

# \* Monitorització Ambiental d'un CPD basat en codi obert

Agustí Capdevila Alabart  
ETIS  
Manel Mendoza Flores  
10 de Gener del 2013

 **UOC** Universitat Oberta  
de Catalunya



# \* Índex

- \* Justificació
- \* Objectius
- \* Marc Tecnològic
- \* Conceptes de Monitorització
- \* Algunes Plataformes de Monitorització
- \* Conceptes sobre Sensors
- \* Protocol SNMP
- \* Escollim: Per què NAGIOS?
- \* NAGIOS
- \* Top 5 de factors ambientals d'un centre de dades
- \* Sensors ambientals
- \* Recollida i monitorització de dades
- \* Solució de monitorització
- \* Conclusions

# \* Justificació

- \* Centre de Processament de Dades (CPD): espai destinat a la infraestructura informàtica i de comunicacions d'una empresa ó organització.
- \* Els CPD contenen informació crítica per a les empreses.
- \* La seva construcció comporta una inversió elevada que cal protegir.
- \* S'apliquen estàndards que donen molta importància a la protecció física i lògica.
- \* Els CPD's cada vegada més es troben centralitzats, on les empreses propietàries estant separades físicament d'aquests i que convé vigilar remotament.
- \* És important controlar paràmetres ambientals bàsics com la temperatura i humitat, per garantir l'eficiència energètica del CPD.
- \* Per una resposta proactiva a la protecció de la infraestructura del CPD i les seves dades, es recomana instal·lar un sistema de monitorització ambiental amb sensors distribuïts per controlar els principals paràmetres ambientals, donar alertes i crear registres per generar gràfics de tendències.

# \* Objectius

Conèixer l'entorn tecnològic de les plataformes de monitorització ambiental.

Anàlisis i elecció.

Conèixer l'entorn tecnològic dels principals sensors ambientals.

Així com els seus principis bàsics, característiques, i millors pràctiques per la seva implementació

Definir una solució de monitorització ambiental.

Comprovar la seva viabilitat i garantir que sigui adaptable a diferents situacions, i a un cost raonable per qualsevol empresa ó organització.

Complir la planificació proposada.

# \* Marc Tecnològic

## Bases Monitorització Ambiental

### Plataformes

- Basades en codi lliure o en codi comercial.
- Monitoritzen serveis.
- Mesuren rendiments.
- Creen Gràfics
- Comparen Valors.
- Generen Tendències.
- Estableixen alertes sobre llindars

### Sensors

- Per a mesurar variables ambientals, elèctriques i de seguretat.
- Inal·làmbrics
- Cablejat Convencional RJ11/RJ45
- Senyal Analògica
- Senyal Binaria
- Requereixen dispositius recol·lectors de dades.

### Protocols

- SNMP
- IEEE 802.15.4
- ZigBee
- TCP/IP

# \* Conceptes de Monitorització

## Conceptes.

- Per monitorització podem entendre tot tipus d'anàlisis periòdic d'un sistema.
- És un cas particular d'interpretació d'uns valors comparats de manera continua en base a uns altres valors estàndards.
- En un àmbit predictiu, és una eina de diagnòstic.

Què vol dir monitoritzar?

## Què podem aconseguir ?

- Millora de la productivitat
- Eficiència energètica
- Detecció i avís d'incidents
- Solució proactiva d'incidències

## Què volem fer ?

- Volem veure dades de manera eficient i sense errors ?
- Com volem monitoritzar: local o remotament ?
- Connexions entre equips: ràpides o lentes. Calen agents?
- Quin sistema operatiu emprarem ? Linux , Windows ?
- Quines plataformes volem? De programari lliure o comercial?

# \* Algunes Plataformes de Monitorització



**Característiques:** Programari lliure, orientat a monitorització remota, arquitectura modular i flexible, sistema orientat a dades, configuració senzilla, producte multi plataforma amb suport per Windows, Linux, Solaris, etc. Suporta SNMP.

