|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Opdracht Process design** | | | | | | | |
| Opleiding(en): | Elektronica-ICT | |  | | | | |
| Docent: | Leroy M. |  |  | |  | |  |
| Naam: Thomas Roose | | | Klas/groep: ELIC - AO | Score: | | / 55 | |
| Datum: |

**Deze opdracht mag alleen, per 2, per 3 of per 4 uitgevoerd worden. Je neemt individueel of per groep deel aan een groep in Toledo.**

**Deze opdracht bestaat uit meerdere deelopdrachten, zorg dat het duidelijk is op welke opdracht je een antwoord geeft door de opdracht te kopiëren en plakken voor je begint aan het antwoord. Zorg ervoor dat jouw oplossing een verzorgde lay-out heeft. Deze pagina dient behouden te worden als voorpagina van jouw indiening.**

**Er is slechts 1 indiening toegestaan voor deze opdracht.** **Verander de naam van het document naar: Achternaam-Voornaam\_ProcessDesignK.docx. De indiening gebeurt in de groep op Toledo.**

**Elke deelopdracht staat op 4 punten. Taalfouten worden afgestraft tot -2 punten op de totaalscore.**

1. **Ga op zoek naar een probleem in jouw dagelijks leven die je met behulp van jouw opgedane kennis uit de opleiding elektronica-ict kan oplossen. Beschrijf het probleem grondig zodat iedereen dit kan begrijpen. (6)**
2. **Maak een Project canvas aan voor het project die je zal doorlopen om jouw oplossing te realiseren.(6)**
3. **Maak een SWOT analyse voor jouw oplossing, geef minstens 2 punten bij elk onderdeel (2 sterktes, 2 zwaktes, 2 opportuniteiten en 2 bedreigingen). Leg duidelijk uit waarom je iets bij een bepaald punt plaatst (bv: Traag opladen is een zwakte aan ons product gezien elke andere smartphone op de huidige markt een fastcharging systeem gebruikt). Als er geen duidelijke uitleg staat kan je geen punten verkrijgen voor dit onderdeel. (8)**
4. **Bouw een prototype voor jouw oplossing, bespreek uitvoerig waarom dat type prototype past bij jouw oplossing. (10)**
5. **Ontwikkel een test voor het systeem en beschrijf de test grondig. Dit wil zeggen dat je duidelijk maakt wat je gaat testen, waarom je dat gaat testen, op welke manier die testen dienen te gebeuren, waarom je die testen op die manier zal uitvoeren, wat de condities zijn voor het slagen en niet slagen op de test, wie de test dient af te nemen, welke uitzonderingen kunnen er optreden etc. (5)**
6. **Maak een presentatie waar jullie het concept en prototype zullen voorstellen aan de docent. Het is de bedoeling om jullie keuzes te verantwoorden die jullie gemaakt hebben bij het concept en het prototype. Maak een opname waarin jullie deze presentatie geven. Deze opname laadt je mee op in Toledo. De Powerpoint of andere gebruikte materialen dien je in Github te plaatsen, de opname niet.(10)**
7. **Maak een Github repository voor het project met een README.md die alle voorgaande elementen bevat. Voeg de link naar deze (publieke) repository toe in dit document. (10)**

# Opdracht Process design: Een Nieuw Tijdperk voor Bordspellen

1. **Ga op zoek naar een probleem in jouw dagelijks leven die je met behulp van jouw opgedane kennis uit de opleiding elektronica-ict kan oplossen. Beschrijf het probleem grondig zodat iedereen dit kan begrijpen. (6)**

1.1 Het probleem

Als enthousiaste liefhebber van bordspellen heb ik door de jaren heen vele fantastische spelervaringen mogen beleven. Eén van die ervaringen was met het indrukwekkende bordspel Arkham Horror. Ondanks mijn bewondering voor het spel, kon ik niet voorbijgaan aan enkele beperkingen die mijn spelplezier beïnvloedden.

Een van de grootste uitdagingen was het feit dat het spel beperkt was tot een aantal rondes, waardoor het soms voelde alsof het avontuur te snel eindigde. Daarnaast ontdekte ik dat het verkennen van nieuwe verhalen en scenario's vaak betekende dat ik een uitbreiding van het bordspel moest aanschaffen, wat niet alleen kostbaar was, maar ook mijn enthousiasme temperde.

In mijn streven naar een oplossing voor deze dilemma's, ben ik begonnen aan een boeiend project: het ontwerpen van een elektronisch bordspel, vergezeld van innovatieve software. Mijn doel is om de grenzen van traditionele bordspellen te doorbreken en een naadloze, uitbreidbare spelervaring te bieden.

