

# MobNag

DESENVOLUPAMENT D'APLICACIONS  
PER DISPOSITIUS  
MÒBILS

Memòria

Treball Final de Carrera

07-01-2013

**Antonio Olmos Jurado**  
Enginyeria tècnica en informàtica de sistemes

**Consultor: Albert Grau Perisé**

 **UOC** Universitat Oberta  
de Catalunya

## Taula de contingut

|       |                                         |    |
|-------|-----------------------------------------|----|
| 1     | Motivació, context i objectius .....    | 4  |
| 2     | Planificació.....                       | 5  |
| 3     | Metodologia .....                       | 7  |
| 3.1   | Mètodes i tècniques.....                | 7  |
| 3.2   | Benchmarking .....                      | 8  |
| 4     | Anàlisi de requisits .....              | 12 |
| 4.1   | Anàlisi de necessitats .....            | 12 |
| 4.2   | Usuaris .....                           | 12 |
| 4.3   | Requisits funcionals.....               | 13 |
| 4.4   | Requisits no funcionals.....            | 14 |
| 4.5   | Casos d'us .....                        | 15 |
| 4.6   | Arquitectura del sistema .....          | 20 |
| 4.7   | Diagrama de classes .....               | 22 |
| 4.8   | Disseny de la interfície d'usuari ..... | 24 |
| 4.8.1 | Activitat d'inici .....                 | 24 |
| 4.8.2 | Llistat de servidors .....              | 24 |
| 4.8.3 | Detall Servidors.....                   | 25 |
| 4.8.4 | Llistat de serveis .....                | 26 |
| 4.8.5 | Detall serveis .....                    | 26 |
| 4.8.6 | Barra d'estats.....                     | 27 |
| 4.8.7 | Pantalles de configuració .....         | 28 |
| 5     | Implementació .....                     | 32 |
| 5.1   | Programari emprat .....                 | 32 |
| 5.2   | Paquets .....                           | 32 |
| 5.3   | L'aplicació mobNag .....                | 32 |
| 5.3.1 | Les classes contenidores.....           | 32 |
| 5.3.2 | El servei de mobNag.....                | 33 |
| 5.3.3 | Fragments.....                          | 36 |
| 5.3.4 | L'Activity principal .....              | 37 |
| 5.3.5 | PreferencesActivity .....               | 38 |
| 5.3.6 | ServiceListFragment .....               | 39 |
| 5.3.7 | AndroidManifest.xml .....               | 39 |
| 5.4   | Instal·lació .....                      | 40 |

|       |                                                    |    |
|-------|----------------------------------------------------|----|
| 6     | Avaluació .....                                    | 40 |
| 6.1   | Tests amb usuaris .....                            | 40 |
| 6.1.1 | Preguntes sobre l'usuari .....                     | 40 |
| 6.1.2 | Tasques a realitzar pels usuaris i preguntes ..... | 40 |
| 7     | Objectius aconseguits .....                        | 42 |
| 8     | Treballs futurs i proposicions de millora .....    | 42 |
| 9     | Conclusions .....                                  | 43 |
| 10    | Bibliografia .....                                 | 44 |

## 1 Motivació, context i objectius

Ja feia un temps que volia fer alguna aplicació per Android, ja que m'agrada programar i vaig tot el dia amb el meu dispositiu a sobre. Com és una tasca que requereix cert esforç, des del primer moment he volgut fer alguna cosa que em pogués ser de profit.

Per aquest motiu vaig pensar en fer un client per Nagios, que és un programari que monitoritza els serveis d'un sistema informàtic, i que és molt útil en la meua tasca diària com administrador de sistemes informàtics.

A més, en l'aspecte didàctic el trobo molt interessant i força complet, ja que avarca unes quantes tecnologies i funcions.

A més de la base de la interfície que interactua amb l'usuari, caldrà guardar informació en una base de dades local. També caldrà implementar-ho a mode de servei del SO i amb un temporitzador per fer les comprovacions periòdiques. Altre aspecte és el de la comunicació remota amb el servidor Nagios, que a més caldrà que sigui multi-fil per tal de no deixar a l'espera la interfície d'usuari.

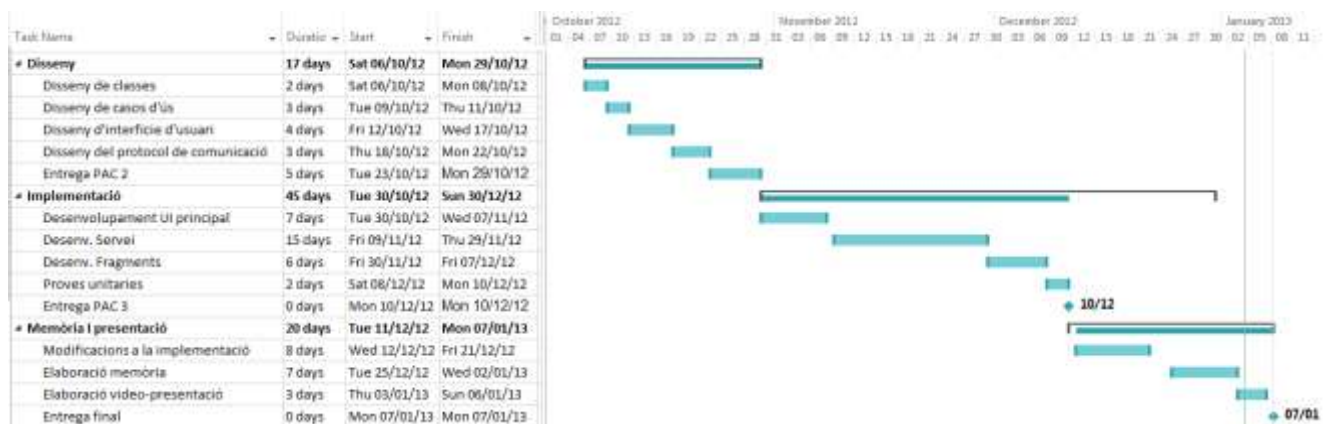
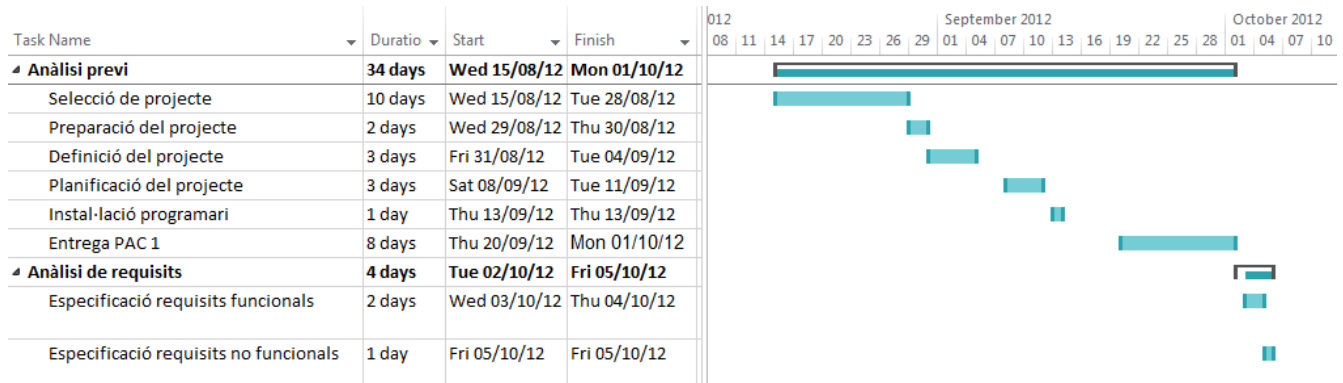
Al mercat actual existeixen aplicacions que compleixen aquesta funció. Com veurem més endavant, que valguin realment la pena, hi ha una gratuïta i altra de pagament. Per tant, tot i que es podria dir que aquesta necessitat ja està coberta al mercat, vull oferir algun valor afegit respecte al panorama actual.

Per una banda, l'aplicació serà gratuïta, i per altra, implementaré algunes funcions d'utilitat que actualment no tenen aquestes. Per exemple, l'execució de comandes remotes als servidors, els horaris de guàrdia per tal de rebre avisos només en aquests horaris. També podria oferir traducció a diferents idiomes.

## 2 Planificació

La planificació ha sigut la següent.

| Task Name                             | Duratio        | Start               | Finish              |
|---------------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|
| <b>▲ Anàlisi previ</b>                | <b>34 days</b> | <b>Wed 15/08/12</b> | <b>Mon 01/10/12</b> |
| Selecció de projecte                  | 10 days        | Wed 15/08/12        | Tue 28/08/12        |
| Preparació del projecte               | 2 days         | Wed 29/08/12        | Thu 30/08/12        |
| Definició del projecte                | 3 days         | Fri 31/08/12        | Tue 04/09/12        |
| Planificació del projecte             | 3 days         | Sat 08/09/12        | Tue 11/09/12        |
| Instal·lació programari               | 1 day          | Thu 13/09/12        | Thu 13/09/12        |
| Entrega PAC 1                         | 8 days         | Thu 20/09/12        | Mon 01/10/12        |
| <b>▲ Anàlisi de requisits</b>         | <b>4 days</b>  | <b>Tue 02/10/12</b> | <b>Fri 05/10/12</b> |
| Especificació requisits funcionals    | 2 days         | Wed 03/10/12        | Thu 04/10/12        |
| Especificació requisits no funcionals | 1 day          | Fri 05/10/12        | Fri 05/10/12        |
| <b>▲ Disseny</b>                      | <b>17 days</b> | <b>Sat 06/10/12</b> | <b>Mon 29/10/12</b> |
| Disseny de classes                    | 2 days         | Sat 06/10/12        | Mon 08/10/12        |
| Disseny de casos d'ús                 | 3 days         | Tue 09/10/12        | Thu 11/10/12        |
| Disseny d'interfície d'usuari         | 4 days         | Fri 12/10/12        | Wed 17/10/12        |
| Disseny del protocol de comunicació   | 3 days         | Thu 18/10/12        | Mon 22/10/12        |
| Entrega PAC 2                         | 5 days         | Tue 23/10/12        | Mon 29/10/12        |
| <b>▲ Implementació</b>                | <b>45 days</b> | <b>Tue 30/10/12</b> | <b>Sun 30/12/12</b> |
| Desenvolupament UI principal          | 7 days         | Tue 30/10/12        | Wed 07/11/12        |
| Desenv. Servei                        | 15 days        | Fri 09/11/12        | Thu 29/11/12        |
| Desenv. Fragments                     | 6 days         | Fri 30/11/12        | Fri 07/12/12        |
| Proves unitaries                      | 2 days         | Sat 08/12/12        | Mon 10/12/12        |
| Entrega PAC 3                         | 0 days         | Mon 10/12/12        | Mon 10/12/12        |
| <b>▲ Memòria i presentació</b>        | <b>20 days</b> | <b>Tue 11/12/12</b> | <b>Mon 07/01/13</b> |
| Modificacions a la implementació      | 8 days         | Wed 12/12/12        | Fri 21/12/12        |
| Elaboració memòria                    | 7 days         | Tue 25/12/12        | Wed 02/01/13        |
| Elaboració video-presentació          | 3 days         | Thu 03/01/13        | Sun 06/01/13        |
| Entrega final                         | 0 days         | Mon 07/01/13        | Mon 07/01/13        |



Es va fer una planificació inicial força acurada, que coincideix pràcticament amb la final. Només hi ha hagut problemes en la part d'implementació.

Aquesta part ha sigut la més dura del projecte, possiblement la més complicada i la que requeria més temps. Tot i així, no tenia prou temps al calendari per assignar-li. Com a conseqüència, sobre la marxa, he hagut de decidir cancel·lar la implementació d'algunes funcions que inicialment volia que hi fossin a mobNag, com els comentaris.

## 3 Metodologia

### 3.1 Mètodes i tècniques

La metodologia que s'ha seguit amb aquest producte ha sigut el disseny centrat en l'usuari, o DCU, al considerar-se un tipus de disseny més apte per aquest tipus d'aplicacions.

S'ha de tenir present que aquesta aplicació requereix un perfil tècnic molt determinat, ja que està destinada a un públic en concret, que són els administradors de sistemes informàtics.

Això vol dir que l'anàlisi d'usuaris i context d'ús, s'ha de fer amb persones amb aquest perfil, no tindria sentit fer-ho amb persones que no estan interessades. Degut a que no tinc a l'abast gaire gent d'aquest perfil, l'anàlisi ho hauré de fer considerant-me a mi mateix com usuari, la qual cosa no es gaire aconsellable, i al meu company de feina.

