

1. $x(t) = u(t-1) - u(t-2)$, $h(t) = u(t-2) - u(t-3)$ 일 때, 컨볼루션 연산 $x(t)*h(t)$ 의 값이 최대가 되는 t 의 값은?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

2. CRC 방식에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① CRC 생성기는 미리 정해진 크기 $n-k+1$ 의 나누기 장치를 사용한다. (단, 코드 워드는 n 비트이고, 데이터 워드는 k 비트이다.)
- ② 수신측에서 오류가 없다면 생성 다항식으로 나눈 나머지가 0이다.
- ③ CRC-32의 생성 다항식은 $x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$ 이다.
- ④ CRC-8은 9비트이다.

3. 아래는 클래스 C의 서브넷 구성을 나타내고 있다. 서브넷의 개수(㉠)와 각 서브넷에서 사용 가능한 호스트 개수(㉡)로써 가장 적절한 것은? (단, 호스트 주소에 할당된 비트가 모두 0이거나 모두 1인 주소는 미사용한다.)

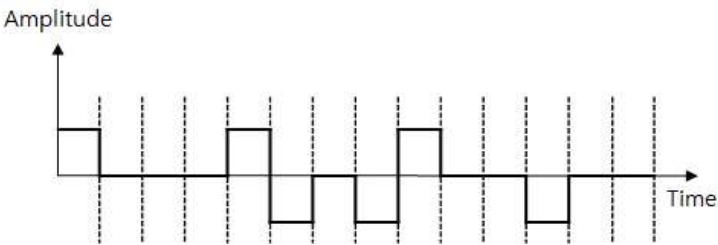
네트워크 id: 202.30.21.0
서브넷 마스크: 255.255.255.192

- | | | |
|---|----|-----|
| | ㉠ | ㉡ |
| ① | 2 | 126 |
| ② | 4 | 62 |
| ③ | 8 | 30 |
| ④ | 16 | 14 |

4. 전송 대역폭이 6[MHz]인 채널에서 256QAM을 사용할 경우, 전송 가능한 최대 데이터 전송 속도와 심볼의 전송 속도로 가장 적절한 것은?

- | | | |
|---|--------------|----------|
| | 최대 데이터 전송 속도 | 심볼 전송 속도 |
| ① | 24[Mbps] | 5[Msps] |
| ② | 24[Mbps] | 6[Msps] |
| ③ | 48[Mbps] | 5[Msps] |
| ④ | 48[Mbps] | 6[Msps] |

5. B8ZS를 사용하여 아래의 부호화 형태가 생성되었다. 가장 적절한 비트 스트림은? (단, 첫 번째 1의 극은 양으로 가정한다.)



- ① 10001101100100
- ② 10000000000100
- ③ 10001000100100
- ④ 10000001100000

6. 아래는 차분 맨체스터(Differential Manchester) 부호에 대한 설명이다. 빈칸에 들어갈 내용으로 가장 알맞게 짝지어진 것은?

1칩 시간, 즉 비트 시간 시작 지점에서 (㉠)의 존재 여부로 데이터 '0', '1'을 판별하고 비트 중간에서의 (㉡)는 (㉢)를 위하여 사용하는 방식이다. 즉 데이터가 (㉣)인 경우 비트의 시작 지점에 항상 (㉤)가 존재하고 (㉥)인 경우에는 존재하지 않는다.

- | | | | | | | |
|---|-------|-------|-----|---|-------|---|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ | ㉣ | ㉤ | ㉥ |
| ① | 차분 부호 | 엠펙시 | 동기화 | 0 | 차분 부호 | 1 |
| ② | 엠펙시 | 차분 부호 | 영교차 | 1 | 엠펙시 | 0 |
| ③ | 엠펙시 | 엠펙시 | 동기화 | 0 | 엠펙시 | 1 |
| ④ | 차분 부호 | 차분 부호 | 영교차 | 1 | 차분 부호 | 0 |

7. 도플러 천이에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은? (단, v 는 속도, λ 는 파장이다.)

- ① 도플러 천이는 이동체의 속도, 수신전파 주파수, 전파도래각도와 관련된다.
- ② 이동체가 전파 방향과 반대 방향으로 이동 시($\theta = 0^\circ$)에 도플러 천이는 $\frac{v}{\lambda}$ 이다.
- ③ 이동체가 전파 방향과 같은 방향으로 이동 시($\theta = 180^\circ$)에 도플러 천이는 $-\frac{v}{\lambda}$ 이다.
- ④ 도플러 확산과 코히런스시간(Coherence time)은 서로 비례관계를 가진다.

