

1주차 2차시 자료의 표현 1

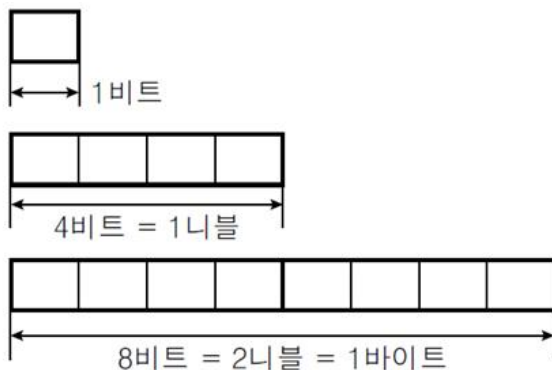
【학습목표】

1. 컴퓨터 내부의 2진수 코드 체계를 설명할 수 있다.
2. 자료의 형태에 따른 자료 표현 형식(10진수, 2진수 등)을 구분할 수 있다.

학습내용1 : 디지털 표현방식

1. 디지털 표현방식

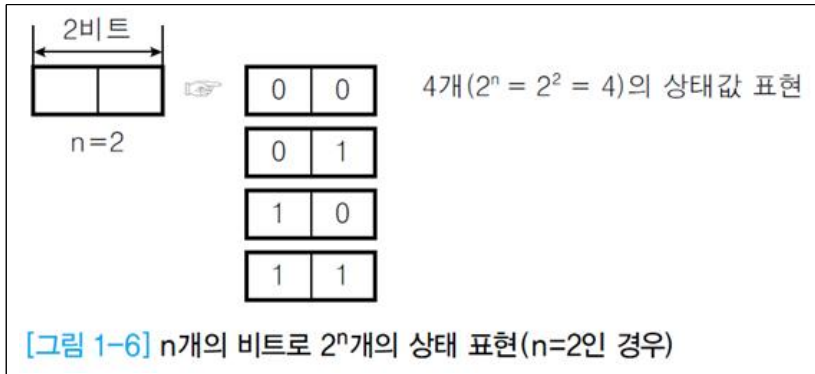
- 1) 2진수 코드란?
 - 1과 0, On과 Off, 참(True)과 거짓(False)의 조합
- 2) 숫자, 문자, 그림, 소리, 기호 등 모든 형식의 자료를 2진수 코드로 표현하여 저장 및 처리
- 3) 2진수 코드의 단위



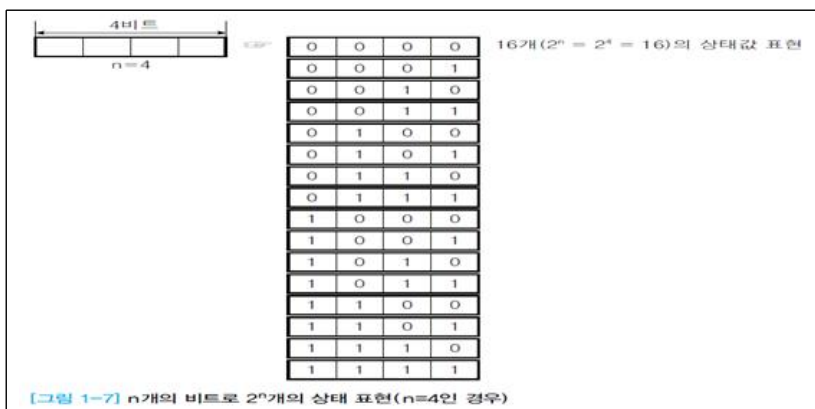
[그림 1-5] 비트, 니블과 바이트

4) n개의 비트로 2n개의 상태수 표현

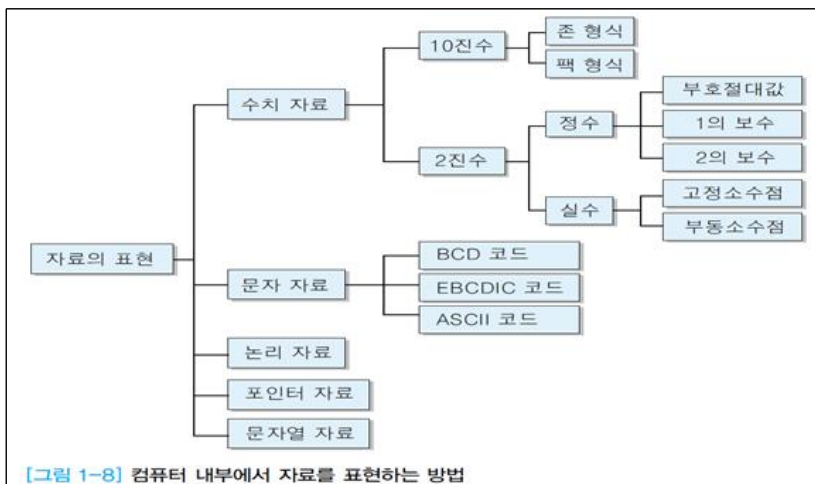
* 예) n = 2인 경우



* 예) n = 4인 경우



5) 컴퓨터 내부에서 표현할 수 있는 자료의 종류



학습내용2 : 수치자료의 표현 - 10진수, 2진수

1. 10진수의 표현

- 1) 존(Zone) 형식의 표현
 - 10진수 한 자리를 표현하기 위해서 1바이트(8비트)를 사용
 - 존 영역
 - 상위 4비트
 - 1111로 표현
 - 수치 영역
 - 하위 4비트
 - 표현하고자 하는 10진수 한 자리 값에 대한 2진수 값을 표시
- 존 형식의 구조

