

ARROW MIND - CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL

Grégoire MAHON
Armand LELONG
Mohamed ZAIDI
Chahine BOUKHENAÏSSI

Polytech Sorbonne EI2I 4 – II (Groupe A)



TABLE DES MATIERES

Introduction	3
Objectif du Document.....	3
Description du Projet	3
Contexte et Justification	3
Objectifs.....	4
Description générale.....	4
Contexte.....	4
Besoins Utilisateurs.....	4
Utilisateurs Cibles	5
Fonctionnalités Clés	5
Contraintes	5
Fonctionnalités.....	5
Jeu de Mémoire	5
Interface Utilisateur.....	6
Son et Visuel.....	6
Contraintes	6
Matérielles.....	6
Logicielles.....	6
Exigences Spécifiques	6
Sécurité	7
Accessibilité.....	7
Livrables	7
Prototype Fonctionnel	7
Documentation Technique.....	7
Documentation Utilisateur	7
Rapport de Tests et d'Évaluation.....	8
Calendrier	8
Budget.....	8
Conclusion.....	8

INTRODUCTION

OBJECTIF DU DOCUMENT

Ce cahier des charges fonctionnel (CDCF) a pour objectif de définir précisément les spécifications et les attentes autour du projet Arrow Mind. Il détaille les besoins utilisateurs, les fonctionnalités clés, les contraintes techniques et environnementales ainsi que les objectifs pédagogiques du jeu. Ce document servira de référence principale pour toutes les parties prenantes impliquées dans le développement, la mise en œuvre et l'évaluation du projet.

DESCRIPTION DU PROJET

Le projet Arrow Mind est l'œuvre de Grégoire Mahon, Mohamed Zaidi, Chahine Boukhenaisi et Armand Lelong, développé dans le contexte d'un cours universitaire « Projet Long » à Polytech Sorbonne. Ce projet est intégré à la formation d'Ingénierie Électronique et Informatique Industrielle (EI-2I) durant le 8ème semestre.

Arrow Mind est un jeu éducatif interactif conçu pour stimuler la mémoire et les capacités cognitives des enfants âgés de 2 à 5 ans. Basé sur l'utilisation d'une carte LPC1769 et développé sous l'environnement FreeRTOS, ce jeu propose une expérience ludique enrichissante, en utilisant des éléments visuels et sonores pour engager les enfants dans des exercices de mémorisation et de reconnaissance de patterns.

Le jeu intègre une interface utilisateur intuitive composée d'un écran LCD pour afficher les instructions, les scores et les feedbacks, ainsi que des boutons colorés en forme de flèche pour les interactions. Arrow Mind offre deux modes principaux de jeu : un mode visuel et un mode audio, chacun comprenant plusieurs niveaux de difficulté qui se complexifient progressivement pour s'adapter au rythme d'apprentissage de chaque enfant.

CONTEXTE ET JUSTIFICATION

À l'ère du numérique, il est essentiel de fournir aux enfants des outils d'apprentissage qui non seulement captivent leur attention, mais encouragent également le développement de compétences fondamentales telles que la mémoire, la concentration et la reconnaissance spatiale. Arrow Mind vise à combler ce besoin en offrant une alternative éducative qui combine technologie et pédagogie, permettant aux enfants de développer ces compétences essentielles tout en s'amusant.

Ce projet est également conçu dans une perspective pédagogique, en offrant aux enfants une première approche de l'électronique et de la programmation à travers une expérience interactive. En manipulant les boutons et en observant les réponses du jeu, les enfants sont initiés aux principes de cause à effet et aux bases de l'interaction avec les technologies numériques.

OBJECTIFS

- Stimulation Cognitive : Améliorer la mémoire à court terme et la capacité de concentration des enfants grâce à des exercices ludiques et interactifs.
- Apprentissage Progressif : Proposer des niveaux de difficulté croissante pour s'adapter au développement individuel de chaque enfant.
- Introduction à la Technologie : Familiariser les enfants avec les concepts de base en électronique et en programmation de manière intuitive et engageante.
- Expérience Utilisateur : Offrir une interface simple et sécurisée, adaptée aux jeunes enfants, pour une expérience de jeu positive et enrichissante.

