



This is the **published version** of the bachelor thesis:

López Bernal, Víctor; Toro Valdivia, Maria Carmen de, dir. RollMag : Assistent i Gestor Automatitzat per Partides de Rol. 2024. (Enginyeria Informàtica)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/298972>

under the terms of the  license

RollMag: Assistant i Gestor Automatitzat per Partides de Rol

Víctor López Bernal

2 de juliol de 2024

Resum– Aquest projecte rep el nom de RollMag, un programa que exerceix d'assistent per ajudar als màsters o directors de joc a portar les seves partides de jocs de rol i agilitzar les tirades de daus i el càlculs que solen formar part d'aquestes partides. RollMag proveeix una aplicació web progressiva construïda amb VueJS, NodeJS i Electron entre altres llibreries que permet crear i gestionar sales virtuals i personatges. Això fa possible la creació de xats privats online als que es poden unir els jugadors per connexió a través d'un túnel a Internet amb l'eina *localtunnel*. La comunicació entre els usuaris s'efectua mitjançant WebSockets sobre TLS. RollMag és un assistent que integra eines i funcionalitats que faran més accessible per tothom poder jugar a jocs de rol i proposa una base per aconseguir en el futur millores més avançades.

Paraules clau– RollMag, jocs de rol, Progressive Web Application, Pinia, NodeJS, VueJS, Router de Vue, Electron, sales virtuals, xat grupal online, localtunnel, WebSocket, TLS.

Abstract– This project is called RollMag, a program that acts as an assistant to help masters or game directors run their RPG games and streamline the dice rolls and calculations that are usually part of those games. RollMag provides a progressive web application built with VueJS, NodeJS and Electron among other libraries that allows you to create and manage virtual rooms and characters. This makes it possible to create private online chats that players can join by connecting via a tunnel to the Internet using the *localtunnel* tool. Communication between users is via WebSockets over TLS. RollMag is a wizard that integrates tools and functionalities that will make it more accessible for everyone to play role-playing games and proposes a basis for achieving more advanced improvements in the future.

Keywords– RollMag, roleplaying games, Progressive Web Application, Pinia, NodeJS, VueJS, VueJS Router, Electron, virtual rooms, online group chat, localtunnel, WebSocket, TLS.



1 INTRODUCCIÓ

EN aquest treball he desenvolupat una aplicació multi-plataforma orientada a assistir i gestionar partides de jocs de rol. En el context d'aquest tipus de jocs de taula, tant en l'àmbit virtual com presencial, les partides de rol acostumen a tenir unes regles i càlculs que determinen alguns fluxos d'accions.

Un joc de rol és, en si mateix, una història (anomenada campanya) narrada per una persona, que esdevé el màster o director de joc. Aquest és qui explica la història, descriu els escenaris i el que succeeix, a més d'interpretar personatges secundaris. Els protagonistes d'aquesta història són la resta de jugadors, els participants del joc. Són ells els qui

decideixen com volen interactuar amb el món que planteja el director transmetent per veu què volen fer. Per tant, el potencial dels jocs de rol està en que les possibilitats d'acció les marca la imaginació, ja que un personatge pot fer el que el jugador vulgui dins aquests mons de fantasia.

Existeixen eines de suport que poden millorar la immersió i experiència de la partida: taulells físics o virtuals, música, imatges o, fins i tot, objectes. Qualsevol recurs és vàlid per aconseguir donar ambient. Ara bé, hi ha ocasions on la sort i la naturalesa del personatge prenen importància. Per exemple, un artesà que ha viscut tota la seva vida al camp pot ser no té la mateixa destresa amb una espasa que un cavaller de la guàrdia real. Per determinar el resultat d'aquestes situacions es necessiten els "sistemes", que són les regles que fan funcionar el món on es juga el joc de rol. Una història no té perquè estar relacionada amb un de-

- E-mail de contacte: victor.lopezbe@gmail.com
- Menció realitzada: Tecnologies de la Informació
- Treball tutoritzat per: Maria Carmen de Toro Valdivia (departament)
- Curs 2023/2024

terminat sistema, però normalment aquests ja proporcionen una ambientació i món amb els que començar a jugar amb històries ja preparades.

Per aquest projecte s'utilitzarà com a referència i base del treball el sistema de rol de Anima: Beyond Fantasy [1], un joc de rol desenvolupat per autors europeus i japonesos que destaca per la seva llibertat d'adaptabilitat creativa¹ i complexitat de creació de personatges.

A continuació veurem el context del treball per entendre la motivació d'aquest. Després, s'esmentarà l'Estat de l'Art i les solucions destacades d'aquest sector. Seguidament, s'exposen els objectius del projecte i els requeriments funcionals que descriuen el que s'espera d'aquest projecte. Una vegada explicats, es parlarà de la metodologia i la planificació seguides per fer possible la gestió dels recursos del projecte i l'acompliment dels terminis establerts. A continuació, s'abordaran les decisions de disseny que representen la part tècnica que explica com s'ha construït aquesta aplicació i l'arquitectura que s'ha seguit per organitzar el codi. Finalment, es mostraran els resultats obtinguts seguit de les conclusions, on es recull de manera resumida tot el treball.

2 CONTEXT DEL TREBALL

En aquesta secció s'esmentaran els aspectes més importants dels jocs de rol i, més concretament, aplicats al sistema d'Anima. D'aquesta manera es podran entendre els requeriments i objectius del projecte.

2.1 Les fitxes

Un personatge és un paper que un jugador de rol vol interpretar. A vegades pot venir donat pel propi director però, normalment, són els propis jugadors els qui decideixen com serà. Encara així, una vegada el concepte del personatge és clar, cal adaptar la idea al sistema i a les regles que serveixen per descriure en termes de valors com és aquest personatge. Les fitxes són documents físics o virtuals que recullen tots els trets associats a un personatge: des de la seva història o transfons fins les seves característiques físiques, anímiques, sobrenaturals, etc. Serà aquesta fitxa la que ajudarà a fer funcionar aquest rol amb el món que l'envolta, i serà el director l'encarregat d'establir les pautes o restriccions que poden tenir aquestes fitxes. En Anima, la primera o més bàsica restricció és especificar quants punts pot invertir un jugador en les "característiques" del seu personatge, com l'agilitat, la constitució, la destresa, entre d'altres. Aquestes esdevenen la base per definir el personatge i afectaran a totes les seves capacitats de manera directa. Cal mencionar que, quan es fan accions on cal recórrer al valor de les "característiques", es llença un dau de deu cares.

2.2 Els punts de desenvolupament i les habilitats

Quan es reparteixen els punts de característiques, normalment arriba el moment de decidir el "nivell" inicial del personatge i la seva "classe" o "arquetip". El primer concepte

¹Un jugador pot adaptar qualsevol concepte o idea basada en influències cinematogràfiques, literàries, televisives, etc. Qualsevol idea de personatge es pot adaptar a Anima.

tan sols determina com d'experimentat i capaç és un personatge, que es tradueix en més punts per invertir en les seves capacitats. L'arquetip és, en certa manera, l'ofici o professió a la que es dedica el personatge: un guerrer, un mag, un lladre, etc. El nivell i l'arquetip determinen quants "punts de desenvolupament" té el personatge per invertir a les seves "habilitats". Aquestes són moltes i es separen en "categories" tals com "habilitats de combat", "místiques", "psíquiques" i "secundàries". Aquesta darrera és la més extensa, ja que està relacionada amb accions quotidianes o que es poden utilitzar en un gran nombre de situacions. Les "habilitats secundàries" són tals com l'"atletisme", la "persuasió", la "medicina" o fins i tot l'"art". Determinen quin coneixement o afinitat té el personatge amb aquestes disciplines i, per desenvolupar-les, cal invertir en elles "punts de desenvolupament".

2.3 Les tirades

Les tirades de daus decideixen els resultats de les diferents situacions que es poden produir a una partida de rol. En funció del sistema s'utilitzen uns daus o altres i, en cas de Anima, els principals són el de deu i cent cares. A la secció A.1.1 de l'Apèndix es mostra un exemple de com es desenvoluparia completament una d'aquestes situacions. Encara així, l'única cosa que cal entendre és que, quan dos personatges competeixen o participen junts en fer una acció, s'enfronten les seves característiques o habilitats sumant el seu valor al resultat de llençar un dau de deu o cent cares respectivament.

2.4 Els combats i assalts

També és important mencionar que, quan en una partida de rol s'arriba a una situació de confrontació o combat, l'ordre d'acció és important. Quan s'inicia un combat, aquest es fracciona en "assalts", els quals representen els instants de temps en els que els participants actuen i les accions que realitzen. Aquest concepte s'explica de manera completa en la secció A.1.2 de l'Apèndix.

2.5 Estats i Accidents

Finalment, cal esmentar uns darrers conceptes que esdevenen la motivació principal d'aquest projecte. En una aventura de rol els jugadors sovint s'enfrontaran a perills fora dels propis combats. Aquests poden ser malalties, verins, trampes o altres desastres. Per aquests casos, les regles d'Anima contemplen diferents opcions i efectes que poden sofrir els personatges. Per entendre més concretament el seu funcionament, a la secció A.1.3 de l'Apèndix es mostra un exemple.

