

# Sistema detector d'incendis WSN (Wireless Sensor Network)

Emiliano Domínguez López

Consultor: Jordi Bécares Ferrés

Data lliurament: 14 de Juny de 2012

# Continguts

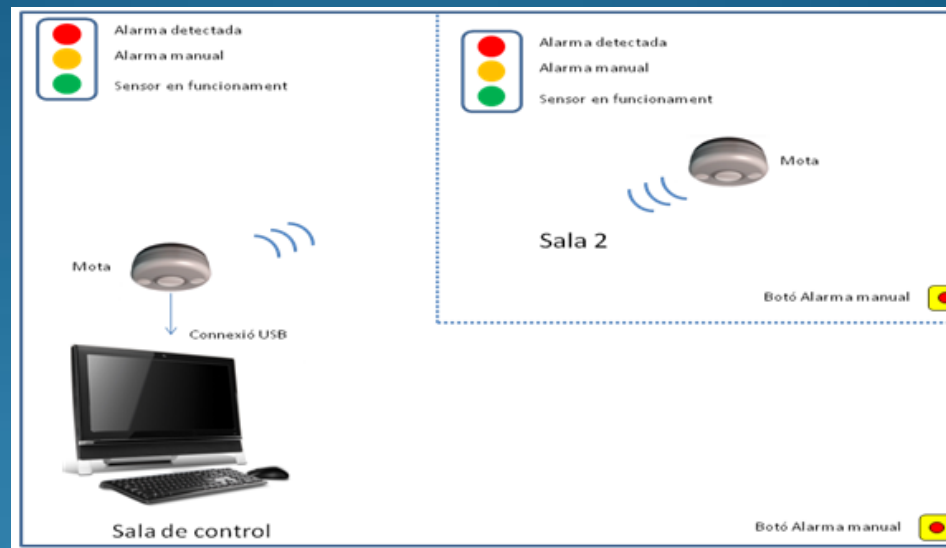
1. Introducció
2. Antecedents
3. Descripció
4. Viabilitat tècnica
5. Conclusions

# Introducció

- Interessant sistema de detecció d'incendis, per a estructures que es vulguin preservar de la forma més original possible.
- El sistema desenvolupat aprofita la connexió sense fils dels seus dispositius (comunicació via radio), eliminant la necessitat d'utilitzar cablejat per a la instal·lació.



- Escenari



- Detecció d'incendis en dues sales
- L'única instal·lació amb cable és la connexió d'un sensor a través del port USB a l'ordinador de control.
- Detecció de diferents tipus d'alarmes en cada sala.

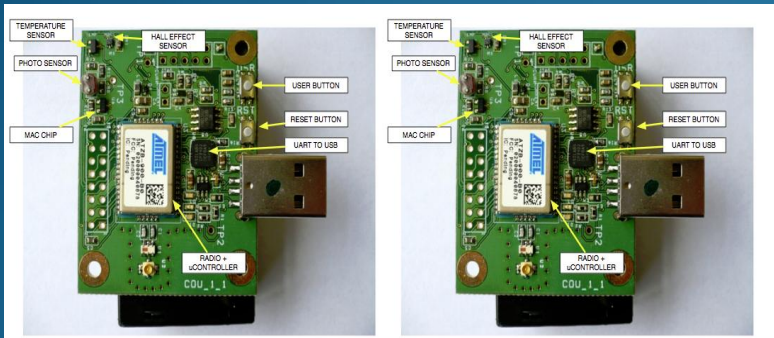
## Objectiu Principal → Detecció d'incendis en 2 sales

### Objectius a complir

- Creació d'una xarxa de comunicacions amb dos nodes(ampliable)
- Visualitzar la temperatura de la sala i el nivell de bateria dels sensors
- Activació/desactivació mitjançant sensor magnètic
- Visualització de tots els estats als sensors (leds)
- Comunicació entre sensors i aplicació central
- Interfície gràfica senzilla per a l'usuari
- Enregistrament dels successos
- Eines de suport per a la instal·lació
- Sistema anticaigudes (WatchDog)

