

ITRAINONLINE MMTK

Exercices : Exercices avec réponses: La physique radio de base

Préparé par : Sebastian Buettrich, wire.less.dk

Exercice 1: Champs et ondes électromagnétiques

Question: Quelle est la longueur d'onde d'une onde électromagnétique de 900 MHz?

Réponse: 33cm, car la longueur d'onde = vitesse de la lumière / fréquence

Question : Quelle est la longueur d'onde approximative de la lumière visible?

Réponse : La lumière est la portion visible du spectre électromagnétique, entre les fréquences 7.5×10^{14} Hz et 3.8×10^{14} Hz, ce qui correspond aux fréquences 400 nm (violet/bleu) à 800 nm (rouge)

Question : Quelle est la polarisation du champ magnétique émise par un doublet?

Réponse : Linéaire et parallèle à la direction du doublet – ex : pour une antenne doublet verticale standard, la polarisation est verticale

Question : Les satellites VSAT utilisés pour la connectivité Internet se trouvent à une altitude de 35,785 km au-dessus de l'équateur. Quel est le délai minimum de temps d'attente pour le transfert de données avec VSAT?

Réponse : Un signal radio nécessite 0.12 secondes pour effectuer un voyage de la Terre aux satellites. Pour une communication normale TCP/IP d'un point A à B, le voyage se fait quatre fois – le paquet se dirige du point A au satellite, du satellite au point B et B envoie un accusé de réception (ACK). Ainsi, le temps d'attente minimum serait environ de 0.5 secondes.

Question : Un dispositif radio a un délai d'attente de 10 microsecondes – c'est-à-dire, il attend une réponse de l'autre élément avant 10 microsecondes. À combien de kilomètres de distance ce délai affecterait-il le lien radio?

Réponse : 10 microsecondes correspond à 3 km, mais puisque la réponse au paquet doit être renvoyée à temps, la distance réelle est de 2×1.5 km. Habituellement, les cartes radio ne conservent pas des temps d'attente si strictes, donc certains paquets peuvent ainsi passer même à des distances plus grandes. Mais soyez vigilants, même si votre signal radio est bon, il se peut qu'il y a plusieurs pertes de paquets TCP/IP, et la distance peut être en cause.

Exercice 2: Le spectre électromagnétique

Question: Quelle est l'éventail pertinent des fréquences pour les réseaux sans fil?

Réponse: Si nous sommes intéressés aux parties sans licence ou exclues des licences du spectre, alors les fréquences sont 915 MHz, 2.4 GHz (802.11b/g) et 5.8 GHz (802.11a). Veuillez noter que les règlements varient selon le pays.

Question: Parmi les appareils ci-dessus, lesquels peuvent potentiellement interférer avec un réseau sans fil?

- a) Microphone sans fil dans une salle de conférence
- b) Four à micro-ondes dans une cuisine
- c) Téléphone portable
- d) Laboratoire avec rayons-X dans un hôpital
- e) Moteur diesel ou d'auto

Réponse :

- a) Microphone sans fil dans une salle de conférence : en principe peut interférer, mais cet équipement utilise des fréquences beaucoup plus basses que les réseaux sans fil, de 10 MHz jusqu'à 900 MHz, donc il est peu probable que cela interfère, du moins pas avec les réseaux 802.11a/b/g
- b) Four à micro-ondes dans une cuisine : Oui, et s'il y a une fuite de radiation, beaucoup!
- c) Téléphone portable : peu probable, veuillez noter les fréquences des téléphones portables dans votre livret
- d) Laboratoire avec rayons-X dans un hôpital : peu probable, encore une fois, veuillez vérifier les fréquences
- e) Moteur diesel ou d'auto : l'interférence est peu probable en raison de la radiation, mais un moteur est un bloc massif de métal, et ceci peut avoir un impact (Ceci est un bon exemple d'une réponse de la part des participants que le formateur ne s'attendait pas, mais qui était tout à fait correcte!)

Exercice 3: Propagation des ondes radio

Question : Si vous aviez à rejoindre des clients dans un village avec des arbres et plusieurs types d'édifices, quelle fréquence serait idéale? Discutez!

- a) 915 MHz
- b) 2.4 GHz
- c) 5.8 GHz

Réponse : Une basse fréquence serait idéale, car les fréquences plus basses sont plus efficaces à gérer les obstructions et contourner les obstacles.

Question : Quelles est la largeur de la ligne visuelle d'un lien radio de 100km? En centimètres, en mètres, en kilomètres?

Réponse : Veuillez consulter les valeurs de la zone Fresnel - environ 60 mètres.

Question : Quels objets et substances devriez-vous considérer en planifiant un lien sans fil? Qu'est ce qu'il va causer le plus de problèmes?

Réponse : Le métal et l'eau (sous toutes ses formes)

Exercice 4: Travailler avec les dBs

Question : Veuillez exprimer ces valeurs en dBm / mW

La meilleure stratégie à retenir est que

Doubler veut dire (x 2) + 3 dB

Un ordre de grandeur (x 10) +10 dB

En utilisant ces conseils:

1 mW = 0 dB

x 10 vaut:

10 mW = 10 dB

x 2 vaut:

20 mW = 13 dB

x 2 vaut:

40 mW = 16 dB

en commençant encore
10 mW = 10 dB

x 10 vaut:
100 mW = 20 dB

x 2 vaut:
200 mW = 23 dB