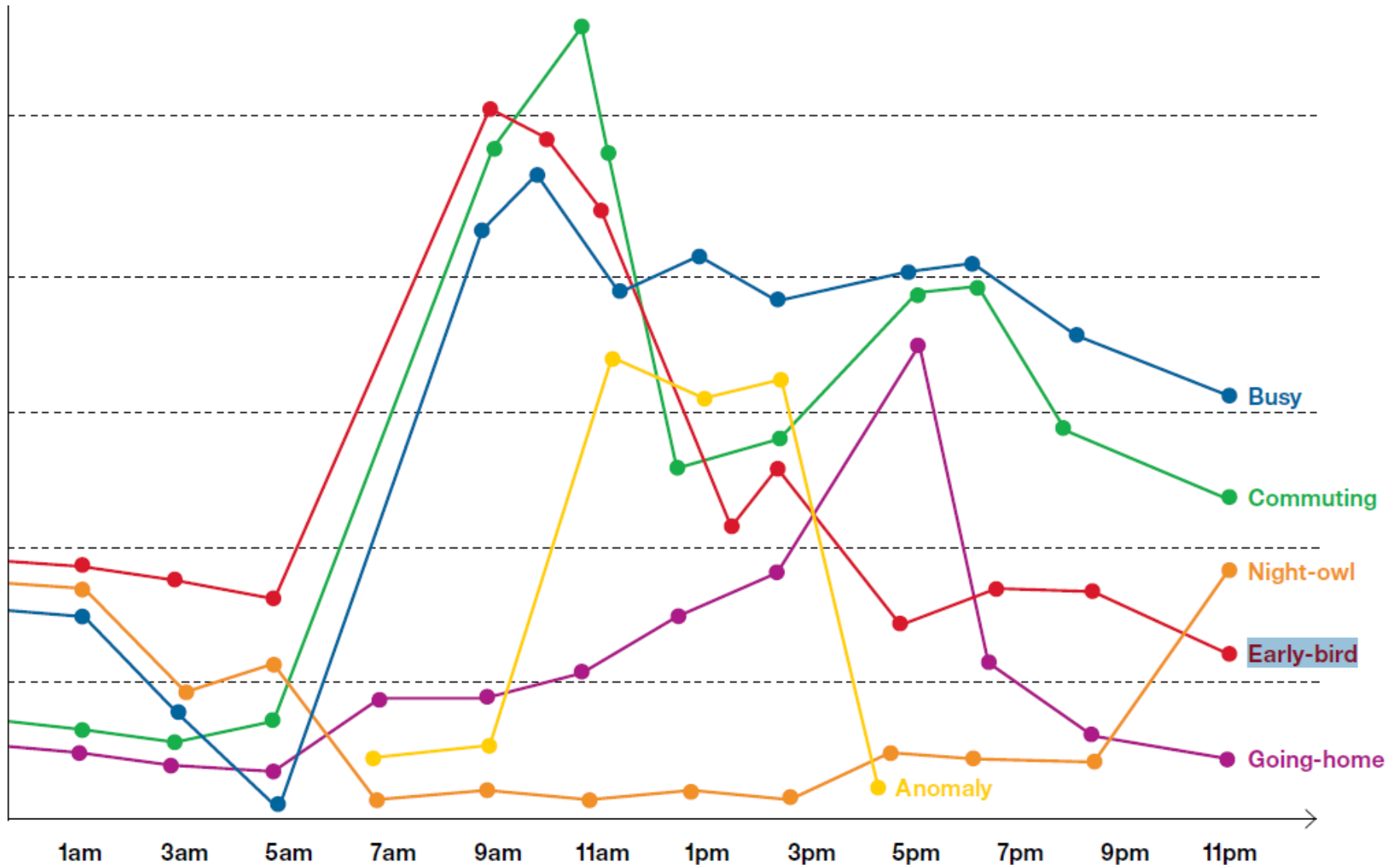


Figure 11
Smart traffic system framework

Projetos – Smart Cities

□ IBM Smart Cities – Boston



Projetos – Smart Cities

□ IBM Smart Cities – Visão da Aplicação

Welcome to TheSmarterCity

[Watch the documentary](#) | [Watch the TV spot](#)