Sovint, la complexitat de les situacions o accidents que provoquen estats sobre els personatges pot endarrerir la pròpia experiència de joc. Les plataformes existents no són suficientment còmodes tant pels jugadors com pel propi director, portant a situacions on cal fer més d'un càlcul per decidir el resultat d'un event determinat. Per tant, la principal motivació i objectiu de RollMag és aconseguir que la experiència d'usuari sigui bona, tot i la complexitat de la situació que es pugui plantejar a una partida de rol, especialment en els combats.

Una vegada establerts els conceptes principals, RollMag es presenta com un gestor virtual que té per principal objectiu facilitar i agilitzar les mecàniques de les partides de rol, per reduir el temps de càlcul de les tirades el més possible i que la interpretació i l'acció de les partides guanyin protagonisme.

3 ESTAT DE L'ART

La idea que es proposa en aquest treball ja és aplicada per plataformes similars. És per aquesta raó que a continuació es presenta una de les eines o plataformes més populars referides com a *Virtual Tabletop* [2], VTT, que són principalment taulells virtuals per poder jugar a jocs de rol. També és l'eina que utilitzo personalment com a jugador de rol i que va inspirar la idea de RollMag. Addicionalment, s'esmenta una eina de gestió de fitxes molt utilitzada per la comunitat entre les diferents disponibles [3].

3.1 Roll20 [4]

Aquesta plataforma web és una eina programada amb VueJS d'ús gratuït per les funcionalitats bàsiques i que recull diversos sistemes de rol. També disposa d'una versió per a mòbils, però no recull les mateixes funcions que l'aplicació principal. A continuació s'expliquen les funcionalitats i característiques que ofereix Roll20 i que es consideren importants de mencionar per l'interès d'aquest projecte.

Roll20 permet als usuaris registrats a la plataforma crear campanyes o partides a les que convidar altres usuaris via correu electrònic o compartint un enllaç. Una vegada escollit el sistema de la partida, es poden crear dins aquesta fitxes de personatges natives basades en les regles específiques. Això permet fer tirades específiques relacionades directament amb els valors configurats pel personatge concret. Les macros, per altra banda, són funcions que es poden encapsular i cridar a través de botons, programades per un llenguatge natiu de Roll20. Això permet "programar" amb una certa llibertat accions o eines simples per utilitzar dins la sala. També disposa d'una interfície gràfica on es visualitza el xat i un espai on s'ofereix l'opció d'inserir mapes com a imatges, de manera que els usuaris poden visualitzar espais i personatges, així com moure'ls, escriure text, dibuixar, entre d'altres. També compta amb altres funcionalitats com permetre reproduir sons o música a la partida o mostrar el torn d'acció dels personatges.

La versió mòbil de Roll20 ens permet accedir amb les sales creades a l'aplicació principal. En aquest cas, per poder ingressar cal especificar inicialment el personatge amb el que l'usuari vol entrar. Una vegada dins, la interfície gràfica mostra la fitxa del personatge. Es poden fer tirades específiques tal i com funciona a l'aplicació web, però no es veuran els missatges, ja siguin de la resta dels jugadors o del propi director.

3.2 D&D Beyond [6]

D&D Beyond, a diferència de Roll20, és una plataforma d'eines online i compendi de llibres a la venda llençada per poder crear i gestionar fitxes per jugar al sistema de *Dungeons & Dragons 5th Edition*. Encara que la seva influència en el projecte no és tan gran com la de Roll20,

es considera important el seu enfocament en quant al que es vol aconseguir a nivell d'interfície i lleugeresa. Aquesta plataforma ofereix més funcionalitats i recursos de les que es cerquen realment, però compta amb trets que faciliten la creació de personatges i la gestió d'enfrontaments i partides en general pels directors o màsters. Encara així, l'eina no presenta una distribució grupal com és l'objectiu del projecte. El seu ús funciona sobre tot amb partides presencials, però no abasta la comunicació per xat en temps real amb la resta de jugadors.

Finalment, una vegada visualitzades les característiques principals de Roll20 i D&D Beyond, es pot determinar en què difereixen de RollMag i quins aspectes millora el projecte. Per començar, RollMag es proposa com una eina més lleugera que Roll20 en prescindir de la funcionalitat VTT d'espai gràfic, entre d'altres, per poder inserir mapes i imatges. La raó és que, encara que Roll20 disposa de molta llibertat en quant a l'apartat gràfic, existeixen altres VTT's que disposen d'un suport gràfic més preferible. Un exemple seria el VTT Nivel20 [5], una altra plataforma web que té com a major atractiu la disposició de taulells virtuals en 3D per poder jugar a jocs de rol i que, encara que també inclou funcionalitats com les abans esmentades, són més reduïdes i simples que les oferides per Roll20, per la qual cosa s'allunya de la idea de RollMag. Per tant, aquest projecte ofereix les funcionalitats bàsiques com les tirades i xat grupal, però afegint càlculs més complexos i automatitzats. Aquest aspecte és el que es millora en comparació amb Roll20: la consideració de situacions i events concrets. També es vol implementar com les fitxes de D&D Beyond són lleugeres i intuïtives, però afegint una millor experiència d'usuari integrant l'accés a la fitxa dins el xat de la partida. Aquest esquema concret no existeix a la comunitat dels jocs de rol i és la clau per decidir combinar els aspectes més destacats de les plataformes existents.

4 OBJECTIUS

Una vegada esmentat el context i motivació d'aquest treball podem especificar de manera clara els principals objectius a complir en el desenvolupament de RollMag. Com ja s'ha mencionat, RollMag ha d'ésser una aplicació cross-platform que s'ofereixi com un assistent i gestor virtual per administrar partides de rol en diferents sistemes. Serà utilitzada tant pel director de joc com pels propis jugadors de la sessió i servirà per poder fer tirades, gestionar fitxes bàsiques i calcular situacions i estats automàticament. És necessari assegurar, per tant, la creació de sales virtuals privades accessibles per codi i on s'estableixi una comunicació segura entre els integrants.

5 REQUERIMENTS FUNCIONALS

Per establir els requeriments funcionals que assegurin complir els objectius de RollMag, s'ha decidit seguir una prioritització MoSCoW [7]. Aquest mètode classifica els requeriments en tres tipus de categories per establir una jerarquia i prioritització.

5.1 *Must Have*: Requeriments necessaris

Aquests requeriments són d'obligatori compliment pel projecte per assegurar un funcionament bàsic de la eina.

5.1.1 Integració de regles i escalabilitat

Encara que, tal i com s'ha esmentat anteriorment, el "sistema" d'Anima serà l'únic disponible per aquest treball, és necessari que RollMag sigui una aplicació desenvolupada de manera que els sistemes es puguin encapsular o modular d'una manera que permeti i faciliti la possibilitat d'afegir i desplegar altres sistemes de rol.

5.1.2 Calculadora de tirades i accions

Les tirades són la mecànica més important per jugar a rol. Per aquesta raó, RollMag ha d'ésser capaç d'oferir la possibilitat de fer tirades associades a accions ja conegudes pel sistema, tals com atacar o exercir una "habilitat secundària", o, pel contrari, poder llençar un dau virtual de manera manual. Aquesta darrera opció comprèn escollir quin dau es vol llençar, decidir si la tirada sofrirà cap tipus de modificador i obtenir el valor aleatori.

5.1.3 Fitxes natives de RollMag

Per poder fer tirades, RollMag extraurà els valors de fitxes natives de la pròpia aplicació. Aquestes fitxes seran adaptacions simplifiades de les oficials del sistema que estigui jugant el jugador, per la qual cosa només inclouran la informació estrictament necessària per poder fer les tirades i accions dels personatges. Per aquesta raó, es tractaran de fitxes del sistema d'Anima adaptades i simplifiades.

5.2 *Should Have*: Requeriments importants

Els següents requeriments no són necessaris, però sí que aporten un valor significatiu al projecte.

5.2.1 Eines del director

El director ha de tenir a la seva disposició eines addicionals a les dels jugadors per la correcta gestió de les partides que administri. L'eina principal és la de gestionar múltiples fitxes al mateix moment i poder fer accions amb elles com si es tractessin d'altres jugadors amb personatges associats.

5.2.2 Dades reactives

Relacionat amb les tirades i les accions, aquest requeriment es considera una extensió per ampliar la funcionalitat de les tirades. És necessari que es puguin transmetre de manera automàtica els estats i accidents que ocorrin durant la partida i que afectin automàticament als jugadors o altres fitxes en joc.

5.3 *Could Have*: Requeriments opcionals

Els següents requeriments són positius pel projecte, però el seu impacte no serà crític en cas de que no es puguin incloure en el producte final.

5.3.1 Gestió d'assalts

Per poder administrar de manera correcta els combats, RollMag hauria d'implementar una eina per visualitzar i gestionar l'ordre d'acció dels diferents personatges, de manera que faciliti i agilitzi la presa de decisions en situacions de combat i on l'ordre d'acció sigui important.

