

처음 만나는 디지털 논리회로

제03장 디지털 코드

기출문제 풀이

01. BCD 코드(code)란?

- ① 1byte code ② bit
- ③ 2진화 5진 code ④ 2진화 10진수

BCD : Binary Coded Decimal(2진화 10진수)

02. 숫자 0에서 9까지를 나타내기 위해 BCD 코드는 몇 비트가 필요한가?

- ① 4비트 ② 3비트
- ③ 2비트 ④ 1비트

BCD 코드에서 가장 큰 수인 9는 1001이므로 4비트가 필요하다.

03. 4개의 비트(bit)에서 MSB로부터 차례로 8, 4, 2, 1 가중치(weight)를 갖는 코드는?

- ① BCD 코드
- ② excess-3 코드
- ③ ASCII 코드
- ④ Hamming 코드

2^3	2^2	2^1	2^0
-------	-------	-------	-------

BCD 코드의 가중치

04. BCD 코드의 가중치(weight)는?

- ① 7421
- ② 6311
- ③ 5421
- ④ 8421

2^3	2^2	2^1	2^0
-------	-------	-------	-------

BCD 코드의 가중치

05. BCD 코드(8421 code)에서 사용하지 않는 조합은?

- ① 0000 ② 1001 ③ 1011 ④ 0110

BCD 코드에서 1010(10) ~ 1111(15)은 사용되지 않음

06. 4비트로 자료를 표시할 때 2진화 16진수는 2진화 10진수(BCD)에 비해 몇 개를 더 표시할 수 있는가?

- ① 0개 ② 2개 ③ 4개 ④ 6개

2진화 10진수 : 0000 ~ 1001(0~9)

2진화 16진수 : 0000 ~ 1111(0~15)

07. 10진수 24를 BCD code로 나타내면?

- ① 0101 0111 ② 0001 1000
③ 0110 0100 ④ 0010 0100

0010 0100
2 4

08. 10진수 956에 대한 BCD 코드는?

- ① 1001 0101 0110 ② 1101 0110 0101
③ 1000 0101 0110 ④ 1010 0110 0101

1001 0101 0110
9 5 6

09. BCD 코드 0110 1001 1000을 10진수로 변환한 것으로 옳은 것은?

- ① 698 ② 696 ③ 968 ④ 618

$$\begin{array}{ccc} \underline{0110} & \underline{1001} & \underline{1000} \\ 6 & 9 & 8 \end{array}$$

10. 2진수 $10101.11_{(2)}$ 를 BCD 코드로 변환하면?

- ① 11001.0001001 ② 11001.01110101
③ 100001.0001001 ④ 100001.01110101

10101.11를 10진수로 변환하면 21.75이며, 이를 BCD 코드로 변환하면

$$\begin{array}{ccccccc} \underline{0010} & \underline{0001} & . & \underline{0111} & \underline{0101} \\ 2 & 1 & . & 7 & 5 \end{array}$$

11. 8진수 $1234_{(8)}$ 을 10진수로 변환한 후, 다시 8421 코드로 변환하면?

- ① 0110 0111 1001
- ② 0110 0111 1000
- ③ 0110 0110 0010
- ④ 0110 0110 1000

$1234_{(8)}$ 을 10진수로 변환하면 668이며, 이를 8421 코드로 변환하면

$\begin{array}{ccc} \underline{0110} & \underline{0110} & \underline{1000} \\ 6 & 6 & 8 \end{array}$

12. 7bit 코드로 정보 전송 시에 발생하는 오류의 검색이 용이하도록 한 코드 방식은?

- ① 8421 코드
- ② excess-3 코드
- ③ BCD 코드
- ④ biquinary 코드

biquinary 코드는 7개 비트 중에 1의 개수가 2개가 되도록 구성하여 오류 검출이 가능하다.

13. 3초과 코드(excess-3 code)는 어떻게 구성하는가?

- ① 8421 코드에 6을 더한 코드
- ② 8421 코드에 3을 더한 코드
- ③ 착오 검출 코드
- ④ 착오 교정 해밍 코드

10진수	8421 코드	3초과 코드
0	0000	0011
1	0001	0100
2	0010	0101
3	0011	0110
4	0100	0111
5	0101	1000
6	0110	1001
7	0111	1010
8	1000	1011
9	1001	1100



+3

14. 3초과 코드의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가중치 코드이다.
- ② BCD 코드에 3을 더한 것과 같다.
- ③ 10진수를 표현하기 위한 코드이다.
- ④ 코드를 구성하는 어떤 비트 값도 0이 아니다.

10진수	8421 코드	3초과 코드
0	0000	0011
1	0001	0100
2	0010	0101
3	0011	0110
4	0100	0111
5	0101	1000
6	0110	1001
7	0111	1010
8	1000	1011
9	1001	1100

3초과 코드는 8421 코드(BCD 코드)에 3을 더한 비가중치 코드이며, 자기보수 특성을 갖는다.

15. 다음 중 3초과 코드(excess-3 code)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 자기 보수형 코드이다.
- ② 언웨이티드 코드의 대표적이기도 한다.
- ③ 8421 code에 3(10)을 더하여 만든 것이다.
- ④ BCD 코드보다 연산이 어렵다.

3초과 코드는 8421 코드에서 3을 더한 값으로 표시되며 8421 코드보다 연산하기가 쉬운 코드이다.

16. 10진수 9를 excess-3 코드로 변환하면?

- ① 1001 ② 1110 ③ 1101 ④ 1100

$9 + 3 = 12 \rightarrow 1100$

17. 10진수 268을 3초과 코드(excess-3 code)로 변환한 것으로 옳은 것은?

- ① 0101 1001 1011 ② 0010 0110 1000
③ 0110 1010 1100 ④ 0011 1001 1000

268의 각 자리를 따로 따로 분리하여 변환 → 59B → 0101 1001 1011

18. 3초과 코드에서 사용하지 않는 코드는?

- ① 1100 ② 0101 ③ 0001 ④ 1011

3초과 코드에서 사용하지 않는 코드 : 0000, 0001, 0010, 1101, 1110, 1111

19. 다음 2진수 $0101_{(2)}$ 의 3초과 코드 값은?

- ① 0111 ② 0110 ③ 1001 ④ 1000

$0101 + 0011 = 1000$

20. 3초과 코드 1100 0110을 10진수로 나타내면?

- ① 306 ② 201 ③ 198 ④ 93

각 자리를 따로 따로 분리하여 변환 : 1100 0110 $\rightarrow$ C6 $\rightarrow$ 93

21. (3+4)의 덧셈을 3초과 코드법에 의해 계산한 결과값은?

