

GNG 1503

Livrable F : Prototype I et rétroaction du client

Par

Abdoul Abdoulaye
Philippe Plante
Franck Sokoudjou



uOttawa

Université d'Ottawa - University of Ottawa

© Ottawa, Canada, 7 mars 2021

Introduction

Se définissant comme étant l'action de représenter une partie ou tout un concept permettant d'en apprendre des choses aussi bien importantes qu'utiles, le prototypage est une étape importante dans le processus de conception d'un produit avec la mise en place de généralement plusieurs prototypes. Le prototype, dans un problème de conception, est utilisé pour faire des essais tout en permettant d'apprendre davantage ou de mieux comprendre le problème et de réduire le risque associé à un aspect particulier. Le prototype est aussi utilisé pour obtenir la rétroaction des utilisateurs ou du client afin de corriger un aspect du concept et d'encourager ou de renforcer un bon comportement.

C'est à cet effet que dans la suite de ce livrable, l'équipe élaborera d'abord un plan d'essai du prototype et présentera ensuite un prototype du premier sous-système du concept étant la précision des mesures.

Plan de test

Notre but comme équipe est d'accomplir une solution idéale qui satisfait chaque objectif spécifiques pour produire le prototype le plus utile pour atteindre ces buts particuliers. Un plan de test permet aux membres de bien identifier ses objectifs en leur attribuant une description de; le prototype utilisé, sa méthode de test, les résultats et leurs dépendances sûres les objectifs et les critères demandés. De plus, l'équipe prend en compte une estimation de la durée du test, ainsi que la date prévue du début des tests pour que les membres restent organiser et peuvent s'ajuster.

Pour cette étape, l'équipe se concentre à bien communiquer et obtenir une rétroaction de nos idées, ainsi que vérifier la faisabilité du plan de test. D'autre part, les membres identifient un critère d'arrêt lorsque les objectifs de l'essai satisfèront l'équipe. Bref, le plan de test doit être bien détaillé qui permettra à l'équipe de bien développer le prototype 1 tout en suivant les critères et les objectifs.

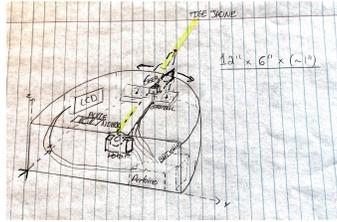
Tableau : Plan de test

N° de Test	Objectif du test (Pourquoi)	Description du Prototype Utilisé et de la Méthode de Test de Base (Quoi)	Description des Résultats à Documenter et Comment ces Résultats seront Utilisés (Comment)	Durée Estimée du Test et Date Prévues du Début du Test (Quand)
1	<i>Les incertitudes du déphasage de la tige par rapport à l'origine du prototype</i> - Calculer les erreurs	<i>Prototype physique</i> <u>Description:</u> - Tige de verre ($d=0.22''$, $l=1.5'$)	Le but est d'approximer l'erreur que le déplacement donne sur l'angle mesuré par notre concept. Nous devons approximer la	<i>Début: 24 février</i> <i>Fin: 7 mars</i> <i>Durée: 1 jour</i> <i>Dépendance:</i>

