Équipe FF11

Julia Asselin

Callista Bélanger

Shakira Elmi

Gelbert Simo

Dieu Merci Tshiaba

Livrable E : Coût et plan de prototypage

Travail présenté au

professeur Bouendeu

dans le cadre du cours

GNG1503

Université d’Ottawa

Le 23 février 2025

Table des matières

Introduction 2
Dessin de conception 2
Nomenclature des matériaux 3
Risques du système à puces RFID 4
Plan de prototypage et d'essais 5
Plan de projet 7
Conclusion 8

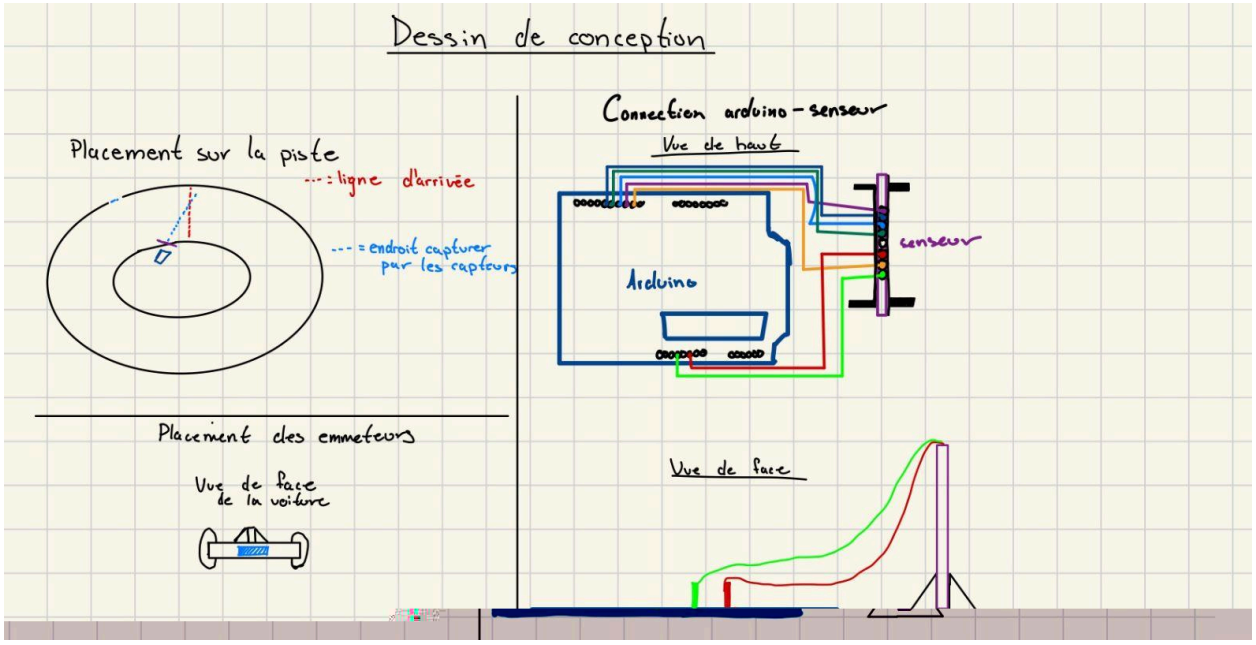
Introduction

La technologie RFID joue un rôle dans le quotidien de chacun. De l'utilisation sans contact d'une carte de transport, jusqu'au pistage d'un animal de compagnie, la radio-fréquence nous est utile tous les jours. La RFID, un diminutif de « radio-frequency identification », a une étiquette radio composée d'une puce électronique et d'une antenne recevant les signaux du lecteur. L'étiquette radio envoie également des signaux au lecteur. Dans le cadre d'une compétition de voitures télécommandées, on se demande si cette technologie permettra de détecter les compétiteurs et de déclarer un vainqueur tout en étant intégrée dans un système coûtant moins de 100$. Pour appliquer la RFID à ce projet, il faut élaborer un dessin de conception détaillé, déterminer la nomenclature des matériaux, calculer les coûts, établir une liste de risques et échafauder un plan de prototypage et d'essais.

Dessin de conception

Le système à puces RFID consiste de deux parties : la première est le lecteur de puces qui sera connecté à une planche Arduino. La connexion consiste de 7 fils qui seront connectés comme indiqué dans la figure 1. Ensuite, il y aura des autocollants RFID sur les voitures, placés à titre d'exemple sur le devant des automobiles. Des tests seront effectués pour trouver le meilleur placement. Le placement préliminaire du lecteur est indiqué sur la figure, mais des essais seront nécessaires pour trouver le meilleur placement.