- ① 1010 ② 1101 ③ 0111 ④ 1000

$(3+4) = 7 \rightarrow A \rightarrow 1010$

22. 10진수 $42+29$ 를 3초과 코드로 계산한 것으로 옳은 것은?

- ① 1010 1010 ② 1010 0100
 ③ 1101 1110 ④ 0111 1000

$$42+29 = 71 \rightarrow A4 \rightarrow 1010\ 0100$$

23. 다음 10진수 중 2421 코드로 표시된 1011과 같은 값은?

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7

$$2421\ \text{코드의}\ 1011 = 2 \times 1 + 4 \times 0 + 2 \times 1 + 1 \times 1 = 5$$

24. 2-out-of-5 code에 해당되지 않는 것은?

① 10010

② 11000

③ 10001

④ 11001

10진수	2-out-of-5 코드
0	11000
1	00011
2	00101
3	00110
4	01001
5	01010
6	01100
7	10001
8	10010
9	10100

2-out-of-5 코드에서 1의 개수는 2개임

25. shift counter code (Johnson code)는 몇 개의 비트를 사용하는가?

- ① 4비트 ② 5비트 ③ 6비트 ④ 8비트

10진수	시프트 카운터 코드 (shift counter)	링 카운터 코드 (ring counter) 9876543210
0	00000	0000000001
1	00001	0000000010
2	00011	0000000100
3	00111	0000001000
4	01111	0000010000
5	11111	0000100000
6	11110	0001000000
7	11100	0010000000
8	11000	0100000000
9	10000	1000000000

26. ring counter code는 몇 개의 bit를 사용하는가?

- ① 10비트 ② 9비트 ③ 8비트 ④ 비트 4

10진수	시프트 카운터 코드 (shift counter)	링 카운터 코드 (ring counter) 9876543210
0	00000	0000000001
1	00001	0000000010
2	00011	0000000100
3	00111	0000001000
4	01111	0000010000
5	11111	0000100000
6	11110	0001000000
7	11100	0010000000
8	11000	0100000000
9	10000	1000000000

27. 4bit code가 아닌 것은?

- ① BCD code
- ② 2421 code
- ③ 3초과 code
- ④ 2-out of-5 code

10진수	BCD 코드	2421 코드	3초과 코드	2-out-of-5 코드
0	0000	0000	0011	11000
1	0001	0001	0100	00011
2	0010	0010	0101	00101
3	0011	0011	0110	00110
4	0100	0100	0111	01001
5	0101	1011	1000	01010
6	0110	1100	1001	01100
7	0111	1101	1010	10001
8	1000	1110	1011	10010
9	1001	1111	1100	10100

2-out-of-5 code는 5개 비트로 구성된다.

30. A/D 변환기나 입출력 장치 코드로 주로 사용하는 코드는?

- ① BCD 코드
- ② 그레이 코드
- ③ 존슨 코드
- ④ 2421 코드

그레이 코드는 이웃하는 코드가 한 비트만 다르기 때문에 코드 변환이 용이해서 A/D 변환기나 입출력 장치에 주로 사용된다.

31. 다음 코드 중 어느 것이 hardware error를 최소로 하는데 적합한가?

- ① excess-3
- ② gray
- ③ ASCII
- ④ 8421

그레이 코드는 입력 장치에 사용하면 하드웨어 오차를 줄일 수 있다.

32. 그레이 코드에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 자기 보수의 특성을 가지고 있다.
- ② 가중치를 갖지 않는 코드이다.
- ③ 코드 변환을 위해 XOR 게이트를 사용한다.
- ④ 아날로그/디지털 변환기를 제어하는 코드에 사용된다.

그레이 코드는 자기보수 특성은 없다.

33. 다음 중 그레이 코드(gray code)를 바르게 설명한 것은 어느 것인가?

- ① 연산하는 데 용이
- ② 인접 부호와 2비트가 동일
- ③ 인접 부호와 1비트가 상이
- ④ 가중치 코드

그레이 코드는 이웃하는 코드가 한 비트만 다르다.

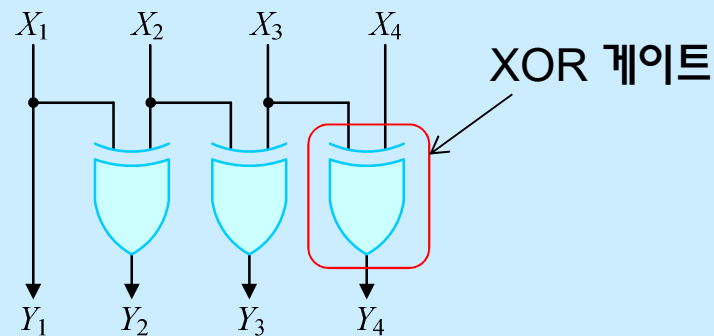
34. 다음 중 그레이 코드(gray code)의 특성과 거리가 먼 것은?

- ① 데이터 전송 ② 입출력 장치
③ 사칙 연산 ④ A/D converter

그레이 코드는 비가중치 코드로서 산술연산에는 부적합하다.

35. 2진수를 그레이 코드로 변환하는 회로에 들어가는 논리 게이트 명칭은?

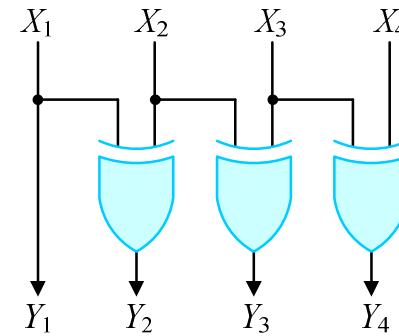
- ① NOR 게이트 ② OR 게이트
③ NAND 게이트 ④ XOR 게이트



2진수를 그레이 코드로 변환하는 회로

36. 다음 회로는 무엇인가?

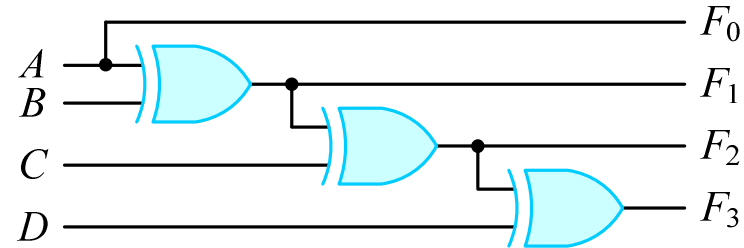
- ① 2진수를 그레이 코드로 변환하는 회로
- ② 2진수를 3초과 코드로 변환하는 회로
- ③ 그레이 코드를 2진수로 변환하는 회로
- ④ 3초과 코드를 2진수로 변환하는 회로



2진수를 그레이 코드로 변환하는 회로

37. 다음 회로의 기능은?