En aquest procés d'anàlisi, una de les tècniques que s'han emprat han sigut *l'observació i investigació contextual*, ja que aporten fins i tot més informació que les *entrevistes en profunditat*. A més, al tenir un únic usuari per fer l'estudi, ens podem permetre la dedicació de més que demana respecte altres mètodes.

En aquest cas, ha consistit en observar a l'usuari mentre feia servir l'aplicació Web del Nagios al mateix lloc de treball. Se li va demanar que fes les tasques habituals, amb la qual cosa l'usuari va observar l'estat general del sistema i després va entrar amb més detalls a alguns serveis, especialment els que presentaven alguna alerta.

En altra sessió, es va fer el mateix per amb una de les aplicacions que ja existeixen al mercat.

Una altra opció potser podria haver sigut les tècniques del tipus quantitativa com les enquestes, però al conèixer a tan poca gent que pugui estar interessada en la meua aplicació, segurament hauria de recórrer a enquestes per Internet, i això requeriria un temps que no em puc permetre, ja que els terminis d'entrega d'aquest projecte no són molt extensos.

Altra de les tècniques que he emprat ha sigut la de *l'anàlisi competitiva o benchmarking*, ja que al mercat existeixen altres aplicacions de funcions molt similars. D'aquesta forma, em puc fer una idea del que ja existeix al mercat, i així conèixer que podria esperar un usuari de la meua aplicació, aprendre d'errors, agafar idees o millorar funcionalitats

## 3.2 Benchmarking

Com aplicacions de referència existents al mercat, tenim:

- uNagi
- aNag
- NagMonDroid
- TiNag Demo

A continuació comprovarem que al ser aplicacions clients, que fan de *front-end* d'un servei determinat, que és el Nagios, són molt semblant entre elles i aporten la mateixa funcionalitat amb algunes petites variacions.

També podem observar que totes estan disponibles només en anglès. Tot i que generalment la qüestió de l'idioma sol ser important, crec que en aquest cas no ho és tant, considerant el tipus d'usuari d'aquestes aplicacions, que és un perfil tècnic que generalment està familiaritzat amb l'anglès, ja que una bona part de la informació i de la documentació del programari relacionat amb els sistemes informàtics, sol estar en anglès. Sense anar gaire lluny, el mateix Nagios està disponible només en anglès.

### uNagi

És una aplicació força completa, ja que ens dona gran part de la informació que podem obtenir sobre l'estat dels serveis. Mostra d'inici els servidors i de cadascun el nombre de serveis amb problemes o sense, i fent un sol clic et permet veure amb més detall els seus serveis.

A més, permet aplicar filtres amb diferents criteris al llistat.

També permet definir horaris especials, pels quals pots indicar si vols que soni algun to o cap, encara que no acaba de ser del tot flexible. A la barra de notificació de l'Android mostra un petit resum dels estats.

### Característiques:

**Plataforma:** Android

**Preu:** Gratis

**Nota:** 4.4

**Data de llançament:** 24 març 2012

**Desenvolupador:** rekaszeru

**Idioma:** Anglès

**Tamany:** 875 KB

**Descàrregues:** 5.000+





## nAg

Aquesta aplicació en quant vols entrar amb més detalls amb els estats dels serveis, obre instàncies del navegador web per accedir directament a la webapp de Nagios. Això té com a conseqüència que tant la grandària, espais, i la navegació, és a dir, l'experiència d'usuari, són deficientes, ja que no estan fetes per l'usuari de dispositius mòbils.

### Característiques:

**Plataforma:** Android

**Preu:** Gratis

**Nota:** 4.8

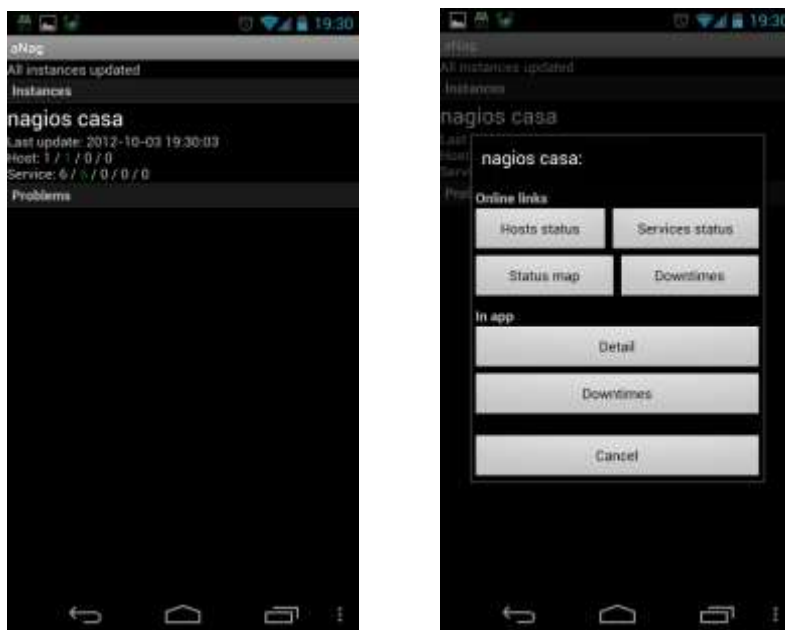
**Data de llançament:** 28 setembre 2012

**Desenvolupador:** Damien Degois

**Idioma:** Anglès

**Tamany:** 431 KB

**Descàrregues:** 10.000+



### NagMonDroid

Aquesta aplicació ja no s'actualitza, l'última actualització va ser a finals del 2009. Tot i que va ser de les primeres en sortir i va tenir cert renom, ha anat perdent rellevància conforme sortien altres aplicacions més innovadores i a més que es mantenien més actualitzades.

Això sí, es va alliberar el seu codi font i té llicència GNU GPL v3, i s'està treballant per exemple en les seves traduccions a altres idiomes.

No he aconseguit que funcioni amb el meu servidor Nagios, possiblement perquè amb les noves versions d'aquest s'han canviat rutes de pàgines, i NagMonDroid fa molt que no s'actualitza.

#### Característiques:

**Plataforma:** Android

**Preu:** Gratis

**Nota:** 2.4

**Data de llançament:** 6 novembre 2009

**Desenvolupador:** Simon McLaughlin

**Idioma:** Anglès

**Tamany:** 146 KB

**Descàrregues:** 5.000+

### TiNag Demo

Aquesta aplicació és de pagament i he hagut de provar una versió de prova. Mentre que la versió Demo té més de 1000 descàrregues, la de pagament té només més de 100.

Respecte a les altres aplicacions destaca sobretot en la part visual, tot i que també té una bona usabilitat, permet accedir a les opcions de forma més senzilla. També permet canviar els colors de fons.

Com altres de les anteriors apps, també mostra un petit resum dels estats a la barra de notificació d'Android. Permet definir quina és la pantalla d'inici, sent per defecte el resum global, que mostra el nombre de hosts, serveis, i els seus diferents estats.

Fent clic a la secció corresponent, mostra el llistat que toca(servidors o serveis) indicant únicament el seu estat. Al fer clic al servidor o servei, mostra una pantalla amb informació més detallada. A la versió de prova només permet accedir als serveis més bàsics.

### Característiques:

**Plataforma:** Android

**Preu:** 3.90 €

**Nota:** 3.9

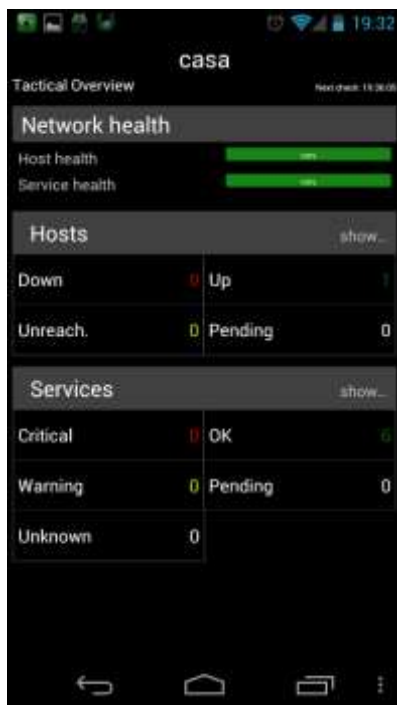
**Data de llançament:** 26 setembre 2012

**Desenvolupador:** Gerrit Schimpf

**Idioma:** Anglès

**Tamany:** 2.34 MB

**Descàrregues:** 100+



## 4 Anàlisi de requisits

### 4.1 Anàlisi de necessitats

El usuari als que està enfocada aquesta aplicació tenen la necessitat bàsica d'estar informats sobre l'estat dels serveis i servidors dels que estan a càrrec. També és molt important que aquesta informació sigui actualitzada i que els hi arribi de la forma més immediata possible per tal de que puguin prendre les accions correctores corresponents sobre aquests serveis que poden ser crítics per la seva empresa el més aviat possible.

Tot i que el mateix sistema Nagios s'encarrega de notificar dels problemes per diferents medis, generalment enviant missatges de correu electrònic, trobem que una forma més còmode i que oferiria més detall sobre el problema, seria el poder consultar en temps real tota la informació al teu dispositiu mòbil, que avui dia sempre portem a sobre, tant del problema com de tots els sistemes informàtics.

Entrant en més detall sobre aquestes necessitats, basant-nos en la pròpia interfície web de Nagios i també en altres clients per aquesta plataforma, podríem dir que necessitaria:

- Consulta de l'estat global de servidors i serveis per tal de veure si existeix algun problema als nostres sistemes.
- Consulta més detallada de l'estat e informació dels nostres servidors.
- Consulta més detallada de l'estat e informació dels nostres serveis.
- Consultar i afegir comentaris sobre cada servei
- Activar/desactivar avisos globalment, o d'un servidor o servei.
- Desactivar tots els avisos en torns de guàrdia i definir els seus horaris

### 4.2 Usuaris

Hem de tenir en compte que per utilitzar aquesta aplicació calen uns coneixements tècnics determinats, i que és una aplicació que fa de front-end d'un servei ja existent de monitorització de serveis anomenat Nagios. Per tant no té sentit que persones sense aquests coneixements i que no coneguin ni facin servir Nagios, vulguin ser usuaris d'aquesta aplicació mòbil.

I a més, com l'aplicació principalment mostra la mateixa informació que dona el servei Nagios, però d'una forma més adient i accessible per a dispositius mòbils, realment es pot considerar que la dificultat de comprensió del seu funcionament és gairebé nul·la, a més de que no hi ha informació de tipus variat, si de cas, pot variar la quantitat d'informació segons l'escenari.

Així que a partir de les tècniques d'anàlisi, he determinat que existeixen els següents perfils d'usuari:

- Administradors de sistemes de departaments
- Administradors de sistemes sense departament

Si hi ha alguna característica diferenciadora entre els usuaris de la meva aplicació, és la seva necessitat de compartir la tasca de monitorització amb altres usuaris, o assumir-la de forma individual.

És a dir, per una banda tenim els administradors de sistemes autònoms o d'empreses prou petites com per no necessitar un departament amb varios membres, i per altra banda tenim els administradors de sistemes d'una empresa prou gran com per tenir un departament de sistemes amb varios membres, i que per tant, han de compartir la tasca de monitorització entre ells,

Els primers és possible que hagin d'assumir tota la tasca de monitorització dels serveis, amb la qual cosa és més probable que necessitin tenir disponible en qualsevol lloc i en tot moment la informació referent als estats dels serveis que administren i també ser avisats per l'aplicació en cas de problemes.

Els segons és possible que comparteixin la tasca amb altres companys, amb la qual cosa podria ser que no tinguin la necessitat de monitoritzar els seus serveis contínuament i per tant tampoc rebre avisos a qualsevol hora, ja que la aquestes tasques les podria estar assumint un company en el seu torn.

Això és important perquè, depenent del perfil de l'usuari, i tenint en compte que és una aplicació que treballa en segon pla analitzant els estats dels serveis, es pot aconseguir minimitzar el consum de recursos i també evitar molestar amb notificacions en els moments que l'usuari no té perquè estar pendent dels serveis.

### 4.3 Requisits funcionals

Aquí exposarem totes les funcions que necessitaríem per tal de complir amb els requisits de la nostra aplicació.

Els agruparem en tres parts.

#### **Genèric**

- Consulta de l'estat global de servidors i serveis  
Ja sigui mitjançant la barra d'estat o entrant a l'aplicació, els usuaris han de poder veure com estan els seus sistemes de forma global.
- Desactivar els avisos  
Els usuaris han de poder activar els avisos per si no volen ser molestats..
- Establir torns de guàrdia  
Poden establir els dies de la setmana i l'interval d'hores en el que volen ser avisats dels problemes del seus sistemes.
- Establir l'interval d'actualització  
Ens permet indicar cada quant de temps volem que l'aplicació actualitzi les dades.
- Selecció d'idioma  
El sistema seleccionarà de forma automàtica l'idioma, segons el designat al SO.

