



VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL

WE-DINF-6537
PROJECT SOFTWARE ENGINEERING
ACADEMIEJAAR 2014-2015

Software Design Document

Douglas Horemans <dhoreman@vub.ac.be>

Hannah Pinson <hpinson@vub.ac.be>

Ivo Vervlimmeren <ivervlim@vub.ac.be>

Noah Van Es <noahves@vub.ac.be>

Pieter Steyaert <psteyaer@vub.ac.be>



2 maart 2015

Versiegeschiedenis

Versie	Datum	Auteurs ¹	Beschrijving
0	19/11/2014	Noah Van Es	Aanmaak eerste versie voor iteratie 0
1	14/12/2014	Noah Van Es	Aanvullingen voor eerste iteratie Aanpassingen gebaseerd op feedback
2.0	01/03/2015	Noah Van Es Ivo Vervlimmeren	Informatie aanvullen voor iteratie 2 Informatie aanvullen bij data design Aanpassingen gebaseerd op feedback
2.1	02/03/2015	Noah Van Es	UML-diagram toegevoegd
2.2	02/03/2015	Pieter Steyaert	Human Component Design geüpdatet

¹ Alle versies worden nagelezen door de Document Master (Ivo Vervlimmeren)



Inhoudsopgave

Versiegeschiedenis	1
1 Introductie	4
1.1 Doel	4
1.2 Scope	4
1.3 Overzicht	4
1.4 Referentiemateriaal	4
1.5 Definities en Acroniemen	5
2 Systeemoverzicht	6
2.1 Context	6
2.2 Organisatie	6
2.3 Gebruikte technologieën	6
3 Systeemarchitectuur	7
3.1 Design Rationale	7
3.2 Architectuur	7
3.3 Decompositie	8
3.3.1 Client Tier	8
3.3.2 Server Tier	9
3.3.3 Database Tier	9
4 Data design	10
4.1 Gebruikers & affiliatie	11
4.2 Publicaties	11
4.3 Bibliotheken	12
5 Component Design	14
5.1 Server	15
5.2 Routes	15
5.3 Authentication	15
5.4 Validation	15
5.5 UserRecord	16
5.6 Scraping	16
5.7 Database	16
6 Software domain design	18
6.1 Inloggen	18
6.2 Registreren	19
6.3 Publicaties toevoegen	19
6.4 Bibliotheek weergeven	20
7 Human Interface Design	22
7.1 Inleiding	22
7.2 Principes	22



8 Externe API	24
8.1 Gebruikers	24
8.2 Publicaties	24
8.3 Bibliotheken	25
Appendices	26
A Style Guide	26
A.1 Inleiding en legende	26
A.2 Componenten	26
A.3 Color Palette	27
A.4 Logo	28
A.5 Typografie	29
B Wireframe en responsive uitwerking van de landingspagina	30
B.1 Inleiding	30
B.2 Desktop	31
B.3 Tablet	34
B.4 Mobile	35
C Concepten in ontwikkeling	36
C.1 Inleiding	36
C.2 Dashboard and CLI	37
C.3 Datavisualisatie	38



1 Introductie

1.1 Doel

Dit document beschrijft de architectuur van de software achter SKRIBL. Het analyseert het ontwerp en haar (sub)componenten en geeft een beschrijving van de werking van het systeem. Op die manier geeft het dus de nodige richtlijnen voor de implementatie en wordt de filosofie achter het design toegelicht. Daarnaast geeft het ook aan hoe gebruikers het systeem kunnen gebruiken, zowel via de grafische webinterface als via een aparte API voor third-parties.

1.2 Scope

SKRIBL is een webapplicatie die gebruikers toelaat om publicaties met elkaar te delen en te beheren op een interactieve manier. De bedoeling is dus dat men zowel eigen publicaties kan uploaden, alsook op zoek kan gaan naar andere publicaties en zo dus een volledig netwerk kan opbouwen binnen zijn/haar onderzoeksdomein. Het systeem moet hiervoor ook de nodige interface en visualisaties aanbieden, zowel in normale desktop-browsers als voor mobiele apparaten.

Hiervoor zal de software worden uitgerust met een databank en de nodige applicatielogica om aan alle software eisen te voldoen. Ook moet het systeem rekening houden met de webarchitectuur en bekijken hoe de modules en verantwoordelijkheden worden verdeeld onder de client en de server. Voor een volledig overzicht van de beoogde functionaliteit wordt verwezen naar het SRS [10].

1.3 Overzicht

Eerst en vooral wordt er in dit document gekeken naar de globale structuur van de software. Hierbij wordt het systeem eerst in grote lijnen besproken, waarna elk onderdeel vervolgens meer in detail wordt bekeken. Daarnaast wordt ook kort de filosofie van het ontwerp toegelicht. Vervolgens wordt er gekeken naar de organisatie van de informatie binnen het systeem. Hierbij worden onder andere een schema van de database en diagrammen meegegeven om aan te geven welke data hoe wordt opgeslagen en gebruikt. Daarna wordt op een systematische manier bekeken wat elk component binnen het systeem doet. Concreet wordt hier bijvoorbeeld aangegeven hoe een bepaalde methode of algoritme precies werkt.

Nadien volgt een beschrijving van de interfaces, zowel van de grafische webomgeving als van de API. In dit gedeelte kan men terugvinden hoe het systeem gebruikt kan worden en wordt het verloop van de mogelijke handelingen beschreven. Deze handelingen zijn voornamelijk gebaseerd op de requirements zoals opgesteld in het SRS [10].

De opmaak van dit document is gebaseerd op de IEEE 1016-1998 standaard voor SDD's [12].

1.4 Referentiemateriaal

- [1] Angularjs. <https://angularjs.org/>.
- [2] Cheerio.js. <https://github.com/cheeriojs/cheerio>.
- [3] Express. <http://www.expressjs.com>.
- [4] Material design. <http://www.google.com/design/spec/material-design>.



- [5] Materializecss. <http://materializecss.com/>.
- [6] Node.js. <http://nodejs.org/>.
- [7] Orientdb. <http://www.orienttechnologies.com/orientdb>.
- [8] Oriento. <https://github.com/codemix/oriento>.
- [9] Software project management plan. Technical report, SKRIBL.
- [10] Software requirements specification. Technical report, SKRIBL.
- [11] Gadamer. *De actualiteit van het schone*. Uitgeverij Booom, Amsterdam, 1977.
- [12] S. North. Software design document (sdd) template. http://cs.kennesaw.edu/snorth/CS_SE/SDD_Template.pdf.

1.5 Definities en Acroniemen

SRS Software Requirements Specification

SPMP Software Project Management Plan

SDD Software Design Document

MVC Model-View-Controller

API Application Programming Interface

GUI Graphical User Interface

SPA Single-Page Application

JSON JavaScript Object Notation

AJAX Asynchronous Javascript and XML

DMBS Database Management System

(E)ER (Extended) Entity-Relation

SQL Structured Query Language

REST Representational State Transfer

HTML Hypertext Markup Language

HTTP Hypertext Transfer Protocol

DOM Document Object Model

SSL Secure Sockets Layer

CSS Cascading Style Sheets

JS Javascript



2 Systeemoverzicht

2.1 Context

De software wordt opgeleverd in de vorm van een webapplicatie. Dit houdt in dat op de server een HTTP(S)-server zal draaien en de client vanuit de browser hiernaar requests zal sturen via een webinterface, ontworpen voor zowel mobiele als desktop-clients.

2.2 Organisatie

De software zal worden ontwikkeld volgens de principes van het Agile Development Proces. Zo zal de implementatie van de componenten die in dit document worden beschreven verlopen in verschillende iteraties en sprints. Voor een gedetailleerde beschrijving en planning van deze sprints wordt verwezen naar het SPMP [9].

2.3 Gebruikte technologieën

Om het systeem te ontwikkelen wordt gebruik gemaakt van een zuivere ‘**HTML/CSS/JS**’-stack. Daarnaast zullen ook volgende open-source frameworks en libraries worden gebruikt:

- **ExpressJS** zal worden gebruikt als framework om de webapplicatie te ontwikkelen en zo gemakkelijker een API voor de server te kunnen ontwerpen[3].
- **OrientDB** zal dan weer gebruikt worden als DMBS [7]. OrientDB is een zogeheten NoSQL-database, waarbij data niet wordt georganiseerd in tabellen zoals in een conventionele SQL-database. Specifiek zal gebruik worden gemaakt van de GraphDB-abstractie die OrientDB aanbiedt bovenop hun standaard database. Dit laat toe om om alle informatie rondom gebruikers, publicaties, ... in SKRIBL te modelleren als een graaf. Voor de communicatie over het binary protocol wordt gebruik gemaakt van oriento. [8]
- **AJAX** zal op de client worden gebruikt om op een asynchrone (en dus gebruiksvriendelijke) manier requests te sturen naar de server en vervolgens de UI te updaten. Deze technologie is van cruciaal belang om te voldoen aan de design filosofie die wordt beschreven in 3.1.
- Daarnaast zal voor de front-end gebruik worden gemaakt van **AngularJS**. AngularJS is een zeer flexibel MVC-framework dat HTML uitbreidt met specifieke directives, controllers, ... [1].
- **Cheerio** [2] wordt gebruikt om aan *web scraping* te doen. Het implementeert een subset van jQuery zodat de HTML-pagina van een website kan worden gemanipuleerd aan het hand van het DOM-object. Zo kan bijvoorbeeld informatie worden gezocht op een website indien er geen API beschikbaar is.

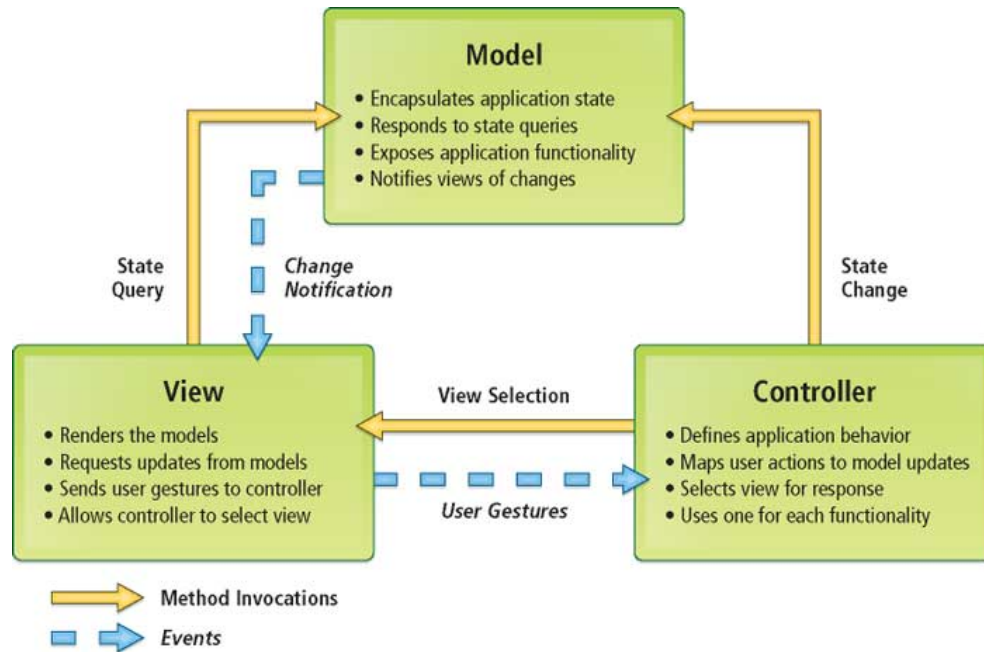
Ten slotte zal de server als onderliggende (open-source) runtime gebruik maken van **NodeJS**. NodeJS maakt het mogelijk om ook server-side Javascript te gebruiken met een performant event-driven (m.a.w. asynchroon, non-blocking) model [6].



