

# Quote-app

Koen van Ingen, Thomas Nägele, Bas van Zadelhoff

1 juli 2010

## Inhoudsopgave

|          |                                 |          |
|----------|---------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Beschrijving</b>             | <b>2</b> |
| 1.1      | Inleiding . . . . .             | 2        |
| 1.2      | Specificaties . . . . .         | 2        |
| 1.3      | Structuur . . . . .             | 3        |
| 1.4      | Ontwerpverantwoording . . . . . | 4        |
| <b>2</b> | <b>Evaluatie</b>                | <b>4</b> |
| 2.1      | Onderzoeksvraag . . . . .       | 4        |
| 2.2      | Achtergrond . . . . .           | 4        |
| 2.3      | Methode . . . . .               | 4        |
| 2.4      | Resultaten . . . . .            | 5        |
| 2.5      | Conclusie . . . . .             | 7        |
| <b>3</b> | <b>Reflectie</b>                | <b>8</b> |
| 3.1      | Product . . . . .               | 8        |
| 3.2      | Proces . . . . .                | 8        |
| 3.3      | Learner reports . . . . .       | 8        |
| <b>4</b> | <b>Bijlagen</b>                 | <b>9</b> |

### Samenvatting

Dit verslag is de einddocumentatie van onze Android applicatie: de Quote-app. Met deze applicatie kunnen quotes bekeken en toegevoegd worden aan een centrale database.

## Voorwoord

Voor het vak Research & Development 1 moesten wij een Android applicatie maken. Dit verslag dient als einddocumentatie bij deze applicatie. Eerst zullen we het ontwerp van de applicatie behandelen. Hier wordt uitgelegd hoe wij de ontwikkeling aangepakt hebben en welke keuzes wij hier hebben gemaakt. Vervolgens gaan we het hebben over het onderzoek dat wij hebben uitgevoerd, hoe wij dit hebben uitgevoerd en wat de resultaten en conclusie zijn. Tenslotte blikken we nog terug op het hele proces en het eindproduct in een reflectie. In de bijlage zijn de onderzoeksresultaten, handleiding, use cases en de broncode van de applicatie te vinden.

# 1 Beschrijving

## 1.1 Inleiding

Als eindproduct hebben wij een Android applicatie gemaakt, waarmee het mogelijk is om via je telefoon de quotes te bekijken en zelf quotes toe te voegen. Al deze quotes worden in een centrale database opgeslagen.

Iedereen die quotes toe wilt voegen moet een gebruikersaccount aanmaken en inloggen. Om quotes te bekijken hoeft er natuurlijk niet ingelogd te worden. Een administrator kan quotes en gebruikers eventueel verwijderen. Quotes kunnen bij het toevoegen in bepaalde groepen geplaatst worden, waarna je als gebruiker kunt kiezen welke groepen je wilt bekijken. Tenslotte is het mogelijk om quotes, gebruikers of groepen te zoeken. Een administrator kan quotes en gebruikers eventueel verwijderen.

## 1.2 Specificaties

Met onze applicatie is het volgende mogelijk:

1. Bij het starten worden de 10 laatst toevoegde quotes getoond.
2. Als niet ingelogde gebruiker is het mogelijk om in te loggen of te registreren.
3. Een ingelogde gebruiker ziet bij het starten van de applicatie de 10 laatst toevoegde quotes uit de groepen waarop hij geabonneerd is.
4. Via settings kan er van gebruikersaccount gewisseld worden.
5. In de applicatie is het mogelijk om te zoeken naar quotes, gebruikers en groepen.
6. Ingelogde gebruikers kunnen quotes toevoegen, waarbij quote, auteur, tijd, plaats en groep opgegeven moeten worden.
7. Ingelogde gebruikers kunnen via het my-quotes overzicht hun toegevoegde quotes bekijken en eventueel verwijderen.
8. Overal zijn quotes klikbaar, oftewel: Er is op de auteur te klikken, waarna al zijn quotes zichtbaar worden. Ook kan er op de groep geklikt worden, waarna op deze groep geabonneerd kan worden.
9. Onze applicatie slaat (op gebruikersnaam en wachtwoord na) niets lokaal op en verbindt met een server waar alle gegevens opgeslagen en opgehaald worden.