8. PCM 전송에서 음성 한 채널의 대역폭은 4[kHz]이고, 이 대역폭의 2배로 표본화하고 8[bit]로 인코딩했을 경우, 음성 한 채널의 비트율(㉠)과 32채널로 시분할 다중화할 경우의 최종 비트율(㉡)은 얼마인가?

- | | ㉠ | ㉡ |
|---|----------|-------------|
| ① | 64[Kbps] | 1.544[Mbps] |
| ② | 64[Kbps] | 2.048[Mbps] |
| ③ | 32[Kbps] | 1.544[Mbps] |
| ④ | 32[Kbps] | 2.048[Mbps] |

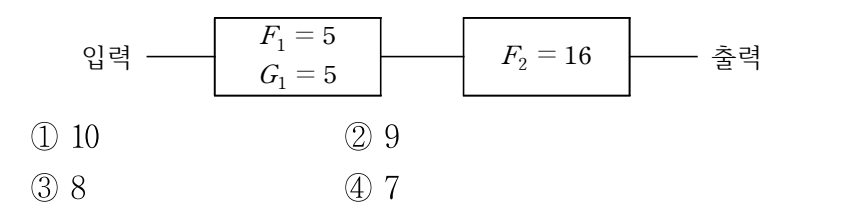
9. 주파수 대역폭이 1[MHz]이고 SNR이 10[dB]일 경우의 채널 용량은 얼마인가?

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| ① $10^6 \times \log_2 11$ [bps] | ② $10^6 \times \log_2 12$ [bps] |
| ③ $10^6 \times \log_2 13$ [bps] | ④ $10^6 \times \log_2 14$ [bps] |

10. $x(t) = u(t) - u(t-1)$, $h(t) = u(t) - u(t-2)$ 일 때, $2 < t \leq 3$ 의 범위에서 컨볼루션 연산의 결과로 가장 적절한 것은?

- ① 0 ② t ③ 1 ④ $3-t$

11. 다음과 같은 2단 증폭기의 종합잡음지수는 얼마인가? (단, F_1 : 첫 번째 시스템의 잡음지수, G_1 : 첫 번째 시스템의 이득, F_2 : 두 번째 시스템의 잡음지수이다.)



12. 다음 중 BCD 코드 1000에 대한 해밍코드로 가장 적절한 것은? (단, 짝수 패리티 체크를 사용한다.)

- | | |
|-----------|-----------|
| ① 0110000 | ② 1110000 |
| ③ 0111000 | ④ 1100000 |

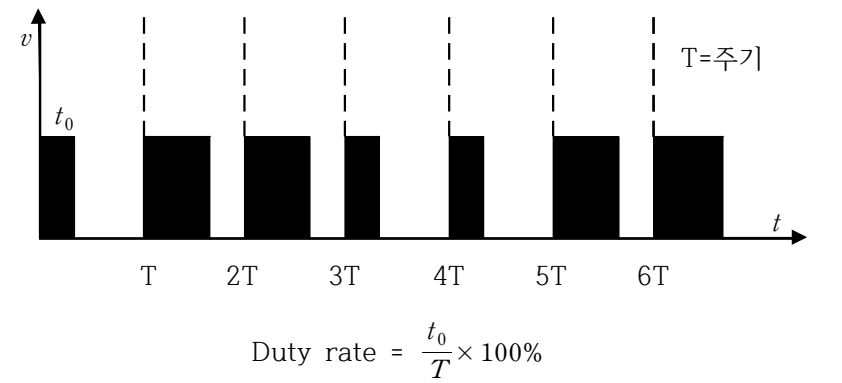
13. 무선랜 표준인 IEEE 802.11에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 매체 접근 제어 방식 중에서 경쟁에 의하여 채널 접근을 제어하는 것은 PCF(Point Coordination Function)이다.
- ② IEEE 802.11a는 변조 방식으로 DSSS를 사용한다.
- ③ IEEE 802.11n은 최대전송속도로써 600[Mbps]를 제공한다.
- ④ DCF(Distributed Coordination Function)에서 사용하는 접속 기법은 폴링 방식이다.

