

1 | 자료구조의 개요와 정의

1 자료구조란?

- ▶ 정보의 홍수로 부를 만큼 자료가 방대해 지면서
“자료를 얼마나 많이 가지고 있느냐?” 보다
“얼마나 효율적으로 잘 사용하는지가?” 중요함
- ▶ 자료구조의 정의

자료를 효율적으로 표현하고 저장하고
처리할 수 있도록 정리하는 것

1 자료구조란?

▶ 문구점에서 필기구를 진열하는 방법을 떠올려보자.



여러 종류의 필기구를 아무렇게나 섞어서
진열할 수도 있지만, **종류**나 **색상**에 따라
분류하여 진열할 수도 있음

1 자료구조란?

- ▶ 원하는 필기구를 찾을 때 어떤 방법이 더 효율적일까?



또는

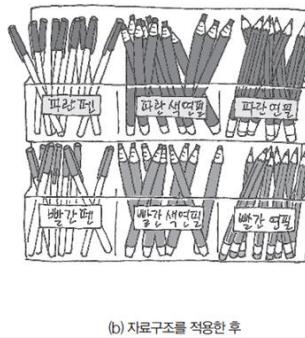
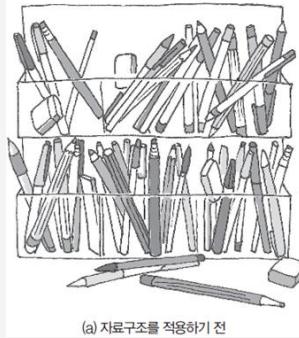


단순히 생각해 봐도 종류나 색상에 맞춰
분류해 둔 것을 더 쉽게 찾을 수 있음

1 자료구조란?

- ▶ 자료도 마찬가지로 도서관의 책 정리를 살펴보아도 알 수 있음

자료를 효율적으로 표현하고 저장하고
처리할 수 있도록 정리하는 것이 **자료구조**임



※ 출처 : C로 배우는 쉬운
자료구조(개정3판), 이지영,
한빛미디어

1 | 자료구조의 개요와 정의

1 자료구조란?

▶ 자료구조 예시



도서관 자료구조 예



편의점 음료류 자료구조



편의점 과자류 자료구조 예

2 컴퓨터구조에서 자료구조를 왜 배워야 하나?

- ▶ 컴퓨터에 자료를 효과적으로 표현하고 표현한 자료를 좀 더 효율적으로 저장하고 처리할 수 있도록 논리적인 구조를 만들어 프로그램적으로 처리하는 것



※ 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조(개정3판), 이지영, 한빛미디어

2 컴퓨터구조에서 자료구조를 왜 배워야 하나?

컴퓨터

컴퓨터가 자료를 효율적으로 처리하려면 문제도출과 문제 변환 단계에서 문제를 자료구조 측면에서 분석하고 구성해야 함

2 컴퓨터구조에서 자료구조를 왜 배워야 하나?

프로그래머

프로그래머는 문제를 더 효율적이고 효과적으로 해결하기 위해 문제를 정의하고 분석하여 효율적으로 문제를 처리하기 위해 처리방식을 결정하여 알고리즘을 작성하고 자료를 정의해서 그에 대한 최적의 프로그램을 작성해야 함

“ 이러한 과정에서 **자료구조**의 개념을 이해하고 이를 활용하는 능력이 필요함 ”

3 자료구조의 내용

- ▶ 자료구조는 이론적 측면, 효율적 측면, 실제적인 측면에서 응용을 모두 다루어야 함

이론적
측면

효율적
측면

실제적인
측면

1 | 자료구조의 개요와 정의

3 자료구조의 내용

▶ 자료구조의 내용



2 | 자료구조의 분류

1 자료의 형태에 따른 분류

- ▶ 표현할 자료의 특성과 주된 사용방법, 수행하는 연산의 특성, 구현에 필요한 저장 공간 용량과 실행 소요 시간 등을 고려하여 가장 효율적인 자료구조를 선택해야 함

