Titelblad

Content

[1 Inleiding 6](#_Toc356398459)

[1.1 Algemeen 6](#_Toc356398460)

[1.2 Opdrachtgever 6](#_Toc356398461)

[1.3 Projectdefinitie 7](#_Toc356398462)

[2 Scope – Probleem analyse – Business analyse 8](#_Toc356398463)

[2.1 Scope 8](#_Toc356398464)

[2.1.1 High level event – response list 8](#_Toc356398465)

[2.1.2 High level context diagramma 10](#_Toc356398466)

[2.1.3 High level functional decomposition diagram 11](#_Toc356398467)

[2.2 Probleem analyse & business analyse 12](#_Toc356398468)

[2.2.1 Problem statement table 12](#_Toc356398469)

[2.3 Business analyse 13](#_Toc356398470)

[2.4 Werkwijze 13](#_Toc356398471)

[3 Analyse en ontwerp database 14](#_Toc356398472)

[3.1 Entity – Relationship Diagram 14](#_Toc356398473)

[3.2 Logisch ERD model 14](#_Toc356398474)

[3.2.1 RSS 2.0 Standaard voor een rss-feed 15](#_Toc356398475)

[3.2.2 Eerste Logisch ERD model 16](#_Toc356398476)

[3.2.3 Tweede Logisch ERD model 17](#_Toc356398477)

[3.3 Fysiek database model 19](#_Toc356398478)

[3.4 Database definitie 22](#_Toc356398479)

[3.4.1 Channel 22](#_Toc356398480)

[3.4.2 Article 23](#_Toc356398481)

[3.4.3 Source 23](#_Toc356398482)

[3.4.4 Enclosure 24](#_Toc356398483)

[3.4.5 GlobalUniqueIdentifier 24](#_Toc356398484)

[3.4.6 Cloud 25](#_Toc356398485)

[3.4.7 Image 25](#_Toc356398486)

[3.4.8 TextInput 26](#_Toc356398487)

[3.4.9 HoursToBeSkipped 26](#_Toc356398488)

[3.4.10 DaysToBeSkipped 26](#_Toc356398489)

[3.4.11 HoursToBeSkippedForChannel 27](#_Toc356398490)

[3.4.12 DaysToBeSkippedForChannel 27](#_Toc356398491)

[3.4.13 Category 27](#_Toc356398492)

[3.4.14 CategoriesPerChannel 28](#_Toc356398493)

[3.4.15 CategoriesPerArticle 28](#_Toc356398494)

[3.4.16 User 28](#_Toc356398495)

[3.4.17 ChannelsPerUser 29](#_Toc356398496)

[3.4.18 Preference 29](#_Toc356398497)

[3.4.19 Layout 29](#_Toc356398498)

[3.4.20 Font 29](#_Toc356398499)

[3.4.21 Effect 30](#_Toc356398500)

[3.4.22 Color 30](#_Toc356398501)

[3.4.23 History 30](#_Toc356398502)

[4 Requirement analyse 31](#_Toc356398503)

[4.1 Use cases en storyboards 31](#_Toc356398504)

[4.1.1 StoryBoards Phones 31](#_Toc356398505)

[4.2 Object georiënteerde analyse van de use cases 40](#_Toc356398506)

[4.3 Ontwerp van de use cases 40](#_Toc356398507)

[5 Decision analyse en Physical design 41](#_Toc356398508)

[5.1 Ontwikkelingsomgeving en tools 41](#_Toc356398509)

[5.1.1 Notepad++ 41](#_Toc356398510)

[5.1.2 Eclipse Juno 41](#_Toc356398511)

[5.1.3 Eclipse Indigo 41](#_Toc356398512)

[5.1.4 Visual Paradigm for UML 41](#_Toc356398513)

[5.1.5 Uml Factory 41](#_Toc356398514)

[5.1.6 Oracle VM Virtualbox 41](#_Toc356398515)

[5.1.7 Git & Github 42](#_Toc356398516)

[5.1.8 Excel 42](#_Toc356398517)

[5.1.9 Adobe Photoshop 42](#_Toc356398518)

[5.1.10 Powerpoint Storyboarding 42](#_Toc356398519)

[5.1.11 Putty 42](#_Toc356398520)

[5.1.12 Nano 43](#_Toc356398521)

[5.1.13 ADB & ADB wireless 43](#_Toc356398522)

[5.1.14 Google Chrome developer tool 43](#_Toc356398523)

[5.2 Gebruikte technologieën 45](#_Toc356398524)

[5.2.1 Java 45](#_Toc356398525)

[5.2.2 Javascript, html5 en CSS3 45](#_Toc356398526)

[5.2.3 SQLite 45](#_Toc356398527)

[5.2.4 Web SQL 45](#_Toc356398528)

[5.2.5 Linux Ubuntu 12.04.1 Server 45](#_Toc356398529)

[5.2.6 Apache HTTP Server Version 2.2 45](#_Toc356398530)

[5.2.7 Vsftpd FTP Server 3.0.2 45](#_Toc356398531)

[5.3 Gebruikte patterns 45](#_Toc356398532)

[5.3.1 Model View Controller (MVC) (Native android) 45](#_Toc356398533)

[5.3.2 Data Access Object (DAO) (Native android) 45](#_Toc356398534)

[5.4 Eigen gemaakte Listeners (Native android) 46](#_Toc356398535)

[5.4.1 ArticleListener 46](#_Toc356398536)

[5.4.2 ImageListener 46](#_Toc356398537)

[5.4.3 Swipe gesture 46](#_Toc356398538)

[5.5 Eigen gemaakte scrollers (Native android) 46](#_Toc356398539)

[5.6 Database in Native android 47](#_Toc356398540)

[5.6.1 Update database 47](#_Toc356398541)

[5.6.2 Uitlezen van de feeds 47](#_Toc356398542)

[5.7 Project structuur 47](#_Toc356398543)

[5.7.1 BackgroundActivity 49](#_Toc356398544)

[5.7.2 Statechart diagram activities 50](#_Toc356398545)

[6 Testen 52](#_Toc356398546)

[6.1 Native Android app 52](#_Toc356398547)

[7 Conclusie 53](#_Toc356398548)

[8 Appendix 54](#_Toc356398549)

[8.1 Work breakdown structure 54](#_Toc356398550)

[8.2 Gantt chart 55](#_Toc356398551)

[8.3 Verslagen meetings 55](#_Toc356398552)

Dankwoord

# Inleiding

## Algemeen

In opdracht van de firma Twipe Mobile hebben we een android component ontwikkeld dat RSS feeds leest en deze als snelnieuws in een readermodule beschikbaar stelt, voor de krant Het Nieuwsblad.