	<p>que la tige produit du au déplacement par rapport à notre origine 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minimiser cette erreur le plus possible pour augmenter la précision de l'angle et réduire la marge d'erreur de nos mesures. - La raison du test est de minimiser la marge d'erreur de nos calculs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Boîte de forme de demi-cercle (12" x 6" x 1.75")  <p>La tige rentre dans le trou d'environ 5 cm (Dans cet exemple). Les logiciels mesure à partir du point d'origine par rapport à notre prototype. Puisque le point d'origine de la tige ne correspond pas au point d'origine du prototype. Cette différence affecte notre marge d'erreur (Doit être plus haut moins 5 degré) et doit être prise en considération.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le coût pour l'essai est de 0.00 \$ CAD - Nous allons devoir utiliser des résolutions de mathématiques pour définir cette marge d'erreur en degré. 	<p>distance que la tige dépasse dans le trou. En calculant une moyenne de la distance du déphasage par rapport à l'origine du prototype, nous pouvons transformer cette distance et un certain pourcentage d'erreurs qui aura un effet sur la marge d'erreur finale que donne notre prototype. Pour documenter ces résultats, il suffit de mesurer la distance qui dépasse sur plusieurs différents modèles de trou causé par une balle. Ces données peuvent être facilement enregistrées avec l'aide du logiciel LoggerPro. Les données ramasser nous aiderait à améliorer la précision de notre marge d'erreur des angles de trajectoire mesuré par le prototype. Cette erreur est importante d'être prise en considération pour que nos mesures soit éligible en cour.</p> <p><u>Critère d'arrêt:</u> Marge d'erreur plus petite ou égale à plus haut moins 5 degrés.</p>	<p>Aucune</p> <p>Le test s'intègre dans les calculs de marges d'erreurs de notre prototype et projet.</p>
2	<p><i>Le placement de chacun des composants de logiciels utilisées dans la boîte de la forme d'un demi-cercle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Chaque composant doit être bien ajusté dans le prototype. - On doit prendre en compte le bâton cylindrique qui tourne dans le prototype à une certaine hauteur. - Les composants ne doivent pas être dans le chemin qui modifiera nos données. - La raison du test est dédiée à 	<p><i>Prototype compréhensif</i> <u>Description:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Boîte de forme cylindrique (12" x 6" x 1.5") - Arduino Micro (1.9" x 0.7") - LCD (1.57" x 3.15") - Potentiomètre (0.375" x 0.375" x 0.910") - Ultrasonic (0.5" x 0.7" x 0.085") - Laser (0.728" x 0.591") - Batterie 9V (1.909" x 1.043" x 0.690") - Bâton cylindrique (d = 0.5", l = 6") - Switch (d = 0.787") - Bulle de niveau (0.374" 	<p>Les mesures calculées sont le volume ainsi que les dimensions de chacun des composants de notre prototype 1. Cela nous permet d'identifier le positionnement de chaque partie à partir de leurs volumes et caractéristiques physiques. Chaque volume et dimensions sont bien documentés dans le livrable E. Il est important de s'assurer que chaque pièce soit capable de bien s'ajuster dans le prototype avec justesse pour qu'on soit capable d'acheter correctement le matériel de notre prototype. Lors du prototype 2, l'équipe sera en fonction de bien commencer la structure du concept sans stress des dimensions des composants et leurs</p>	<p><i>Début:</i> 24 février <i>Fin:</i> 7 mars</p> <p><i>Durée:</i> 1 jour <i>Dépendance:</i> Aucune</p> <p>Le test s'intègre dans l'organisation et la compréhension de notre projet et prototype.</p>

l'apprentissage de notre prototype.

x 1.57")



Nous avons une boîte de forme d'un demi-cercle ainsi qu'un bâton cylindrique qui tourne de 0 à 180 degré. Le potentiomètre est fixé à l'origine. Le bâton est attaché horizontalement sur la partie rotationnelle du potar. Le ultrasonic ainsi que laser est positionné perpendiculaire et attachée sur le même bâton cylindrique (Voir les autres tests pour trouver où se place le ultrasonic et le laser). Le Arduino et la batterie doivent être localisés dans les extrémités hors du chemin du bâton. La bulle de niveau est positionnée horizontalement sur la surface du haut de la boîte. Le client a proposé de localiser le LCD à une place facilement visible. Si possible, il sera positionné sur la surface du haut de la boîte, et non sur le côté.

- Le coût pour l'essai est de 0.00 \$ CAD
- Nous allons créer deux différents schémas expliquant leur positionnement dans le prototype.

positionnement dans le prototype.

Critère d'arrêt:

Minimiser le volume tout en faisant certain que chaque composants peut facilement bien fonctionner selon son environnement.

