



Centres universitaris adscrits a la



Grau en Enginyeria Informàtica de Gestió i Sistemes de Informació

Plataforma de gestió de dispositius de xarxa

Estudi de viabilitat

Albert Castaño Bret
Tutor: Pere Barberan Agut



Índex

| | |
|---|------------|
| Índex de figures | III |
| Índex de taules | V |
| 1. Planificació inicial..... | 1 |
| 1.1. Diagrama de Gantt | 2 |
| 2. Pressupost | 3 |
| 3. Anàlisi de la viabilitat..... | 7 |
| 3.1. Anàlisi de la viabilitat tècnica | 7 |
| 3.2. Anàlisi de la viabilitat econòmica | 8 |
| 3.3. Anàlisi de la viabilitat mediambiental | 10 |
| 3.4. Aspectes legals | 11 |
| 3.5. Impacte de la perspectiva de gènere i la diversitat en l'aplicació | 12 |

Índex de figures

| | |
|---|---|
| Fig. 1.1. Diagrama de Gantt del projecte..... | 2 |
|---|---|

Índex de taules

| | |
|--|---|
| Taula 1.1 - Planificació inicial | 1 |
| Taula 2.1 – Càlcul del salari anual..... | 3 |
| Taula 2.2 - Eines de desenvolupament | 4 |

1. Planificació inicial

| ID | Tasca | Hores | Inici | Fi | Dependència |
|----|--|-------|------------|------------|-------------|
| 0 | Espectura de l'avantprojecte | 40 | 01/01/2024 | 11/01/2024 | |
| 1 | Disseny d'arquitectura | 20 | 12/01/2024 | 17/01/2024 | 0 |
| 2 | Configuració de l'entorn de desenvolupament | 10 | 18/01/2024 | 20/01/2024 | 1 |
| 3 | Desenvolupament del backend – Primera fase | 90 | 21/01/2024 | 10/02/2024 | 1, 2 |
| 4 | Desenvolupament del frontend – Primera fase | 50 | 11/02/2024 | 24/02/2024 | 1, 2, 3 |
| 5 | Integració del backend i el frontend | 20 | 25/02/2024 | 29/02/2024 | 3, 4 |
| 6 | Espectura de la memòria intermèdia | 30 | 01/03/2024 | 10/03/2024 | 3, 4, 5 |
| 7 | Desenvolupament del backend – Segona fase | 110 | 15/03/2024 | 09/04/2024 | 3, 4, 5, 6 |
| 8 | Desenvolupament del frontend – Segona fase | 60 | 10/04/2024 | 24/04/2024 | 3, 4, 5, 6 |
| 9 | Proves inicials i depuració | 10 | 25/04/2024 | 28/04/2024 | 7, 8 |
| 10 | Proves d'usuari | 20 | 29/04/2024 | 04/05/2024 | 9 |
| 11 | Refinament final i preparació pel llançament | 20 | 05/05/2024 | 11/05/2024 | 9, 10 |
| 12 | Espectura de la memòria final | 20 | 12/05/2024 | 21/05/2024 | 9, 10, 11 |

Taula 1.1 - Planificació inicial

1.1. Diagrama de Gantt



Fig. 1.1. Diagrama de Gantt del projecte

2. Pressupost

El desenvolupament de la plataforma de monitorització es dura a terme per un únic programador. Aquest es troba cursant l'últim curs de la doble titulació d'enginyeria informàtica i disseny i producció de videojocs. Disposa d'una mínima experiència laboral de tres mesos al sector, però durant la carrera ha desenvolupat diversos i grans projectes com el disseny i el desenvolupament de dos jocs, entre d'altres.

Vista la normativa de Treball de Fi de Grau redactada i publicada per part de l'ESUP Tecnocampus on es menciona que el mínim d'hores per dur a terme un TFG de 20 crèdits és de 500 hores, es pot afirmar que el desenvolupador dedicarà almenys entre 20 i 25 hores setmanals a la realització del TFG. Un cop extret el temps necessari per desenvolupar el projecte s'ha dut a terme un càlcul aproximat del salari del desenvolupador. Tot i tractar-se d'un alumne, s'ha extret un possible sou a partir del salari mig d'un enginyer informàtic o elèctric que es trobi en projectes similars a Espanya.

