

**Grau en Enginyeria Informàtica de Gestió i Sistemes d’Informació**

**PLATAFORMA DE VISUALITZACIÓ D’ALERTES**

**SANITÀRIES**

**Avantprojecte**

**ERIK ESPUÑES JUBERÓ**

**TUTOR: EUGENI FERNÁNDEZ GONZÁLEZ**

CURS 2020-2021



Abstract

This project is focused on the development of a mobile application that warns the hospital staff when an event of their responsibility occurs.

Resum

Aquest treball se centra en el desenvolupament d’una aplicació de mòbil que avisi al personal d’un hospital quan succeeixi algun esdeveniment que sigui de la seva responsabilitat.

Resumen

Este trabajo se centra en el desarrollo de una aplicación de móvil que avise al personal de un hospital cuando suceda algún evento que sea de su responsabilidad.

Índex

[Índex de Taules III](#_Toc60830681)

[1. Objecte del Projecte 1](#_Toc60830682)

[2. Estudi Previ: Context, Antecedents i Necessitats d’Informació 3](#_Toc60830683)

[2.1. Tractament de Dades d’un Hospital 3](#_Toc60830684)

[2.1.1. L’Era del Paper 3](#_Toc60830685)

[2.1.1.1. Problemes 4](#_Toc60830686)

[2.1.2. L’Era Digital 4](#_Toc60830687)

[2.1.2.1. Health Information System (HIS) 5](#_Toc60830688)

[2.1.2.2. Protocols 5](#_Toc60830689)

[2.1.2.3. Motor d’Interoperabilitat 5](#_Toc60830690)

[2.2. Estudi de l’Art Tecnològic 5](#_Toc60830691)

[2.2.1. Frameworks de Desenvolupament d’Aplicacions Mòbils 5](#_Toc60830692)

[2.2.1.1. Requeriments de l’Aplicació Mòbil 5](#_Toc60830693)

[2.2.1.2. React Native 6](#_Toc60830694)

[2.2.1.3. Xamarin 6](#_Toc60830695)

[2.2.1.4. Flutter 6](#_Toc60830696)

[2.2.1.5. Ionic 7](#_Toc60830697)

[2.2.2. Frameworks de Desenvolupament de Webs 7](#_Toc60830698)

[2.2.2.1. Requisits de la Web 7](#_Toc60830699)

[2.2.2.2. Ruby 8](#_Toc60830700)

[2.2.2.3. Spring 8](#_Toc60830701)

[2.2.2.4. Django 8](#_Toc60830702)

[2.2.2.5. Lavarel 8](#_Toc60830703)

[2.2.3. Aplicacions Similars 8](#_Toc60830704)

[2.2.3.1. NOMS 8](#_Toc60830705)

[3. Objectius i Abast 9](#_Toc60830706)

[4. Metodologia 11](#_Toc60830707)

[5. Definició de Requeriments Funcionals i Tecnològics 13](#_Toc60830708)

[6. Estudi de la Viabilitat del Projecte 15](#_Toc60830709)

[6.1. Planificació Inicial 15](#_Toc60830710)

[6.2. Pressupost 16](#_Toc60830711)

[6.3. Anàlisi de Viabilitat 17](#_Toc60830712)

[6.3.1. Anàlisi de la Viabilitat Tècnica 17](#_Toc60830713)

[6.3.2. Anàlisi de la Viabilitat Econòmica 17](#_Toc60830714)

[6.3.3. Anàlisi de Viabilitat Mediambiental 18](#_Toc60830715)

[6.3.4. Aspectes Legals 18](#_Toc60830716)

[7. Bibliografia 21](#_Toc60830717)

# Índex de Taules

[Taula 4.1 Cronograma del TFG 14](#_Toc60650718)

# Objecte del Projecte

En els anys on s’han vist marcats per una pandèmia mundial, s’ha pensat a fer una aplicació per ajudar tot el personal sanitari i millorar la tecnologia que s’usa als hospitals.

