

Projet Unity - Drones pour la prévention de feu de forêt

BOUCHET Inès, CABROL Laëtitia

6 janvier 2023

1 Introduction

Dans ce cahier des charges, vous allez devoir mettre en place un essaim de drones qui sert à la prévention des feux de forêts. Le but sera de détecter les départs de feu de forêts dans des secteurs difficiles d'accès au sol. Le principal objectif sera de faire voler un essaim de drone sur une certaine parcelle et si un départ de feu est détecté, un drone terrestre contenant de l'eau tapissera la zone détectée pour éteindre le feu.

2 Besoins à accomplir

- Simuler un départ de feu
- Lancement essaims de drones sur une parcelle de manière linéaires
- Intégration capteurs thermiques (ou caméras)
- Lancement drones terrestres sur une surface au sol
- Communication de position entre les drones aériens
- Communication de position entre un drone aérien et un drone terrestre sur sa parcelle
- Réorganiser les trajectoires en cas de panne d'un des drones

2.1 Simuler un départ de feu

Le but sera de mettre en place un terrain dans lequel on peut y trouver une forêt et la simulation d'un départ de feu, vous pouvez aller du plus simple : forêt représentée par une surface verte et le départ de feu par une surface rouge, ou au contraire rendre le décor le plus réaliste possible grâce à des Assets prédéfinies dans l'AssetStore.

2.2 Lancement essaims de drones sur une parcelle de manière linéaires

Un essaim de drones doit être lancé d'un segment A à un segment B en étant sûrs que la capacité de drones permettent de "ratisser" toute la parcelle définie. Le comportement des drones doit alors être linéaire, sauf cas où un drone est en panne (voir : Réorganiser les trajectoires en cas de panne d'un des drones). Il faut veiller à ce que les drones ne sortent pas de leur zone prédéfinie et ne percute par les objets présents sur cette même zone (ex : arbres, collines, etc.).

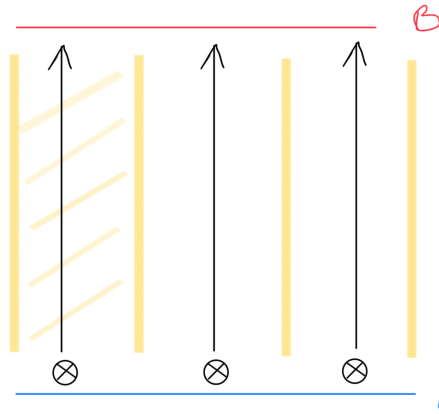


FIGURE 1 – Schéma lancement drones

2.3 Intégration capteurs thermiques (ou caméras)

Le drone doit pouvoir détecter un départ de feu grâce à ses capteurs thermiques (ou caméra) intégré. Il est possible sur Unity d'utiliser plusieurs caméras que l'on associe à chaque drone et de leur attribuer un script de détection d'objets. Si le départ de feu est détecté alors les drones terrestres seront lancés.

2.4 Lancement drones terrestres sur une surface au sol

Un groupe de drones terrestres doit être envoyé lorsque l'on a détecté un départ de feu, le nombre de drones envoyés dépendra de la zone impactée à recouvrir. On part du principe que les drones terrestres contiennent de l'eau pour éteindre le feu en quantité limitée, donc en fonction de la capacité du drone à recouvrir une surface d'eau, on calculera le nombre de drones nécessaire pour éteindre la totalité du départ de feu en une fois. Une autre issue serait aussi d'établir un système d'aller-retour du drone terrestre vers une citerne pour se reremplir d'eau si on veut utiliser un nombre réduit de drones.

2.5 Communication de position entre les drones aériens

Les drones doivent pouvoir communiquer entre eux en partageant leur position pour éviter la collision ou les sorties de zones. C'est aussi utile pour déterminer si un drone est en panne car les autres drones pourront adapter leur comportement en fonction de la situation. Par exemple, si la position d'un drone stagne dans sa zone entre le segment de départ et d'arrivée, ou qu'il est bloqué sur le segment de départ, alors les autres drones pourront établir un comportement de sorte à ce que toute la surface soit correctement vérifiée, même avec un drone en moins.