14. 블루투스에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 대역 확산 기술로 FHSS(Frequency Hopping Spread Spectrum)를 사용한다.
- ② 접속 기술로서 TDD/TDMA를 사용한다.
- ③ 블루투스의 사용 주파수 대역은 2.4~2.48[GHz]로서, 70개의 채널로 구성되며 한 채널당 대역폭은 1[MHz]이다.
- ④ 변조 방식으로 GFSK를 사용한다.

15. 아래 그림의 펄스변조방식으로 가장 적절한 것은?

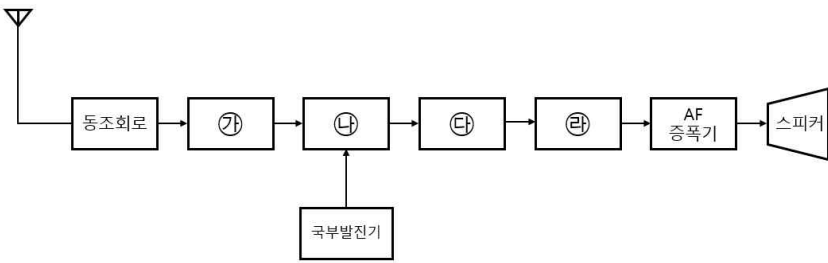


- ① 펄스 폭 변조
- ② 펄스 진폭 변조
- ③ 펄스 위치 변조
- ④ 펄스 부호 변조

16. QAM(Quadrature Amplitude Modulation)의 특징으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① QAM은 정보 신호에 따라 반송파의 진폭과 위상을 동시에 변화시키는 APK(Amplitude Phase Keying)의 한 종류이다.
- ② 반송파의 진폭을 변화시킨 다음, 주파수를 변화시키는 변조 방식이다.
- ③ 좁은 전송대역폭으로 많은 정보를 전송하는 시스템에서 필요한 변조 기술이다.
- ④ 동기 검파 방식을 사용하여 신호를 검출할 수 있다.

17. 슈퍼헤테로다인(Super-Heterodyne) 수신기의 구성도이다.
 ㉠~㉣에 들어갈 장치를 순서대로 가장 적절하게 나열한 것은?



- | | ㉠ | ㉡ | ㉢ | ㉣ |
|---|--------|---------|---------|---------|
| ① | RF 증폭기 | IF 증폭기 | 혼합기 | 포락선 검파기 |
| ② | RF 증폭기 | 혼합기 | IF 증폭기 | 포락선 검파기 |
| ③ | IF 증폭기 | RF 증폭기 | 포락선 검파기 | 혼합기 |
| ④ | IF 증폭기 | 포락선 검파기 | 혼합기 | RF 증폭기 |

18. 간접 FM 방식의 특징으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 수정발진기를 사용하기 때문에 주파수 안정도가 좋다.
- ② 전치보상기가 필요하다.
- ③ AFC회로가 필요하다.
- ④ 원하는 크기의 주파수 편이를 얻기 어려우므로, 주파수채배기가 필요하다.

19. <보기1>의 재생중계기 3R 방식과 <보기2>의 설명을 가장 적절하게 짝지은 것은?

<보기1>

㉠ Re-shaping
 ㉡ Re-timing
 ㉢ Re-generating

<보기2>

㉠ 등화 증폭된 신호에서 펄스가 있는지 없는지를 판단하여 송신 펄스와 같은 펄스로 증폭재생
 ㉡ 감쇠와 잡음에 의해 왜곡된 수신 파형을 증폭, 정형하여 S/N비가 좋은 부호파형으로 재생
 ㉢ 송출 펄스를 정확한 시간 간격으로 위상을 재생하는 기능으로 재생된 펄스가 정위치에 배열되도록 하는 기능

- | | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|---|---|---|---|
| ① | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ② | ㉠ | ㉢ | ㉡ |
| ③ | ㉡ | ㉠ | ㉢ |
| ④ | ㉡ | ㉢ | ㉠ |

20. 주파수 대역이 20~35,000[Hz]인 신호를 표본화하고, 이를 표본당 8bit로 PCM 하고자 할 때, 에일리어싱이 발생하지 않음을 전제 조건으로 최소 표본화율, 최소 데이터전송 속도가 가장 알맞게 계산된 것은?