5.4 *Wont't Have*: Requeriments descartats

Aquesta categoria és pels requeriments que originalment pertanyien a un dels tres darrers tipus, però que per decisions de planificació o prioritats es va decidir no implementar al projecte o, al menys, no en l'etapa actual.

5.4.1 Perfils d'usuari

Per facilitar l'autenticació dels jugadors a l'hora d'entrar a les sales virtuals i oferir la possibilitat de donar a conèixer futurs jugadors i directors de joc que vulguin formar partides junts, es podria incloure la gestió de comptes perquè els usuaris s'autentiquin o no per utilitzar l'aplicació. L'autenticació es duria a terme per nom d'usuari i contrasenya i, en aquest cas, es consideraria l'ús d'una arquitectura d'emmagatzemament al núvol.

5.4.2 Anotacions i Diari

Com hem vist, les partides de rol són, essencialment, històries. Per aquesta raó, RollMag podria oferir la possibilitat de que els integrants d'una sala puguin crear anotacions de les diferents "campanyes" o "històries" de les que formin part, de manera que puguin seguir el desenvolupament de la història i els esdeveniments que considerin importants.

6 METODOLOGIA

El projecte de RollMag es pot considerar un projecte petit amb un equip d'una persona. L'abast o inclusió dels requeriments abans esmentats pot canviar en les diferents etapes del desenvolupament, tenint en compte els objectius modulars que presenta el treball. Per aquesta raó, es va decidir optar per la metodologia àgil d'Extreme Programming, o XP [8], per desenvolupar aquest projecte. XP es caracteritza per una gestió basada en la velocitat i simplicitat amb cicles de desenvolupament curts impulsada pel valor en comptes d'utilitzar motivacions externes. Segueix un procés iteratiu on es revisa i refina cada resultat per poder adaptar-lo als requisits en cas de que canviïn i així aconseguir la màxima eficiència. Per tant, aquesta metodologia es basa en cinc valors que defineixen la filosofia de treball que es segueix: simplicitat, comunicació, comentaris, valentia i respecte.

Per altra banda, i més important, es troben les regles. Aquestes indiquen com cal realitzar el treball per assegurar el compliment dels valors. Les tasques en un projecte que segueix la metodologia d'XP s'agrupen en *sprints*. Per tant, per gestionar correctament aquest projecte cada *sprint* ha de seguir les següents cinc regles.

6.1 Gestió

La gestió d'XP cal adaptar-la al context del treball individual, per la qual cosa s'ha considerat el tipus de comunica-

ció oberta i freqüent. Es parteix d'una freqüència setmanal i s'acorden reunions addicionals en funció de l'etapa del projecte i el ritme que es decideixi prendre entre les fases.

6.2 Disseny

Considerant la baixa experiència amb la metodologia d'Extreme Programming, es considera pertinent iniciar les etapes amb la màxima simplicitat per poder gestionar la creixent complexitat que escala amb la iteració dels *sprints*. Per aquesta raó, s'assignen els objectius i, per tant, els requeriments, en funció de la seva prioritat.

6.3 Codificació

La codificació és un aspecte clau d'XP, ja que contempla el fet de provar i incorporar canvis en qualsevol moment de cada iteració sense haver d'esperar al final de cada *sprint*. Encara que aquest darrer benefici pren importància quan l'equip treballa en contacte amb el client, la codificació d'Extreme Programming segueix unes regles basades en l'acompliment amb els estàndards de programació, les proves unitàries com a mètode de definició de requisits i les integracions contínues per agregar nou codi i provar-lo immediatament.

6.4 Prova

Es deuen realitzar proves durant tot el procediment de programació extrema. D'aquesta manera, per cada error trobat a les proves es crearan de noves per corregir-los.

6.5 Planificació

Aquesta regla significa assegurar els requeriments i fer-los coincidir amb el valor de simplicitat. Primer de tot, cal tenir en compte l'etapa de desenvolupament en la que es troba el projecte.

El projecte es divideix en *sprints* i es crea un pla per cadascun amb terminis realistes i un ritme de treball sostenible. Per portar un seguiment del progrés en temps real es recomana disposar d'una eina de gestió de projectes per crear un taulell Kanban [9]. Originalment es va utilitzar l'eina d'Azure DevOps [10], la qual ofereix la gestió de taulells i càrrega de treballs en *sprints*. Addicionalment, per planificar el desenvolupament complet del treball s'ha creat un diagrama de Gantt (Figura 5 de l'Apèndix, secció A.2.1) amb el programa de Microsoft Project [11]. En total, el projecte es troba separat en onze *sprints*, on cadascun està associat amb els requeriments que hem introduït a la secció 5.

6.6 Canvis importants

Originalment es va decidir utilitzar un taulell Kanban per complementar la metodologia d'Extreme Programming que s'estava seguint per tal de poder assegurar el control dels recursos i terminis d'entrega fixats. Encara que al principi va resultar útil, el ritme ràpid i incremental de la metodologia era alentit per la necessitat de gestionar a la plataforma d'Azure DevOps les tasques i els *sprints*. Després de completar poc més d'un quart del desenvolupament de RollMag, es va decidir prescindir del taulell de Kanban i recolzar-se únicament en el diagrama de Gantt. Aquesta decisió va

resultar encertada, ja que l'ordre de les tasques repartides entre els diferents *sprints* va variar en certs punts del treball per tal d'utilitzar de manera més eficient el temps i així finalitzar abans els requeriments que servirien de base per desenvolupar-ne els posteriors.

7 DECISIONS DE DISSENY

Abans de pensar en la implementació del programa, calia saber quines eines existien per les necessitats que RollMag tractava de satisfer. Per poder fer el projecte calia fer un estudi previ per determinar la tecnologia més adient per dur a terme RollMag.

Primer de tot, Roll20 es tracta d'una aplicació cross-platform, de manera que es pot executar en diferents sistemes operatius tals com Windows, MAC OS, Android o iOS. Aquest és un dels punts atractius d'aquest projecte, ja que permetria a l'usuari disposar de l'assistent ja sigui en ordinador o en telèfon mòbil. Per poder complir aquest requisit es va decidir pensar en dos possibles aproximacions: crear una aplicació mòbil nativa [12] i una altra web per separat, de manera que cadascuna s'executaria en diferents plataformes però, en el cas dels sistemes mòbils, l'aplicació podria gaudir d'una programació més específica, o bé desenvolupar una PWA (Progressive Web Application) [13], de manera que seria una aplicació creada a través de tecnologies per crear plataformes web, però oferint una experiència d'usuari semblant a una aplicació específica de la plataforma usuària. D'aquesta manera, s'obté una aplicació web que es pot instal·lar al dispositiu usuari i que s'executa en diferents sistemes operatius i plataformes.

Les dues millors alternatives [14] que es van plantejar per portar a terme les dues solucions foren React [15] i Vue [16], cadascuna amb els seus avantatges i inconvenients. La raó per considerar només aquestes dues tecnologies radica principalment en la familiaritat per haver treballat amb Vue al Grau d'Enginyeria Informàtica en la Menció de TIC i la seva lleugera semblança amb React, que té una comunitat de desenvolupadors molt estesa i important. La solució de desenvolupar dues aplicacions pels dos tipus de plataformes es va identificar com una aproximació orientada a donar pes als dispositius mòbils, ja que les dues tecnologies considerades compten amb frameworks especialitzats en la programació nativa per dispositius mòbils.

Tant React com Vue ofereixen frameworks, React Native [17] i Vue Native [18], que permeten desenvolupar aplicacions mòbils renderitzades en codi natiu, de manera que utilitzen les mateixes APIs de plataforma nativa. Això permet executar el mateix codi a sistemes com, per exemple, Android o iOS.

Per tant, encara que les dues solucions en un principi fan el mateix, podem identificar tres principals diferències [19]. Primer de tot, la sintaxis de React Native es basa en JavaScript, mentre que Vue Native utilitza VueJS, i això es tradueix en diferents maneres d'estructurar i escriure els diferents components d'un programa. Relacionat amb el llenguatge, l'estructura en la que s'organitzen els elements són del tipus jeràrquic en React Native, on els components segueixen una forma d'arbre, facilitant la gestió dels estats i la reusabilitat. Per l'altra banda, Vue Native utilitza una estructura més plana on cada component és independent i on no es segueix una jerarquia estricta, de manera que es redueixen els problemes

de dependència i afavoreix la cohesió entre elements. Finalment, la corba d'aprenentatge és més pronunciada en React Native degut a la seva estructura i l'ús de JSX [20], una extensió de JavaScript per facilitar l'escriptura i inclusió de HTML en React. Respecte a Vue, la seva corba segueix un enfocament més intuïtiu que no suposa una gran dificultat pels desenvolupadors.

No obstant, en aquest projecte es dona prioritat al fet d'assegurar finalitzar l'aplicació de RollMag a temps enfront l'adaptació específica a les plataformes. Per aquesta raó, es va decidir desenvolupar a la vegada un programa que es pogués desplegar al moment sobre mòbils i ordinadors com una PWA. Per tant, l'aplicació web ha de ser *responsive* per a que s'adapti a l'estil i la distribució del *front-end* en funció de la resolució de la pantalla.