Segons el portal talent.com, la mitja de salari per hora d'un enginyer informàtic és d'uns 13'85 euros per hora [1]. Si això es multiplica per les hores setmanals, per posteriorment multiplicar el resultat per les quatre setmanes que té cada mes s'obtidran 1.246'5 euros. És un aproximació bastant real del que seria un sou de mitja jornada en aquest entorn. Finalment, s'obté el salari total del projecte si es multiplica pel sis mesos de desenvolupament. D'aquesta manera s'obtenen 7479 euros de salari brut per tot el projecte. No obstant, si es pretén obtenir el salari net caldrà fer una sèrie de càlculs per restar els impostos necessaris. En primer lloc, pel salari brut i per tenir un contracte inferior a 12 mesos, s'ha calculat que cal pagar 486 euros anuals en contribucions a la seguretat social. Per altra banda, al tenir un sou anual menor a 12900 euros no es tenen retencions per IRPF, el que fa que el sou net anual sigui de 6.993 euros o el que és igual 1165 euros mensuals.

| Concepte | Quantitat |
|-------------------------------------|----------------|
| Salari brut | 7.479 € |
| Retencions per IRPF | 0 € |
| Contribucions a la seguretat social | 486 € |
| Tipus de retenció sobre la nòmina | 0% |
| Salari net | 6.993 € |

Taula 2.1 – Càlcul del salari anual

Un cop analitzat el pressupost destinat a recursos humans cal esbrinar quin serà el cost de tots els recursos materials que seran necessaris per desenvolupar el projecte. En primer lloc, tenim l'eina de treball física que és l'ordinador. El que s'utilitzarà per dur a terme aquest projecte té un cost de 1800 euros. Estimant una vida útil de cinc anys per l'ordinador, calculem que el cost anual d'utilitzar l'ordinador és de 360 euros. Ara bé, el cost d'utilitzar l'ordinador durant tot el projecte és de 180 euros ja que aquest durarà tan sols sis mesos.

Els requisits mínims pel desenvolupament de la plataforma són el següents:

- Processador I5 de la generació 5 cap endavant.
- 8 GB de RAM.
- 6 GB d'espai mínim.

En segon pla, apareixen les llicències dels IDE i altres programes que utilitzarem. En la següent taula es descriurà el preu de tots els instal·lables necessaris.

| Software | Descripció | Preu |
|-----------------------------|---|--|
| PyCharm Professional | Un dels IDEs més recomanables pel desenvolupament de Python. | 249 € per any. S'utilitzarà una llicència educativa a cost 0. |
| GNS3 | Software per emular xarxes. | Gratuït i de codi obert. |
| Git | Software que permet controlar les versions del projecte que desenvoluparem. | Gratuït. |
| Office365 | Programes per documentar el treball. | 69 € per any. S'utilitzarà una llicència educativa a cost 0. |
| MongoDB | Base de dades NoSQL per emmagatzemar les dades de la configuració de xarxes. | Gratuït i de codi obert. |
| ChatGPT (GPT-4) | Model de llenguatge que serveix per arreglar errors de codi i de documentació. També ajuda a fer recerca. | 25 € per mes. |

Taula 2.2 - Eines de desenvolupament

Finalment, dins dels recursos materials caldrà calcular els cost dels serveis essencials com la llum o la internet. El consum de llum ve donat per l'ús de l'ordinador i el hardware adherit i és d'uns 130 watts aproximats. Tenint en compte que el preu de la llum contractat s'aproxima als 0,17 €/kWh i que s'utilitzarà l'ordinador pel projecte una mitja de 22'5 hores setmanals es pot calcular que el cost setmanal de la llum serà de 0'49 €. D'aquesta manera també es desxifrarà el cost mensual que seran 1'99 € i el cost total de la llum per tot el projecte que seran 11'93 €.

Per la internet es té contractada una tarifa de Vodafone de 110 € al mes que inclou fibra òptica, trucades il·limitades i d'altres serveis. Per tot el projecte, ascendirà a 660 € l'ús de internet.

3. Anàlisi de la viabilitat

3.1. Anàlisi de la viabilitat tècnica

Considerant les tecnologies involucrades, com Python, les llibreries seleccionades i GNS3, podem afirmar que es disposa d'un conjunt sòlid d'eines establertes i fiables.

Per una banda Python i Flask ajudaran a tenir un base robusta del desenvolupament backend i la interfície d'usuari, mentre que Netmiko i Napalm facilitaràn la interacció amb dispositius de xarxa. La seva simplicitat i eficiència els fa accessibles inclús per aquells amb un nivell intermedi d'habilitats de programació. Els riscos estan a la gestió adequada de la seguretat i el rendiment en entorns de producció, així com la integració amb tecnologies de xarxa específiques. S'ha de procurar tenir una bona gestió de totes les incompatibilitats que sorgeixin. No obstant, gràcies a la documentació ampla i les comunitats actives, juntament a una planificació cuidadosa i proves exhaustives, es podran mitigar aquests riscos.