Figure 1-Système global Chrono-Tours à base de puces RFID



Nomenclature des matériaux

Tableau 1-Nomenclature des matériaux

Numéro	Description du composant	Quantité	Prix unitaire	Prix Calculé
1	Microcontroleur	1	9,00$	9,00$
2	Fils électriques	10	0,10$	1,00$
3	Senseur RFID	1	11,99$	11,99$
			Total + tax et livraison :	29.00$

Les coûts et les quantités des matériaux sont susceptibles de changer tout au long des essais. Il sera possible de garder le fil de ces informations et de les modifier à Nomenclature des matériaux FF11.xlsx

Risques du système à puces RFID

Tableau 2-Risques probables de la conception

Risques	Plan d'atténuation	Sévérité	Probabilité
Manque de précision	Nous nous assurerons d'une bonne fixation et un bon positionnement du capteur. Nous vérifierons également l'usure du capteur régulièrement et la remplacerons si nécessaire.	Le manque de précision minimale serait tolérable compte tenu des besoins et des attentes du client.	La probabilité de ce risque est élevée puisque les capteurs abordables sont de moins bonne précision.
Mauvaise gestion du budget	Nous allons revoir la liste de nos matériaux et leur nécessité et partagerons à parts égales entre membres de l'équipe toute dépense supplémentaire en dernier recours.	Ce risque n'est pas critique, car plusieurs options de capteurs et de puces sont disponibles dans une variété de prix.	La probabilité de ce risque est faible conformément aux options des choix qui se posent.
Conflits ou désaccords entre les membres de l'équipe	L'équipe définit clairement les rôles et responsabilités de chacun dès le départ. Elle tentera de	Ce risque est sévère, car il faut résoudre les conflits et travailler harmonieusement	La probabilité de ce risque demeure faible car l'équipe communique bien et chaque membre

	résoudre le conflit en appliquant un des styles suivants dépendamment du type de conflit: dominateur, coopératif, abstentionniste, conciliant ou compromis. Si le conflit persiste, nous enverrons un message à notre AE/GP et une copie au coach pour demander de l'aide.	pour bien utiliser l'énergie de l'équipe.	respecte les rôles qui lui sont assignés.
Incapacité du lecteur de détecter quatre voitures	Nous ajusterons le budget afin d'accommoder l'achat de capteurs supplémentaires.	Ce risque est sévère, car il est crucial que les quatre voitures puissent être détectées pour identifier un gagnant.	Ce risque a une probabilité modérée, car les essais n'ont pas encore été faits.

Plan de prototypage et d'essais

Avant de procéder au prototypage, il faut planifier les prototypes et les essais. Le tableau 3 montre la planification du prototypage et des essais et les données donnant suite aux essais seront documentées dans le tableau complet disponible à Plan_prototypage&essais_FF11.xlsx

Tableau 3- Plan du prototypage et des essais du système à puces RFID

Concept de conception		Système de détection à puces RFID						
Test	**Problème critique probable**	**Objectif du test**	**Description du test**	**Méthode d'analyse**	**Éléments mesurables**	**Métri-ques**	**Niveau et fidélité du prototype**	**Type de prototype**
1	Le détecteur détecte les quatre voitures en même temps.	Mesure du nombre de puces détectées en même temps ou du délai nécessaire entre les détections.	Rechercher les spécifications techniques du lecteur RFID souhaité. Ébaucher un code Arduino pouvant interpréter quatre données en même temps.	Durée estimée de deux heures. Trouver les performances antérieures du lecteur, la probabilité d'une défaillance. Ébaucher un graphique de la performance du lecteur. Critère d'arrêt : suffisamment d'informations pour passer créer un modèle de performance.	Capacité de détection du lecteur.	Nombre de puces : puce	Faible fidélité, ciblé.	Analytique
2	Le détecteur détecte les quatre voitures en même temps.	Mesure du nombre de puces détectées en même temps ou du délai nécessaire entre les détections.	Faire passer 1, 2, 3 puis 4 puces devant le lecteur.	Durée estimée d'une demi-heure. Analyser avec Arduino pour voir combien de puces sont détectées et mesurer le délai entre chaque détection. Effectuer des ajustements pour détecter le plus de puces simultanément. Critère d'arrêt : le lecteur détecte quatre puces simultanément deux fois de suite.	Capacité de détection du lecteur.	Nombre de puces : puce	Fidélité moyenne, ciblé.	Physique
3	Le lecteur peut identifier les puces à une distance conforme aux dimensions de la piste.	Mesurer l'orientation et la distance du lecteur permettant la récolte de données la plus précise.	Faire passer une puce devant le lecteur à différentes distances. Placer le lecteur à côté de la piste, devant la piste, diagonalemen t à la piste. Tester avec plus d'une puce.	Durée estimée d'une heure. Analyser la détection avec Arduino. Comparer le temps enregistré par Arduino avec le délai réel. Ébaucher des graphiques de la précision des mesures selon la distance et l'orientation. Critère d'arrêt : si le lecteur a été testé dans chaque orientation à une distance permettant de détecter quatre puces pour chaque orientation.	Capacité de détection du lecteur.	Distance de détectio n : cm. Orientati on de détectio n : degrés.	Fidélité moyenne, ciblé.	Physique
4	Le lecteur identifie chaque	Déterminer la proportion de succès du	Faire passer les puces devant le	Durée estimée d'une heure. Faire un graphique de la	Fiabilité du système.	Proporti on de passages	Haute fidélité, complet.	Physique