#### **Servidors**

- Consulta informació d'un servidor

Permet consultar no només l'estat del servidor(UP, caigut, etc), sinó també altre tipus d'informació com un parell de paràmetres de rendiment de xarxa.

- Activar avisos d'un servidor  
Permet activar els avisos d'un servidor, de tal forma que si té cap problema, l'aplicació ens ho notificarà.
- Desactivar avisos d'un servidor  
Permet desactivar els avisos d'un servidor, de tal forma que si té cap problema, l'aplicació no ens ho notificarà.
- Afegir comentaris a un servidor  
Ens deixarà afegir un comentari sobre el servidor.
- Consultar comentaris sobre un servidor  
Podrem consultar els comentaris referents a un servidor que hem deixat nosaltres o altres usuaris.

### **Serveis**

- Consulta informació d'un servei  
Permet consultar no només l'estat del servei(OK, error, etc), sinó també altre tipus d'informació com el seu programari, versió, i alguns paràmetres de rendiment.
- Activar avisos d'un servei  
Permet activar els avisos d'un servei, de tal forma que si té cap problema, l'aplicació ens ho notificarà.
- Desactivar avisos d'un servei  
Permet desactivar els avisos d'un servei, de tal forma que si té cap problema, l'aplicació no ens ho notificarà.
- Afegir comentaris a un servei  
Ens deixarà afegir un comentari sobre el servei.
- Consultar comentaris sobre un servei  
Podrem consultar els comentaris referents a un servei que hem deixat nosaltres o altres usuaris.

## **4.4 Requisits no funcionals**

Aquí exposaríem els requisits de l'aplicació associats a les restriccions de la tecnologia emprada i de l'entorn.

### ***Requeriments de la plataforma mòbil***

- És totalment necessari que el dispositiu mòbil tingui accés a xarxa, ja sigui 3G o Wi-fi.

- El consum de CPU ha de ser mínim, ja que afecta al consum de bateria, la qual és molt limitada ens dispositius mòbils, i a més pot afectar al rendiment del sistema, ja que les CPUs no solen ser massa potents.
- El consum de tràfic de xarxa ha de ser mínim, ja que no només consumeix força bateria, sinó que a més aquests dispositius mòbils solen tenir una tarifa amb un límit de consum de dades.
- El consum de RAM no ha de ser excessiu, ja que serà un servei que estarà executant-se en tot moment i la capacitat de la RAM dels dispositius mòbils sol ser reduïda, amb la qual cosa podria afectar al rendiment del sistema.
- L'aplicació s'ha d'executar en sistemes Android, a partir de la versió 2.2.

### Requeriments d'informació

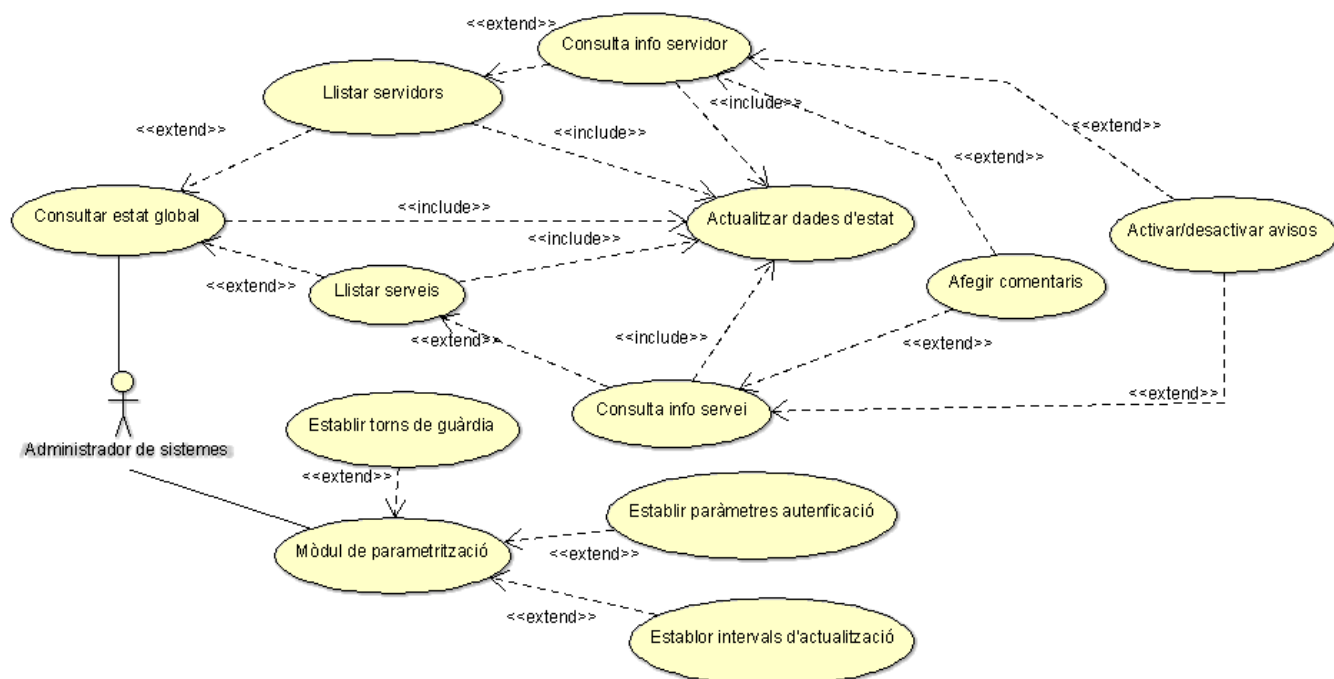
- La informació sobre l'estat dels serveis ha d'estar actualitzada cada poc temps.
- És totalment necessari tenir accés a un servidor Nagios, ja que és aquest el que proporciona la informació que requerim.
- L'accés a les dades requereix uns credencials d'usuari que estan associats al servidor Nagios i que haurem d'emprar a l'aplicació mòbil.

### Requeriments d'interfície

- La seva implementació ha de ser prou flexible i escalable com per poder optimitzar-la en un futur per a mides més grans, com la dels tablets.

## 4.5 Casos d'us

A continuació mostrem un diagrama global de l'aplicació de casos d'us.



Podem veure que com a únic actor tenim a l'administrador de sistemes, ja que l'aplicació està orientada només a aquest tipus d'usuari.

Podem veure com la funció principal és la consulta de l'estat de tots els nostres sistemes, ja que és la part que és la part més imprescindible de l'aplicació. A partir d'aquesta consulta global, podem accedir a una consulta més detallada d'alguns dels elements del sistema, ja sigui un servidor o un servei, i en fer això automàticament es farà una petició d'actualització de dades.

A més, al fer la consulta detallada d'alguns d'aquests elements, també tindrem l'opció d'afegir comentaris o activa/desactivar avisos.

En quant al mòdul de parametrització, realment no cal configurar molt. Principalment els paràmetres importants serien els de autenticació que són només tres elements, i optativament els intervals d'actualització i torns de guàrdia.

A continuació farem una descripció textual dels casos d'us.

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nom</b>                                 | Consultar estat global                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Actors</b>                              | Administrador de sistemes                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Resum</b>                               | Mostra els comptadors dels estats dels servidors i serveis.                                                                                                                                                                                             |
| <b>Precondicions</b>                       | S'ha iniciat el servei de l'aplicació.                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Postcondicions</b>                      | Cap.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Procés principal</b>                    | 1.- El sistema sol·licita les dades al servei de l'aplicació, i aquest sol·licita les dades al servidor Nagios.<br>2.- El sistema rep les dades, les interpreta, i mostra a la interfície d'usuari els comptadors dels estats dels servidors i serveis. |
| <b>Alternatives de procés i excepcions</b> | - Si no hi ha connexió HTTP, es mostra un missatge informant de que no s'ha obtingut resposta.                                                                                                                                                          |
| <b>Inclusions</b>                          | Actualitzar dades de l'estat                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Extensions</b>                          | Llistar servidors, Llistar serveis.                                                                                                                                                                                                                     |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nom</b>                                 | Actualitzar dades de l'estat                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Actors</b>                              | Administrador de sistemes                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Resum</b>                               | Fa una petició HTTP al servidor Nagios i emmagatzema a memòria les dades que necessita de la resposta.                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Precondicions</b>                       | S'ha iniciat el servei de l'aplicació i té accés HTTP al servidor Nagios.                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Postcondicions</b>                      | Les dades estan actualitzades.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Procés principal</b>                    | 1.- El sistema comprova que hi ha connexió HTTP amb el servidor Nagios.<br>2.- El sistema sol·licita les dades al servei de l'aplicació, i aquest sol·licita les dades al servidor Nagios.<br>3.- El sistema rep les dades, les interpreta, i emmagatzema a memòria les dades que necessita de la resposta. |
| <b>Alternatives de procés i excepcions</b> | - Si no hi ha connexió HTTP, es mostra un missatge informant de que no s'ha obtingut resposta.<br>- Si en la resposta es detecten servidors o serveis amb problemes, envia una notificació i un avís sonor a l'usuari.                                                                                      |
| <b>Inclusions</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Extensions</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                      |                                                                   |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Nom</b>           | Llistar servidors                                                 |
| <b>Actors</b>        | Administrador de sistemes                                         |
| <b>Resum</b>         | Mostra una llista dels servidors monitoritzats i els seus estats. |
| <b>Precondicions</b> | S'han rebut les dades del servidor Nagios.                        |



|                                            |                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Postcondicions</b>                      | Cap.                                                                                                                                                                             |
| <b>Procés principal</b>                    | 1.- El sistema cerca els servidors dels que hem rebut resposta.<br>2.- Mostra en pantalla el llistat dels servidors juntament amb un resum dels comptadors d'estats de cadascun. |
| <b>Alternatives de procés i excepcions</b> | - Si no ha rebut dades, informa amb un missatge..                                                                                                                                |
| <b>Inclusions</b>                          | Actualitzar dades de l'estat                                                                                                                                                     |
| <b>Extensions</b>                          | Consulta info servidor                                                                                                                                                           |

|                                            |                                                                                                   |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nom</b>                                 | Consulta info servidor                                                                            |
| <b>Actors</b>                              | Administrador de sistemes                                                                         |
| <b>Resum</b>                               | Mostra informació més detallada sobre el servidor.                                                |
| <b>Precondicions</b>                       | S'han rebut les dades del servidor Nagios i s'ha seleccionat el servidor al llistat.              |
| <b>Postcondicions</b>                      | Cap.                                                                                              |
| <b>Procés principal</b>                    | 1.- El sistema cerca el servidor a la memòria i mostra les seves dades en detall a la interfície. |
| <b>Alternatives de procés i excepcions</b> | - Si no ha rebut dades, informa amb un missatge.                                                  |
| <b>Inclusions</b>                          | Actualitzar dades de l'estat                                                                      |
| <b>Extensions</b>                          | Afegir comentaris, Activar/desactivar avisos                                                      |

|                                            |                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nom</b>                                 | Llistar serveis                                                                                                                                                                   |
| <b>Actors</b>                              | Administrador de sistemes                                                                                                                                                         |
| <b>Resum</b>                               | Mostra una llista dels serveis monitoritzats i els seus estats.                                                                                                                   |
| <b>Precondicions</b>                       | S'han rebut les dades del servidor Nagios.                                                                                                                                        |
| <b>Postcondicions</b>                      | Cap.                                                                                                                                                                              |
| <b>Procés principal</b>                    | 1.- El sistema cerca els serveis dels que hem rebut resposta.<br>2.- Mostra en pantalla el llistat dels serveis.<br>3.- Depenent de l'estat de cada servei, els marca d'un color. |
| <b>Alternatives de procés i excepcions</b> | - Si no ha rebut dades, informa amb un missatge..                                                                                                                                 |
| <b>Inclusions</b>                          | Actualitzar dades de l'estat                                                                                                                                                      |
| <b>Extensions</b>                          | Consulta info servei.                                                                                                                                                             |

|                                            |                                                                                                 |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nom</b>                                 | Consulta info servei                                                                            |
| <b>Actors</b>                              | Administrador de sistemes                                                                       |
| <b>Resum</b>                               | Mostra informació més detallada sobre el servei.                                                |
| <b>Precondicions</b>                       | S'han rebut les dades del servidor Nagios i s'ha seleccionat el servei al llistat.              |
| <b>Postcondicions</b>                      | Cap.                                                                                            |
| <b>Procés principal</b>                    | 1.- El sistema cerca el servei a la memòria i mostra les seves dades en detall a la interfície. |
| <b>Alternatives de procés i excepcions</b> | - Si no ha rebut dades, informa amb un missatge..                                               |
| <b>Inclusions</b>                          | Actualitzar dades de l'estat                                                                    |
| <b>Extensions</b>                          | Afegir comentaris, Activar/desactivar avisos                                                    |