Het elektronisch bordspel dat ik voor ogen heb, zal niet alleen de beperkingen van rondes overwinnen, maar ook de mogelijkheid bieden om eenvoudig nieuwe verhalen toe te voegen via digitale updates. Geen noodzaak meer om extra fysieke uitbreidingen aan te schaffen; alles is binnen handbereik met slechts een paar klikken. Met een elektronisch bordspel wil ik de speelervaring naar nieuwe hoogten tillen, terwijl ik de flexibiliteit bied die moderne bordspelfanaten verdienen.

Dit project is voor mij niet alleen een persoonlijke uitdaging, maar ook een kans om mijn passie voor bordspellen te delen en de gemeenschap te betrekken bij een spannende evolutie binnen het genre. Samen kunnen we een nieuw tijdperk van bordspellen creëren, waarin de grenzen tussen de fysieke en digitale wereld vervagen, en waar eindeloze avonturen slechts een klik verwijderd zijn.

1.2 Of is het een kans?

Tijdens de lessen procesontwerp hebben we geleerd dat er doorgaans twee drijfveren zijn om aan een project te beginnen: het verlangen om een bestaand probleem op te lossen of het zien van een kans die we willen grijpen. In mijn geval werd de motivatie om met dit project te starten aangewakkerd door de noodzaak om een specifiek probleem binnen de bordspelervaring aan te pakken. Maar al snel werd duidelijk dat deze uitdaging niet alleen een probleem vertegenwoordigde, maar tevens een unieke kans bood.

Het oplossen van het genoemde probleem bleek slechts het begin van een bredere visie. Het besef dat er een betere manier bestaat om bordspellen te ervaren, opende de deur naar een opwindende kans. Dit project gaat voor mij dan ook verder dan louter het oplossen van een specifiek issue; het is een kans om de grenzen van traditionele bordspellen te verleggen en een revolutionaire benadering te omarmen.

Door dit initiatief te zien als zowel een oplossing als een kans, ben ik vastbesloten om niet alleen de problemen aan te pakken die ik tegenkwam bij spellen zoals Arkham Horror, maar ook om een positieve verandering teweeg te brengen in de manier waarop we bordspellen beleven. Het is mijn overtuiging dat in elke uitdaging een kans schuilt, en dit project is het bewijs dat we door innovatie en creativiteit een volledig nieuwe wereld van mogelijkheden kunnen ontsluiten.

1. **Maak een Project canvas aan voor het project die je zal doorlopen om jouw oplossing te realiseren.(6)**

* Zie bijlage “PD\_Project\_Canvas”.