## Recursos emprats

- Dos dispositius COU<sub>24</sub>



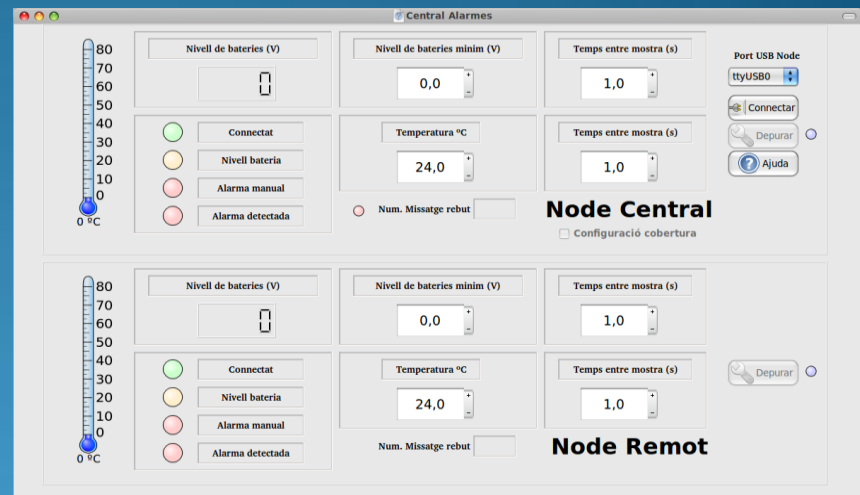
- PC



- Ubuntu 10.04
- TinyOS 2.1.1
- IDE Eclipse
- Plugin Yetiz
- IDE Qt Creator
- Meshprog

## Productes Obtinguts

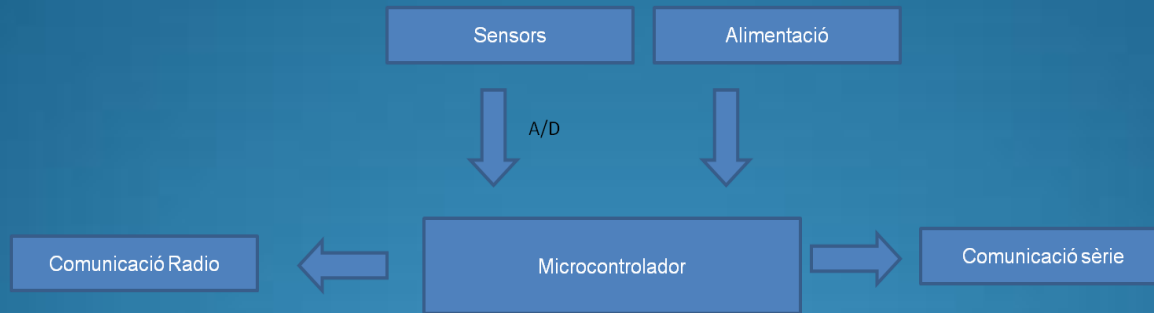
- Software Aplicació central



- Firmware Node central
- Firmware Node remot

# Antecedents

- Els dispositius que s'han fet servir tenen la següent estructura:



- Microcontrolador: S'encarrega de la coordinació de tots els perifèrics del dispositiu.
- Sensors: Converteixen una magnitud (temperatura, llum, humitat,...) en un senyal equivalent en volts per a la lectura del microcontrolador.
- Comunicacions: Possibilitat de diferents modalitats de comunicació.

- Nodes existents al mercat

- Micaz
- Telosb
- BtNode
- ...

- Sistemes operatius existents al mercat

- TinyOS
- eCOS
- LiteOS
- Contiki
- ...

- Protocols de comunicació

- 802.15.4 (WPAN)
- Zigbee
- Miwi
- WirelessHart
- ISA 100.11A
- ...