Si es comparen els dos frameworks [21], es pot començar per les seves similituds i la raó per la que es troben a una posició elevada en la seva preferència com a tecnologies de *front-end*. Ambdós utilitzen el Virtual DOM [22], que permet actualitzar components concrets sense haver de canviar la pàgina sencera de la nostra aplicació. També utilitzen una arquitectura basada en components que facilita la seva optimització i modularitat, i tenen a la seva disponibilitat llibreries de components i eines com Chrome Devtools [23] per tècniques de *debugging* i visualitzar els canvis segons s'apliquen al programa. Això demostra que, com a tecnologies de *front-end*, ambdues opcions són vàlides per les necessitats del projecte. Encara així, React pot destacar per la seva flexibilitat i llibertat en instal·lació de components, a més de la seva escalabilitat, però sovint presenta una corba d'aprenentatge i complexitat que pot endarrerir el desenvolupament de projectes lleugers. Vue, per altra banda, es presenta com una opció més accessible amb una corba d'aprenentatge més suau i suggerint components particulars per crear determinades funcionalitats. Addicionalment, Vue pot ser una solució especialment compatible amb el desenvolupament d'una PWA i amb projectes petits o mitjans a on es prioritza un desenvolupament ràpid i àgil.

Amb React, programar una PWA és possible disposant d'eines addicionals, com la integració de l'aplicació web amb Apache Cordova [24], que és un altre entorn de desenvolupament d'aplicacions mòbils, o a través del framework Ionic Capacitor [25]. Respecte a Vue, les darreres dues solucions de Cordova [26] i Capacitor [27], també són compatibles. A més, també hi ha una manera més ràpida i senzilla utilitzant eines com Vite i el seu plugin d'integració de PWA [28], que amb només un parell de configuracions del plugin és possible generar i configurar un manifest de la nostra aplicació web, fent possible des del mateix moment fer un *deploy* de la nostra PWA. Addicionalment, es pot considerar l'ús d'altres IDEs (com Android Studio o Xcode) per poder adaptar la interfície de l'usuari a l'aplicació.

Finalment, fent una valoració i estudi de les possibilitats de decisió entre els dos entorns, es va decidir utilitzar Vue i les seves opcions lleugeres de configurar per prioritzar el desenvolupament d'una aplicació web robusta que pogués executar-se des del primer moment en qualsevol sistema i plataforma sense haver de fer modificacions directes sobre el codi original.

8 ARQUITECTURA

Aquesta aplicació s'estructura d'acord amb dues principals arquitectures. Primer de tot, és una SPA (Single Page Application) [29], una aplicació web que reescriu el seu contingut a la mateixa pàgina sense la necessitat de recarregar-la, oferint a l'usuari un major rendiment i menor temps d'execució al *front-end*, assegurant una bona experiència d'usuari. L'altre tipus de paradigma reflexa l'organització i muntatge del programa, i és aplicant la convenció SFC (Single File Component) [30], un paradigma consolidat en els principals frameworks de *front-end* i, per tant, també aplicat en el framework de Vue, que permet encapsular la lògica, estil i plantilla d'un component en un sol fitxer (en aquest cas un `.vue`), a on s'encapsula una funcionalitat de la web que inclou la vista i les crides asíncrones que responen a la interacció de l'usuari amb l'aplicació. Aquest paradigma aprofita la modularitat dels components, així com poder tenir un millor control i disseny de l'estil del *front-end* i la seva compatibilitat amb l'arquitectura de les SPA. També hem utilitzat el Router de Vue per carregar els diferents SFC en funció de la navegació de l'usuari per l'aplicació. Finalment, es va escollir el framework d'Electron [31] perquè RollMag sigui una aplicació cross-platform. Es va escollir aquest framework principalment per la familiaritat que ja es tenia treballant amb ell i per ser específicament útil per crear aplicacions d'escriptori multi-plataforma amb JavaScript. Addicionalment, Electron integra en ell mateix Chromium (software en el que es basen molts navegadors web) i NodeJS, el que facilita també la portabilitat que es cercava aconseguir en RollMag.

9 RESULTATS

En aquesta secció s'expliquen i mostren els resultats obtinguts en el desenvolupament del projecte de RollMag. El seu grau d'acompliment amb els requeriments fixats i quins canvis ha sofert al llarg del treball.

9.1 Model i estructura de comunicació

RollMag segueix una arquitectura client-servidor on, en aquest cas, un usuari pot esdevenir client o servidor en funció de si decideix crear o unir-se a una sala, de manera que es pot considerar, a efectes pràctics, que no es depèn d'un servidor centralitzat per poder gestionar la comunicació. El protocol utilitzat per fer possible aquesta comunicació és WebSocket [32]. Aquest protocol, encara que per funcionar rep suport per HTTP, utilitza una connexió TCP unificada bidireccional, proveint una comunicació més ràpida. WebSocket és utilitzat especialment per aplicacions en temps real (*real time applications*) i xats virtuals, per la qual cosa va resultar vital per poder desenvolupar la base de RollMag.

En cas d'esdevenir servidor (host), les seves funcionalitats són executades per l'arxiu "server.js". És aquest on es troba la lògica de connexió al servidor WebSocket i la gestió dels missatges i events que arriben. Per aquesta versió de l'aplicació, no només la lògica de funcionament sinó també el servidor WebSocket són implementats per l'usuari que crea la sala virtual. Pel fet de que un usuari pot ser client o servidor, el component de Vue que construeix la vista i estableix la lògica d'una sala és compartit pels dos rols,

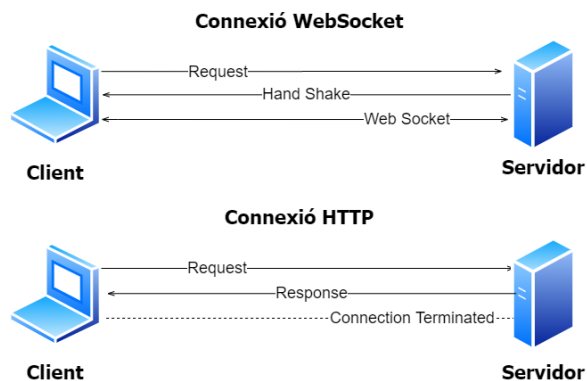


Fig. 1: Diagrama on es poden observar les diferències entre el model de comunicació WebSocket en comparació amb el model per HTTP.

de manera que es comportarà en alguns aspectes de manera diferent en funció del rol que sigui el client.

Cal esmentar les dificultats i la complexitat experimentades en fer possible oferir una comunicació “serverless” als usuaris. En no voler dependre d’un servidor centralitzat que gestionés l’intercanvi de missatges entre clients connectats de manera remota, es va optar per utilitzar l’eina de *localtunnel* [33]. Aquesta es basa en crear un túnel a Internet des d’un port del dispositiu usuari al que la resta es pot connectar a través d’un enllaç generat. La manera en la que funciona *localtunnel* és, primer de tot, connectant-se el servidor WebSocket al servidor públic des d’un port. Aquest port local es connectarà al servidor *localtunnel* allotjat a Internet i aquest crearà un túnel fins l’usuari, generant a la seva vegada un enllaç que servirà com a punt d’accés per la resta dels usuaris (Figura 2). D’aquesta manera, quan algú es connecta a la sala virtual ha de proporcionar el nom de la sala, l’enllaç *localtunnel* i una paraula de pas que el host decideix en el moment de crear la sala.

Encara que aquesta implementació funciona i fa possible l’intercanvi de missatges, la comunicació amb el servidor públic *localtunnel* sovint resulta inestable i els clients poden sofrir una desconexió forçada. Aquest fet tampoc suposa un gran problema que afecti a l’estructura de RollMag, ja que el servidor remot únicament s’encarrega de fer arribar els missatges, mentre que el processament i l’establiment del servidor WebSocket es produeix completament a l’usuari que crea la sala. Per aquesta raó, seria fàcil migrar el servidor *localtunnel* a una arquitectura Cloud contractada (com per exemple AWS) que oferís una major solidesa i fiabilitat.

9.2 Seguretat

Tal i com s’ha mencionat anteriorment, per poder connectar-se a un túnel establert amb l’eina *localtunnel* cal tenir, mínimament, l’enllaç generat que serveix com a punt d’accés. A RollMag, però, hi ha dues dades que un usuari ha d’introduir per tal d’autenticar-se a la sala: el nom de la sala i la paraula de pas. Aquestes dues dades són especificades per l’usuari que esdevé servidor WebSocket i creador de la sala virtual. Com aquest programa és un assistent i el seu principal objectiu és de suport per les partides, queda

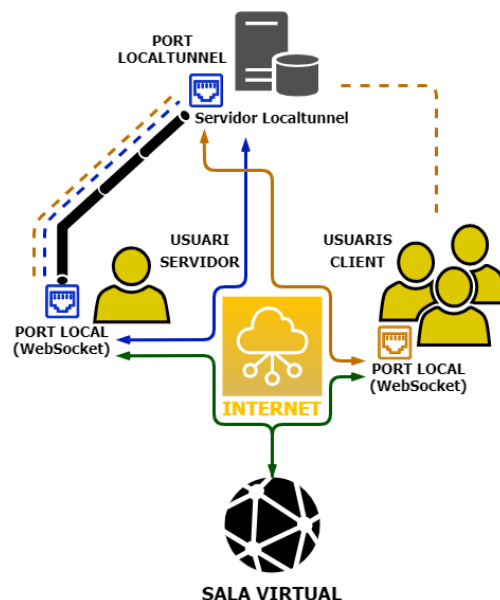


Fig. 2: Estructura de comunicació entre els usuaris de RollMag i el servidor públic *localtunnel* que fa possible establir el túnel al que es connecten els usuaris client per comunicar-se amb el director de joc.

a discreció del host decidir com compartir les credencials amb els seus jugadors.