## Use case diagram



### 1.3 Structuur

Ons systeem bestaat uit één centrale server met een database waar vervolgens alle Android toestellen die onze applicatie draaien mee verbinden.

#### Ontwerp server

Op de server draait een MySQL-database. In deze database zitten tabellen waarin de informatie over gebruikers, quotes en groepen is opgeslagen. De applicatie kan hier niet rechtstreeks mee verbinden. Hier zit een PHP-laag tussen. Als de applicatie gegevens wilt uitwisselen roept deze een PHP-script aan. Vanuit dit PHP-script worden dan vervolgens query's op de database uitgevoerd. Het resultaat van deze query's wordt door PHP omgezet in XML en naar de applicatie gestuurd.

#### Ontwerp applicatie

Als een applicatie wilt aanmelden bij de server, moet hij een gebruikersnaam en wachtwoord sturen. Als deze correct zijn krijgt hij van de server een session-id, waarmee de applicatie zich als ingelogd kan authenticeren als hij gegevens wilt uitwisselen met de server. De applicatie roept vervolgens een PHP-script aan, waarin hij opgeeft wat hij wilt doen (quotes opvragen, een quote toevoegen). Bij het ophalen van gegevens krijgt de applicatie een XML-bestand terug die hij vervolgens zelf kan parsen en aan de gebruiker kan tonen.

#### Ontwerp grafische user interface

De applicatie krijgt van de gebruiker opdrachten om gegevens te tonen of op te sturen naar de server. Deze opdrachten worden via een grafische user interface uitgevoerd. Het ontwerp van deze user interface is naarmate het project vorderde een beetje aangepast. Dit kwam vooral doordat we steeds meer mogelijkheden

van Android tegenkwamen op het gebied van grafische interfaces. Het uiteindelijke ontwerp van de grafische user interface kan in de bijlage gevonden worden. Dit ontwerp komt niet helemaal overeen met de uiteindelijke GUI, omdat hier op het laatste moment nog een aantal aanpassingen gedaan zijn.

## 1.4 Ontwerpverantwoording

Omdat de toegevoegde quotes voor iedere gebruiker van de app beschikbaar moeten zijn konden we eigenlijk niet om een centrale database heen. Er had gekozen kunnen worden om quotes eenmalig op te halen en lokaal (in een SQLite database) op te slaan, om zo de server wat te ontlasten. Op deze manier zou de applicatie ook zonder internetverbinding werken. Met veel quotes wordt dit echter ondoenlijk. Ook heeft tegenwoordig bijna iedere smartphone een permanente verbinding met het internet, waardoor het niet een heel groot probleem is dat onze applicatie enkel werkt als er een internetverbinding beschikbaar is.

Verder hebben wij gekozen om een PHP-laag tussen de server en de applicatie te bouwen. Dit is vooral gedaan omdat het best ingewikkeld is om met Android rechtstreeks met een database te verbinden.

Als uitvoer van de server hebben wij gekozen voor XML, omdat dit een redelijke standaard is om gegevens uit te wisselen. Wij hebben wel onze eigen parser geschreven, omdat de parsers die er al bestonden niet deden wat hij wilden.

De grafische user interface is zo ontworpen om zo veel mogelijk quotes te laten zien. De quotes dus het hoofdonderdeel van het scherm, waardoor de knoppen in het menu geplaatst zijn. Zo kunnen er op het kleine scherm zo veel mogelijk quotes tegelijk zonder scrollen getoond worden.

