

DMA L3 Trilatération

Auteurs : Slimani, Steiner & Van Hove

1 Lister les AP à portée

1.1

Par rapport à un seul AP, que pouvez-vous dire sur la précision de la distance estimée ? Est-ce que la présence d'un obstacle (fenêtre, mur, personne) entre l'AP et le smartphone a une influence sur la précision ? Est-ce que faire une moyenne sur plusieurs mesures permet d'avoir une estimation plus fiable de la distance ?

Concernant un seul AP, lorsqu'une ligne de vue directe est possible, les mesures de distance sont relativement précises (centimétrique). Par contre, avec des obstacles, le signal est réfléchi sur plusieurs surfaces avant d'arriver (Multipaths) et le temps de vol est plus long que prévu. La distance estimée est donc souvent plus grande que la distance réelle.

Faire une moyenne sur plusieurs mesures permet de réduire le bruit et améliorer la stabilité si les variations sont faibles. Par contre, avec des obstacles toutes les mesures sont biaisées vers le haut, donc la moyenne est aussi biaisée vers le haut. On pourrait prendre la plus petite valeur pour avoir une estimation plus proche de la distance réelle, car le chemin direct correspond généralement au plus petit temps de vol observé, mais c'est risqué si on a beaucoup de bruit, car on pourrait avoir des valeurs aberrantes.

2 Déterminer la position du smartphone

Pour faciliter le changement entre les deux configurations de localisation (la salle B30 en 2D et l'étage B en 3D), nous avons rendu la vue du fragment dynamique en ajoutant un `RadioGroup` qui permet de sélectionner le plan à utiliser. Lors d'un changement de sélection, la carte affichée, les APs et le mode de trilatération (2D ou 3D) sont automatiquement mis à jour grâce à l'observation de la variable `mapConfig` dans le `ViewModel`.

2.1

Nous avons également placé des AP à différents endroits de l'étage B. La carte et la position de ces huit AP sont fournies dans le code. Pour activer une localisation sur l'étage B, il suffit de modifier la configuration placée dans la `LiveData_mapConfig` dans le `WifiRttViewModel`. Que pouvons-nous dire de la position obtenue en se promenant dans les couloirs de l'étage ? Doit-on tenir compte de tous les AP pour calculer la position ?

On peut en dire que la position obtenue est assez précise, mais pas parfaite. En effet, la position est souvent décalée par rapport à la position réelle. De plus, il y a des endroits où la position est complètement fautive. Il est préférable de prendre en compte au moins 4 AP pour calculer la position, car cela permet d'obtenir une estimation plutôt précise de la position réelle. Avec 3 cela devrait fonctionner, mais il y a de fortes chances que la position soit fautive. En effet, avec 3 AP on peut avoir plusieurs solutions possibles. De plus, il faut faire attention à la distance entre les AP et le smartphone. Si le smartphone est trop loin d'un AP, la position calculée sera moins précise, idem avec des obstacles, ceux-ci influencent grandement la précision.

2.2

Pouvons-nous déterminer la hauteur du mobile par trilatération ? Si oui qu'est-ce que cela implique ? La configuration pour l'étage B contient la hauteur des AP et vous permet donc de faire des tests.

Oui, il est possible de déterminer la hauteur (coordonnée Z) d'un mobile en utilisant la trilatération, à condition d'avoir suffisamment d'informations en trois dimensions.

Dans un espace 2D, trois APs suffisent pour estimer la position (X, Y) du mobile. Mais dès qu'on souhaite ajouter la dimension verticale (Z), il est nécessaire d'utiliser les coordonnées complètes des points d'accès (X, Y, Z) et de disposer d'au moins quatre points d'accès placés à des hauteurs différentes pour permettre une estimation fiable.

Cela implique que chaque point d'accès doit être précisément localisé, y compris en hauteur. La qualité de l'estimation dépendra également de la disposition des APs dans l'espace : plus ils sont répartis sur des hauteurs différentes et dans différentes directions, plus la trilatération en 3D sera précise.

Dans le cas de la configuration du bâtiment B, la hauteur des points d'accès est connue, ce qui rend possible l'estimation de la position 3D complète (X, Y, Z). Il est donc envisageable de mettre en place une trilatération tridimensionnelle pour localiser un utilisateur non seulement en surface, mais aussi en hauteur.