

1. 외부적 표현 방식

: Code 로 표시하여 사람이 이해할 수 있도록 표현

- 종류 : BCD 코드, EBCDIC 코드, ASCII 코드, 그레이 코드, 해밍 코드, 3초과 코드, 7421 코드 등

2. 기본 코드

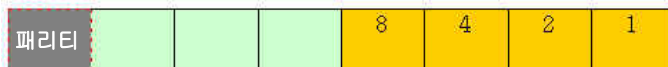
1) BCD code : IBM, 6bit($2^6 = 64$ 개 자료 표현), 영소문자 사용 X, 수치 계산용



★★★★☆ Zone

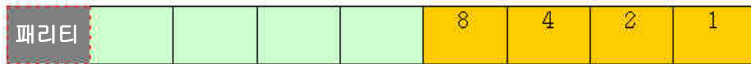
Digit

2) ASCII code : 미국 표준협회, 7bit($2^7 = 128$ 개), 통신 제어용, 마이크로컴퓨터 기본코드로 사용



★★★★☆

3) EBCDIC : IBM, BCD code 확장, 8bit($2^8 = 256$ 개), 중대형 컴퓨터에 사용



기출) 10진 숫자 5 -> EBCDIC 11110101

1

★★★★☆

3. BCD 코드 (= 2진화 10진수, 8421 코드)

1) 10진수 1자리를 2진수 4자리(bit)로 표현하는 가중치 코드

2) 10진수 입/출력이 편함

기출) 10진수 46 -> BCD 코드 01000110

★★★★☆

4. 3초과 code (Excess-3)

1) 8421 코드 + (3)₁₀

2) 비가중치(unweighted code), 자기보수 코드

3) 3초과 코드는 8421 코드와 비교해서 0000 ~ 0010 을 표현할 수 없고, 추가로 1010 ~ 1100 을 표현할 수 있다.

★★★★☆

5. 해밍 code

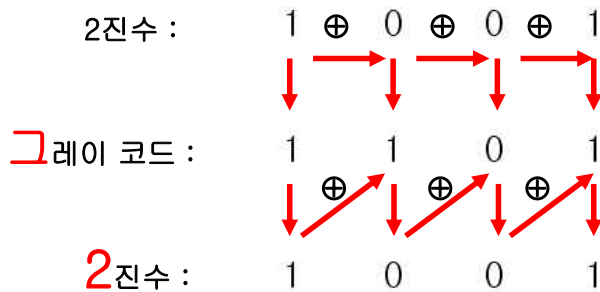
1) 오류 검출, 정정 가능

10진수	8421	3초과
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
10	0001 0000	0100 0011
11	0001 0001	0100 0100
12	0001 0010	0100 0101
13	0001 0011	0100 0110
23	0010 0011	0101 0110

[CA 4강]-자료의 표현 방식

6. 그레이 (Gray) code ★★★★★☆

- 1) BCD 코드의 인접한 자리를 XOR 연산으로 만든 코드
- 2) 이웃하는 코드가 한 비트 만 다르기 때문에 코드 변환이 용이해서 A/D 변환에 주로 사용
- 3) 입출력 장치, Hardware error를 최소화



2진수	그레이
0000	0000
0001	0001
0010	0011
0011	0010

7. 패리티 검사 ★★☆☆☆☆

짝수 패리티 } 1의 개수
홀수 패리티

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

3 → 오류 검출(O), 정정(X)

짝수 패리티 검사
홀수 패리티 검사

[CA 4강]-자료의 표현 방식

1. 내부적 표현 방식 > 고정 소수점 표현

- : 정수 데이터의 표현 및 연산에 사용하는 방법
- 종류 : 2진 표현 (부호화 절대치, 부호화 1의보수, 부호화 2의보수), 10진 표현 (언팩:존 형식, 팩 형식)

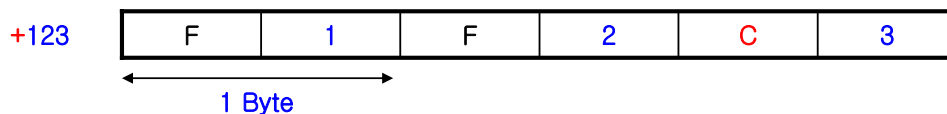
2. 고정 소수점 - 2진 표현

- 1) 표현 방법 : 부호비트 (0 → 양수, 1 → 음수)