	최소 표본화율[Hz]	최소 데이터전송속도[Kbps]
①	70,000	640
②	35,000	640
③	70,000	560
④	35,000	560

21. $f(t) = e^{-at}u(t)$ 의 경우 Fourier 변환한 결과는?(단, $a>0$)

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| ① $\frac{1}{a + j2\pi f}$ | ② $-\frac{1}{a + j2\pi f}$ |
| ③ $\frac{1}{a - j2\pi f}$ | ④ $\frac{1}{-a + j2\pi f}$ |

22. 전체 SNR을 향상시키기 위해 FM 방송에서 변조하기 전에 메시지 신호 $m(t)$ 의 고주파수 성분을 증폭시키는데 사용되는 필터링 처리 과정을 무엇이라 하는가?

- ① 프리엠퍼시스(Pre-emphasis)
- ② 디엠퍼시스(De-emphasis)
- ③ 랜덤 과정(Random Process)
- ④ 중심극한 정리(Central Limit Theorem)

23. 광섬유 케이블 특징에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① SMF(Single Mode Fiber)와 MMF(Multi Mode Fiber)가 있으며, MMF는 근거리 전송에 주로 사용된다.
- ② 코어의 굵기가 가늘고 경량이지만 제조와 유지보수가 어렵다.
- ③ 광섬유의 유리 중에 포함된 Cu 또는 Fe 등의 천이 금속이나 수분 등의 불순물로 인해 흡수손실이 일어날 수 있다.
- ④ 레일리산란(Rayleigh Scattering) 손실은 코어의 직경에 영향을 받는다.

24. <보기1>과 <보기2>의 전송속도를 짝지은 것으로 가장 적절한 것은?

<보기1>

가 OC-3

나 OC-12

다 OC-48

<보기2>

㉠ 51.84[Mbps]

㉡ 155.52[Mbps]

㉢ 466.56[Mbps]

㉣ 622.08[Mbps]

㉤ 933.12[Mbps]

㉥ 1244.16[Mbps]

㉦ 1866.24[Mbps]

㉧ 2488.32[Mbps]

- | | | | |
|---|---|---|---|
| | 가 | 나 | 다 |
| ① | ㉡ | ㉣ | ㉧ |
| ② | ㉢ | ㉦ | ㉥ |
| ③ | ㉣ | ㉥ | ㉦ |
| ④ | ㉠ | ㉤ | ㉦ |

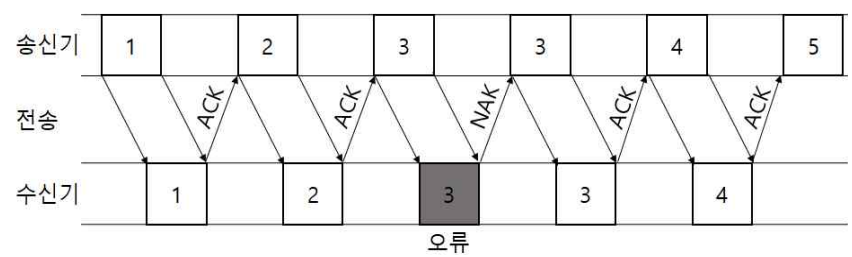
25. 전파에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 매질의 비유전율, 비투자율이 클수록 전파의 속도는 늦어진다.
- ② 전파는 산란성을 가진다.
- ③ 전파는 편파성을 가진다.
- ④ 전파는 주파수가 낮을수록 직진하며, 주파수가 높을수록 회절 현상이 심하다.

26. 아마추어 무선통신과 대륙 간의 통신, 팩시밀리 등에 사용되며, 전리층 반사파의 전파형식과 3~30[MHz] 주파수 범위를 가지는 무선주파수 대역은?

- ① MF(중파)
- ② HF(단파)
- ③ LF(저주파)
- ④ VHF(초단파)

27. 아래의 그림이 설명하고 있는 가장 적절한 ARQ(Automatic Repeat Request) 방식은?



- ① Stop and Wait
- ② Go-back-N
- ③ Selective
- ④ Adaptive

28. 다음 데이터 교환방식에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 회선교환 방식은 데이터를 전송할 때마다 통신경로를 설정한 후, 데이터를 교환하는 방식으로 전송 중 항상 일정한 경로를 사용한다.
- ② 패킷교환 방식은 회선교환 방식에 비해 항상 전송속도와 전송 효율이 낮다.
- ③ 회선교환 방식은 경로 지정을 위한 정보를 가지고 있는 패킷 형태로 변환하여 데이터를 전송한다.
- ④ 패킷교환 방식은 데이터전송을 위한 호 설정 및 해제의 절차를 통해 경로를 설정하여 통신선로를 사용하기 때문에 응답시간이 낮고 대용량 데이터 전송에 유리하다.

