

위성통신공학

2020년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 두 지구국이 위성을 이용하여 200 kbps의 데이터 전송률로 서로 통신하고자 한다. 위성은 송신 전력 20 W, 주파수 11.5 GHz, 대역폭 25 MHz, 안테나 이득 19 dBi를 이용하여, 40,000 km 떨어진 지구국에 신호를 전송한다. 지구국의 수신 안테나 유효면적(effective aperture)이 5 m^2 , 수신 시스템 잡음온도가 150 K라 할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 경로 손실 외의 다른 손실은 고려하지 않고, Boltzmann's constant $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$ 이다) (총 20점)

- 1) 위성통신 링크의 업링크와 다운링크 주파수를 다르게 사용하는 이유를 설명하시오. (2점)
- 2) 지구국 수신 안테나에 입사되는 전력밀도(단위: dBW/m^2)를 구하시오. (4점)
- 3) 지구국 수신 안테나의 이득(단위: dBi)을 구하시오. (3점)
- 4) 수신 반송파 전력 대 잡음 전력 비 $\frac{C}{N}$ (단위: dB)를 구하시오. (5점)
- 5) 최소 요구 $\frac{E_b}{N_0}$ 가 10 dB일 경우, 다운링크 $\frac{E_b}{N_0}$ 의 여유(margin)(단위: dB)를 구하시오. (6점)

제 2 문. 전송 대역폭이 36 MHz이고, QPSK로 변조된 60 Mbps의 데이터를 중계하는 위성 트랜스폰더가 있다. 이 트랜스폰더를 시분할 방식으로 5개의 지구국이 공유한다 가정하고 한 프레임의 길이를 $125\text{ }\mu\text{sec}$ 로 설정하여 통신하고자 할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 각 지구국은 $1\text{ }\mu\text{sec}$ 의 보호구간을 갖고, 데이터 전송에 앞서 288 bits의 프리앰블을 보내며, 이외의 추가적인 오버헤드는 없다) (총 15점)

- 1) 심볼 펄스 성형에 이용된 상승코사인(raised-cosine) 필터의 롤오프(roll-off) 인자 값을 구하시오. (5점)
- 2) 주어진 조건으로부터 시분할 다중화를 위해 필요한 프레임 당 오버헤드 점유시간을 구하시오. (5점)
- 3) 하나의 채널이 64 kbps 음성 신호를 전송하는 경우, 지구국 당 할당될 수 있는 최대 채널의 수를 구하시오. (단, 모든 지구국에 동일한 수의 채널을 할당한다) (5점)

제 3 문. 항법지원시스템인 GPS(Global Positioning System)에서 사용하는 L1(1575.42 MHz) 반송파 신호의 C/A(Coarse/Acquisition) 코드가 민간에 개방되었다. 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) GPS의 측위 원리를 설명하시오. (5점)
- 2) GPS의 3가지 측위 오차를 제시하고 각각에 대하여 설명하시오. (7점)
- 3) DGPS에 대하여 기술하시오. (3점)

인사혁신처 시험출제과장