단순 구조

선형 구조

비선형
구조

파일 구조

1 자료의 형태에 따른 분류

단순 구조

- ▶ 자료 값을 사용하기 위한 기본형태
- ▶ 프로그래밍 언어에서 제공하는 정수, 실수, 문자, 문자열 등의 데이터 타입에 해당함

1 자료의 형태에 따른 분류

선형 구조

- ▶ 자료들 사이의 관계가 1:1 관계
- ▶ 순차 리스트, 연결 리스트, 스택, 큐, 데크 등이 있음

1 자료의 형태에 따른 분류

선형 구조

① 순차 리스트

- 자료의 논리적인 순서와 기억장소에 저장되는 물리적 순서가 일치하는 구조

② 연결리스트

- 물리적인 순서와 상관없이 포인터를 사용하여 논리적인 순서대로 연결하는 구조

③ 스택, 큐, 데크 리스트

- 자료의 삽입이나 삭제 위치 대한 제한 조건이 있는 리스트

1 자료의 형태에 따른 분류

비선형 구조

- ▶ 자료들 사이의 관계가 1:다 또는 다:다 관계
- ▶ 계층구조나 망구조를 갖는 자료구조로 트리,
그래프 등이 있음

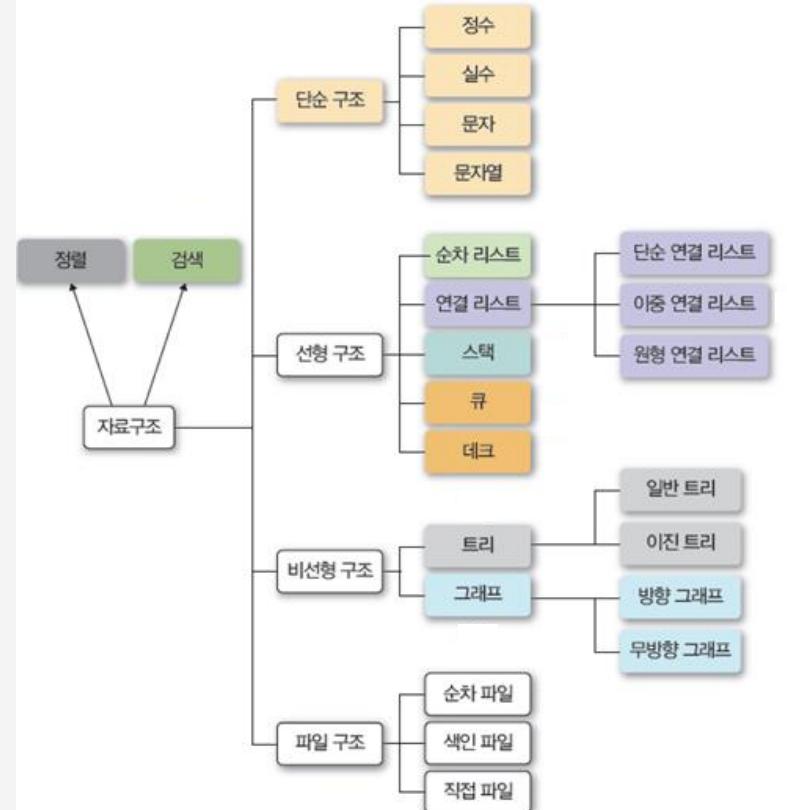
1 자료의 형태에 따른 분류

파일 구조

- ▶ 서로 관련 있는 필드로 구성된 레코드의 집합인 파일에 대한 구조로 보조기억장치에 데이터가 실제 기록 되는 형태
- ▶ 파일 구성방식에 따라 순차 파일, 색인 파일, 직접 파일 등이 있음

