

KABLOSUZ İLETİŞİM

805540

KÜÇÜK ÖLÇEKLİ SÖNÜMLEME – SÖNÜMLEMENİN MODELLENMESİ

İçerik

3

- Sönümlenme yapısı
- Sönümlenmenin modellenmesi

Sönümlenme Yapısı

4

- Küçük ölçekli sönümlenme iki farklı mekanizma ile ortaya çıkar.
 - İşaretin zamanda yayılımı
 - Gecikme
 - Kanalın zamanla değişimi
 - Hareket

Sönümlenmenin Modellenmesi

5

- 4 temel mekanizma
 - Çok yol güç profili
 - Frekans ilinti fonksiyonu
 - Zaman ilinti fonksiyonu
 - Doppler güç spektrumu

Sinyalin Zamanda Yayılımı

6

- Çok yol güç profili – zaman gecikme bölgesi
 - Alınan sinyal gücünün zaman gecikmesi ile değişimi
 - Çok yol gecikmesi
 - Aşan gecikme süresi

- Frekans ilinti fonksiyonu – frekans bölgesi
 - Çok yol güç profilinin Fourier dönüşümü
 - Kanalın farklı frekanslardaki iki sinyale verdiği tepkiler arasındaki ilinti
 - Uyumlu bant genişliği

Kanalın Zamanla Değişimi

7

- Zaman ilinti fonksiyonu – zaman bölgesinde
 - Kanalın farklı zamanlardaki iki sinyale verdiği tepkiler arasındaki ilinti
 - Uyumlu zaman

- Doppler güç spektrumu – Doppler kayması bölgesi
 - Zaman ilinti fonksiyonun Fourier dönüşümü
 - Taşıyıcı frekansın Doppler kayması sonucunda genişlediği bölgeyi tanımlar.

Sinyalin Zamanda Yayılımı

8

- 1. ve 2. momentler kullanılarak hesaplanır.
 - Ortalama aşan gecikme süresi
 - rms gecikme yayılımı
 - Aşan gecikme yayılımı

Zamanda Yayılım Parametreleri

9

- Ortalama aşan gecikme süresi
 - Güç gecikme profilinin 1.momentini

$$\bar{\tau} = \frac{\sum_k a_k^2 \tau_k}{\sum_k a_k^2} = \frac{\sum_k P(\tau_k) \tau_k}{\sum_k P(\tau_k)}$$

- rms gecikme yayılım süresi
 - Güç gecikme profilinin 2.momentinin karekökü

$$\sigma_\tau = \sqrt{\overline{\tau^2} - \bar{\tau}^2}$$
$$\overline{\tau^2} = \frac{\sum_k a_k^2 \tau_k^2}{\sum_k a_k^2} = \frac{\sum_k P(\tau_k) \tau_k^2}{\sum_k P(\tau_k)}$$

Zamanda Yayılım Parametreleri

10

- En büyük aşan gecikme süresi
 - Çok yol enerjisinin en yüksek değerden X dB değerine düşmesi için geçen süre
 - $\tau_x - \tau_0$
- Aşan gecikme yayılımı, τ_x
 - Çok yol bileşeninin en güçlü bileşeninden X dB'ye kadar küçük değerlerin içinde olduğu gecikme süresi

Uyumlu Bant Genişliği

11

- Gecikme yayılımı yansıma ve kırınım sonucunda ortaya çıkar.
- Uyumlu bant genişliği, B_c , *rms* gecikme yayılımı ile tanımlanabilir.
- Kanalın düz sönümlenme gösterdiği frekans aralığı
 - Bütün spektral bileşenlere olan etkisi eşit

Uyumlu Bant Genişliği

12

- Frekans aralığı, uyumlu bant genişliğinden büyük iki sinüzoidal sinyale kanal farklı şekilde etki eder.
- İlişkili bant genişliği iki frekans bileşeni arasındaki genlik ilintisinin ölçüsüdür.

Doppler Yayılımı ve Uyumlu Süre

13

- **Doppler yayılımı ve uyumlu süre** harekete bağlı kanalın zamanla değişen özelliklerini tanımlar.
- **Gecikme yayılımı ve uyumlu bant genişliği,** sainyalin zamanda yayılma özelliklerini tanımlar.

Doppler Yayılımı

14

- Doppler yayılımı, B_D , radyo kanalındaki değişime bağlı ortaya çıkan spektral genişlemenin ölçüsüdür.

Doppler Yayılımı

15

- f_D spektral genişlemesi gezgin istasyonun hızına, yönüne ve dalgaların geliş açısına bağlıdır.
- Temel bant sinyalinin bant genişliği Doppler yayılımından çok büyükse, Doppler yayılmasının etkileri ihmal edilebilir.
 - Yavaş sönmleme

Uyumlu Süre

16

- Kanalın zamanla değişen frekans saçılmasını tanımlamak için kullanılır.
- Doppler yayılımı ile ilişkili süre birbiriyle ters orantılıdır.
 - $T_c \approx \frac{1}{f_m}$
 - f_m en büyük Doppler kayması

Uyumlu Süre

17

- Kanal dürtü tepkisinin zamanla değişmez olduğu süreyi istatistiksel olarak ifade eden değer.
- İki sinyal arasında T_c süresinden daha fazla zaman aralığı varsa, sinyaller kanaldan farklı etkilenir.
- Temel bant sinyalinin süresi kanalın ilişkili süresinden çok büyükse, kanal özellikleri iletilen sinyal süresinde değişmektedir.
 - Alınan sinyalde bozulmaya yol açar.

Sönümlleme Parametreleri

18

- Sinyal Parametreleri
 - Bant genişliği
 - Sembol süresi

- Kanal Parametreleri
 - Doppler yayılımı
 - Gecikme yayılımı

Kaynaklar

19

- *Wireless Communications, Principles and Practice*
 - Theodore S. Rappaport
- *Digital Communications, Fundamentals and Applications*
 - Bernard Sklar