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| <b>Nom</b>    | Afegir comentaris         |
| <b>Actors</b> | Administrador de sistemes |

|                                            |                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Resum</b>                               | Afegeix un comentari al servidor Nagios sobre el servidor o servei seleccionat.                                                                                        |
| <b>Precondicions</b>                       | S'ha accedit a la informació detallada d'un servidor o servei.                                                                                                         |
| <b>Postcondicions</b>                      | Cap.                                                                                                                                                                   |
| <b>Procés principal</b>                    | 1.- Es demana la introducció d'un text.<br>2.- El sistema fa una petició HTTP al servidor Nagios amb aquest text.<br>3.- El servidor Nagios l'afegeix com a comentari. |
| <b>Alternatives de procés i excepcions</b> | - Si hi ha error de comunicació, informa amb un missatge.                                                                                                              |
| <b>Inclusions</b>                          |                                                                                                                                                                        |
| <b>Extensions</b>                          |                                                                                                                                                                        |

|                                            |                                                                                                                               |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nom</b>                                 | Activar/desactivar avisos                                                                                                     |
| <b>Actors</b>                              | Administrador de sistemes                                                                                                     |
| <b>Resum</b>                               | Activa o desactiva els avisos sobre el servidor o servei seleccionat.                                                         |
| <b>Precondicions</b>                       | S'ha accedit a la informació detallada d'un servidor o servei.                                                                |
| <b>Postcondicions</b>                      | Cap.                                                                                                                          |
| <b>Procés principal</b>                    | 1.- L'usuari fa clic al botó d'avisos, si estaven activats, els desactiva.<br>2.- Si estaven desactivats, llavors els activa. |
| <b>Alternatives de procés i excepcions</b> | - Si hi ha error de comunicació, informa amb un missatge.                                                                     |
| <b>Inclusions</b>                          |                                                                                                                               |
| <b>Extensions</b>                          |                                                                                                                               |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nom</b>                                 | Mòdul de parametrizació                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Actors</b>                              | Administrador de sistemes                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Resum</b>                               | Mostra les opcions de configuració de l'aplicació.                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Precondicions</b>                       | Cap.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Postcondicions</b>                      | Cap.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Procés principal</b>                    | 1.- Comença quan l'usuari ha fet clic al menú de configuració.<br>2.- El sistema mostra les opcions de configuració.<br>3.- Al sortir d'aquí, els canvis queden guardats.                                                                                |
| <b>Alternatives de procés i excepcions</b> | - L'usuari pot iniciar el cas d'ús Establir torns de guàrdia, seleccionant dies i hores.<br>- L'usuari també pot iniciar el cas d'ús Establir paràmetres d'autenticació.<br>- L'usuari també pot iniciar el cas d'ús Establir intervals d'actualització. |
| <b>Inclusions</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Extensions</b>                          | Establir torns de guàrdia, Establir paràmetres d'autenticació, Establir intervals d'actualització.                                                                                                                                                       |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nom</b>              | Establir torns de guàrdia                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Actors</b>           | Administrador de sistemes                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Resum</b>            | Permet indicar els dies i hores en les que es vol rebre avisos.                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Precondicions</b>    | Cap.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Postcondicions</b>   | S'han establert els paràmetres per indicar quan l'usuari podrà ser avisat.                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Procés principal</b> | 1.- El sistema mostra set caselles de selecció, amb els dies de la setmana.<br>2.- També mostra dos caixes de text. Una per introduir l'hora d'inici i altra l'hora final.<br>3.- L'usuari pot seleccionar qualsevol de les set caselles per indicar quins d'aquests dies vol ser avisat. |
| <b>Alternatives de</b>  | - Si l'usuari introdueix hora d'inici i final, llavors els avisos només                                                                                                                                                                                                                   |

|                            |                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>procés i excepcions</b> | s'enviaran en l'interval de temps comprés entre aquestes hores.<br>- Si l'usuari introdueix hora d'inici, estarà forçat a introduir hora final, i viceversa. De no fer-ho, rebrà missatge d'error. |
| <b>Inclusions</b>          |                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Extensions</b>          |                                                                                                                                                                                                    |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nom</b>                                 | Establir paràmetres d'actualització                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Actors</b>                              | Administrador de sistemes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Resum</b>                               | Permet introduir les dades d'autenticació necessàries per accedir al servidor Nagios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Precondicions</b>                       | Cap.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Postcondicions</b>                      | S'han establert els paràmetres d'autenticació necessaris per accedir al servidor Nagios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Procés principal</b>                    | 1.- El sistema mostra una caixa de text per introduir la URL a la qual es pot accedir al servidor Nagios.<br>2.- El sistema mostra una caixa de text per introduir l'usuari.<br>3.- El sistema mostra una caixa de text per introduir la contrasenya.<br>4.- L'usuari introdueix aquestes dades requerides, prenent el botó Acceptar en cada cas, i queden emmagatzemades a l'aplicació. |
| <b>Alternatives de procés i excepcions</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Inclusions</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Extensions</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                            |                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nom</b>                                 | Establir intervals d'actualització                                                                                                                                                                  |
| <b>Actors</b>                              | Administrador de sistemes                                                                                                                                                                           |
| <b>Resum</b>                               | Permet introduir els intervals d'actualització per determinar la freqüència amb que les dades s'actualitzaran automàticament des del servidor Nagios.                                               |
| <b>Precondicions</b>                       | Cap.                                                                                                                                                                                                |
| <b>Postcondicions</b>                      | S'han establert els intervals d'actualització que farà servir el servei de l'aplicació.                                                                                                             |
| <b>Procés principal</b>                    | 1.- El sistema mostra un llistat de elements, consistents en temps en segons o minuts.<br>2.- L'usuari selecciona un dels elements, i automàticament aquest valor queda emmagatzemat a l'aplicació. |
| <b>Alternatives de procés i excepcions</b> | - Si no selecciona cap, llavors per defecte es selecciona el valor menor.                                                                                                                           |
| <b>Inclusions</b>                          |                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Extensions</b>                          |                                                                                                                                                                                                     |

## 4.6 Arquitectura del sistema

El sistema consta principalment de la part client i de la part servidor

La tecnologia que s'utilitza a la part del client:

- Sistema Operatiu: Android 2.2 o superior.
- SDK Android
- Entorn de desenvolupament: Eclipse amb ADT Plugin
- Tecnologia JAVA EE

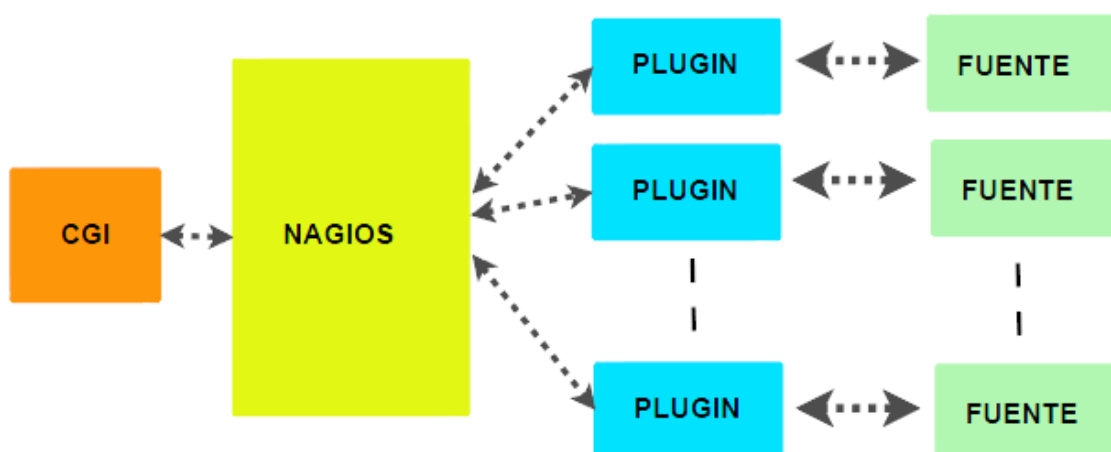
A la part del servidor:

- Sistema Operatiu: Debian 6.0 "Squeeze"
- Programari de monitorització de serveis: Nagios
- Servidor web: Apache
- Programació scripts web: PHP
- Base de dades: MySQL.
- Enviament correu: Postfix
- Execució comandes: OpenSSH

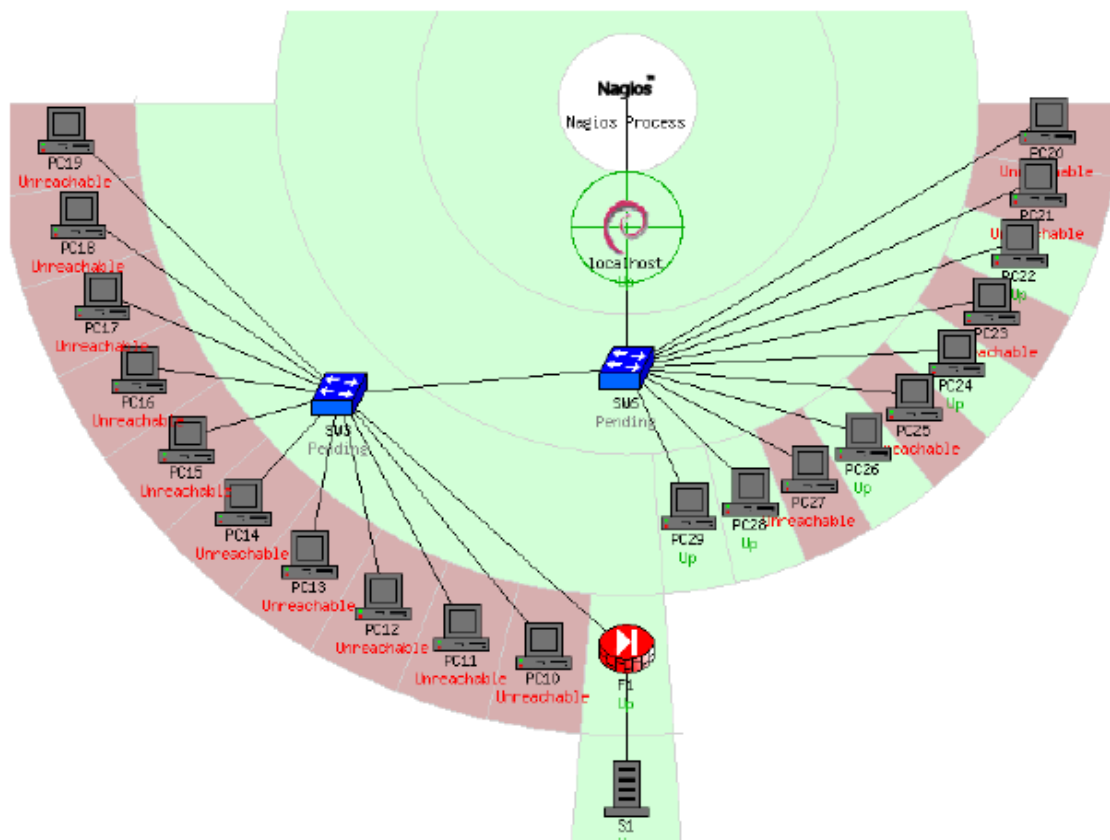
### Servidor

El servidor està basat en un programari ja existent de codi obert per a Linux, anomenat Nagios. Aquest programari és un sistema de monitorització de xarxes, i s'encarrega de controlar l'estat tant dels servidors com dels serveis(SSH, HTTP, IMAP, etc.) d'aquests.

El funcionament de Nagios parteix simplement de tres passos molt simples: obtenir, interpretar i decidir. Per això, estructuralment, Nagios es compon de la següent manera:



Per una banda, els CGIs són petits mòduls executables que Nagios utilitza per recopilar informació pel seu funcionament (dirigit pel seu dimoni d'execució Nagios), així com també per la presentació de les dades web. Per fer això, els plugins faran d'ulls i d'oïda en les distintes fonts que es vulguin monitoritzar, de tal forma que comprovaran en les diferents fonts si determinats serveis pels que han sigut dissenyats, es troben actius, retornant a Nagios simplement un resultat que quedarà enquadrat principalment en: OK, WARNING, CRITICAL i UNKNOWN.



Així mateix, se li ha de facilitar en la seva configuració un mapa tant dels serveis(en cas de voler implementar algun dels que no són tan bàsics) com de la xarxa, especificant els equips que la conformen, i quines dades es volen recollir de cadascun, per tal de que Nagios sàpiga el que es vol monitoritzar en cada cas.