Airports



Healthcare



Public Safety



Energy & Utilities



Economic Development



Rail



Education



Social Services



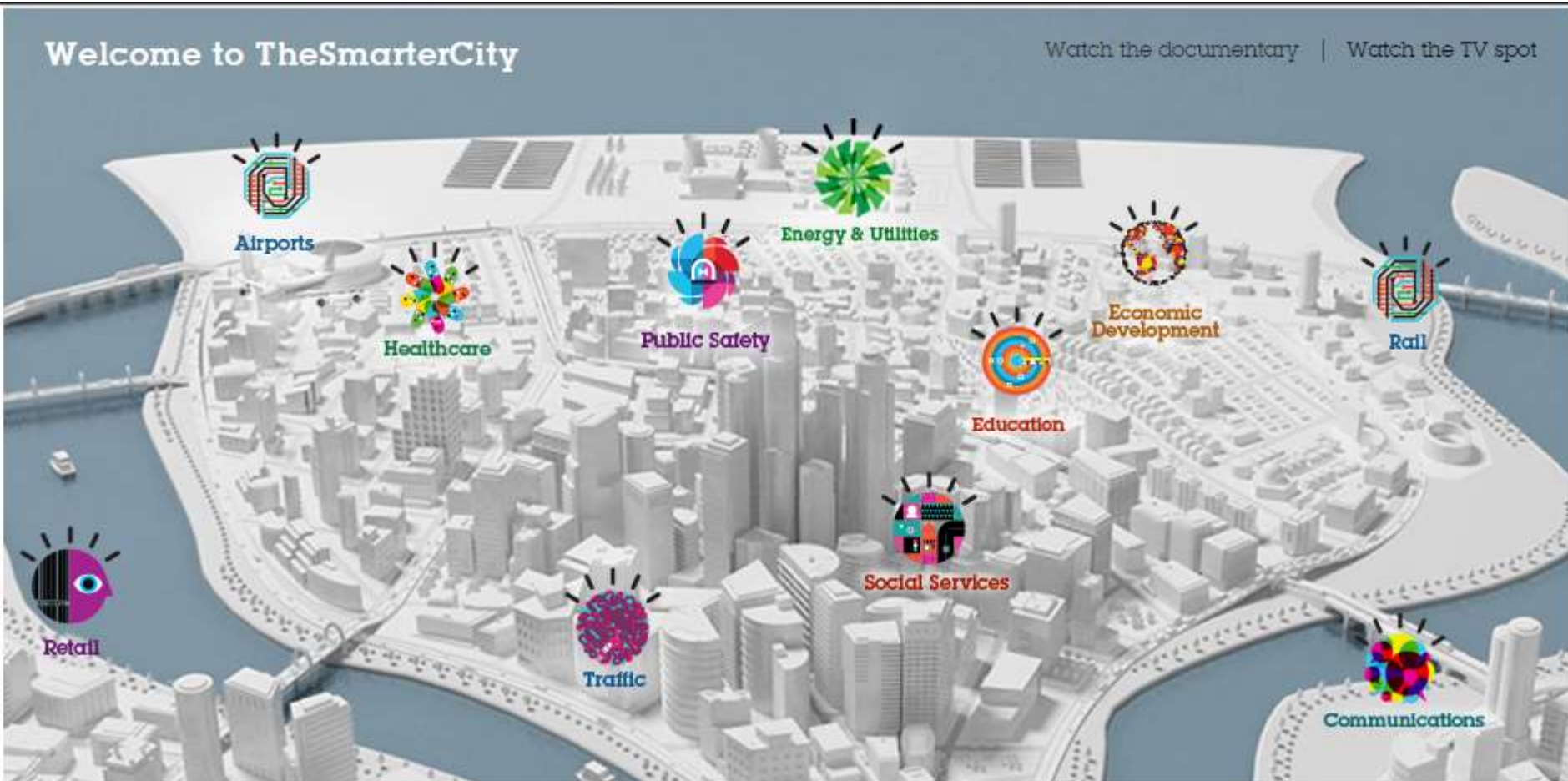
Retail



Traffic

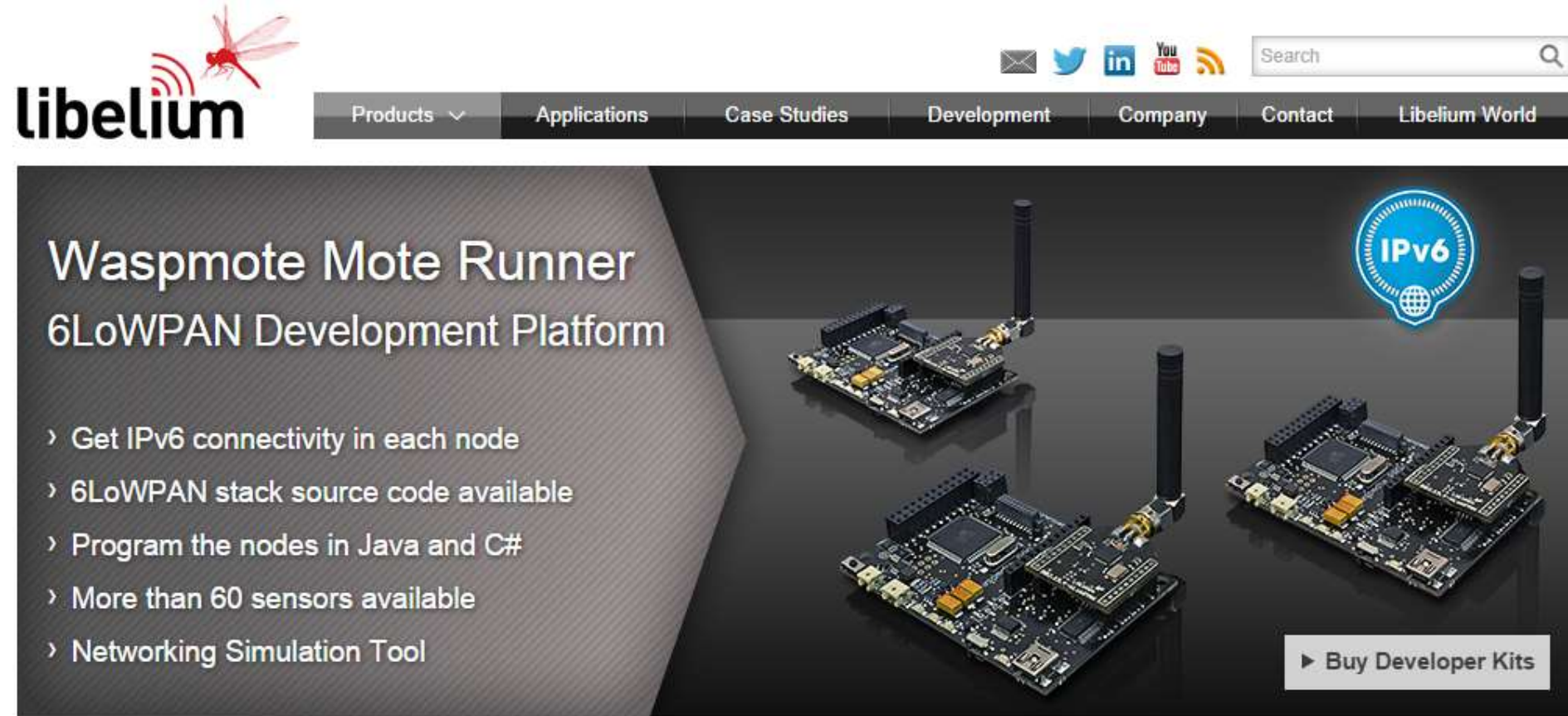


Communications



Projetos – Smart Cities

□ Libelium + IBM



The screenshot shows the Libelium website's product page for the Wasp mote. The Libelium logo, featuring a red dragonfly, is in the top left. A navigation menu includes 'Products', 'Applications', 'Case Studies', 'Development', 'Company', 'Contact', and 'Libelium World'. Social media icons for email, Twitter, LinkedIn, YouTube, and RSS are in the top right, along with a search bar. The main content area has a dark background with a diagonal split. On the left, the