RoboScholars

Auteurs:  
Cordell Stirling(s1154065)  
Jelle Smelt(s1159072)

Jeremy de Groot(s1114990)

Rick Stoffer(s1162883)

Jacco Kalter(s1158783)

Jesper Kiers(s1156710)

Gamotica

Business Case

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Titel | : |  |
| Project | : | Gamotica |
| Datum | : | 05/02/2021 |
| Versie | : | 1.0 |
| Status | : | Begin template |
| Opdrachtgever | : | Willie Conen |
| Projectmanager | : | Wille Conen |
| Teammanager | : | Cordell Stirling (S1154065) |
| Opsteller(s) | : | Cordell Stirling (S1154065), Jelle Smelt (S1159072), Jeremy de Groot (S1114990), Rick Stoffer (S1162883), Jacco Kalter (S1158783), Jesper Kiers (S1156710) |
|  |  |  |

Versie geschiedenis

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Versiedatum** | **Veranderingen** | **Markering/wijzigingen** |
| 02-02-2021 | 0.1 | Invullen gegevens en uitwerking hoofdstuk 1 en 2 |
| 05-02-2021 | 0.2 | Aanpassingen op basis van e-mail van opdrachtgever |
| 11-02-2021 | 1.0 | Hoofdstuk 3, 4 en 6 geschreven en hoofdstuk 5 bijgewerkt op basis van projectmanager meeting |
| 19-02-2021 | 1.1 | Muziekspeler opties aangepast (2.1.1) |
| 02-03-2021 | 1.2 | Feedback toegepast: meta data, voorpagina |

Goedkeuring

Dit document is geldig indien goedgekeurd en ondertekend door:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Naam | **Handtekening** | **Functie** | **Datum** | **Versie** |
| Willie Conen |  | Project Manager/Opdrachtgever | 28-05-2021 | 1.2 |
| Jasper Noordam |  | Project Manager/Opdrachtgever | 28-05-2021 | 1.2 |
|  |  |  |  |  |

Verspreiding

Dit document wordt gestuurd naar:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Naam** | **Functie** | **Datum** | **Versie** |
| Cordell Stirling | Team Manager | 28-05-2021 | 1.2 |
| Jacco Kalter | Teamlid | 28-05-2021 | 1.2 |
| Jelle Smelt | Teamlid | 28-05-2021 | 1.2 |
| Jesper Kiers | Teamlid | 28-05-2021 | 1.2 |
| Rick Stoffer | Teamlid | 28-05-2021 | 1.2 |
| Jeremy de Groot | Teamlid | 28-05-2021 | 1.2 |

Inhoudsopgave

[1. Inleiding 2](#_Toc63948530)

[1.1 Doel van dit document 2](#_Toc63948531)

[1.2 Achtergrond van het project 2](#_Toc63948532)

[1.2.1 Domotica systeem 2](#_Toc63948533)

[1.2.2 Game 2](#_Toc63948534)

[2. Mogelijke opties 3](#_Toc63948535)

[2.1 Domotica Systeem 3](#_Toc63948536)

[2.1.1 Muziekspeler 3](#_Toc63948537)

[2.1.2 Persoonlijke instellingen 3](#_Toc63948538)

[2.1.3 Sensor Metingen 4](#_Toc63948539)

[2.1.4 Automatisch licht 4](#_Toc63948540)

[2.2 Game 4](#_Toc63948541)

[3. Verwachte opbrengsten 5](#_Toc63948542)

[3.1 Domotica systeem 5](#_Toc63948543)

[3.2 Game 5](#_Toc63948544)

[4. Risico’s 6](#_Toc63948545)

[5. Kosten en tijdschema 7](#_Toc63948546)

[5.1 Inleiding 7](#_Toc63948547)

[5.2 Uurloon 7](#_Toc63948548)

[5.3 Domotica systeem 7](#_Toc63948549)