1 자료의 형태에 따른 분류

▶ 자료의 형태에 따른 분류



※ 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조(개정3판), 이지영, 한빛미디어

3 | 디지털 표현 방법 - 수치 자료표현

1 컴퓨터에서의 자료표현

- ▶ 컴퓨터는 자료를 표현하기 위해 1과 0의 조합으로 구성되는 **2진수 코드**를 사용함
- ▶ 숫자, 문자, 그림, 소리, 기호 등 자료의 형식이 아무리 다양해도 컴퓨터 내부에서는 오직 1과 0을 조합한 2진수 코드 형태로 모든 형식의 자료를 표현하고 저장 및 처리함

예시)



1 컴퓨터에서의 자료표현

2진수 코드 = 비트(bit) 단위

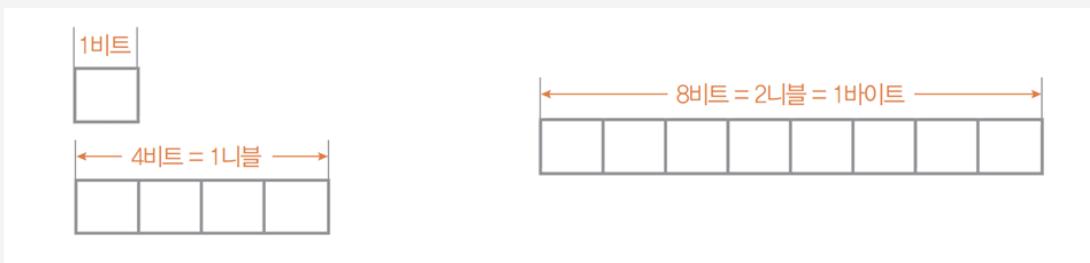
- ▶ 1과 0, On과 Off, 참(True)과 거짓(False)의 조합
- ▶ 한 자리에서 나타낼 수 있는 숫자를 1 또는 0로 표현하는 단위로 bit라고 함

3 | 디지털 표현 방법 - 수치 자료표현

1 컴퓨터에서의 자료표현

2진수 코드 = **비트(bit)** 단위

- ▶ 비트(bit)는 디지털 시스템에서 자료를 표현하는 최소단위



3 | 디지털 표현 방법 - 수치 자료표현

2 비트(bit)

▶ n개의 비트로 2^n 개의 상태 표현

2비트	
n=2	0 0
	0 1
	1 0
	1 1

$$4개(2^2 = 2^2 = 4)$$

4비트	
n=4	0 0 0 0
	0 0 0 1
	0 0 1 0
	0 0 1 1
	0 1 0 0
	0 1 0 1
	0 1 1 0
	0 1 1 1
	1 0 0 0
	1 0 0 1
	1 0 1 0
	1 0 1 1
	1 1 0 0
	1 1 0 1
	1 1 1 0
	1 1 1 1

$$16개(2^4 = 2^4 = 16)$$

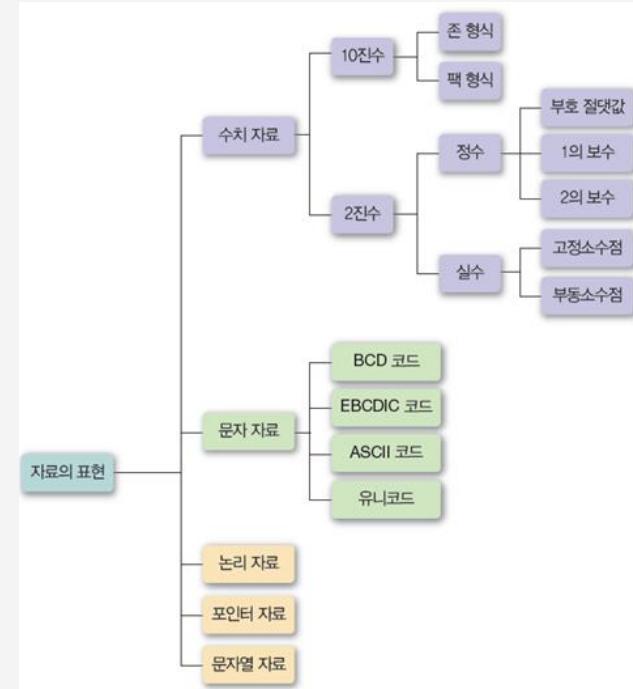
※ 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조
(개정3판), 이지영, 한빛미디어