De nadruk ligt hierbij op een androidmodule en een crossbrowser html5 versie ervan die als webcomponent makkelijk integreerbaar is in andere mobiele platformen zoals iOS en Windows 8.

Mobile development is de dag van vandaag één van de belangrijkste it-trends waarbij vooral mobiele webapplicaties populair zijn. Dankzij hun gemakkelijke integratie op verschillende platformen zullen zij vermoedelijk een belangrijke positie in de mobiele wereld opeisen.

Het spreekt uiteraard voor zich dat we deze trein niet willen missen en dat we met dit project voor een enorme uitdaging staan. Buiten het aanwenden van onze verworven kennis in de afgelopen jaren, krijgen we de kans om in de mobiele wereld te duiken en hierdoor nieuwe architecturen en technologieën te ontdekken.

## Opdrachtgever

Opdrachtgever van dit afstudeerproject is Twipe Mobile Solutions NV. Het bedrijf is gevestigd in Heverlee en is gespecialiseerd in het publiceren van kranten en magazines in digitaal formaat. Gilles Van Mol is de copromotor die ons bijstaat, één van de drie project managers binnen Twipe.

De voornaamste producten van Twipe Mobile NV. zijn het aanbieden van replica’s van dagdagelijkse kranten, zowel in pdf-formaat als in een daarvoor speciaal tablet/smartphone optimized newspaper reader. Daarbuiten verzorgen zij nog tal van andere mobile news applications.

Een kleine greep uit hun cliënteel: De Standaard, Het Nieuwsblad, De Gazet van Antwerpen, Het Belang van Limburg, Humo...

Organigram van Twipe Mobile Solutions NV

## Projectdefinitie

De mobiele applicaties schieten als paddenstoelen uit de grond. Zo is ook het Nieuwsblad geïnteresseerd in een mobiele elektronische krant. Zij hebben deze opdracht in handen gegeven van Twipe Mobile Solutions N.V. in Heverlee. Wij zullen hen hierbij helpen.

Met deze nieuwe technologische toepassing probeert het Nieuwsblad de bestaande lezers en nieuwe lezers aan zich te binden. De applicatie toont de verschillende krantenartikels, net zoals een lezer een papieren krant kan lezen en doorbladeren. Maar je kan ook meer met een elektronische krant. Wat zou je er als lezer van vinden om je eigen krant te maken? In de schoenen te staan van de redacteur? Om zelf te beslissen over de opmaak, de kleur, de inhoud, de looks van je krant? Wel, daar willen wij wat aan doen.

Twipe Mobile Solutions N.V. heeft ons een aantal duidelijke opdrachten meegegeven. Ze willen een applicatie geschreven voor het Android besturingssysteem. Maar wat dan voor de smartphones en tablets met andere besturingssystemen? Daar gaan we een webcomponent voor maken zodat ook hun eigenaars kunnen genieten van hun krant.

Onze taken binnen de scope hebben we ingedeeld volgens het MoSCoW principe[[1]](#footnote-1). De Must haves zijn hoofdzakelijk de vereisten van Twipe Mobile Solutions. De andere functionaliteiten lijken ons interessant en boeiend om uit te werken.

# Scope – Probleem analyse – Business analyse

## Scope

Elk project heeft zijn grenzen waarin een oplossing en de uitwerking ervan verwezenlijkt moet worden. Deze grenzen dienen in een eerste fase grondig afgebakend te worden. In dit hoofdstuk bekijken we de scope van naderbij en doen dit aan de hand van een vooronderzoek, een probleem analyse en een business analyse.

### High level event – response list

Uit de eerste gesprekken met copromoter Gilles is snel duidelijk gebleken wat de belangrijkste vereisten zijn in dit project. We hebben ze in eerste plaats langs de kant van de gebruikers bekeken en in een event–response list gegoten.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Actor | Event | Trigger | Response |
| Gebruiker | Lees een artikel | Klik op de overzichtpagina | Artikeldetail |
| Gebruiker | Zoek een artikel | Trefwoord | Artikellijst |
| Gebruiker | Configureer de reader | Het aanklikken van de configuratiebutton | Configuratiescherm |
| Gebruiker | Kies een kleurenthema | Kleurkeuze | Kleuraanpassing |
| Gebruiker | Kies een font thema | Fontkeuze | Font thema aanpassing |
| Gebruiker | Kies een layout | LayoutKeuze | Layout aanpassing |
| Gebruiker | Kies een blader-effect | Effectkeuze | Effect aanpassing |
| Gebruiker | Selecteer feeds | Keuze van feeds | Aanpassing van de feeds |

Omdat één van de grote vereisten het offline aanbieden is van feeds en artikels, is in een later stadium echter gebleken dat ook grote delen van het systeem zich ook als een actor gedragen. Ze worden voornamelijk veroorzaakt door interne en externe events. We hebben ze eveneens in een event – response list verzameld.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Actor | Event | Trigger | Response |
| Webcomponent | Start de bootstrap methode (intern event) | Applicatie opstart | Bootstrap opstart |
| Webcomponent/native | Bouw de database tabellen (intern event) | Allereerste applicatie opstart | Eerste opstart |
| Nieuwsblad feed | Download de feeds (extern event) | Nieuwe artikels | Download van artikels |
| Nieuwsblad feed | Parse de feeds (extern event) | Nieuwe artikels | Parsen van de feeds |
| Nieuwsblad feed | Bewaar de feeds (extern event) | Nieuwe artikels | Persisten van de feeds |
| Webcomponent/native | Verwijder oude artikels (intern event) | Time | Opkuis |

### High level context diagramma

Het Data Flow Diagram (DFD), is een grafische representatie van de gegevensstroom, de dataflow, door een informatiesysteem. Het is een veel gebruikte techniek binnen de gestructureerde analyse. We gebruiken het om een beter inzicht te krijgen in de in- en outputs van het systeem.



### High level functional decomposition diagram

Aan de hand van een high level functional decomposition diagramma breken we het systeem open en definiëren we de belangrijkste processen met hun subsystemen. Op deze manier krijgen we een overzicht van het systeem en welke functionaliteiten er uiteindelijk ontwikkeld moeten worden.