Per aconseguir la informació sobre els servidors, aquests necessiten tenir instal·lat un client o agent SNMP, d'aquesta forma el servidor Nagios es podrà comunicar amb ells i obtenir les dades que requereix dels serveis(i també del hardware, com càrrega de CPU o ús de memòria), tot i que pot fer servir altres protocols com el ICMP per detectar caigudes, el mateix HTTP per servidors web, SMTP per servidors SMTP, etc.

Per mostrar les dades recollides disposa d'una aplicació web, la qual es pot executar per exemple en un servidor web Apache.

Per tant, aquest programari mostra les seves dades mitjançant la seva aplicació web únicament, tot i que els avisos els pot fer per altres vies com el correu electrònic o SMS.

### **Client**

El client és una aplicació per a dispositius mòbils, inicialment disponible únicament pel sistema operatiu Android.

El dispositiu mòbil haurà de disposar forçosament de connexió a la xarxa, ja que haurà de connectar amb el servidor.

Aquest client s'encarrega de demanar i rebre les dades que proporciona el servidor Nagios, la seva funció principal es la de presentació i no tant la de gestionar Nagios, tot i que alguna funció de Nagios es podrà canviar des del client.

El servidor Nagios, al no oferir cap API per accedir a les seves funcions o dades, ni cap altre mecanisme natiu per això, obliga al client a extreure les dades d'una manera un tant rudimentària.

El que fa principalment és fer peticions HTTP i "parsear" la resposta HTML rebuda. És a dir, interpreta i extreu del HTML les dades que li interessa. Un cop ha extret les dades, les mostra a la seva interfície per tal de que l'usuari pugui visualitzar-les d'una forma més adient pel seu mòbil, i avisa si entre aquestes dades ha detectat algun problema amb algun servidor o servei, que al cap i a la fi es l'objectiu principal de Nagios i per tant també del client.

## 4.7 Diagrama de classes

Les següents classes formen part del paquet `com.mobnag`. A més, algunes d'elles formen part del paquet `com.mobnag.Container`, que serien `HostStatus`, `NagiosHost`, `NagiosServer`, `NagiosService` i `ServiceStatus`.

Tot i així, per tal de poder apreciar les relacions entre totes les classes, a continuació mostrarem conjuntament les classes de ambdós paquets.





## 4.8 Disseny de la interfície d'usuari

### 4.8.1 Activitat d'inici

Aquesta és la pantalla inicial que s'obre quan obrim l'aplicació. Podem observar que a la barra superior té algunes opcions, com la de forçar l'actualització de dades o parar el servei.



Es divideix principalment en dos blocs, el de servidors i el de serveis. Al primer mostra els comptadors dels cadascun dels possibles estats dels servidors. Podem observar, a més, que segons la gravetat tenen un color, sent vermell el pitjor dels casos i verd el millor. Si ens fixem bé, veurem que el nombre de "Pending" no coincidirà amb les dades a pantalles posteriors, això és així perquè he forçat de forma manual aquest comptador per aquesta mostra, és a dir, és un valor fals.

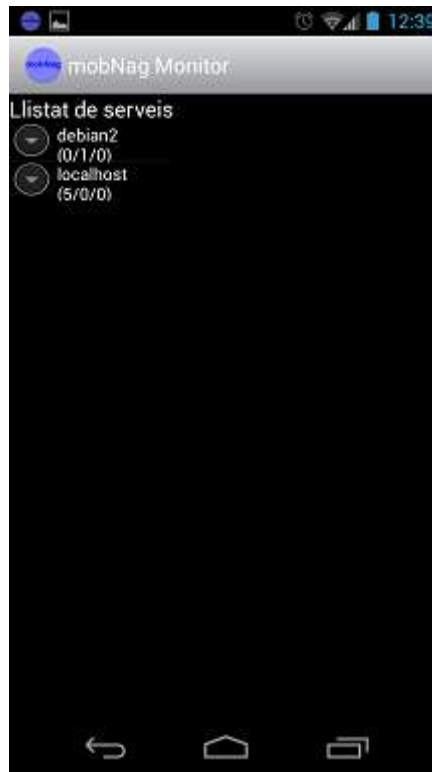
Al segon bloc tenim els comptadors dels serveis. Que tot i ser una mica diferents i ser un més, funciona bàsicament igual que amb els servidors.

A cadascuna de les dues taules, veiem un botó a la capçalera que diu "List". Aquests botons porten, respectivament, al llistat de servidors i al de serveis.

### 4.8.2 Llistat de servidors

Aquesta és la pantalla que ens mostra el llistat de servidors. Podem observar que sota cada servidor, entre parèntesis, tenim uns comptadors que corresponen, per aquest ordre, al nombre de serveis del servidor corresponent amb estat OK, a la suma de Critical, Pending i Warning, i el tercer valor correspondria als Unknown.





Tenim l'opció de desplegar cada servidor per veure els seus serveis, o fer clic al servidor per anar a la pantalla que ens mostra els detalls del servidor.

### 4.8.3 Detall Servidors

Com podem veure a aquesta pantalla, ens mostra certa informació sobre el servidor.

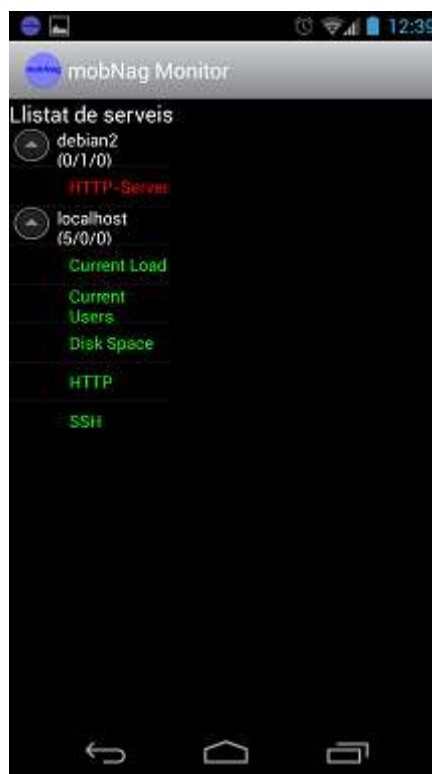


Ens informa de quan va ser la última comprovació que Nagios va fer sobre aquest servidor, quan serà la propera, i quan ha sigut l'últim canvi d'estat. També quan hem fet l'última actualització nosaltres.

Per últim, tenim l'opció d'activar o desactivar els avisos sobre aquest servidor mitjançant un botó. Al desactivar-ho, no rebriem avisos sobre aquest servidor encara que hagi caigut.

#### 4.8.4 Llistat de serveis

Aquesta pantalla ens mostra el llistat de serveis, agrupats per servidors per fer la visualització més clara.



Podem apreciar la mateixa informació que al llistat de servidors, però afegint el llistat de serveis, que segons el seu estat tindran un color o un altre.

Si fem clic a un dels serveis, llavors anirem a la pantalla que ens mostra informació més detallada sobre aquest servei.

#### 4.8.5 Detall serveis

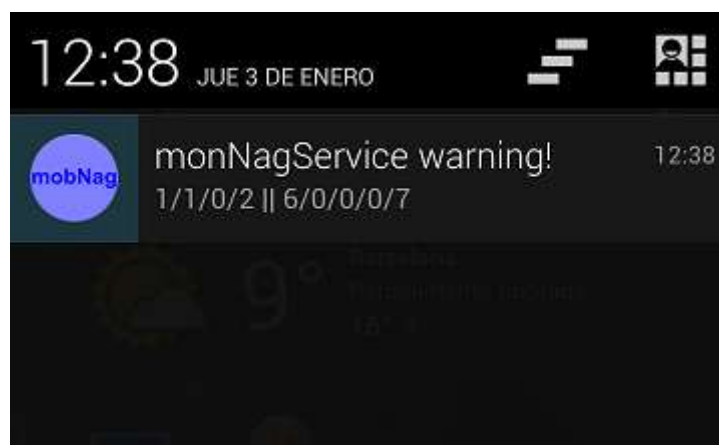
Aquesta pantalla és similar a la seva homòloga pels servidors, mostra el mateix tipus de informació, i també inclou un botó per activar o desactivar els avisos.



A l'esquerra observem un servei caigut, a la dreta, un que està funcionant bé.

#### 4.8.6 Barra d'estats

Quan l'aplicació detecta algun servidor o servei caigut o amb problemes, envia un avís a l'usuari. Aquest avís consisteix principalment en una notificació visual a la barra d'estat del sistema operatiu, acompanyada d'una vibració.



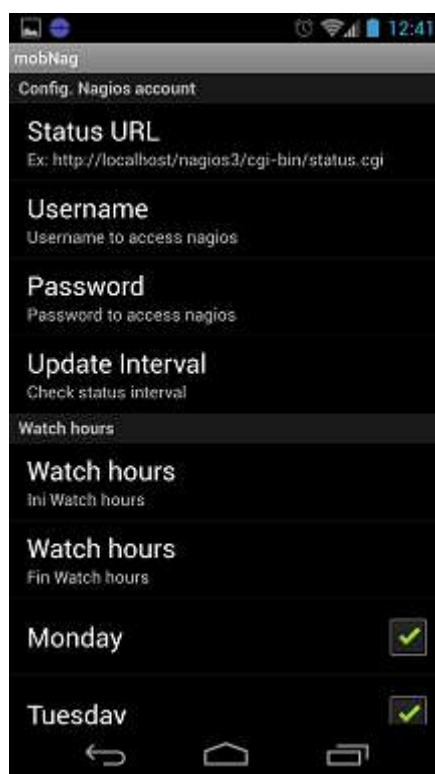
Al desplegar l'avís, veurem els comptadors dels estats, tant dels servidors com dels serveis, i en el mateix ordre en el que surten en la pantalla d'inici de l'aplicació.

#### 4.8.7 Pantalles de configuració

A la pantalla d'inici, si despleguem la barra superior de l'aplicació podem accedir a la configuració.



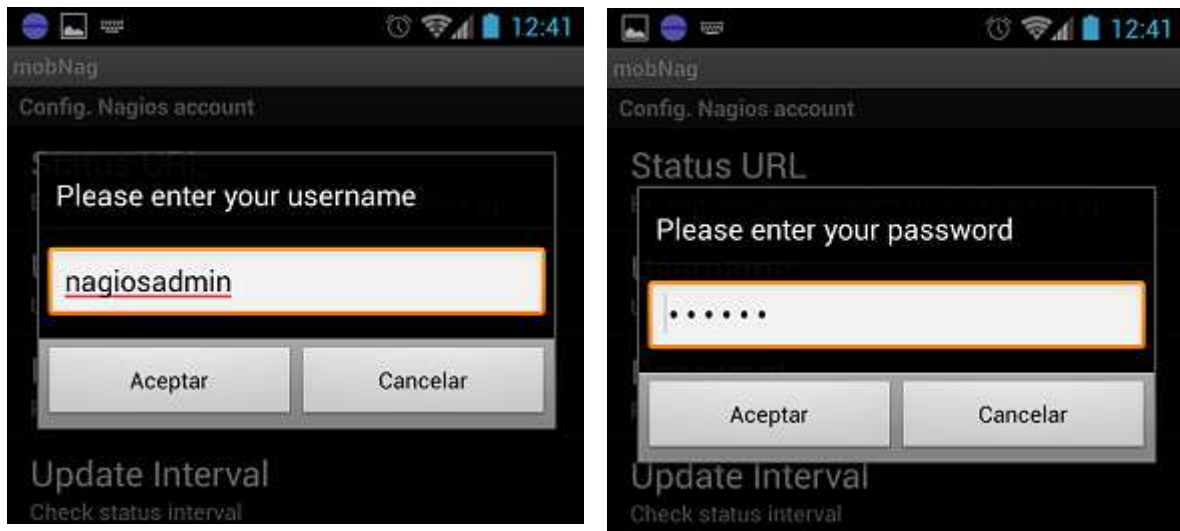
La pantalla de configuració es divideix principalment entre les dades d'accés al servidor Nagios, i els torns de guàrdia.



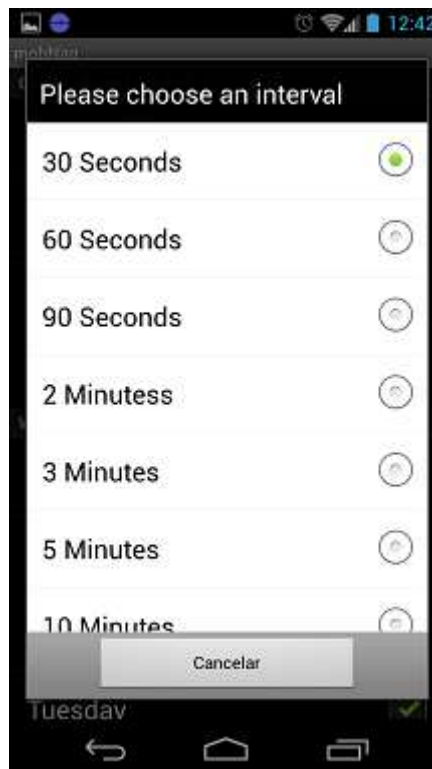
Si fem clic a l'opció de Status URL, ens demanarà introduir la URL del servidor Nagios, amb aquest format.