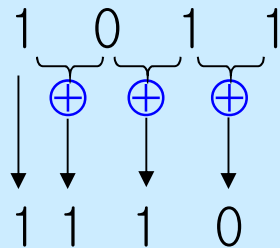
- ① BCD-그레이 코드 변환기
- ② 그레이 코드 – BCD 코드 변환기
- ③ BCD – 2421 변환회로
- ④ 2421 – BCD 변환회로



그레이 코드를 2진수(BCD)로 변환하는 회로

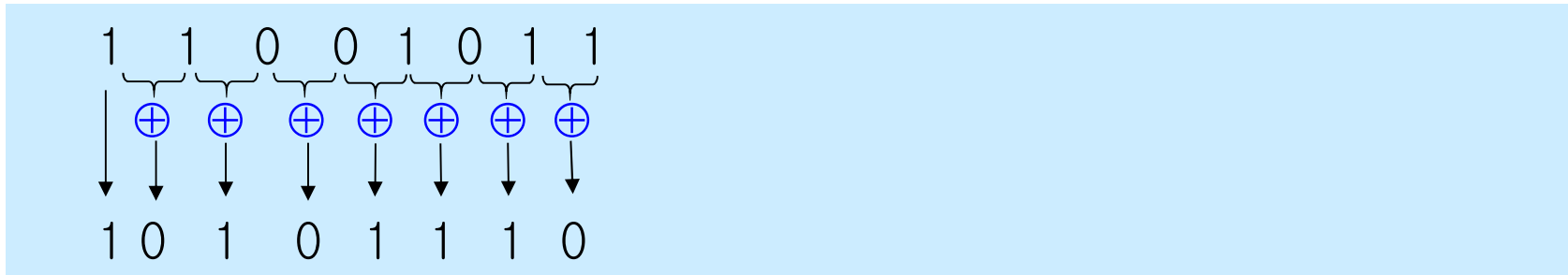
38. 2진수 $1011_{(2)}$ 을 gray code로 변환하면?

- ① $1001_{(G)}$
- ② $1100_{(G)}$
- ③ $1111_{(G)}$
- ④ $1110_{(G)}$



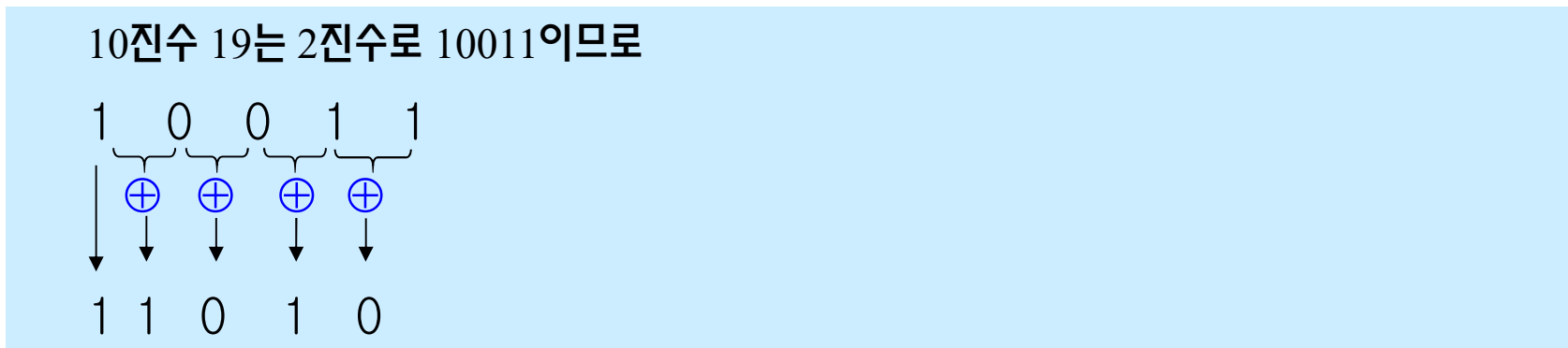
39. 2진수 $11001011_{(2)}$ 을 그레이 코드로 변환하면?

- ① $01010001_{(G)}$ ② $11101111_{(G)}$
 ③ $10101110_{(G)}$ ④ $00010000_{(G)}$



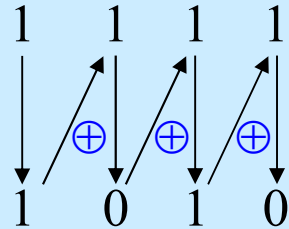
40. 10진수 19를 그레이 코드(gray code)로 변환하면?

- ① 10010 ② 11000 ③ 11010 ④ 11110



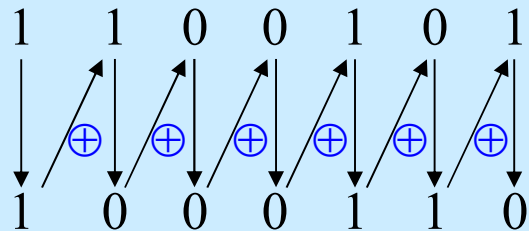
41. 그레이 코드 1111을 2진수로 변환한 값은?

- ① 1010₍₂₎ ② 1011₍₂₎ ③ 0111₍₂₎ ④ 1001₍₂₎



42. 그레이 코드 1100101을 2진수로 변환한 것 중 옳은 것은?

- ① 1010111₍₂₎ ② 1000110₍₂₎ ③ 0111001₍₂₎ ④ 1110111₍₂₎



43. 10진수 12의 gray code는 어느 것인가?

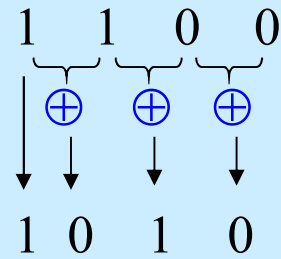
① 1111

② 1010

③ 1101

④ 1000

$$12_{(10)} = 1100_{(2)} \rightarrow 1010_{(G)}$$

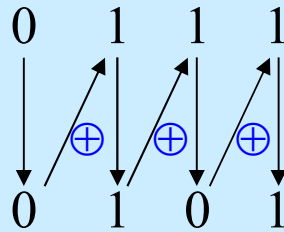


44. 3초과 코드 0111의 10진수 값과 그레이 코드(gray code) 0111의 10진수 값을 각각 나열한 것은?