Ce cahier des charges servira de guide tout au long du processus de développement du projet Arrow Mind, en s'assurant que le produit final répond aux besoins identifiés et atteint les objectifs fixés.

DESCRIPTION GENERALE

CONTEXTE

Dans un monde où la technologie joue un rôle de plus en plus central dans notre quotidien, il est primordial de développer chez les enfants des compétences clés qui leur permettront de naviguer efficacement dans cet environnement numérique. Arrow Mind s'inscrit dans cette vision en proposant un outil pédagogique qui stimule la mémoire et la reconnaissance des formes et des couleurs, tout en introduisant les enfants aux concepts de base de la technologie et de l'interaction homme-machine.

BESOINS UTILISATEURS

Le jeu Arrow Mind est conçu pour répondre aux besoins suivants :

- Stimulation cognitive : Offrir aux enfants un moyen ludique et interactif de développer leur mémoire et leur capacité de concentration.
- Éducation technologique précoce : Initier les enfants aux concepts élémentaires de la programmation et de l'électronique de manière intuitive.
- Divertissement sécurisé : Proposer une activité divertissante qui respecte les normes de sécurité et de bien-être des enfants.
- Adaptabilité : Assurer une expérience adaptée au niveau de développement et aux préférences individuelles de chaque enfant.

UTILISATEURS CIBLES

Arrow Mind est destiné aux enfants de 2 à 5 ans. Ce groupe d'âge a été choisi pour sa réceptivité au jeu comme moyen d'apprentissage et pour l'importance de stimuler le développement cognitif à cette étape cruciale de leur croissance. Cela faisait également partie des consignes données par notre responsable de projet.

FONCTIONNALITES CLES

- **Modes de Jeu Variés** : Le jeu propose deux modes principaux, visuel et audio, avec des sous-modes axés sur les flèches directionnelles, les couleurs, ou une combinaison des deux, pour enrichir l'expérience d'apprentissage.
- **Progression Adaptative** : Arrow Mind ajuste la difficulté des tâches en fonction de la progression de l'enfant, offrant une expérience personnalisée et stimulante.
- **Interactivité** : Grâce aux boutons colorés et à l'écran LCD, les enfants interagissent directement avec le jeu, recevant des feedbacks immédiats sur leurs actions.
- **Conception Sécurisée** : Le jeu est conçu avec des matériaux sûrs et des fonctionnalités adaptées aux jeunes enfants, garantissant une utilisation sans risque.

CONTRAINTES

- **Matérielles** : Le jeu doit être compatible avec la carte LPC1769, en utilisant FreeRTOS comme système d'exploitation pour gérer les interactions.
- **Énergétiques** : Une attention particulière sera portée à l'optimisation de la consommation énergétique pour garantir une autonomie minimale de 4 heures de jeu actif.
- **Environnementales** : Arrow Mind doit être durable et conçu avec des matériaux écologiques, réduisant son empreinte écologique.
- **Budget** : Le développement du jeu doit rester dans les limites d'un budget prédéfini, sans compromettre la qualité et la sécurité du produit final.

FONCTIONNALITES

JEU DE MEMOIRE

- **Modes de jeu variés** : Arrow Mind offre plusieurs modes de jeu pour stimuler la mémoire des enfants de différentes manières :
 - a. **Mode Visuel** : Affiche des séquences de flèches ou de couleurs sur l'écran LCD que les enfants doivent reproduire en utilisant les boutons correspondants.
 - b. **Mode Audio** : Joue des séquences de directions ou de couleurs que les enfants doivent reproduire en appuyant sur les boutons correspondants, sans aide visuelle.