(a) n=2인 경우 : 2^2 개의 상태 표현

(b) n=4인 경우 : 2^4 개의 상태 표현

3 컴퓨터 내부에서 표현할 수 있는 자료의 종류

- ▶ 컴퓨터 내부에서 표현할 수 있는 자료에는 수치자료, 문자자료, 논리자료, 포인터 자료, 문자열 자료 등이 있음



※ 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조(개정3판), 이지영, 한빛미디어

3 컴퓨터 내부에서 표현할 수 있는 자료의 종류

- ▶ 컴퓨터 내부에서 표현할 수 있는 자료에는 수치자료, 문자자료, 논리자료, 포인터 자료, 문자열 자료 등이 있음
- ▶ 이 모든 자료는 1과 0의 조합인 **2진수**로 표현

4 수치 자료의 표현

- ▶ 컴퓨터가 자료를 표현할 때 쓰는 2진수와 우리가 실생활에서 쓰는 10진수는 형태가 다르기 때문에 2진수로 쓰여진 자료 값을 보면 이해하거나 쓰기 어렵다고 느낄 수 있음

4 수치 자료의 표현

- ▶ 그래서 2진수 형태이지만 10진수로 쉽게 해석할 수 있도록 만든 존(Zone)형식과 팩(Pack)형식이 있음

존(Zone)
형식

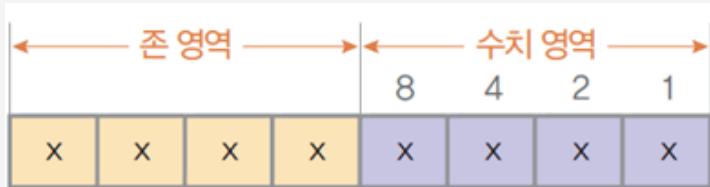
팩(Pack)
형식

4 수치 자료의 표현

존(Zone) 형식 표현

▶ 10진수 한 자리를 표현하기 위해서 1바이트(8비트)
를 사용하는 형식

- 존 영역 : 상위 4비트로 1111로 표현
- 수치 영역 : 하위 4비트로 표현하고자 하는
10진수 한 자리 값에 대한 2진수 값을 표시



※ 출처 : C로 배우는 쉬운
자료구조(개정3판), 이지영,
한빛미디어

4 수치 자료의 표현

존(Zone) 형식 표현

▶ 4비트 2진수에 대한 10진수 표현

4비트의 2진수				10진수 변환	10진수
0	0	0	0	$0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$	0
0	0	0	1	$0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$	1
0	0	1	0	$0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$	2
0	0	1	1	$0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$	3
0	1	0	0	$0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$	4
0	1	0	1	$0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$	5
0	1	1	0	$0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$	6
0	1	1	1	$0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$	7
1	0	0	0	$1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$	8
1	0	0	1	$1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$	9
1	0	1	0	$1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$	10=A
1	0	1	1	$1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$	11=B
1	1	0	0	$1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$	12=C
1	1	0	1	$1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$	13=D
1	1	1	0	$1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$	14=E
1	1	1	1	$1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$	15=F