- ① 4, 5 ② 5, 6 ③ 6, 7 ④ 7, 8

3초과 코드 0111은 10진수로 $4(= 7-3)$ 이다.

그레이 코드 0111은 10진수로 $5(= 0101_{(2)})$ 이다.



45. excess-3 코드로 표현된 4비트 수 1000을 gray 코드로 표현하면?

① 0101

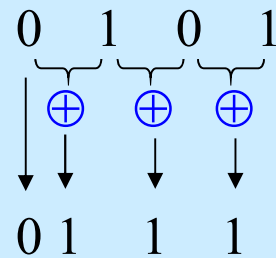
② 0110

③ 0111

④ 1001

3초과 코드 1000 $\rightarrow$ $0101_{(2)}$ 이다.

따라서 0101을 그레이 코드로 변환하면 0111이다.

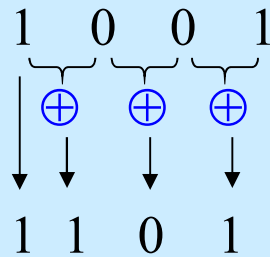


46. 10진수 6을 4bit excess-3 gray 코드로 표현한 것은?

- ① 0110 ② 1101 ③ 1100 ④ 1001

10진수 6을 3초과 코드로 표현하면 1001이다.

따라서 1001을 그레이 코드로 변환하면 1101이다.



47. 다음 2진 부호는 어떤 종류의 부호인가?

- ① Hamming code
- ② gray code
- ③ BCH code
- ④ excess-3 code

10진수	()
0	0000
1	0001
2	0011
3	0010
4	0110
5	0111
6	0101
7	0100
8	1100
9	1101

이웃하는 코드가 한 비트만 다르므로 그레이 코드이다.

48. 2진수 10111011에 대해 BCD 코드로 변환하고, 이를 3초과 코드와 그레이 코드로 표현한 것으로 옳은 것은?

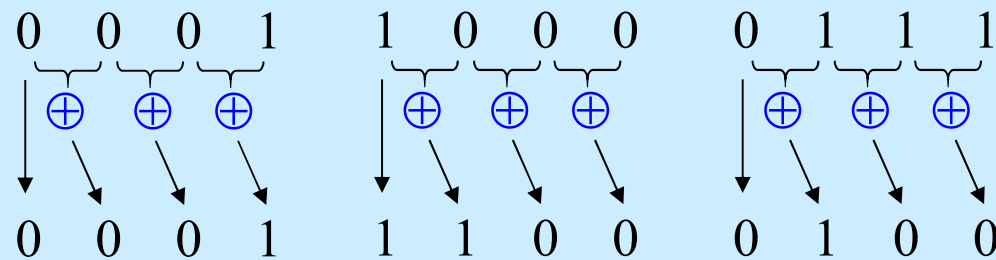
	BCD 코드	3초과 코드	그레이 코드
①	0001 1000 0111	0100 1011 1010	0001 1010 0100
②	0001 1000 0111	0100 1011 1100	0001 1010 0100
③	0001 1000 0111	0100 1011 1010	0001 1100 0100
④	0001 1000 0111	0100 1011 1100	0001 1100 1001

$$10111011_{(2)} = 187_{(10)}$$

BCD 코드 → 0001 1000 0111

3초과 코드(각 자리별로 3을 더하면) → 0100 1011 1010

그레이 코드(각 자리별로 그레이 코드로 변환하면) → 0001 1100 0100



49. 10진수로 변환한 값이 다른 것은?

- ① 0110(2421 코드) ② 0110(8421 코드)
 ③ 1001(3초과 코드) ④ 1000100(biquinary 코드)

- ① 0110(2421 코드) = $6_{(10)}$
 ② 0110(8421 코드) = $6_{(10)}$
 ③ 1001(3초과 코드) = $6_{(10)}$
 ④ 1000100(biquinary 코드) = $7_{(10)}$

10진수	biquinary code
0	0100001
1	0100010
2	0100100
3	0101000
4	0110000
5	1000001
6	1000010
7	1000100
8	1001000
9	1010000

50. 비가중치(non-weighted) 코드인 것은?

- | | |
|-----------------|----------------|
| ① 8421 코드 | ② biquinary 코드 |
| ③ 2-out-of-5 코드 | ④ 2421 코드 |

- 가중치 코드 : 8421 코드, 2421 코드, 51111 코드, 바이퀴너리 코드, 링 카운터 코드
- 비가중치 코드 : 3초과 코드, 그레이 코드, 2-out-of-5 코드

51. 다음 중 비가중치 코드(non-weighted code)는?

- | | |
|------------|-----------|
| ① 51111 코드 | ② 2421 코드 |
| ③ 8421 코드 | ④ 3초과 코드 |

- 가중치 코드 : 8421 코드, 2421 코드, 51111 코드, 바이퀴너리 코드, 링 카운터 코드
- 비가중치 코드 : 3초과 코드, 그레이 코드, 2-out-of-5 코드

52. 가중치 코드(weighted code)가 아닌 것은?

- ① 8421 code ② gray code
 ③ 51111 code ④ biquinary code

10진수	8421 code	gray code	51111 code	biquinary code 5043210
0	0000	0000	00000	0100001
1	0001	0001	00001	0100010
2	0010	0011	00011	0100100
3	0011	0010	00111	0101000
4	0100	0110	01111	0110000
5	0101	0111	10000	1000001
6	0110	0101	11000	1000010
7	0111	0100	11100	1000100
8	1000	1100	11110	1001000
9	1001	1101	11111	1010000

- 가중치 코드 : 8421 코드, 2421 코드, 51111 코드, 바이퀴너리 코드, 링 카운터 코드
- 비가중치 코드 : 3초과 코드, 그레이 코드, 2-out-of-5 코드

54. 다음 중 자기 보수 코드의 종류가 아닌 것은?

- ① 그레이 코드 ② 3초과 코드
③ 2421 코드 ④ 8421̄ 코드

10진수	8421 코드	그레이 코드	3초과 코드	5421 코드	2421 코드	8421̄ 코드
0	0000	0000	0011	0000	0000	0000
1	0001	0001	0100	0001	0001	0111
2	0010	0011	0101	0010	0010	0110
3	0011	0010	0110	0011	0011	0101
4	0100	0110	0111	0100	0100	0100
5	0101	0111	1000	1000	1011	1011
6	0110	0101	1001	1001	1100	1010
7	0111	0100	1010	1010	1101	1001
8	1000	1100	1011	1011	1110	1000
9	1001	1101	1100	1100	1111	1111

자기 보수 특성을 갖는 코드 : 3초과 코드, 2421 코드, 84-2-1 코드, 51111 코드

55. 자기 보수성을 갖지 않는 코드는?