## Probleem analyse & business analyse

### Problem statement table

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Brief statements of problem, opportunity or directive | Urgency | Priority | Proposed solution |
| 1. De reader moet rss-feeds van het Nieuwsblad kunnen uitlezen | High | 1 | Xml-parser |
| 1. De reader moet elk soort rss-feed kunnen uitlezen | Med - low | 3 | Xml-parser |
| 1. De reader presenteert de artikels in optimale vorm | High | 1 | Responsive design |
| 1. De reader moet configureerbaar zijn | High | 1 |  |
| 1. De artikels moeten offline gelezen kunnen worden | High | 1 | WebSQL & SQLite database |
| 1. Een zoekfunctie op basis van een trefwoord | Low | 3 |  |
| 1. De reader kan als blackbox element geïntegreerd worden in andere android applicaties. | Med | 2 |  |
| 1. Een gebruiker kan kiezen tussen verschillende font-thema’s | High - med | 2 |  |
| 1. Een gebruiker kan kiezen tussen verschillende kleur layouts | High - med | 2 |  |
| 1. Een gebruiker kan tussen verschillende blader-effecten kiezen. | High - med | 2 |  |
| 1. Een gebruiker kan een layout kiezen | High - med | 2 |  |

## Business analyse

* Oorzaken
* Opportuniteiten
* Doelstellingen die we willen bereiken

## Werkwijze

Agile approach, iteratieve aanpak.

# Analyse en ontwerp database

## Entity – Relationship Diagram

Een entity-relationship model of kortweg ERD genoemd, is een abstracte beschrijving van een database. Het is een grafische voorstelling van een database die bestaat uit verschillende tabellen met bijhorende relaties en beperkingen. We gebruiken dit model om de uiteindelijke fysische database te bouwen.

Een kleine toelichting over belangrijke termen die hierbij gehanteerd worden.

***Entiteit****:* een entiteit kan worden gezien als een abstract "iets" dat deel uitmaakt van het datamodel. Een entiteit heeft een eenduidige naam met een duidelijke kernachtige omschrijving. Voorbeelden hiervan zijn: klant, product, bestelling... Entiteiten worden in het fysieke database model uiteindelijk tabellen.

***Attribuut***: attributen beschrijven eigenschappen van een entiteit. Een klant heeft een naam, een adres, een telefoonnummer... Attributen worden kolommen in een tabel.

***Relatie***: een relatie beschrijft het verband tussen verschillende entiteiten met de nodige kardinaliteit. Er zijn drie soorten van kardinaliteit. Een één-op-één relatie, een één-op-veel-relatie en een veel-op-veel-relatie.

***Sleutel***: een sleutel is een attribuut, of een combinatie van meerdere attributen van een entiteit die een unieke waarde representeert. Sleutels zorgen ervoor dat we verschillende entiteiten van een zelfde soort van elkaar kunnen onderscheiden en indentificeren.

## Logisch ERD model

Een logisch ERD model bevat enkel de verschillende entiteiten en de onderlinge relaties. We hebben in totaal twee versies van het logische ERD gemaakt. De eerste versie is gebaseerd op het officiële datamodel van een RSS 2.0 Feed. Het tweede model beschrijft de processen die we uit de use cases en de storyboards hebben gehaald. De many-to-many relaties zijn hierbij nog niet uitgewerkt tot associatietabellen.

