

THE PIPES GAME

RESEARCH AND DEVELOPMENT 1

Appoholics
RADBOD UNIVERSITY | NIJMEGEN

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Beschrijving	3
<i>Inleiding</i>	3
<i>Productverantwoording</i>	4
<i>Specificaties</i>	5
Ontwerp	7
<i>Globaal ontwerp</i>	7
<i>Detailontwerp</i>	7
<i>Ontwerpverantwoording</i>	8
Reflectie	9

Voorwoord

Dit document beschrijft de mobiele applicatie die gebouwd is door Appoholics. In dit document wordt gereflecteerd op de werkwijze, enkele ontwerpbeslissingen en wordt het uiteindelijke product beschreven.

Als eerste wordt een duidelijke beschrijving van het eindproduct gegeven. Op de eerste plaats wordt hier ook beschreven wat de toegevoegde waarde van dit product is en waarin het zich onderscheidt ten opzichte van al bestaande applicaties. Als laatste zijn zowel de functionele als de niet-functionele eigenschappen van de applicatie gegeven.

Vervolgens wordt het ontwerp uitgewerkt. Allereerst wordt het globale ontwerp gegeven, waarbij het product in componenten wordt opgedeeld en de onderlinge samenhang van deze componenten wordt aangetoond. Ten tweede bevindt zich hier het detailontwerp, waarbij de belangrijkste klassen, methoden en attributen zijn beschreven. Tot slot een verantwoording over het gekozen ontwerp en eventuele alternatieven of afwegingen.

Tenslotte een reflectie waarbij een positieve en negatieve ervaring wordt uitgewerkt en worden de daarbij horende conclusies getrokken.

Beschrijving

Inleiding

In THE PIPES GAME bent u de loodgieter en heeft u als taak om een gedeelte van de riolering af te maken. U moet ervoor zorgen dat het water van de pijp linksboven, zonder iets te lekken naar de pijp rechtsonder wordt gebracht.

Als u van mening bent dat u alles correct hebt aangesloten, dan kunt u op de knop klikken om uw opdrachtgever te bellen. Op dat moment zal uw opdrachtgever het water weer aanzetten.

Als op dat moment al het water van de pijp linksboven naar de pijp rechtsonder wordt gebracht, ontvangt u een beloning in de vorm van een geldbedrag. Uiteraard zult u geen geldbedrag ontvangen als er water lekt.

De hoogte van het geldbedrag is afhankelijk van uw oplossing. U kunt iedere pijp kosteloos swappen met een andere pijp. Dit doet u door een pijp op de plek van een andere te slepen.

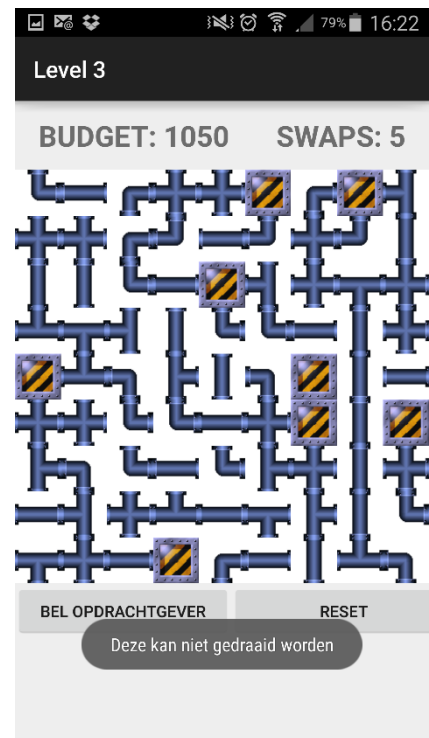
Swappen is gratis, maar het kost wel kracht. U bent niet sterk genoeg om kruisingen en muren te swappen. Ook kunt u maar een paar swaps per level uitvoeren, voordat u uitgeput raakt.

Behalve het swappen kunt u iedere pijp, tegen een vergoeding van 50 euro per keer, rechtsom laten draaien. Dit doet u door op de desbetreffende pijp te klikken.

U start met het budget van uw opdrachtgever, aan u de taak om zo veel mogelijk van dit bedrag uiteindelijk te innen.¹

Verder kunt u te allen tijde uw beste resultaten bekijken door in het highscore-overzicht per opdracht (of level) het verdiende geldbedrag op te zoeken.