Es pretén aconseguir fer una aplicació de mòbil que enviï alertes a l’usuari sanitari que l’estigui usant, quan succeeixi qualsevol fet que sigui de la seva responsabilitat. Per exemple, si un infermer o infermera necessita controlar les constants vitals d’un pacient i ha d’assabentar-se si arriba a tenir unes constants vitals que siguin un risc per la seva vida, aquesta aplicació enviarà una alerta al mòbil del personal sanitari responsable del pacient pugui intervenir de manera ràpida. Aquesta aplicació es comunicarà amb el motor d’integració que usi l’hospital, en el cas d’aquest TFG, es comunicarà amb IRIS usant el protocol HL7.

Aquesta aplicació ve acompanyada per un servidor que estarà en línia o en local a l’hospital i serà el que configuri quin tipus d’alertes rep cada usuari de l’aplicació. Posant d’exemple el cas anterior, abans de poder rebre aquestes alertes, s’haurà de configurar que tots els infermers de l’hospital puguin rebre alertes de constants vitals dels pacients. Després serà l’infermer qui configurarà si aquell pacient requereix alertes de constants vitals i quin és el rang que fa que s’enviï aquella alerta.

# Estudi Previ: Context, Antecedents i Necessitats d’Informació

De cara a entendre aquest TFG s’ha separat aquest apartat en dues grans parts, el tractament de dades d’un hospital, que s’explicarà profundament l’àmbit on entrarà aquesta aplicació. I l’estudi de l’art, que es basarà a veure quines ofertes de frameworks hi ha al mercat de cara a desenvolupar el producte i quines aplicacions seran competència amb la qual es desenvoluparà.

## Tractament de Dades d’un Hospital

Des de l’antiga Grècia que es va començar a escriure documents dels pacients detallant els símptomes que tenien, situació social, entre altres aspectes més, i a més van fer que aquests documents es guardessin per poder tractar futurs pacients [1].

Des de llavors, s’han anat desant tota la història mèdica dels pacients en paper, fins que l’any 2005, l’Organització Mundial de la Salut demana als seus membres, que comencin a traçar un pla estratègic per a convertir passar a l’*eHealth* [2].

### L’Era del Paper

La primera vegada que es va escriure un document mèdic, que es té constància, és d’un papir de l’antic Egipte del 1600 abans de crist. Allà només es reporten casos de pacients, els seus diagnòstics i com tractar-los. Aquests documents van seguir escrivint-se, els grecs amb Hipòcrates, el seu metge més famós i considerat el pare de la medicina, que va fundar la seva escola per aprendre medicina. Tots aquests documents es van anar traduint a l’àrab perquè metges com al-Razi seguissin creant els documents amb caràcter didàctic. Arribant també a la França del segle XVII on les anàlisis de l’anatomia humana van canviar la perspectiva de la medicina.

Però no va ser fins a finals del segle XIX i inicis del XX que hi hagués un canvi substancial, als Estats Units es va començar a fer un historial mèdic dels pacients. Això inclou, un identificador del pacient, hàbits del pacient, malalties anteriors, historial familiar, anàlisis, entre molts altres aspectes. Aquest historial va ser molt útil, i segueix sent-ho, per a ambulatoris o centres d’atenció primària.

MOOOORE?

#### Problemes

Amb els documents a paper sorgeixen una sèrie de problemes que tenen a veure amb l’espai físic que ocupen, la cerca d’aquells documents i, també, la mobilitat que tenen.

El primer problema sorgeix amb l’espai que ocupa cada document i el temps que s’han de tenir arxivats. Si agafem dades d’un hospital universitari alemany [3], cada any ingressen entre 300.000 i 400.000 pacients, això significa que es generen vuit milions d'impressions a paper, que equival a un volum d'un quilòmetre i mig en paper i a més a Alemanya s'ha de guardar tot document mèdic un mínim de trenta anys. En canvi si aquests documents fossin digitals, ocuparien entre 10 i 15 terabytes.

Amb aquestes dades es pot veure que emmagatzemar les dades a paper requereix un espai molt gran, un volum d’un quilòmetre i mig, a més que requereix un manteniment humà (empleats encarregats per gestionar aquelles dades) i físic (el magatzem).

A més si algun metge necessita cercar un dels documents emmagatzemats, necessitarà molt de temps per a buscar-los.