1. **Maak een SWOT analyse voor jouw oplossing, geef minstens 2 punten bij elk onderdeel (2 sterktes, 2 zwaktes, 2 opportuniteiten en 2 bedreigingen). Leg duidelijk uit waarom je iets bij een bepaald punt plaatst (bv: Traag opladen is een zwakte aan ons product gezien elke andere smartphone op de huidige markt een fastcharging systeem gebruikt). Als er geen duidelijke uitleg staat kan je geen punten verkrijgen voor dit onderdeel. (8)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Strenghts** | **Weaknesses** |
| * **Innovatieve Spelervaring:**   Ons project biedt een innovatieve benadering van bordspellen, waarbij we nieuwe dimensies toevoegen aan de speelervaring. We behouden het interactieve gevoel van bordspellen, maar verminderen tegelijkertijd de beperkingen, waardoor spelers een vernieuwende en boeiende manier van spelen kunnen ontdekken.   * **Onbegrensde Uitbreidingsmogelijkheden:**   In tegenstelling tot traditionele bordspellen, waar uitbreidingen vaak een fysieke en financiële beperking hebben, biedt ons project een grenzeloos speelveld voor creatieve uitbreidingen. Net als bij videogames zijn de mogelijkheden vrijwel onbegrensd. | * **Grote kosten in vergelijking met standaard bordspel**   Elektronische bordspellen vereisen vaak geavanceerde technologieën, hardwarecomponenten en softwareontwikkeling. Deze elementen kunnen aanzienlijk duurder zijn in vergelijking met het produceren van traditionele bordspellen met fysieke stukken.   * **Acceptatie en Overgangsperiode:**   Gebruikers, vooral diegene die gewend zijn aan traditionele bordspellen, kunnen terughoudend zijn ten opzichte van de overgang naar een elektronische variant. Het kan tijd kosten voordat de nieuwe speelervaring breed wordt geaccepteerd, en sommige spelers kunnen de voorkeur geven aan het fysieke aspect van traditionele bordspellen. |
| **Oppertunities** | **Threats** |
| * **Onverkend deel van de markt**   Dit onontgonnen deel van de markt biedt een veelbelovende kans voor innovatie en groei. Met het elektronische bordspel kunnen we nieuwe doelgroepen aanspreken en de interesse wekken van spelers die op zoek zijn naar een geavanceerdere en dynamischere speelervaring. Door dit terrein te verkennen, kunnen we niet alleen onze eigen positie versterken, maar ook bijdragen aan de evolutie van bordspellen als geheel.   * **Samenwerkingen met digitale contentproviders**   Het elektronische bordspel biedt de kans om samen te werken met digitale contentproviders, zoals schrijvers, illustratoren en game-ontwikkelaars. Door het integreren van unieke verhalen, graphics en digitale elementen in het spel, kunnen we een aantrekkelijke en gevarieerde spelervaring creëren. Deze samenwerkingen kunnen niet alleen zorgen voor exclusieve inhoud, maar ook de aantrekkingskracht vergroten en de waardepropositie voor spelers versterken. | * **Zal dit mensen bevallen?**   De weerstand tegen verandering en het behouden van traditionele speelgewoonten kunnen de acceptatie van het nieuwe concept belemmeren. Bovendien kan de noodzaak van geavanceerde technologieën en de hogere kosten van elektronische bordspellen potentiële kopers afschrikken. Het is van cruciaal belang om deze bedreigingen aan te pakken door middel van doordachte marketingstrategieën, gebruikerseducatie en het leveren van een overtuigende meerwaarde ten opzichte van traditionele spellen.   * **Compatibiliteitsproblemen en technologische veroudering**   Een potentiële bedreiging voor het elektronische bordspel is het risico op snel verouderende technologieën en compatibiliteitsproblemen. In de snel evoluerende wereld van elektronica en software kunnen de gebruikte technologieën snel verouderen, waardoor het elektronische bordspel mogelijk niet meer compatibel is met nieuwe apparaten of besturingssystemen. |

1. **Bouw een prototype voor jouw oplossing, bespreek uitvoerig waarom dat type prototype past bij jouw oplossing. (10)**

Voor de ontwikkeling van het prototype heb ik een specifiek aspect van mijn project geselecteerd dat een kernprobleem vertegenwoordigt. Een initiële uitdaging die ik ben tegengekomen, betreft de detectie en integratie van speelstukken op het bord in mijn software. Hoe kan ik op een effectieve wijze de positie van de pionnen op het speelbord detecteren en vervolgens deze informatie koppelen aan de betreffende speler binnen mijn software?

Na wat onderzoek heb ik verschillende opties ontdekt.

### Shift registers

**De 74HC166**

#### Hoe gebruiken we dit in ons bordspel?

A close-up of a copper object

Description automatically generatedWe hebben besloten om de pion die we gebruiken te 3D-printen en het ontwerp te maken in het programma Fusion 360. Bij het ontwerp hebben we onderaan een cirkelvormige holte toegevoegd waarin we een koperen plaatje kunnen plaatsen. Dit plaatje zal worden bevestigd aan de pion met behulp van superlijm.

Link koperplaatje:

<https://www.fruugo.be/koperen-blokkeerdop-voor-lassen/p-120925912-253984485?language=nl&ac=ProductCasterAPI&asc=pmax&gclid=Cj0KCQjwy9-kBhCHARIsAHpBjHh9SOhAIbnnvhai-LcJyfgdY7lgzowTYDkwrCYobZDNaUtVqLeXSuIaAi9pEALw_wcB>

Elke 74HC166 kan 8 knoppen registreren. In ons circuit vervangen we de fysieke knoppen door een open gedeelte in het circuit. Dit open gedeelte heeft twee aansluitpunten. Wanneer de pion zich op een tegel bevindt, zal het koperen oppervlak de twee aansluitpunten verbinden. Hierdoor kunnen we de pion gebruiken als een virtuele knop.

Aangezien elke knop een tegel op het bordspel vertegenwoordigt, hebben we het plan om acht 74HC166's met elkaar te verbinden, waarbij elke 74HC166 een kolom van ons bordspel vertegenwoordigt. Dit komt neer op een totaal van 64 knoppen/tegels (8x8).