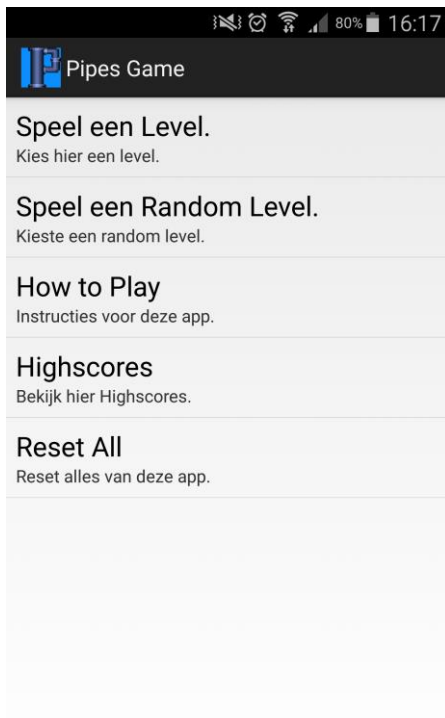
Mocht u op een zeker moment besluiten om alle scores en oplossingen te resetten, dan kan dit middels een simpele druk op de knop in het hoofdmenu.



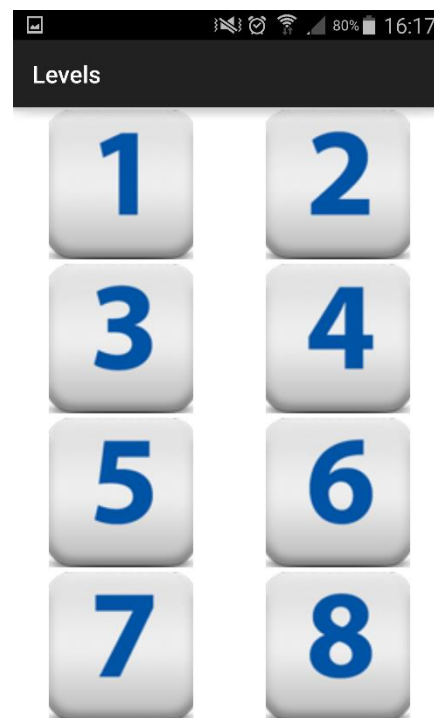
Level	Score
Level 1	Score 300
Level 2	Score 50
Level 3	Score 0
Level 4	Score 0
Level 5	Score 0
Level 6	Score 0
Level 7	Score 0
Level 8	Score 0

Highscores

¹ De HOW TO PLAY die in de applicatie te vinden is



Hoofdmenu



Leveloverzicht

Productverantwoording

In de Google Play-Store bevinden zich uiteraard vele soortgelijke spellen. Toch is THE PIPES GAME uniek en onderscheidt het zich van andere spellen. De meeste spellen bevatten slechts de mogelijkheid om pijpen te draaien, waar THE PIPES GAME ook de functionaliteit bevat om pijpen van plaats te laten verwisselen. Verder is THE PIPES GAME speciaal ontworpen om te ontspannen², terwijl de meeste soortgelijke spellen dat niet als primair doel hebben gesteld.

Daarbij komt nog dat THE PIPES GAME zich onderscheidt wat betreft de verhaallijn. Uiteraard hebben wij niet alle loodgieterspellen bekeken, maar degene die we bekeken, gaven een summiere verhaallijn in de trant van "verbindt de pijp linksboven met de pijp rechtsonder". THE PIPES GAME stimuleert gebruikers met name door een sterke verhaallijn met als doel om het spel te blijven spelen.

Zelfs de kleurenkeuze is speciaal voor dit spel samengesteld. Zoals al vaak aangetoond in onderzoeken, is blauw voornamelijk een kleur die intelligentie, effectiviteit, vertrouwen en rust uitstraalt en ook nog eens stress vermindert.³ Waarbij wit dat zelfs versterkt omdat die kleur ook staat voor effectiviteit en daarbij voor simpliciteit, compleetheit, creativiteit en rust.⁴⁵