text reads 'Wasp mote Mote Runner 6LoWPAN Development Platform' followed by a list of features: 'Get IPv6 connectivity in each node', '6LoWPAN stack source code available', 'Program the nodes in Java and C#', 'More than 60 sensors available', and 'Networking Simulation Tool'. On the right, three Wasp mote boards are shown with antennas, and a blue circular badge with 'IPv6' and a globe icon is positioned above them. A 'Buy Developer Kits' button is in the bottom right corner.

Wasp mote Mote Runner 6LoWPAN Development Platform

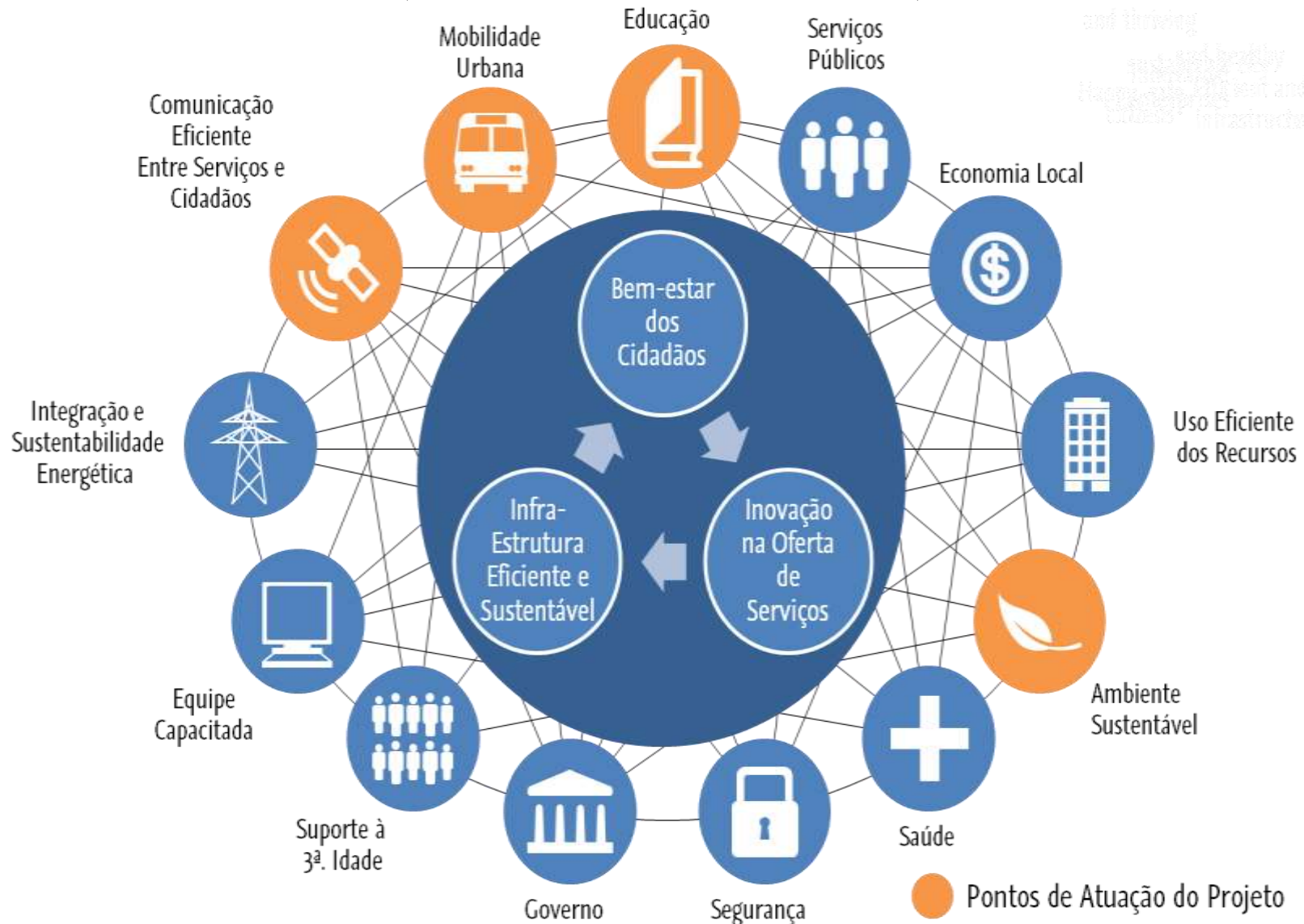
- › Get IPv6 connectivity in each node
- › 6LoWPAN stack source code available
- › Program the nodes in Java and C#
- › More than 60 sensors available
- › Networking Simulation Tool