**Punts Febles:** Software només escalable en la versió comercial, monitorització web avançada.



**Característiques :** Programari lliure, orientat a monitorització remota, arquitectura separada i escalonada, tecnologia sense agents, producte multi plataforma amb suport per Windows, Linux, Solaris, etc. Suporta SNMP.

**Punts Febles:** Configuració complexa. Requereix paquets addicionals per cobrir funcions bàsiques.



**Característiques:** Programari lliure, orientat a monitorització remota, arquitectura separada, tecnologia amb agents a reinstal·lar, producte multi plataforma amb suport per Windows, Linux, Solaris, etc. Suporta SNMP.

**Punts Febles:** Potència o capacitat del programari limitades.



**Característiques:** Programari lliure, orientat a monitorització local, Interface web similar a Nagios, sistema notificacions flexible i suporta plugins de Nagios. Suporta SNMP.

**Punts Febles:** Configuració requereix nivell de coneixement molt avançat. Interpretació de dades complexa.



**Característiques :** Programari Comercial, orientat a monitorització remota , arquitectura modular, producte multi plataforma amb suport per Windows, Linux, Solaris, etc. Suporta SNMP.

**Punts Febles:** Programari amb un cost elevat. Forats de seguretat.



**Característiques :** Programari lliure, orientat a monitorització remota, arquitectura monolítica i orientada a esdeveniments, producte només sota suport Linux, programari molt popular i consolidat amb suport web, molt potent gràcies a un sistema plugins molt ampli, i tecnologia amb agents. Suporta SNMP.

**Punts Febles:** programació basada en text, necessita reinici, configuració complexa però amb ampli suport web d'una comunitat de desenvolupadors .

# \* Conceptes sobre Sensors

Què és un sensor?

- ❖ Dispositiu capaç de detectar magnituds físiques o químiques i transformar-les en variables elèctriques.
- ❖ L'encarregat d'aquesta transformació elèctrica és el transductor.

Magnituds

- ❖ Rang: *domini d'aplicació de la variable mesurada*
- ❖ Precisió: *error màxim esperat*
- ❖ Offset: *desviació senyal de sortida respecte la variable d'entrada.*
- ❖ Sensibilitat: *resposta variable d'entrada respecte la de sortida*
- ❖ Linealitat, resolució, derives i repetibilitat

Prestacions

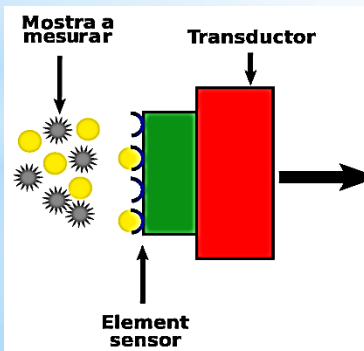
- ❖ Modularitat i escalabilitat
- ❖ Compatibilitat
- ❖ Robustesa
- ❖ Seguretat
- ❖ Flexibilitat i Durabilitat