## 2 Evaluatie

### 2.1 Onderzoeksvraag

Wij hebben onderzocht hoe gebruiksvriendelijk onze applicatie is. Hierbij is dus met name gekeken hoe de GUI in elkaar zit. Daarnaast hebben wij gekeken naar de veiligheid van onze applicatie. Aangezien er met een server gecommuniceerd wordt en er gegevens over gebruikers uitgewisseld worden, is het belangrijk dat dit veilig gebeurt.

### 2.2 Achtergrond

Gebruiksvriendelijk is een ingewikkeld begrip dat moeilijk te beoordelen is. Een manier om hier over te kunnen oordelen is door mensen jouw applicatie te laten gebruiken en ze vervolgens observeren of vragen wat ze er van vonden. Zelf vinden wij het natuurlijk zo logisch in elkaar zitten, maar dit zal voor mensen die onze applicatie nog nooit gebruikt hebben waarschijnlijk anders zijn.

Beveiliging is iets ingewikkelds om objectief te laten controleren. Natuurlijk kun je mensen laten proberen in te breken in je systeem, maar als deze er niet in komen is dat nog geen garantie dat alles goed beveiligd is. Er zijn echter wel een soort van 'standaard' punten, waarmee je je applicatie kan vergelijken. Ook dit biedt natuurlijk geen garantie, maar hiermee kun je wel laten zien dat je applicatie aan bepaalde punten voldoet.

### 2.3 Methode

#### Operationalisering

Gebruiksvriendelijkheid en beveiliging zijn in een aantal delen te splitsen, die afzonderlijk onderzoekbaar zijn. We hebben hiervan de volgende tabel gemaakt:

| Eigenschap:  | Indicator:                  | Observatie/Meting:      |
|--|-----------------------------|-------------------------|
| Snel resultaat<br>(bijv. quotes toevoegen<br>gaat zonder moeite) | Mening van mensen           | Vragen (vragenlijst)    |
| Responsief zijn (objectief)                                      | Tijd meten tussen acties    | Stopwatch               |
| Responsief zijn (subjectief)                                     | Mening van mensen           | Vragen (vragenlijst)    |
| Veilige communicatie   | Niemand kan er ongewenst in | Kijken naar standaarden |

## Onderzoeksmethode gebruiksvriendelijkheid

De gebruiksvriendelijkheid van onze applicatie hebben wij uiteindelijk getest door een aantal mensen met de applicatie te laten werken. Ze mogen de applicatie eerst een paar minuten uitproberen, zonder van te voren de handleiding door te lezen. Vervolgens krijgen ze een vragenlijst met opdrachten voorgeschoteld. Deze vragenlijst kan in de bijlage gevonden worden. Deze vragenlijst bestaat uit een aantal open vragen en een aantal gesloten vragen. De gesloten vragen zorgen ervoor dat wij een mooi gemiddelde kunnen bepalen, terwijl de gebruikers met open vragen vooral concrete verbeterpunten aan zullen wijzen. Bij de opdrachten is de eerste vraag altijd: 'Is het gelukt of heb je hulp nodig gehad?' Als de proefpersoon hier antwoordt dat hij hulp nodig heeft, weten wij dat dit nog gebruiksvriendelijker moet.

Natuurlijk worden de gesloten vragen deels subjectief ingevuld, want mensen geven hun mening over hoe duidelijk iets is. Omdat wij toch een redelijk aantal mensen gaan ondervragen, kunnen de resultaten wel representatief zijn en zal er duidelijk worden wat er nog beter moet.

Voordat de proefpersonen onze applicatie gingen gebruiken, hebben wij kort uitgelegd wat voor applicatie het is en wat deze kan. Dit is ongeveer dezelfde soort beschrijving als degene die gebruikers voorgeschoteld krijgen als ze een nieuwe applicatie uit de Android Market willen installeren.