▶ Buy Developer Kits

- <http://www.libelium.com/products/wasp-mote-mote-runner-6lowpan/#examples>
- http://www.libelium.com/smart_city_environmental_parameters_public_transportation_wasp-mote/
- http://www.libelium.com/smart_city_air_quality_urban_traffic_wasp-mote/

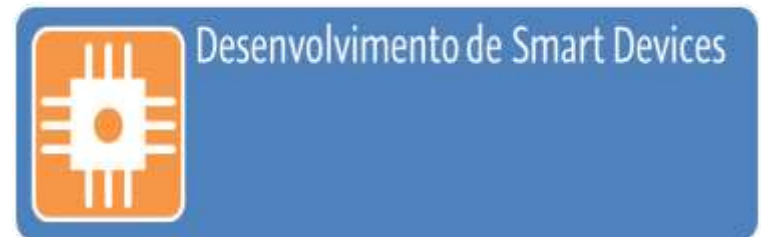
Projetos – Smart Cities

□ Minha Visão (não deve ser a certa!)



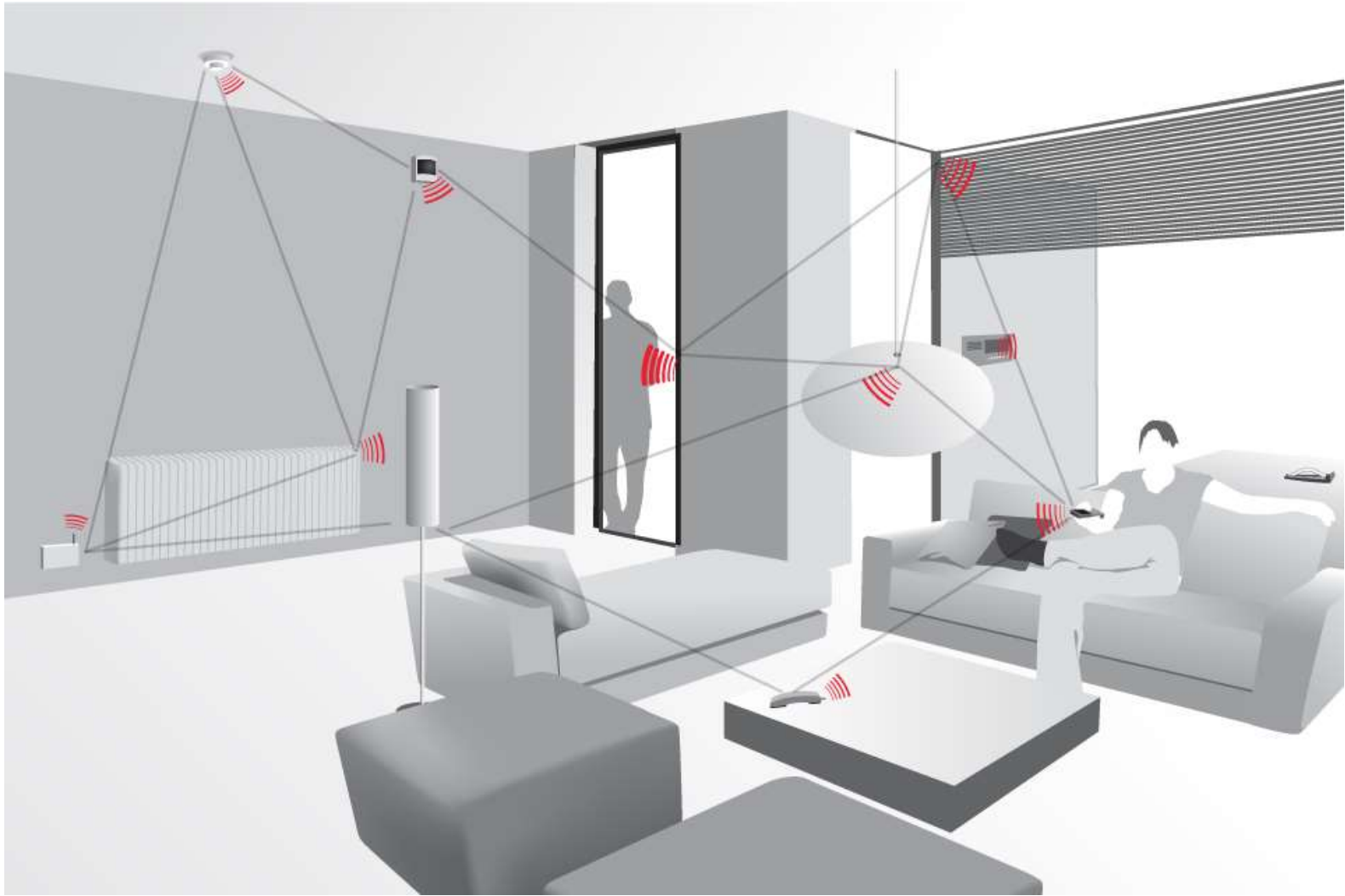
Projetos – Smart Cities

- Minha Visão (não deve ser a certa!)
- Framework Multi-Camadas
- Integração
- Disponibilidade
- QoS
- Baixo Custo,
- Interoperabilidade



Projetos – Automação Residencial

- Automação Residencial
 - ▣ Geralmente pensamos em entretenimento



Projetos – Automação Residencial

□ Automação Residencial