2.6 Communication de position entre un drone aérien et un drone terrestre sur sa parcelle

Les drones aériens communiquent directement aux drones terrestres les points de positions où le feu est détecté, ce qui permettra d'établir la largeur de la zone impactée. Si un drone aérien envoie une coordonnée au drone terrestre, le drone terrestre doit accuser réception pour prévenir le drone aérien que la zone a bien été reçue et va être prise en compte.

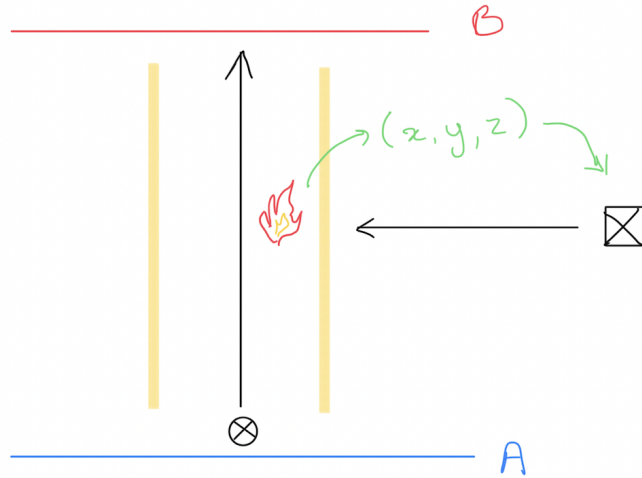


FIGURE 2 – Schéma communication drone aérien - drone terrestre

2.7 Réorganiser les trajectoires en cas de panne d'un des drones

En cas de panne d'un drone, sa zone doit être réattribuer au drone le plus proche. A ce moment là, la trajectoire des drones ne sera plus linéaire car le drone de remplacement devrait effectuer une aller-retour sur la zone qui n'a pas pu être prise en compte par le drone en panne. En fonction de la position d'arrêt du drone en panne, le drone remplaçant pourra s'arrêter sur le segment le plus proche (si zone d'arrêt plus proche du segment A de départ, le drone terminera sa route sur le segment A, idem pour le segment B de fin).

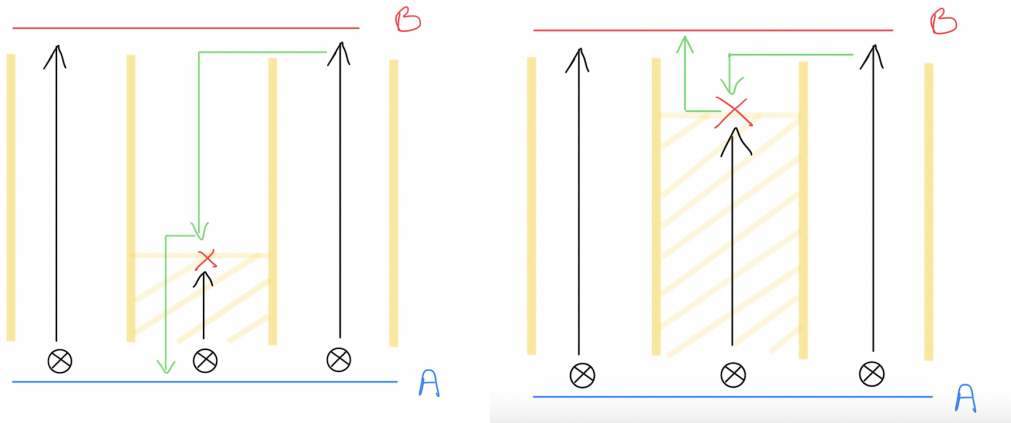


FIGURE 3 – Réorganisation drones en cas de panne