Variables de mesura

- ❖ Ambientals
- ❖ Elèctriques
- ❖ Seguretat

Connexions

- ❖ Cablejat Convencional RJ11/RJ45
- ❖ Connexió Inal·làmbrica

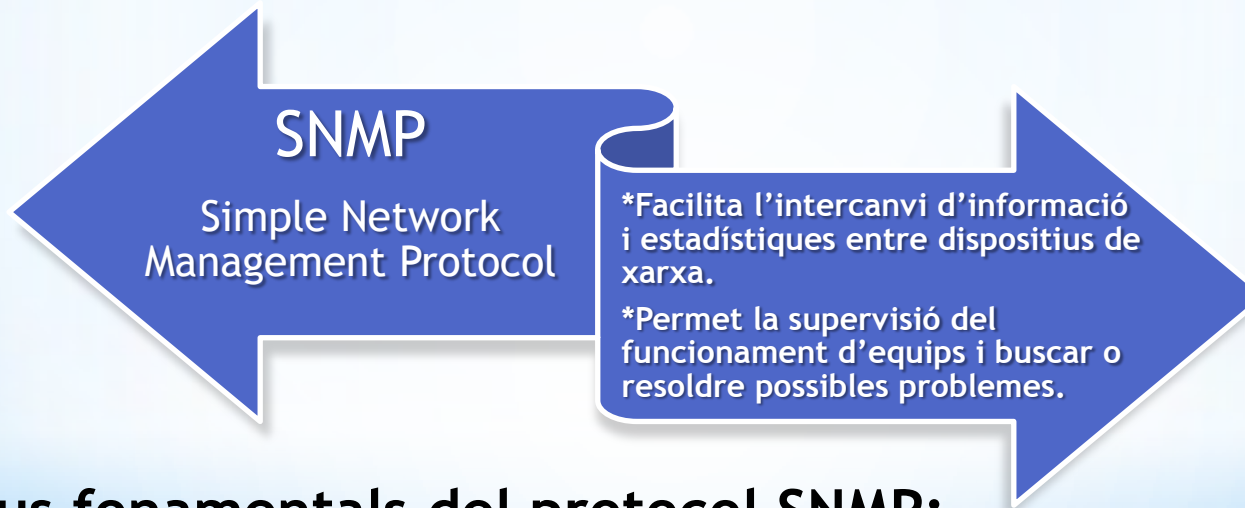




# \* Protocol SNMP

L'arquitectura SNMP consisteix en 3 components principals:

- **Recursos administrats:** *és un node a la xarxa SNMP i conté l'agent SNMP*
- **Agents:** *L'agent proveeix d'informació al NMS sobre el seu estat a la xarxa.*
- **Sistemes d'administració de xarxa (NMS):** *El NMS crea una connexió virtual cap a l'agent SNMP.*



**3 claus fonamentals del protocol SNMP:**

- **Management Information Base (MIB):** *emmagatzematge distribuït d'informació sobre dades administració de xarxa.*
- **SMIv2 (Structure of Management Information):** *Sintaxi usada per especificar un MIB.*
- **Protocol SNMP:** *protocol per a l'intercanvi de dades entre l'agent i l'entitat administradora.*

# \* Escollim: Per què NAGIOS ?

- \* És una plataforma de codi lliure i gratuïta
- \* Molt configurable i a la carta.
- \* Ràpid i adaptable a multitud d'entorns
- \* Interfície web amigable.
- \* Monitoritza qualsevol cosa.
- \* Funciona i fa el que ha de fer.
- \* Orientat a esdeveniments.
- \* Ho fa així: Obtenir dades, Interpretar i decidir.



# \* NAGIOS (I): com a plataforma de monitorització

## Què és Nagios ?

- Sistema de monitorització de xarxes
- Escrit en C
- GNU Public License
- Successor de NetSaint
- Creat per Ethen Galstad
- Mantingut per una comunitat de desenvolupadors
- Dissenyat per sistemes Linux.
- Funciona en entorns físics com: CPD's, petites i grans infraestructures IT, instal·lacions IT domèstiques, etc.
- Distribució gratuïta a [www.nagios.org](http://www.nagios.org)

## Què podem fer amb Nagios?

- Monitoritzar serveis xarxa (SNMP)
- Monitorització remota
- Monitoritzar recursos host
- Informes i estadístiques.
- Gràfics
- Disseny senzill de plugins (Perl, C, C++, Bash, Python, Java).
- Notificacions als contactes de les incidències (SMS)
- Defineix jerarquia xarxa i distingeix host caiguts i inaccessibles.
- Accions de recuperació automàtica.

