

Département de génie informatique et génie logiciel

INF3995

Projet de conception d'un système informatique

Tests du projet répondant à l'appel d'offres
no. A2022-INF3995 du département GIGL.

Conception d'un système aérien d'exploration

Équipe No **105**

1. Introduction

Le présent document vise à présenter les procédures de tests pour le projet de système aérien d'exploration de l'équipe numéro 105. Bien que plusieurs tests aient été codés et exécutés, certaines parties du projet sont beaucoup plus difficiles à implémenter dans un environnement de tests. Celles-ci demandent donc des tests manuels. Pour s'assurer de la rigueur de ces tests manuels, nous avons donc établi une procédure à suivre afin de s'assurer de leur validité.

2. Mise en marche

Les instructions pour démarrer le projet se trouvent dans les différents README des répertoires. Le projet fonctionne sur Linux ou WSL. Pour les besoins du présent document, ceux-ci impliquent d'installer les commandes docker et docker-compose.

Pour les tests avec les drones physiques, il faut aussi cloner les sous-modules avec `git submodule init`, suivi de `git submodule update --recursive`. Il faut ensuite flasher les drones avec `docker compose build` dans le répertoire cloné, placer le drone en mode bootloader en tenant appuyé le bouton de mise en marche appuyé pendant trois secondes et exécuter `docker compose up`.

Pour activer le compilateur à distance, il faut faire `docker build --target=final -t remote_compiler .`, puis `docker run -p 5003:5003 remote_compiler`.

Pour les tests avec la simulation, il faut faire `docker build --target=final -t sim .` dans le répertoire cloné, puis `docker run -p 3000:3000 -p 8000:8000 -p 9850-9860:9850-9860 -t sim`. Ensuite, la simulation sera visible à `localhost:8000` dans un navigateur.

Le serveur et le client du répertoire `INF3995-backend` ayant été largement couverts par des tests codés, ils ne sont pas l'objet du présent document. Il sera donc assumé qu'ils fonctionnent bien et que les prérequis nécessaires à leur exécution sont déjà faits. Toutefois, il importe de rappeler que l'interface utilisateur est disponible à l'adresse `localhost:5001` après avoir exécuté `docker build --target=final -t server-client .` et `docker run -p 5001:5001 server-client`.

De plus, les tests suivront les tableaux de tests présentés dans le rapport remis à l'occasion du RR. Ces tableaux sont les tableaux 5 et 6, présentés aux pages 26 à 28. Les instructions pour réaliser les tests supposent que la mise en marche des différents systèmes requis a été réalisée correctement. On suppose aussi que les fonctionnalités du robot fonctionnent et que les tests réussissent indépendamment.

Évidemment, on assume que tous les tests sont faits dans un environnement contrôlé et sécurisé, comme la volière du quatrième étage du pavillon Lassonde.

3. Procédures de test

3.1 Tests du firmware

3.3.1 Test 1

Appuyer sur le bouton « Identifier » de l'interface utilisateur. Si la DEL du drone physique clignote plusieurs fois d'une couleur rouge, le test est réussi. Si la DEL ne clignote pas, ou qu'elle ne clignote pas d'une couleur rouge, le test n'est pas réussi.

3.3.2 Tests 2a et 2b

Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Si le drone décolle et que l'interface utilisateur indique que l'état est « Exploration », le test est réussi. Si le drone reste à terre, le test échoue. Si l'état du drone ne change pas dans l'interface utilisateur, le test échoue.

Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Laisser le drone voler pendant au moins cinq secondes. Appuyer sur le bouton « Terminer la mission » de l'interface utilisateur. Si le drone arrête de bouger sur le plan xy, qu'il se pose avec ses quatre pattes sur le plancher qu'on assume droit et que l'état du drone change pour « Idle », le test est réussi. Si une seule de ces conditions n'est pas respectée, le test échoue.

3.3.3 Test 3

Avant de lancer la mission, valider que le drone soit à l'état « Idle ». Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Si l'état passe de « Idle » à « Exploration » dans la seconde suivant le clic sur « Lancer la mission », le test est réussi. Si l'état ne change pas après avoir appuyé sur le bouton, le test échoue. Si l'état change après plus d'une seconde, le test échoue aussi.

3.3.4 Test 4

Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Si le drone ne parvient pas à rester dans les airs pendant les 60 secondes consécutives suivant le lancement de la mission, le test est raté. Si le drone vole, mais reste sur place pendant plus de cinq secondes consécutives parmi les 60 qu'il passe dans les airs, le test est échoué. Si le drone tourne en rond, le test échoue. Si aucune des trois conditions énumérées ci-haut n'est remplie, le test est réussi.

