

고급 이동 통신

중간고사, 10월 28일, 2014년

(총점 100점, 80분, 이광복)

- 1 (a) BPSK를 가정하고 Data rate와 필요한 대역폭의 관계를 수학적 근거를 가지고 설명하라. (15)
(b) 1Mbps를 보내려면 필요한 대역폭은 얼마인가? (5)
(c) Pulse shaping filter는 필요한 대역폭에 영향을 주는가? 만약에 준다면 어떻게 주는가? (5)
- 2 Fading 환경에서는 신호의 envelope의 크기가 변한다. 이 때, Rayleigh fading을 가정하면, fading 신호의 envelope $r(t)$ 는 다음과 같은 확률 분포함수에 따라 변한다.

$$\Pr(r) = \frac{r}{\sigma^2} \exp\left(-\frac{r^2}{2\sigma^2}\right)$$

- (a) Short-term 수신 전력의 크기가 $\frac{A^2}{2}$ 보다 작을 확률은 얼마인가? (A 는 임의의 상수) (15)
(b) Short-term 수신 전력의 크기가 평균 수신 전력의 크기보다 작을 확률은 얼마인가? (5)
(c) Short-term 수신 전력의 크기가 평균 수신 전력의 크기의 1%보다 작을 확률은 각각 얼마인가? (5)
- 3 (a) The BER equation for BPSK systems in static environments (AWGN) is expressed as

$$P_e = Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0}}\right)$$

Find the BER equation for BPSK systems in Rayleigh fading environments. The amplitude of a

faded signal is described as $P(\alpha) = \frac{\alpha}{\sigma^2} \exp\left(\frac{-\alpha^2}{2\sigma^2}\right)$ (15)

- (b) Calculate the required value of $\frac{E_b}{N_0}$ to achieve the BER value of 0.01 for BPSK systems in Rayleigh fading environments. (5)
- 4 (a) Multi-user diversity가 무엇인지 설명하라. (5)
(b) Opportunistic beamforming이 무엇인지 설명하고 구현 방법을 구체적으로 설명하시오. (10)
(c) 하향 링크(기지국에서 단말기로 통신)에서 Opportunistic beamforming를 사용하는 시스템을 가정하자. 사용자 숫자가 증가하게 되면 성능측면에서 Opportunistic beamforming은 어떤 효과를 갖게 되는가? (5)
(d) 평균 SNR이 고정되고 사용자가 그 수치를 알고 있는 Rayleigh fading 환경에서 작동하는 point-to-point 사용자를 가정하자. Opportunistic communication이 적용 가능한가? 만약 가능하다면 방법은 무엇인가 (10)