3 Systeemarchitectuur

3.1 Design Rationale

Deze sectie bespreekt eerst de algemene filosofie en structuur achter het ontwerp. Veel van deze principes zijn gebaseerd op het concept van ‘Web 2.0’-applicaties. Er is gekozen om gebruik te maken van een MVC-structuur om de applicatielogica (‘model’) en de UI (‘view’) gescheiden te houden. Hieronder vindt men een grafische voorstelling van dit concept:



Figuur 1: Illustratie van het MVC-patroon

Hierbij zal de webserver voornamelijk de rol van M op zich nemen, terwijl de client de VC-rollen zelf zal beheren. We kunnen hier dus niet langer spreken over een thin, maar wel over een Rich client ².

De applicatie wordt hierdoor een Single-Page Application (SPA), waarbij alle functionaliteit van de server wordt vrijgegeven via een RESTful API. Hierdoor wordt het gemakkelijker om later aparte desktop en mobiele versies aan te maken en kunnen ook andere developers gebruik maken van SKRIBL.

3.2 Architectuur

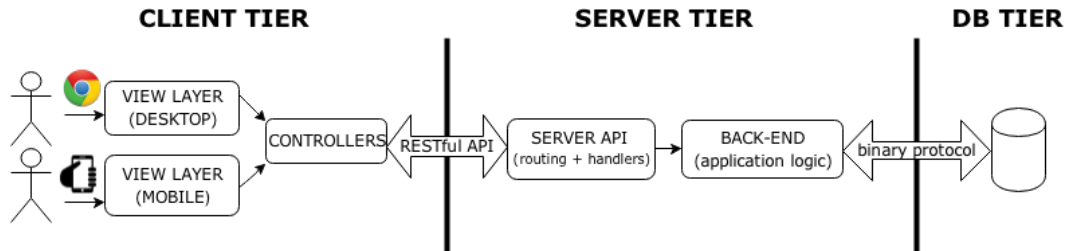
De architectuur kan men dan indelen in een three-tier model met een client tier, server tier, en database tier. Op de client tier gebeurt alle user-interactie met de view en wordt de front-end

²Rich betekent hier niet noodzakelijk ‘fat’; onder model wordt ook de applicatielogica rondom dit model verstaan, waardoor de server nog altijd deze belangrijke functies zal moeten implementeren.

applicatie beheerd via controllers. Deze zullen de nodige gegevens halen via de (RESTful) API van de server, die ook de voornaamste services aan de front-end zal leveren.

Voor de uiteindelijke interactie met de data zelf, zal deze server-tier ook communiceren met de database-tier, waarop de OrientDB-database zich bevindt.

Hieronder vindt men een visualisatie van deze architectuur:



Figuur 2: Verschillende tiers in de webapplicatie

3.3 Decompositie

Hier wordt een beknopt overzicht gegeven van de verschillende onderdelen uit bovenstaande architectuur. Voor een gedetailleerde beschrijving van hun individuele componenten wordt verwezen naar sectie 5.

3.3.1 Client Tier

Views De views vormen op de client-tier de GUI voor de eindgebruiker en verschillen voor desktop en mobiele gebruikers. Om het concept van de Single-Page Application te verwezenlijken, zal de server daarom bij bezoek van de website een template aanleveren, afhankelijk van het apparaattype van de gebruiker. Deze template zal gebruik maken van AngularJS en voldoende applicatielogica bevatten (geconfigureerd via de controllers) om tijdens het verloop van de applicatie zelf de interface te laten evolueren. De opmaak en structuur ervan gebeuren aan de hand van HTML & CSS.

Er zullen, vanwege de verschillende weergave- en invoermogelijkheden van de apparaten, aparte views nodig zijn om zowel mobiele als desktop-gebruikers te ondersteunen. Hierbij is het wel de bedoeling dat zoveel mogelijk code uit de controllers kan worden hergebruikt, wat mogelijk is dankzij de scheiding tussen view en controller die wordt aangeboden door het MVC-patroon.

Controllers De controllers zullen via de AngularJS-directive ‘ng-controller’ worden verbonden aan de views en handelingen van de gebruiker verwerken. Meestal houdt dit in dat een AJAX-call naar de server zal worden gemaakt en het resultaat (meestal in JSON-formaat) geparsed en gebruikt zal worden om zo de view te updaten.

De controllers dragen daarnaast ook de verantwoordelijkheid om de ‘flow’ van de applicatie te beheren. De server is (volgens de REST-principes) stateless en houdt dus geen sessiegegevens bij. Het is dus de taak van de controllers om bijvoorbeeld bij te houden welke gebruiker is ingelogd en waar hij/zij mee bezig is. In feite biedt de Server Tier enkel een interface aan voor de gegevens die in de applicatie moeten worden weergegeven.



3.3.2 Server Tier

Server API Dit gedeelte van de Server API is verantwoordelijk voor het afhandelen van requests van de client. Afhankelijk van het type request en de route (path) zal een bepaalde handler worden opgeroepen die gebruik zal maken van de back-end om de bijhorende applicatielogica uit te voeren en het juiste resultaat naar de client terug te sturen. Als ingangspunt van de server-tier is dit gedeelte dus ook verantwoordelijk voor het opstellen van de RESTful API.

Back-end De back-end voorziet in de meeste functionaliteit van de applicatie. Hoewel de applicatie er voornamelijk in bestaat gegevens in het model correct op te slaan (via de database-tier), is er ook een aparte laag nodig voor de applicatielogica. Deze bevindt zich voor het grootste deel op de server en wordt op de back-end in aparte modules afgehandeld.

Hierbij gaat het vooral over de verwerking van de gegevens zoals gebruikers en publicaties. De back-end zal bijvoorbeeld zorgen voor de server-side validatie van gebruikersinput en zal ook de extractie van gegevens (metadata) uit publicaties op zich nemen. Ook complexere operaties op de database, die nodig zijn om bepaalde features te implementeren, zullen hier terug te vinden zijn.

3.3.3 Database Tier

Ten slotte zal op de database-tier een server worden opgezet met een database door OrientDB. Het volstaat hier om gewoon via de command-line een meegeleverd shell-script uit te voeren om deze server op te starten. Een gedetailleerde beschrijving van het ontwerp van deze database volgt in de volgende sectie.



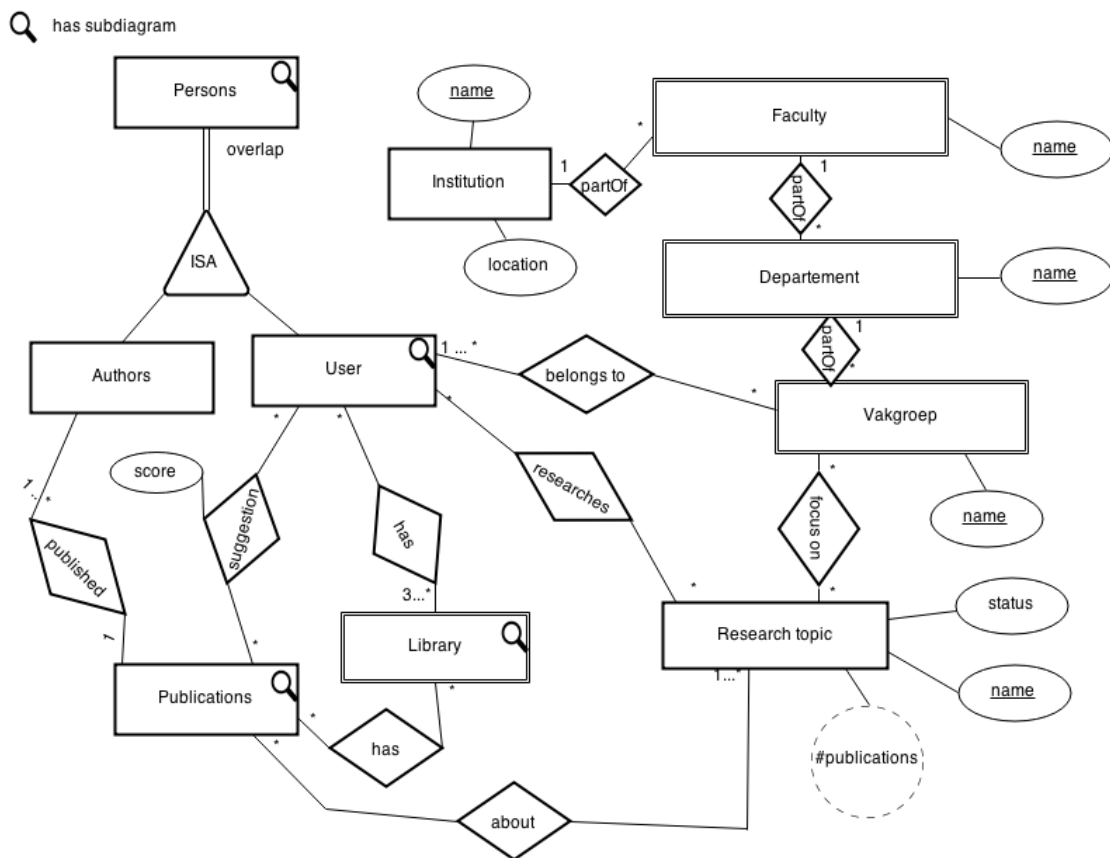
4 Data design

De organisatie van data is cruciaal bij het ontwerp van SKRIBL. Een efficiënte en persistente datastructuur is nodig om alle relaties tussen de verschillende entiteiten (gebruikers, publicaties, onderzoeksdomeinen, ...) in de applicatie te kunnen modelleren.

Om die reden werd gekozen om gebruik te maken van een graph-database. Een graf is veruit de meest natuurlijke representatie van het model en maakt het later ook gemakkelijk om verbanden in de applicatie te verwerken en te visualiseren.

Concreet werd er gekozen voor OrientDB omdat deze bovenop haar NoSQL-database ook een abstractie aanbiedt die specifiek is ontworpen om graph-databases in elkaar te steken. Daarnaast is het ook een performante DBMS met een gebruiksvriendelijke API.

Wat volgt is een (E)ER-model van de huidige structuur in de database.



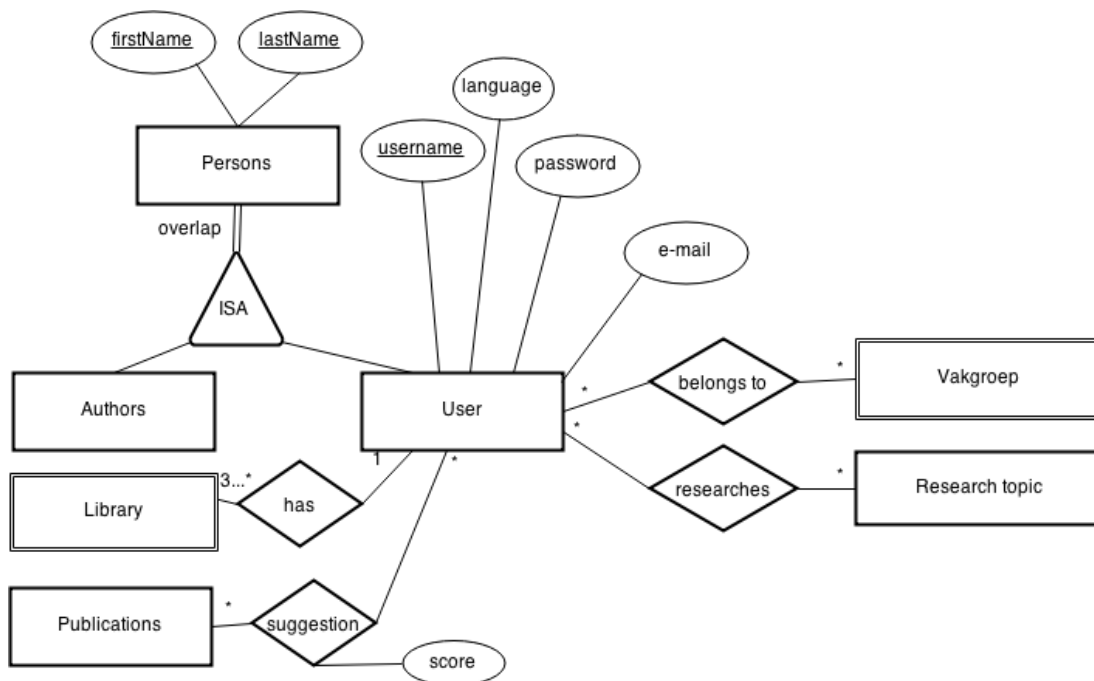
Figuur 3: Geminimaliseerde structuur van de graf in een (E)ER-model

Dit is een overzicht van het algehele model van de database, de entiteiten met een vergrootglas worden gedetailleerder toegelicht in hun bijhorende subdiagrammen.