Per acabar tenint la documentació en paper dificulta la interconnexió amb diferents països. Per exemple si una persona viatja a un país com el Japó i ha de ser atès en un hospital d’aquella nació, tindran molt complicat, per no dir pràcticament impossible, consultar el seu historial si aquesta està emmagatzemada en paper.

### L’Era Digital

Primera vegada que es registra un historial mèdic en digital.

Primer hospital completament Digital

OMS – demanant el canvi

#### Health Information System (HIS)

Que és?

#### Protocols

Quins hi ha

Diferencies

#### Motor d’Interoperabilitat

Que és?

Quins hi ha

Diferencies

## Estudi de l’Art Tecnològic

### Frameworks de Desenvolupament d’Aplicacions Mòbils

#### Requeriments de l’Aplicació Mòbil

El requisit principal que hi ha de l’aplicació de mòbil és que ha de poder enviar notificacions. Ja que sense notificacions no es poden enviar alertes per als usuaris i no compliria el propòsit que es vol amb l’aplicació. Per tant si hi ha algun software que no permeti complir aquest requisit, es descartarà per complet.

A més hi ha uns requisits menys prioritaris que són que permeti l’ús d’animacions i que sigui multiplataforma, això vol dir que el codi fet a aquella aplicació funcioni tant per iOS com per Android, que són els dos sistemes operatius dominants en els sistemes mòbils amb el 99% del mercat[4].

A continuació es mostrarà un conjunt dels softwares més usats per a la creació i desenvolupament d’aplicacions mòbils.

#### React Native

L’any 2015, Facebook va desenvolupar React Native, és un framework multiplataforma, això vol dir que et permet desenvolupar una aplicació per a dispositius movils, ordinadors i webs. A més amb React Native et permet escriure una vegada el codi i el framework et converteix les dades al mode natiu.

El llenguatge per usar aquest framework és JavaScript

##### Característiques

##### Aplicacions que usen React Native

React Native és un dels frameworks més populars. Així ho demostra el llistat d’aplicacions que usen aquest framework, entre elles hi ha Facebook, Instagram, Skype, Discord, Tesla, entre moltíssimes més.

#### Xamarin

És desenvolupat per Microsoft.

##### Llenguatge de Programació

##### Característiques

##### Aplicacions que usen Xamarin

Les aplicacions més destacades que utilitzen Xamarin són, l’aplicació dels premis Oscar, UPS i BBVA.

#### Flutter

És un framework de desenvolupament d’aplicacions mòbils, web i aplicacions d’ordinadors desenvolupat per Google. Flutter es desenvolupa utilitzat Dart.

##### Característiques

##### Aplicacions que usen Flutter

Entre les aplicacions més conegudes que utilitzen Flutter hi ha Ebay, Stadia i el New York Times.

### Frameworks de Desenvolupament de Webs

#### Requisits de la Web

La web que s’haurà de fer és relativament senzilla, només necessita que es pugui connectar a una base de dades. Ja que només servirà per configurar les alertes que puguin rebre els usuaris per departament.

#### Ruby on Rails

##### Llenguatge de programació

##### Característiques

##### Webs que usen Ruby

Les webs més famoses que usen Ruby són GitHub, Airbnb i Twitch.

#### Spring

##### Llenguatge de programació

##### Característiques

##### Webs que usen Spring

La web més famosa que usa Spring és Netflix.

#### Django

##### Llenguatge de programació

##### Característiques

##### Webs que usen Django

Les webs més famoses que usen Django són Spotify, Instagram i YouTube.

### Aplicacions Similars

#### NOMS

Desenvolupador

Pataforma

Funcionalitat

# Objectius i Abast

1. Ajudar el personal d’un hospital a

# Metodologia

El producte d’aquest projecte tindrà tres fites, la primera ve relacionada amb l’entrega de l’avantprojecte, en aquesta fita s’haurà de dissenyar tota l’aplicació. Aquest disseny ha de constar els diagrames UML de l’aplicació i del servidor, el diagrama relacional de la base de dades, el flux de l’aplicació i com es veurà visualment. Aquesta fita suposarà la transició de la preproducció del producte i l’inici de la producció.

La segona fita començarà la producció de l’aplicació i està marcada amb l’entrega de la memòria intermèdia. Aquesta fita se separarà en quatre sprints i, a arribar la data de la fita, s’haurà de tenir el servidor web i l’aplicació funcionant.