[5.3.1 Licenties 7](#_Toc63948550)

[5.3.2 Hardware kosten 8](#_Toc63948551)

[5.3.3 Distributie kosten 8](#_Toc63948552)

[5.4 Game 9](#_Toc63948553)

[5.4.1 Licenties 9](#_Toc63948554)

[5.4.2 Hardware kosten 9](#_Toc63948555)

[5.4.3 Distributie kosten 9](#_Toc63948556)

[6. Opbrengsten en investeringen 10](#_Toc63948557)

# Inleiding

## Doel van dit document

De Business Case beschrijft de informatie die de opzet, voortzetting of afsluiting van het project rechtvaardigt. De Business Case richt zich op de totaliteit van de verandering en geeft antwoord op de vraag: waarom moet dit project worden uitgevoerd?

Het antwoord op deze vraag wordt in dit document op een structurele wijze gepresenteerd en bevat:

* De redenen voor het starten van het project en de op te leveren producten;
* Beschrijving van de overwogen opties en de argumentatie voor de gekozen oplossing;
* Identificatie van de voordelen en de besparingen die kunnen worden gehaald door middel van de op te leveren producten;
* Overzicht van de kosten van het project en de geschatte tijdslijn.

Omdat bij een project altijd sprake is van een veranderende omgeving, is het mogelijk dat de Business Case eveneens verandert. Om deze reden wordt op cruciale momenten in het project, bijvoorbeeld tijdens faseovergangen, de Business Case geactualiseerd.

## Achtergrond van het project

In dit paragraaf bespreken we waarom wij dit project zijn gestart. We gaan twee verschillende delen van het project bespreken en waarom wij als starter organisatie toegevoegde waarde bieden aan de markt. Het eerste deel is een domotica systeem en het tweede deel is een eenvoudige game geschreven in Java.

### Domotica systeem

Wij willen voor het project een domotica systeem opstellen die verdeeld is onder vier onderdelen: Persoonlijke instellingen, muziekspeler, sensor metingen en een automatische licht. Uiteindelijk willen we een klimaatbeheer programma met een muziekspeler optie, de toegevoegde waarde in de markt waar wij op gefocust zijn is het volledige klimaatbeheer van een gebruiker te kunnen aanpassen met één programma.

### Game

Door een Arduino en/of Raspberry Pi te gebruiken als controller in een simpele game, brengen wij een nieuwe manier van een game spelen op de markt.

# Mogelijke opties

In dit gedeelte wordt beschreven welke opties zijn overwogen om de gewenste uitkomst te genereren. Er wordt aangegeven waarom de gekozen optie is geselecteerd. Deze informatie verzekert dat alternatieven zijn overwogen en dat de keuze voor het onderhavige alternatief welbewust is gemaakt.

## Domotica Systeem

### Muziekspeler

Voor de muziekspeler hebben wij een aantal afspeelmogelijkheden besproken. We zouden alleen 1 deuntje tegelijk afspelen, een afspeellijst van alle deuntjes of om zelf een aantal deuntjes achter elkaar te kiezen om af te spelen kunnen aanbieden. Wij gaan een combinatie van afspeellijst en gebruiker keuze gebruiken, de gebruiker zal dan meerdere afspeellijsten op hun account kunnen opslaan met zelfgekozen combinaties van de beschikbaar deuntjes. Dit hebben we besloten om zo veel mogelijk opties te geven aan onze gebruikers.

### Persoonlijke instellingen

De eerste optie die wij hebben besproken in verband met persoonlijke instelling is de optie om wel of niet accounts te kunnen delen met anderen. Wij hebben ervoor besloten om accountgegevens wel te kunnen delen met andere gebruikers, wij hebben dit gedaan om het mogelijk te maken om muziek te delen met anderen.