4.1 Gebruikers & affiliatie

De database is zodanig gemodelleerd dat we in staat zijn van de affiliatie van personen bij te houden en in latere iteraties te gebruiken om mensen in eenzelfde departement of faculteit met elkaar in contact te kunnen brengen. Verder zou dit van pas kunnen komen bij het genereren van lees-suggesties. De key voor een "Institution", "Faculty", "Department" of "Vakgroep" bestaat uit het eigen attribuut naam en de entiteit waarmee ze is verbonden als *weak entity set*.



Figuur 4: Structuur van de "User" entiteit

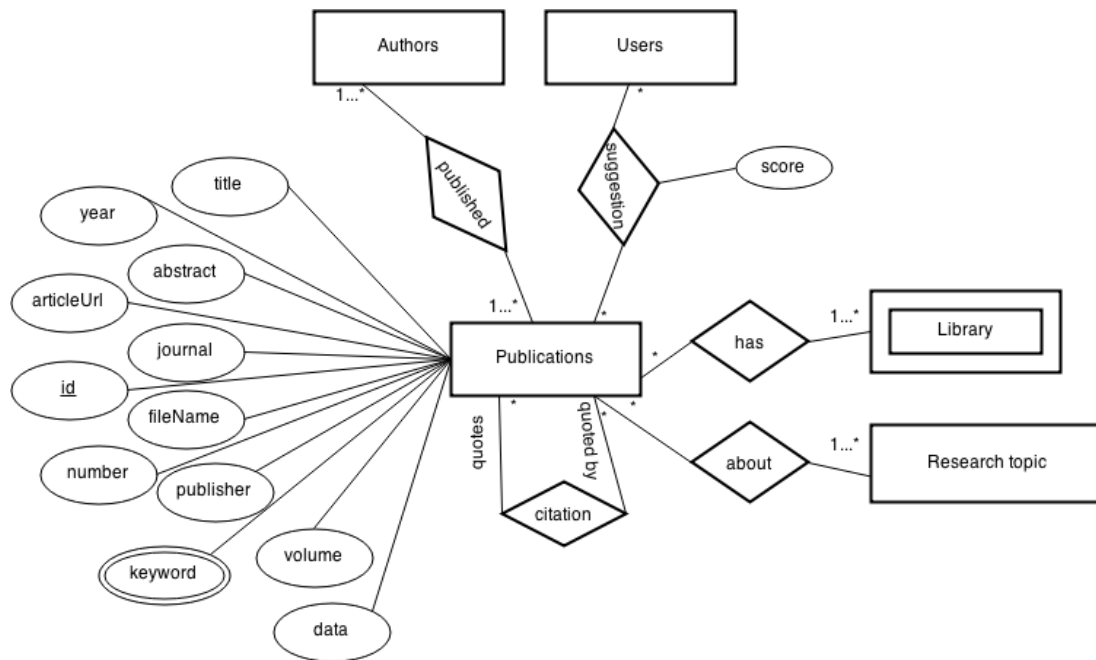
Tussen een user en een publicatie wordt er een relatie "suggestion" bijgehouden. Deze zal worden gebruikt om later nieuwe suggesties aan de client te kunnen aanbieden. Het score attribuut van deze relatie geeft een (geschatte) affiniteitswaarde aan van de gebruiker voor deze publicatie.

4.2 Publicaties

De "Publication" entiteit is uitgebreid in deze iteratie met meer attributen. Als key zal er een id worden gebruikt. Het eigenlijke publicatie bestand bevindt zich ook in de database zelf als BLOB, en wordt in dit diagram voorgesteld met het "data" attribuut.

In latere iteraties zal "Publications" uitgebreid worden met subklassen om bijvoorbeeld het verschil tussen een "journal" en een "proceeding" correct te kunnen modelleren.

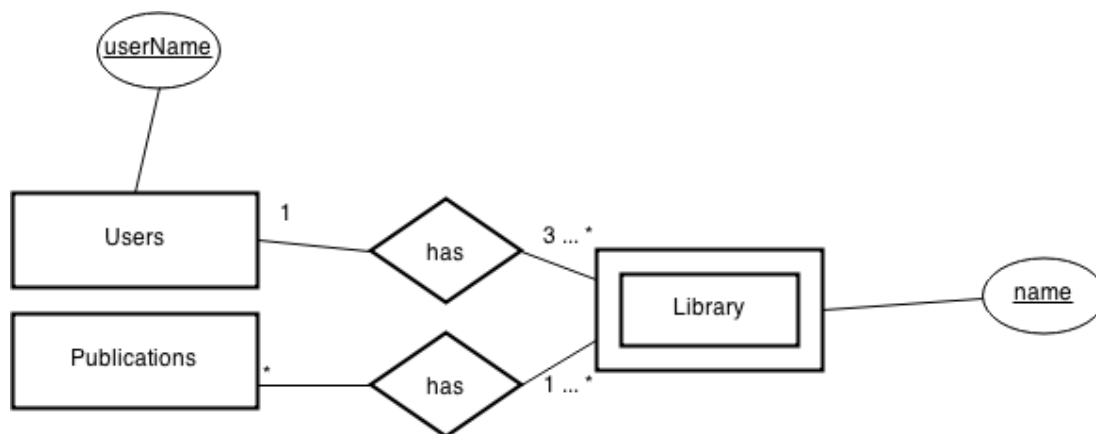




Figuur 5: Structuur van de "Publication" entiteit

4.3 Bibliotheken

Onderstaand diagram geeft inzicht in de "Library" entiteit, in de applicatie zal een gebruiker verschillende bibliotheken kunnen aanleggen om gekozen publicaties in te bewaren en te groeperen.



Figuur 6: Structuur van de "Library" entiteit



Een gebruiker zal altijd drie vaste bibliotheken hebben:

Uploaded Alle publicaties die de gebruiker toevoegt komen automatisch in deze bibliotheek terecht

Portfolio Hierin kan de gebruiker publicaties toevoegen waaraan hij heeft meegewerkt of die hij zelf heeft geschreven. Het is als het ware zijn uithangbord naar andere gebruikers toe.

Favorites Daarnaast kan hij ook een eigen collectie met publicaties van derden aanleggen op basis van zijn interesses in deze bibliotheek.

Libraries vormen een zwakke entiteit en hebben als key een naam en de gebruikersnaam van de eigenaar. Bijgevolg kan een gebruiker dus niet meerdere bibliotheken met dezelfde naam aanmaken.

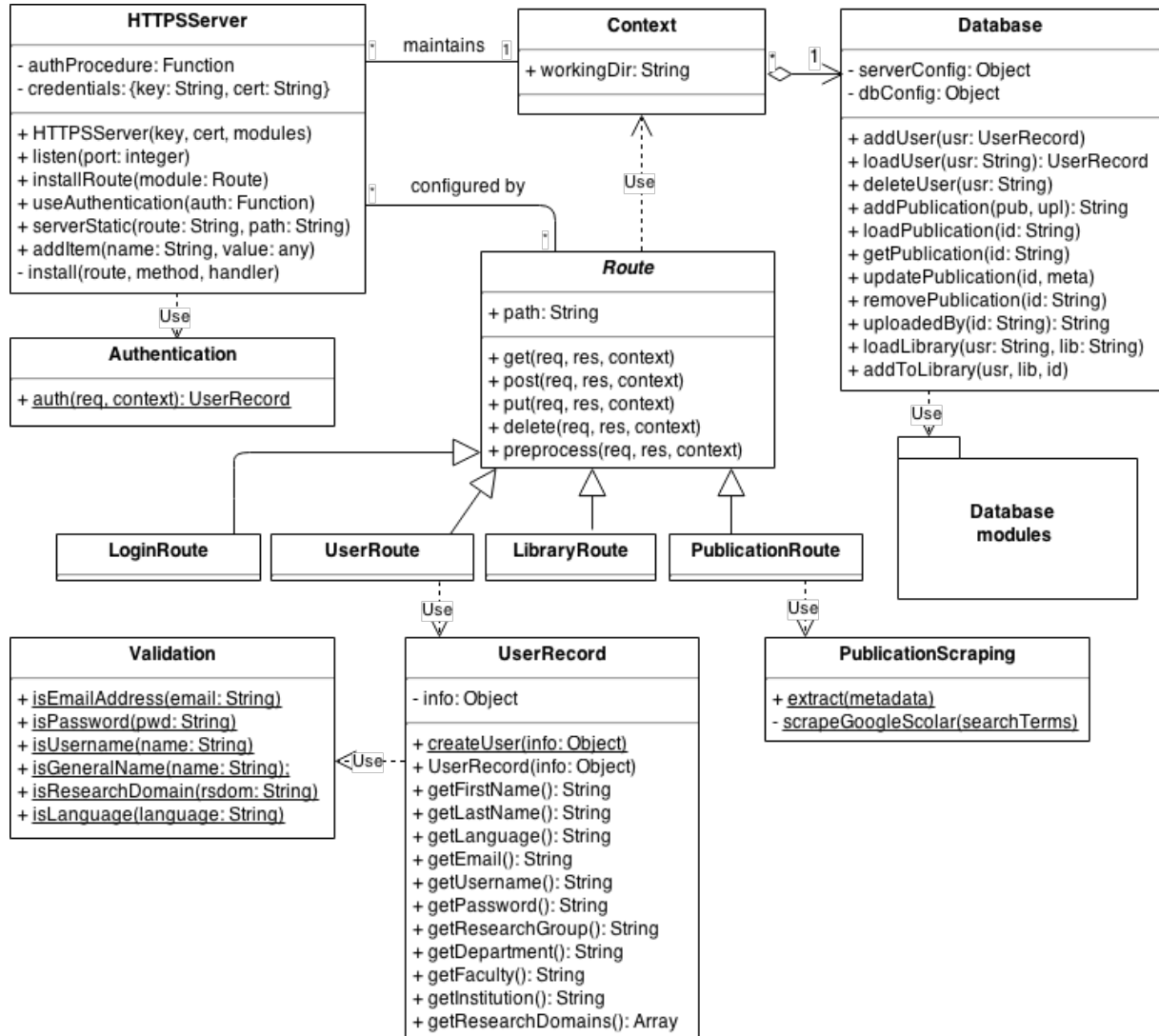
In latere iteraties zal deze entiteit uitgebreid worden met extra informatie over de publicaties die het bijhoudt, zoals bijvoorbeeld de meest gelezen publicatie of de populairste. Op die manier kan er bijvoorbeeld een ranking worden gemaakt in de bibliotheek.

[In de komende iteraties zullen deze diagrammen uitgebreid worden in meer subsecties om een grotere functionaliteit te ondersteunen.]



5 Component Design

In dit gedeelte worden de verschillende componenten die samen de applicatie vormen, verder toegelicht. Onderstaand klassediagram geeft een overzicht van deze componenten. Merk op dat hierin enkel belangrijke klassen, attributen en associaties zijn gemodelleerd. Gedetailleerde informatie omtrent types e.d. zijn weggelaten indien overbodig.



Figuur 7: UML-klassediagram van de verschillende componenten



5.1 Server

De server zelf vormt het ingangspunt van de server-tier. Deze module kan geconfigureerd worden met bepaalde routes en zal zo de request naar een bepaalde handler delegeren (met de bedoeling om zo een RESTful API samen te stellen). De handlers zullen op hun beurt dan weer gebruik maken van de back-end, waar de meeste applicatielogica van de server-tier zich bevindt en waar ook de communicatie met de DB-tier plaatsvindt.

Momenteel bevat dit component vooral methodes om de server te configureren en om ze op te starten met een SSL-certificaat (HTTPS). Daarnaast is er ook een mogelijkheid voorzien om de server te configureren met extra modules en om authenticatie toe te voegen aan bepaalde requests.