- c. Modes Combinés : Mixe les instructions visuelles et audio pour un défi accru, encourageant les enfants à utiliser à la fois leur mémoire visuelle et auditive.
- Niveaux progressifs : Chaque mode de jeu contient plusieurs niveaux, augmentant en complexité pour s'adapter au développement et à l'apprentissage de l'enfant. Le jeu introduit progressivement de nouvelles séquences plus longues et des combinaisons plus complexes.

INTERFACE UTILISATEUR

- Écran LCD : Affiche clairement les instructions, les séquences, les scores et les niveaux. L'écran est conçu pour être facile à lire et à comprendre par de jeunes enfants.
- Boutons interactifs : Quatre boutons colorés en forme de flèche permettent aux enfants de saisir leurs réponses. Les boutons sont grands, faciles à presser et conçus pour résister à une utilisation répétée.
- Feedbacks immédiats : Le jeu fournit des retours visuels et sonores après chaque interaction, aidant les enfants à comprendre leurs erreurs et à célébrer leurs réussites.

SON ET VISUEL

- Effets sonores : Des sons accompagnent les actions des joueurs, les instructions du jeu et les feedbacks, rendant l'expérience plus immersive et engageante.
- Conception visuelle adaptée : L'interface du jeu, y compris l'écran LCD et les boutons, est conçue avec des couleurs vives et des formes simples pour attirer l'attention des enfants et faciliter la reconnaissance.

CONTRAINTES

MATERIELLES

- Compatibilité : Le jeu doit être pleinement fonctionnel sur la carte LPC1769, exploitant efficacement ses capacités tout en respectant ses limitations.
- Autonomie : Le design électronique et le choix des composants doivent être optimisés pour une autonomie minimale de vingt-quatre heures en utilisation continue, avec un objectif de sept jours en veille.
- Sécurité : Pour garantir la protection des jeunes utilisateurs, des dispositions spécifiques seront adoptées afin de sécuriser l'aspect électrique du jeu et de prévenir les risques d'ingestion de petits composants ou de toute autre particule susceptible de se détacher.

LOGICIELLES

- Développement sous FreeRTOS : Le jeu sera développé en C, en tirant parti des fonctionnalités multitâches de FreeRTOS pour une expérience fluide et réactive.

EXIGENCES SPECIFIQUES

SECURITE

- Conception sans danger : Le jeu sera conçu sans petites pièces détachables et avec des matériaux non toxiques pour éviter tout risque d'ingestion ou de blessure.
- Respect des normes : Arrow Mind sera conforme aux normes internationales de sécurité des jouets, garantissant un produit sûr pour les enfants.

ACCESSIBILITE

- Interface intuitive : L'interface utilisateur sera simple et intuitive, permettant une utilisation autonome par des enfants de 2 à 5 ans.
- Adaptabilité : Le jeu offrira différents niveaux de difficulté pour s'adapter aux capacités variées des enfants, encourageant tous les utilisateurs à progresser à leur propre rythme.

LIVRABLES

Les livrables du projet Arrow Mind comprennent un ensemble de produits et de documents qui seront fournis à la fin du développement pour assurer une documentation complète et un produit fini de qualité. Ces livrables sont essentiels pour valider la conformité du projet aux exigences définies et pour faciliter la transition vers la phase de production et de déploiement.

PROTOTYPE FONCTIONNEL

- Jeu Arrow Mind complet : Un prototype fonctionnel intégrant toutes les fonctionnalités décrites, testé et prêt pour une évaluation plus approfondie.
- Matériel et logiciel : Inclut la carte LPC1769 configurée, ainsi que tout le code source développé sous FreeRTOS, accompagné des bibliothèques et des dépendances nécessaires.

DOCUMENTATION TECHNIQUE

- Manuel de développement : Détaille la conception du système, l'architecture logicielle, les choix de matériel, et fournit des instructions pour la compilation, le déploiement et le débogage.
- Schémas électroniques : Diagrammes détaillés du circuit, incluant la connexion des boutons, de l'écran LCD, et d'autres composants utilisés.
- API et documentation du code : Description des fonctions, des modules, et des interfaces de programmation utilisées dans le projet.