² Dit wordt verder toegelicht bij Ontwerp

³ <http://www.empower-yourself-with-color-psychology.com/color-blue.html>

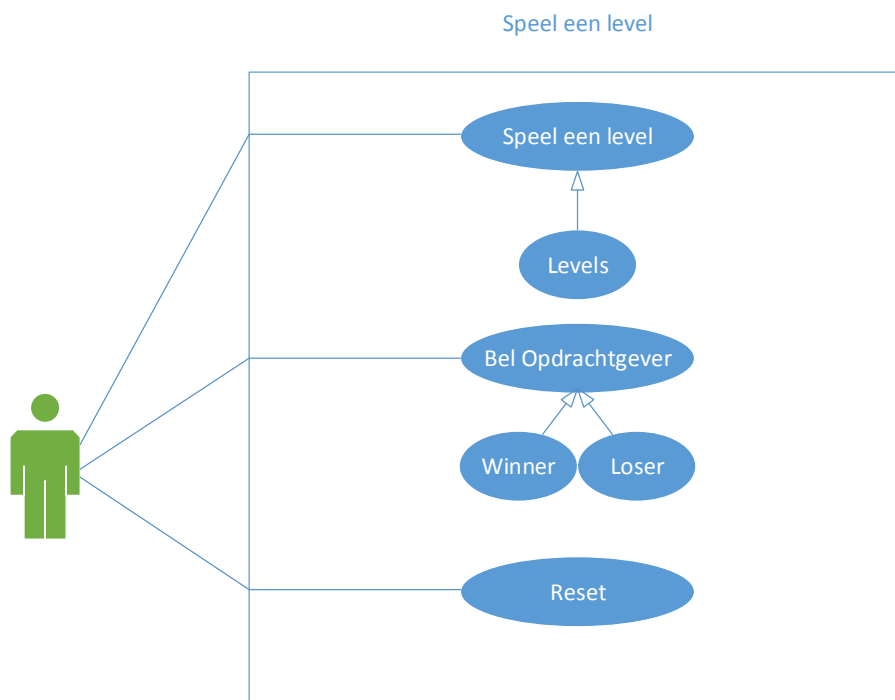
⁴ <http://www.empower-yourself-with-color-psychology.com/color-white.html>

⁵ <http://www.colour-affects.co.uk/psychological-properties-of-colours>

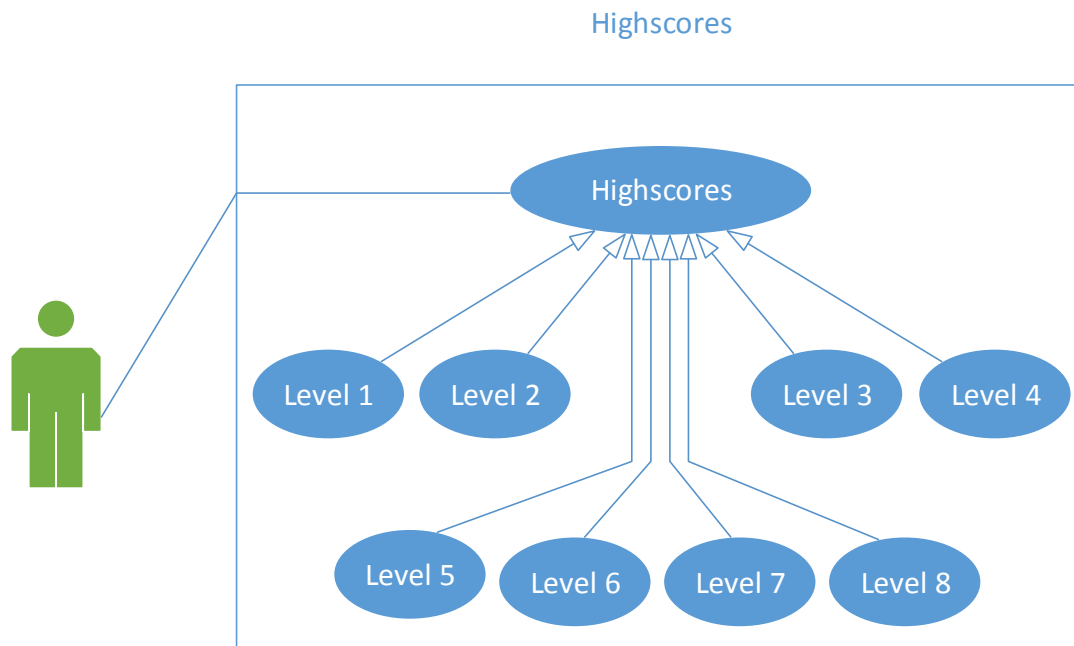
Specificaties

The Pipes Game is een gratis intuïtief spel waar het uw opdracht is om het water te kunnen laten verplaatsen. Raak de verschillende stukken pijp aan om deze rond te draaien, swipe de pijpen om ze te verwisselen en maak uiteindelijk een complete pijp. Wanneer u een pijp compleet maakt, zal het water vanaf de bron door de pijp stromen. Maar... Wees bedacht op mogelijke lekken!