■ Devices control

- Ar condicionado, Aquecedor, Lâmpadas, Geladeira...

■ Smart energy

- Integração com energias renováveis, Carros elétricos, Monitoramento e Controle de Consumo...

■ E-Health (Home Care)

- Atendimento a idosos, pacientes com doenças crônicas ou pós-operatório

■ Security and safety

- Câmeras de Segurança, Sensores de Presença, Controle de Incêndio

■ Outros...

Projetos – Automação Residencial

□ Automação Residencial

- Como integrar os serviços?
- Como promover a invisibilidade?
- Como garantir a privacidade?
 - Exemplo da geladeira “amiga da onça”
- Infraestrutura
 - Redes
 - Hardware
 - Banco de Dados
 -

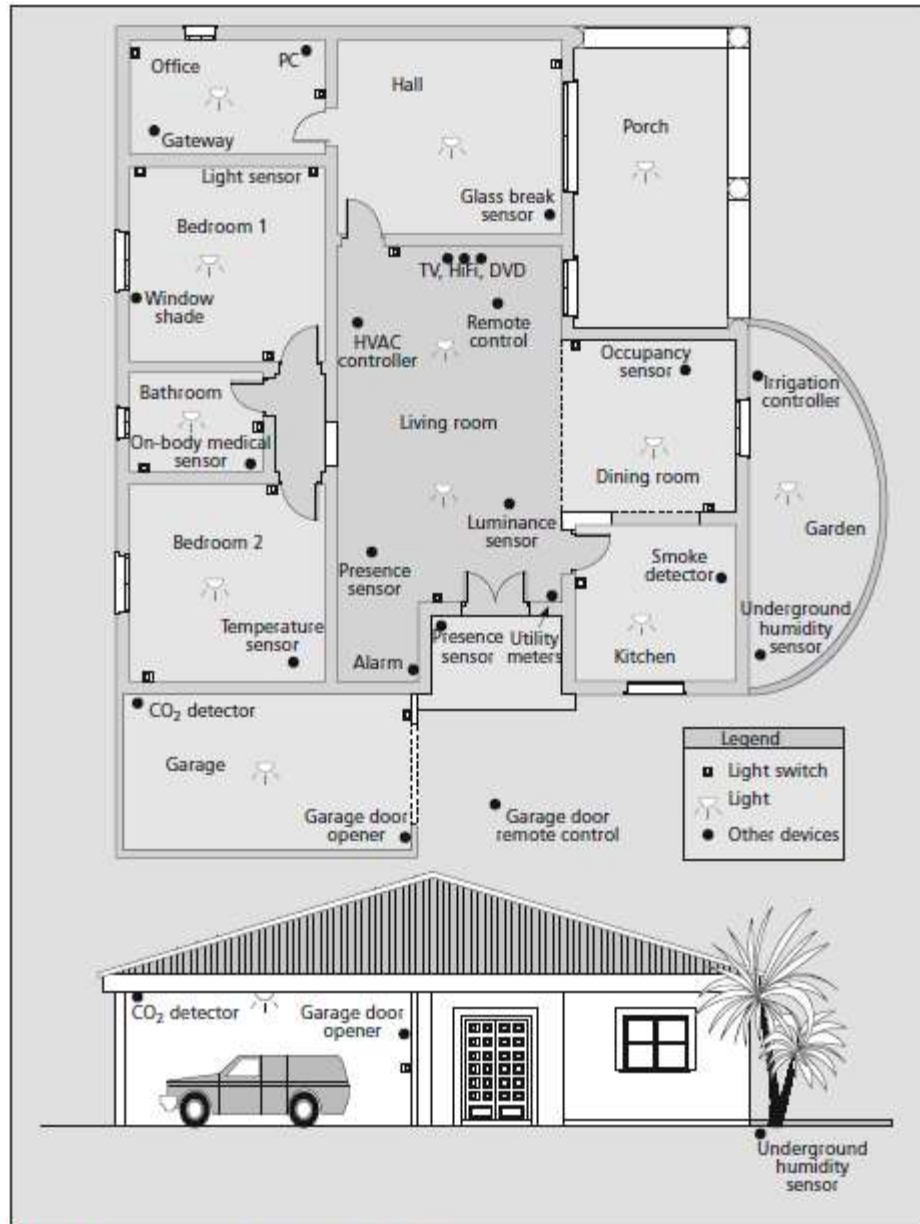
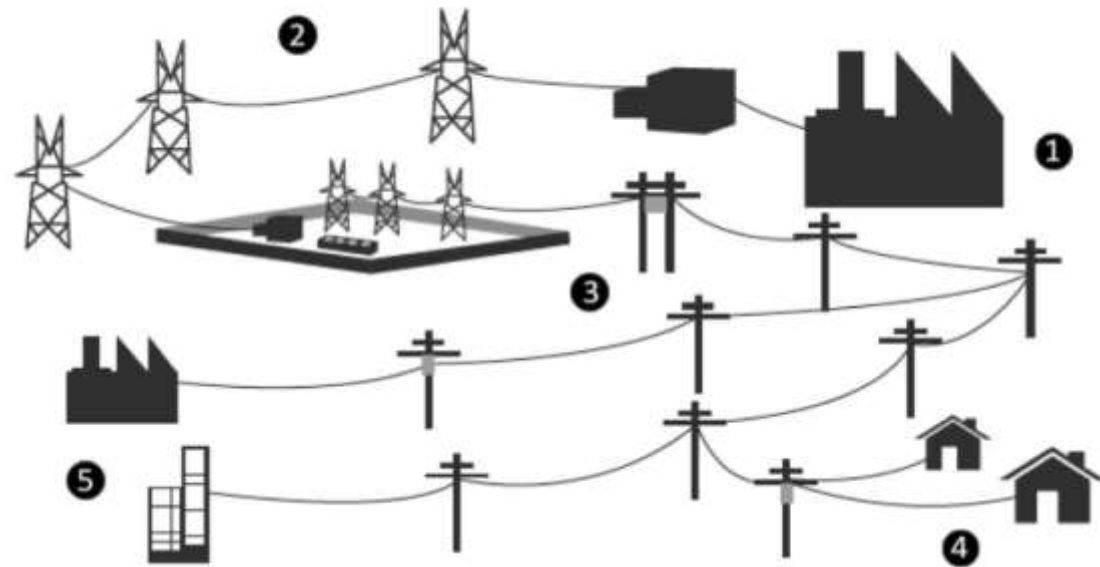