- ① 3초과 코드 ② 51111 코드
 ③ 2421 코드 ④ 8421(BCD)코드

10진수	3초과 코드	51111 코드	2421 코드	8421 코드
0	0011	00000	0000	0000
1	0100	00001	0001	0001
2	0101	00011	0010	0010
3	0110	00111	0011	0011
4	0111	01111	0100	0100
5	1000	10000	1011	0101
6	1001	11000	1100	0110
7	1010	11100	1101	0111
8	1011	11110	1110	1000
9	1100	11111	1111	1001

자기 보수 특성을 갖는 코드 : 3초과 코드, 2421 코드, 84-2-1 코드, 51111 코드

57. 다음 코드의 분류 중 그 연결이 옳은 것은?

- ① 자기 보수 코드 : 8421 코드
- ② 자기 보수 코드 : 2421 코드
- ③ 가중치(weighted) 코드 : 3초과 코드
- ④ 가중치(weighted) 코드 : 그레이 코드

- 자기 보수 특성을 갖는 코드 : 3초과 코드, 2421 코드, 84-2-1 코드, 51111 코드
- 가중치 코드 : 8421 코드, 2421 코드, 51111 코드, 바이쿼너리 코드, 링 카운터 코드
- 비가중치 코드 : 3초과 코드, 그레이 코드, 2-out-of-5 코드

58. 다음 수치 코드에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 수치 코드에는 자릿값을 가지고 있는 가중 코드(weighted code)와 자릿값이 없는 비가중 코드(non-weighted code)로 구분할 수 있다.
- ② 10진 자기 보수화 코드로는 2421 코드, 3초과 코드 등이 대표적이다.
- ③ 3초과 코드는 8421 코드에 10진수 3을 더한 코드로 코드 내에 하나 이상의 1이 반드시 포함되어 있어 0과 무신호를 구분하기 위한 코드이다.
- ④ 그레이 코드(gray code)는 대표적인 가중(weighted) 코드로 인접한 코드의 비트가 1비트만 변하여 산술연산에 적합하다.

④ 그레이 코드(gray code)는 비가중치 코드로 인접한 코드의 비트가 1비트만 변하지만 산술연산에는 부적합하며, A/D 변환기나 입출력 장치에 사용된다.

59. 정보를 나타내는 부호에 여분으로 한자리를 추가하여 사용하는 검출용 비트는?

- ① 패리티 비트(parity bit) ② 워드 패리티(word parity)
- ③ 체크 비트(check bit) ④ 에러 비트(error bit)

패리티 비트는 1개 비트만 추가하여 에러를 검출할 수 있다.

60. parity bit의 기능으로 옳은 것은?

- ① error 검출용 비트이다.
- ② bit 위치에 따라 weight 값을 갖는다.
- ③ BCD 코드에서만 사용한다.
- ④ error bit이다.

패리티 비트는 에러를 검출하기 위한 비트다.

61. ASCII 코드를 사용하여 통신을 할 때 몇 개의 패리티 비트를 추가하여 통신하는가?

- ① 1비트 ② 2비트 ③ 3비트 ④ 0비트

에러를 검출하기 위해 1개의 패리티 비트를 추가한다.

62. 패리티 비트의 오류 검출은 몇 개 비트까지 가능한가?

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 검출 불가

패리티 비트는 1개의 에러만 검출할 수 있다.

63. 4비트의 데이터 비트와 1비트의 패리티 비트가 사용되는 경우 몇 개 비트까지 에러를 검출할 수 있는가?

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개

패리티 비트는 1개의 에러만 검출할 수 있다.

64. 어떤 데이터를 8비트로 표시하고 짝수 패리티(even parity) 비트를 첨가할 때 옳지 않은 것은?

- ① 001101100 ② 110100110
③ 110110101 ④ 011111111

- ① 001101100 → 1의 개수가 짝수
② 110100110 → 1의 개수가 홀수
③ 110110101 → 1의 개수가 짝수
④ 011111111 → 1의 개수가 짝수

65. 패리티 비트에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 한 개의 비트만으로 간단하게 구현할 수 있다.
- ② 2비트 이상의 오류를 검출할 수 있다.
- ③ 오류를 교정할 수 없다.
- ④ 데이터에 패리티 비트를 추가해서 사용한다.

패리티 비트는 1개의 에러만 검출할 수 있다.

66. 패리티 비트에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 기수(odd) 체크에 사용될 경우도 있다.
- ② 우수(even) 체크에 사용될 경우도 있다.
- ③ 정보 표현의 단위에 여유를 두기 위한 방법이다.
- ④ 정보가 맞고, 틀림을 판별하기 위해 사용된다.

패리티 비트는 전송된 데이터의 오류를 검출하기 위해 사용한다.

67. 다음 중 패리티 비트 코드의 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 잡음이 들어가면 에러의 가능성이 있어 이를 검출할 수 있다.
- ② odd 패리티와 even 패리티가 있다.
- ③ 두 비트가 동시에 에러가 발생해도 검출이 가능하다.
- ④ 송신측에 패리티 발생기가 있고 수신측에 검사기가 있다.

패리티 비트는 짝수개의 에러를 검출할 수 없다.

68. 패리티 검사(parity check)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 수신측에서는 패리티 생성기(parity generator)를 사용한다.
- ② 홀수(odd) 또는 짝수(even) 검사로 사용된다.
- ③ 자료의 정확한 송신 여부를 판단하기 위해 사용된다.
- ④ 홀수 패리티(odd parity)는 Exclusive-NOR function을 포함하여 구현한다.

송신측에서는 패리티 생성기, 수신측에서는 패리티 검사기를 사용한다.

69. 다음 그림은 홀수 패리티 비트를 사용한 2진 데이터를 나타낸 것이다. 패리티 착오를 일으킨 부분은?