La paraula de pas que estableix el host es troba encriptada amb el mètode AES i utilitza com a clau de xifratge el propi nom de la sala. Per la comunicació, aquesta es fa mitjançant la pròpia implementació TLS a WebSocket (WS over TLS), de manera que els missatges són privats.

9.3 Funcionalitats

A continuació es descriuen les funcionalitats que el projecte final de RollMag ofereix.

9.3.1 Creació i gestió de sales

Un client que esdevé servidor pot crear i establir una connexió WebSocket amb el seu propi “localhost”, de manera que es genera un diccionari que representa un “objecte sala” que conté les dades necessàries per identificar i formar una sala virtual. Una vegada es tanca una sala (ja sigui escollint l’opció del menú desplegable o per un error de connexió), les dades de la sala es guarden en format JSON a la memòria local de l’usuari que la va crear, de manera que es poden crear tantes com es vulgui.

Per restablir una sala creada, l’usuari pot accedir a través del component de Vue que implementa la recuperació de memòria de les sales i les llista. Al costat del nom de cada sala apareix una opció per “iniciar la sala” (Figura 7 de l’Apèndix, secció A.4.1), la qual inicialitza el component de Vue amb les dades recollides de memòria. Per cada connexió WebSocket establerta, es genera a través de l’eina *localtunnel* un enllaç temporal únic que exposa el servidor WebSocket a connexions remotes (Figura 8 de l’Apèndix, secció A.4.2). D’aquesta manera, només aquells usuaris que tinguin aquest enllaç i introdueixin la paraula de pas escollida pel host podran connectar-se al servidor. Quan es restableix una sala, es genera un nou enllaç per compartir.



Fig. 3: Exemple d'una sala creada i iniciada. Es poden veure els missatges, així com el nom i l'enllaç d'invitació.

9.3.2 Creació i gestió de fitxes de personatge

Existeix un component de Vue encarregat de mostrar una llista de les fitxes creades per l'usuari indexades per nom. Al mateix *front-end* hi ha també un botó que redirigeix a un altre component que implementa la creació d'una fitxa. Aquest arxiu, "FichaEditor.vue", permet introduir les dades bàsiques o útils d'una fitxa oficial del sistema d'Anima en una fitxa nativa de RollMag. Aquesta fitxa no tracta de substituir les oficials del sistema ja existent, sinó que representen un "template" que conté les dades que tant l'usuari com el sistema necessitaran consultar.

Quan una fitxa és creada per primera vegada, existeix un atribut transparent pels usuaris que indica el tipus de fitxa, que és "original". Quan una fitxa original és utilitzada per primer cop a una sala virtual, és guardada a la memòria local de l'usuari dins un altre directori precedida pel nom de la sala i canviant el seu tipus a "saved". Aquestes fitxes seran les que reflectiran qualsevol efecte que es produeixi a la partida que es desenvolupi a la sala virtual, assegurant d'aquesta manera que la fitxa original no és modificada i es pot utilitzar a altres partides amb altres jugadors (Figura 9 de l'Apèndix, secció A.4.3). Quan un usuari es connecta a una sala, envia una còpia de la seva fitxa al servidor, el qual la guardarà a una llista creada a l'arxiu "server.js". Aquesta llista conté les fitxes dels clients que es troben connectats a la sala, de manera que qualsevol canvi aplicat sobre elles serà enviat de volta als usuaris, que actualitzaran les seves fitxes amb el nou valor. Cada vegada que un client accedeix a l'editor de fitxes des de la sala virtual, la fitxa és modificada i guardada a la memòria de l'usuari com a tipus "saved". Paral·lelament, aquesta és carregada de nou per substituir el valor de la fitxa a la sala i tenir la versió actualitzada.

9.3.3 Accions, tirades i peticions

Dins una sala virtual, els usuaris que s'uneixen ho fan a través de la fitxa d'un dels personatges creats i emmagatzemats a memòria. Per poder fer accions, un usuari pot optar per llençar un o més daus de diferents cares (Figura 4), de manera que es contempla qualsevol tipus d'acció o event que precisi d'una tirada, o utilitzar un dels botons d'acció que executen de manera automàtica la tirada amb els atributs de la fitxa del personatge. Qualsevol acció o event que

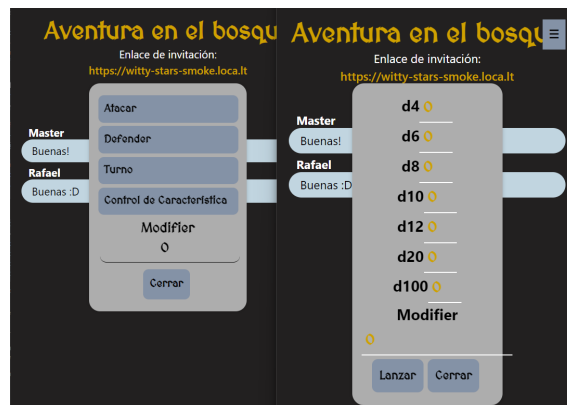


Fig. 4: Captura on es poden veure les dues formes de fer una tirada: per mitjà del menú d'Acció (esquerra) o escollint quants daus i de quantes cares es volen llençar (dreta).

es vulgui enviar a l'usuari servidor es fa a través del protocol de comunicació WebSocket que tenen una sintaxi concreta. Cada missatge es comporta com un diccionari amb claus que indiquen el tipus de missatge, l'emissor, receptor i altra informació que es necessiti. Això significa que la relació entre els missatges dels jugadors i del propi usuari servidor es fa a través d'una "API" sobre WebSocket que ajuda a identificar aquests missatges com a "peticions". Tant les accions com qualsevol tipus de missatge que s'envia al servidor és gestionat per l'arxiu "server.js" del "host", de manera que totes les peticions són comprovades i resoltes al dispositiu que allotja la sala. A l'apartat A.3 de l'Apèndix es troba una explicació sobre els tipus de missatges que es poden enviar a RollMag a través de la API.

Hi ha un tipus de peticions concretes que es gestionen d'una manera especial. Quan dos jugadors fan accions que es complementen com, per exemple, un atac i una defensa, aquestes peticions es refereixen en la API com a "promise". Encara que no és com les que ja existeixen a NodeJS, es comporta de manera semblant. La petició "promise" arriba al servidor com una acció executada per un client utilitzant la informació de la seva fitxa. En funció del tipus (que també és adjuntat al missatge WebSocket), el servidor decideix com gestionar les peticions entrants. Quan aquestes són accions com atacar, defensar, etc. Es crea un diccionari que representa un objecte "promise" i s'afegeix a una llista que guarda el servidor. A més d'altra informació, cada "promise" conté l'emissor i l'objectiu (o "target") de l'acció. Després de cada missatge s'executa una funció que recorre la llista de "promises" i cerca parelles que es complementin, on la condició és que l'objectiu d'una sigui l'emissor d'altra. Això cobreix la gran majoria d'accions que intercanvien dos personatges a una sala (com l'atac i la defensa).

9.3.4 Eines de director

Tal i com es va mencionar als requeriments Should i Could Have, es van fixar uns requisits que estaven especialment pensats per ajudar al director a gestionar les partides i facilitar la seva labor. Al final del projecte s'ha decidit considerar la gestió d'assalts com part de les eines de director que es volien implementar al producte final.

Així doncs, la primera eina per assistir als directors de joc

que hi ha a RollMag es la gestió d'assalts o de torns. Això és un desplegable dins la sala virtual on es mostra en tot moment l'ordre en el que els diferents personatges i jugadors que participen a la partida actuen (Figura 10 de l'Apèndix, secció A.4.4). Per determinar qui va abans de qui, és necessari que hagin llençat el seu "torn" o "iniciativa" prèviament per tal de registrar el valor. L'ordre de la llista es determina automàticament cada vegada que es llença aquesta acció.

La segona i darrera eina implementada són els NPC (*Non Playable Characters*). Aquests són fitxes idèntiques a les que s'utilitzen per crear personatges de jugadors, amb la diferència de que aquestes són utilitzades pel director per tal de poder fer accions com un personatge secundari de la pròpia història. Quan es crea un NPC, la seva fitxa es guarda a una carpeta separada i és accessible durant la partida, de manera que el director pot escollir en qualsevol moment un NPC i utilitzar la seva fitxa per executar accions. Addicionalment, els jugadors també poden actuar contra aquests NPC atacant o defensant-se d'ells.