### RSS 2.0 Standaard voor een rss-feed[[2]](#footnote-2)





### Eerste Logisch ERD model

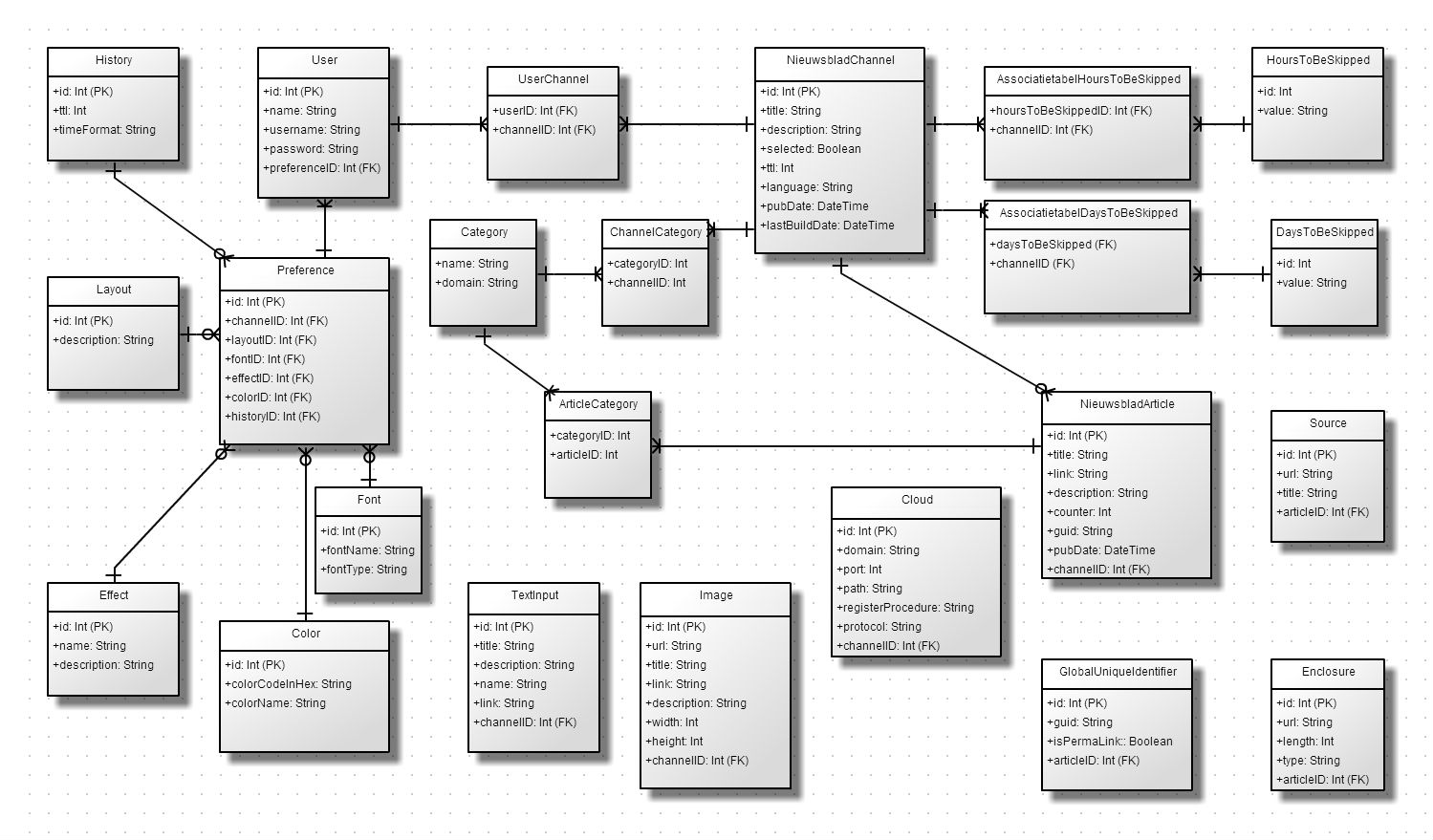


### Tweede Logisch ERD model



We hebben beide logische ERD modellen samengevoegd en hieruit de volgende fysieke database geconstrueerd.

## Fysiek database model



## Database definitie

Zowel de native app als de webcomponent gebruiken een SQLite database. SQLite ondersteunt slechts een beperkt aantal datatypes. We sommen ze daarom even op.

***Null:*** het datatype heeft een null-waarde

***Integer:*** een geheel getal

***Real:*** floating point waarde

***Text:*** representatie van een string

***Blob:*** Binary Large Object, dit is een - potentieel groot – gegevenselement

SQLite kent geen ***boolean*** type. Boolean waarden worden daarom opgeslagen als de integers 0 (false) en 1 (true).

SQLite kent evenmin ***Date*** of ***Time*** datatypes. Er zijn drie manieren om een Date of Time datatype voor te stellen.

***Text*** as ISO8601 strings ("YYYY-MM-DD HH:MM:SS.SSS").

***Real*** as Julian day numbers, the number of days since noon in Greenwich on November 24, 4714 B.C. according to the proleptic Gregorian calendar.

***Integer*** as Unix Time, the number of seconds since 1970-01-01 00:00:00 UTC.

### Channel

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary Key |
| title | Text | Not null |  |  |
| description | Text | Not null |  |  |
| selected | Integer | Not null | 1 | Boolean object |
| ttl | Integer |  |  |  |
| language | Text |  |  |  |
| pubDate | Text |  |  | Date object |
| lastBuildDate | Text |  |  | Date object |

### Article

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| title | Text | Not null |  |  |
| link | Text | Not null |  |  |
| description | Text |  |  |  |
| counter | Integer |  |  |  |
| guid | Text |  |  |  |
| pubDate | Text |  |  | Date object |
| channelID | Integer |  |  | Foreign key |

### Source

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| url | Text | Not null |  |  |
| title | Text | Not null |  |  |
| articleID | Integer | Not null |  | Foreign key |

### Enclosure

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| url | Text | Not null |  |  |
| length | Text | Not null |  |  |
| type | Text | Not null |  |  |
| articleID | Integer | Not null |  | Foreign key |

### GlobalUniqueIdentifier

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| guid | Text | Not null |  |  |
| isPermalink | Integer |  | 0 | Boolean object |
| articleID | Integer | Not null |  | Foreign key |

### Cloud

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| domain | Text |  |  |  |
| port | Integer |  |  |  |
| path | Text |  |  |  |
| registerProcedure | Text |  |  |  |
| protocol | Text |  |  |  |
| channelID | Integer | Not null |  | Foreign key |

### Image

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| url | Text | Not null |  |  |
| title | Text | Not null |  |  |
| link | Text | Not null |  |  |
| description | Text |  |  |  |
| width | Integer |  |  |  |
| height | Integer |  |  |  |
| channelID | Integer |  |  | Foreign key |

### TextInput

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| title | Text | Not null |  |  |
| description | Text | Not null |  |  |
| name | Text | Not null |  |  |
| link | Text | Not null |  |  |
| channelID | Integer | Not null |  | Foreign key |

### HoursToBeSkipped

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| value | Integer | Not null |  | [0-23] |

### DaysToBeSkipped

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| value | Text | Not null |  | [Monday-Sunday] |

### HoursToBeSkippedForChannel

Associatietabel tussen channel en hoursToBeSkipped.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| channelID | Integer | Not null |  | Foreign key |
| hoursToBeSkippedID | Integer | Not null |  | Foreign key |

### DaysToBeSkippedForChannel

Associatietabel tussen channel en daysToBeSkipped.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| channelID | Integer | Not null |  | Foreign key |
| daysToBeSkippedID | Integer | Not null |  | Foreign key |

### Category

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| name | Text | Not null |  |  |
| domain | Text |  |  |  |

### CategoriesPerChannel

Associatietabel tussen category en channel.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| categoryID | Integer | Not null |  | Foreign key |
| channelID | Integer | Not null |  | Foreign key |

### CategoriesPerArticle

Associatietabel tussen article en category

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| categoryID | Integer | Not null |  | Foreign key |
| articleID | Integer | Not null |  | Foreign key |

### User

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| name | Text |  |  |  |
| username | Text |  |  |  |
| password | Text |  |  |  |
| preferenceID | Integer |  |  | Foreign key |

### ChannelsPerUser

Associatietabel tussen channel en user.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| channelID | Integer | Not null |  | Foreign key |
| userID | Integer | Not null |  | Foreign key |

### Preference

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| layoutID | Integer | Not null |  | Foreign key |
| fontID | Integer | Not null |  | Foreign key |
| effectID | Integer | Not null |  | Foreign key |
| colorID | Integer | Not null |  | Foreign key |
| historyID | Integer | Not null |  | Foreign key |

### Layout

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| description | Text |  |  |  |

### Font

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| fontName | Text | Not null |  | Naam van het font: |
| fontType | Text | Not null |  | [TrueType – openType] |

### Effect

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| Name | Text |  |  | Naam van het effect: swipe-effect, booklet-effect... |
| Description | Text |  |  |  |

### Color

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Primary key |
| colorCodeInHex | Text | Not null |  | Overbodig veld omdat we nu met kleurenthema’s werken in plaats van echte kleuren |
| Name | Text | Not null |  | Naam van de kleur: dark, grey, white |

### History

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Veld | Type | Null | Default Value | Comments |
| id | Integer | Not null |  | Foreign key |
| ttl | Integer | Not null |  |  |
| timeFormat | Text |  |  | Minutes, hours, days, weeks... |

# Requirement analyse

## Use cases en storyboards

### StoryBoards Phones





































## Object georiënteerde analyse van de use cases

## Ontwerp van de use cases

# Decision analyse en Physical design

## Ontwikkelingsomgeving en tools

### Notepad++

Notepad++ is een open source code editor die heel wat programmeertalen ondersteunt. Deze gratis editor is in ons geval bijzonder geschikt om grote delen van de webcomponent (javascript, html, css) te ontwikkelen. Quote van de vendor: ‘*This is a hugely versatile tool which will prove incredibly useful for any coder, but also operates well as a more powerful text editor*.’

