

KABLOSUZ İLETİŞİM

805540

YENİ NESİL HÜCRESEL SİSTEMLER

İçerik

3

- Long Term Evolution (LTE)
- 4G, LTE-Advanced
- 5G

Long Term Evolution

4

- 3GPP
- Release – 8
 - 2008
- Release 10 – LTE-Advanced
 - 2011
- Release 14
 - 2016

LTE Başarım Hedefleri

5

- Downlink – 100 Mbps veri hızı
- Uplink – 50 Mbps veri hızı
- Spektral verim – 3G sistemlerinden 4 kat iyi
- Gecikme (latency) – 5ms ve altı
- Yüksek hızlarda veri iletimi

LTE Temelleri

6

- Downlink – OFDM
- Uplink – SC-OFDM
- Modülasyon – QPSK-16QAM-64QAM
- Kanal Kodlaması – Turbo kod
- Esnek bant genişliği
 - 1,4 – 3 – 5 – 10 – 15 – 20 MHz

Radyo Öz Kaynak Yönetimi

7

- Öz kaynak paylaşımı
- Kanal kalite belirteci (CQI)
- Uyarlanırlı modülasyon ve kodlama (AMC)
- Tekrar iletim protokolü (HARQ)

Paket Çizelgeleme

8

- Zaman/frekans bölgesinde
 - 1 ms – 180 kHz
- Öz kaynak bloğu
- 1 çerçeve – 10 ms
- En büyük metrik değerine sahip kullanıcı için k . öz kaynak bloğu aktarılır

Kana Kalite Belirteci, CQI

9

- SINR değerlerine göre nicemleme yapılır.
- İletim modülasyon ve kanal kodlaması seviyesi belirlenir

LTE-Advanced

10

- Heterojen yapı
 - ▣ Mikro, piko, femto hücreler
 - ▣ Farklı güçlerde baz istasyonları
- İletim modülasyon ve kanal kodlaması seviyesi belirlenir

5G Hedefleri

11

- Standart belirleme çalışmaları
- Yüksek veri hızları
 - 10 Gbps
- Yüksek kullanıcı hızları
 - Hızlı tren, uçak v.b.
- Gecikme (latency) – 1ms
- 2020

5G Standart Belirleme Çalışmaları

12

- Esnek arayüz
 - ▣ Uyarlanırlı modülasyon
 - ▣ Uyarlanırlı çerçeve yapısı
 - ▣ Uyarlanırlı çoklu erişim yapısı
- Çok yoğun MIMO yapısı
 - ▣ Kapasite artışı
- Dikgen olmayan çoklu erişim
 - ▣ NOMA, SCMA

5G Standart Belirleme Çalışmaları

13

- Çok yoğun heterojen yapı
 - D2D haberleşme
 - Çok sayıda femto hücre
- Bina içi çok yüksek frekans kullanımı
 - 6 – 30 GHz
- Enerji verimliliği
- Kanal kodlaması
 - Kutupsal kodlar LDPC kodları

Kaynaklar

14

- *www.3gpp.org*
- *4G: LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband*
 - E.Dahlman, S. Parkvall, J. Sköld