No es pot oblidar que l'ús de GNS3 per provar la solució en un entorn simulat és crucial, però requereix d'una comprensió profunda de la configuració i la monitorització de xarxes.

Per últim, es important mencionar que el temps previst pel desenvolupament, que s'estén durant set mesos, sembla que serà un temps raonable per un projecte d'aquesta envergadura. Tot i així, és vital considerar marges per la resolució de problemes imprevistos, l'aprenentatge de noves tecnologies i la millores que calgui implementar pel sistema. La realització de proves exhaustives i iteratives, així com la capacitat d'adaptar-se amb rapidesa als reptes emergents durant el desenvolupament, seran clau per mantenir el projecte en el camí correcte.

3.2. Anàlisi de la viabilitat econòmica

Primerament, cal dur a terme una investigació de mercat per identificar competidors i esbrinar quin tipus d'estratègies duen a terme per establir el seus models de negoci. Després d'una forta recerca, s'ha obtingut informació sobre alguns dels principals competidors a tenir en compte. A continuació, es dura a terme un anàlisi de cadascun d'aquests:

- **SolarWinds Network Performance Monitor:** És una eina de monitorització de xarxa escalable i fàcil d'utilitzar que disposa de molts mecanismes per poder controlar el rendiment de la xarxa. Aquesta plataforma ofereix una estructura de preus basada en el número d'elements a monitoritzar amb un sola llicència que es paga en una sola ocasió. Cal mencionar també que ofereixen proves gratuïtes per poder provar el producte abans de comprar-lo.
- **Paessler PRTG NetworkMonitor:** És una plataforma de monitorització que assegura la disponibilitat dels sistema de xarxa i redueix els costos operatius a través de la monitorització continua. PRTG utilitza un model de preus basat en sensors, on pagues pel número de sensors que tens en ments utilitzar, no per dispositius. També ofereixen una versió gratuïta amb un número limitat de sensors.
- **ManageEngine OpManager:** És una solució integral de gestió de xarxes que ofereix capacitats avançades de monitorització i gestió. Al igual que els anteriors ofereixen una llicència perpètua basada en el número de dispositius que es monitoritzen. D'igual manera també tenen una versió gratuïta amb funcionalitats reduïdes.

Un cop analitzats els competidors es pot concloure que el model tradicional és la venda de llicències perpètues. Malgrat això, es pretén plantejar la opció de la subscripció per aconseguir una adaptació als nous temps. En compte d'establir una estructura de preus en base a la quantitat de dispositius a monitoritzar, s'ha pensat en crear tres tipus de subscripcions i que cadascuna d'elles enfoqui un rang de dispositius. Aquesta opció permet obtenir un flux d'ingressos més constant i previsible, i a la vegada establir un relació a llarg termini amb el client. També fa possible oferir una entrada més baixa a la plataforma, fet que facilita la incorporació de nous clients. No obstant, és important que l'empresa s'encarregui de mantenir satisfet al client. No cuidar la relació amb els clients pot donar peu a un forat de pèrdues del que l'empresa no es pugui recuperar. És degut això que serà important validar el producte en una fase primerenca per poder afinar l'oferta i fer-se un lloc en el mercat.

En segon pla, per les estratègies de creixement, s'ha plantejat que seria una bona opció pel futur enfocar-se en altres mercats com els educatius o els governamentals. De la mateixa manera, s'ha conclòs que la retroalimentació no és només beneficiosa pel naixement de la plataforma. Si es vol mantenir i millorar seguirà sent imperatiu llegir el feedback dels usuaris.

Finalment, pel màrqueting i les ventes, com bé ja fan els competidors que s'han analitzat seria una bona opció oferir una versió gratuïta amb limitacions perquè els possibles clients puguin provar la plataforma. Altres estratègies a tenir en compte són l'ús de publicitat enfocada a comunitats de tecnologia i administració de xarxes o buscar socis comercials que recomanin el projecte.

3.3. Anàlisi de la viabilitat mediambiental

L'aspecte fonamental per contemplar l'impacte en el medi ambient que suposa la producció d'un projecte d'aquestes característiques és el consum d'energia. Tot i que tot el projecte es realitza a la casa de l'alumne encarregat, el consum elèctric que suposa un ordinador de sobretaula i els seus perifèrics és prou significat per tenir-lo en compte.

Durant un dia es treballa unes quatre hores diàries, fet que estima que s'arribi a consumir uns 520 kWh. Si tenim en compte les 500 hores aproximades necessàries pel desenvolupament de tot el projecte es dedueix que s'arriben a gastar fins a 65000 kWh. Segons les dades més recents del portal "nowtricity.com" es pot obtenir que la mitjana d'emissions de CO₂ per kilowatt-hora generat a Espanya durant l'any 2023 és d'aproximadament 0'131 kg de CO₂ per kilowatt-hora [2]. Si es fan els càlculs pertinents obtenim que l'impacte ambiental que té tot el desenvolupament del projecte és d'aproximadament 8'51 kg de CO₂ per kilowatt-hora.

