**Rapport sur le modèle de Hata-Okumura pour le calcul du Path Loss**

Ce rapport décrit le code MATLAB hataokumura.m qui implémente le modèle de Hata-Okumura pour calculer le path loss (atténuation de propagation) en fonction de la distance dans les environnements de communication sans fil. Ce modèle est particulièrement utile pour la planification des réseaux cellulaires.

**Modèle de Hata-Okumura**

Le modèle de Hata-Okumura est un modèle empirique de path loss développé pour prédire l'atténuation du signal en fonction de la distance et de l'environnement de propagation. Il prend en compte plusieurs facteurs affectant la propagation, notamment :

* La fréquence du signal (fc)
* La distance entre l'émetteur (station de base) et le récepteur (mobile) (d)
* La hauteur effective de la station de base (hb)
* La hauteur effective du mobile (hm)
* Le type d'environnement de propagation (environment\_type)

Le code propose quatre options d'environnement :

* 'metro' (métropolitain)
* 'smallcity' (petite ville)
* 'suburban' (banlieue)
* 'open' (dégagé)

**Fonctionnement du code**

La fonction hataokumura.m prend les paramètres d'entrée suivants :

* fc : Fréquence du signal en MHz (valeur unique)
* d : Tableau de distances en km à simuler
* hb : Hauteur effective de la station de base en mètres
* hm : Hauteur effective du mobile en mètres
* environment\_type : Type d'environnement (métropolitain, petite ville, banlieue, ou dégagé)

Le code effectue les étapes suivantes :

1. **Conversion en minuscules** : Convertit le type d'environnement en minuscules pour une comparaison insensible à la casse.
2. **Sélection du modèle d'environnement** : Utilise une instruction switch pour sélectionner le bon ensemble d'équations en fonction du type d'environnement.
   * Chaque cas calcule le terme aHm qui dépend de la fréquence et de la hauteur du mobile.
   * Certains environnements (banlieue et dégagé) ont un terme correctionnel supplémentaire C qui dépend de la fréquence.
3. **Calcul des coefficients** : Calcule les coefficients A et B utilisés dans l'équation de path loss finale. Ces coefficients prennent en compte la fréquence, la hauteur de la station de base et la hauteur du mobile.
4. **Calcul du path loss** : Calcule le path loss PL en dB pour chaque distance d en utilisant l'équation de Hata-Okumura qui combine les coefficients A, B, le terme de correction C (le cas échéant), et le logarithme de la distance.
5. **Simulation pour différents environnements** : Calcule le path loss pour les environnements métropolitain, suburbain et dégagé à l'aide de la fonction hataokumura avec les paramètres spécifiés.
6. **Tracé graphique** : Trace le path loss en fonction de la distance pour chaque environnement sur un graphique semi-logarithmique.
7. **Mise en forme du graphique** : Ajoute des libellés aux axes, un titre, et une légende pour une meilleure visualisation des résultats.

**Résultats**

Le graphique généré montre généralement un path loss croissant en fonction de la distance, ce qui signifie que le signal s'atténue à mesure qu'il se propage. Le path loss est plus élevé dans les environnements denses (métropolitain) et moins élevé dans les environnements plus dégagés (ouvert).

**Conclusion**

Le modèle de Hata-Okumura est un outil précieux pour la prédiction du path loss dans la planification des réseaux cellulaires. Il permet d'estimer la force du signal attendu à différentes distances et de concevoir des systèmes de communication efficaces en fonction de l'environnement de déploiement.

**Remarques supplémentaires**

* Le code suppose un modèle de terrain plat. Des modèles plus complexes existent pour tenir compte des terrains accidentés.
* La précision du modèle de Hata-Okumura dépend de la validité des données empiriques utilisées pour son développement.