Figure 1. An example of a WHAN-enabled home.

Projetos – Smart Grids

□ Contextualizando...

- 1 – Geração
- 2 – Transmissão
- 3 – Distribuição
- 4 – Clientes Comerciais
- 5 – Clientes Residenciais



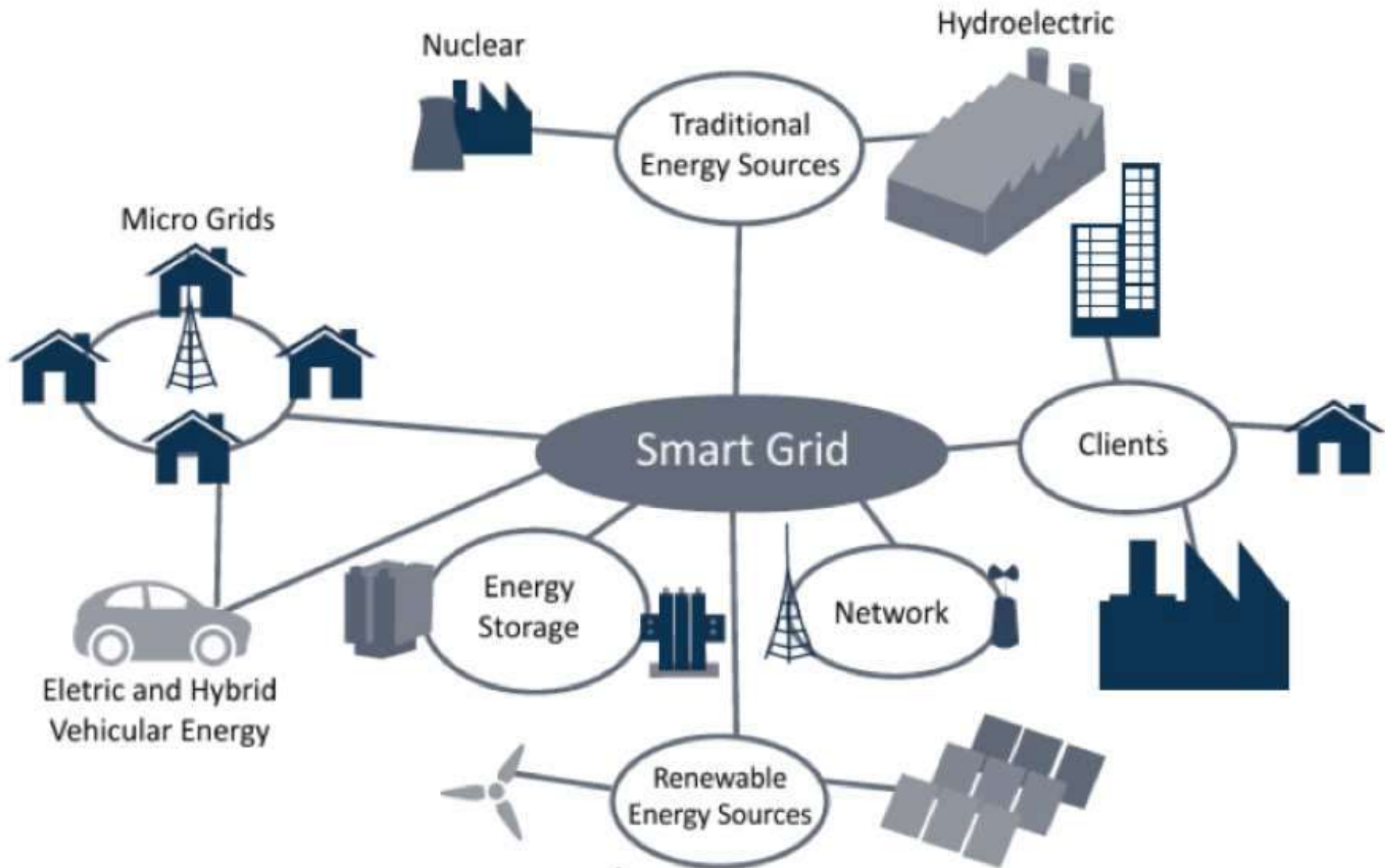
Projetos – Smart Grids

□ Problemas

- O controle do consumo ainda é manual;
- Baixo nível de automação no controle dos dispositivos da rede;
- Geração muito distante dos grandes centros consumidores;
- Dados pouco detalhados sobre o consumo de energia;
- Baixo nível de automação no controle dos dispositivos da rede;
- Dificuldade de integração de novas demandas (veículos elétricos);
- Baixa qualidade na energia entregue ao consumidor, devido a falhas nos sistemas de transmissão e de distribuição.