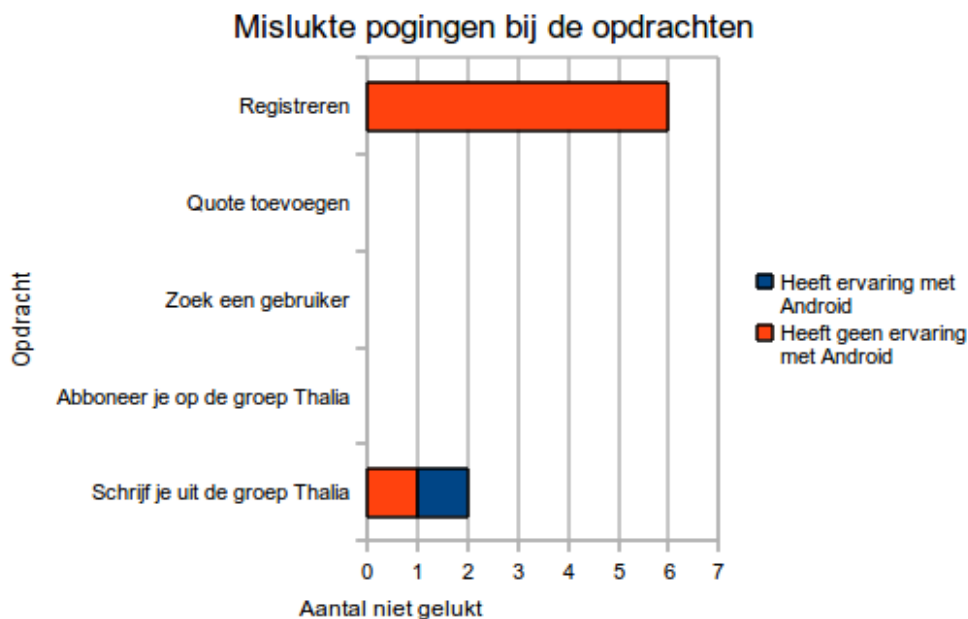
## Onderzoeksmethode beveiliging

Wij hebben naar een aantal beveiligingspunten gekeken en gekeken hoe ver onze applicatie daar aan voldoet. Het document met de beveiligingspunten is in de bijlage te vinden.

