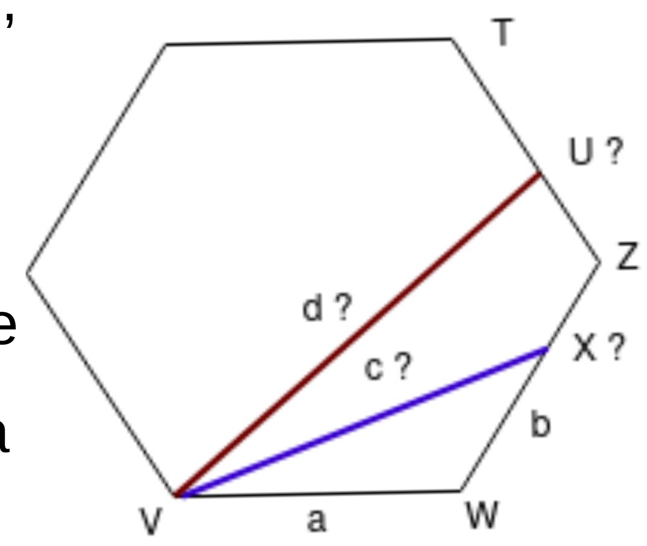
SANET : Surveillance Ad hoc Network

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES - FACULTÉ DES SCIENCES

En détails

Partitionnement du polygone

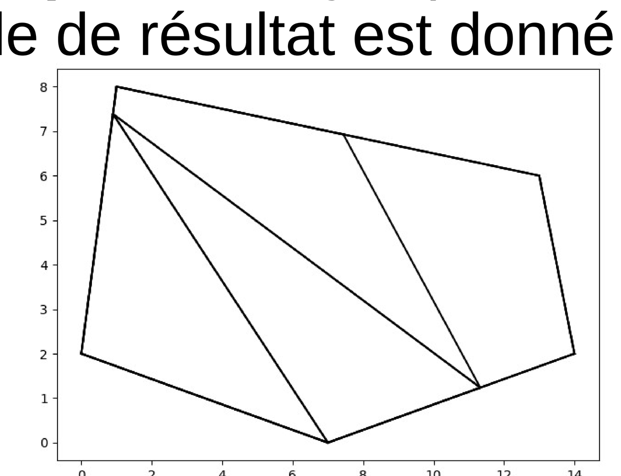
Nous cherchons à diviser l'aire A d'un **polygone** en **n partitions** d'aire $\frac{A}{n}$, n représentant le nombre de drones. Nous choisissons un **vertex** V, qui va constituer notre vertex de départ. Nous testons alors l'**aire du triangle** constitué des vertex V, W et Z, tels que montrés sur la figure.



Il y a **3 cas de figure** : Si l'aire a(T) de ce triangle **correspond** à l'aire voulue, nous avons une première partition ; Si l'aire est **supérieure** à celle voulue, il nous faut trouver les **coordonnées** du point X à l'intérieur de ce triangle, tel que le triangle formé par V, W et X a l'aire voulue. Nous trouvons ces coordonnées grâce à la **formule de Shoelace renversée**, en fonction de la droite d'équation $y_3 = mx_3 + b$:

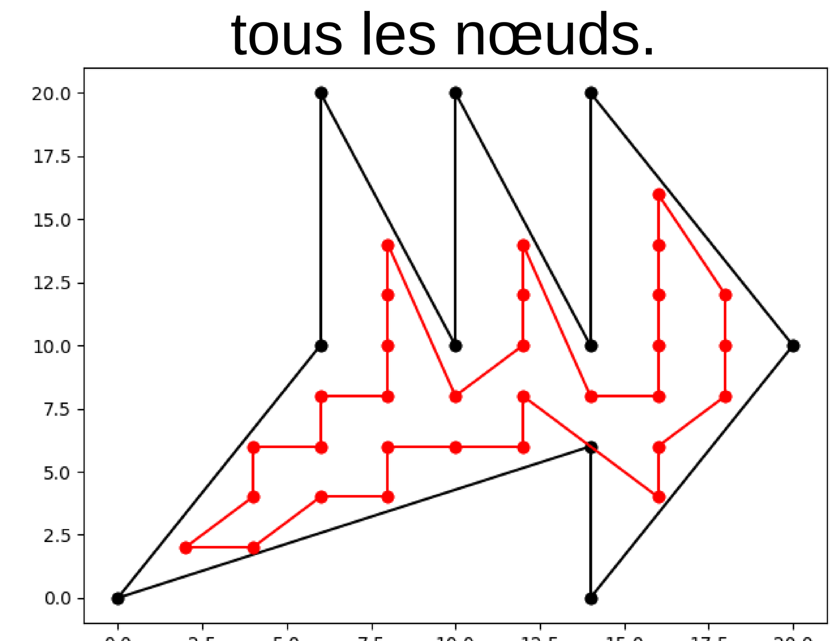
$$A = \left|\frac{1}{2}(x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2))\right|$$

Si l'aire trouvée était **trop petite**, alors nous **répétons** cette étape en cherchant une aire égale à $\frac{A}{n}$ - a(T) dans un sous-polygone, constitué du polygone de départ privé du triangle V, W et Z.
Nous **répétons ces opérations** jusqu'à avoir trouvé **n partitions**.
Un exemple de résultat est donné ci-dessous :



Résolution du chemin optimal

Nous **cherchons un chemin passant par tous les points d'un graphe** et qui est garanti d'être **le plus court**. Pour cela, nous utilisons une **réduction du problème du voyageur de commerce** : grâce aux **OR-Tools** de Google, nous résolvons ce problème avec des **graphes** où les villes sont les endroits où les drones doivent passer (?) et où les **arcs** représentent le trajet entre deux points du graphes. Nous obtenons en solution un **cycle Hamiltonien,** car le chemin résolu parcourt **au maximum une fois chaque nœud**, mis à part celui de départ. La particularité de notre algorithme est que tous les points sont reliés entre eux : il existe une voie directe entre tous les nœuds.



Protocole de communication

Un **serveur** tourne sur chaque drone et leur permet de **communiquer entre eux**, ainsi qu'**avec le monde extérieur**. Ils s'**échangent des paquets**, leur permettant de pouvoir détecter la **disponibilités des drones** du réseau et de **s'échanger des informations**. Grâce au **Reliable Broadcast**, le **taux de perte de paquets** est très faible. Il suit une **loi binomiale** $X \sim B(n,p)$ où p est la probabilité de perte d'un paquet. La probabilité de perdre k paquets est donc de : $P[X=k] = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$

Résultats expérimentaux

Grâce à notre Reliable Broadcast, les **taux de perte de paquets** sont **très faibles**. En effet, les taux de perte de paquets sont de …. Lorsqu'on **envoie une image**, nous avons remarqué un taux de perte d'en moyenne ….
Nos **algorithmes de partitionnement et de résolution du chemin** sont **déterministes** et **optimaux** en vue des moyens actuels.

Faculté des Sciences ULB