Meer info op <http://notepad-plus-plus.org/>

### Eclipse Indigo

Voor de ontwikkeling van de native app heb ik gebruik gemaakt van de ontwikkelingsomgeving Eclipse Indigo (versie 3.7.0). De app is gebouwd, getest en gedebugged in de Android Software Development Kit (SDK) versie 2.3.3 (API 10).

### Visual Paradigm for UML

De UML modellen zijn gemaakt in Visual Paradigm. Na een korte inleiding tijdens ons 2e jaar leek ons dit het meest geschikt om onze analyse te documenteren.

Meer info op <http://www.visual-paradigm.com/>

### Uml Factory

Uml Factory is een online macromedia flash based webapplicatie die toelaat diverse visuele uml modellen te tekenen. Deze modellen zijn exporteerbaar in verschillende formaten (xml, jpeg, png ...) zodat deze achteraf op andere dragers nog bewerkt kunnen worden. Er bestaat tevens een betalende, zeer goedkope android versie die dezelfde functionaliteiten biedt als de online versie, en die uitstekend werkt op de grotere tablets. We hebben van beide gebruik gemaakt.

De online tool is terug te vinden op <http://www.umlfactory.com/>

### Oracle VM Virtualbox

Met Oracle VM heb ik een tablet omgeving nagebootst. Zo kan ik testen of mijn gemaakte app ook in tablet formaat werkt.

Meer info op <https://www.virtualbox.org/>

### Git & Github

### Excel

De alom bekende spreadsheat van Microsoft voor wie wellicht niemand extra uitleg hoeft. We hebben deze gebruikt om oa onze Work Breakdown Structure en Gantt Chart uit te werken.

### Adobe Photoshop

Eveneens een zeer gekende tool van macromedia. Gezien de goede skills van Kurt in deze omgeving hebben we geopteerd om eerst alle storyboards, mockups en prototypes op papier uit te tekenen, en deze daarna in photoshop snel in digitaal formaat om te zetten. Alternatieven om de storyborads uit te tekenen waren Axure, MockFlow, Balsamic...

### Powerpoint Storyboarding

Om onze analyses te verduidelijken/vereenvoudigen gebruiken we PowerPoint Storyboarding. Het programma krijg je bij de aankoop van Visual Studio Premium 2012, VS Ultimate 2012 of VS Test Professional 2012.

Meer info op <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/vstudio/hh409276.aspx>

### Putty

PuTTY is een telnet en SSH client geschreven door Simon Tatham. Het is software waarmee men een verbinding kan maken met een andere computer, meestal zijn dit servers met een op UNIX gebaseerd besturingssysteem.

PuTTY is een vervanging voor een terminal (ook wel Teletype, TTY genoemd), een machine die voor de introductie van de personal computer gebruikt werd om te verbinden met een server. De verbinding tussen de terminalsoftware en de server verloopt tegenwoordig via het SSH-protocol, dat als veiligere opvolger wordt gezien voor het verouderde telnetprotocol.

We hebben deze tool voornamelijk gebruikt om manueel kleine aanpassingen te doen aan de webcomponent die staat te draaien op de apache http web server. In plaats van telkens kleine veranderingen via een trage ftp-verbinding naar de webserver te uploaden maken we gebruik van een SSH-sessie om rechtstreeks broncode aan te passen.

<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/>

### Nano

Nano is een terminal-based tekst editor voor linux. We hebben deze vooral gebruikt om kleine aanpassingen te doen in broncode van css-, html- en javascript-files die staan de draaien op de apache web server.

### ADB & ADB wireless

Android Debug Bridge is een command line tool waarmee je met een android device kan communiceren. Dit kan zelfs een virtueel device (emulator) zijn. Het is een client-server programma dat uit drie componenten bestaat.

<http://developer.android.com/tools/help/adb.html>

### Google Chrome developer tool

Google Chrome is een WebKit gebaseerde browser. WebKit is een verzameling van softwarebibliotheken die het mogelijk maakt om webpagina's te renderen. WebKit werd door Apple op de MacWorld Expo in San Francisco op 7 januari 2003 geïntroduceerd samen met de Safari-browser. WebKit is in eerste instantie ontwikkeld als back-end voor Safari. Het eerste doel van het WebKit-project was het verbeteren van de compatibiliteit van Safari met websites.

Op 7 juni 2005 werd heel WebKit open source. Sindsdien is de ontwikkeling van WebKit snel gevorderd. Tal van producenten en vendors van browsers hebben ondertussen de bibliotheken geïmplementeerd, oa ook Google Chrome.

Een van de tools die Google Chrome, evenals de meeste andere vendors voorziet, is een developer-plugin. Het is een zeer handige tool om tal van zaken te onderzoeken en te debuggen.

... Nog wat extra uitleg vereist, hieronder een screenshot



Te onduidelijke jpg???

## Gebruikte technologieën

### Java

### Javascript, html5 en CSS3

### SQLite

### Web SQL

### Linux Ubuntu 12.04.1 Server

### Apache HTTP Server Version 2.2

### Vsftpd FTP Server 3.0.2

## Gebruikte patterns

### Model View Controller (MVC) (Native android)

In android is een MVC structuur moeilijk tebehalen. De built in procedure van een mvc gebruikt een xml file voor de views en de activities als debijhorende controller. Deze kunnen niet los van elkaar gekoppeld worden.

### Data Access Object (DAO) (Native android)

|  |  |
| --- | --- |
|  | Voor de artikels, channels, fonts, layouts en themes hebben we een dao aangemaakt. Tussen de dao’s en de db staat de DatabaseHandler. Dit is een service klasse die overerft van SQLiteOpenHelper. Deze klasse bevat de verschillende queries naar de database. |

Verder bestaan ook de ActivityDao en ImagaDao. Deze hebben voeren geen selecties of bewerkingen uit op de database. De ActivityDao houdt de actieve activities bij in een static lijst. Deze lijst wordt bij afsluiten of update van de app leeg gemaakt.