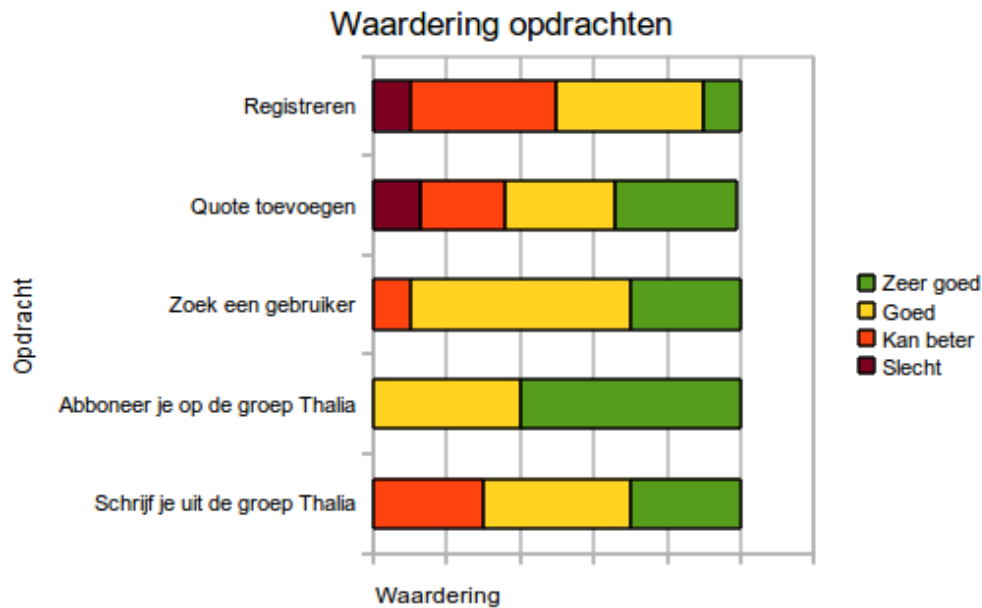
## 2.4 Resultaten

### Onderzoek gebruiksvriendelijkheid

Bij iedere opdracht die een proefpersoon moest doen, was de eerste vraag altijd: 'Is het gelukt of heb je hulp nodig gehad?'. Als de proefpersoon hier antwoordt dat hij hulp nodig heeft, weten wij dat onze applicatie hier nog gebruiksvriendelijker moet zijn en is dit dus te beschouwen als een mislukte poging. Omdat niet iedereen ervaring met Android heeft en ervaring wel degelijk een verschil kan maken tussen wel of niet lukken hebben wij hier een onderscheid gemaakt. Na een analyse van de antwoorden, kwamen wij tot het volgende resultaat:



Bij iedere opdracht kwam na deze vraag nog een gesloten vraag waarin de proefpersoon de keuze had tussen vier opties, die gerangschikt waren van slechtst tot best. Zo kon de proefpersoon dus oordelen over hoe gebruiksvriendelijk onze applicatie was bij deze specifieke opdracht. Na een analyse van de antwoorden komen wij tot het volgende resultaat:



Naast de gesloten vragen zaten er ook een aantal open vragen tussen. Hier kon de proefpersoon eventuele suggesties opgeven over wat er nog verbeterd moet worden. De belangrijkste suggesties (de meeste zijn door meerdere proefpersonen genoemd):

- Layout kan mooier, met kleuren en eventueel plaatjes
- Registreren is onlogisch: Beter een knop op het hoofdscherm.
- Duidelijker uitleggen wat 'groepen' zijn.

### Onderzoek beveiliging

Hier de resultaten die wij gevonden hebben na het analyseren van de beveiligingspunten uit het artikel.

- **Het systeem is alleen te benaderen door personen met de juiste rechten. Dit voor zowel het officiële pad als ook via allerlei achterdeuren.**  
Doordat onze applicatie alles in een centrale database opslaat, wordt hiermee een hoop data uitgewisseld. Officieel zou je alleen maar met de server kunnen verbinden via de applicatie. Aangezien de applicatie via http een paar PHP-scripts aanroept, zou je dit ook vanaf een computer kunnen doen. Echter zul je je ook als je op een andere manier met de server verbindt moeten aanmelden bij de server, waardoor volgens ons het systeem wel alleen te benaderen is door personen met de juiste rechten.
- **Contact met andere applicaties moet veilig zijn. Indien er interactie is met andere systemen moeten alle inkomende berichten veilig zijn.**  
Momenteel heeft onze applicatie op de telefoon geen contact met andere applicaties. Verder zorgt Android er zelf al voor dat applicaties elkaar niet zomaar kunnen aanpassen. We hebben natuurlijk wel contact met de server. Dit verkeer gaat wel allemaal onversleuteld. Alleen wachtwoorden worden gehasht verzonden. Dat dit verkeer onversleuteld gaat is niet een heel groot probleem, want deze informatie (quotes) is toch openbaar. Echter zou in theorie iemand wel een session-id af kunnen vangen (als deze persoon op een onbeveiligd netwerk zit), om vervolgens zichzelf te authentifieren bij de server als een andere gebruiker. Hier zouden we misschien nog iets kunnen verbeteren.

- **Indien een gebruiker toegang heeft tot een applicatie door middel van tekstuele invoer moet deze invoer te allen tijde veilig zijn en mag deze niet leiden tot misbruik van de applicatie.**

In onze applicatie is er bij het toevoegen van quotes spraken van tekstuele invoer. De informatie die hier in de tekstvelden wordt ingevoerd wordt vervolgens naar een PHP-site gestuurd, waarbij de informatie in variabelen meegestuurd wordt (met `&varnaam1=waarde`). Hier zou iemand dus misbruik van kunnen maken door in de tekstvakken ook van dit soort waarden in te vullen. Er wordt namelijk niet gecontroleerd op dit soort invoer. Echter zal dit niet tot groot misbruik leiden, omdat er verder niet informatie aangepast kan worden dan er in de tekstvakken ingevoerd wordt.