※ 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조(개정3판), 이지영, 한빛미디어

4 수치 자료의 표현

- ▶ 2진수에 대한 10, 8, 16진수 표현

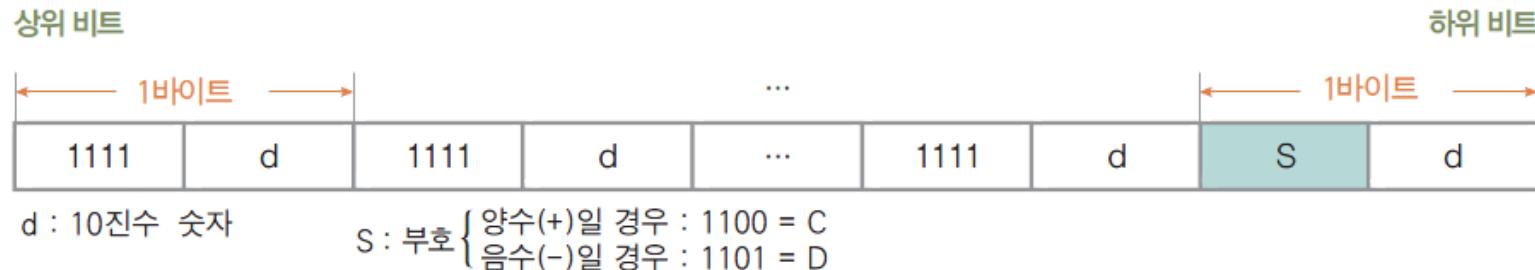
4 수치 자료의 표현

존(Zone) 형식 표현

▶ 여러 자리의 10진수를 표현하는 방법

- 10진수의 자릿수만큼 존 형식을 연결하여 사용

※ 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조(개정3판), 이지영, 한빛미디어



(a) 존 형식의 10진수 표현 형식

4 수치 자료의 표현

존(Zone) 형식 표현

▶ 여러 자리의 10진수를 표현하는 방법

- 마지막 자리의 존 영역에 부호를 표시

양수(+)는 1100로, 음수(-)는 1101로 표시

※ 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조(개정3판), 이지영, 한빛미디어

+213								-213			
1111	0010	1111	0001	1100	0011	1111	0010	1111	0001	1101	0011
F	2	F	1	C(+)	3	F	2	F	1	D(-)	3

(b) 존 형식의 10진수 표현 예

4 수치 자료의 표현

팩(Pack) 형식의 표현

- ▶ 숫자만 사용하는 10진수 연산에서 존형식을 사용하면 부호를 표시하는 최하위 바이트의 존영역을 제외한 나머지 존영역은 항상 '1111'을 저장해야 하므로 기억공간이 낭비되고 처리가 지연되는데 이러한 문제를 해결한 것이 팩 형식

4 수치 자료의 표현

팩(Pack) 형식의 표현

- ▶ 팩형식은 10진수 한 자리를 표현하기 위해서 존 영역 없이 4비트를 사용하는 형식

※ 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조(개정3판), 이지영, 한빛미디어



d : 10진수 숫자

S : 부호 { 양수(+)일 경우 : 1100 = C
음수(-)일 경우 : 1101 = D

(a) 팩 형식의 10진수 표현 형식

4 수치 자료의 표현

팩(Pack) 형식의 표현

▶ 최하위 4비트에 부호를 표시

양수(+)는 1100로, 음수(-)는 1101로 표시

※ 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조(개정3판), 이지영, 한빛미디어

+213

0010	0001	0011	1100
2	1	3	C(+)

-213

0010	0001	0011	1101
2	1	3	D(-)

(b) 팩 형식의 10진수 표현 예

4 수치 자료의 표현

2진수의 정수 표현

- ▶ 2진수는 일정한 길이의 n비트로 표현
- ▶ 실생활에서 사용하는 정수는 음수 양수를 표현하기 위해 -와 +와 같은 부호를 사용하지만 컴퓨터는 자료를 표현할 때 2진수만 사용하기 때문에 음수와 양수를 표현하기 위해 부호가 아닌 2진수 형태를 사용함