Via ImageDao worden de images gesaved en opgehaald uit het filesysteem van het device.

## Eigen gemaakte Listeners (Native android)

### ArticleListener

Ik heb een eigen articleListener gemaakt. Deze wordt opgeroepen in de activities van Phone 3 en tablet. Deze listener kijkt wanneer de lezer op een artikel klikt en zal een nieuwe activity starten. Deze nieuwe opgestarte activity toont één enkel artikel op het scherm.

### ImageListener

Ik heb een eigen imageListener gemaakt. Deze Listener erft over van de OnClickListener. Zo kan de gebruiker na een klik op een foto, de foto op full screen bekijken. Met de klik wordt een volgende activity gestart (FullScreenImageActivity) en wordt het pad van de foto meegegeven. Ik heb geprobeerd om de ganse Bitmap mee te geven maar voor sommige foto’s gaf dit de volgende foutmelding “FAILED BINDER TRANSACTION”. Foto’s die te groot zijn kunnen niet doorgegeven worden tussen activities.

De foto’s in portrait/landscape formaat worden fixed in portrait/landscape getoond, De lezer kan de foto niet meer draaien.

### Swipe gesture

De lezer wilt graag tussen de verschillende artikels kunnen bladeren. Hiervoor hebben we een eigen SimpleOnGestureListener gemaakt. Deze overloopt de volgende stappen in het scherm waarin een artikel wordt getoond.

Stap 1: Vaststellen van een veegbeweging. Ja, dan stap 2.

Stap 2: Is er een horizontale beweging. Ja, dan stap 3.

Stap 3: Is de beweging voldoende snel. Ja dan stap 4.

Stap 4: Controle van de richting. Indien naar rechts, dan wordt het volgende artikel getoond. Indien naar links, dan kan de lezer naar het vorige artikel terugkeren.

De opeenvolging gebeurt aan de hand van de id’s van de artikels van éénzelfde channel in de database. Indien de lezer in het scherm van het eerste artikel staat, dan is het vorige artikel datgene met de hoogste id. Het tegengestelde gebeurt wanneer de lezer in het laatste artikel van de database staat.

## Eigen gemaakte scrollers (Native android)

Voor de artikels en de channels heb ik eigen scrollers gemaakt. Deze worden in de tablet versies gebruikt en staan aan de rand van en onderaan het scherm. Voor de artikelscroller haalt een lijst van de beschikbare artikels, rekening houdend met het actieve channel, uit de database en toont vervolgens de verschillende artikels. De Channelscroller haalt op zijn beurt een lijst van de geactiveerde channels uit de database.

## Database in Native android

De artikels moeten ook offline te lezen zijn. Daarom heb ik geopteerd om de artikels bij te houden in een SQLite database. Tijdens de eerste opstart van de app worden de verschillende tabellen aangemaakt. Dit gebeurt in de onCreate methode van de DatabaseHandler klasse. In deze klasse staan ook de verschillende queries. Verder staan er in de DatabaseHandler klasse methodes die door de DAO’s (Data Access Object) gebruikt worden om info uit de database (vb. lijst van artikels) naar de views te sturen.

### Update database



### Uitlezen van de feeds

Aan de hand van de url van de channels, die worden bijgehouden in een Enum type (ChannelType) worden de geselecteerde feeds uitgelezen. De verschillende tags van de feed worden uitgelezen met behulp van Document Object Model (DOM) element. Het alternatief is SAX parser. Deze uitwerking staat in de initialize methode van ArticleDao. Na het uitlezen van elk artikel uit de feed wordt gecontroleerd of dit artikel nog niet in de database staat. Er wordt geen rekening gehouden met artikels die reeds in de database staan.

## Project structuur

De source code van de native android app is ingedeeld in 5 folders.

Hieronder kan je een overzicht terugvinden van de viewelementen.







### BackgroundActivity

Tijdens de activities word een achtergrond activiteit gestart. Dit is een Asynctask die in de achtergrond zijn werk doet. De lezer kan gerust verder bladeren of lezen. Hij/zij zal niet moeten wachten tot de activiteit volledig gedaan heeft. Het onderstaande diagram toont de verchillende activities die doorlopen worden.



### Statechart diagram activities[[3]](#footnote-3)

Voor deze app heb ik enkel de states onCreate en onRestart gebruikt. In de specifieke activity kan je deze methodes overriden.

De onCreate wordt gebruikt de eerste maal een activity wordt gestart.Tijdens deze fase worden de componenten van het scherm gemaakt en de backgroundactivity[[4]](#footnote-4) wordt gestart. Na het voltooien van de onCreate wordt het scherm aan de gebruiker getoond.

Tijdens de onCreate method van elke activity word deze toegevoegd in een static lijst van activities. Deze lijst wordt leeggemaakt elke keer de lezer de configuratie van de app aanpast.

Verder wordt ook de instellingen voor de fonts en themes gecontroleerd/ingesteld.[[5]](#footnote-5)



# Testen

## Native Android app

De sdk voorziet de mogelijkheid om de de app te testen in een eigen aangemaakte emulator. ‘ook de aanmaak van een virtual machine’ bracht geen soelaas. Na vele pogingen ben ik er niet in geslaagd om de snelheid van uitvoering op een deftig niveau te brengen. Daarom heb ik geopteerd om de app te testen op mijn eigen device.

Verder kan je de inhoud van variabelen ook testen aan de hand van Logcat. In de code kan je de inhoud van bepaalde veriabelen wegschrijven naar deze log.