5.2 Routes

Routes zullen op de server worden gebruikt om de verschillende requests af te handelen. Op die manier wordt het configureren van de Server API gebruiksvriendelijker en overzichtelijker in de code. Routes kunnen gemakkelijk worden gedefinieerd en bevinden zich in de folder `/server/routes`.

Een bepaalde route wordt gekenmerkt door een bepaald path (zoals `/users`) en verschillende handlers voor zowel GET, POST, PUT & DELETE requests op die route. Een handler is hierbij een functie die een request en response als argumenten nemen en het response-object correct configureert op basis van de request. Een route-object ondersteunt dan properties *get*, *post*, ... om deze handlers te gebruiken. Een opsomming van de geïmplementeerde routes is terug te vinden in sectie 8.

5.3 Authentication

Deze module bevat een speciale functie die aan de hand van het HTTP-request zal bepalen welke user zich hier authenticceert (of hij geeft aan dat de credentials ongeldig zijn). Specifiek wordt hier gebruik gemaakt van Basic Authentication, waarbij de gebruiker zijn `username:password` over HTTPS meegeeft aan de server, geëncodeerd in base64.

Vervolgens kan men dan gebruik maken van de methode *useAuthentication* van de server om deze module te gebruiken authenticatie. Routes kunnen vervolgens aangeven of een geauthenticeerde gebruiker al dan niet toestemming heeft om een bepaalde request uit te voeren. Dit kan door aan de handlers een speciale property *auth* mee te geven. Op die manier wordt het gemakkelijk om een handler te beveiligen, wordt code-duplicatie vermeden en kan men gemakkelijk van authenticatiestrategie veranderen.

5.4 Validation

Deze module wordt niet alleen op de back-end, maar ook op de front-end gebruikt om input van de gebruiker te valideren. Server-side validation is niet alleen aangewezen vanuit een design-standpunt, maar is ook noodzakelijk om veiligheidsredenen. Client-side validation zorgt dan weer voor een aangename en efficiëntere gebruikerservaring.

Concreet gaat hier in deze module vooral om functies die worden gebruikt om de geldigheid van een gebruikersnaam, wachtwoord, e-mailadres etc. te controleren. Zo zal men in deze module



procedures zoals *validUsername(username)*, *validPassword(pwd)*, ... terugvinden. Dit gebeurt aan de hand van regular expressions, die standaard worden aangeboden door JavaScript. Daarnaast wordt ook een aparte module *researchDomain* gebruikt, waarin mogelijke onderzoeksdomeinen en disciplines, onderverdeeld in majors en minors, wordt geraadpleegd om na te gaan of het opgegeven onderzoeksdomein wel bestaat.

5.5 UserRecord

Deze klasse bevat alle noodzakelijke informatie over een bepaalde gebruiker in het systeem. Zo'n gebruikersinformatie kan ofwel worden geladen uit de database, ofwel kan via een constructor een nieuwe gebruiker worden aangemaakt die eerst alle input zal valideren en het wachtwoord zal hashen.

Het resulterende object kan dan gebruikt worden om gemakkelijk gegevens van de gebruiker op te vragen, of men kan aan de database een nieuw UserRecord geven om aan het systeem toe te voegen. Ook bij het laden van user zal de database zo'n object teruggeven. Naast de gebruikelijke kenmerken zoals (gebruikers)naam, taal, e-mailadres houdt dit record ook de affiliatie en onderzoeksdomeinen van de gebruiker bij.

Opmerking Veel van de geëxporteerde methodes in deze module zijn asynchroon en verwachten dus een callback bij oproep. Dit patroon zal ook in andere modules (zoals dat van de database) voorkomen en is inherent aan web-applicaties in NodeJS. Bij het laden van de gebruiker uit de database via *loadUser(db, name, callback)* zal zo bijvoorbeeld niet meteen een nieuw gebruikersobject worden aangemaakt, maar zal de meegeleverde callback worden opgeroepen met de gebruikersinfo als deze is geladen.

5.6 Scraping

Een aparte module is op de back-end voorzien voor het aanvullen van metadata. Concreet wordt verwacht dat de gebruiker een metadata-object voorziet met daarin minstens de titel van de publicatie. Aan de hand van die gegevens zal deze module dan extra informatie opzoeken om de metadata verder aan te vullen met bijkomende attributen.

Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een techniek die *web scraping* heet. Daarbij wordt aan de hand van de juiste HTTP-request en URL de resulterende HTML gebruikt om informatie van het web te halen indien er geen API beschikbaar is. Concreet wordt er gekeken naar de resultaten van een query bij Google Scholar. Voor de scraping wordt gebruik gemaakt van de library Cheerio [2].

5.7 Database

In deze module vindt men een abstractie voor alle communicatie met de database. Het implementeert een bepaalde interface die onder andere door de Server- en UserInfo-modules wordt verwacht. Concreet is het Database-object verantwoordelijk voor het opzetten van een databaseverbinding en het uitvoeren van de nodige queries voor de interactie met het model. Zo worden er methodes aangeboden die onder andere nieuwe gebruikers toevoegen, gegevens van bestaande gebruikers opvragen of een nieuwe publicatie opslaan.



Om de code hiervoor te organiseren, zijn er voor elke entiteit aparte modules gemaakt die aan de database kunnen worden toegevoegd en die verantwoordelijk zijn voor een bepaald deel van haar functionaliteit. Op die manier wordt vermeden dat deze klasse onoverzichtelijk veel code op zich moet nemen en kan men gemakkelijk een bepaald deel van de databaselogica terugvinden.

Ten slotte bevat de database ook redelijk wat private methodes; deze zijn nodig om alle gegevens correct op te slaan volgens het (E)ER-diagram uit 3. Zo worden in de database ook al alle lagen van de affiliation (researchGroup, department, faculty, institution) correct bijgehouden. Op dezelfde manier worden ook researchDomains gemodelleerd op de database als aparte entiteiten.

De communicatie met de server waarop de database zich bevindt, gebeurt aan de hand van een binary protocol dat OrientDB aanbiedt. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de open-source library Oriento, zodat de queries gewoon kunnen worden uitgevoerd vanuit JS.

[In deze iteratie zijn transacties op de database nog niet geïmplementeerd, dit wegens een update van Oriento, de gebruikte API van de database. Als gevolg bestaat het risico dat na een crash of bij het aangeven van incorrecte informatie aan de database module de database corrupt wordt. In de volgende iteratie zal de gebruikte versie van Oriento geüpdate worden en zullen transacties worden ondersteund.]



6 Software domain design

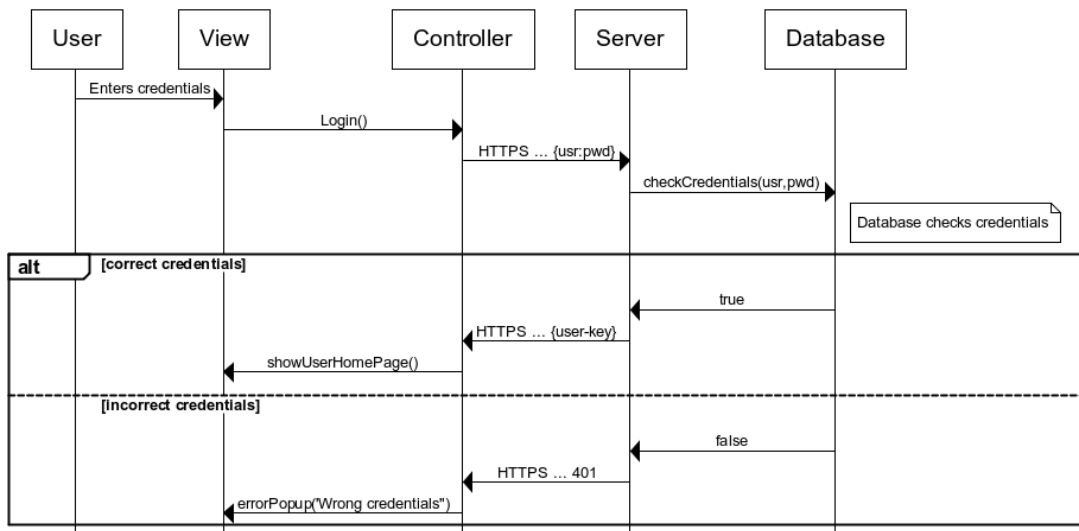
In dit onderdeel wordt bekeken hoe de verschillende componenten in het systeem samenwerken om een bepaalde functionaliteit te verwezenlijken. Op die manier wordt duidelijk gemaakt welke verantwoordelijkheid elk onderdeel in het systeem heeft. Meestal zal de beschrijving worden gegeven aan de hand van een sequentiediagram of (in het geval van een algoritme) pseudocode.

Voor een volledig overzicht van alle benodigde functionaliteit wordt verwezen naar het SRS [10].

6.1 Inloggen

Bij het inloggen zal de client eerst een request sturen naar de server met gebruikersnaam en wachtwoord toegevoegd in plaintext. Indien correct, zal de server een id-string terugsturen naar de client die hij later bij elke request die authenticatie vereist moet toevoegen. Volgens de principes van een RESTful ontwerp, mag er echter geen (session) state op de server worden bijgehouden en zal deze unieke identificatiestring dus niet gebonden zijn aan een bepaalde sessie. Momenteel is het gewoon een encoding van de gebruikersnaam en wachtwoord in base64 (= Basic Access Authentication). Uit veiligheidsoverwegingen zal voor de persistente opslag van wachtwoorden in de databasen wel encryptie worden gebruikt.

Uit deze beschrijving kunnen we ook al afleiden dat het zeker nodig zal zijn HTTPS te gebruiken om zo alle communicatie tussen client en server te encrypteren met SSL (weliswaar met een self-signed key). Zoniet zou het niet veilig zijn om wachtwoorden (geëncodeerd of niet) door te sturen.



Figuur 8: Vereenvoudigd sequentiediagram bij het inloggen

Opmerking Bovenstaand sequentiediagram is slechts een vereenvoudiging van wat er in werkelijkheid gebeurt, zo zijn bijvoorbeeld procedures zoals `checkCredentials` in werkelijkheid asynchroon, en zullen ze dus geen boolean teruggeven, maar werken ze met callbacks.

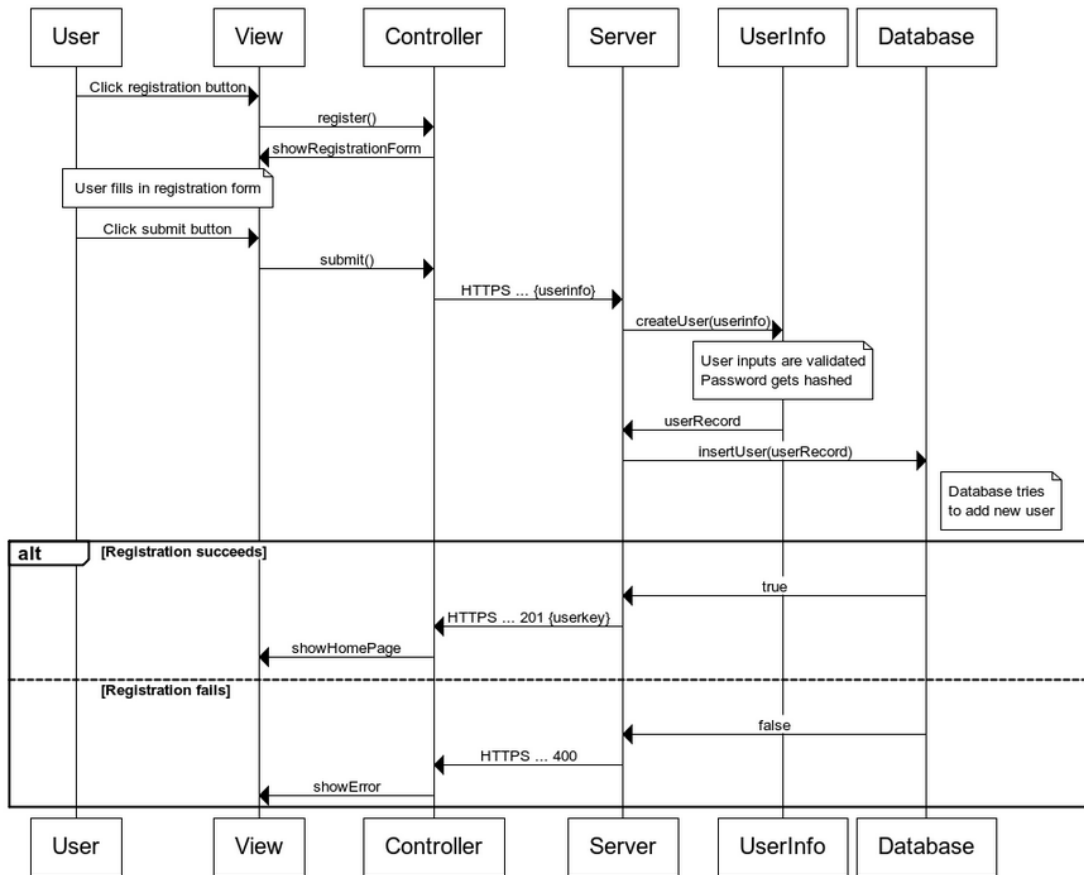


Deze opmerking geldt ook voor alle andere sequentiediagrammen in dit onderdeel.