4 수치 자료의 표현

2진수의 정수 표현

- ▶ 2진수를 정수로 표현하는 방법으로는 “부호를 어떻게 표현하느냐?”에 따라 부호와 절대값형식, 1의 보수형식, 2의 보수형식으로 구분됨

4 수치 자료의 표현

2진수의 정수 표현

▶ n비트의 부호 절댓값 형식

- 최상위 1비트 : 부호 표시

양수(+) = 0 음수(-) = 1

4 수치 자료의 표현

2진수의 정수 표현

▶ n비트의 부호 절댓값 형식

- 나머지 $n-1$ 비트 : 이진수 값을 표시

※ 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조(개정3판), 이지영, 한빛미디어

+21

1비트	7비트						
0	0	0	1	0	1	0	1
부호	절댓값 = 21						

-21

1비트	7비트						
1	0	0	1	0	1	0	1
부호	절댓값 = 21						

<+21, -21를 1바이트를 사용하는 부호 절댓값 표현 예>

4 수치 자료의 표현

2진수의 정수 표현

▶ 1의 보수¹⁾ Complement 형식

- 음수 표현에서 부호 비트를 사용하는 대신 1의 보수를 사용하는 방법

4 수치 자료의 표현

2진수의 정수 표현

▶ 1의 보수^{1' Complement} 형식

- n비트의 2진수를 1의 보수로 만드는 방법

① n비트를 모두 1로 만든 이진수에서
변환하고자 하는 이진수를 뺀

② $1 \rightarrow 0, 0 \rightarrow 1$ 로 변경

4 수치 자료의 표현

2진수의 정수 표현

▶ 1의 보수¹ Complement 형식

- 예를 들면 10진수 21을 1의 보수로 만듦(1바이트 사용)

$$\begin{aligned}(2^8 - 1) - |-21| &= (2^8 - 1) - 21 \\&= (1\ 0000\ 0000 - 0000\ 0001) - 0001\ 0101 \\&= (1111\ 1111) - 0001\ 0101 \\&= 1110\ 1010\end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 11111111 \\ -00010101 \\ \hline 11101010 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{-21의 절댓값} \\ \text{21의 1의 보수} = -21 \end{array}$$

+21

0	0	0	1	0	1	0	1
부호	21의 절댓값						

+21과 -21의 1의 보수 형식 표현 예

-21

1	1	1	0	1	0	1	0
부호	21의 1의 보수						

▶ 부호절댓값형식의 양수 표현과 같음!

* 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조 (개정3판), 이지영, 한빛미디어

4 수치 자료의 표현

2진수의 정수 표현

- ▶ 2의 보수^{2' Complement} 형식
 - 음수의 표현에서 부호 비트를 사용하는 대신 2의 보수를 사용하는 방법

4 수치 자료의 표현

2진수의 정수 표현

▶ 2의 보수^{2' Complement} 형식

- n비트의 2진수를 2의 보수로 만드는 방법

① 1의 보수에 1을 더함

3 | 디지털 표현 방법 - 수치 자료표현

4 수치 자료의 표현

2진수의 정수 표현

▶ 2의 보수^{2' Complement} 형식

- 예를 들면 10진수 21을 2의 보수로 만들기(1바이트 사용)

$$\begin{aligned}2^8 - |-21| &= 2^8 - 21 \\&= 1\ 0000\ 0000 - 0001\ 0101 \\&= 1110\ 1011\end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 11111111 \\ - 00010101 \quad \leftarrow -21 \text{의 절댓값} \\ \hline 11101010 \quad \leftarrow 21 \text{의 1의 보수} \\ + \quad \quad \quad 1 \\ \hline 11101011 \quad \leftarrow 21 \text{의 2의 보수} = -21\end{array}$$

+21

0	0	0	1	0	1	0	1
부호	21의 절댓값						

-21

1	1	1	0	1	0	1	1
부호	21의 2의 보수						

▶ +21과 -21의 2의 보수 형식 표현 예

2진수 정수의 세 가지 표현 방법에서 양수의 표현은 같고 음수의 표현만 다름

※ 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조 (개정3판), 이지영, 한빛미디어

▶ 부호절댓값형식의 양수 표현과 같음!