- **Alle interactie die een gebruiker heeft met de applicatie moet gelogd zijn.**  
Dit doen wij momenteel niet, maar is misschien wel een goed idee. We zouden de log-files om de zoveel minuten namelijk naar de server op kunnen sturen, waardoor ze voor ons gemakkelijk uit te lezen zijn. Dit kan ook handig zijn voor eventueel ander onderzoek (naar bijvoorbeeld gebruiksvriendelijkheid).
- **Het moet niet mogelijk zijn ergens binnen de applicatie script/code uit te voeren.**  
Voor zover ons bekend is dit binnen de applicatie niet mogelijk.
- **Het systeem mag door aanvallen van buitenaf nooit buiten werking zijn.**  
Als de server aangevallen wordt, zal onze applicatie niet meer werken. Hier is helaas weinig tegen te doen. Dit probleem doet zich tegenwoordig ook bij grotere websites nog voor.
- **Het is niet mogelijk dat gebruikers gegevens van anderen kunnen inzien of veranderen.**  
Gegevens van andere mogen ingezien worden, door het klikken op een quote van een ander worden deze zichtbaar (alleen het wachtwoord natuurlijk niet). Er worden ook geen gevoelige gegevens van gebruikers opgeslagen. Het is niet mogelijk je eigen gegevens te veranderen, dus dan is het al helemaal niet mogelijk de gegevens van anderen te veranderen.
- **Het is niet mogelijk de inlogfunctie te omzeilen.**  
Je zult je altijd bij de server moeten authenticeren, op welke weg je ook met de server wilt verbinden. Je zou alleen het session-id van iemand kunnen afvangen, omdat dit niet versleuteld verstuurd wordt, en je zo als iemand anders aan kunnen melden. Dit is nog een verbeterpunt.
- **Het is niet mogelijk gegevens uit de database op te halen anders dan bedoeld.**  
Je zou rechtstreeks de PHP-scripts aan kunnen roepen en zo gegevens op kunnen vragen. Het is niet mogelijk om op deze manier meer gegevens te verkrijgen dan die de applicatie je voorschotelt.
- **De gegevens die verzonden worden door de applicatie zijn versleuteld en niet gecodeerd.**  
Zoals al eerder gemeld is, zijn deze niet versleuteld. Hier zit dus een verbeterpunt.
- **Het is niet mogelijk om via URL browsing andere functies aan te roepen dan gewenst.**  
Nee dit is niet mogelijk. Via de PHP-scripts kunnen alleen dezelfde functies aangeroepen worden als degene die de applicatie zelf aanroept.
- **Foutmeldingen die getoond worden bevatten geen ongewenste informatie voor de eindgebruiker.**  
Nee, foutmeldingen vertellen bij ons altijd concreet wat er mis gegaan is. Als dit niet bekend is komt er een standaard melding (Er is iets misgegaan, probeer het later nog eens).

## 2.5 Conclusie

### Onderzoek gebruiksvriendelijkheid

In de grafieken is duidelijk te zien dat het registeren gebruiksvriendelijker moet worden. Ook in de open vragen is deze suggestie meerdere keren langgekomen. We zouden het registeren kunnen verbeteren door bijvoorbeeld een grote knop in het settings-menu te plaatsen. Ook zouden we tijdens de eerste start van de applicatie kunnen vragen of men zich wilt registreren.

Alle andere opdrachten zijn redelijk goed uitgevoerd en werden ook redelijk positief beoordeeld. Hieruit blijkt dat onze app best wel gebruiksvriendelijk is. Mensen vonden de lay-out wel wat saai. We zouden de applicatie dus kunnen verbeteren door wat kleur en eventueel plaatjes toe te voegen.