9.3.5 Automatització i dades reactives

Un dels principals objectius de RollMag és facilitar el càlcul d'accions i situacions que es poden produir a una partida. Com ja s'ha esmentat anteriorment, existeixen botons que faciliten les tirades concretes d'accions utilitzant directament els atributs de les fitxes dels personatges de la sala. Addicionalment, els efectes d'aquestes accions o enfrontaments entre elles també estan automatitzats en el grau bàsic com, per exemple, reduint la vida d'un dels jugadors si rep danys en un intercanvi d'atac i defensa. Igualment, la forma en la que el rol del servidor gestiona els missatges a través de l'API facilita la inclusió i programació de més situacions addicionals a les bàsiques. Actualment, la versió de RollMag lliurada en aquest projecte implementa l'automatització de l'atac i la defensa entre dos personatges (ja siguin jugadors o NPC).

10 TREBALL FUTUR

En aquesta secció es descriuen els aspectes de RollMag en els que es planteja treballar en el futur.

La idea original de RollMag era començar per facilitar les partides de rol i els càlculs i complexitat que a vegades comporten certes situacions. Encara que el sistema amb el que aquesta primera versió s'ha desenvolupat és el d'Anima, s'ha contemplat la possibilitat d'estendre aquest assistent a altres. Encara que no és una idea totalment desenvolupada, s'estima que, per com està desenvolupat RollMag, es podria aconseguir donar suport a altres sistemes. Això es deu a que les funcions de comunicació i gestió de sales no depenen del sistema de joc, a més de que la modularitat que ofereix VueJS facilitaria canviar fàcilment entre adaptacions de les regles dels sistemes. Encara la facilitat, poder implementar un altre sistema significaria desenvolupar un nou codi o "package" que continguéss els components de Vue que reflecteixin les normes del sistema. Per exemple, les fitxes i la lògica de les tirades dependrien de les regles específiques del nou sistema, per la qual cosa seria necessari refactoritzar el codi per evitar repetir funcions i abstraure l'estructura dels diferents components per poder executar diferents comportaments.

Respecte l'escalabilitat es pot assegurar que RollMag és, en potència, un projecte que es pot portar fàcilment més enllà de la versió que es presenta en aquest document. El nombre d'opcions per automatitzar el càlcul de les situacions i encadenar o aparellar les accions dels usuaris és superior al que es proposa en aquesta versió. Si el servidor ja pot disposar de totes les fitxes dels usuaris i gestionar els missatges en funció del seu tipus, es poden estendre el nombre de situacions que es poden automatitzar per simplificar la seva gestió. Les fitxes natives també poden ampliar la quantitat d'informació que poden guardar per tal de facilitar als usuaris les consultes en mig d'una partida.

Com ja s'ha esmentat anteriorment, l'estabilitat de les comunicacions gestionades pel servidor públic *localtunnel* sovint pot ser insuficient i fallar, desconnectant als usuaris de la sala. Una possible solució que s'estima aplicar per versions posteriors de RollMag i que ja es troba en desenvolupament és disposar d'un servidor dedicat per poder oferir les funcions de *localtunnel* als clients de RollMag. D'aquesta manera, es podrà assegurar una major robustesa i reduir els errors de comunicació que es poden experimentar.

11 CONCLUSIONS

Com s'ha vist al llarg del document, el projecte de RollMag ha estat desenvolupat seguint la metodologia d'Extreme Programming, explícitament efectiva per fer aplicacions en iteracions recurrents i preveient els possibles canvis en l'execució del projecte. Els requeriments fixats per definir el que es considerava un projecte que satisfés els objectius concrets de RollMag van ser declarats seguint l'estratègia MoSCoW, que va resultar apropiada per especificar les funcionalitats bàsiques de l'aplicació i identificar què era vital per oferir un producte que complís amb les expectatives establertes.

Per planificar les tasques del projecte es va crear un diagrama de Gantt amb un total d'onze *sprints*. L'estructura i ordre de prioritats d'aquest van anar canviant al llarg del projecte, però gràcies a la metodologia d'XP es va ser possible adaptar-se a les variacions reorganitzant els terminis per complir amb les entregues.

Respecte les funcionalitats, s'han completat tots els objectius principals que RollMag havia d'oferir. S'ha desenvolupat una plataforma que dona suport tant a directors com a jugadors en partides de jocs de rol i facilita el càlcul de les accions i tirades, agilitzant les situacions i fent més accessibles les partides. La plataforma utilitza comunicació WebSocket sobre TLS per una comunicació segura i proveeix un punt d'entrada a través de *localtunnel* perquè els jugadors s'uneixin i participin en una partida. Seguidament, l'assistent és cross-platform gràcies a la seva integració amb el framework d'Electron. Finalment, les futures implementacions i millores han estat proposades i planificades per un treball futur.

AGRAÏMENTS

Primer de tot voldria agrair a la meua tutora Maricarmen per animar-me a escollir aquest projecte com Treball de Fi de Grau. Seguidament, a les meves mares per donar-me el seu suport incondicional i a la meua parella, Laura, que va

compartir la meua il·lusió i em va ajudar a fer de RollMag el que és ara. També als meus amics i a la comunitat d'Anima: Beyond Fantasy.

REFERÈNCIES

- [1] Usuari Arkarzem (2012, Desembre 5). Anima: el juego de rol. [Online] Disponible: <https://anima-beyond-fantasy.fandom.com>
- [2] D. Obari (2023, 25 Març). What Is a Virtual Tabletop (VTT) and How Does it Work? [Online] Disponible: <https://www.makeuseof.com>
- [3] R. Tabari (2023, Octubre 17). Best virtual tabletop software in 2024: How to play D&D and more TTRPGs online. [Online] Disponible: <https://www.laptopmag.com>
- [4] J. Escribano (2021, Febrer 20). Qué es y cómo funciona Roll20, una de las mejores plataformas para jugar a rol online. [Online] Disponible: <https://www.hobbyconsolas.com>
- [5] Nivel20 Web Page. Nivel20 - Tu plataforma web de rol en español. [Online] Disponible: <https://nivel20.com>
- [6] J. Melzer (2023, Juny 11). What Is D&D Beyond - and How Do You Use It?. [Online] Disponible: <https://www.cbr.com>
- [7] ProductPlan Web Page. MoSCoW Prioritization. [Online] Disponible: <https://www.productplan.com>
- [8] A. Raeburn (2022, Novembre 28). La programación extrema (XP) produce resultados, pero ¿es la metodología adecuada para ti? [Online] Disponible: <https://asana.com>
- [9] M. Rehkopf (2023, Agost 30). ¿Qué es un tablero de kanban? [Online] Disponible: <https://www.atlassian.com>
- [10] Microsoft contributors (2024, Gener 4). What is Azure DevOps? [Online] Disponible: <https://learn.microsoft.com>
- [11] M. Keup (2022, Març 22). What Is Microsoft Project? Uses, Features and Pricing. [Online] Disponible: <https://www.projectmanager.com>
- [12] A. S. Gillis (2022, Desembre). native app. [Online] Disponible: <https://www.techtarget.com>
- [13] K. Lawson (2022, Setembre 16). What Are Single Page Applications and Why Do People Like Them So Much? [Online] Disponible: <https://www.bloomreach.com>
- [14] S. Srivastava (2023, Desembre 11). Top 10 Best Cross-Platform App Development Frameworks. [Online] Disponible: <https://appinventiv.com>
- [15] React Web Page (). React: The library for web and native user interfaces. [Online] Disponible: <https://react.dev>
- [16] Vue Web Page (). The Progressive JavaScript Framework. [Online] Disponible: <https://vuejs.org>
- [17] React Native Blog (2015). React Native: Learn once, write anywhere. [Online] Disponible: <https://reactnative.dev>
- [18] Vue Native Web Page (2021, Novembre 2). What is Vue Native? [Online] Disponible: <https://vue-native.io>
- [19] Stackshare Community (2021). React Native vs Vue Native: What are the differences? [Online] Disponible: <https://stackshare.io>
- [20] W3Schools Web Page (). React JSX. [Online] Disponible: <https://www.w3schools.com>
- [21] N. Raval (2023, Desembre 18). React vs Vue: Comparison of the Best JavaScript Frameworks at a Glance! [Online] Disponible: <https://radixweb.com>
- [22] Usuari juandc (2021). DOM vs. Virtual DOM — ¿Cuál es la mejor estrategia de render en el navegador? [Online] Disponible: <https://platzi.com>
- [23] S. Kanai (2022, Juliol 20). Chrome - DevTools: A Complete Guide. [Online] Disponible: <https://www.headspin.io>
- [24] Usuari P. Schorey (2019, Octubre 25). What is the quickest way to convert a React app to React Native? [Online] Disponible: <https://stackoverflow.com>
- [25] Usuari Sheriff.dev (2023, Agost 16). Convert Your React Web App to Mobile in Minutes and Deploy to Stores with Ionic Capacitor. [Online] Disponible: <https://jimohsherifdeen.medium.com>
- [26] Usuari C. Michie (2018, Gener 11). vue-pwa-cordova-boilerplate. [Online] Disponible: <https://github.com>
- [27] Capacitor Web Portal (2024). Vue&Capacitor Build native mobile apps with web technology and Vue. [Online] Disponible: <https://capacitorjs.com>
- [28] Vite - PWA Web Portal (2021). PWA Vite Plugin. [Online] Disponible: <https://vite-pwa-org.netlify.app>
- [29] MDN contributors (2023, Desembre 20). SPA (Single-page application). [Online] Disponible: <https://developer.mozilla.org>
- [30] Vue JS Web Page (2020, Juny 18). Single-File Components. [Online] Disponible: <https://vuejs.org>
- [31] Electron web Page (2023). ¿Qué es Electron? [Online] Disponible: <https://www.electronjs.org>
- [32] M. Beschokov (2023, Febrer 26). WebSocket protocol. [Online] Disponible: <https://www.wallarm.com>
- [33] Usuaris TheBoroer i defunctzombie (2010). Expose yourself to the world. [Online] Disponible: <https://theboroer.github.io>

APÈNDIX

A.1 Detalls del funcionament de situacions a Anima: Beyond Fantasy

En aquesta secció s'explica a través d'exemples com funcionen les mecàniques de les tirades de daus i com les habilitats d'un personatge poden determinar el resultat d'una situació en la que es troba un jugador a una partida.