4 수치 자료의 표현

2진수의 정수 표현

▶ 보수 변환

- 10진수 21(0001 0101)을 1의 보수로 2의 보수로

4 수치 자료의 표현

▶ 2진수의 정수 표현의 3가지 방법

표현 방법	특징
부호와 절댓값 형식	<ul style="list-style-type: none">MSB값을 바꿔 음수를 간단히 표현할 수 있다.가산기와 감산기가 모두 필요하므로 하드웨어 구성 비용이 많이 듈다.+0(00000000)과 -0(10000000)이 존재하므로 논리적으로 맞지 않다.n비트로 $-(2^{n-1}-1) \sim +(2^{n-1}-1)$의 범위를 표현할 수 있다.
1의 보수 형식	<ul style="list-style-type: none">(A-B) 뺄셈을 (A+(B의 1의 보수))로 변환하여 계산할 수 있으므로, 가산기 회로로 감산을 수행할 수 있다.+0(00000000)과 -0(11111111)이 존재하므로 논리적으로 맞지 않다.n비트로 $-(2^{n-1}-1) \sim +(2^{n-1}-1)$의 범위를 표현할 수 있다.
2의 보수 형식	<ul style="list-style-type: none">(A-B) 뺄셈을 (A+(B의 2의 보수))로 변환하여 계산할 수 있으므로 가산기 회로로 감산을 수행할 수 있다.덧셈 연산에서 발생하는 오버플로 처리가 1의 보수 형식보다 간단하다.컴퓨터 시스템에서 실제로 사용하는 형식이다.n비트로 $-2^{n-1} \sim +(2^{n-1}-1)$의 범위를 표현할 수 있다.

※ 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조(개정 3판), 이지영, 한빛미디어

4 수치 자료의 표현

▶ 2진수의 정수 표현

» Self Test

-39를 1바이트 부호화 절대값형식, 1의 보수형식, 2의 보수형식으로 나타내세요.

- 부호화 절대값형식
- 1의 보수형식
- 2의 보수형식

4 수치 자료의 표현

2진수의 정수 표현

- ▶ -39 절대값, 1의 보수 2의 보수 변환 풀이

4 수치 자료의 표현

2진수의 실수 표현

- ▶ 실수는 정수부와 소수부 사이에 소수점이 있는 숫자
- ▶ 컴퓨터는 2진수만으로 실수를 표현해야 하므로 소수점을 직접 표현하지 못하고 정수부와 실수부위 위치를 정의하여 실수를 표현

4 수치 자료의 표현

2진수의 실수 표현

- ▶ 2진수 실수를 표현하는 방법에는 소수점 위치가 항상 같은 자리로 고정되는 고정소수점 표현방식과 소수점 위치가 고정되지 않고 변하는 부동소수점 표현방식이 있음

고정
소수점 표현

부동 소수점
형식의 표현

4 수치 자료의 표현

2진수의 실수 표현

▶ 고정 소수점 표현

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

4 수치 자료의 표현

2진수의 실수 표현

▶ 부동 소수점 형식의 표현

- 고정 소수점 형식에 비해서 표현 가능한 값의 범위가 넓음
- 과학적 표기방식의 실수를 사용

$$213 = \underline{0.213} \times \underline{10^3} \longrightarrow \text{자수}$$

↓ ↓
 소수부 밑수 base, radix

※ 출처 : C로 배우는 쉬운
자료구조(개정3판), 이지영,
한빛미디어

실수의 과학적 표기

4 수치 자료의 표현

2진수의 실수 표현

▶ 부동 소수점 형식의 표현

- 현재 컴퓨터에서는 실수를 표현할 때 IEEE 754 표준표기방식에 따른 부동소수점 표현형식을 사용함
- 부동소수점 표현형식으로 실수를 표현하려면 부호, 지수, 가수의 세 영역을 사용함
- 부호비트에는 양수는 0, 음수는 1을 표시