De tweede optie die meteen daaruit bleek was wat er allemaal gedeeld wordt met anderen. Wij konden of de accounts helemaal openbaar stellen, een optie geven aan gebruikers om hun account openbaar te maken of opties geven aan gebruikers om delen van hun account openbaar te stellen.

Wij hebben besloten om de twee opties op een lokaal netwerk toe te passen. Binnen dit netwerk kan de gebruiker zelf ervoor kiezen om het account openbaar te maken voor de andere gebruikers binnen dat netwerk met hierbij de nodige opties om aan te geven wat er te zien is. Met deze oplossing behoud je de privacy van de gebruiker en bied je tegelijkertijd de meeste mogelijkheden aan de gebruiker om te bepalen wat er met de persoonlijke instellingen gebeurt.

### Sensor Metingen

De eerste optie is er om alle sensoren altijd te laten draaien en dat ze dan ook allemaal tegelijk aanstaan.

De tweede optie is om zelf te bepalen welke sensoren je aan wilt hebben te draaien.

Voor de sensor metingen hebben wij bedacht dat je zelf kan bepalen welke meting je aan wilt zetten. Bijvoorbeeld jij wilt alleen de luchtvochtigheid meten dan kan je de rest uitzetten, dit is met knoppen te besturen.

### Automatisch licht

Voor de automatische licht hebben wij gedacht aan welke opties voor het instellen wij geven aan de gebruikers. De eerste optie was een aantal lichtsterkte selecties geven aan de gebruikers of een slider met alle lichtsterktes toegankelijk maken voor de gebruiker. Wij hebben voor de optie met meerdere mogelijkheden voor de gebruiker gekozen, wij gaan dus een slider geven die gebruik maakt van alle lichtsterktes.

Ook konden wij voor een Arduino of een Raspberry Pi kiezen voor de lichten zelf, wij hebben voor de Raspberry Pi gekozen omdat we meer mogelijkheden ermee hebben.

Wij hebben ook gedacht aan licht patronen, één optie die wij hebben is dat de automatisch licht alle lichten aanzet een ander optie is een patroon weergeven met lichten op de Sensehat. Met de patronen zelf hadden we dan nog de keuze om wel of niet de patroon aanpasbaar te maken voor gebruikers. Wij hebben ervoor besloten om alleen de hele Sensehat aan te zetten, dit doen we omdat de patronen niet veel functionaliteit toevoegt en we vonden dat de gebruiker al genoeg opties kreeg met de andere onderdelen.

Als laatste hebben we nog gedacht aan de kleuren van de lichten, We zouden de lichten op wit kunnen houden, we zouden een kleur kunnen geven en als laatste optie zouden we de kleurkeuze kunnen bieden aan de gebruikers. Wij hebben besloten om de keuze te geven aan de gebruiker, hierbinnen hebben wij besloten om een lijst van kleuren die de gebruiker kan kiezen op te stellen in plaats van volledige RGB-controle te geven aan de gebruiker.

## Game

De eerste keuze die wij moesten bepalen voor de game was welke game genre wij gaan maken. Er zijn hiervoor natuurlijk talloze opties, wij hebben zelf vier genres besproken die wij dachten haalbaar te zijn voor een HBO student. Deze waren: side scroller, Asteroids, 2d platformer en Space Invaders. Wij hebben gekozen om een side scroller met aspecten van Asteroids te maken. Dit leek ons het leukst met de haalbare keuzes die wij hadden bedacht.

Wij hadden ook de keuze om twee verschillende controllers te gebruiken voor de game, we konden of een Raspberry Pi met een joystick gebruiken of een Arduino met twee drukknoppen. Wij hebben besloten om ze allebei te maken met als hoofdcontroller de Arduino met twee drukknoppen.

# Verwachte opbrengsten

In dit gedeelte bespreken wij de gewenste resultaten van dit project, daarna gaan we waar mogelijk de gewenste resultaten omzetten in meetbare termen. Dit wordt gedaan om op het eind het succes van het project in kaart te kunnen brengen.