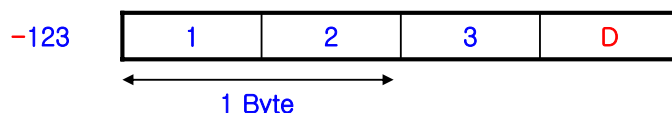
부호비트	데이터 비트
------	--------

3. 고정 소수점 - 10진 표현 ★☆☆☆☆☆

- 1) UnPack 형식 (Zone 형식) : 10진수 입.출력



- 2) Pack 형식 : 10진수 연산



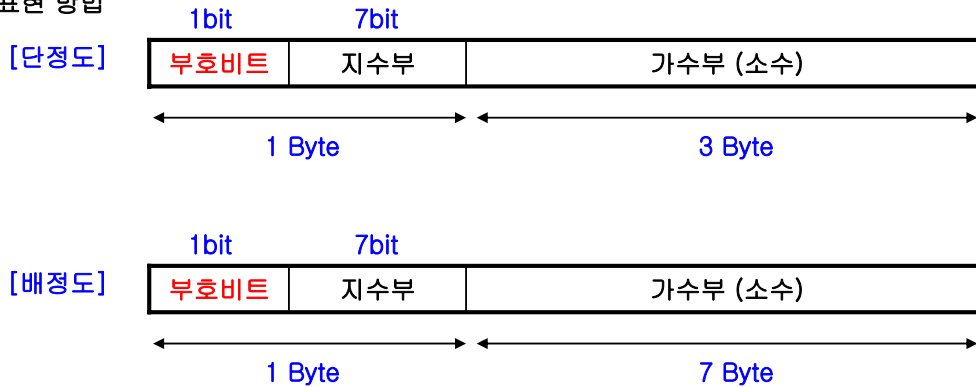
[CA 4강]-자료의 표현 방식

1. 내부적 표현 방식 > 부동 소수점 표현 ★★☆☆☆

: 실수 데이터의 표현과 연산에 사용되는 방법 (단정도, 배정도)

- 고정 소수점 표현보다 표현의 정밀도를 높일 수 있다. (아주 큰수, 아주 작은 수 표현 가능)
- 과학이나 공학 또는 수학적인 응용에 주로 사용
- 고정 소수점 표현에 비해 연산이 복잡하므로 연산 시간이 오래 걸린다.
- 지수부와 가수부를 분리하는 정규화 과정 필요

1) 표현 방법



[CA 4강]-자료의 표현 방식

기출) 십진수 +14925 를 단정도 부동 소수점 표현하기 → 지수부 = 16진수 44, 소수부 = 3A4D

- ① 16진수 변환 : + 3A4D
- ② 정규화 (소수점 첫째 자리로 유효 숫자를 이동하여 가수부와 지수부를 분리) : $+ 0.3A4D \times 16^4$
- ③ 지수부를 64비이어스 이용해서 $100\ 0000 + 100 = 100\ 0100 \rightarrow$ 지수부는 16진수 44 저장
- ④ 소수부는 그대로

$$+ 0.3A4D \times 16^4$$

0	100 0100	0011 1010 0100 1101 0000 0000
---	----------	-------------------------------

+ 44 3 A 4 D

* 7비트로 표현할 수 있는 지수부 범위 : -64 ~ 0 ~ 63

2) 부동 소수점 수 연산법 ★☆☆☆☆

- **가감산** : 두 수의 지수부가 같도록 지수가 큰 쪽에 가수의 위치를 조정한다.
- **승제산** : 지수부와 가수부를 별도로 처리 (승산 : 지수부 +, 가수부 X)

[CA 4강-자료의 표현 방식]

1. 3초과 부호(Excess-3 code)의 설명으로 옳지 않은 것은?

- 가. 가중치 부호이다.
- 나. BCD 부호에 3을 더한 것과 같다
- 다. 10진수를 표현하기 위한 부호이다.
- 라. 부호를 구성하는 어떤 비트값도 0이 아니다.

2. 7421 코드 표현에 의한 십진수 6의 값은?

- 가. 0110 나. 1100
- 다. 1001 라. 1011

3. Gray Code (011011)을 Binary Number로 변환시키면?

- 가. (110010)₂ 나. (010110)₂
- 다. (010010)₂ 라. (111000)₂

4. 자기보수(Self Complementing) 코드인 것은?

- 가. 3-초과 코드 나. BCD(8421) 코드
- 다. 패리티 코드 라. 그레이 코드

5. 고정 소수점(Fixed Point Number) 표현방식이 아닌 것은?

- 가. 1의 보수에 의한 표현
- 나. 2의 보수에 의한 표현
- 다. 9의 보수에 의한 표현
- 라. 부호와 절대값에 의한 표현

6. CPU에서 연산 처리된 데이터를 출력하기 위한 데이터의 형식은?

- 가. pack된 10진법 형식
- 나. pack된 2진법 형식
- 다. unpack된 10진법 형식
- 라. unpack된 2진법 형식

7. 다음에서 수치 자료에 대한 부동 소수점표현(Floating Point Representation)의 특징이 아닌 것은?

- 가. 고정소수점 표현보다 표현의 정밀도를 높일 수 있다.
- 나. 아주 작은 수와 아주 큰 수의 표현에는 부적합하다.
- 다. 수 표현에 필요한 자릿수에 있어서 효율적이다.
- 라. 과학이나 공학 또는 수학적인 응용에 주로 사용되는 수 표현이다.

[정답] 1.가 2.다 3.다 4.가 5.다 6.다 7.나

[CA 4강-자료의 표현 방식]

8. 다음 코드 중에서 통신 및 마이크로컴퓨터에서 많이 채택되고 있는 코드는?