존 영역				수치영역			
				8	4	2	1
X	X	X	X	X	X	X	X

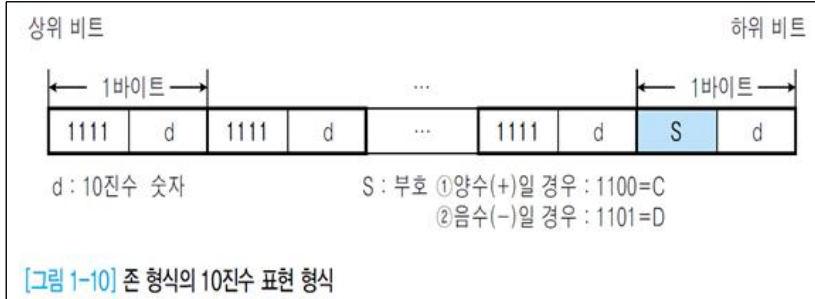
2) 수치 영역의 값 표현 : [표 1-1]

[표 1-1] 4비트의 2진수에 대한 10진수 표현

4비트의 2진수				10진수 변환	10진수
0	0	0	0	$0 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1$	0
0	0	0	1	$0 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1$	1
0	0	1	0	$0 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1$	2
0	0	1	1	$0 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1$	3
0	1	0	0	$0 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1$	4
0	1	0	1	$0 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1$	5
0	1	1	0	$0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1$	6
0	1	1	1	$0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1$	7
1	0	0	0	$1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1$	8
1	0	0	1	$1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1$	9
1	0	1	0	$1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1$	10 = A

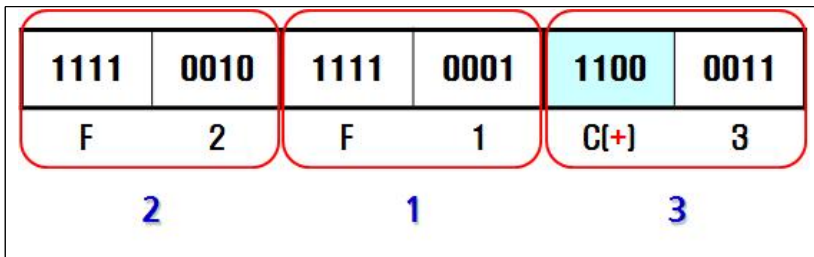
3) 여러 자리의 10진수를 표현하는 방법

- 10진수의 자릿수만큼 존 형식을 연결하여 사용
- 마지막 자리의 존 영역에 부호를 표시
 - 양수 (+) : 1100
 - 음수 (-) : 1101

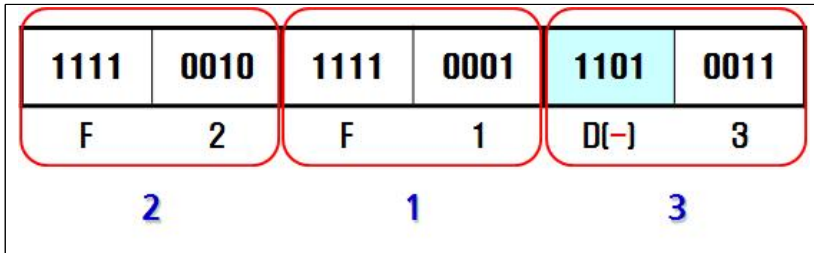


4) 존 형식으로 10진수를 표현하는 예

* +213

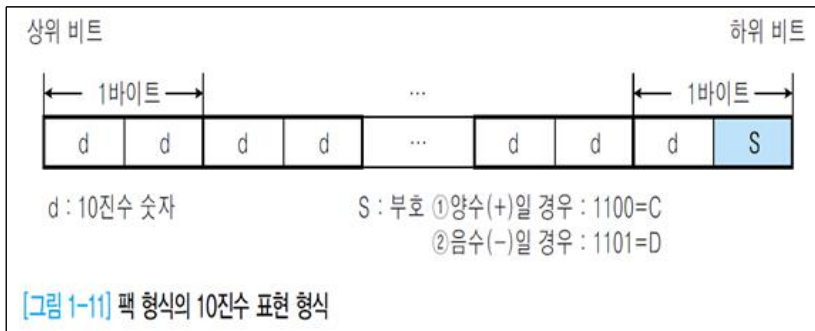


* -213



5) 팩(Pack) 형식의 표현

- 10진수 한 자리를 표현하기 위해서 존 영역 없이 4비트를 사용하는 형식
- 최하위 4비트에 부호를 표시
 - 양수 (+) : 1100



6) 팩 형식으로 10진수를 표현한 예

① +213

0010	0001	0011	1100
2	1	3	C(+)