# Descripció

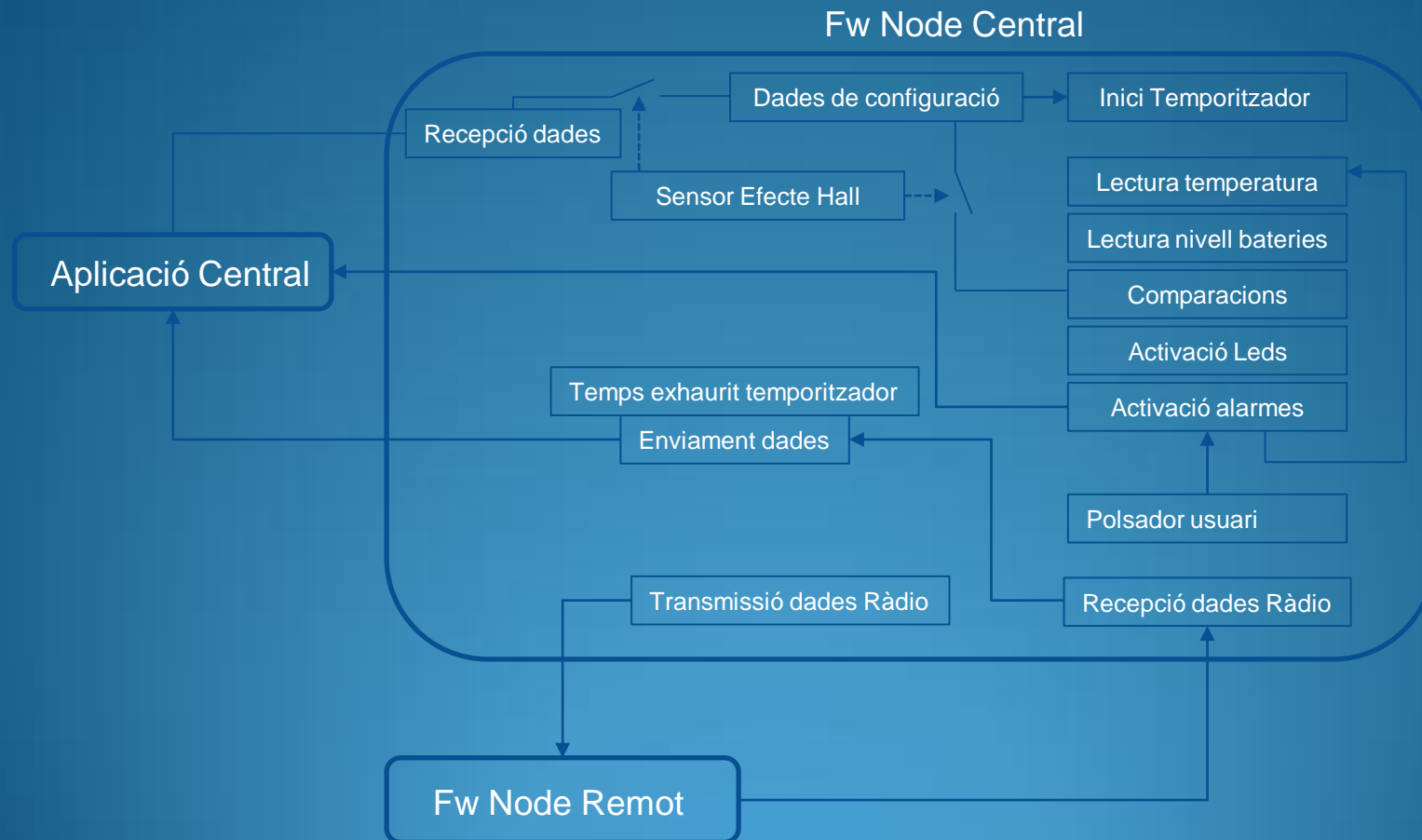
- Diagrama de blocs de l'aplicació central



## L'aplicació central realitza les següents funcions:

- Lectures de dades en el port sèrie (USB).
- Actualitza la interfície gràfica amb les dades rebudes.
- Envia dades (configuracions, acceptacions d'alarmes,...) cap als dos nodes mitjançant el port sèrie (USB).
- Enregistra els successos ocorreguts per a posteriors anàlisis.
- Controla que existeixi comunicació amb els nodes quan l'ha d'haver-hi.
- Mostra en pantalla totes les alarmes i estats possibles.