## Estructura

- **Nucli** : conté el programari necessari i la interfície d'usuari
- **Plugins** : Són els ulls i les oïdes de Nagios. Recopilen informació de qualsevol mena.
- **Interfície Web**: per consulta i gestió, molt amigable. Taules, estadístiques, gràfics, informes. Basat en Entorn Servidor Apache2.
- **Bases de Dades**: guarda informació en arxius de text, per futures interpretacions. Entorn MySQL.

# \* NAGIOS (II) : Funcionament

**Current Network Status**  
Last Updated: Wed Oct 17 21:07:44 CEST 2012  
Updated every 90 seconds  
Nagios® Core™ 3.4.1 - www.nagios.org  
Logged in as nagiosadmin

**Host Status Totals**  
Up Down Unreachable Pending  
1 0 0 0  
All Problems All Types  
0 1

**Service Status Totals**  
Ok Warning Unknown Critical Pending  
7 0 0 1 0  
All Problems All Types  
1 8

**Service Status Details For All Hosts**

Limit Results: 100

Host	Service	Status	Last Check	Duration	Attempt	Status Information
localhost	Current Load	OK	10-17-2012 21:05:20	0d 0h 37m 24s	1/4	OK - load average: 0.00, 0.01, 0.06
	Current Users	OK	10-17-2012 21:05:58	0d 0h 36m 46s	1/4	USERS OK - 2 users currently logged in
	HTTP	OK	10-17-2012 21:06:35	0d 0h 36m 9s	1/4	HTTP OK: HTTP/1.1 200 OK - 453 bytes in 0,001 second response time
	PING	OK	10-17-2012 21:07:13	0d 0h 35m 31s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.04 ms
	Root Partition	OK	10-17-2012 21:02:50	0d 0h 34m 54s	1/4	DISK OK - free space: / 4025 MB (56% inode=60%):
	SSH	CRITICAL	10-17-2012 21:06:28	0d 0h 34m 16s	4/4	Sà€™ha refusat la connexiã
	Swap Usage	OK	10-17-2012 21:04:05	0d 0h 33m 39s	1/4	SWAP OK - 98% free (495 MB out of 509 MB)
	Total Processes	OK	10-17-2012 21:04:43	0d 0h 33m 1s	1/4	PROCS OK: 59 processes with STATE = RSZDT

- \* Nagios es basa en plugins i utilitza el seu resultat per determinar l'estat d'un equip o servei.
- \* Té 4 estats d'equips i serveis: **OK**, **WARNING**, **UNKNOWN** i **CRITICAL**
- \* Té 3 Interrupcions de xarxa : **UP**, **DOWN**, **UNREACHABLE**
- \* Permet notificacions personalitzades a usuaris via **SMS**, **Correu Electronic**, etc.

# \* NAGIOS(III): Configuració

- \* Configuració potent.
- \* Poc amigable però amb suport online.
- \* Altament personalitzable.



## Els seus principals fitxers de configuració



- \* CGI (cgi.cfg): *configuració base.*
- \* Host (host.cfg): *elements que volem monitoritzar.*
- \* Comprovacions (checkcommands.cfg): *el que volem preguntar a cada servei que fem servir.*
- \* Usuaris (contacts.cfg): *per ser avisats en cada incidència.*
- \* Serveis (services.cfg): *varis per host*
- \* Períodes de temps (timeperiods.cfg)
- \* Comandes personalitzades (misccommands.cfg)