A.1.1 Enfrontament d'habilitats

Per entendre millor el funcionament es pot donar una situació hipotètica dins una partida: dos jugadors que participen al joc es troben interpretant els seus personatges (els anomenarem Legolas i Aragorn), i arriba un moment on volen fer una cursa. Per determinar qui la guanyarà, entraran en lloc l'atzar dels daus i les característiques físiques dels seus personatges. Després de descriure com, per exemple, tracen una línia al terra i prenen posicions, els dos exclamen que comencen a córrer. A la fitxa de Legolas, gràcies a que va invertir 8 punts a la seva característica d'"agilitat", apareix que té un "tipus de moviment" amb valor 8, això es tradueix a que es pot desplaçar com a màxim i sense cansar-se fins a 28 metres. Aragorn, per altra banda, va preferir invertir punts en altres característiques com la "destresa" o la "força", per la qual cosa només va deixar 6 punts a la característica d'"agilitat". Això es tradueix en que Aragorn té un "tipus de moviment" amb valor 6 i només pot desplaçar-se fins a 22 metres. Què vol dir això? Doncs que, en un primer moment, Legolas és de base més ràpid que Aragorn.

No obstant, encara no s'ha llençat cap dau, si Aragorn pretén amb totes les seves forces guanyar a Legolas, sempre pot intentar augmentar el seu moviment amb l'"habilitat secundària" d'"atletisme". Amb els punts de desenvolupament que va invertir, ara mateix té una habilitat d'atletisme de 160 punts, que és un valor base ben alt. Decideix provar sort i llença un dau de cent cares ja que, per determinar situacions on les habilitats entren en joc, s'utilitza el dau de cent cares. Doncs, es llença el dau i, per atzar, surt el valor 83. Si sumem l'atletisme de Aragorn amb el valor del dau, s'interpreta que aconsegueix extreure el seu potencial en aquest camp i obté un atletisme de 243 punts. Aplicant les regles d'Anima (per això caldria recórrer a un dels llibres oficials de regles), aconsegueix augmentar en 1 punt el seu tipus de moviment per sobre de les seves capacitats físiques base. A nivell interpretatiu, es pot narrar com Aragorn veu que Legolas li treu cada vegada més avantatge, per la qual cosa força el seu cos més enllà de les seves capacitats i aconsegueix per uns instants augmentar la seva velocitat. No obstant, Legolas continua tenint un moviment més alt, per la qual cosa acaba guanyant la cursa. De igual forma, una vegada finalitza, Legolas s'acosta a un Aragorn exhaust i li tendeix la mà, lloant el seu esforç. La conclusió és que en els jocs de rol no hi ha guanyadors i perdedors reals, el premi és l'experiència interpretativa.

A.1.2 Funcionament dels combats i assalts

A nivell interpretatiu, a Anima un assalt dura entre 3 i 5 segons mentre que, en la realitat, el jugador pot ocupar uns quants minuts en explicar què vol que el seu personatge faci. A l'inici de cada assalt els participants fan una tirada

del seu torn (també anomenat iniciativa) junt amb un dau de cent cares. Una vegada s'han obtingut tots els resultats, els valors s'ordenen en ordre descendent, de manera que els primers en actuar seran els que tinguin els valors més elevats. Aquestes situacions són, a la seva vegada, les més crítiques. Això es deu a que és el punt on la interpretació conflueix amb les tirades i els càlculs de resultats. Per exemple, decidir si un atac encerta o no el seu adversari significa enfrontar dues tirades: una serà l'habilitat ofensiva de l'atacant i, l'altra, l'habilitat defensiva del defensor. Aquest és només el primer pas, però hi ha altres modificadors que entren en joc als combats.

A.1.3 Un exemple d'estat

Per exemple, podem suposar un escenari hipotètic on Aragorn es troba dins una cova pobrement il·luminada. Camina durant uns minuts fins que, de sobte, es troba una criatura desconeguda que la seva ment mai hauria pogut imaginar: una aranya. Resulta que Aragorn té fòbia als aràcnids, i la simple visió d'aquest ésser provoca "por" en Aragorn, per la qual cosa és incapaç d'actuar correctament contra el perill que es troba davant seu. En aquesta situació, qualsevol acció d'Aragorn que no sigui escapar de l'objecte de la seva por quedarà afectada per aquesta por de forma negativa. A nivell de valors, això es tradueix a que ara mateix Aragorn tindrà uns punts negatius que afectaran a qualsevol acció, excepte la de "fugir". Per tant, sempre que vulgui determinar el resultat d'una acció o calgui llençar un dau de cent cares, al resultat sempre se li restarà aquest negatiu. Encara així, no totes les situacions i efectes són negatius, per exemple, si el seu amic mag Gandalf decideix conjurar un encanteri per reduir la por d'Aragorn a l'aranya, aquest guanyaria un "bonificador" per resistir la seva por, eliminant el negatiu que se li havia aplicat. La duració i forma dels efectes acostuma a ésser temporal, durant la qual les accions dels personatges es veuran afectades.

A.2 Planificació

A.2.1 Distribució dels sprints

A la Figura 5 es mostra la planificació completa elaborada amb l'eina de Microsoft Project.

A.3 API de RollMag

A continuació s'explicarà i mostrarà de manera més precisa com funciona l'API que fa possible comunicar l'usuari que exerceix de servidor WebSocket (a partir d'ara referit com a servidor directament) amb la resta de clients de la sala virtual.

A.3.1 Descripció dels missatges

Per entendre els diferents missatges que intercanvia el servidor amb la resta de clients, a continuació es descriuen cadascun i la seva funció dins el sistema de RollMag.

- *pong*

Aquest missatge és la resposta a un "ping" programat que envia el servidor (també com a missatge WebSocket) cada 10 segons aproximadament. Quan es rep

SPRINT 1: Estudi Preliminar	26 días	jue 25/01/24
Decisions de disseny i arquitectura	13 días	jue 25/01/24
Estat de l'art	9 días	lun 12/02/24
Objectius	9 días	lun 12/02/24
Revisió i consolidació	2 días	mié 28/02/24
SPRINT 2: Planificació i posada en marxa	14 días	jue 15/02/24
Selecció de metodologia	8 días	jue 22/02/24
Planificació i divisió de tasques	8 días	jue 22/02/24
Configuració i establiment de l'IDE	13 días	jue 15/02/24
Revisió i consolidació	2 días	lun 04/03/24
SPRINT 3: Programació inicial	22 días	mié 06/03/24
Front end - Cover	3 días	mié 06/03/24
Gestió de sales virtuals	22 días	mié 06/03/24
Comunicació WebSocket	22 días	mié 06/03/24
Revisió i consolidació	22 días	mié 06/03/24
SPRINT 4: Funcionalitats Must Have P1	11 días	jue 04/04/24
Disseny d'adaptació de fitxes natives de RollMag	11 días	jue 04/04/24
Estudi d'importació de dades entre arxius	11 días	jue 04/04/24
Programació gestió i creació de fitxes natives de RollMag	11 días	jue 04/04/24
Gestió de la comunicació - Broadcast i Private	11 días	jue 04/04/24
Revisió i consolidació	2 días	mié 17/04/24
SPRINT 5: Funcionalitats Must Have P2	6 días	jue 18/04/24
Programació de calculadora de tirades	6 días	jue 18/04/24
Programació de botons d'acció	6 días	jue 18/04/24
Revisió i consolidació	2 días	mié 24/04/24
SPRINT 6: Funcionalitats Must Have P3	22 días	jue 25/04/24
Editar fichas de RollMag	23 días	jue 25/04/24
"Stores" de sales virtuals - Save and restore	23 días	jue 25/04/24
Promises d'acions	23 días	jue 25/04/24
Disseny del mètode i estructura d'adaptació	23 días	jue 25/04/24
Programació modular del sistema d'Anima	23 días	jue 25/04/24
Revisió i consolidació	2 días	jue 23/05/24
SPRINT 7: Funcionalitats Should Have P1	14 días	vie 17/05/24
Renovació d'estil de front-end	14 días	vie 17/05/24
Refactorització de funcionalitats: fitxes i tirades	14 días	vie 17/05/24
Revisió i consolidació	2 días	mar 04/06/24
SPRINT 8: Funcionalitats Should Have P2	7 días	mié 05/06/24
Programació d'eines de Director	6 días	mié 05/06/24
Programació de gestió i automatització de dades reactives	6 días	mié 05/06/24
Disseny i estudi de comportament de les dades reactives	6 días	mié 05/06/24
Estudi i disseny d'eines addicionals de Director	6 días	mié 05/06/24
Revisió i consolidació	2 días	mié 12/06/24
SPRINT 9: Funcionalitats Could Have	6 días	jue 13/06/24
Programació eina de gestió d'assalts	3 días	jue 13/06/24
Entrega proposta de paper	1 día	dom 16/06/24
Programació eina de diari	3 días	lun 17/06/24
Revisió i consolidació	2 días	mié 19/06/24
SPRINT 10: Revisions Finals	9 días	jue 20/06/24
Comprovació de codi	3 días	jue 20/06/24
Utilització d'usuaris de test	7 días	lun 24/06/24
Correcció i preparació del document final	9 días	jue 20/06/24
SPRINT 11: Preparació de presentació final	9 días	mar 25/06/24
Disseny de la presentació	9 días	mar 25/06/24
Preparació de la defensa	9 días	mar 25/06/24
Revisions i pràctiques d'exposició	9 días	mar 25/06/24