6.2 Registreren

Om een nieuwe gebruiker te registreren, dient men eerst een registratieformulier in te vullen. Om de gebruikerservaring hierbij de verbeteren zal dit gebeuren met client-side validation (naast de server-side validation, die noodzakelijk is).

Van zodra alle informatie is ingevuld, zal de client een identificatiestring terugkrijgen indien de nieuwe gebruiker succesvol is toegevoegd. Zoniet, zal de server een HTTP 40x-error teruggeven.



Figuur 9: Vereenvoudigd sequentiediagram bij het registreren

6.3 Publicaties toevoegen

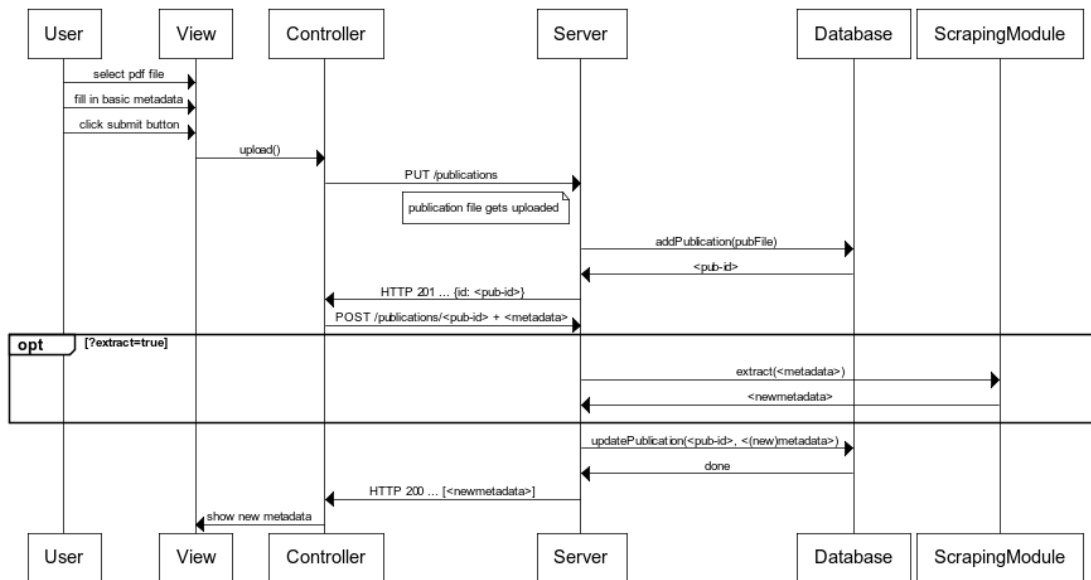
Een nieuwe publicatie toevoegen gebeurt door een combinatie van de HTTP PUT en POST commando's. Eerst en vooral dient men de publicatie zelf te uploaden met HTTP PUT. De server zal aan de hand van dit bestand een nieuwe publicatie aanmaken in de database met een bepaald id,



dat aan de client wordt teruggegeven.

Met dit id kan de de gebruiker vervolgens de metadata voor die publicatie aanvullen. Hiervoor dient men deze gegevens mee te geven in JSON-formaat met een POST-request. Bovendien kan de server zelf ook extra informatie opzoeken door gebruik te maken web-scraping ?? op Google Scholar indien de gebruiker de extractie-optie aanvikt. De aangevulde metadata zal dan uiteindelijk worden opgeslagen in de database en worden teruggegeven aan de client.

Hieronder volgt opnieuw een sequentiediagram die dit proces illustreert. Om het overzichtelijk te houden, werden de scenario's waarin er foutmeldingen worden gegenereerd niet gemodelleerd in dit diagram.



Figuur 10: Vereenvoudigd sequentiediagram bij het toevoegen van publicaties

6.4 Bibliotheek weergeven

Een gebruiker kan publicaties groeperen in verschillende bibliotheken. Standaard zijn "Portfolio", "Uploaded" & "Favorites" sowieso aanwezig wanneer men zich registreert op SKRIBL.

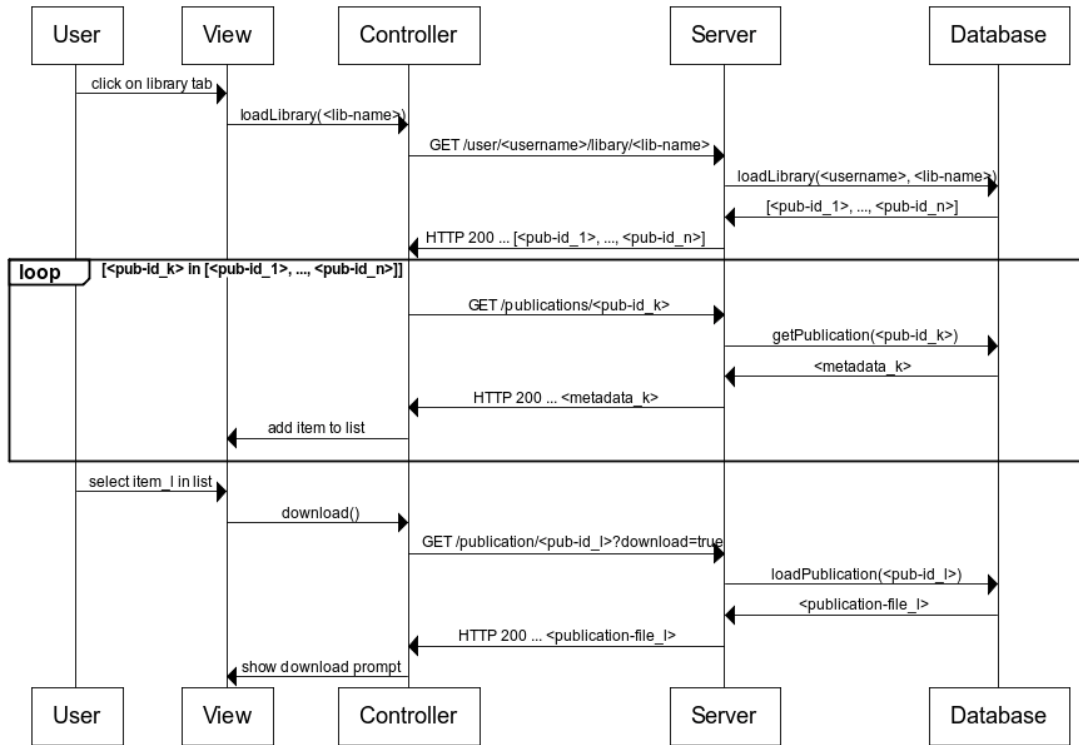
Een bibliotheek kan worden geladen door gebruik te maken van een GET-request. Dit zal een array met ids teruggeven van alle publicaties in die bibliotheek. Vervolgens kan een lijst met uitgebreide info van elke publicatie worden weergegeven door de metadata op te halen aan de hand van hun ids (cf. API in sectie 8).

Aangezien de metadata momenteel niet zo uitgebreid is en de lijst de meeste info inline kan bevatten, is deze methode niet zo inefficiënt. Indien het overzicht enkel de titels zou bevatten en de volledige metadata veel uitgebreider zou zijn, kan men naast de ids in deze request ook al meteen



de titels meegeven om zo extra communicatie tussen client & server te vermijden.

Onderstaand sequentiediagram illustreert dit proces. Daarnaast toont het ook aan hoe een gebruiker een publicatie uit de lijst kan downloaden.



Figuur 11: Vereenvoudigd sequentiediagram bij het laden van een bibliotheek



7 Human Interface Design

7.1 Inleiding

Met het ontwikkelen van de grafische user interface (GUI) wordt getracht een narratief te bereiken dat sterk visueel is, doch niet in de weg komt te staan van de beoogde functionaliteit. In het algemeen dient de sfeer neutraal en professioneel ervaren te worden, maar er wordt tevens getracht afstand te nemen van klassiek-wetenschappelijke visuele identiteiten. Doorheen dit document wordt met GUI zowel de User Experience (UX) als de User Interface (UI) bedoeld om de communicatie erover zo simpel mogelijk te houden.

7.2 Principes

De reden om überhaupt aandacht te schenken aan de implementatie van ‘goed (grafisch) ontwerp’ is de overtuiging dat deze het product gebruiksvriendelijker maakt. Verder heeft het ontwerp als doel het product begrijpbaar te maken. Vanuit dit idee is het zinvol om na te denken hoe het unieke concept van onze applicatie zich grafisch kan vertalen. Een verhaal eindigt met andere woorden niet louter bij het systeem-ontwerp in al zijn facetten, maar ook de esthetiek van de applicatie en gebruikservaring van de consument ten aanzien van deze applicatie zijn relevant.

Aangezien SKRIBL zich wendt tot meerdere platformen is de responsiviteit van cruciaal belang. Zo wordt er verder gekeken dan louter het schalen van visuele elementen, maar ook naar de manier van interactie. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van grotere knoppen bij het ontwerpen voor een mobiel platform ten opzichte van hyperlinks bij een desktop computer. Een uitgewerkt voorbeeld hiervan kan geraadpleegd worden in appendix B. Het spreekt voor zich dat ook de functionaliteit per platform verschillend is. In het algemeen kan gesteld worden dat elementen die een hogere vorm van kernfunctionaliteit bevatten, ook de voorrang krijgen bij het toepassen van herschalings.

We trachten een grafische interface te creëren waarbij een gebruiker intuïtief de functie van ieder element aanvoelt. Hierbij wordt er waar mogelijk met symbolen en iconen gewerkt met als doel een zelf-verklarende ervaring. In een ideale situatie zou het gebruik van de UI/UX getest worden met behulp van ‘usability tests’ met verschillende doelgroepen. Hoewel de relevantie en de noodzakelijkheid hiervan niet te ontkennen valt voor een product als SKRIBL, wordt er van uit gegaan dat het testen hiervan buiten de huidige omvang van de opdracht valt.

De grote meester Aristoteles zei ooit over schoonheid dat het iets is waar: “je noch iets aan kunt toevoegen, noch iets uit kunt wegnemen, zonder het geheel te storen”. [11] Dit wordt door ontwerpers ook wel eens het principe van de interfaceless interface genoemd. Hiermee wordt bedoeld op het streven naar een grafische functionele ervaring zonder dat hier onnodige elementen aanwezig zijn, iets wat SKRIBL ook tracht te realiseren, doch op een speelse manier.