Altres aspectes a destacar, són el refredament de data centers que mantinguin la nostra aplicació, l'ús de material físic com paper o d'altres i la fabricació i manteniment de hardware si escau.

3.4. Aspectes legals

Al desenvolupar una aplicació de tals característiques a Espanya cal tenir en compte diversos aspectes legals per garantir el compliment normatiu i protegir tant al negoci com als usuaris.

- **Protecció de dades i privacitat**
 - *Reglament general de protecció de dades (RGPD)*: És el marc legal principal a la Unió Europea per la protecció de dades personals [3]. Cal assegurar que la plataforma compleixi amb els requisits de la llei que envolten el consentiment, recopilació, emmagatzemat, processament i transferència de dades personals [3].
 - *Llei orgànica de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals*: Aquesta llei adapta la llei europea a l'ordenament jurídic espanyol [4]. Proporciona regulacions específiques i garanties addicionals sobre els drets digitals [4].
- **Seguretat informàtica**
 - *Mesures de seguretat*: Cal implementar mesures tècniques i organitzatives adequades per oferir un nivell de seguretat mínim per les operacions que es volen realitzar. Això ha d'incloure protecció contra el tractament no autoritzat i contra la pèrdua de dades.
 - *Notificació d'emergència de seguretat*: Les lleis anteriorment mencionades estableixen que en cas d'una bretxa de seguretat és obligatori notificar a les autoritats competents.
- **Propietat intel·lectual i software:**
 - *Drets d'autor i llicències de software*: Cal que el software respecti les lleis de drets d'autor per les eines utilitzades en el seu desenvolupament.
- **Comerç electrònic i contractes:**
 - *Llei de serveis de la societat de la informació i comerç electrònic (LSSI)*: Aquesta llei regula els aspectes legals dels serveis de la societat de la informació [5].
 - *Termes i condicions*: Cal redactar els termes i condicions pels usuaris que utilitzin la plataforma.

3.5. Impacte de la perspectiva de gènere i la diversitat en l'aplicació

El disseny i desenvolupament de software no és neutre respecte al gènere i la diversitat. I és que la manca de representació diversa en els equips de desenvolupament poden conduir a solucions que no conformin a tots els usuaris potencials de l'aplicació final. En el context del projecte de plataforma de gestió de dispositius de xarxa descrit en el document, la incorporació de la perspectiva de gènere i la diversitat des dels inicis del desenvolupament pot traduir-se en una eina més eficaç, adaptable a les necessitats d'un ventall més ampli d'usuaris. Això implica contemplar des de llenguatges i símbols clars fins a opcions de personalització que permetin adaptar l'eina a les preferències individuals.

No obstant, un enfocament inclusiu en el disseny no solament es refereix a la funcionalitat sinó també a la sensibilitat cultural i la superació dels estereotips, aspectes que poden influir significativament en l'acceptació del producte. Alhora, aquest enfocament hauria d'anar acompanyat d'una estratègia de desenvolupament que inclou recerca amb usuaris de diferents grups i formació específica en gènere i diversitat per al desenvolupador de l'aplicació.

Pel que fa a l'anàlisi de l'adequació de les interfícies d'usuari, és vital garantir que aquestes siguin accessibles per a tots els usuaris, incloent aquells amb necessitats especials. Això no només millora l'experiència d'usuari sinó que també assegura que la tecnologia sigui realment inclusiva. La implementació de pràctiques de disseny universal pot ser un bon punt de partida per a aquesta finalitat.

4. Bibliografia

- [1] Talent, «Salario medio para Ingeniero Informático en España, 2024,» [En línea]. Available:
<https://es.talent.com/salary?job=Ingeniero+inform%C3%A1tico#:~:text=El%20salario%20ingeniero%20inform%C3%A1tico%20promedio,917.>
- [2] NowTricity, «Current Emssions in Spain,» 12 Gener 2024. [En línea]. Available:
[https://www.nowtricity.com/country/spain/.](https://www.nowtricity.com/country/spain/)
- [3] AgenciaEstatat, «Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo,» 4 Maig 2016. [En línea]. Available:
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2016-80807.>
- [4] AgenciaEstatat, «Ley Orgánica 3/2018,» 6 Decembre 2018. [En línea]. Available:
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673.>
- [5] AgenciaEstatat, «Ley 34/2002,» 12 Juliol 2002. [En línea]. Available:
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-13758.>