A l'acceptar queda automàticament guardat. Es procedeix de la mateixa manera amb l'usuari i la contrasenya del servidor Nagios.

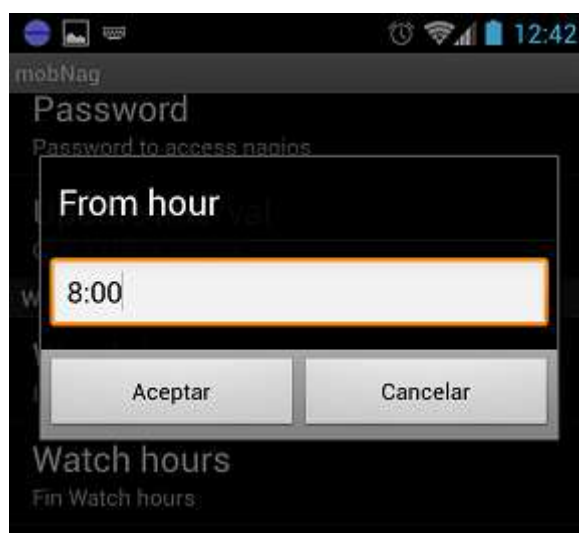


Al fer clic a l'interval d'actualització, ens surt el següent llistat:

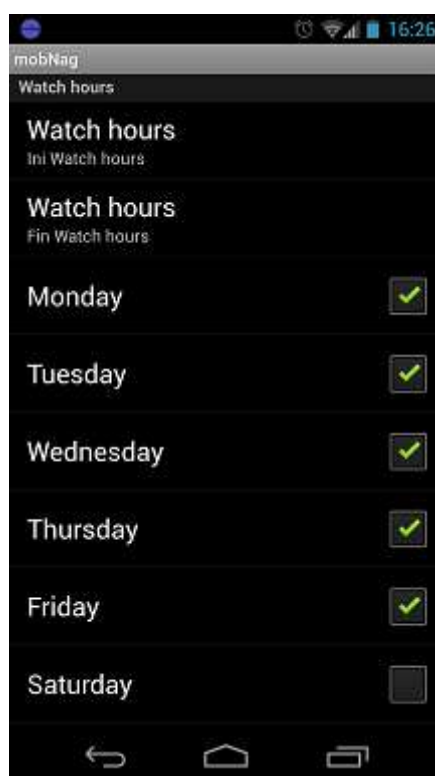


Al seleccionar qualsevol de les opcions, queda emmagatzemat el seu valor, i des d'aquell moment el servei en segon pla de l'aplicació actualitzarà les dades en aquell interval de temps.

Per últim, tenim els tons de guàrdia, on si volem podem introduir una hora d'inici i final com en la següent captura, per tal de que només reben avisos en aquesta franja horària.



I també tenim l'opció de seleccionar en quins dies volem rebre els avisos. Per defecte, tots els dies estan marcats i no està definida cap franja horària.



## 5 Implementació

A continuació comentarem algunes de les parts que han format part de la implementació.

### 5.1 Programari emprat

El programari emprat per desenvolupar aquesta aplicació:

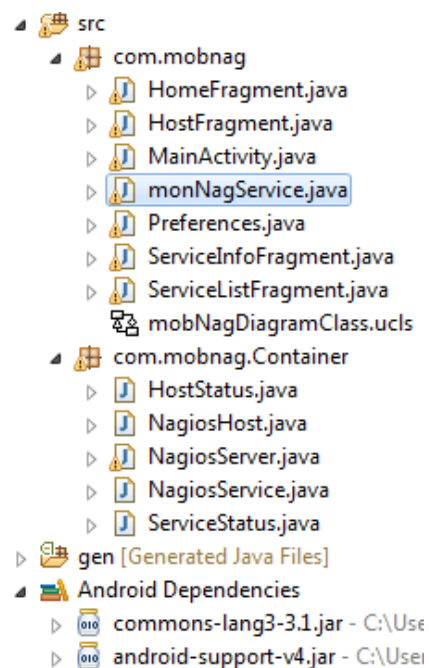
- SDK Android
- Entorn de desenvolupament: Eclipse amb ADT Plugin
- Tecnologia JAVA EE

### 5.2 Paquets

El paquet per la nostra aplicació és **com.mobnag**. I dins d'aquest, hem definit altre paquet anomenat **com.mobnag.Container**, que conté les classes que principalment contenen informació sobre els elements que volen mostrar en l'aplicació.

A més, hem hagut d'afegir un parell de dependències. Una és la Android Support Library v4, amb el paquet **android.support.v4**, que ens aporta una sèrie de mètodes i funcionalitats que no estan disponibles en algunes versions antigues de Android, com per exemple els Fragments.

L'altra és l'Apache Commons Lang, amb el paquet **org.apache.commons.lang3**, que en el nostre cas l'hem fet servir per passar algunes parts del codi HTML amb codis d'escap que hem rebut, a text unicode, amb el qual després podríem treballar per mostrar-ho de forma correcta a la nostra aplicació.



### 5.3 L'aplicació mobNag

A continuació comentarem algunes de les funcions i aspectes més importants, especialment els referents al disseny de l'aplicació.

#### 5.3.1 Les classes contenidores



Com ja sabem, de Nagios ens interessa obtenir les dades dels seus servidors(Hosts) i serveis(Services). Per aquest motiu, al paquet *com.mobnag.Container* hem creat una classe per a cadascun d'ells, NagiosHost i NagiosService, que contenen tant els atributs que ens interessin com els mètodes que necessitem per treballar amb elles.

Com que un servidor pot contenir varios serveis, aquesta classe té com atribut un ArrayList de serveis. D'aquesta forma ens serà fàcil assignar a cada servidor els seus serveis.

També hem declarat un parell de *enums* per definir els diferents estats que pot tenir un servidor(HostStatus) i un servei(ServiceStatus).

```
package com.mobnag.Container;

public enum HostStatus {
    UP, DOWN, UNREACHABLE, PENDING, UNKNOWN
}
```

Per últim, a aquest mateix paquet tenim la classe NagiosServer. Aquesta classe és la que s'encarrega d'emmagatzemar les dades relatives al servidor Nagios, i això inclou les seves respostes. Per tant, els seus atributs inclouen la URL, l'usuari, la contrasenya, un ArrayList de NagiosHost(i recordem que aquests a la vegada inclouen els serveis), els comptadors dels estats tant dels servidors com dels serveis, entre d'altres atributs.

```
public class NagiosServer {
    public String servername;
    public String user;
    public String password;
    public Date lastAccess;

    public int nhostsUp, nhostsDown, nhostsUnreachable, nhostsPending;
    public int nservicesOk, nservicesWarning, nservicesUnknown, nservicesCritical, nservicesPending;
    private boolean notifyDays[] = new boolean[7];

    public ArrayList<NagiosHost> hosts;
    public ArrayList<NagiosHost> detailedHosts;
    public ArrayList<NagiosService> detailedServices;
```

### 5.3.2 El servei de mobNag

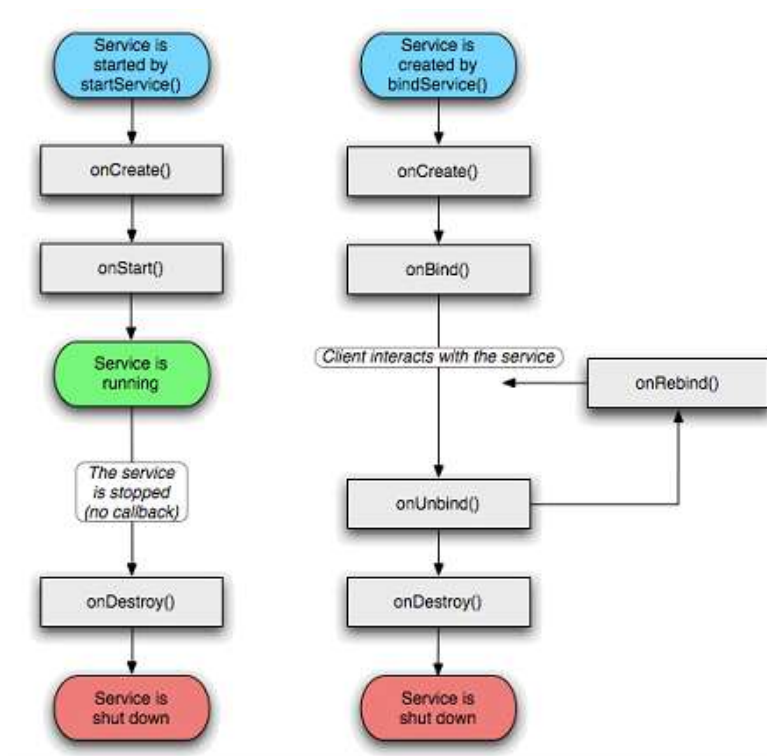
Primerament explicarem que s'entén per un servei en Android. Un servei és un component de l'aplicació que efectua operacions de llarga durada en segon pla. El servei pot continuar executant-se fins i tot quan l'aplicació que l'ha cridat s'ha tancat.

En Android hi ha varies maneres d'implementar un servei, es poden fer serveis que es comuniquen amb diferents aplicacions, serveis que només s'executen mentre l'aplicació també s'executa(aquest escenari normalment és en casos en els que no es vol que algunes tasques interfereixin amb el funcionament de la GUI) o serveis que s'executen sense dependre d'altra aplicació i que no s'aturen fins que se'ls hi demana explícitament o el SO ho decideix.

Dit això, segons el tipus d'execució, en Android principalment es diferencia en:

- Started (iniciat): Aquest tipus de servei és el que s'inicia de forma explícita mitjançant la funció StartService() i no es para fins que se li demana també de forma explícita o ho decideix el mateix SO.
- Bound (unit): Aquest tipus de servei es produeix quan una aplicació s'enllaça al servei mitjançant la funció bindService(). Al fer aquesta unió o enllaç, no només s'inicia el

servei, sinó que a més permet que ambdós components interactuïn entre ells. Aquest tipus de servei només s'executa mentre té algun enllaç amb alguna aplicació.



Val la pena mencionar que un servei, de fet, pot ser simultàniament Started i Bound, com de fet és el cas del servei de mobNag. D'aquesta forma aconseguim la interacció de la nostra interfície amb el servei, i a la vegada podem aconseguir que el servei es continui executant encara que tanquem l'aplicació, amb la qual cosa el servei pot anar consultant al servidor Nagios en segon pla per tal d'avisar a l'usuari si detecta cap problema.

Bé, el primer que fa el nostre servei, és a dir, al mètode `onCreate()`, és crear un temporitzador que s'encarrega d'executar una tasca cada cert temps. En el nostre cas la funció `getNagiosStatus()`.

```
timer.scheduleAtFixedRate(
    new TimerTask()
    {
        public void run()
        {
            Log.i(getClass().getSimpleName(),
                getNagiosStatus(null, null));
        }
    },
    0,
    interval);
```

Aquesta funció és la que s'encarrega d'aconseguir les dades que ens proporciona Nagios sobre els estats dels serveis. Així per sobre, es podria dir que fa una petició HTTP al servidor Nagios, extreu les dades que necessita, y las emmagatzema en un atribut `NagiosServer` del mateix servei.

S'ha de dir també que, depenent de si als seus paràmetres indiquem un servidor, llavors extraurà informació detallada del servidor. Si a més s'indica un servei, llavors extraurà

informació detallada del servei. I si es crida amb paràmetres *null*, llavors extreu la informació relativa als comptadors d'estat globals.

És podria pensar que potser el més fàcil hauria sigut fer una única petició i extreure d'ella de cop informació tant global com de cadascun dels servidors i serveis, i així poder treballar més còmodament amb la informació emmagatzemada a la memòria amb les nostres classes. Però hi ha un parell de punts a tenir en compte. Primerament, el servidor Nagios no proporciona cap URL que ofereixi d'un sol cop tota la informació, així que hauria de fer una petició per cada servidor i servei. I segon, els dispositius mòbils solen tenir una tarifa de dades amb limitacions. Amb la qual cosa el consum de recursos de xarxa per obtenir totes les dades seria força considerable, i a més amb la necessitat de mantenir les dades actualitzades, s'hauria de repetir cada poc temps.