3.3.5 Test 5

Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Laisser le drone s'envoler. Approcher tranquillement (environ 1 à 2 m/s) un bloc de styromousse à partir d'une distance d'un mètre vers l'avant du drone. Répéter ce processus pour l'arrière, la gauche et la droite du drone. Si le drone se met à bouger en direction opposée avant que le bloc en styromousse ne le touche, le test est réussi. Si le drone ne s'éloigne pas lors d'au moins l'une des quatre approches, le test échoue.

3.3.6 Test 6

Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Laisser le drone s'envoler et le laisser voler pour les 60 premières secondes. Une fois une minute écoulée, appuyer sur le bouton « Retour à la base » de l'interface utilisateur. Si le drone se pose avec quatre pattes au sol à l'intérieur d'un cercle dont le centre est le point de décollage du drone et dont le rayon est d'un mètre, le test est réussi. Si le drone ne se pose pas, le test échoue. Si le drone se pose à l'extérieur du cercle mentionné plus haut, le test échoue. Si le drone ne se pose pas sur ses quatre pattes, le test échoue.

3.3.7 Test 7

Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Laisser le drone s'envoler et le laisser voler jusqu'à ce que l'interface utilisateur affiche que son niveau de batterie soit de 30%. Si le drone se pose avec quatre pattes au sol à l'intérieur d'un cercle dont le centre est le point de décollage du drone et dont le rayon est d'un mètre, le test est réussi. Si le drone ne se pose pas, le test échoue. Si le drone se pose à l'extérieur du cercle mentionné plus haut, le test échoue. Si le drone ne se pose pas sur ses quatre pattes, le test échoue.

3.3.8 Tests 8a et 8b

Placer des boîtes dans l'environnement de vol. Les boîtes doivent être au moins aussi hautes que l'altitude de croisière des drones. Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Laisser le drone s'envoler et le laisser voler jusqu'à ce qu'il tente d'éviter une boîte. Si le parcours pris par le drone correspond à ce qui est tracé sur la carte et que le coin de la boîte évitée apparaît sur la carte avec des pixels noirs, le test est réussi. Si le parcours du drone n'est pas tracé sur la carte, le test est échoué. Si le parcours tracé sur la carte ne correspond pas au parcours emprunté par le drone, le test est échoué. Si le parcours du drone est tracé avec des pixels noirs sur la carte, le test est échoué. Si la boîte n'est pas tracée, le test est échoué. Si la boîte est tracée avec une ligne colorée et non noire, le test est échoué. Si la boîte n'est pas tracée à la bonne position sur la carte relativement au drone, le test est échoué.

3.3.9 Test 9

Poser le drone à l'endroit sur ses quatre pattes. Retourner le drone à l'envers et le poser sur les hélices. Si l'état affiché dans l'interface utilisateur change pour « Crashed », le test est réussi. Si l'état affiché est un autre état quelconque, le test est raté. Remettre le drone à l'endroit sur ses quatre pattes. Si l'état affiché est « Idle », le test est réussi. Si l'état affiché reste « Crashed », ou est tout autre état, le test est échoué.

3.3.10 Test 10

Préparer deux paquets binaires changeant la couleur affichée par la DEL lors de sa réponse à la commande d'identification. Le premier doit changer la couleur pour qu'elle clignote avec une lumière verte, et le second pour lui faire retrouver sa couleur rouge. Appuyer sur le bouton « Identifier » dans l'interface utilisateur. Envoyer le premier paquet binaire, soit celui changeant la couleur pour le vert. Appuyer sur le bouton « Identifier » dans l'interface utilisateur. Envoyer le deuxième paquet binaire. Appuyer sur le bouton « Identifier » dans l'interface utilisateur. Si la DEL du drone clignote successivement avec les couleurs rouge, verte, rouge, le test est réussi. Si la DEL ne clignote pas, ou ne clignote pas avec les couleurs et l'ordre précédemment mentionnés, le test échoue.

3.3.11 Test 11

Répéter la procédure 3.3.10, mais au lieu de préparer des paquets binaires, il suffit d'ouvrir l'éditeur de code dans l'interface utilisateur et de changer le code à partir de cet endroit. Les conditions de réussite sont les mêmes.