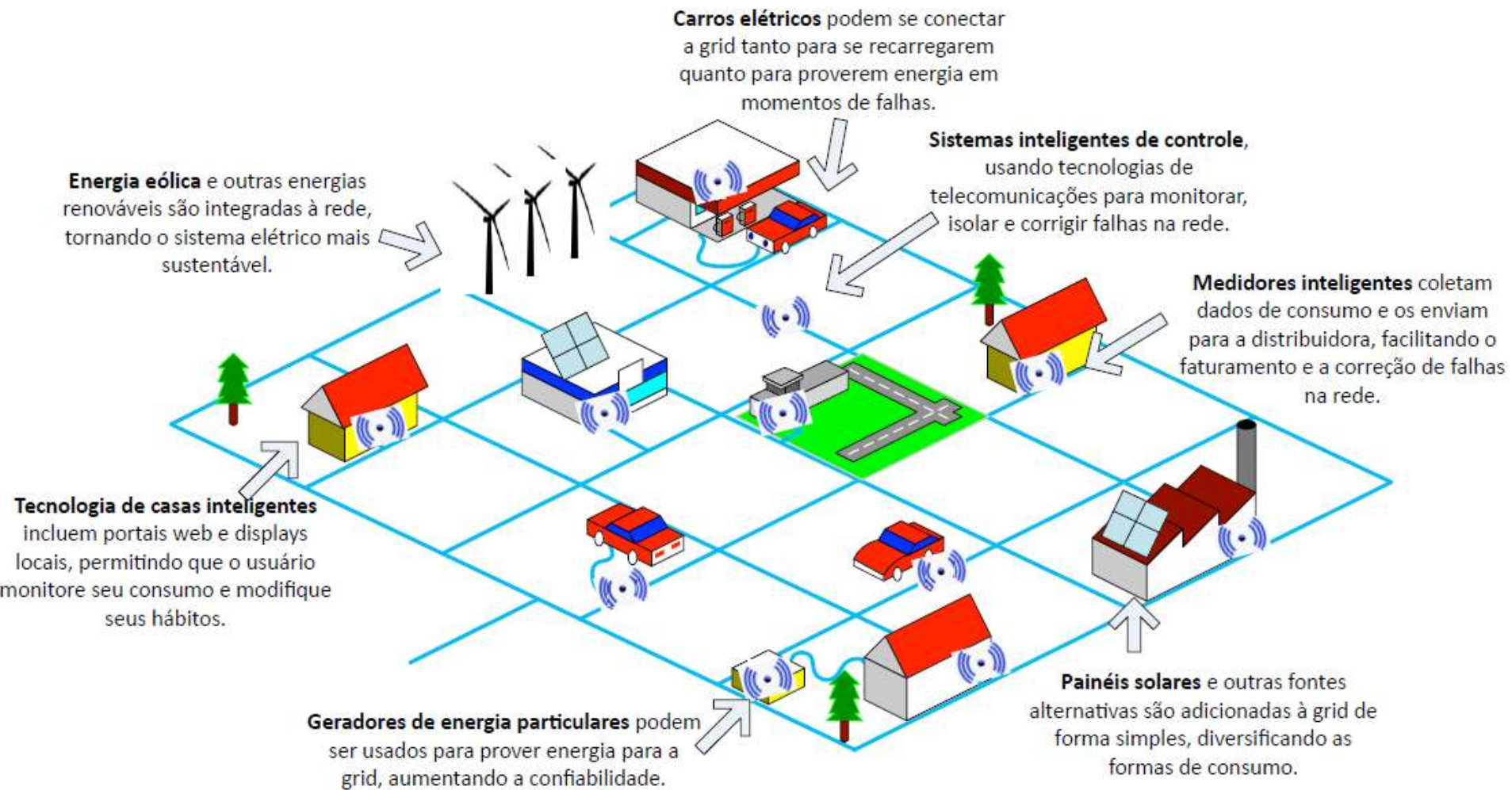
Projetos – Smart Grids

□ Novo Modelo



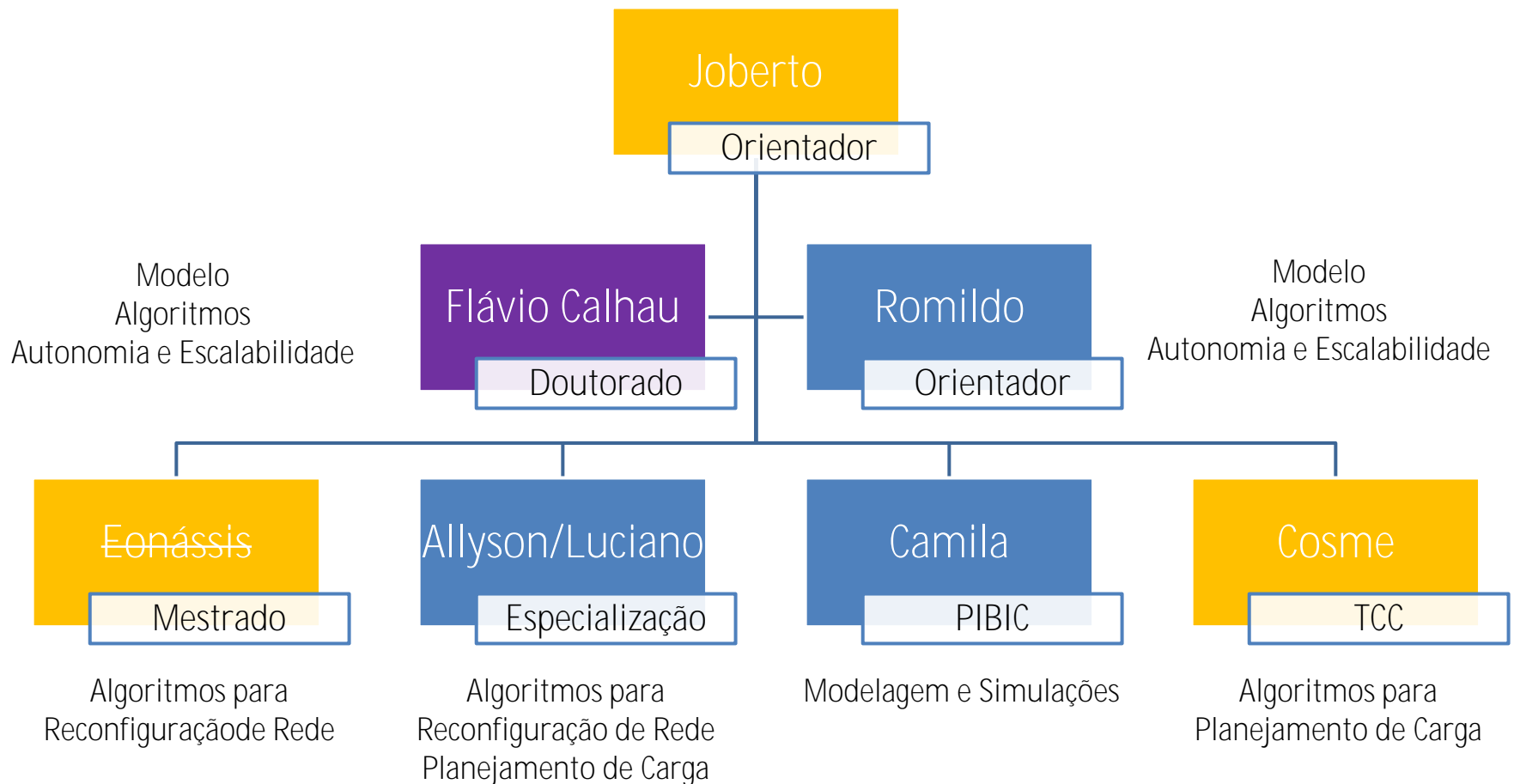
Projetos – Smart Grids

□ Visão Geral



Projetos – Smart Grids

□ Minha Sardinha



Projetos

- Que tal sonhar com projetos?
 - ▣ SMART TRON Motorcycle com Sensibilidade ao Contexto
 - ▣ Museus Interativos e Tecnológicos
 - ▣ Educação Ubíqua
 - ▣ SMART Supermarketing
 - ▣ Ubiquitous Disaster Prevent