① (a)

② (b)

③ (c)

④ (d)

0111 1001	 (a)
0000 0111	
1000 1111	 (b)
0110 1110	
0011 1001	 (c)
0101 1000	
1111 0001	 (d)
1111 1000	

↑
패리티 비트

odd → 0111 1001	 (a)
odd → 0000 0111	
odd → 1000 1111	 (b)
odd → 0110 1110	
even → 0011 1001	 (c)
odd → 0101 1000	
odd → 1111 0001	 (d)
odd → 1111 1000	

70. 다음 자료는 기수 패리티 비트(odd parity bit)를 포함하고 있다. 오류가 단 1개 발생했을 때 그 행과 열은? 단, 가장 오른쪽 열(column)에 있는 비트가 패리티 비트이고, 가장 밑에 있는 것이 패리티 워드이다.

- ① 1행 8열의 비트
- ② 3행 8열의 비트
- ③ 3행 2열의 비트
- ④ 4행 3열의 비트

								parity bit
								↓
								1 0 1 1 0 1 1 0
								0 1 0 0 1 1 1 1
								1 1 0 1 0 0 1 0
parity word →								1 0 0 1 0 1 0 0

1	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	0

3행 2열의 비트가 에러

71. 데이터 통신에서 에러의 검출 및 교정까지 가능한 코드는?

- | | |
|---------------|-----------------|
| ① parity code | ② excess-3 code |
| ③ BCD code | ④ Hamming code |

해밍 코드는 에러의 검출 및 교정이 가능하다.

72. 에러(error) 검출이 가능하지 못한 코드는?

- | | |
|-------------------|----------------|
| ① gray code | ② parity code |
| ③ 2-out-of-5 code | ④ Hamming code |

- 그레이 코드는 에러를 검출할 수 없다.
- 패리티 코드나 해밍 코드, 2-out-of-5 코드는 에러 검출이 가능한 코드다.
- 2-out-of-5 코드는 코드 중에서 1의 개수가 2개만 허용하므로 이를 이용하여 에러를 검출한다.

73. 정보 비트를 해밍 부호화시 요구되는 해밍 비트의 수를 구하는 공식은?
단, p : 데이터 비트를 전송하기 위해 요구되는 중복 비트 수, m : 데이터 비트 수이다.

① $2^p \geq p + m + 1$

② $2^p \geq p + m - 1$

③ $2^p \geq p - m + 1$

④ $2^p \geq p - m - 1$

$$2^p \geq p + d + 1$$

여기서 p = 패리티 비트 수, d = 데이터 비트 수

74. 해밍 코드(Hamming code)를 만들기 위해서는 BCD 코드와 일반적으로 몇 개의 점검 비트(check bit)가 필요한가?

① 1개

② 2개

③ 3개

④ 4개

BCD 코드는 4비트이므로 $d = 4$ 이다. 부등식 $2^p \geq d + p + 1$ 를 만족하는 p 를 구하면

$p=1$ 인 경우 : $2^1 \geq 4 + 1 + 1$ (만족하지 않음)

$p=2$ 인 경우 : $2^2 \geq 4 + 2 + 1$ (만족하지 않음)

$p=3$ 인 경우 : $2^3 \geq 4 + 3 + 1$ (만족함)

75. 해밍 코드 방식에 의하여 구성된 코드가 16비트인 경우 데이터 비트의 수 및 패리티 비트의 수는 각각 몇 개씩인가?

- ① 데이터비트 : 11비트, 패리티비트 : 5비트
- ② 데이터비트 : 10비트, 패리티비트 : 6비트
- ③ 데이터비트 : 12비트, 패리티비트 : 4비트
- ④ 데이터비트 : 15비트, 패리티비트 : 1비트

추가되는 패리티 비트 수 : $2^p \geq d + p + 1$

p : 패리티 비트 수, d : 데이터 비트 수

$d=11$ 인 경우, $2^p \geq 11 + p + 1$ 를 만족하는 p 는 $p=4, 5, 6, \dots$ 이므로 $p=5$, 이면 총 비트수가 16이 되므로 가능한 조합이다.

$d=12$ 인 경우, $2^p \geq 12 + p + 1$ 를 만족하는 p 는 $p=5$ 이다.

총 비트 수는 $12+5=17$ 비트이므로 총 비트수가 16이 되지 못한다.

76. 전체 28비트를 사용하는 해밍 코드에서 패리티 비트를 제외한 데이터 비트의 수는?

- ① 23비트 ② 24비트 ③ 25비트 ④ 26비트

아래 두 개의 식을 만족하는 비트 수를 찾는다.

$$2^p \geq d + p + 1$$

$$d + p = 28 \text{ (여기서 } p = \text{패리티 비트 수, } d = \text{데이터 비트 수)}$$

$d=23$ 인 경우, $2^p \geq 23 + p + 1$ 를 만족하는 p 는 $p=5$ 이다.

총 비트수가 28이 되므로 가능한 비트 수이다.

$d=24$ 인 경우, $2^p \geq 24 + p + 1$ 를 만족하는 p 는 $p=5$ 이다.

총 비트수가 29가 되므로 가능한 비트 수가 아니다.

$d=25$ 인 경우, $2^p \geq 25 + p + 1$ 를 만족하는 p 는 $p=5$ 이므로

총 비트수가 30이 되므로 가능한 비트 수가 아니다.

$d=26$ 인 경우, $2^p \geq 26 + p + 1$ 를 만족하는 p 는 $p=5$ 이므로

총 비트수가 31이 되므로 가능한 비트 수가 아니다.

77. 32비트의 데이터에서 단일 비트 오류를 정정하려고 한다. 해밍 오류 정정 코드(Hamming error correction code)를 사용한다면 몇 개의 검사 비트들이 필요한가?

- ① 4비트
- ② 5비트
- ③ 6비트
- ④ 7비트

추가되는 패리티 비트 수 : $2^p \geq d + p + 1$

(여기서 p : 패리티 비트 수, d : 데이터 비트 수)

32비트 데이터이므로 $d=32$ 이다. 부등식 $2^p \geq 32 + p + 1$ 을 만족하는 p 를 구하면 $p=6$ 이다.

78. 7bit 해밍 코드에서 오류를 수정할 때 parity bit의 위치는?

- ① 1, 2, 3번째 비트에 위치한다. ② 1, 2, 4번째 비트에 위치한다.
 ③ 1, 3, 7번째 비트에 위치한다. ④ 1, 5, 7번째 비트에 위치한다.

비트위치	1	2	3	4	5	6	7
기호	P_1	P_2	D_3	P_4	D_5	D_6	D_7

79. 짝수 패리티를 이용한 8421 BCD 코드를 해밍 코드로 변환하면 다음 표와 같다. 빈 칸에 들어갈 것은?