## Domotica systeem

Hieronder is een lijst van gewenste resultaten voor de centrale klimaatbeheer systeem.

|  |
| --- |
| Een manier om je volledige klimaat centraal op 1 plek te kunnen beheren. |
| Klimaatbeheer applicatie op de markt zetten die gebruikers persoonlijk kunnen instellen. |
| € 25,00 per domotica systeem |

Er zijn een paar meetbare dingen die uit deze resultaten gehaald kan worden waaronder: hoeveel klimaatkwaliteiten zijn beschikbaar in de applicatie, kan er wel/niet per persoon persoonlijk worden ingesteld en zijn de opties wel/niet allemaal op 1 centrale locatie beschikbaar.

## Game

Hieronder is een lijst van gewenste resultaten voor ons game.

|  |
| --- |
| Mensen beter inzicht geven over in wat er bereikt kan worden met een Arduino en weinig ervaring. |
| Interesse opwekken in het gebruik maken van Robotica. |
| Mensen entertainment aanbieden. |
| € 12,95 per game. |

Hierbij zijn de meetbare resultaten: hoeveel mensen zijn geïnteresseerd geworden in robotica en hoeveel mensen snappen nu wat een Arduino kan. Entertainment is niet echt meetbaar maar als we zouden aannemen dat er in ieder geval iemand geëntertaind zou zijn om ons game te spelen als ons project niet uitgevoerd zou worden dan zou dat entertainment nooit gebeuren.

# Risico’s

In dit gedeelte worden de risico’s beschreven die zouden kunnen opkomen met een goed verlopen project.

De eerste en waarschijnlijk belangrijkste risico die wij tijdens het project zouden tegenkomen is het Coronavirus. Deze heeft vooral veel impact op de game en ons gewenste resultaat van mensen inzicht geven en interesse opwekken in Robotica. Vanwege het Coronavirus zijn face-to-face meetings zeldzaam en minder persoonlijk, hierdoor is het moeilijk om de dingen die je met een Arduino kan doen aan anderen voorstellen.

Als we nog verder denken aan wat er mis kan gaan met de game kun je bedenken dat er misschien helemaal geen interesse is in de soort game die wij gaan ontwerpen. Als dit gebeurt maakt het niet uit hoe goed het project verloopt of hoeveel werk wij erin stoppen mensen zullen niet geëntertaind zijn en zal het weinig interesse opleveren in wat er gedaan kan worden met Arduino’s.

Nog een risico waaraan gedacht moet worden is het feit dat ons systeem gebruik maakt van verschillende onderdelen van een 3rd party. Dus als de productie en levering van deze onderdelen ons eigen productie niet kan bijhouden dan zou het ontevreden klanten opleveren.

# Kosten en tijdschema

## Inleiding

Met betrekking tot kosten hebben we een aantal dingen besproken waaronder: fictieve uurloon voor een HBO-ICT student, licenties, hardware kosten en distributie kosten. In dit hoofdstuk zijn deze onderdelen besproken voor beiden onderdelen van dit project; de game en domotica systeem. Wij hebben geschat dat dit project op de duur van 16 weken voor elke teamlid een minimale tijd inzet heeft van 250 uur.

## Uurloon

Met informatie over afgestudeerde HBO-ICT studenten uurloon zijn wij tot een conclusie gekomen dat een fictief uurloon voor een HBO-ICT student gemiddeld rond de € 14 zou zijn. Deze prijs is gekozen aan de hand van een afgestudeerde student loon van ongeveer € 17. Als we dan berekenen dat we 6 teamleden hebben die elk minimaal 250 uur tijd inzetten komen we rond € 21.000 als mankracht kosten.