SKRIBL volgt duidelijk een grafische stijlstroming, namelijk die van Google’s Material Design [4]. Materiaal is een metafoer die door Google gebruikt wordt om te duiden op wat ze “gerationaliseerde ruimte” noemen, aangevuld met een systeem van animaties. Een van de belangrijkste elementen om inhoud te visualiseren is het gebruik van virtuele “kaarten”. Hoewel Material Design een recente visuele stroming binnen de UI wereld is, heeft het er alle schijn naar dat het gros van



de ideologie zinvol en universeel genoeg is om geen hype te wezen. In het algemeen zijn er twee grote stromingen binnen digitaal ontwerp:

Flat Design Alle interfacing elementen worden ‘digitaal’ en vlak wilt behouden zonder referenties te maken naar de niet-virtuele wereld (cfr Windows)

Skeuomorphisme Het vertalen van niet-virtuele kenmerken in het digitale ontwerp (cfr iOS pre 8.x)

Het gaat voorbij de omvang van dit document om dit uitvoerig te bespreken. Material Design [4] behoort echter tot het kamp van wat soms “fatty” genoemd wordt; een speelse variant op flat design waarbij skeuomorphistische elementen aanwezig zijn die echter de regels volgen van een verzonnen wereld (ten opzichte van de echte wereld).

Zo worden slagschaduwen gebruikt als visuele metafoor voor diepte. Het doel is deze op zo’n manier aan te wenden dat deze de logische opbouw van de applicatie volgen. In appendix C wordt dit verder duidelijk gemaakt met behulp van een voorbeeld.



8 Externe API

Naast de grafische interface, biedt het systeem ook een API aan voor externe ontwikkelaars die hun eigen applicaties willen integreren met SKRIBL. Dit gebeurt met RESTful API over HTTP(S).

8.1 Gebruikers

Deze HTTP-requests hebben betrekking tot de gebruikers van het systeem. Ze laten toe om bijvoorbeeld een nieuwe gebruiker te registreren of om met een bestaand profiel in te loggen.

POST /login Deze request wordt gebruikt om in te loggen, men geeft de gebruikersnaam en het wachtwoord (over HTTPS) mee in JSON-formaat en krijgt een unieke identificatiestring terug van de server die men later moet meegeven bij bepaalde requests.

GET /user/<username> Op deze manier kan men in JSON-formaat relevante informatie van een bepaalde gebruiker in het systeem opvragen.

PUT /user/<username> Met deze request kan een nieuwe gebruiker op de server worden aangemaakt. Alle nodige gebruikersinformatie dient te worden meegegeven bij de request als JSON-data.

DELETE /user/<username> Hierbij dient men expliciet zijn/haar identificatiestring mee te geven. Het resultaat is dat de aangeduide gebruiker uit het systeem zal worden verwijderd.

8.2 Publicaties

Voor publicaties zijn er ook enkele routes voorzien om bijvoorbeeld nieuwe publicaties toe te voegen, metadata manueel of automatisch aan te vullen of om een query uit te voeren met bepaalde criteria.

PUT /publications Hiermee kan men een nieuwe publicatie uploaden in het systeem. Het volstaat om enkel het bestand in kwestie mee te geven, later kan metadata verder worden aangevuld. De server zal bij deze request een uniek id van de publicatie teruggeven. Aan de hand van de identificatiestring zal de uploader automatisch worden geïdentificeerd.

GET /publications/<pub-id> Haalt de metadata publicatie van de server met een opgegeven id. Aan de hand van een query parameter 'download' in de URL kan men deze request ook gebruiken om het bestand zelf te downloaden.

POST /publications/<pub-id> Hiermee kan men de metadata van publicaties updaten, deze dient meegeleverd te worden in JSON-formaat. Het is ook mogelijk om de server extra informatie te laten opzoeken via Google Scholar. Hiervoor dient men de query parameter 'extract' te gebruiken. Voor deze operatie dient men zich tevens te authenticeren als oorspronkelijke uploader van de publicatie.

DELETE /publications/<pub-id> Deze methode zal een publicatie van de server verwijderen. Ook hier dient men zich correct te authenticeren.

GET /publications Hierbij wordt verwacht dat men een aparte query-string meegeeft om op zoek te gaan naar een bepaalde publicatie. Het resultaat is dan een JSON-array van publicatie-id's die voldoen aan de criteria.

bijvoorbeeld: /publications?author=hjespers of /publications?topic=Physics&year=2014



8.3 Bibliotheken

Een gebruiker kan volgende requests gebruiken om bibliotheken van publicaties te beheren. By default is er sowieso een 'Uploaded', 'Favorites' & 'Portfolio'-bibliotheek. Voor al deze requests dient men zich te identificeren als eigenaar van deze bibliotheek.

GET `/user/<username>/library/<library-name>` Hiermee worden de ids van alle publicaties in deze bibliotheek teruggegeven.

PUT `/user/<username>/library/<library-name>` De publicatie waarvan de id wordt meegegeven in de body van de request zal worden toegevoegd aan deze bibliotheek.

[Deze sectie zal in de volgende iteratie meer HTTP-methods ondersteunen om bijvoorbeeld nieuwe custom bibliotheken van publicaties aan te maken]

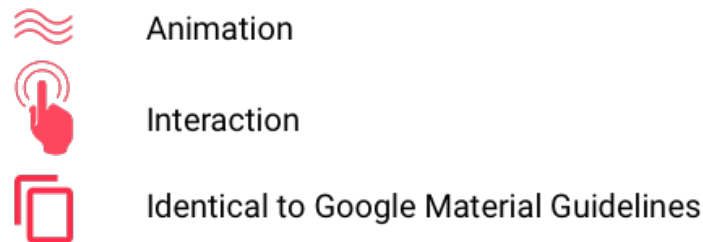


Appendices

A Style Guide

A.1 Inleiding en legende

Het doel van deze style guide is het aanbieden van een aantal duidelijke richtlijnen van de visuele identiteit van SKRIBL, dewelke als hulp zal dienen van verdere iteraties, de communicatie en nevenprojecten. Doorheen verschillende visualisaties van grafische concepten kunnen iconen voor-



Figuur 12: De gebruikte legende bij de grafische appendices

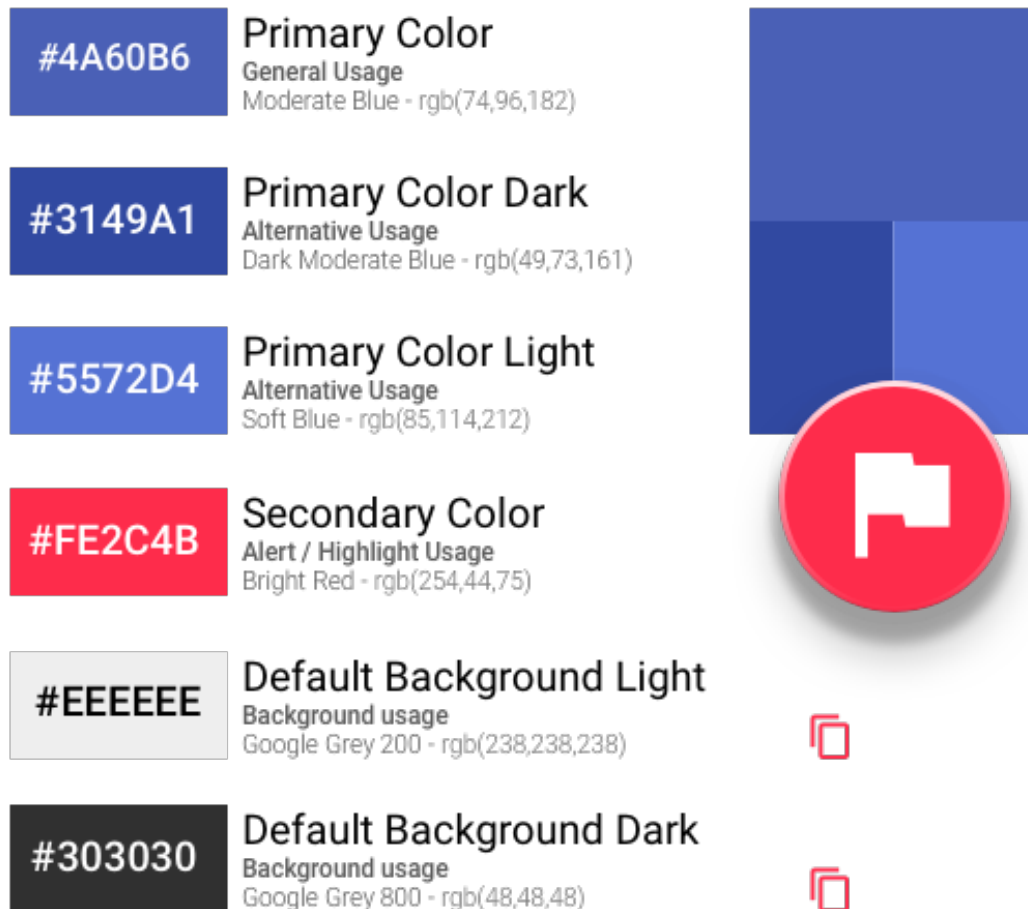
komen. Het animatie icoon duid op de aanwezigheid van een animatie, dewelke in combinatie met het interactie-icoon geactiveerd kan worden door een gebruiker. Het laatste icoon duid aan dat deze visuele aspecten identiek zijn als dewelke door Google's Material Design [4] geformuleerd worden.

A.2 Componenten

Aangezien vele elementen zich rechtstreeks vertalen vanuit Google's Material Design [4] is het weinig zinvol alle afzonderlijke componenten in detail te bespreken. Een belangrijk facet aan meerdere componenten is het gebruik van een slagschaduw. Hierbij dient vooral rekening gehouden te worden dat ook in onze wereld de lichtbron zich hoger dan de toeschouwer bevindt. Daardoor zal de slagschaduw zich stevast onderaan het grafisch elementen bevinden wanneer deze “op” het canvas ligt. Wanneer er interactie plaatsvindt met het element in kwestie dient deze schaduw, alsook het kleurenspeel, zich hieraan aan te passen. Zo is het aangewezen om een knop ook visueel “in te duwen”, als bevestiging van de interactie voor de gebruiker. Voor het stylen wordt er gebruik gemaakt van een aangepaste versie van MaterializeCSS [5], hetgeen de snelheid van het ontwikkelen drastisch ten goede komt. Ten slotte wordt er gebruik gemaakt van een dynamisch raster-systeem waardoor de uniformiteit en de responsiviteit gemakkelijk te harmoniëren valt.



A.3 Color Palette



Figuur 13: De gebruikte kleuren en hun functies

Er werd bewust gekozen om slechts enkele zorgvuldig gekozen kleuren te gebruiken bij het ontwerp van de GUI. Het betreft een primaire kleur met twee variaties en een secundaire kleur om speciale gevallen aan te duiden. Verder zijn er twee neutrale kleuren die bepaald werden door Material Design [4].



A.4 Logo

CASLON PRO

Bold Italic
All Caps

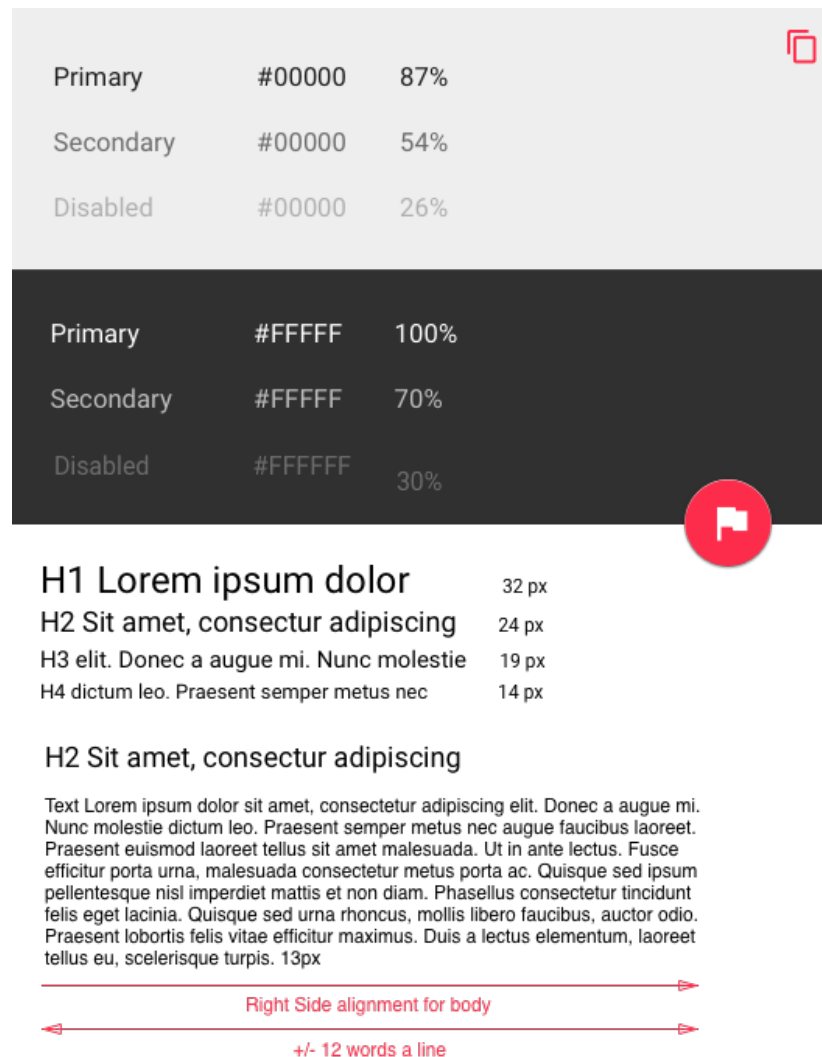


Figuur 14: Het logo in verschillende variaties

SKRIBL heeft een herkenbaar logo dat bestaat uit een schreef-letter. Hierdoor wordt er een knipoog te geven naar het verleden (met de gedrukte tekst), in combinatie met een graf-symboliek die modern oogt. De graf-representatie verhaalt uiteraard ook de sociale factor van de applicatie. De verschillende varianten van het logo worden ingezet op verscheidene gebieden van de communicatie en interfacing. Over het algemeen gezien worden illustraties (vectoren) verkozen boven fotografie (bitmaps) doorheen de ganse applicatie.