DOCUMENTATION UTILISATEUR

- Guide d'utilisation : Instructions claires et simples sur la manière de jouer à Arrow Mind y compris la navigation dans les menus, la sélection des modes de jeu, et la compréhension des scores et des niveaux.
- Conseils de sécurité et d'entretien : Recommandations pour assurer la sécurité des enfants pendant l'utilisation et pour maintenir le dispositif en bon état.

RAPPORT DE TESTS ET D'ÉVALUATION

- Tests de fonctionnalité : Résultats des tests vérifiant que toutes les fonctionnalités implémentées fonctionnent comme prévu.
- Tests d'usabilité : Feedback éventuel recueilli auprès des utilisateurs cibles (enfants) et de leurs parents ou tuteurs, évaluant l'expérience utilisateur, l'engagement, et l'efficacité pédagogique du jeu.
- Tests de performance et d'autonomie : Analyse de la performance du système en termes de réactivité et d'efficacité énergétique, y compris l'autonomie de la batterie en conditions d'utilisation réelles.

CALENDRIER

Le projet Arrow Mind sera développé selon le calendrier suivant, divisé en phases clés avec des jalons définis pour chaque étape importante :

- Phase de Conception : [Date de début] - [Date de fin]
 - Définition des spécifications techniques détaillées.
 - Conception de l'architecture logicielle et du schéma de circuit.
- Développement et Tests : [Date de début] - [Date de fin]
 - Implémentation des fonctionnalités logicielles.
 - Construction du prototype matériel et intégration logicielle.
 - Tests de fonctionnalité, d'usabilité, et de performance.
- Production du Prototype : [Date de début] - [Date de fin]
 - Finalisation du prototype fonctionnel pour évaluation et présentation.
 - Préparation de la documentation technique et utilisateur.

BUDGET

Le budget total estimé pour le développement du projet Arrow Mind est de **BUDGET A DETERMINER**, couvrant les coûts des composants matériels, du développement logiciel, des tests, et de la documentation. Une répartition détaillée du budget sera fournie pour assurer une gestion transparente des ressources financières.

CONCLUSION

Le projet Arrow Mind représente une opportunité passionnante de combiner technologie, éducation et divertissement dans un produit unique destiné au développement cognitif des enfants. En suivant les spécifications détaillées dans ce cahier des charges fonctionnel, l'équipe de développement s'engage à créer un jeu interactif qui non seulement divertit mais éduque également, en stimulant la mémoire, la concentration et les compétences de reconnaissance des jeunes utilisateurs.

La réalisation de Arrow Mind nécessitera une collaboration étroite entre les développeurs, les designers, les éducateurs et les parents, afin de s'assurer que le jeu répond aux besoins et aux attentes des enfants tout en restant accessible, sécurisé et engageant. La mise en œuvre de ce projet repose sur une compréhension

approfondie des technologies impliquées, une approche créative de la conception de jeux et un engagement envers la qualité et la sécurité.

À travers Arrow Mind, nous visons à poser les bases d'un apprentissage ludique qui encourage les enfants à explorer, à apprendre et à grandir dans un environnement numérique. Ce projet illustre notre engagement à enrichir l'éducation des enfants grâce à l'innovation et à la technologie, en ouvrant la voie à de nouvelles formes d'apprentissage interactif.

En conclusion, Arrow Mind est plus qu'un simple jeu : c'est un outil pédagogique conçu pour accompagner les enfants dans leur développement cognitif et leur initiation à la technologie.

En respectant les directives énoncées dans ce cahier des charges fonctionnel, nous sommes confiants dans notre capacité à réaliser un produit qui répondra et dépassera les attentes, offrant aux enfants une expérience d'apprentissage enrichissante et mémorable.