# Conclusie

# Appendix

## Work breakdown structure

Work Breakdown Structure versie 2

1. Uitlezen artikels – reader module
   1. Analyse 6 d
   2. Programmeren: Android 6 d
   3. Testen: Android 4 d
   4. Programmeren: Webcomponent 6 d
   5. Testen: Webcomponent 4 d
2. Download module
   1. Analyse 6 d
   2. Programmeren: Android 6 d
   3. Testen: Android 4 d
   4. Programmeren: Webcomponent 6 d
   5. Testen: Webcomponent 4 d
3. Configuratie reader
   1. Analyse 6 d
   2. Programmeren: Android 6 d
   3. Testen: Android 4 d
   4. Programmeren: Webcomponent 6 d
   5. Testen: Webcomponent 4 d
4. "Optimaliseren presentatie artikels + 5 templates + verschillende schermresoluties"
   1. Analyse 6 d
   2. Programmeren: Android 6 d
   3. Testen: Android 4 d
   4. Programmeren: Webcomponent 6 d
   5. Testen: Webcomponent 4 d
5. Redesign en refactoring: Android en Webcomponent 30 d
6. Blackbox van reader en download module
   1. Analyse 6 d
   2. Programmeren: Android 6 d
   3. Testen: Android 4 d
   4. Programmeren: Webcomponent 6 d
   5. Testen: Webcomponent 4 d
7. Offline capaciteit
   1. Analyse 6 d
   2. Programmeren: Android 6 d
   3. Testen: Android 4 d
   4. Programmeren: Webcomponent 6 d
   5. Testen: Webcomponent 4 d
8. De reader kan elk soort 2.0 Rss-feed inlezen
   1. Analyse 6 d
   2. Programmeren: Android 6 d
   3. Testen: Android 4 d
   4. Programmeren: Webcomponent 6 d
   5. Testen: Webcomponent 4 d

## Gantt chart



## Verslagen meetings

**Verslag 1 : Kick-off Meeting**

**Datum:** 16/10/2012

**Start:** 18 u

**Duur:** 1,5 uur

**Plaats:** ACE-Groep T Leuven

**Aanwezig:**

|  |  |
| --- | --- |
| Johan Geybels | Docent ACE-Groep T  Interne promotor |
| Kurt Van den Branden | ACE-Groep T  Project Team |
| Raf De Gelder | ACE-Groep T  Project Team |

**Afwezig:** /

Tijdens de vergadering werden de onderstaande afspraken gemaakt.

**Topic 1:** Scope

Tijdens de volgende vergadering met Johan zullen we een uitgebreide scope voorstellen. Aan de hand van het MoSCoW (Must/Should/Could/Would have) principe zullen we de voorwaarden van Twipe Mobile Solutions en onze eigen extra functionaliteiten indelen.

Op 31 december 2012 zullen we dan verder in samenspraak met de interne en externe promotor evalueren of de scope nog uitgebreid kan worden.

**Topic 2:** Inschrijvingen begeleidende cursussen

Vanaf deze week kunnen we ons inschrijven voor de verplichte cursus *planmatige aanpak van je ondernemingsproject* en de vrijblijvende cursus *communicatieve aspecten van je ondernemingsproject infosessie 1*.

De opleiding *planmatige aanpak van je ondernemingsproject* gaan we beiden bijwonen op 23/10/2012.

**Topic 3:** POC uitlezen RSS feeds

We gaan een eerste test uitvoeren om een opgegeven RSS feed uit te lezen. Indien mogelijk reeds te tonen. De test doen we zowel in html5 als native in de app.

**Topic 4:** Planning project

Op basis van de voorlopige[[6]](#footnote-6) scope gaan we een planning uitwerken. Met de informatie uit de cursus *planmatige aanpak van je ondernemingsproject* gaan we deze planning verder uitwerken.

**Topic 5:** Werking en taakverdeling

Op voorstel van onze externe promotor hebben we besloten om ons project uit te werken met een iteratief ontwikkelingsmethode. Tijdens sprints van een 3 tal weken zullen we het iteratieve proces van analyse, programmatie, testen, evaluatie en deployment.

De studenten, Kurt en Raf, zullen afwisselend een stap binnen dit iteratieve proces op zich nemen. Zo zullen we beiden aan het einde van het project de verschillende stappen meerdere keren hebben doorlopen.

Om de communicatie met de interne en externe promotor te vereenvoudigen en te kanaliseren zal Raf de communicatie met de interne promotor op zich nemen en is Kurt verantwoordelijk voor de communicatie met de externe promotor Gilles Van Mol.

**Verslag 2: meeting interne promotor**

**Datum:** 13/11/2012

**Start:** 19 u 45

**Duur:** 45 min

**Plaats:** ACE-Groep T Leuven

**Aanwezig:**

|  |  |
| --- | --- |
| Johan Geybels | Docent ACE-Groep T  Interne promotor |
| Kurt Van den Branden | ACE-Groep T  Project Team |
| Raf De Gelder | ACE-Groep T  Project Team |

**Afwezig:** /

Tijdens de vergadering werden de onderstaande afspraken gemaakt.

**Topic 1:** Inhoud “analyse” gedeeltes van planning

Elke taak binnen onze scope heeft als subtaak een analyse gedeelte. Omdat onze tijd beperkt is, zullen we deze subtaak waar mogelijk is proberen in te korten. Voor eenvoudige taken lijkt het ons voldoende om enkel een storyboard te maken. Voor complexe taken kunnen we de analyse uitbreiden met uses cases, activity diagrams, state diagrams,…

**Topic 2:** Inhoud “testen“ gedeeltes van planning

Een testfase van een taak binnen de Gantt chart bevat zowel het testen door het projectteam zelf als het testen door de externe promotor. Zo zullen we Gilles Van Mol telkens de afgewerkte versies doorsturen. Deze versies zullen we hem doorsturen via https://www.wetransfer.com/.

Een test zal geslaagd zijn indien deze voldoet aan de functional requirements die vooraf worden opgesteld. We gaan deze vereisten bespreken met de externe promotor.

**Topic 3:** Aanpassing Gantt chart

We hebben gekozen om ons project volgens het iteratieve methode aan te pakken. Door het gebruik van deze methode zullen zaken zoals klasses en code in de loop van het project niet meer up to date zijn. Daarvoor gaan we een periode inlassen voor redesign van het klassendiagram en refactoring van de reeds geschreven code. Deze taak hebben we gepland voor januari 2013.

**Topic 4:** Proces oplossen van bugs

Tijdens de testfase kan zowel de externe promotor als het project team gevonden fouten melden via Mantis[[7]](#footnote-7). Door gebruik te maken van versienummering binnen Mantis en de versienummer te vermelden in de naam van de applicatie kunnen we de fout gemakkelijker identificeren. Via Mantis kunnen we ook de status van de bugs aanpassen en opvolgen.

**Topic 5:** Code sharing binnen project team

We gaan Github gebruiken om onderling programmacode uit te wisselen[[8]](#footnote-8). Zo zullen we beide steeds met de meest recente code kunnen werken.