# \* NAGIOS(IV) : Monitoritzant dispositius

## Exemple de monitorització de host i serveis del meu router

```
root@agusti-VirtualBox: ~
#####
#
# HOST DEFINITIONS
#####
# Define the switch that we'll be monitoring

define host{
    use                generic-switch ; Inherit default values from a template
    host_name          RouterADSL     ; The name we're giving to this switch
    alias              RouterADSL     ; A longer name associated with the switch

    address            192.168.1.1    ; IP address of the switch
    hostgroups         routers        ; Host groups this switch is associated with

    icon_image         router.gif
    statusmap_image    router.gd2
    check_command      check_snmp!-C public -o sysUpTime.0
    max_check_attempts 3
    check_interval     5
    check_period       24x7
    contact_groups     admins
    contacts            nagiosadmin
    notification_interval 15
    notification_period 24x7
    notification_options d,u,r
    notifications_enabled 1
}
```

```
root@agusti-VirtualBox: ~
#####
# SERVICE DEFINITIONS
#####
# Create a service to PING to switch

define service{
    use                generic-service ; Inherit values from a template
    host_name          RouterADSL     ; The name of the host the service
    is associated with
    service_description PING          ; The service description
    check_command       check_ping!200.0,20%!600.0,60% ; The command used
    to monitor the service
    normal_check_interval 5           ; Check the service every 5 minutes
    under normal conditions
    retry_check_interval 1           ; Re-check the service every minute
    until its final/hard state is determined
}

# Monitor uptime via SNMP

define service{
    use                generic-service ; Inherit values from a template
    host_name          RouterADSL
    service_description Uptime
    check_command       check_snmp!-C public -o sysUpTime.0
}
```



... i Nagios  
monitoritzant!!

# \* Top 5 de factors ambientals d'un Centre de Dades

Les recomanacions dels experts per garantir l'eficiència energètica i protegir la infraestructura IT d'un CPD, passaria per controlar 5 factors principals, entre els que la temperatura i humitat són els més importants.



# \* Sensors Ambientals (I): tipus



## Sensors Temperatura

- Termoparells
- Termorresistències RTD
- Termistors NTC/PTC
- Mesura contínua, senyal analògic



## Sensors Humitat

- Capacitiu
- Resistiu
- Mesura contínua, senyal analògic



## Sensors Inundació

- Detecció puntual
- Detecció distribuïda amb cable detector.
- Senyal Binària



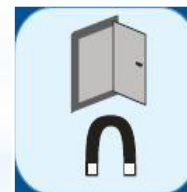
## Sensors Fum

- Fotoelèctrics de raig infraroig
- Fotoelèctrics tipus puntual
- Iònics
- Senyal Binària



## Detecció Fallada Energia

- Senyal Binària



## Detecció accés

- Senyal Binària



# \* Sensors Ambientals (II) : pautes de mesura i ubicació



## Temperatura

- Pautes mesura s/ASHRAE TC9.9
- Rang recomanat de Temperatura entre 18°C i 27°C.
- Millors Pràctiques i ubicació Típica: 3 sensors per rack. 1 de superior i 1 inferior a la part frontal, més 1 sensor a la meitat de la part posterior del rack.



## Humitat

- Pautes mesura s/ASHRAE TC9.9
- Rang Humitat menor de 60% RH, junt amb una temperatura de rosada inferior a 5,5°C i superior a 15°C.
- Millors pràctiques i ubicació Típica: 1 sensor a la meitat de cada filera de racks i a la meitat part posterior rack.



## Inundació

- Millors Pràctiques i Ubicació Típica: 1 sensor amb detecció per cable al perímetre de la sala, a prop de canonades i desaigües, i sota el fals terra del CPD.
- No hi ha normes concretes en la indústria.



## Foc/Fum

- Millors Pràctiques i Ubicació Típica: 1 sensor per rack. No hi ha normes concretes en la indústria.



## Energia

- Detecció de fallada d'energia. 1 Sensor per PDU.
- No hi ha normes concretes en la indústria.