Alhoewel onze proefpersonen er niets over gemeld hebben, is het misschien slim om een (online) help-functie in de applicatie te bouwen. Dit hebben wij bij andere groepen gezien en lijkt ons ook een mooie manier om de applicatie een stuk gebruiksvriendelijker te maken.

### **Onderzoek beveiliging**

Na eens goed naar een aantal belangrijke beveiligingspunten te hebben gekeken, zouden de volgende dingen nog verbeterd kunnen worden:

- Het systeem kan buiten de applicatie om, rechtstreeks via PHP-scripts benaderd worden. Dit is geen groot beveiligingsprobleem, maar het is niet netjes. Echter is het zeer moeilijk om dit anders te doen zonder onze hele applicatie aan te passen.
- Onze applicatie maakt momenteel onversleuteld verbinding met de server. Op het meegestuurd session-id na kan dit geen kwaad. Het session-id kan wel misbruikt worden om ongeoorloofd toegang te krijgen tot een ander account. Het is misschien toch slimmer om dit versleuteld met bijvoorbeeld SSL te gaan doen.
- Informatie die in tekstvelden wordt opgegeven moet gecontroleerd worden. Aangezien dit relatief weinig werk was om aan te passen, hebben wij deze verbetering nog in ons eindproduct door kunnen voeren waardoor dit dus niet meer te misbruiken is.

## **3 Reflectie**

### **3.1 Product**

Als we het oorspronkelijke ontwerp vergelijken met het eindproduct, komt dit redelijk overeen. Het product is bijna precies geworden zoals we oorspronkelijk van plan waren. We hebben wegens tijdgebrek alleen de widget niet kunnen implementeren. Ook had de lay-out wat mooier gekund, namelijk wat kleurrijker en hier een paar afbeeldingen / pictogrammen. We zijn uiteindelijk dus best tevreden met het eindproduct.

### **3.2 Proces**

Het proces had misschien wat beter kunnen verlopen. We hadden wel een planning gemaakt van te voren. Echter werd deze niet echt goed nageleefd. Vooral in de laatste weken moest er in één keer erg veel gedaan worden. De samenwerking had ook wat beter kunnen verlopen. We hadden wel een taakverdeling gemaakt, maar die werd niet helemaal nageleefd. Uiteindelijk deed iedereen af en toe maar iets. Dit is misschien ook een reden waarom de planning wat minder goed werd nageleefd.

Al met al hebben wij hier wel wat van geleerd en zal dit in een volgend project waarschijnlijk een stuk beter gaan.

### **3.3 Learner reports**

#### **Koen van Ingen**

Dit was het eerste echt grote project, waar veel op samenwerking en ontwerpen aankwam. Ik ben er wel achter gekomen dat samenwerken soms nog best lastig is. Je moet duidelijke afspraken maken en iedereen moet zich er aan houden, iets dat soms nog wel eens tegenviel. Wel heb ik er van geleerd en zal dit bij toekomstige projecten waarschijnlijk een stuk beter gaan. Ook was bij dit project het eindproduct best wel groot, waardoor een goed ontwerp van te voren best belangrijk is. Door eerst dit ontwerp te maken en vervolgens te vergelijken met het eindproduct, ben ik wel meer te weten gekomen hoe dit ontwerpen in zijn werk gaat.