Kies een level of laat het spel zelf een level kiezen om zo nog meer verrast te worden!
Verbeter uw highscore en zorg ervoor dat u niet opnieuw hoeft te beginnen!



De gebruiker klikt op "Speel een level". Vervolgens kan hij kiezen uit een aantal levels. In het level kan de gebruiker klikken op "Bel Opdrachtgever". Er kunnen dan twee opties plaatsvinden, of de gebruiker is een winner of een loser. Verder kan de gebruiker op "Reset" klikken.



De gebruiker klikt op “Highscores”. Vervolgens ziet de gebruiker per level de highscore.

Ontwerp

Globaal ontwerp

Android definieert vier soorten componenten⁶. THE PIPES GAME bezit 6 activiteiten⁷, namelijk voor ieder aparte view. Dit heeft veel voordelen, waarbij het eerste wel gebruikersgemak is, omdat er nu via de back-button op de telefoon teruggedaan kan worden naar een vorige activity, in plaats van een complete shutdown van de applicatie. Dit was ook nodig om het hoofddoel, de gebruiker ontspannen een puzzel te laten oplossen, te kunnen bereiken.

THE PIPES GAME maakt geen gebruik van Services, omdat de applicatie geen taken hoeft uit te voeren op het moment dat de applicatie niet wordt gebruikt. Het spel kan slechts vanuit de applicatie gespeeld worden en ook hoeft er (wat vaak gebeurt met behulp van Services) geen verbinding via internet onderhouden te worden, omdat THE PIPES GAME geen internettoegang of iets dergelijks nodig heeft. Het opslaan van de spellen en highscores gebeurt via SharedPreferences, waardoor er niet gesynchroniseerd hoeft te worden. Dat laatste is ook de reden dat we geen database of bestanden uit het filesysteem van de telefoon hebben gebruikt en daardoor ook geen Content Providers en Broadcast Receivers nodig hadden.

Het volstaat dus om deze applicatie slechts te voorzien van activiteiten als enige component, omdat dit alles kan doen om het hoofddoel te bereiken. Een eventueel geavanceerder spel zou online kunnen gaan om met vrienden te kunnen spelen, echter moet hierbij het hoofddoel niet verloren gaan. Het spel moet te allen tijde simpel zijn en niet voor frustratie zorgen.

Detailontwerp

Zoals eerder genoemd bestaat deze app uit 6 activiteiten, een activity voor het hoofdmenu, highscorelijst, levelkeuze, instructies, voor het spelen van het spel en het resetten van de opgeslagen waardes van het spel.

Het spelen van het spel wordt geregeld via de PlayActivity. De PlayActivity bestaat uit een custom View klasse die wordt gebruikt om de pijpen en muren weer te geven, twee TextViews voor het weergeven van de huidige score en twee knoppen voor het controleren van het bord en het resetten van het bord.

Om de posities van de pijpen op te slaan, wordt er gebruik gemaakt van een custom Board klasse. Het Board implementeert Parcelable om het huidige bord op te slaan en slaat de pijpen op als een custom Block klasse in een tweedimensionale array. De Board klasse bevat ook methodes die een bepaald level configureren, bepaalt of een zich bord in de win-positie bevindt, useracties verwerkt en get- en set-methodes voor de blokken en hoogte en breedte van het bord.

De block klasse is een abstracte klasse van waaruit de pipes en muur worden ge-extend. Een pipe object bestaat uit de coördinaten van deze pijp op het bord, een integer voor de soort

⁶ http://www.tutorialspoint.com/android/android_application_components.htm

⁷ Zie voor de precieze klassen van dit soort beweringen in het globale ontwerp, het detailontwerp.

pijp, een integer voor de oriëntatie van de pijp, een boolean die bepaald of het block te gebruiken is en een lijst met Openingen van de pijp. De pijp klasse bevat get- en set-methodes die deze waardes kunnen ophalen of veranderen. Tevens heeft het een methode die bepaald waar het water naartoe gaat als het in de pijp stroomt.

Het spelen van het spel wordt geregeld via de custom Game klasse. Methodes uit deze klasse worden aangeroepen als de user een actie uitvoert, zoals het swappen van 2 pijpen of het resetten van het level. Tevens zorgt deze klasse ervoor dat de juiste score wordt weergegeven en controleert het of een zet, een swap of een turn, uitgevoerd kan worden. Deze methodes roepen bij deze acties de bijbehorende methodes uit het Board object aan op de juiste manier.