A.5 Typografie



Figuur 15: De typografie in verschillende toepassingen

De standaard typografie volgt nagenoeg volledig de suggesties van Material Design [4] met enkele wijzigingen aan de grootte, interlinie en uitlijning. Het gebruikte font is Roboto. Broodtekst wordt standaard links-uitgelijnd. Dit principe wordt ook op andere facetten van de interface toegepast, namelijk het creëren van heel wat zogenaamde “negatieve ruimte”. Door extra witruimte toe te voegen wordt de simpliciteit verhoogt, hetgeen een rustige en harmonieuze indruk opwekt. Links uitgelijnde tekst (er wordt gestreefd naar 12 woorden per regel) wordt in het algemeen gezien als de meest leesbare oplossing.



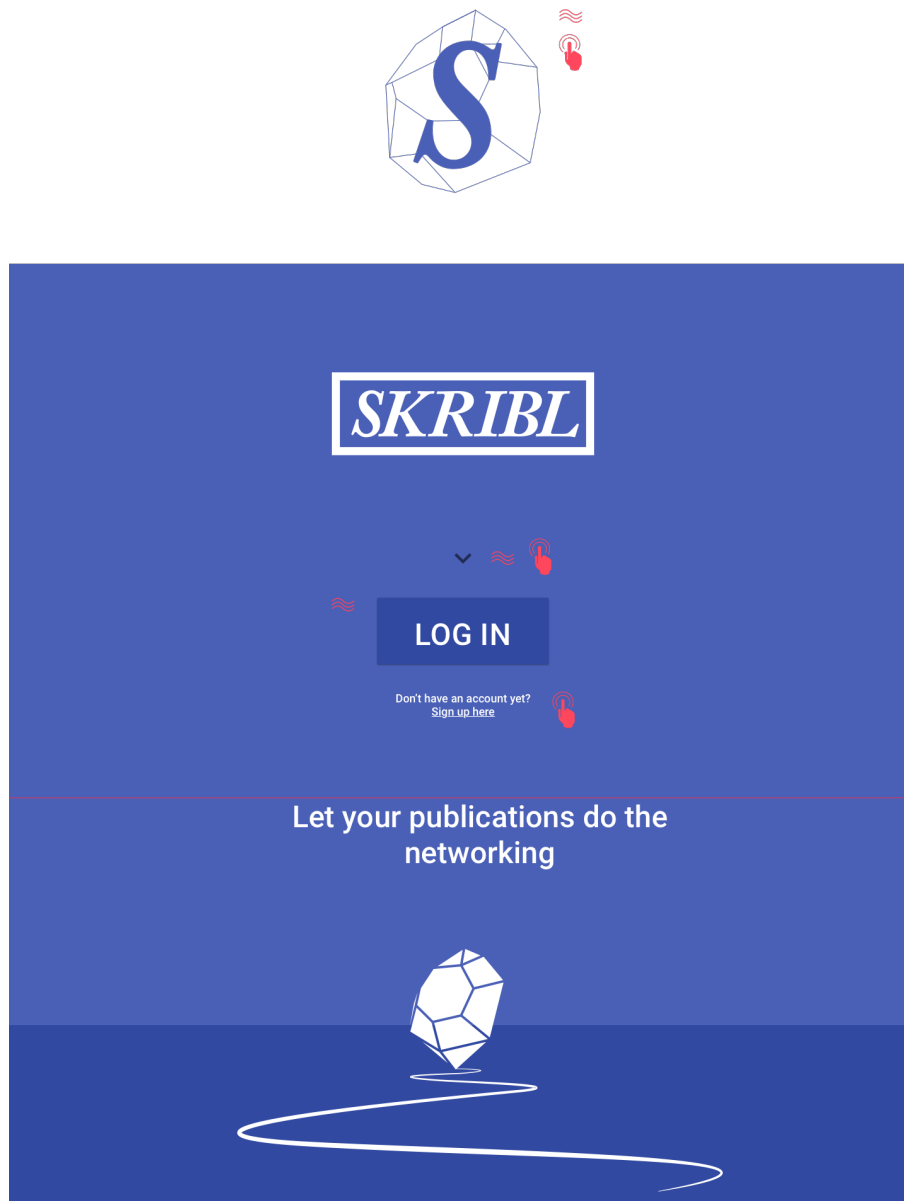
B Wireframe en responsive uitwerking van de landingspagina

B.1 Inleiding

Deze appendix visualiseert de wireframe van de landingspagina tijdens de design-fase. Eenzelfde pagina wordt getoond op een desktop-formaat, een mobiel-formaat en een tablet-formaat. Bij de eerst en laatst genoemde is het logo dat zich bovenaan bevindt interactief en generatief, waarmee bedoeld wordt dat de gebruiker met een steevast uniek logo (op basis van de huidige status van de applicatie) kan interageren.

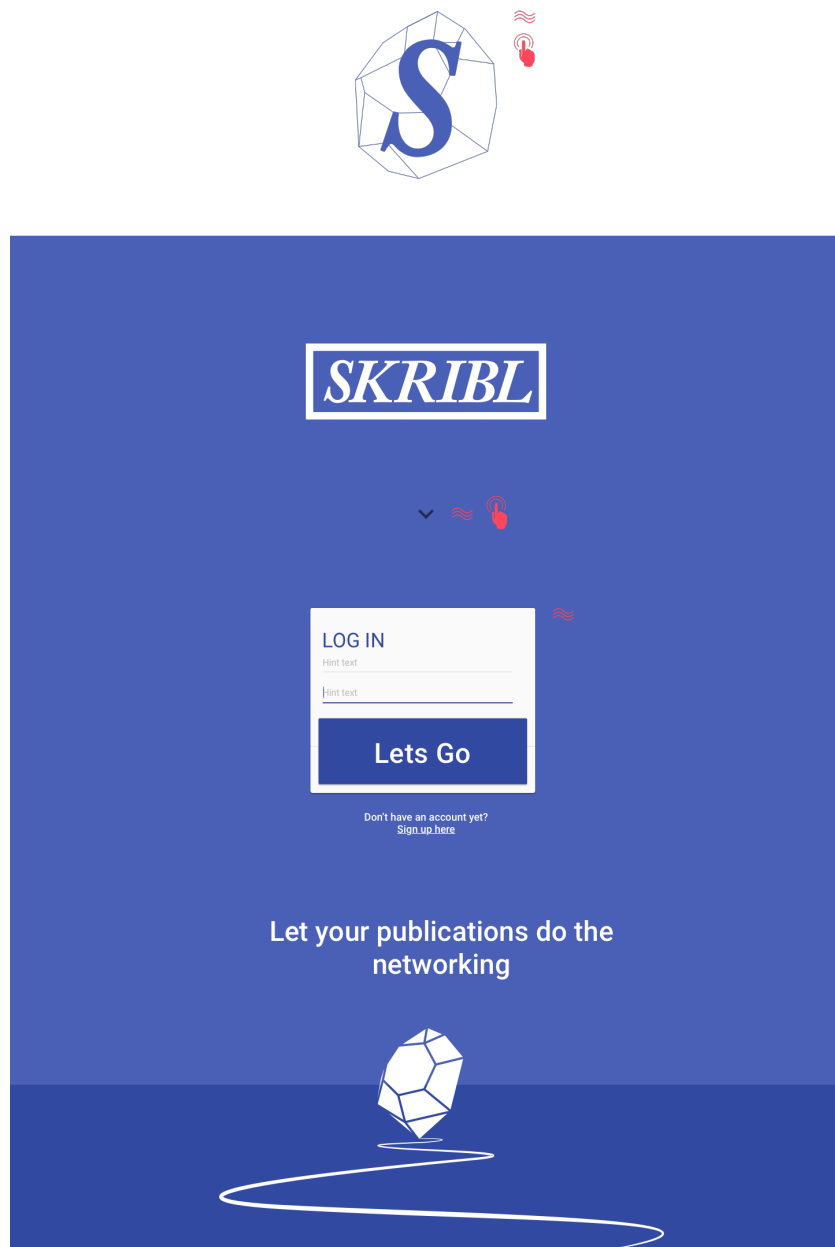


B.2 Desktop



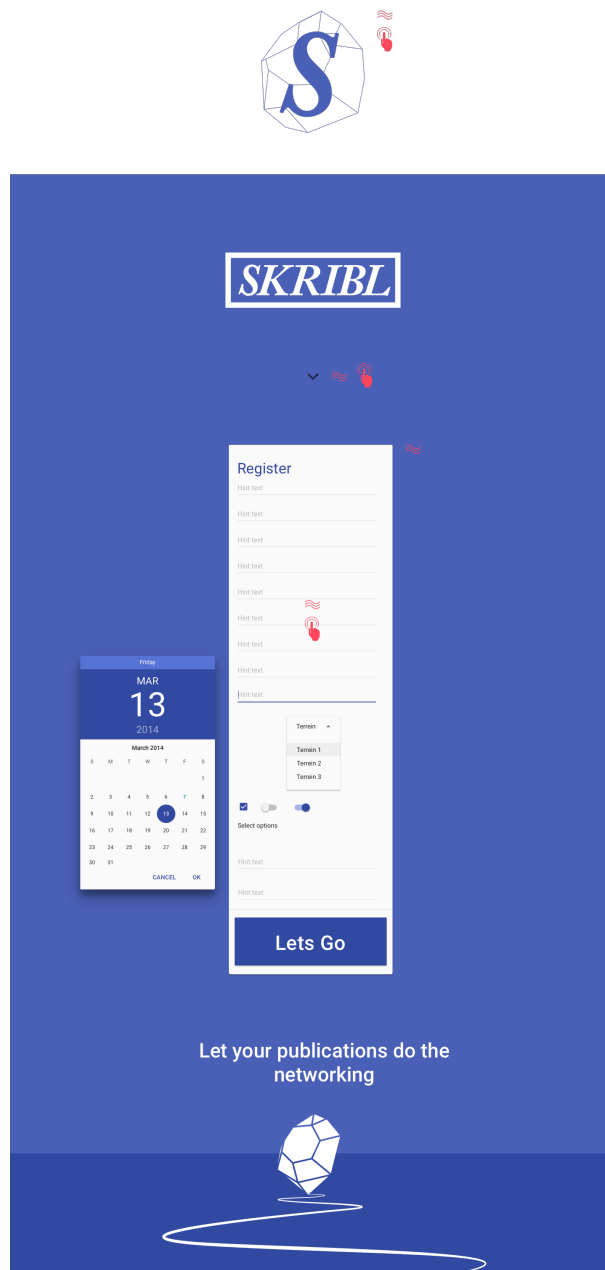
Figuur 16: Visualisatie van de landingspagina





