

KABLOSUZ İLETİŞİM

805540

GENİŞ ÖLÇEKLİ YOL KAYBI – YOL KAYIP MODELLERİ

Plan

- Yol Kayıp Modelleri
- Bina İçi Yayılım Modelleri

Çeşitli Yol Kayıp Modelleri

- Birçok radyo yayılım modeli analitik ve deneysel yöntemlerin birleşimi ile elde edilir.
- Deneysel yöntemlerle elde edilen ölçümler analitik denklemlere dönüştürülür.

Log-Uzaklık Yol Kaybı Modeli

- Alınan ortalama işaret gücü, uzaklık ile logaritmik olarak azalır.

- $PL(dB) = \overline{PL}(d_0) + 10n \log\left(\frac{d}{d_0}\right)$

- $\overline{PL}(d) \propto \left(\frac{d}{d_0}\right)^n$

- n , yol kayıp katsayısı
- d_0 : referans uzaklık

Log-Normal Gölgeleme

- $PL(d) = \overline{PL}(d) + X_\sigma = \overline{PL}(d_0) + 10n \log\left(\frac{d}{d_0}\right) + X_\sigma$
- X_σ : Ortalaması 0, standart sapması σ olan Normal dağılıma sahip rasgele değişken

Q Fonksiyonu

- $Q(z) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_z^{\infty} e^{-x^2} dx = \frac{1}{2} \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{z}{\sqrt{2}} \right) \right]$
- $\operatorname{erf}(z) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^z e^{-x^2} dx$, $Q(z) = 1 - Q(-z)$

Okumura Modeli

- Kentsel bölgelerde kullanılan gözlemsel bir model
- 150 MHz – 1920 MHz
- 1 km – 100 km arası uzaklık
 - $L_{50}(dB) = L_F + A_{mu}(f, d) - G(h_{te}) - G(h_{re}) - G_{bolge}$
- L_F : uzay yayılım kaybı
- A_{mu} : ortanca (median) zayıflama
- G : anten ve alan kazançları

Hata Modeli

- Okumura grafiklerinin deneysel formülasyonu
- 150 MHz – 1500 MHz
- Kentsel bölge
 - $L_{50}(\text{kentsel}) = 69.55 + 26.16 \log f_c - 13.82 \log h_{te} - a(h_{re}) + (44.9 - 6.55 \log h_{te}) \log d$
- Küçük şehir: $a(h_{re}) = (1.1 \log f_c - 0.7) h_{re} - (1.56 \log f_c - 0.8)$
- Büyük şehir:
 - $f < 300$ MHz $a(h_{re}) = 8.29 (\log 1.54 h_{re})^2 - 1.1$
 - $f > 300$ MHz $a(h_{re}) = 3.2 (\log 11.75 h_{re})^2 - 4.97$

Bina İçi Yayılım Modelleri

- Yeni nesil hücreler sistemler bina içi yayılım modellerine olan ilgiyi arttırmaktadır.
- Kısa uzaklıklar
- Değişken ortam
- Bina yapısı
 - 5x5 çerçeve yapısı
 - Çift şerit yapısı
 - Çok katlı bina yapısı

Kaynaklar

- *Wireless Communications, Principles and Practice*
 - Theodore S. Rappaport
- *www.3gpp.org*