- 가. BCD 코드 나. Hamming코드
- 다. EBCDIC 코드 라. ASCII코드

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

- 가. 1Bit 나. 2Bit 다. 3Bit 라. 0Bit

10. EBCDIC의 비트 구성에서 존 비트(Zone Bit)는 몇 비트로 구성되는가?

- 가. 1Bit 나. 3Bit 다. 4Bit 라. 6Bit

11. BCD 코드 중에서 가중치(Weight)는?

- 가. 2, 4, 2, 1 나. 8, 4, 2, 1
- 다. 4, 3, 2, 1 라. $10^3, 10^2, 10^1, 10^0$

12. 10진수 956에 대한 BCD코드(Binary Coded Decimal)는?

- 가. 1001 0101 0110 나. 1101 0110 0101
- 다. 1000 0101 0110 라. 1010 0110 0101

13. 10진수 8을 Excess-3 코드로 표시하면?

- 가. 1000 나. 1100
- 다. 1011 라. 1001

14. 2진수 11011을 그레이 코드로 변환한 것은?

- 가. 11101 나. 10110
- 다. 10001 라. 11011

15. Parity Bit의 기능으로 옳은 것은?

- 가. Error 검출용 비트이다.
- 나. Bit 위치에 따라 Weight 값을 갖는다.
- 다. BCD code에서만 사용한다
- 라. Error Bit이다.

16. 디지털 코드 중에서 에러 검출 및 교정이 가능한 코드는?

- 가. 그레이(Gray) 코드 나. 해밍(Hamming) 코드
- 다. 3 초과(Excess-3) 코드 라. BCD코드

[정답] 8.라 9.가 10.다 11.나 12.가 13.다 14.나 15.가 16.나

[CA 4강-자료의 표현 방식]

[기-08년3월]

17. BCD 코드 1001에 대한 해밍 코드를 구하면?

- 가. 0011001 나. 1000011
다. 0100101 라. 0110010

[해밍코드 만들기] : 짝수 패리티 기준

1. 2^n 위치에 패리티를 넣을 수 있도록 공간 확보

1	2	3	4	5	6	7
패	패	1	패	0	0	1

2. 첫번째 패리티 구하기
- 3,5,7번째 비트와 더해서 짝수가 되도록 한다.

0	패	1	패	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---

3. 두번째 패리티 구하기
- 3,6,7번째 비트와 더해서 짝수가 되도록 한다.

0	0	1	패	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---

4. 네번째 패리티 구하기
- 5,6,7번째 비트와 더해서 짝수가 되도록 한다.

0	0	1	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---

[정답] 17.가

9



[CA 4강-자료의 표현 방식]

[산-08년5월]

18. 다음 자료는 기수 패리티 비트(odd parity bit)를 포함하고 있다. 잘못된 비트(bit)를 찾아내면?
(단, 가장 오른쪽 열(column)에 있는 비트가 패리티 비트이고, 가장 밑에 있는 것이 패리티 워드이다.)

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

- 가. 1행 1열의 비트 나. 1행 2열의 비트
다. 2행 2열의 비트 라. 2행 1열의 비트

[산-08년5월]

19. ASCII 문자 "A"와 숫자 "5"의 코드 값의 차이는 12 이다. ASCII 문자 "Z"와 숫자 "6"의 코드 값의 차이는?

- 가. 36 나. 35 다. 26 라. 25

[기-08년5월]

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

- 가. 0111011 나. 0001011
다. 0011001 라. 0010101

[산-08년9월]

21. 어떤 수를 32비트 단정도 부동소수점 표현방법으로 표현할 때 지수 부분에서 underflow가 발생하는 것은?
(단, 지수부분의 bias는 64 이다.)

- 가. 2^{-65} 나. 2^{-64} 다. 2^{64} 라. 2^{65}

[정답] 18.다 19.가 20.다 21.가

10



[CA 4강-자료의 표현 방식]

48	060	30	00110000	0
49	061	31	00110001	1
50	062	32	00110010	2
51	063	33	00110011	3
52	064	34	00110100	4
53	065	35	00110101	5
54	066	36	00110110	6
55	067	37	00110111	7
56	070	38	00111000	8
57	071	39	00111001	9
58	072	3A	00111010	:
59	073	3B	00111011	;
60	074	3C	00111100	<
61	075	3D	00111101	=
62	076	3E	00111110	>
63	077	3F	00111111	?
64	100	40	01000000	@
65	101	41	01000001	A

73	111	49	01001001	I
74	112	4A	01001010	J
75	113	4B	01001011	K
76	114	4C	01001100	L
77	115	4D	01001101	M
78	116	4E	01001110	N
79	117	4F	01001111	O
80	120	50	01010000	P
81	121	51	01010001	Q
82	122	52	01010010	R
83	123	53	01010011	S
84	124	54	01010100	T
85	125	55	01010101	U
86	126	56	01010110	V
87	127	57	01010111	W
88	130	58	01011000	X
89	131	59	01011001	Y
90	132	5A	01011010	Z