3

Le mouvement du bâton cylindrique rotationnel

- Le bâton cylindrique doit être capable de faire une rotation de 0 à 180 degrés.
- Le ultrasonic ne doit non plus pas se frotter contre la boîte

Prototype ciblé

Description:

- Bâton cylindrique (d = 0.5" , l = 6")

La tige de verre n'est pas promise d'être toujours positionnée sur l'angle theta à 90 degré. Le ultrasonic doit

Ce test nous permet ainsi d'être fixés sur le mouvement du bâton cylindrique qui a un impact sur le bon fonctionnement du prototype. Les mesures calculées seraient donc l'angle de rotation maximum du bâton cylindrique et la distance minimale entre l'ultrasonic en déplacement et le boîtier.

Début: 24 février
Fin: 7 mars

Durée: 3 jour
Dépendance: Aucune

Le test s'intègre dans le

	<p>. Dans le cas échéant l'ultrasonic ne donnera pas les bonnes distances et nous aurons des angles inexacts..</p> <ul style="list-style-type: none"> - La raison du test est dédiée à l'apprentissage de notre prototype. 	<p>avoir accès à mesurer chacune des angles theta d'un range de 0 à 180 degré. Une des extrémités du bâton est fixe à notre origine par rapport au prototype. L'autre extrémité est positionnée à l'extérieur du demi-cercle accroché par un levier pour être capable de le tourner des deux sens.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le coût pour l'essai est de 0.00 \$ CAD - Nous avons développé un prototype fait en matériel de carton pour montrer physiquement le fonctionnement de rotation du bâton. 	<p>L'angle de rotation maximum devrait être de 180 degrés et la distance minimale entre l'ultrasonic en déplacement et le boîtier d'au moins 1 cm. Ces résultats seront utilisés pour déterminer une meilleure configuration pour la rotation du bâton cylindrique mais aussi pour trouver un emplacement parfait de l'ultrasonic par rapport au boîtier.</p> <p><u>Critère d'arrêt :</u> Bâton peut faire une rotation de 0 à 180 degré avec un extrémité fixée à l'origine du prototype.</p>	<p>fonctionnement du prototype</p>
4	<p><i>Le positionnement du ultrasonic et laser sur le bâton cylindrique</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Le ultrasonic peut seulement lire une distance de 0 à 10 cm. - Des inclinaisons de 80 degré et plus haut, le ultrasonic ne pourra pas mesurer la distance de la tige. - On doit fixer le ultrasonic le plus proche possible à l'origine . - La raison du test est pour faire certain que le ultrasonic peut fonctionner correctement dans le prototype. 	<p><i>Prototype analytique</i> <u>Description:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bâton cylindrique (d = 0.5" , l = 6") - Ultrasonic (0.5" x 0.7" x 0.085") - Laser (0.728" x 0.591") <p>Le ultrasonic émet des ondes d'une longueur de 0 à 10 cm. Par conséquent, le ultrasonic doit être positionné à une certaine longueur proche de l'origine à 0 pour être en position de mesurer des angles de 0 à 89.99 degré pour l'angle d'inclinaison. Par contre nous voulons maximiser la distance du ultrasonic pour qu'il ne soit pas coller contre l'origine.</p>	<p>Les mesures calculées dans ce test nous permettent d'identifier une position pour notre ultrasons et laser. Les données sont documentées sur un google sheet. Les mesures calculées seraient la distance mesuré par rapport à une certaine position sur le bâton. La distance que le ultrasonic doit mesurer est de 10 cm lorsque la tige est proche à 90 degré. Cela est important pour le fonctionnement du ultrasonic ainsi que l'angle d'inclinaison qu'il mesure, phi.</p> <p><u>Critère d'arrêt:</u> En se rapprochant vers l'origine, jusqu'à temps que le ultrasonic peut lire la tige lorsqu'elle est proche du 90 degré.</p>	<p><i>Début:</i> 24 février <i>Fin:</i> 7 mars</p> <p><i>Durée:</i> 3 jour <i>Dépendance:</i> ce test à une dépendance sur le test 3</p> <p>Le test s'intègre dans le fonctionnement des logiciels utilisés dans notre projet et prototype.</p>