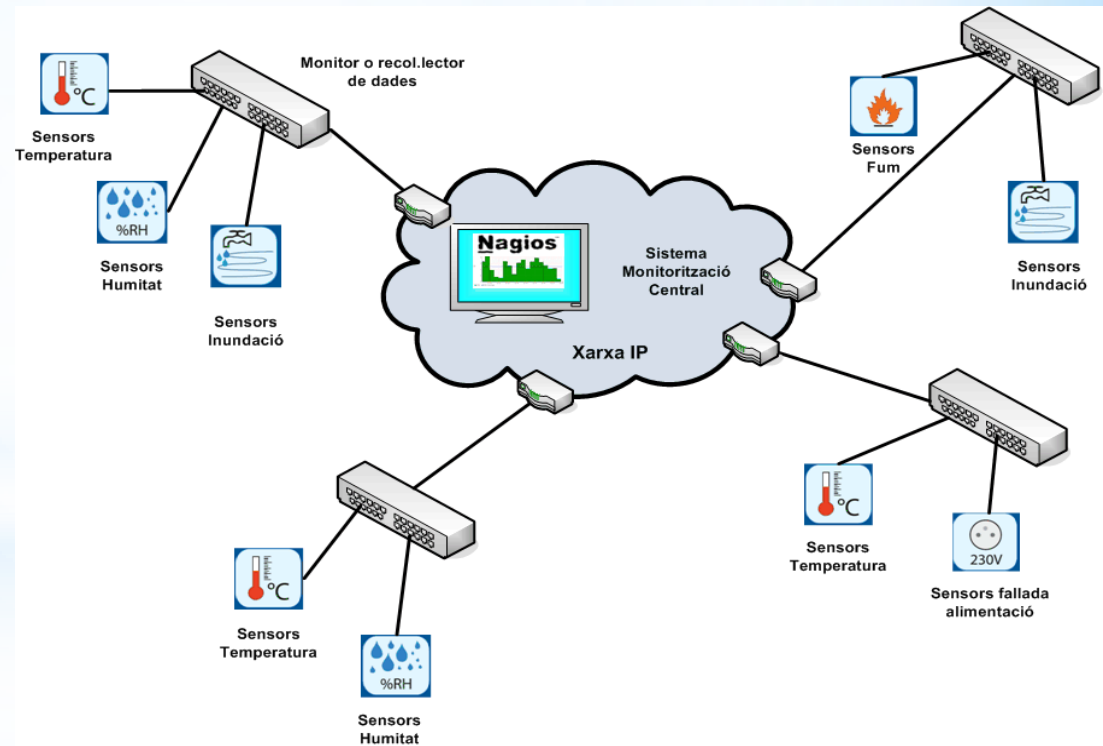


## Accés

- No és un paràmetre estricte ambiental. Està més enfocat a seguretat física. Ubicació típica: 1 detector per porta de rack i accés principal. No hi ha pautes a la indústria.