Bé, segons el tipus d'informació que volem rebre, aquesta funció fa una petició HTTP o una altra. Per fer aquesta petició, fa servir un fil(thread) d'execució, i d'aquesta forma aconseguim que la interfície de mobNag no hagi d'esperar a rebre la resposta. El problema de fer servir threads és que s'ha de mantenir una sincronització amb el servei, i per tant s'han de fer servir mecanismes una mica més complexos com els Message i els Handlers de Java, que explicarem més endavant.

```
final HttpRequest request = new HttpGet(url);
final MyRunnable httpRunnable = new MyRunnable(client, url, request);
Thread httpThread = new Thread(httpRunnable);
httpThread.start();
```

Aquesta petició HTTP s'executa mitjançant una sèrie de crides a classes(httpRunnable, ResponseHandler) que hem personalitzat per adaptar-les al funcionament que necessitem.

MyResponseHandler, que implementa ResponseHandler, comprova que s'ha fet bé la petició HTTP, emmagatzema la resposta en un StringBuilder, i comença a parsear-la. Per fer-ho s'ajuda de les classes i funcions d'expressions regulars de Java.

La funció detecta quin tipus de petició és segons la URL emprada. Per la resposta dels comptadors generals, els cerca al codi HTML, i aprofita també per cercar els noms i estats dels serveis i servidors.

Un cop fet això, ho guarda a un objecte NagiosServer, i ho envia per handler. Si la petició era per extreure la informació d'un servidor, llavors envia un objecte NagiosHost, i si era per un servei, llavors un NagiosService.

El servei de mobNag quan rep un missatge al seu handler, comprova quin tipus de missatge és. Si és un missatge que conté un NagiosServer, agafa l'objecte NagiosServer rebut i el substitueix al seu atribut *server*.

```

private Handler puente = new Handler() {
    @Override
    public void handleMessage(Message msg) {
        if (msg.what == MESSAGE_OK) {
            NagiosServer ns = (NagiosServer)msg.obj;
            if (server != null){
                ns.detailedHosts = server.detailedHosts;
                ns.detailedServices = server.detailedServices;
                ns.setNotifyDays(server.getNotifyDays());
            }
            server = ns;
            if ( server.shouldNotify() ) {
                showNotification();
            }
        } else if (msg.what == MESSAGE_OK_Host) {
            server.addDetailedHost((NagiosHost)msg.obj);
        } else if (msg.what == MESSAGE_OK_Service) {
            server.addDetailedService((NagiosService)msg.obj);
        } else {
            Log.i(getClass().getSimpleName(), "ERROR amb el handler!!");
        }
    }
};

```

Si era un NagiosHost, llavors afegeix al seu atribut actual NagiosServer un “servidor detallat”, que s'emmagatzema a un ArrayList diferent al NagiosServer. Si era un NagiosService, llavors fa el mateix però amb un “servei detallat”. Que s'emmagatzema a un ArrayList de NagiosService que conté el NagiosServer.

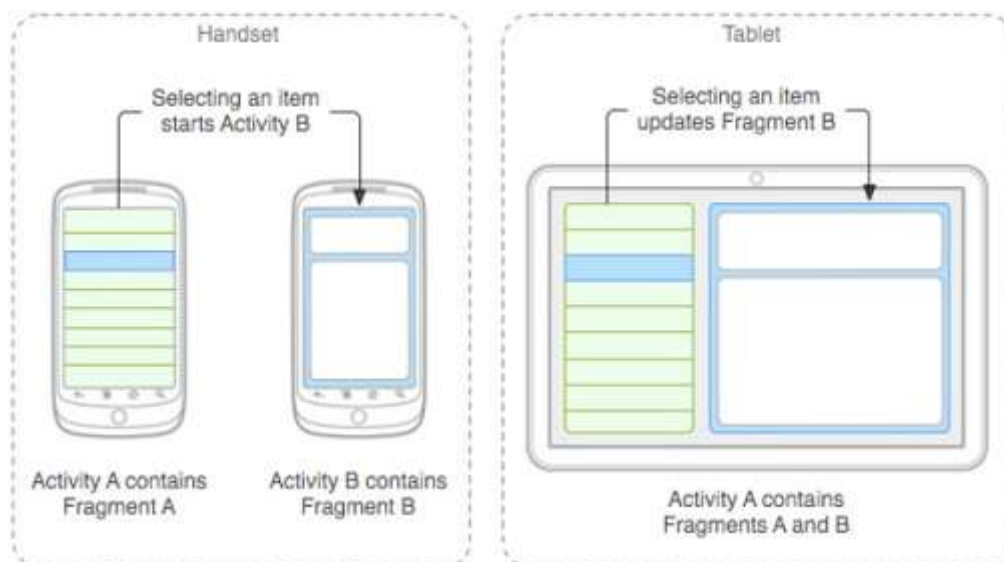
Potser ens podem preguntar per quin motiu no afegim aquests objectes a l'array inicial de hosts directament. Ho hem fet d'aquesta forma perquè quan la nostra aplicació vulgui accedir a la informació més detallada d'un servidor o servei, serà molt més fàcil buscar-la a un array d'objectes que contenen aquest detall d'informació, i no a l'array genèric on a priori no és sap quins servidors o serveis tenen la informació ampliada o no.

És a dir, si volguéssim afegir un servidor o servei amb informació més detallada a l'array original, hauríem de fer una feina prèvia per substituir l'objecte ja existent, i a més cada cop que actualitzem l'array sencer, hauríem de mirar de no perdre aquests objectes amb informació més detallada. I addicionalment, a l'hora de buscar aquests objectes a l'array, també seria més complicat.

### 5.3.3 Fragments

Hem volgut fer servir Fragments a la nostra aplicació, i no només Activity. Això, òbviament, té els seus avantatges i els seus inconvenients, tot i que crec que guanyen els avantatges.

Es podria dir que un Fragment és un contenidor de vistes, al igual que una Activity. L'avantatge és que una Activity pot cridar en ella mateixa a diferents Fragments de forma dinàmica, és a dir, es poden afegir o treure Fragments mentre s'està executant l'Activity. Això, a més, ens permet tenir un nexa comú entre les diferents vistes(Fragments) per compartir informació.



El major avantatge que possiblement aporten és que permet combinar diferents Fragments en una sola Activity per construir UI multi-panell(ideal per a pantalles grans com les de tablets), i a més permet reutilitzar-se en altres Activity.

```
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent" >

    <FrameLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
        android:id="@+id/fragment_container"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent" />
</RelativeLayout>
```

S'ha de mencionar que l'Activity que faci servir Fragments, en el seu XML ha de tenir un element FrameLayout que és l'element que contindrà els fragments. A més, si volem fer servir Fragments en versions antigues d'Android, haurem de fer servir la Support Library, i l'Activity enlloc d'heretar de la classe Activity, haurà de fer-ho de FragmentActivity.

```
public class MainActivity extends FragmentActivity
    implements HomeFragment.OnHomeClickedListener, ServiceListFragment.OnServiceListener,
    HostFragment.OnHostFragClickedListener, ServiceInfoFragment.OnServiceFragClickedListener {
```

### 5.3.4 L'Activity principal

La nostra principal i única Activity(en realitat FragmentActivity, per fer-la compatible amb versions antigues d'Android), anomenada MainActivity, és la encarregada de comunicar-se directament amb el servei de mobNag, i emmagatzema les respostes que aquest ens dona. Per aconseguir això, no només crida a la funció StarService() per assegurar-se de que el servei s'executi fins i tot quan hem tancat l'aplicació, sinó que també utilitza bindService() per comunicar-se amb el servei.

Recordem que en la nostra aplicació fem servir Fragments, que s'encarreguen de la part visual. Així que a més, s'encarrega de cridar als diferents Fragments, i implementa el mètode OnHomeClicked de les interfícies de cada Fragment, que es un mètode que s'utilitza per a que els Fragments és puguin comunicar amb l'Activity.

```
public class HomeFragment extends Fragment {
    private OnHomeClickedListener mCallback;

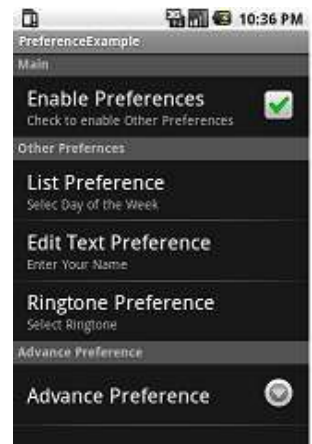
    // The container Activity must implement this interface so the frag
    public interface OnHomeClickedListener {
        /** Called by HomeFragment when a list item is selected */
        public void onHomeClicked(int position, int group, int child);
        public NagiosServer getNagiosServer();
    }
}
```

Mitjançant aquest mètode, des d'un Fragment es pot invocar a altres Fragments o cridar a funcions del servei de mobNag.

### 5.3.5 PreferencesActivity

Això és un tipus especial d'Activity que Android té per gestionar les preferències d'una aplicació.

```
<PreferenceScreen xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android" >
    <PreferenceCategory android:title="@string/menu_account" >
        <EditTextPreference
            android:defaultValue="@string/menu_settings_status_url_defaultValue"
            android:dialogTitle="@string/menu_settings_status_url_dialogTitle"
            android:key="status_url"
            android:summary="@string/menu_settings_status_url_summary"
            android:title="@string/menu_settings_status_url_title" />
        <EditTextPreference
            android:dialogTitle="@string/menu_settings_username_dialogTitle"
            android:key="username"
            android:summary="@string/menu_settings_username_summary"
            android:title="@string/menu_settings_username_title" />
    </PreferenceCategory >
</PreferenceScreen >
```



Construint el XML corresponent amb els seus elements i valors, és pot construir un menú de configuració de la forma més senzilla possible, ja que permet fins i tot emmagatzemar els valors en el dispositiu, per accedir a ells posteriorment mitjançant la classe PreferenceManager.

```
.....
this.prefs = PreferenceManager.getDefaultSharedPreferences(this);
this.server = new NagiosServer("NagiosServer");
boolean days[] = new boolean[7];
days[0] = prefs.getBoolean("enable_warn_sunday", true);
days[1] = prefs.getBoolean("enable_warn_monday", true);
```

### 5.3.6 ServiceListFragment

Aquest Fragment és el que mostra el llistat de servidors i de serveis, per fer això declara al seu XML un `ExpandableListView`, que com podem imaginar, és tracta d'un control de llista que permet expandir els seus elements. Aquest control, al ser una llista, està format per files, però té dos tipus diferents de files.

```
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_alignParentLeft="true"
    android:layout_alignParentTop="true"
    android:orientation="vertical" >

    <TextView
        android:id="@+id/textView1"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Llistat de serveis"
        android:textAppearance="?android:attr/textAppearanceMedium" />

    <ExpandableListView
        android:id="@+id/explistServeis"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content" >
    </ExpandableListView>
```

Per una banda tenim les files de grup, i per altres les files filles. Les files de grup es podria dir que són els elements principals de la llista, i les filles són els elements que pengen de cadascuna d'aquestes.

Aquesta llista mostra les files de grup, i les filles penjant d'aquests només si expandim el seu grup.

En aquest Fragment el que implementem bàsicament són els elements que tindrà cada fila de grup i cada fila filla.

### 5.3.7 AndroidManifest.xml

Aquest arxiu XML és bàsic per qualsevol aplicació en Android. És on s'indica les versions d'Android que utilitza l'aplicació, i a més d'algunes informacions de detall com el seu nom o la seva icona, defineix els permisos de l'aplicació amb el sistema.

Per exemple, si es vol fer servir la connexió a internet o les vibracions, s'haurà d'indicar en aquest arxiu. De la mateixa forma, si l'aplicació vol fer servir algun servei, també ho haurà d'indicar.



## 5.4 Instal·lació

Per instal·lar *mobNag* al nostre terminal, ja que de moment no el tenim al Google Play, haurem de copiar l'arxiu *mobNag.apk*, que genera a la carpeta *bin* l'Eclipse, a la targeta de memòria del nostre terminal, i executar l'arxiu.

## 6 Avaluació

Com ja hem comentat en punts anteriors, ens hem basat principalment en el disseny centrat en l'usuari o DCU. Els mètodes d'avaluació permeten obtenir informació sobre els dissenys i d'aquesta manera millorar-los o validar-los.

Recordem que la iteració ens els processos de disseny és un aspecte clau en el DCU, per aquest motiu des dels primers prototips s'han d'incloure punts d'avaluació per tenir sempre en compte a l'usuari.

### 6.1 Tests amb usuaris

Alguns dels punts forts d'aquest tipus de test és que permet avaluar la usabilitat d'una interfície de manera força fiable i permet descobrir en quins punts els usuaris trobaran obstacles o dificultats.