29. IPv6에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 128bit(16bytes) 주소 체계로써 IPv4보다 더 많은 주소를 제공할 수 있다.
- ② 가변적인 크기의 헤더 형식으로 처리속도를 개선하였다.
- ③ 주소 표기법은 128bit를 8구간으로 나누어 4자리마다 콜론(:)으로 표시하는 방법을 사용한다.
- ④ IPv6는 보안용 확장 헤더 기능이 지원된다.

30. 백색 잡음에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 백색 잡음의 평균값은 0이다.
- ② 전 주파수대에 걸쳐 전력 밀도 스펙트럼이 일정하다.
- ③ 평균 전력이 유한하여 백색 잡음을 여파한 경우 일정한 전력을 갖는다.
- ④ 일정크기를 갖는 delta 함수이다.

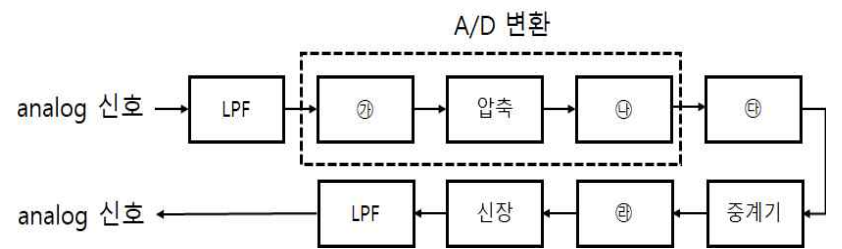
31. 페이딩(Fading) 방지 대책에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 각도 다이버시티(Angle Diversity): 수신측에서 두 개 이상의 안테나를 설치했을 때, 안테나에서 동시에 다중경로 페이딩이 발생하지 않는다는 원리를 이용하여 페이딩을 방지하는 방법
- ② 시간 다이버시티(Time Diversity): 동일 정보를 일정시간 간격을 두고 중복해서 송출하는 경우 이들 정보에 다중경로 페이딩이 동시에 발생하지 않는 원리를 이용하는 방법
- ③ 편파 다이버시티(Polarization Diversity): 수신측에 수직편파 및 수평편파 안테나를 따로 설치하여 각 편파성분을 수신한 다음 합성하여 수신기에 제공하는 방법
- ④ 주파수 다이버시티(Frequency Diversity): 하나의 신호를 전송시, 두 개 이상의 반송파 주파수를 사용하여 송신함으로써 이들 주파수에서 동시에 다중경로 페이딩이 발생하지 않는다는 원리를 이용하여 페이딩을 방지하는 방법

32. OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 다중 반송파 시스템이므로 정보 전송율을 높일 수 있다.
- ② 스펙트럼 이용 효율을 최대로 높일 수 있다.
- ③ 변조된 각 부반송파 대역은 서로 겹치지 않기 때문에 반송파 간섭이 발생할 수 있다.
- ④ 지연 확산의 영향이 감소된다.

33. 다음 PCM 과정에 대해서 ㉠~㉤에 해당되는 설명을 <보기>에서 골라 순서대로 가장 적절하게 나열한 것은?



- <보기>
- ㉠ 순시 진폭값을 설정된 이산적인 신호로 변환한다.
 - ㉡ 입력 신호의 최고 주파수의 2배 이상으로 신호를 샘플링하는 것이다.
 - ㉢ 양자화된 이산적인 신호를 0과 1의 조합으로 변환하는 것이다.
 - ㉣ PCM word로부터 순시 진폭값 신호를 얻어내는 것이다.

- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ | ㉣ |
| ① | ㉠ | ㉡ | ㉢ | ㉣ |
| ② | ㉡ | ㉠ | ㉢ | ㉣ |
| ③ | ㉠ | ㉡ | ㉣ | ㉢ |
| ④ | ㉡ | ㉠ | ㉣ | ㉢ |

34. 다음의 네트워크 Topology에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 그물형(Mesh Topology): 각 노드는 다른 모든 노드와 연결되어 있어 한 회선이 고장 나더라도 전체 시스템에 큰 문제가 야기되지 않아 안정성이 높은 편이다.
- ② 스타형(Star Topology): 설치와 재구성이 쉽고 각 호스트 간에 직접적인 통신을 할 수 있다.
- ③ 버스형(Bus Topology): 단말의 추가와 삭제가 용이하나 재구성성이 어렵다.
- ④ 링형(Ring Topology): 각 장치는 단지 자신의 양쪽에 있는 장치와 전용으로 점대점 네트워크를 갖는다.