La tercera i última fita coincideix amb la data de l’entrega de la memòria final i servirà per polir l’aplicació perquè no tingui cap error i estigui perfectament testejada. Per tant s’espera que es pugui subministrar aquesta aplicació a l’hospital, per tal de poder saber si funciona correctament o no, i tenir feedback dels usuaris. A més s’aniran afegint nou tipus d’alertes, si no s’han pogut integrar amb la segona fita.

# Definició de Requeriments Funcionals i Tecnològics

1. Tenir una comunicació entre l’aplicació i el motor d’integració (IRIS) amb el mínim temps de resposta.

En el món de la salut cada segon és vital, per tant si la nostra aplicació que ha de ser per alertar del personal sanitari si algun fet, que ells han configurat, succeeix, per tant es necessita que l’aplicació que es desenvoluparà tingui un temps de resposta mínim.

La plataforma d’aquest requeriment serà Android i iOS.

Per demostrar que aquest requeriment es compleix s’intentarà que el temps entre que el motor d’integració rep una dada i el temps que l’aplicació la rep sigui menor d’un segon.

1. Tenir un servidor web que configuri el tipus d’alertes que rep l’usuari per departament.

Per poder fer que aquesta aplicació funcioni, es necessita un servidor web que configuri les alertes per departament. Així un infermer no rebrà alertes corresponents a un treballador d’administració.

La plataforma del requeriment és un navegador web, preferiblement obert amb un ordinador.

Per demostrar que aquest requeriment es compleix s’haurà de configurar alertes diferents per cada departament i comprovar-ho obrint l’aplicació per veure quin tipus d’alertes es poden configurar.

1. Tenir un sistema que l’usuari pugui configurar el valor mínim perquè soni l’alerta, per pacient.

Per poder ajustar a les necessitats del pacient o de l’hospital, es necessita que l’aplicació et permeti ajustar el valor que fa que soni l’alerta. Així cada usuari tindrà els seus valors que consideri que és necessari per a ser avisats.

La plataforma del requeriment serà Android i iOS.

Per demostrar que aquest requeriment es compleix s’haurà de configurar dues alertes del mateix tipus i assignar-les valors d’alerta diferents.

1. Fer que l’aplicació se silenciï sola, una vegada s’ha sortit l’usuari de l’hospital.

Per tal que l’aplicació s’utilitzi només dintre de l’hospital, es requerirà que el dispositiu mòbil estigui connectat a la xarxa wifi de l’hospital. Ja que l’aplicació cada vegada que ha de comunicar-se amb la base de dades es connectarà amb el servidor web que tindrà en local a l’hospital. Per tant si l’aplicació ha no pot connectar-se a la base de dades, enviarà una alerta notificant d’aquest fet i es silenciarà.

La plataforma del requeriment serà Android i iOS.

Per demostrar que aquest requeriment es compleix, s’haurà de demostrar que si no estàs a la mateixa xarxa internet de l’hospital, no pots rebre cap mena d’alertes.

# Estudi de la Viabilitat del Projecte

## Planificació Inicial

Es defineixen les tasques a fer, la seqüència lògica d’execució, els perfils professionals, l’assignació de recursos i s’estima el temps necessari per dur les tasques a terme amb els recursos disponibles.

Es tracta de definir què s’ha de fer i com (tasques), qui ha de fer‐ho (assignació de recursos) i quan ha fer‐ho (programació).

La planificació del projecte ha d’incloure:

* La definició de les tasques a realitzar, el seu ordre d’execució i les dependències.
* La definició de la durada de les tasques i càlcul de les dates d’inici i finalització.
* L’assignació de perfils professionals i recursos humans a cadascuna de les tasques
* la identificació dels camins crítics per a centrar els esforços de seguiment i control en les tasques crítiques sense marge de demora.

|  | **ELECCIÓ PROPOSTA** | **AVANT-PROJECTE** | **DISSENY APLICA-CIÓ** | **CREACIÓ APLICA-CIÓ** | **SERVIDOR** | **TESTEIG** | **MEMÓRIA** | **PREPARACIÓ PRESENTACIÓ** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **OCTUBRE** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **NOVEMBRE** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **DESEMBRE** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **GENER** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **FEBRER** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **MARÇ** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ABRIL** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **MAIG** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **JUNY** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **JULIOL** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Taula 6.1: Cronograma del TFG

## Pressupost

A partir de la planificació es detallen els recursos tècnics i infraestructures necessàries per dur a terme el projecte i s’avalua la seva disponibilitat i es calcula el cost del projecte.