**Topic 6:** Opstellen voorlopig datamodel

Dit model zal tijdens de het verloop van het project vergroten en met een grote waarschijnlijkheid worden aangepast tijdens het redesign proces. Deze taak is gepland tijdens de maand januari 2013.

**Verslag 3: meeting interne promotor**

**Datum:** 9/1/2013

**Start:** 19 u 00

**Duur:** 30 min

**Plaats:** ACE-Groep T Leuven

**Aanwezig:**

|  |  |
| --- | --- |
| Johan Geybels | Docent ACE-Groep T  Interne promotor |
| Raf De Gelder | ACE-Groep T  Project Team |

**Topic 1:** We hebben ons gesprek met Gilles Van Mol overlopen o.a. de manier van testen door ons/hem, de functional requirements, code uitwisseling…

**Topic 2:** Tegen 22/01/2013 zullen er deliverables gemaakt worden voor de tweede sprint. Dit mag een uitgeschreven use case zijn of een werkend deel applicatie.

**Verslag 4: meeting interne promotor**

**Datum:** 22/01/2013

**Start:** 19 u 30

**Duur:** 30 min

**Plaats:** ACE-Groep T Leuven

**Aanwezig:**

|  |  |
| --- | --- |
| Johan Geybels | Docent ACE-Groep T  Interne promotor |
| Kurt Van den Branden | ACE-Groep T  Project Team |
| Raf De Gelder | ACE-Groep T  Project Team |

**Afwezig:** /

Tijdens de vergadering werden de onderstaande afspraken gemaakt.

1. Tegen de volgende vergadering, die gepland is eind februari 2013, zullen er deliverables getoond worden voor het configuratie onderdeel. Hierin vallen de volgende punten: fonts, thema’s, layouts, (blader)effecten en keuze van de verschillende RSS feeds (dit punt is optioneel).
   1. **Fonts**

De lezer zal kunnen kiezen tussen 3 verschillende lettergroottes, lettertypes, kleur, bold en italic. Zo kan de lezer de look van de artikels aanpassen.

* 1. **Thema’s**

Aanmaken/gebruik van 3 verschillende sjablonen.

* 1. **Layouts**

Tegen begin februari zullen we onze voorstellen voor de verschillende layouts aan Gilles voorleggen. Er zullen 3 verschillende layouts worden gemaakt voor tablets en 3 voor phones. Raf maakt de voorstellen voor de phoneresolutie en Kurt voor de tablets.

* 1. **Effecten**

De lezer kan kiezen tussen 3 bladereffecten om tussen de verschillende artikels/binnen 1 artikel te bladeren.

* 1. **RSS feeds (optioneel)**

De lezer kan bepalen welke feeds (Binnenland, Buitenland, Economie, Cultuur en/of Life) hij wilt bijhouden en lezen. Dit is geen requirement voor de opdrachtgever maar wij willen dit toch graag uitwerken.

**Verslag 5: meeting interne promotor**

**Datum:** 12/03/2013

**Start:** 19 u 45

**Duur:** 30 min

**Plaats:** ACE-Groep T Leuven

**Aanwezig:**

|  |  |
| --- | --- |
| Johan Geybels | Docent ACE-Groep T  Interne promotor |
| Kurt Van den Branden | ACE-Groep T  Project Team |
| Raf De Gelder | ACE-Groep T  Project Team |

**Afwezig:** /

Tijdens de vergadering werden de onderstaande afspraken gemaakt.

1. Tegen de volgende vergadering, die gepland is voor 16 april 2013, zullen er deliverables getoond worden voor het onderdeel blackbox reader en download module.
2. Wijziging planning
   1. Tegen midden april zullen de te testen applicaties aan Gilles Van Mol worden overhandigd. Zo kan hij deze testen. Raf zal de webcomponent testen en Kurt zal de native applicatie testen.
   2. Vanaf midden april zullen we beginnen aan het uitschrijven van de bundel voor het eindproject. Deze bundel moet begin mei 2013 klaar zijn.
3. Op 20 maart 2013 is een meeting gepland met Gilles Van Mol.

**Verslag 6: meeting interne promotor**

**Datum:** 02/05/2013

**Start:** 19 u 00

**Duur:** 30 min

**Plaats:** ACE-Groep T Leuven

**Aanwezig:**

|  |  |
| --- | --- |
| Johan Geybels | Docent ACE-Groep T  Interne promotor |
| Kurt Van den Branden | ACE-Groep T  Project Team |
| Raf De Gelder | ACE-Groep T  Project Team |

**Afwezig:** /

Tijdens de vergadering werden de onderstaande afspraken gemaakt.

1. Deadlines bundel eindproject:

Tegen 07 mei 2013 moet een voorlopige bundel worden doorgestuurd naar Johan Geybels.

Tegen 14 mei 2013 moet de bundel af zijn en doorgestuurd worden naar Johan Geybels. Hij zal deze dan nalezen en zijn opmerkingen naar ons doorsturen op 17 mei 2013. We zullen zelf elkaars delen nalezen.

Tegen 21 mei 2013 moet de bundel (in 5 exemplaren en ingebonden) ingediend worden bij de Studentenadministratie. Eén exemplaar moet in .pdf formaat naar Johan Geybels worden doorgestuurd.

1. Presentatie

Op 28 mei 2013 is er een testpresentatie gepland. Daarvoor zullen een aantal slides worden voorzien.

Op 4 juni 2013 is de finale presentatie gepland.

1. Op 8 mei 2013 is een meeting gepland met Gilles Van Mol.
2. Op xxx 2013 is een afspraak gepland met Jan Stevens om de projectdefinitie en Gantt chart toe te lichten.

1. Voor meer info http://nl.wikipedia.org/wiki/MoSCoW-methode [↑](#footnote-ref-1)
2. Rss-feed volgens de officiële standaard. Meer info op: http://cyber.law.harvard.edu/rss/rss.html [↑](#footnote-ref-2)
3. <http://developer.android.com/reference/android/app/Activity.html> [↑](#footnote-ref-3)
4. Verwijzen naar uitleg backgroundActivity [↑](#footnote-ref-4)
5. Zie verder [↑](#footnote-ref-5)
6. Zie topic 1 van dit verslag [↑](#footnote-ref-6)
7. Meer info http://www.mantisbt.org/ [↑](#footnote-ref-7)
8. Meer info https://github.com/ [↑](#footnote-ref-8)