## 4.2 Button matrix

Als tweede optie kunnen we overwegen om een schakelbord te maken met behulp van een button matrix. Na grondig denkwerk begon ik me te verdiepen in de werking van toetsenborden. Aangezien toetsenborden vrij betaalbaar zijn en in essentie hetzelfde doel dienen als het spelbord dat we willen creëren, leek dit een interessante richting om te onderzoeken.

Tijdens mijn onderzoek naar hoe een toetsenbord precies werkt, stuitte ik op het concept van een "keyboard matrix", wat me verder leidde tot het ontdekken van de "button matrix".

A black background with white arrows and dots

Description automatically generated

Afbeelding 2: schema van een 4x4 Matrix Keypad

Link: https://learn.parallax.com/tutorials/language/propeller-c/propeller-c-simple-devices/read-4x4-matrix-keypad

#### Hoe werkt een button matrix precies?

Met behulp van software zetten we de input van de eerste kolom op 'hoog', en vervolgens controleren we elke rij om te zien of er een stroomsignaal binnenkomt via de output van de matrix. Dit proces herhalen we bij de volgende kolom. Als we bijvoorbeeld stroom naar kolom 2 sturen en we ontvangen een inputsignaal via rij 3, dan weten we dat in de bovenstaande afbeelding de knop met het nummer 8 is ingedrukt.

#### 1.2.2 Hoe gebruiken we dit in ons bordspel?

Het principe blijft onveranderd. Door het gebruik van het koperen plaatje in onze pionen, kunnen we de pionnen beschouwen als knoppen die een verbinding creëren in ons circuit. Op deze manier fungeren de pionnen als schakelaars die de stroom door het circuit mogelijk maken wanneer ze op een tegel van ons bordspal staan. Dit mechanisme stelt ons in staat om de locatie van elke pion in ons spelbord te detecteren en te verwerken.

### 1.3 Conclusie

Ik verkies de eerste optie en zal gebruik maken van de shift registers, omdat dit een logische keuze lijkt. Hoewel het ontwerpen van een button matrix een waardevolle leerervaring zou zijn, zou het aanzienlijk meer tijd vergen. Bovendien zijn de prijsverschillen minimaal, en in essentie vervullen beide opties dezelfde functie. We hoeven hier dus niet het wiel opnieuw uit te vinden.

**"To reinvent the wheel is to duplicate a basic method that has already previously been created or optimized by others."**

Cartoon of cavemen looking at a large egg

Description automatically generated

Link afbeelding en quote: https://www.linkedin.com/pulse/what-does-reinventing-wheel-mean-your-dev-team-doing-pawe%C5%82-kowalski

Voor het prototype heb ik ervoor gekozen om een Arduino te verbinden met een shift register en 8 knoppen. Deze opstelling stelt een initiële fase voor van het detecteren en registreren van pionposities op het spelbord. Wanneer dit prototype naar behoren functioneert, biedt het een solide basis om verder op voort te bouwen.

Het prototype representeert momenteel één rij van het spelbord, waarbij de combinatie van het shift register en de knoppen effectief de positie van de pionnen op die specifieke rij simuleert. Aangezien het eenvoudig is om meerdere rijen toe te voegen met behulp van extra shift registers, volstaat het om op dit moment één rij te simuleren als een representatief prototype.

A group of electrical devices with wires

Description automatically generated

A circuit board with wires connected to it

Description automatically generatedA circuit board with wires

Description automatically generatedA circuit board with wires connected to it

Description automatically generated

1. **Ontwikkel een test voor het systeem en beschrijf de test grondig. Dit wil zeggen dat je duidelijk maakt wat je gaat testen, waarom je dat gaat testen, op welke manier die testen dienen te gebeuren, waarom je die testen op die manier zal uitvoeren, wat de condities zijn voor het slagen en niet slagen op de test, wie de test dient af te nemen, welke uitzonderingen kunnen er optreden etc. (5)**

De testprocedure voor ons prototype is vrij rechttoe rechtaan. We beogen een foutloze detectie van ingedrukte knoppen, waarbij we deze informatie nauwkeurig kunnen interpreteren als decimale of binaire waarden. Voor dit doel heb ik specifieke software ontwikkeld in de Arduino Integrated Development Environment (IDE).

De geschreven code voert elke 5 seconden een leesoperatie uit op de status van de knoppen en presenteert ons vervolgens zowel de decimale als de binaire waarde van de ingedrukte knoppen. Deze test stelt ons in staat om de betrouwbaarheid en precisie van de knopdetectie te beoordelen, waardoor we een solide basis hebben om onze verdere softwareontwikkeling op te bouwen.

A screenshot of a computer

Description automatically generated