Ontwerpverantwoording

Het ontwerp is een goed ontwerp, omdat het gebruikmaakt van de huidige standaarden om een programma logisch, object-georiënteerd te ontwerpen. Ook wordt er gebruik gemaakt van bijna alle functionaliteiten die daarbij komen kijken.

Een goed voorbeeld daarvan is het ontwerp van de pijpen en de andere objecten. Elk bord wordt standaard gevuld met een aantal blokken. Voor zo een blok is een abstracte klasse ontworpen. Dit omdat ieder blok over een heel aantal methoden beschikt die voor ieder blok gelden. Hierdoor blijft het simpel om op elk willekeurig moment een nieuw soort blok toe te voegen. Het ontwerp is er ook op gericht om alles duidelijk en overzichtelijk te houden, zodat eventuele aanpassingen of uitbreidingen snel kunnen worden geïmplementeerd.

Het ontwerp is er mede op gericht om de code overzichtelijk te kunnen houden. Vandaar ook dat we altijd kleine methoden hebben gebruikt, zodat het overzicht bewaard bleef en het oplossen van fouten een stuk sneller ging. Ook was belangrijk dat de applicatie snel zou werken, dat wil zeggen, direct zou reageren op gebruikersinput. Vandaar dat uiteindelijk het ontwerp enigszins veranderd is. Het ontwerp bevatte een methode die volledig willekeurig een bord zou genereren, zodat nooit een level hetzelfde is. Hierbij hoort uiteraard een methode die controleert of het bord wel echt oplosbaar is. Echter toen de implementatie van deze methode gerealiseerd diende te worden, bleek de complexiteit van deze methode ontzettend hoog te zijn. Het bleek niet mogelijk deze methode binnen een complexiteit te krijgen die de snelheid van het spel niet drastisch zou verlagen. Vandaar dat besloten is om een standaardoplossing op te slaan in de code, zodat er altijd minimaal één oplossing bestaat. Hierdoor blijft het spel altijd oplosbaar en werkt de applicatie nog steeds snel. Daartegenover staat dat het wel lastiger is geworden nieuwe levels toe te voegen.

Reflectie

Terugblikkend op ons project dan kunnen wij niets anders dan tevreden zijn. Behalve de ontwerpwijziging zoals beschreven bij Ontwerpverantwoording, hebben wij ons originele plan uitgevoerd. Zelfs hebben wij het spel uitgebreider en beter gemaakt dan we in eerste instantie hadden gehoopt. Halverwege bleek dat we al een stuk verder waren dan gedacht, vandaar dat we nog wat extra functionaliteit hebben toegevoegd, die we in ons eerste ontwerp niet hadden. Ook de samenwerking tussen alle groepsleden verliep soepel. Verder waren wij een klein beetje nerveus vanwege het feit dat we slechts met drie personen aan dit project konden werken en niemand nog programmeerervaring had, behalve de eerstejaarsvakken met betrekking tot programmeren (welke niet eens allemaal door ons allen zijn gehaald). Getuige het bewijs bleken dit toch geen onoverkomelijke problemen te zijn.

Achteraf zijn we alleen ontevreden over een kleine bug die we toch nog hebben gevonden, er moet namelijk na installatie eerst een complete reset van de applicatie worden uitgevoerd, wil alles naar behoren functioneren. Verder zijn we ook een heel klein beetje ontevreden over de tijd die we aan dit project hebben besteed. Als de 6EC worden omgerekend naar uren, dan zijn we daar zeker overheen gegaan, maar het resultaat compenseert dat ruimschoots.

Wij zijn zoals al gezegd erg tevreden, en zijn ook blij dat we nu goed overweg kunnen met Android applicaties. Ook heeft dit sommigen van ons veel geholpen met het vak Object-Oriëntatie wat in dezelfde periode gevolgd is. Door hier veel bezig te zijn met programmeren, werd het daar ook duidelijker en gingen de resultaten bij dat vak ook omhoog.

In de toekomst zouden wij het waarschijnlijk op ongeveer dezelfde wijze aanpakken, voornamelijk omdat dit project bijna perfect verlopen is. Bij aanvang verdelen we het werk over de weken, waarna we iedere week dat gedeelte opsplitsen en per dag plannen. Aan het eind van de week een korte terugblik op de vorige week en de planning voor de volgende week maken. Deze manier van werken lijkt erg op de managementmethode Scrum⁸, mocht u dit als lezer interesseren. Deze manier van werken was bekend vanwege een bijbaan van een van de projectmedewerkers, en die hebben wij gebruikt op een hele losse, eigen manier, wat erg goed werkte.

⁸ [https://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_\(software_development\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_(software_development))