## Domotica systeem

### Licenties

Als we denken aan licentie kosten voor de domotica systeem is de eerste wat in ons opkwam de licentie kosten van de muziek voor de muziekspeler onderdeel. Muziek licenties zijn een erg gecompliceerd onderdeel van copyright wetgeving en valt dus ver buiten de scope van ons project. We hebben ervoor gekozen om muziek waar de klant al over beschikt te afspelen maar geen muziek in ons eigen database. De grootste reden hiervoor is omdat de prijzen voor een licentie snel kan oplopen en voor elke nummer heb je een eigen licentie waardoor de prijs van de domotica systeem alleen maar zal oplopen met elke nummer beschikbaar voor de klant.

### Hardware kosten

Wij gebruiken voor het project een Raspberry Pi met een SenseHat en een Arduino met waaronder een paar dynamische weerstanden die werken met licht en temperatuur. We hebben sensoren bekeken die toepasbaar zijn op een Arduino en een LED-matrix Als wij daar gebruik van zouden maken kun je met hardware kosten ongeveer € 62 besparen. Dit hebben wij berekent op basis van de Raspberry Pi set prijs van € 85. We hebben de prijs van € 4 per stuk voor de twee nodige sensoren (gyroscoop en luchtvochtigheid) en een LED-matrix 8x8 voor een prijs van € 15 van de prijs van de Raspberry Pi gehaald om tot de besparing te komen. De totale kosten zou dan komen op € 64 i.p.v. € 126 voor hardware.

We hebben ook berekend hoeveel het zou kosten als we alle losse Arduino onderdelen zelf zouden aanschaffen zonder extra onderdelen en kwamen uit op een prijs van € 16,86. Dit prijs werd berekend door elke benodigde onderdeel te vinden online met de goedkoopste prijs die snel te vinden was. De prijs bestaat uit de onderdelen: Arduino/Arduino kloon (€ 8,95), breadboard (€ 2,45), ¼ van een 65 male-to-male wireset van € 2,45 (€ 0,66), lichtgevoelige weerstand (€ 0,09) 2 in 1 luchtvochtigheid en temperatuur sensor (€ 1,87) en een gyroscope (€ 2,64).

### Distributie kosten

Voor distributiekosten hebben wij de grootste postdienst van Nederland onderzocht en zijn met de conclusie gekomen dat een apparaat met onze hardware in de goedkoopste prijs valt en dus € 6,75 per pakket zou kosten. Voor groothandel transport is de prijs niet te benaderen zonder in gesprek te gaan met transportbedrijven en dit valt buiten de scope van dit project en is dus niet verder onderzocht.

## Game

### Licenties

Er zijn verschillende licenties die kunnen opkomen tijdens het ontwerpen van een videogame. De eerste en waarschijnlijk de belangrijkste zijn game engine licenties, als je van plan bent een game engine op de markt te gebruiken zitten daar vaak licentie kosten aan vast.

### Hardware kosten

Voor ons bedacht game is het nodig om verschillende richtingen te kunnen bewegen en nog een manier om te kunnen schieten. Met de Arduino onderdelen die tot ons beschikbaar waren was dit mogelijk als we de schieten automatisch maakten, alhoewel is er hiermee minder vrijheid voor de speler dan met een joystick. We hebben hierdoor besloten om de Raspberry Pi joystick te gebruiken, als we een joystick voor de Arduino wouden kopen was de goedkoopste prijs ~€3,5. Dit zou dan (€85 – €45 – ~€3,5 = ~€37,5) besparen voor hardware kosten.

Ook voor de game kosten hebben wij nog de kosten berekend buiten ons eigen set, Als we de minimale hardware zouden aanschaffen voor de game controller zou de prijs uitkomen op €12,23. Deze prijs is berekend door de prijzen te nemen van een Arduino kloon (€ 8,95, 1 breadboard (€ 2,45), 1/10 van een setje van 65 male-to-male wires (€ 0,25) en 2x een Arduino drukknop (€ 0,36).

