

2. composants matériels:

2.1. Nvidia Jetson Nano :

La Nvidia Jetson Nano est une plateforme informatique petite mais puissante conçue pour les tâches d'IA et d'apprentissage profond. Avec son 128-core Maxwell GPU et son quad-core ARM Cortex-A57 CPU, la Jetson Nano embarque une grande puissance de calcul dans un format compact, ce qui en fait un excellent choix pour les projets de drones. Elle prend en charge des frameworks d'IA populaires tels que PyTorch et TensorFlow, facilitant le développement et le déploiement de modèles de réseaux neuronaux complexes pour des tâches telles que la détection d'incendies en temps réel à partir d'images aériennes. Malgré ses puissantes capacités, il consomme peu d'énergie, ce qui le rend adapté aux drones fonctionnant sur batterie.

2.2. Raspberry Pi Camera Module V2

Le Raspberry Pi Camera Module V2 est une caméra polyvalente et compacte conçue pour fonctionner avec le Raspberry Pi, mais il peut également être utilisé avec d'autres plateformes telles que le Nvidia Jetson Nano. Elle est dotée d'un capteur Sony IMX219 de 8 mégapixels, qui fournit des images et des vidéos haute résolution, permettant au drone de capturer des images claires et détaillées pour le système de détection d'incendie de votre drone.

2.3. Pixhawk Flight Controller Boards (Pixhawk 4 Mini)

La plupart des drones DIY avancés comprennent un contrôleur de vol pour commander le matériel de bas niveau, ainsi qu'un ordinateur compagnon pour programmer des fonctionnalités personnalisées.

Nous utiliserons donc le Pixhawk 4 Mini pour contrôler et diriger le drone en vol, il s'agit d'un pilote automatique puissant doté de nombreuses fonctionnalités. Il est basé sur le processeur et la mémoire du Pixhawk 4, ce qui lui assure la fiabilité nécessaire pour un usage critique. De plus, sa compacité permet d'embarquer des capteurs supplémentaires

2.4. SIM7600G-H Module

Le SIM7600G-H est un module 4G LTE conçu pour des communications cellulaires fiables et à haut débit. Ce composant est essentiel pour les drones qui nécessitent une connectivité constante et un suivi GPS précis. Il prend en charge une large gamme de réseaux 4G, assurant une compatibilité mondiale et permet au drone de fonctionner dans différentes régions sans problème. Le SIM7600G-H est capable de transférer des données à grande vitesse, ce qui le rend idéal pour envoyer des alertes en temps réel et recevoir des commandes à distance. Il comprend également une fonction GPS intégrée, qui fournit des données de localisation précises et facilite la navigation et le suivi du drone.

Ces composants constituent la base du drone. Ils permettent au drone de voler, d'enregistrer des images, de traiter les informations pour détecter les incendies et de communiquer avec d'autres systèmes pour envoyer des alertes et assurer la coordination avec les pompiers.

3. Composants logiciels

3.1 Logiciel de contrôle de vol du drone

Le logiciel de pilotage automatique PX4 s'est imposé comme un choix judicieux pour notre drone de détection des feux de forêt. D'une part, il s'appuie sur le socle technologique solide de Pixhawk 4, garantissant la fiabilité et la sécurité essentielles pour les missions critiques. PX4 propose également des fonctionnalités avancées de navigation autonome, permettant au drone de voler de façon stable et précise même dans des conditions venteuses. D'autre part, sa compatibilité avec un large éventail de capteurs est cruciale pour intégrer la caméra thermique et autres instruments nécessaires à la détection des incendies. Enfin, le caractère open-source de PX4 est un atout majeur. Il nous permet de bénéficier d'un logiciel gratuit, d'une communauté active pour le support, et surtout, de la possibilité d'adapter le logiciel aux exigences spécifiques de notre projet de lutte contre les incendies.

3.2 Logiciel de détection d'incendie

Pour ce projet de détection de feux de forêt par drone, nous avons utilisé PyTorch car c'est un framework open-source flexible et optimisé pour la vision par ordinateur. Grâce à son utilisation de tenseurs et à son approche par graphe de calcul dynamique, PyTorch nous a permis de rapidement concevoir et entraîner un modèle capable d'analyser les images capturées par le drone et d'y identifier la présence d'un feu de forêt.

Idéalement, nous aurions aimé entraîner notre modèle sur une base de données exhaustive d'images de feux de forêt. Malheureusement, les datasets existants ne sont pas toujours complets et ne reflètent pas forcément la diversité des situations réelles. Pour pallier ce manque, nous avons enrichi notre base d'entraînement en créant manuellement des données à partir de vidéos YouTube et de reportages télévisés. En extrayant des images de feux de forêt de ces sources et en les intégrant à notre dataset, nous avons pu améliorer la capacité de notre modèle à reconnaître différents types de feux de forêt dans des conditions variées.

7. Avantages et applications

Les drones équipés d'une technologie de détection des incendies offrent des avantages considérables et des applications polyvalentes. Ils peuvent détecter les incendies à un stade précoce, ce qui améliore la sécurité en réduisant les risques pour la vie humaine. Les drones sont efficaces, couvrent rapidement de vastes zones et sont plus rentables que les patrouilles. Grâce à la transmission de données en temps réel, notamment d'images haute résolution et de

coordonnées GPS, les drones peuvent rapidement transmettre des informations aux intervenants d'urgence, ce qui permet de prendre des décisions rapides en cas d'urgence.