35. <보기>에서 설명하는 랜덤변수(Random Variable)로 가장 적절한 것은?

- <보기>
- 확률 p 를 갖는 1과 확률 $(1-p)$ 를 갖는 0의 2개 값을 갖는다.
 - 2진 데이터 발생기를 모델링하기에 적합하다.
 - 통신채널에서 발생하는 오류를 모델링하는 데 사용된다.

- ① 베르누이 랜덤변수
- ② 2항 분포 랜덤변수
- ③ 기하 랜덤변수
- ④ 균일 랜덤변수

36. <보기>의 FM과 PM의 설명을 가장 적절하게 짝지은 것은?

- <보기>
- FM 피변조파의 순시 주파수는 ㉠에 비례한다.
 - PM 피변조파의 순시 주파수는 ㉡에 비례한다.

- | | | |
|---|------------|------------|
| | ㉠ | ㉡ |
| ① | 변조 신호의 적분값 | 변조 신호 |
| ② | 변조 신호 | 변조 신호 |
| ③ | 변조 신호의 미분값 | 변조 신호의 적분값 |
| ④ | 변조 신호 | 변조 신호의 미분값 |

37. 디지털통신 기술 중 채널코딩(Channel Coding)에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 정보 또는 신호를 사용자가 원하는 다른 형식의 신호로 변환시키는 과정
- ② 포매팅(formatting)에 의해 바뀐 이진 데이터들 중에서 중복성이 있거나 필요 없는 정보를 제거함으로써 실제로 전송할 데이터 양을 줄이는 과정
- ③ 인증되지 않은 사용자가 전송되는 메시지를 파악하게 되거나 시스템 내부에 침입하여 메시지에 에러 요소를 심는 등의 활동을 하지 못하게 하는 과정
- ④ 정보가 전송되면서 여러 가지 채널 환경을 거치는 동안 생길 수 있는 에러나 잡음으로부터 원래의 정보를 보호할 수 있도록 새로운 데이터를 덧붙이는 과정

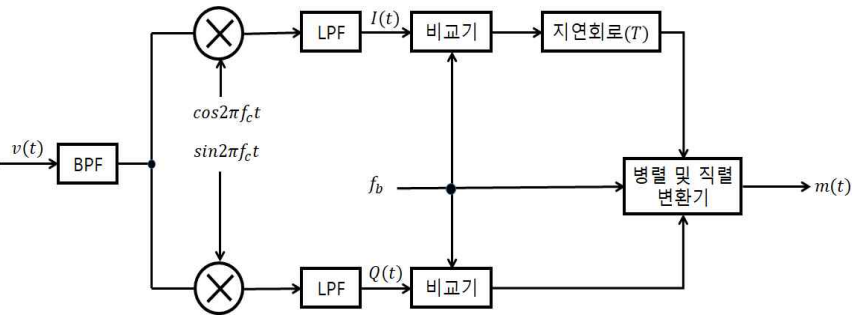
38. 오류 제어(Error Control)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 단순 패리티 검사 코드는 홀수 개의 오류를 검출한다.
- ② 해밍코드에서 총 전송 비트 수가 15비트일 때 해밍비트 수는 4개이다.
- ③ Go-back-N-ARQ 방식은 n 번째 블록에서 오류가 발생 시 n 번 블록부터 재전송한다.
- ④ 수직/수평 패리티 검사 방식을 사용하면 집단 에러의 검출이 가능하다.

39. 진폭 변조의 SSB(Single Side Band)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 점유 대역폭이 DSB(Double Side Band) 방식의 1/2이므로 대역폭 이용 효율이 좋다.
- ② S/N 비가 DSB 방식에 비하여 9~12[dB] 정도 개선된다.
- ③ 송신측에서 한쪽 측대파만을 분리하여 전송하기 위한 여파기가 필요하므로 장치의 복잡도와 비용이 감소한다.
- ④ 송신 전력이 DSB 방식에 비하여 감소하므로 전력 효율이 좋다.

40. 아래의 그림을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?



- ① MSK 수신기
- ② OFDM 송신계통도
- ③ OFDM 수신기
- ④ QPSK 송신기