Una vegada s’han determinat totes les tasques, necessitats humanes, equips i material i la seva distribució temporal s’està en condicions de confeccionar un pressupost, que permet determinar els costos sobre els que s’ha de valorar si la producció és viable.

## Anàlisi de Viabilitat

### Anàlisi de la Viabilitat Tècnica

A partir de la planificació es detallen els recursos tècnics i infraestructures necessàries per a la realització del projecte, quins han estat disponibles, quins recursos alternatius s’ha hagut de buscar, de quina disponibilitat de recursos s’ha disposat.

S’ha de comparar l’anàlisi de la viabilitat tècnica final amb l’anàlisi prèvia que es va fer a l’avant-projecte.

### Anàlisi de la Viabilitat Econòmica

S’estudia una proposta de model de negoci per al producte resultant del TFG acompanyat d’un estudi de mercat i on s’especifiqui d’on es treuen els diners per cobrir el pressupost assenyalant, si s’escau, possibles fonts de finançament.

Per a realitzar l’estudi de mercat s’ha de conèixer les necessitats actuals i futures dels clients potencials, conèixer les particularitats i formes de funcionament del mercat i sector on l’empresa desenvolupa la seva activitat i conèixer els competidors analitzant els seus punts forts i febles.

L’anàlisi de mercat té per objectiu l’aproximació d’uns objectius comercials realistes (quota de mercat) i la determinació d’un preu de venda de referència, si s’escau.

L’estudi de mercat pot incloure, entre d’altres, els següents apartats:

- grandària del mercat , ordre de magnitud

- tendència de futur

- distribució geogràfica

- característiques del mercat com l’estacionalitat i reglamentacions per les quals es regeix

- identificació dels clients potencials. Segmentació del mercat que respon a qui compra, per quin motiu, que, quant, quan i on compra

- canals de distribució del producte audiovisual

- identificació de les particularitats del sector industrial: estructura de l’oferta en el sector, tipus d’empreses i productes

- estudi de la competència, nivell de preus, punts forts i febles

### Anàlisi de Viabilitat Mediambiental

Anàlisi de l’impacte ambiental conseqüència tant del funcionament normal com de les possibles averies, accidents, final de cicle de vida, etc. Es tracta d’evitar impactes no permesos sobre el medi ambient, incorporant les mesures correctores que assegurin aquesta condició, permetent la seva execució i posada en funcionament.

### Aspectes Legals

Anàlisi de l’acompliment de la legalitat en la realització i el resultat final de TFG, amb especial atenció a les lleis de propietat intel·lectual i industrial, de protecció de dades i les que regulen el sector tecnològic.

En cas de produir una obra que faci ús de recursos creats per terceres persones s’especifica sota quina llicència s’empara el seu ús en el TFG. Tanmateix s’especifica l’estatus legal amb el que es protegeix el TFG.

# Bibliografia

[1] H. Dalianis, «Chapter 2 The History of the Patient Record and the Paper Record», en *Clinical Text Mining*, .

[2] «eHealth Resolution», World Health Organization, Geneva, 58th World Health Assembly. Resolution 28, maig 2005. Consulta: gen. 01, 2021. [En línia]. Disponible a: https://www.who.int/healthacademy/media/WHA58-28-en.pdf.

[3] A. Winter, R. Haux, E. Ammenwerth, B. Brigl, N. Hellrung, i F. Jahn, «2.4 Importance of Systematic Information Management», en *Health Information Systems - Architectures and Strategies*, Segona Edició., Springer, 2011.

[4] S. O’Dea, «Mobile operating systems’ market share worldwide from January 2012 to October 2020», *Statista*, nov. 30, 2020. https://www.statista.com/statistics/272698/global-market-share-held-by-mobile-operating-systems-since-2009/ (consulta des. 31, 2020).