## **Thomas Nägele**

Toen dit project van start ging, leek het meteen een leuke uitdaging te worden. We mochten voor het eerst namelijk zelf een invulling geven aan een groot project en er nog een cijfer voor krijgen ook. Al snel liep je toch tegen de eerste problemen aan, zoals een planning. Het maken van een planning over een paar weken is nog goed te doen, maar het plannen van een project dat bijna een half jaar loopt, is toch wel iets anders. We hebben er echter voor gezorgd dat we een redelijk flexibele planning hadden. Ook het maken van een plan voor de App die je gaat ontwikkelen was nieuw voor me. Ook dit heeft me verrast, maar heel erg veel heb ik er in dit project niet aan gehad, omdat het bouwplan eigenlijk van begin af aan al in m'n hoofd zat. Het ontwikkelen begon wat traag, we liepen vaak vast en het ging gewoon erg moeizaam. Toen daar uiteindelijk een beetje vaart in kwam, werd het steeds leuker, tot het weer te veel werd en ik er toch op het eind blij mee was dat de demo erop zat. Samenwerken is in een project als dit ook belangrijk. We hebben goed samen gewerkt, maar wat minder goed de taken verdeeld. Zo was het programmeren vooral mijn taak, waarmee ik uiteindelijk een verschrikkelijke klus aan had. Verder is iedereen wel netjes zijn afspraken nagekomen en heeft iedereen toch wel initiatief getoond. Wel heb ik verschrikkelijk veel geleerd over Java, Android en het ontwikkelen van een App. Het leuke hieraan is, is dat het eigenlijk vooral maar zelfstudie is, waarbij je zelf bepaalt wat je leert. Ik heb over mezelf iets geleerd wat ik al wist: ik ben een uitsteller, maar ik weet wel tot wanneer ik iets uit kan stellen. Verder heb ik over mezelf weinig nieuws geleerd.

## **Bas van Zadelhoff**

In dit project heb ik geleerd wat er allemaal wel niet te pas komt bij het ontwikkelen van een Android applicatie. Hieronder valt natuurlijk niet alleen het programmeren met Java/Android, maar ook het opstellen van de use cases voor een systeem dat daarna ook gebouwd moet worden. Ook vond ik het een goede leerervaring om een grotere programmeeropdracht te doen met meerdere personen. Dit was toch lastiger dan dat het op het eerste gezicht lijkt te zijn. Ook heb ik geleerd hoe je goed een kritisch en objectief onderzoek kunt doen van je eigen product. Ik heb bij dit project niet echt meer geleerd over mijn sterke of zwakke kant.

## **4 Bijlagen**

Alle bijlagen zijn te vinden op de elektronische werkplaats. Hieronder worden dus enkel URL's gegeven naar de elektronische werkplaats. Omdat deze URL's nogal lang werden, zijn ze ingekort. Alle URL's beginnen met: [https://lab.cs.ru.nl/algemeen/Research\\_and\\_Development\\_1/2010-11/project/DaStrawberries/](https://lab.cs.ru.nl/algemeen/Research_and_Development_1/2010-11/project/DaStrawberries/)

### **Broncode applicatie**

[https://lab.cs.ru.nl/.../Broncode\\_Applicatie](https://lab.cs.ru.nl/.../Broncode_Applicatie)

### **Handleiding applicatie**

[https://lab.cs.ru.nl/.../Handleiding\\_Applicatie](https://lab.cs.ru.nl/.../Handleiding_Applicatie)

### **Ontwerp**

#### **Use cases**

[https://lab.cs.ru.nl/.../use\\_cases](https://lab.cs.ru.nl/.../use_cases)

#### **GUI ontwerp**

[https://lab.cs.ru.nl/.../GUI\\_ontwerp](https://lab.cs.ru.nl/.../GUI_ontwerp)

## **Onderzoek**

### **Punten beveiligingsonderzoek**

[https://lab.cs.ru.nl/.../Beveiliging\\_puntenlijst](https://lab.cs.ru.nl/.../Beveiliging_puntenlijst)

### **Vragenlijst gebruikersonderzoek**

[https://lab.cs.ru.nl/.../onderzoek\\_vragenlijst](https://lab.cs.ru.nl/.../onderzoek_vragenlijst)

### **Ruwe onderzoeksgegevens gebruikersonderzoek**

[https://lab.cs.ru.nl/.../gebruikersonderzoek\\_resultaten](https://lab.cs.ru.nl/.../gebruikersonderzoek_resultaten)