Figuur 17: Visualisatie van de landingspagina bij login

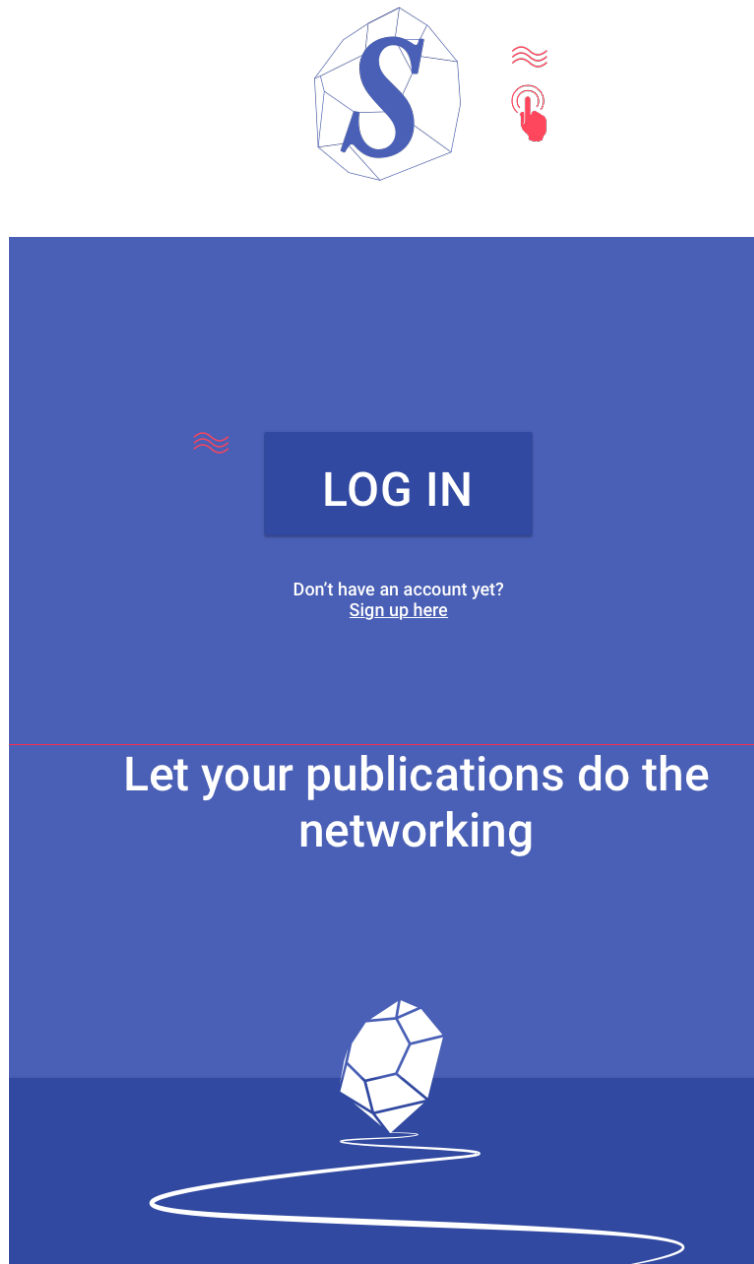




Figuur 18: Visualisatie van de landingspagina bij sign up



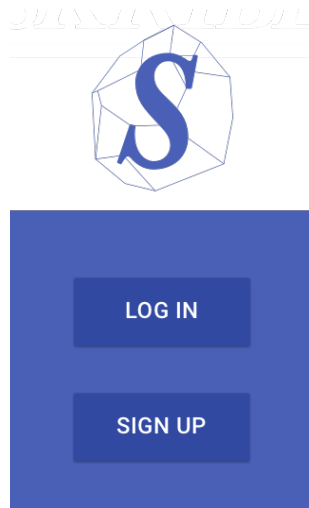
B.3 Tablet



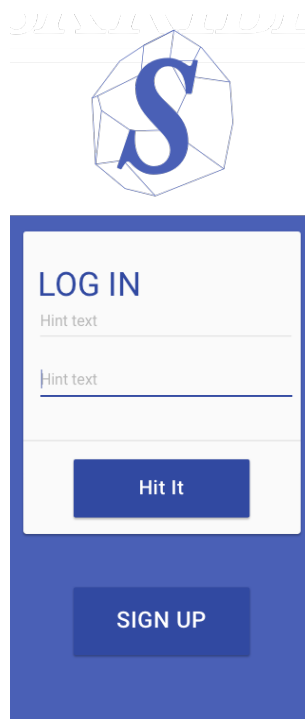
Figuur 19: Visualisatie van de landingspagina op tablet



B.4 Mobile



Figuur 20: Visualisatie van de landingspagina op mobile



Figuur 21: Visualisatie van de landingspagina op mobile na login



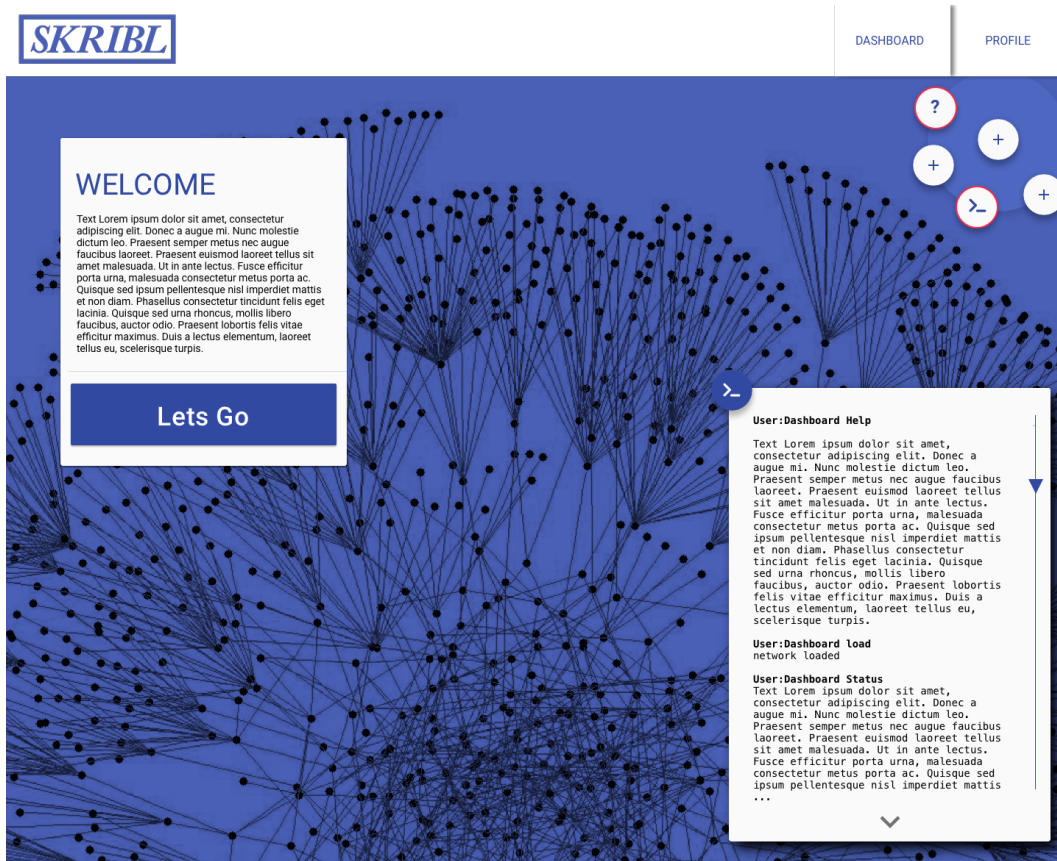
C Concepten in ontwikkeling

C.1 Inleiding

Deze appendix visualiseert twee concepten die nog in ontwikkeling zijn. De meest radicale is waarschijnlijk de implementatie van een simpele command line interface (cli). Het doel hiervan is om een element aan te bieden dat tekstuele interactie met de applicatie mogelijk maakt vanuit het webplatform. Het spreekt voor zich dat deze interactie zich uitsluitend richt op de desktop variant van de applicatie. Het doel ervan is dat de grafische elementen van de interface (zoals bijvoorbeeld de visualisatie van een graf) interactief aangepast wordt door het gebruik van de CLI. Verder wordt het gebruik van het navigatie-menu getoond (de statische balk bovenaan), alsook het functie-menu. Deze laatste, dewelke ook statisch is, biedt een aantal specifieke functies aan ten behoeve van de huidige viewport. Hiermee wordt bedoeld dat de functies in kwestie context-gebonden zijn; zo zal een gebruiker via deze weg zijn profiel kunnen aanpassen wanneer hij zich op de profiel pagina bevindt. Ten slotte wordt een eerste aanzet gegeven naar hoe een bepaalde datavisualisatie er uit kan zien binnen de applicatie.

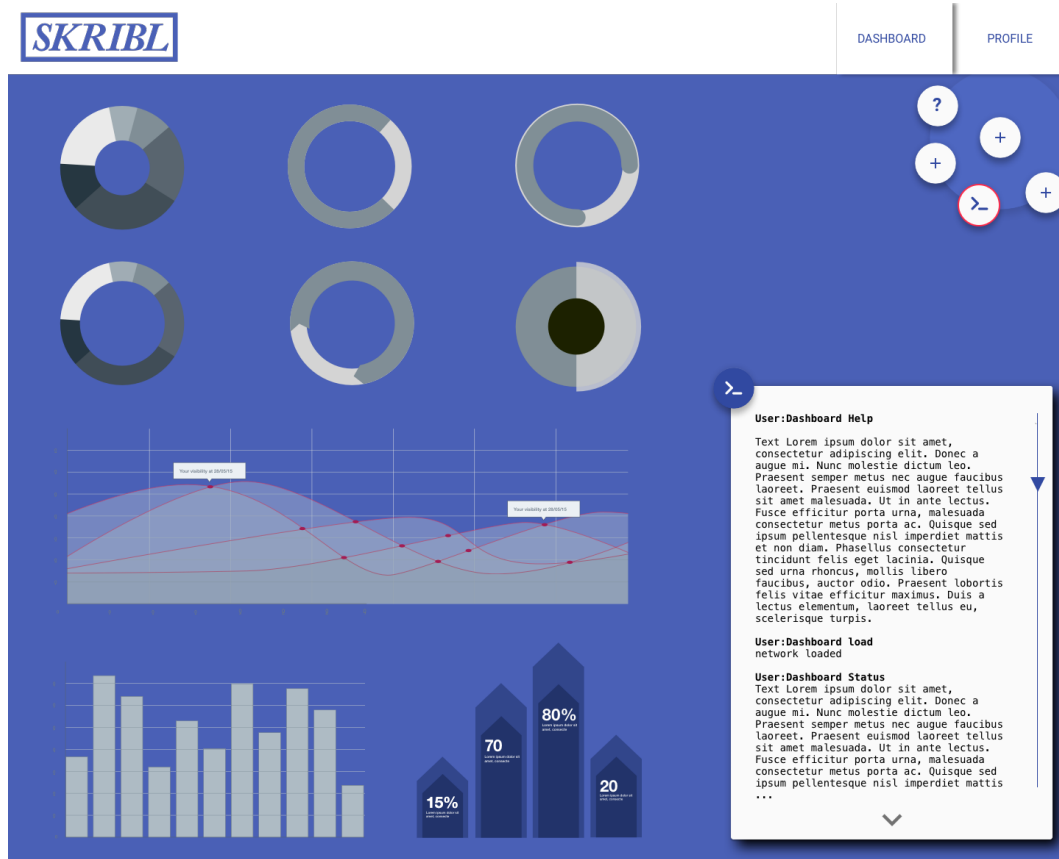


C.2 Dashboard and CLI



Figuur 22: Visualisatie de menus en CLI bij graph-view

C.3 Datavisualisatie



Figuur 23: Visualisatie de menus en CLI bij een mock-up van de datavisualisatie