10진수/비트의 위치	1	2	3	4	5	6	7
	P_1	P_2	D_4	P_4	D_3	D_2	D_1
4			0		1	0	0
5			0		1	0	1

① 4 : 000, 5 : 111

② 4 : 110, 5 : 001

③ 4 : 101, 5 : 010

④ 4 : 100, 5 : 101

비트위치	1	2	3	4	5	6	7
기호	P_1	P_2	D_4	P_4	D_3	D_2	D_1
P_1 영역			0		1	0	0
P_2 영역			0		1	0	0
P_4 영역			0		1	0	0

$$P_1 = D_4 \oplus D_3 \oplus D_1 = 0 \oplus 1 \oplus 0 = 1$$

$$P_2 = D_4 \oplus D_2 \oplus D_1 = 0 \oplus 0 \oplus 0 = 0$$

$$P_4 = D_3 \oplus D_2 \oplus D_1 = 1 \oplus 0 \oplus 0 = 1$$

비트위치	1	2	3	4	5	6	7
기호	P_1	P_2	D_4	P_4	D_3	D_2	D_1
P_1 영역			0		1	0	1
P_2 영역			0		1	0	1
P_4 영역			0		1	0	1

$$P_1 = D_4 \oplus D_3 \oplus D_1 = 0 \oplus 1 \oplus 1 = 0$$

$$P_2 = D_4 \oplus D_2 \oplus D_1 = 0 \oplus 0 \oplus 1 = 1$$

$$P_4 = D_3 \oplus D_2 \oplus D_1 = 1 \oplus 0 \oplus 1 = 0$$

80. BCD 코드 1001에 대한 해밍 코드를 구하면? 단, 짝수 패리티 체크를 사용한다.

① 0011001

② 1000011

③ 0100101

④ 0110010

$2^p \geq 4 + p + 1$ 를 만족하는 $p=3$ 이다.

비트위치	1	2	3	4	5	6	7
기호	P_1	P_2	D_3	P_4	D_5	D_6	D_7
P_1 영역	✓		✓		✓		✓
P_2 영역		✓	✓			✓	✓
P_4 영역				✓	✓	✓	✓

$$P_1 = D_3 \oplus D_5 \oplus D_7 = 1 \oplus 0 \oplus 1 = 0$$

$$P_2 = D_3 \oplus D_6 \oplus D_7 = 1 \oplus 0 \oplus 1 = 0$$

$$P_4 = D_5 \oplus D_6 \oplus D_7 = 0 \oplus 0 \oplus 1 = 1$$

P_1	P_2	D_3	P_4	D_5	D_6	D_7
0	0	1	1	0	0	1

81. 짝수 패리티 비트의 해밍 코드로 0011011을 받았을 때 오류가 수정된 정확한 코드로 옳은 것은?

- ① 0111011 ② 0001011
 ③ 0011001 ④ 0010101

비트위치	1	2	3	4	5	6	7
기호	P_1	P_2	D_3	P_4	D_5	D_6	D_7
P_1 영역	✓		✓		✓		✓
P_2 영역		✓	✓			✓	✓
P_4 영역				✓	✓	✓	✓

$$P_1 = P_1 \oplus D_3 \oplus D_5 \oplus D_7 = 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 = 0$$

$$P_2 = P_2 \oplus D_3 \oplus D_6 \oplus D_7 = 0 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 1 = 1$$

$$P_4 = P_4 \oplus D_5 \oplus D_6 \oplus D_7 = 1 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 1 = 1$$

$P_4P_2P_1=110$ 이므로 6번째 비트가 에러이다.

P_1	P_2	D_3	P_4	D_5	D_6	D_7
0	0	1	1	0	0	1

82. 오류 검출 코드에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① biquinary 코드는 5비트 중 1이 2개 있다.
- ② 2-out-of-5 코드는 코드의 각 그룹 중 1의 개수가 2개 있다.
- ③ 링 카운터 코드는 10개의 비트로 구성되어 있으며, 모든 코드가 하나의 비트에 반드시 1을 가진다.
- ④ Hamming 코드는 오류 검출 및 교정이 가능하다.

biquinary 코드는 7비트 중 1이 2개 있다.

83. 컴퓨터 설계 시에 취급할 데이터를 26개의 영문자와 10개의 숫자 및 특수문자 +, -, ×, ÷로 제한한다면 이들 데이터를 처리하기 위한 알파뉴메릭(alphanumeric) 코드의 크기는?

- ① 5 ② 6 ③ 26 ④ 36

총 데이터 개수 = 26 + 10 + 4 = 40개다. 따라서 $\lceil \log_2 40 \rceil = \lceil 5.32 \rceil = 6$ 개다.

또는 공학용 계산기가 없는 경우 $\log_2 32 < \log_2 40 < \log_2 64 \leftrightarrow 5 < \log_2 40 < 6$ 이다.

$\lceil \log_2 40 \rceil = 5.xxx$ 이므로 $\lceil 5.xxx \rceil = 6$ 개다.

84. 데이터 통신용으로 널리 사용되고 마이크로 컴퓨터에서 많이 채택되고 있는 코드는?

- ① ASCII 코드 ② BCD 코드
③ EBCDIC 코드 ④ gray 코드

ASCII 코드는 데이터 통신용으로 널리 사용된다.

85. ASCII 코드에서 문자 표시는 몇 비트로 구성되어 있는가?

- ① 5비트 ② 6비트 ③ 7비트 ④ 8비트

ASCII 코드에서는 7 비트로 문자를 표시한다.

86. ASCII 코드에서 존(zone) 비트로 사용되는 비트의 수는?

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개

parity	zone bit			digit bit			
7	6	5	4	3	2	1	0

87. ASCII 코드의 존 비트와 디지털 비트의 구성으로 옳게 표시한 것은?

- ① 존비트 : 4, 디지털 비트 : 3 ② 존비트 : 3, 디지털 비트 : 4
 ③ 존비트 : 4, 디지털 비트 : 4 ④ 존비트 : 3, 디지털 비트 : 3

parity	zone bit			digit bit			
7	6	5	4	3	2	1	0

88. 데이터 전송용으로 가장 많이 사용되는 코드인 ASCII code에서 숫자를 나타내는 존 bit의 값은?