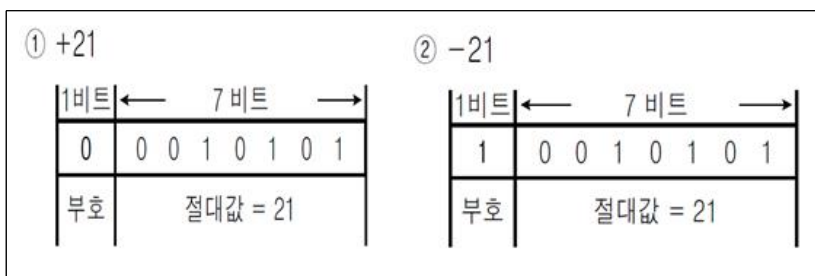
② -213

0010	0001	0011	1101
2	1	3	D(-)

2. 2진수의 정수 표현

1) n비트의 부호 절대값 형식

- 최상위 1비트 : 부호 표시
 - 양수(+) : 0
 - 음수(-) : 1
- 나머지 n-1 비트 : 이진수 표시
- 1바이트를 사용하는 부호 절대값 형식의 예



2) 1의 보수(1' Complement) 형식

- 음수의 표현에서 부호 비트를 사용하는 대신 1의 보수를 사용하는 방법
- n비트의 2진수를 1의 보수로 만드는 방법
 - n비트를 모두 1로 만든 이진수에서 변환하고자 하는 이진수를 뺀다.
- n비트의 2진수를 1의 보수로 만드는 방법
 - 예) 10진수 21을 1의 보수로 만들기(1바이트 사용)

1 1 1 1 1 1 1 1	
- 0 0 0 1 0 1 0 1	21의 2진수 값
1 1 1 0 1 0 1 0	21의 1의 보수

- 1바이트 를 사용하는 1의 보수 형식의 예

+21

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

- 21

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

☞ 부호절대값형식의 양수 표현과 같음!

3) 2의 보수(2' Complement) 형식

- 음수의 표현에서 부호 비트를 사용하는 대신 2의 보수를 사용하는 방법
- n비트의 2진수를 2의 보수로 만드는 방법
 - 1의 보수에 1을 더해준다.
- n비트의 2진수를 2의 보수로 만드는 방법
 - 예) 10진수 21을 2의 보수로 만들기(1바이트 사용)

$$\begin{array}{r}
 11111111 \\
 - 00010101 \\
 \hline
 11101010 \\
 + 1 \\
 \hline
 11101011
 \end{array}$$

21의 2진수 값
 21의 1의 보수
 21의 2의 보수

- 1바이트를 사용하는 2진 보수 형식의 예

+21

0 | 0010101

- 21

1 | 1101011

☞ 부호절대값형식의 양수 표현과 같음!

- 2진수 정수의 세 가지 표현 방법에서 양수의 표현은 같고 음수의 표현만 다르다.

3. 2진수의 실수 표현

1) 고정 소수점 표현

- 소수점이 항상 최상위 비트의 왼쪽 밖에 고정되어 있는 것으로 취급하는 방법
- 고정 소수점 표현의 00010101은 0.00010101의 실수 값을 의미

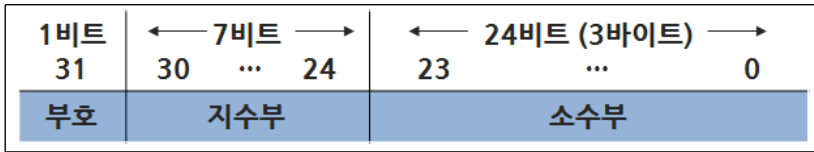
2) 부동 소수점 표현

- 고정 소수점 형식에 비해서 표현 가능한 값의 범위가 넓다
- 실수를 구분하여 표현

$$213 = \underbrace{0.213}_{\text{소수부}} \times \underbrace{10^3}_{\text{밑수 (base, radix)}} \longrightarrow \text{지수}$$

3) 부동 소수점 형식의 표현

- 4바이트를 사용하는 부동 소수점 형식



【학습정리】

1. 컴퓨터에서 자료의 표현은 1과 0(On과 Off, 참과 거짓)의 조합으로 구성된 2진수 코드를 사용한다.
2. 문자, 문자, 그림, 소리 등의 다양한 형식의 자료가 컴퓨터 내부에서는 오직 1과 0의 2진수 코드 형태로 표현되어 처리, 저장한다.
3. 10진수의 표현 방식은 존(Zone) 형식과 팩(Pack) 형식을 사용한다.
4. 2진수 정수 표현은 부호절대값, 1의 보수 형식, 2의 보수 형식으로 표현하며 양수의 경우에는 모두 동일하나 음수 표현만 차이가 있다.
5. 2진수 실수 표현은 고정소수점 표현 방식과 부동소수점 표현 방식이 있으며, 부동소수점의 경우 아주 작은 값이나 아주 큰 값을 표현한다.