Prototype

Pour le prototype 1, l'équipe décide de choisir du matériel de carton pour représenter notre concepts présentés au rencontre du client 2. Aucune argent du budget à été pris pour faire le prototype. Le prototype démontre bien la forme qu'elle va prendre ainsi que le mouvement du bâton cylindrique et certains logiciels. Bref, notre but était de comprendre et améliorer le positionnement ainsi que le

fonctionnement des composants utilisés dans le concept. Certains tests ont été prises pour améliorer certains défauts mineurs (Voir le tableau dans la page précédente).

Légende :

- Arduino Micro = AA x 01
- LCD Display = BB x 02
- Potentiomètre = CC x 03
- Ultrasonic = DD x 04
- Laser = EE x 05
- Batterie 9V = FF x 06

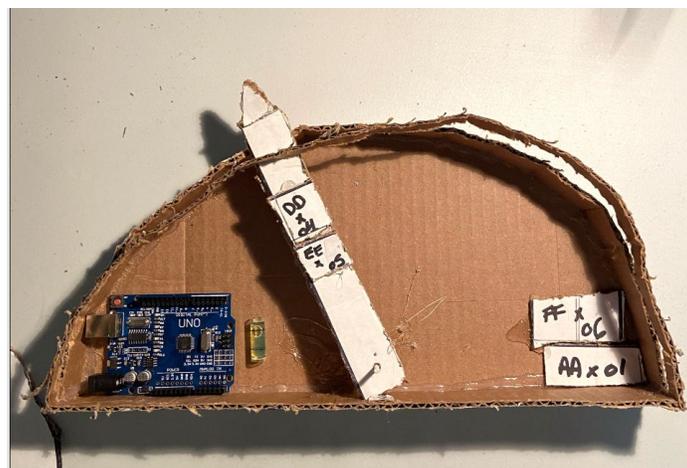
Figure 1



Figure 2



Figure 3



Rétroaction et commentaires

Lors de la dernière rencontre avec le client, sa rétroaction a engendré quelques changements sur le concept :

- L'équipe opte désormais pour un arduino micro au lieu d'un arduino uno coûtant plus chère, cette décision a été prise afin de rendre plus compact le boîtier qui contiendra le micro contrôleur ainsi que les autres composants pour une meilleure prise en main;
- L'écran LCD sera déplacé de sa position initiale afin de permettre une meilleure vue et éventuellement une meilleure lecture de la valeur des angles par l'utilisateur;
- Le positionnement du ultrasonique et laser va changer selon le test 4. Ce changement permet à l'ultrasonique de bien fonctionner.
- L'équipe a décidé de simplifier le circuit à 1 ultrasonic et aucun micro-servo en vue réduire le coût total et réduire la taille du prototype.
- L'équipe ajoute une bulle de niveau pour que le client puisse orienter le prototype horizontalement.

Conclusions

En conclusion, dans ce livrable il était question d'élaborer un plan d'essai de prototypage et de développer notre prototype 1 en nous servant de la rétroaction du client. Pour ce faire, nous avons parlé de l'objectif de chaque test que nous avons eu à faire, ce qui réponds à la question du pourquoi faisons nous ce test, ensuite nous sommes passés à la description du prototype utilisé (ciblé ou compréhensif, physique ou analytique) et de la méthode de test de base. Après cela nous avons parlé de la manière dont le prototype est utilisé et de savoir s' il correspondait aux objectifs, et pour la fin de donner une durée estimée de chaque test et la date à laquelle ils ont été faits. La rétroaction et les commentaires globalisent ce que notre groupe a eu à modifier ou améliorer sur le prototype après notre rencontre deux avec le client qui était la présentation du prototype.

Dans le prochain livrable, il sera question d'élaborer un plan d'essai et de développer notre prototype 2 qui devra représenter un sous système jugé critique pour notre prototype final.

Wrike Snapshot

[Snapshot](#)