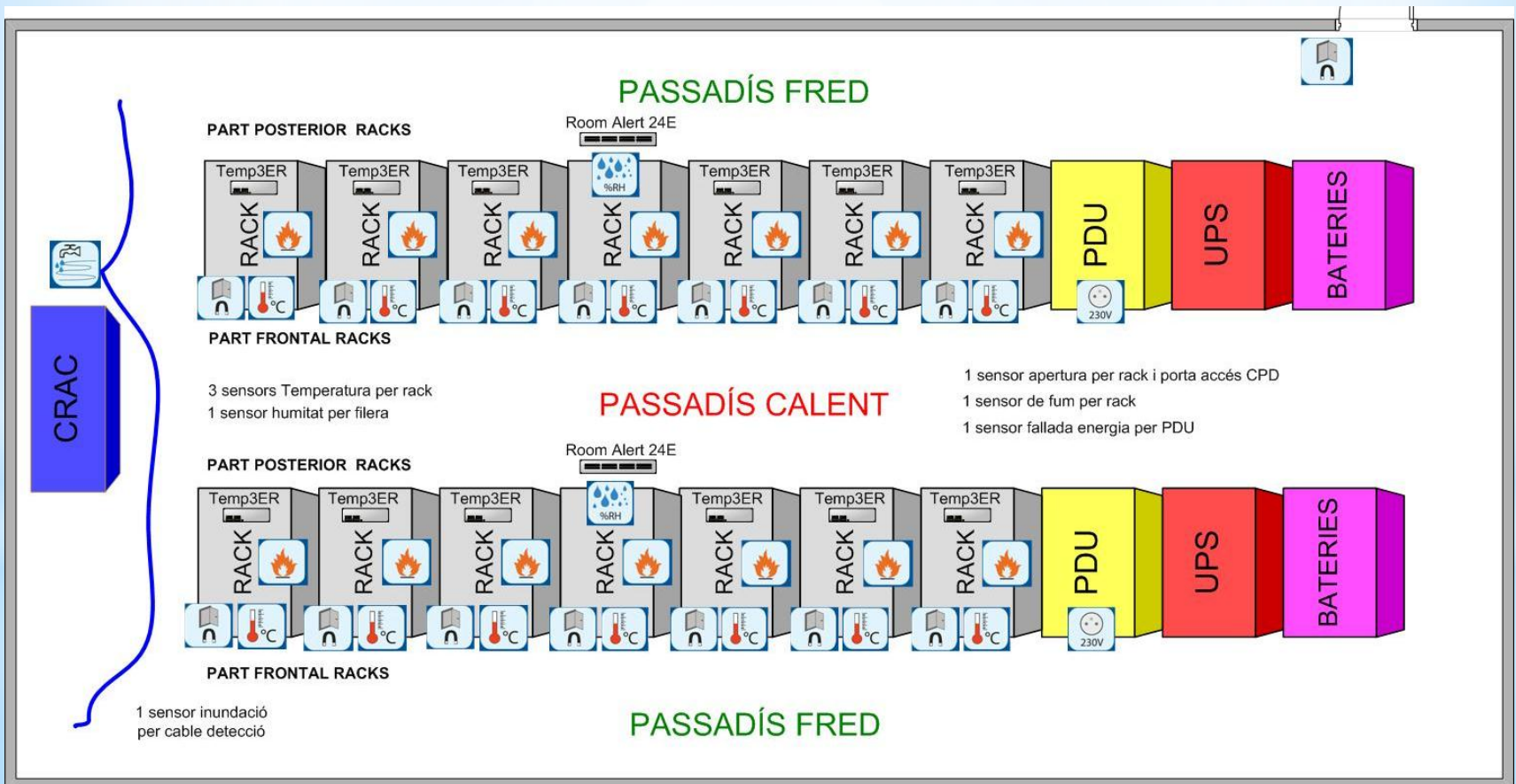
# \* Recollida i monitorització de dades

- \* Els sensors en si mateixos no poden connectar-se directament a la xarxa IP.
- \* Requereixen dispositius recol·lectors de dades o monitors.
- \* Es recomana que estiguin connectats a aquests, seguint una arquitectura distribuïda.
- \* Són dispositius amb funcions pròpies de tractament de les senyals rebudes dels sensors. Poden generar alertes. Permeten la connexió a una xarxa TCP/IP.



# \* Solució:

- \* Monitorització bàsica d'un CPD de dimensions 10x20 m.
- \* Basada en dispositius del fabricant AVTECH consultat.
- \* Cost molt viable de maquinari, programari i instal·lació: entorn d'uns 10.000 €



# \* Conclusions

- \* Tecnologia molt flexible i amb un gran potencial.
- \* Pot cobrir múltiples situacions.
- \* Fàcilment ampliable amb noves funcionalitats.
- \* Necessitat d'inversió de temps per adquirir cert domini de la plataforma, però amb un bon suport web.
- \* Al ser un programari lliure, hi ha molts recursos disponibles on-line recolzats per una comunitat de desenvolupadors.
- \* Molts distribuïdors especialitzats amb sensors ambientals seguint criteris de compatibilitat (SNMP), flexibilitat i escalabilitat.
- \* Tecnologia força econòmica i competitiva, amb un cost viable per qualsevol tipus d'empresa o organització.