#### 6.1.1 Preguntes sobre l'usuari

- Quin és el seu lloc de treball i funció a la seva empresa?
- Té alguna experiència amb Nagios? Quina?
- Amb quina freqüència fa servir Nagios?
- Necessita accedir a Nagios fora del lloc de treball?
- Comparteix la tasca de monitorització de serveis amb altres persones?

#### 6.1.2 Tasques a realitzar pels usuaris i preguntes

Tot i que algunes de les tasques com la de reiniciar serveis o afegir comentaris no han estat implementades a l'aplicació en el moment de la elaboració d'aquest document, he considerat adient incloure-les aquí per futures versions.

- Configurar les dades del servidor de Nagios a utilitzar.
  - La UI es prou intuïtiva i clara?
  - Creu que per ajudar a configurar caldria mostrar més informació o un exemple?



- Configurar els torns de guàrdia.
  - La UI es prou intuïtiva i clara?
  - Creu que aquestes opcions de configuració són prou flexibles per cobrir les seves necessitats i circumstàncies personals?
- Configurar les comandes pels serveis.
  - La UI es prou intuïtiva i clara?
  - Creu que per ajudar a configurar caldria mostrar més informació o un exemple?
  - Troba a faltar alguna cosa sobre aquesta funcionalitat de l'aplicació?
- Consultar l'estat global dels servidors i serveis.
  - Considera bona i suficient la informació mostrada? De no ser així, quina informació afegiria?
- Consultar el llistat de servidors.
  - Considera que l'acció per arribar aquí és prou intuïtiva?
  - Considera que donar l'opció de filtrar el llistat per "Caiguts" i "OK", és suficient?
  - Creu que es podria aprofitar per afegir alguna dada més de cada servidor? Quina?
- Consultar el llistat de serveis.
  - Considera que l'acció per arribar aquí és prou intuïtiva?
  - Considera que donar l'opció de filtrar el llistat per "Caiguts" i "OK", és suficient?
  - Creu que es podria aprofitar per afegir alguna dada més de cada servei? Quina?
- Consultar el detall d'un servidor i activar/desactivar avís sobre aquest servidor.
  - Considera que l'acció per arribar aquí és prou intuïtiva?
  - Considera bona i suficient la informació mostrada? De no ser així, quina informació afegiria?
- Consultar el detall d'un servei, reiniciar-lo, i activar/desactivar avís sobre aquest servei.
  - Considera que l'acció per arribar aquí és prou intuïtiva?
  - Considera bona i suficient la informació mostrada? De no ser així, quina informació afegiria?
  - Creu que l'opció de reiniciar el servei, per motius de seguretat, hauria d'estar a un lloc una mica més discret?
- Afegir comentaris a un servidor.
  - Considera que és prou fàcil de trobar aquesta funcionalitat?
  - Creu que hauria de fer-se més visible?
- Afegir comentaris a un servei.
  - Considera que és prou fàcil de trobar aquesta funcionalitat?
  - Creu que hauria de fer-se més visible?
- Consultar la informació de cada secció directament a la web del servei Nagios.
  - Faria més visible aquesta opció?
  - Troba útil aquesta funcionalitat?

Preguntes genèriques sobre la aplicació:

- Li sembla la interfície prou atractiva i moderna?
- Troba a faltar alguna funcionalitat a aquesta aplicació?
- Considera aquesta aplicació necessària per la seva feina, o només útil?
- Estaria disposat a pagar una quantitat raonable per aquesta aplicació?

## 7 Objectius aconseguits

Tot i que he hagut de descartar alguna funcionalitat, he de dir que en termes generals s'han assolit els objectius.

Pretenia crear una aplicació per poder accedir des de qualsevol lloc a la monitorització dels serveis d'una xarxa, funció útil i fins i tot es podria dir que primordial pels administradors de sistemes. I aquest objectiu s'ha assolit, a excepció del requisit funcional d'afegir comentaris, la resta, incloent els requisits no funcionals, han quedat coberts.

A nivell didàctic es podria dir que també s'han assolit, ja que al cap i a la fi, he après a fer servir totes les tecnologies i components necessaris. Tot i que considero que he après moltíssim en poc temps, no deixa de ser cert que el temps disponible per aquest projecte és limitat, i he d'admetre de que tinc la sensació de que encara em queda moltes coses per aprendre d'aquesta plataforma, i també alguns coneixements que millorar.

## 8 Treballs futurs i proposicions de millora

Tant a l'etapa d'anàlisi com a la de disseny he detectat una sèrie de necessitats i millores que m'agradaria implementar en aquesta aplicació en un futur.

- **Implementar filtres al llistat de serveis i de servidors:** Es podria filtrar el llistat segon estats, o també per paraula clau.
- **Permetre enviar comandes remotes als serveis:** La idea seria que l'aplicació donés l'opció de guardar comandes a cada servei, com per exemple comandes per aturar o reiniciar serveis. També podria permetre guardar comandes genèriques, en funció del servei i del SO del servidor, i així es podrien reaprofitar i no caldria assignar-les servei per servei.

Per executar aquestes comandes en el servidor remot corresponent, s'hauria de crear a Nagios un plugin o simplement un script PHP, que al rebre aquestes comandes des del dispositiu mòbil, prèvia autenticació, fes una connexió SSH al servidor corresponent per executar-la. Llavors només caldria que el servidor Nagios tingués accés SSH als servidors que monitoritza.

- **Accedir directament a les web de Nagios:** Per si l'usuari volgués accedir a certes pàgines web de Nagios per tal de accedir a funcionalitats que són més difícils d'implementar a la versió mòbil, es podria introduir l'opció d'obrir directament la web de Nagios.
- **Versió per a pantalles grans:** Ja que s'han fet servir Fragments, seria interessant aprofitar-los i implementar interfícies multi-panell, les qual permetrien per exemple veure de forma simultània el llistat de serveis a un panell a l'esquerra, i la informació detallada del servei seleccionat a la dreta. Això seria especialment útil per a tablets.

- **Ampliacions de les opcions de torn de guàrdia:** Actualment es poden activar els avisos per determinats dies de la setmana, i també per una determinada franja horària. Podria ser interessant l'opció de poder assignar una franja horària diferent a cada dia de la setmana, però si algun usuari no tingues la mateixa franja cada dia. Fins i tot es podrien donar l'opció de crear diferents perfils de torns de guàrdia, pels estalviar el modificar la configuració als usuaris que tenen torns de guàrdia variables cada determinat temps
- **Opcions de notificació:** Actualment l'aplicació emet vibracions per avisar quan detecta problemes a algun servei. Podria ser interesant afegir algunes opcions a la configuració, com la selecció d'un to, o la desactivació d'un avis quan porta cert temps o nombre de cops avisant.
- **Versió per iOS:** Actualment una bona aplicació mòbil hauria de tenir com a mínim versions per iOS i Android, ja que són els dos SO majoritaris.
- **Ampliar els idiomes suportats:** Android i el seu SDK permeten de forma molt senzilla la utilització de diferents idiomes a les seves aplicacions. Només caldria crear el XML amb les traduccions de cada idioma.
- **Millora visual de la UI:** La interfície d'usuari, tot i no estar malament, podria millorar. Possiblement les majors mancances són les referents a imatges, tant la del mateix logotip de l'aplicació com les d'algun botó.

## 9 Conclusions

Possiblement la part més important d'aquest projecte és que, no només he creat una aplicació molt útil en la meua feina com a administrador de sistemes, sinó que a més he aprofitat aquesta oportunitat per aprendre, per adquirir més coneixements de programació, i fins i tot de gestió de projectes informàtics.

Trobo que les plataformes dels dispositius mòbils tenen molt de potencial en quant a aplicacions, ja que et donen accés a elles des de qualsevol lloc i en qualsevol moment, i és per això que ja portava molt de temps volent aprendre a desenvolupar en alguna d'aquestes plataformes.

Tot i que tinc certa experiència en el món de la programació, ja que he fet algun projecte, tant web com d'escriptori, a la feina i també a mode personal, en el tema mòbil no tenia la més mínima experiència. I trobo que he escollit una aplicació força completa, ja que he tractat força temes importants i habituals.

Per una banda, potser el més bàsic i més important ha sigut el referent a la interfície gràfica. Com sol ser habitual, cada sistema té les seves particularitats, i Android en això no és diferent. M'he vist obligat a fer servir des dels components més bàsics fins a altres una mica més específics, i no tinc dubtes de que això en un futur ho agrairé.

Sorprenentment, m'he estrenat en el tema de multi-threading i serveis. Aquesta ha sigut la part més complexa de l'aplicació, ja que com si no n'hagués prou amb el tractament de les comunicacions entre l'aplicació i el servei, a més he hagut de tractar els problemes de sincronització provocats pel diferents fils o threads.

També he hagut de tractar amb connexions, concretament amb connexions HTTP. Això trobo que pot tenir utilitat en molts àmbits. De la mateixa forma que les he fet servir per accedir a la informació que proporciona Nagios, també les podria fer servir per altre tipus de servei, com per exemple, en la típica compra d'Internet que mai li canvia l'estat d'enviament a "Enviat". Enlloc de consultar ansiós cada dia si ja ha canviat l'estat, podria fer una aplicació per a mòbil que monitoritzes aquesta pàgina i m'avises del canvi.

La web oficial de Google per a desenvolupadors d'Android, la trobo molt completa i m'ha sigut de molta utilitat. Gran part de la informació que necessitava, especialment la referent als components i el seu comportament, l'he tret d'allí.

M'ha sorprès gratament com han muntat tant el SO com el SDK per tractar de fer les aplicacions compatibles de la forma més senzilla amb les diferents mides de pantalles, i també amb diferents idiomes. Potser simplificant massa el tema, es podria dir que només s'ha de crear els arxius XML per cada opció.

En quant a l'IDE emprat, Eclipse amb el seu plugin ADT, he de dir que en general m'ha sigut molt còmode i he quedat molt content, tot i que li he de suspendre en el tractament d'arxius XML, ja que de forma aleatòria algunes parts les visualitzava d'una forma erràtica.

A més, ja fora de l'àmbit d'Android, aquest projecte m'ha obligat a conèixer millor a aquest magnífic programari que és Nagios. És un servei que malgrat la seva tremenda utilitat, té una certa complexitat, i potser per això fins que no m'he sentit obligat a jugar amb ell per les necessitats d'aquest projecte, no m'he ficat a estudiar-ho més a fons. Aquest va ser, de fet, un dels principals motius pel qual vaig escollir aquesta temàtica, que com he comentat, és de molt interès per la meva vida professional.

## 10 Bibliografia

### Llibres:

- Disseny centrat en l'usuari. *Muriel Garreta Domingo i Enric Mor Pera*. UOC.
- Android in action. W. Frank, Robi Sen, Chris King, C. Enrique Ortiz. Manning.
- Android Application development. Reto Meier. Wrox.

### Webs:

- Android development:  
<http://developer.android.com>
- Tutorial Expandable List:  
<http://androidword.blogspot.com.es/2012/01/how-to-use-expandablelistview.html>  
<http://androcode.es/2012/05/usando-expandablelistview-en-android/>
- Tutorials Fragments:  
[http://chuwiki.chuidiang.org/index.php?title=Fragments\\_en\\_Android](http://chuwiki.chuidiang.org/index.php?title=Fragments_en_Android)  
<http://neilgoodman.net/2012/01/29/working-with-fragments-on-android-part-1/>  
<http://neilgoodman.net/2012/03/12/working-with-fragments-on-android-part-2/>  
<http://tseng-blog.nge-web.net/blog/2009/01/29/android-your-first-android-application/>

- Tutorials Layouts:  
<http://www.sgoliver.net/blog/?p=1341>  
<http://blog.inteligencia.com/2012/02/programacion-movil-en-android.html>  
<http://www.mkyong.com/android/android-tablelayout-example/>
- Tutorials Services:  
<http://www.androidcompetencycenter.com/2009/01/basics-of-android-part-iii-android-services/>
- Tutorials Preferences:  
<http://www.kaloer.com/android-preferences>  
<http://www.javacodegeeks.com/2011/01/android-quick-preferences-tutorial.html>  
<http://www.javaya.com.ar/androidya/detalleconcepto.php?codigo=142>  
<http://android-er.blogspot.com.es/2011/01/use-getsharedpreferences-to-retrieve.html>
- Tutorials Menus:  
<http://www.ignacionario.com/2011/04/android-v-crear-opciones-de-menu.html>  
<http://www.sgoliver.net/blog/?p=1756>  
[http://marakana.com/s/post/1250/android\\_fragments\\_tutorial](http://marakana.com/s/post/1250/android_fragments_tutorial)  
<http://www.java2s.com/Code/Android/UI/Demonstrateshowfragmentscanparticipateintheoptionsmenu.htm>