	voiture à chaque fois qu'elle fait un tour.	système afin de faire des ajustements pour atteindre le 100%.	lecteur positionné optimalement selon le test 3 et sécurisé. Faire varier la fréquence et le nombre de puces qu'on fait passer.	proportion d'essais réussis. Déterminer les chances de succès selon les délais entre les passages des puces. Critère d'arrêt : 100% de succès pour 10 essais d'affilés.		détectés : S.O.		
5	Les données sont interprétées grâce au code Arduino et transmises à une interface utilisateur.	Confirmer la visibilité des résultats pour les participants de la course.	Simuler une course de quelques tours.	Durée estimée d'une demi-heure. Déterminer si les bonnes données s'affichent lisiblement. Critère d'arrêt : l'interface montre correctement la position des coureurs, le vainqueur et possiblement les temps des coureurs.	Usabilité du système.	Données visibles : données.	Haute fidélité, complet.	Physique

Le prototype 1 est une preuve de concept analytique consistant en la recherche d'information sur la performance du lecteur menant à une modélisation de la performance de celui-ci. Cela permettra l'ébauche d'un code Arduino. Ce premier prototype sert à déterminer si la solution est faisable et adéquate pour ce projet : si nous pouvons détecter quatre voitures avec un seul lecteur. Il sera testé avec le test 1. Le prototype 2 est le sous-système du lecteur et des puces. Il permet de confirmer la capacité de détection du lecteur, dépendamment du nombre de puces, de la distance et de l'orientation avec les tests 2 et 3. Le test 2 permet également d'évaluer la performance du code ébauché au test 1. Le prototype 3 correspond à l'ensemble du système, c'est-à-dire le lecteur sécurisé à sa position finale, les puces pouvant être fixées correctement aux voitures, un support pour le lecteur si nécessaire et la partie logicielle du système : le code relié à l'interface utilisateur. Il permet d'évaluer la fiabilité et l'usabilité du système avec les tests 4 et 5.

Plan de projet

La réalisation du projet comportera les tâches suivantes :

1. Recherche de la portée, de la performance des lecteurs RFID pour identifier s'il est réaliste de poursuivre les essais avec cet outil (durée estimée d'un jour).
2. Prototype 1 : modélisation de la performance du système (durée estimée de cinq jours).

3. Ébauche du code permettant au système de fonctionner (durée estimée de cinq jours). Les étapes 2 et 3 sont en parallèle.
4. Achat des pièces pour le prototype 2, soit le lecteur et les puces (durée estimée de deux jours).
5. Essais 2 et 3 avec le prototype 2 (durée estimée de 14 jours, soit deux sessions de laboratoire).
6. Analyse et ajustement du code (en parallèle avec la tâche 5).
7. Élaboration du prototype 3, soit l'ensemble final où les composantes sont placées aux endroits optimaux selon les résultats des essais précédents (durée estimée de deux jours).
8. Essai 4 (durée estimée d'un jour).
9. Élaboration de l'interface utilisateur montrant les résultats (durée estimée de 7 jours).
10. Essai 5, soit une sorte de répétition finale (durée estimée d'un jour).

Conclusion

En somme, le schéma de notre conception finale intégrant les puces RFID est disponible à la Figure 1. Nous avons établi une nomenclature exhaustive des matériaux requis pour la réalisation de ce projet, en précisant leurs coûts et quantités respectifs. Conscients que tout système comporte des risques, nous avons procédé à une analyse approfondie des éventuels dangers liés à l'utilisation de notre système de puces RFID et relevé quatre risques, soit le manque de précision, la mauvaise gestion du budget, les conflits internes et l'échec de détecter les voitures simultanément. Enfin, nous avons élaboré un plan de prototypage rigoureux, définissant avec précision chaque phase des essais à effectuer testant la capacité de détection du lecteur, la fiabilité du système et l'utilisabilité du système. Ces bases contribueront au bon fonctionnement de la suite du projet en commençant par l'élaboration du premier prototype.