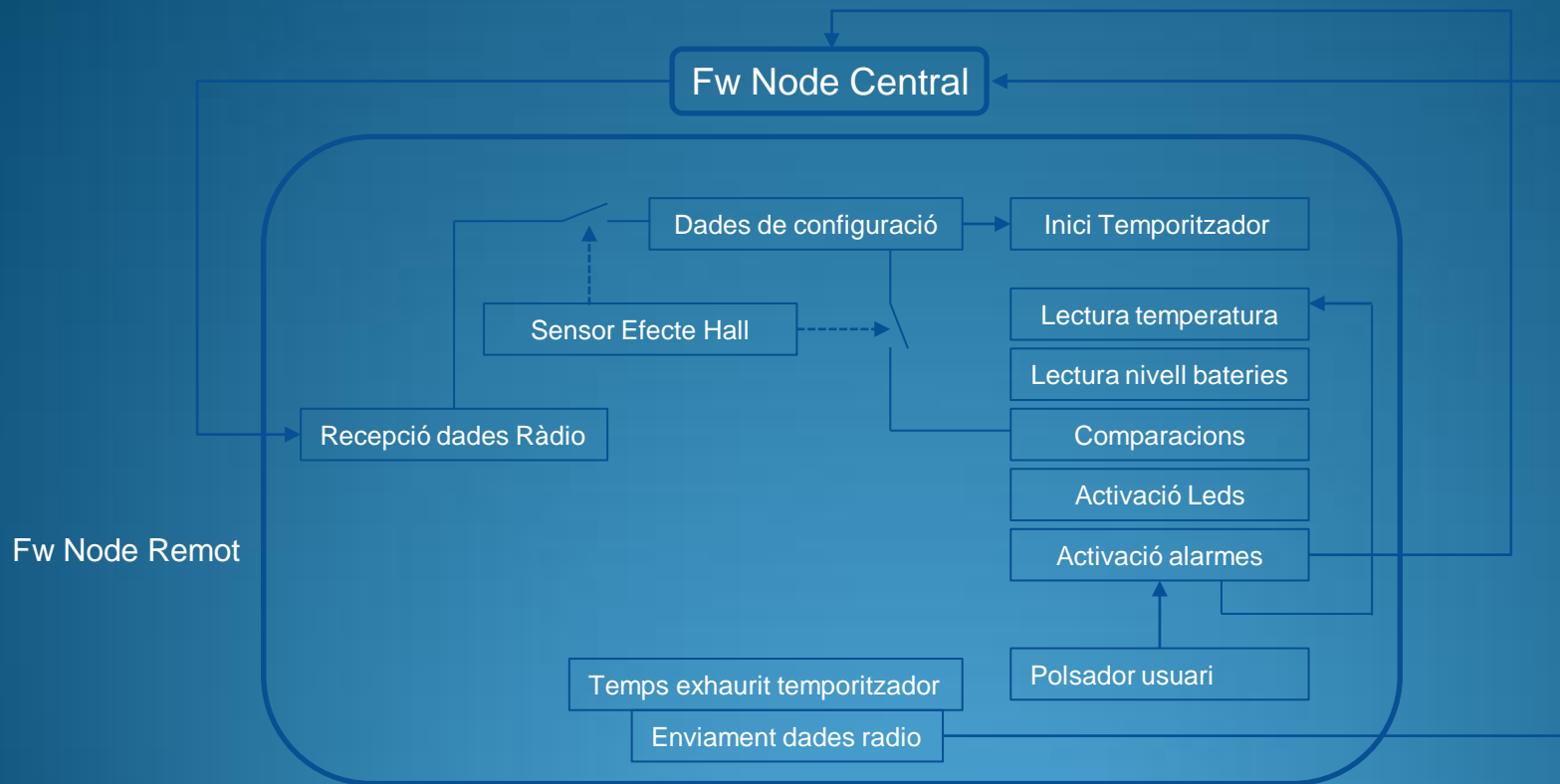
- Diagrama de blocs del firmware del node central