### Distributie kosten

Voor distributie kosten met betrekking tot een game kun je het onder verdelen in digitaal en fysiek distributie. Digitaal kan of helemaal gratis zijn als je zelf voor de service regelt of kan je kunt ervoor kiezen om je game te verkopen op een bestaande markt, dit heeft verschillende kosten afhankelijk van de service die je gebruikt. De markt standard voor distributiekosten is vaak 30% van de opbrengsten van je game en is in sommige gevallen lager zoals bij Epic Games store voor 15%. Als we fysiek wouden distribueren zouden de kosten overeenkomen met de distributie kosten te vinden in paragraaf 5.4.3, dit valt echter buiten de scope van ons project.

# Opbrengsten en investeringen

In dit gedeelte bespreken wij hoeveel kosten het project zou opleveren en hoeveel producten verkocht zouden moeten worden om deze initiale investering te kunnen terugverdienen. De investering is een enkele som die terugverdiend kan worden met 2 producten maar we zullen voor beiden bespreken hoeveel we moeten verkopen om de volledige som te kunnen terugverdienen.

Met de aanname dat de onderdelen van de klimaatbeheer systeem € 16,86 op het goedkoopst zou kosten (met massaal bestellingen is dit hoogstwaarschijnlijk goedkoper te doen) en dat mensen € 25,00 zouden willen betalen voor een centrale klimaatbeheer systeem is er een winst van € 7,14 per verkoop. Hiernaast was er berekend dat de initiale ontwerp kosten voor het project zelf ongeveer € 10.500 zou bijdragen, er is dus hiermee te berekenen dat er na de verkoop van 1.500 systemen de investering terug verdiend kan worden.

Als we dan voor elke systeem marketingkosten zouden berekenen met behulp van de advertentie prijs van Google en Bing. We hebben gekozen om deze twee marketingmogelijkheden te gebruiken omdat het de meest efficiënt manier is van adverteren in ons tijdperk. De prijs hiervoor is verschillende maar het goedkoopste voor Google is € 0,50 per advertentieklik en voor Bing is dat € 0,30, als we dan aannemen dat het gemiddeld € 0,40 per klik zou kosten en dat er per verkoop 8 keer geklikt wordt dan is het marketing kosten per product € 3,20. Als we deze prijs dan afhalen van de winst per verkoop van de vorige alinea hebben wij een winst van € 3,94. Hiermee is ons investering terug te verdienen met de verkoop van 3.300 systemen. Hieronder zijn een tabel en grafiek te zien met betrekking tot hoelang het duurt voordat wij verwachten winst te verdienen met de domotica systeem, met als aanname dat we 1.100 systemen per jaar ongeveer verkopen.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jaar | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Opbrengsten | 27500 | 27500 | 27500 | 27500 | 27500 |
| Kosten | 29046 | 18546 | 18546 | 18546 | 18546 |
| Winst | -1546 | 7408 | 16362 | 25316 | 34270 |

Als laatste willen we nog even kijken naar hoeveel games we moeten verkopen om ons investering terug te verdienen. We hebben de twee grootste markten voor pc-games bekeken: de Epic Games store en Steam, de voordeligste hiervan is de Epic Games store met een kost van 15% van de winst. Wij nemen voor dit project aan dat wij ons game kunnen verkopen met een prijs van € 12,95. We nemen ook aan dat de marketing kosten overeen zullen komen met die van de domotica systeem. Hierbij kunnen wij de conclusie nemen dat wij per game ((0.85 \* 12.95) - 3.20) = € 7,81 winst maken. Onze investering is dus terug te verdienen met de verkoop van 2.700 games. Hieronder is weer onze verwachtingen te zien in een tabel en grafiek met betrekking tot de verkoop van 600 games per jaar.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jaar | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Opbrengsten | 7770 | 7770 | 7770 | 7770 | 7770 |
| Kosten | 18270 | 1920 | 1920 | 1920 | 1920 |
| Winst | -10500 | -4650 | 1200 | 7050 | 12900 |