3.3.12 Test 12

Placer les deux drones au même endroit sur le sol. Appuyer sur les boutons « Lancer la mission », puis « P2P » de l'interface utilisateur. La DEL du drone le plus loin du point de départ doit être rouge et celle du plus proche doit être verte. Laisser voler les drones jusqu'à ce que celui qui était le plus proche du point de départ soit plus éloigné que l'autre drone de ce même point. Si la DEL du drone dont la DEL était verte devient rouge, et vice-versa, le test est réussi. Si les DEL ne s'allument pas, s'allument d'une autre couleur ou ne changent pas de couleur lorsque le drone le plus proche devient le plus éloigné, le test échoue.

3.2 Tests de la simulation

3.2.1 Tests 1a et 1b

Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Si le drone décolle dans la simulation et que l'interface utilisateur indique que l'état est « Exploration », le

test est réussi. Si le drone reste à terre, le test échoue. Si l'état du drone ne change pas dans l'interface utilisateur, le test échoue.

Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Laisser le drone voler pendant au moins cinq secondes. Appuyer sur le bouton « Terminer la mission » de l'interface utilisateur. Si le drone arrête de bouger sur le plan xy, qu'il se pose avec sur le sol de la simulation et que l'état du drone change pour « Idle », le test est réussi. Si une seule de ces conditions n'est pas respectée, le test échoue.

3.2.2 Test 2

Avant de lancer la mission, valider que le drone soit à l'état « Idle ». Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Si l'état passe de « Idle » à « Exploration » dans la seconde suivant le clic sur « Lancer la mission », le test est réussi. Si l'état ne change pas après avoir appuyé sur le bouton, le test échoue. Si l'état change après plus d'une seconde, le test échoue aussi.

3.2.3 Test 3

Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Si le drone ne parvient pas à rester dans les airs pendant les 60 secondes consécutives suivant le lancement de la mission, le test est raté. Si le drone vole, mais reste sur place pendant plus de cinq secondes consécutives parmi les 60 qu'il passe dans les airs, le test est échoué. Si le drone tourne en rond, le test échoue. Si le drone sort de la boîte simulée, le test échoue. Si aucune des quatre conditions énumérées ci-haut n'est remplie, le test est réussi.

3.2.4 Test 4

Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Laisser le drone s'envoler. Laisser le drone voler jusqu'à ce qu'il s'approche d'un obstacle simulé. Si le drone s'éloigne lorsqu'il est à une distance minimale de l'obstacle, le test est réussi. Si le drone ne tente pas d'éviter l'obstacle, le test échoue.

3.2.5 Test 5

Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Laisser le drone s'envoler et le laisser voler pour les 60 premières secondes. Une fois une minute écoulée, appuyer sur le bouton « Retour à la base » de l'interface utilisateur. Si le drone se pose avec quatre pattes au sol à une distance de moins d'un mètre de son point de départ, le test est réussi. Si le drone ne se pose pas, le test échoue. Si le drone se pose à plus d'un mètre de son point de départ, le test échoue. Pour calculer la distance, il est possible d'utiliser les coordonnées indiquées par l'interface utilisateur.

3.2.6 Test 6

Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Laisser le drone s'envoler et le laisser voler pour les 60 premières secondes. Une fois une minute écoulée, appuyer sur le bouton « Retour à la base » de l'interface utilisateur. Si le drone se pose avec quatre pattes au sol à une distance de moins d'un mètre de son point de départ, le test est réussi. Si le drone ne se pose pas, le test échoue. Si le drone se pose à plus d'un mètre de son point de départ, le test échoue. Pour calculer la distance, il est possible d'utiliser les coordonnées indiquées par l'interface utilisateur.

3.2.7 Tests 7a et 7b

Appuyer sur le bouton « Lancer la mission » de l'interface utilisateur. Laisser le drone s'envoler et le laisser voler jusqu'à ce qu'il tente d'éviter un obstacle. Si le parcours pris par le drone correspond à ce qui est tracé sur la carte et que le coin de l'obstacle évité apparaît sur la carte avec des pixels noirs, le test est réussi. Si le parcours du drone n'est pas tracé sur la carte, le test est échoué. Si le parcours tracé sur la carte ne correspond pas au parcours emprunté par le drone, le test est échoué. Si le parcours du drone est tracé avec des pixels noirs sur la carte, le test est échoué. Si l'obstacle n'est pas tracé, le test est échoué. Si l'obstacle est tracé avec une ligne colorée et non noire, le test est échoué. Si l'obstacle n'est pas tracé à la bonne position sur la carte relativement au drone, le test est échoué.