## El firmware del node central realitza les següents funcions:

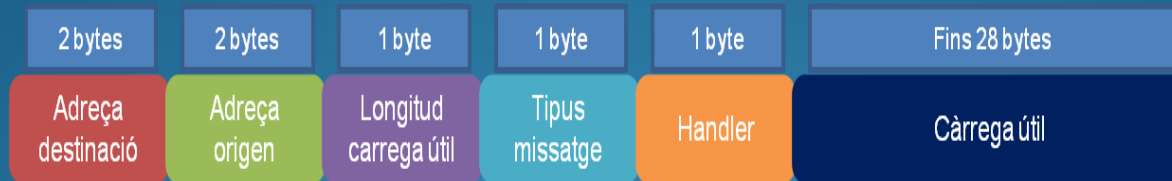
- Lectura del sensor de temperatura i nivell de bateria.
- Enviament/recepció de dades pel port sèrie (USB).
- Enviament/recepció de dades via radio.
- Visualització dels diferents estats del node mitjançant els leds.
- Comprovació de la temperatura i nivell de bateria actual amb els valors configurats.
- Control per interrupció del polsador d'usuari i del sensor d'efecte Hall.

- Diagrama de blocs del firmware del node remot



**El firmware del node remot realitza les mateixes funcions que el node central, però només contempla comunicació via radio**

- Les dades que s'intercanvien l'aplicació central i els dos nodes son missatges, i tenen la següent estructura:



- Dins de la càrrega útil es col·loquen les estructures dels missatges definits per al funcionament del sistema, els altres camps els introdueix TinyOS.
- S'han definit 10 tipus de missatges diferents i cadascun té una finalitat establerta.
- Cada missatge enviat via radio es realitza amb reconeixement (ACK), així s'assegura la correcta rebuda del missatge.

# Viabilitat tècnica

- Les tecnologies utilitzades en aquest sistema permeten una ampla variació en el comportament d'aquest sistema.
- El sistema que s'ha desenvolupat aprofita eines software Open Source, dispositius de baix cost i baix consum, en conseqüència, és una solució viable tant en funcionament com en cost.
- En ser dispositius amb tantes possibilitats, aquest sistema permetria augmentar les seves funcionalitats sense molt d'esforç.

Avantatges del sistema	Inconvenients del sistema
El sistema desenvolupat permet moltes ampliacions, com són incloure més nodes en el sistema per a controlar més sales, comunicació amb els nodes via Internet,...	Funcionament del node remot amb bateries. S'hauria de investigar sobre una font d'alimentació que asseguri una bona relació funcionament/consum ja que el node remot sempre està llegint del sensor de temperatura
És un sistema de baix cost.	Comunicació sèrie defectuosa sobre entorns amb maquina virtual
Aprofita la comunicació sense fils per a eliminar pràcticament la instal·lació de cablejat.	
Programació molt modular, pel que respecta al firmware dels nodes.	
El sistema pot ser molt exclusiu (adaptat al 100% a requeriments del client.	



# Conclusions

- El sistema ha permès un coneixement ampli sobre les tecnologies que s'han utilitzat.
- Aquest sistema permet el inici d'un projecte de més entitat, amb més funcionalitats, aprofitant el sistema desenvolupat com a sistema base per a continuar .
- Tots els objectius s'han complert excepte la implementació d'un sistema antitancades que proporcioni més garanties que la solució que s'ha implementat.

Com a millores en el sistema desenvolupat, es volia:

- Connectar el sistema sencer a través de Internet.
- Realitzar un WatchDog per a controlar la comunicació entre tots els elements per a evitar pèrdues de comunicació.
- Visualitzar la potencia de les transmissions dels dispositius.
- Implementar una pantalla d'estadístiques amb les temperatures capturades durant el funcionament del sistema, per a estudiar solucions de calefacció o aire condicionat.
- Aturar les lectures de temperatura en el node remot per a no esgotar molt ràpidament les bateries.

L'autoavaluació d'aquest projecte ha estat molt satisfactòria, i m'ha permès:

- Introduir-me en aquests tipus de dispositius, i motivar-me en continuar desenvolupant els meus coneixements en sistemes desenvolupats amb aquesta tecnologia.
- Desenvolupar una aplicació completa d'aquesta envergadura.
- Adquirir habilitats per a dirigir altres projectes d'aquestes característiques.

Gracies per la seva atenció