Fig. 5: Imatge on es visualitzen els onze *sprints* distribuïts per abastar el projecte sencer fins els terminis d'entrega.

aquest missatge, s'actualitza el *keep-alive* de l'usuari per evitar la seva desconnexió.

- *get-users*

Aquest missatge és enviat per un client quan és necessari escollir un objectiu, ja sigui d'una acció o per enviar un missatge privat. La resposta per part del servidor és una llista amb els noms dels usuaris actualment connectats a la sala (els NPC en joc estan inclosos també).

- *add-user*

Relacionat amb el missatge anterior, aquesta comanda té per objectiu afegir un "user" a la llista que manté el servidor. Aquesta comanda pot afegir el nom tant d'un jugador com d'un NPC.

- *defense/attack/simple-action*

Aquests tres tipus de missatges comparteixen pràcticament la mateixa sintaxi, encara que en cas d'atac o defensa inclouen el personatge objectiu entre d'altres dades. En cas de que sigui una "single-action", el servidor s'encarrega de passar les dades a una classe auxiliar "tools.js" per tal de generar un missatge personalitzat que es mostrarà al xat. Si és un atac o una defensa amb un objectiu concret, es tractaran com a "promises" i s'executarà l'automatització de l'enfrontament.

- *user-ficha*

Aquest missatge serveix per fer arribar al servidor la fitxa d'un usuari que es connecta a la sala. Quan es rep el missatge, el servidor guarda la fitxa a una llista i, a més, emmagatzema una còpia a memòria. Això serveix per mantenir en tot moment les mateixes dades amb els usuaris i enviar-los una còpia quan aquesta és modificada per tal de tenir-la d'actualitzada.

- *restore-messages*

Quan un client es connecta a la sala, envia aquest missatge perquè el servidor li envii l'historial de missatges complet de la sala. D'aquesta manera, sempre que s'uneix un jugador veurà al xat tots els missatges enviats fins llavors.

- *default (message)*

Aquest és el missatge per defecte enviat per un client quan vol enviar un missatge al xat. Aquest és transmès al servidor i des d'aquest a la resta de clients perquè el puguin mostrar al *front-end*.

A.3.2 Taxonomia de l'API - Banda del servidor

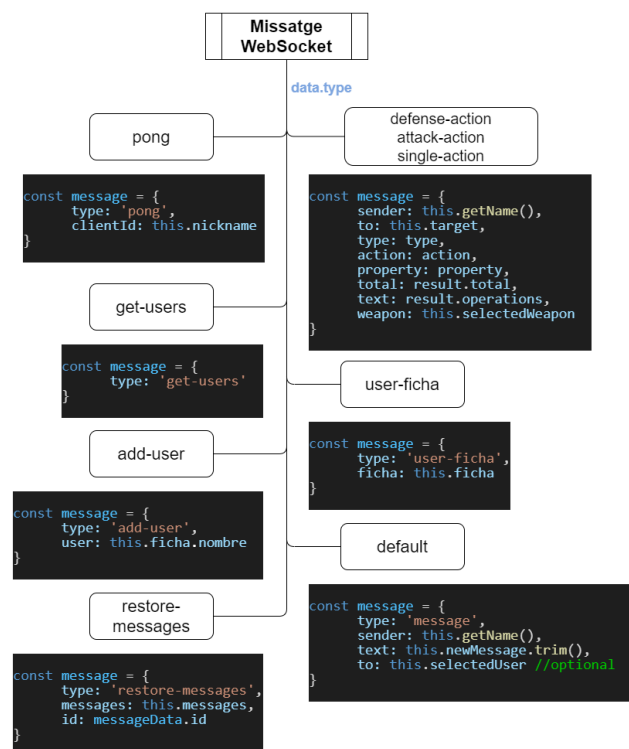


Fig. 6: Diagrama que serveix de taxonomia per mostrar l'estructura dels missatges WebSocket que arriben al servidor. El format en diccionari facilita l'obtenció de la informació.

A.4 Captures de l'aplicació

En aquesta secció es mostren les captures de pantalla de la interfície gràfica de RollMag a les que es fan referència al document.

A.4.1 Pantalla “Mis salas”



Fig. 7: En aquesta captura es veu un exemple de la pantalla “Mis salas”. És a través d'aquesta pantalla que es pot recuperar la informació guardada d'una partida i restaurar-la amb un nou enllaç d'invitació.

A.4.2 Pantalla “Unirse a sala”

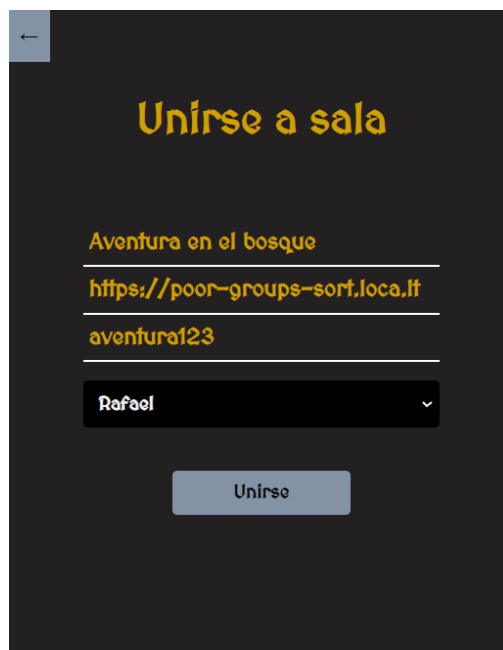


Fig. 8: Captura on es mostra la pantalla “Unirse a sala”, des de la que un client ha d'introduir de manera exacta els tres valors necessaris per unir-se a una sala virtual creada per un usuari que esdevé director de joc.

A.4.3 Pantalla “Ficha editor”



Fig. 9: En aquesta captura es veu part d'una fitxa de personatge. Aquesta es separa en dues seccions: “Principal” i “Combate”. Pràcticament totes les dades poden ser editades per l'usuari, actualitzant el valor de la fitxa en temps real i guardant-la a memòria.

A.4.4 Desplegable “Orden de turno”

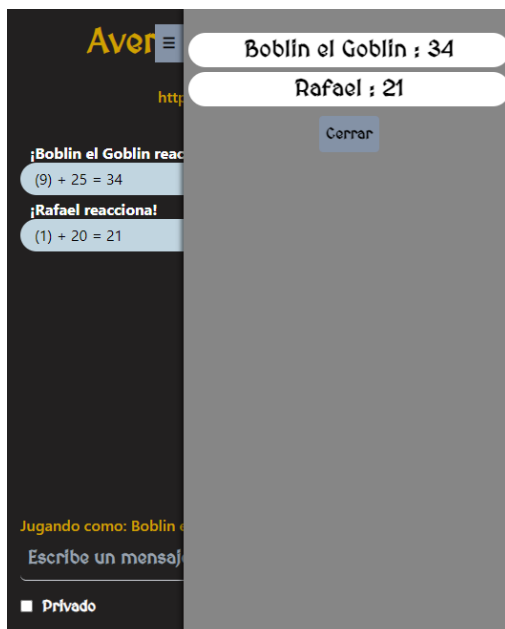


Fig. 10: Aquesta captura mostra una de les funcionalitats que es troben al desplegable d'una sala virtual. En aquest cas mostra l'ordre en el que els diferents personatges (ja siguin jugadors o NPC) actuen en funció de la seva tirada de torn.