- ① 100 ② 101 ③ 011 ④ 110

parity	zone bit			digit bit			
7	6	5	4	3	2	1	0
C	1	0	0	영문자 A~O(0001~1111)			
	1	0	1	영문자 P~Z(0000~1010)			
	0	1	1	숫자 0~9(0000~1001)			

89. 다음 중 ASCII 코드에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 미국표준협회에서 만든 미국 표준 코드임
- ② 7비트의 데이터 비트에 패리티 비트 1비트를 추가함
- ③ 7비트의 데이터 비트 중 앞의 7, 6, 5, 4비트는 존 비트로 사용됨
- ④ 데이터 통신용 문자 코드로 많이 사용되고 128 문자를 표시함

parity	zone bit			digit bit			
7	6	5	4	3	2	1	0

ASCII 코드에서 6, 5, 4비트는 존 비트로 사용한다.

90. 영문자, 숫자 및 특수 기호 등을 나타낼 수 있는 코드는?

- ① ring counter code
- ② 2-5진 code
- ③ ASCII code
- ④ Johnson code

ASCII 코드는 영문자, 숫자 및 특수 기호 등을 나타낼 수 있는 문자 코드이다.

91. ASCII 문자에 해당 되지 않는 것은?

- ① 제어 문자 ② 영문자
③ 로마 숫자 ④ 아라비아 숫자

*	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	TAB	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	W	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL

표준 ASCII 코드표

ASCII 코드에는 로마 숫자(I, II, III, ...)는 없다.

92. 다음 중 7bit ASCII 코드로 숫자 31을 나타내면?

- ① 0110011 0110001 ② 1000011 1000001
 ③ 1110011 1110001 ④ 0000011 0000001

parity	zone bit			digit bit			
7	6	5	4	3	2	1	0
C	1	0	0	A~O(0001~1111)			
	1	0	1	P~Z(0000~1010)			
	0	1	1	0~9(0000~1001)			

숫자 0~9의 zone bit는 011이다.

93. ASCII 문자 “A”와 숫자 “5”의 코드 값의 차이는 12 이다. ASCII 문자 “Z”와 숫자 “6”의 코드 값의 차이는?

- ① 36 ② 35 ③ 26 ④ 25

A : 100 0001 = 65

5 : 011 0101 = 53

Z : 101 1010 = 90

6 : 011 0110 = 54

94. 다음 코드 중 그 특성이 다른 것은?

- ① BCD 코드 ② 2421코드
③ excess-3 코드 ④ ASCII 코드

BCD code, 2421 code, 3초과 코드는 숫자 코드이지만, ASCII 코드는 문자 코드이다.

95. 다음 중 문자의 표시와 관계없는 코드는?

- ① 표준 BCD 코드
- ② EBCDIC 코드
- ③ 그레이 코드
- ④ ASCII 코드

표준 BCD 코드, EBCDIC 코드, ASCII 코드는 문자 코드이지만, 그레이 코드는 숫자코드이다.

96. 각각의 문자에 대하여 8개의 비트와 1개의 패리티 비트로 구성되는 코드는?

- ① EBCDIC 코드 ② 표준 BCD 코드
③ 하모니 코드 ④ excess-3 코드

b_9	$b_8 b_7 b_6 b_5$	$b_4 b_3 b_2 b_1$
parity	zone bit	digit bit

97. EBCDIC의 비트 구성에서 존 비트(zone bit)는 몇 비트로 구성되는가?

- ① 1비트 ② 3비트 ③ 4비트 ④ 6비트

b_9	$b_8 b_7 b_6 b_5$	$b_4 b_3 b_2 b_1$
parity	zone bit	digit bit

98. EBCDIC 부호에서 숫자를 나타내는 경우, 존(zone) 비트는?

- ① 0000 ② 1111 ③ 0101 ④ 1110

b_9	$b_8 b_7 b_6 b_5$	$b_4 b_3 b_2 b_1$
parity	zone bit	digit bit
	1 1 1 1	0 ~ 9

99. EBCDIC 코드로 10진 숫자 5를 표현한다면?

- ① 11101010 ② 11110101
③ 00000101 ④ 00100101

숫자 0~9의 존 비트는 1111이고 숫자 5는 0101이므로
숫자 5의 EBCDIC 코드는 1111 0101이다.

100. 컴퓨터에서 세계 각국의 언어를 통일된 방법으로 표현할 수 있게 제안된 국제적인 코드는?

- ① BCD 코드 ② ASCII 코드
③ UNICODE ④ gray 코드

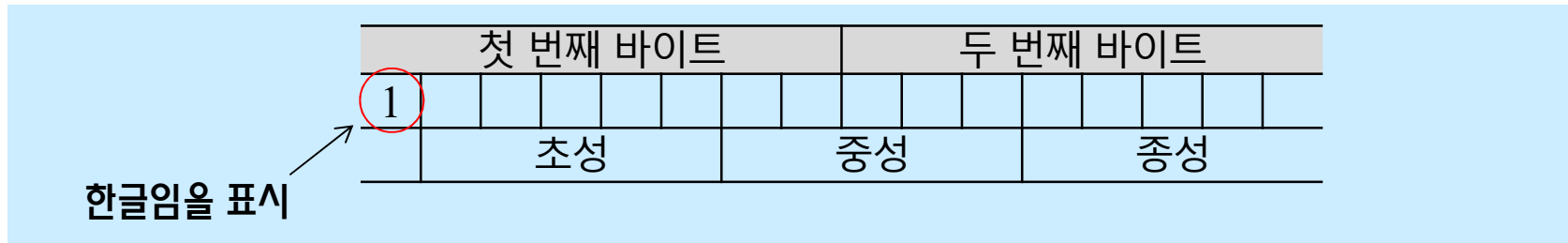
101. 다음 중 unicode와 ASCII 코드와의 관계를 가장 잘 설명한 것은?

- ① unicode는 ASCII를 인식할 수 있지만 ASCII에서는 unicode의 특수문자를 인식할 수 없다.
- ② unicode는 ASCII를 인식할 수 없고, ASCII에서도 unicode의 특수문자를 인식할 수 없다.
- ③ unicode는 ASCII를 인식하고 ASCII에서도 unicode의 특수문자를 인식할 수 있다.
- ④ unicode는 ASCII를 인식할 수 없지만 ASCII에서는 unicode의 특수문자를 인식할 수 있다.

UNICODE $\supset$ ASCII Code

102. 한글 2바이트 조합형 코드에서 한글과 영문을 구분하기 위한 비트 수는?

- ① 1비트 ② 2비트 ③ 3비트 ④ 4비트



103. 자료의 표현방식에서 한글/한자의 경우는 몇 비트로 표현되는가?

- ① 1비트 ② 4비트 ③ 8비트 ④ 16비트

한글/한자는 2byte로 표시한다.