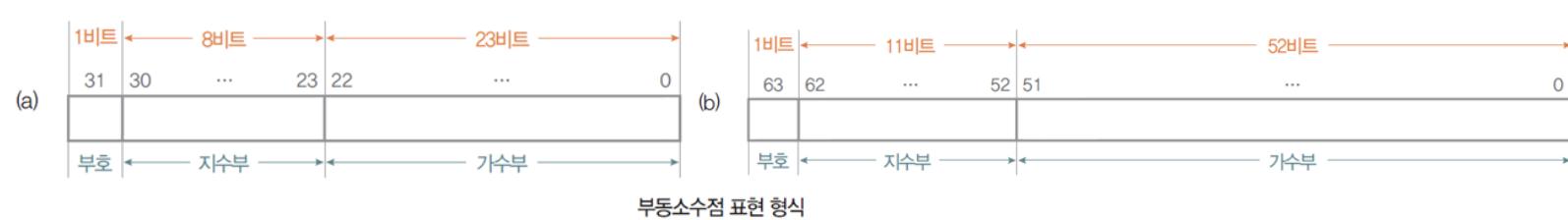
4 수치 자료의 표현

2진수의 실수 표현

▶ 부동 소수점 형식의 표현

- 부동소수점의 표현 범위에 따라 4바이트(32비트)의 단정밀도 부동소수점 표현(a)과 8바이트(64비트)의 배정밀도 부동소수점 표현(b)으로 나누어짐

※ 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조 (개정3판), 이지영, 한빛미디어



4 수치 자료의 표현

2진수의 실수 표현

▶ 부동 소수점 형식의 표현

- 예를 들면 100010.101을 IEEE 754표준에 따라 부동소수점으로 표현한다면 다음 단계를 따름

① 정규화 : 정수부가 1이 되도록 소수점을 이동하여 과학적 표기로 변환

$$1.00010101 \times 2^5$$

4 수치 자료의 표현

2진수의 실수 표현

▶ 부동 소수점 형식의 표현

- 예를 들면 100010.101을 IEEE 754표준에 따라 부동소수점으로 표현한다면 다음 단계를 따름

② 부호 : 양수는 0, 음수는 1

4 수치 자료의 표현

2진수의 실수 표현

▶ 부동 소수점 형식의 표현

- 예를 들면 100010.101을 IEEE 754표준에 따라 부동소수점으로 표현한다면 다음 단계를 따름

③ 가수부 : 정규화하면 정수부는 항상 1이 되므로 정수부를 생략하고 소수부(00010101)만 저장

4 수치 자료의 표현

2진수의 실수 표현

▶ 부동 소수점 형식의 표현

- 예를 들면 100010.101을 IEEE 754표준에 따라 부동소수점으로 표현한다면 다음 단계를 따름

④ 지수부 : 정규화에서 구한 지수와 바이어스를 더한 값을 저장(바이어스 값은 지수의 양수음수 부호를 표현하기 위한 방법으로 단정밀도 127, 배정밀도 1023 값으로 사용)

3 | 디지털 표현 방법 - 수치 자료표현

4 수치 자료의 표현

2진수의 실수 표현

▶ 부동 소수점 형식의 표현

- 100010.101을 IEEE 754표준으로 단정밀도 부동소수점 (a)과 배정밀도 부동소수점(b)으로 표현한 결과

단정밀도에서는
바이어스 127을 사
용하여 지수부에 5
 $+127=132$,
10000100를 저장

1비트 ←———— 8비트 —————→ 23비트 —————→									
31	30	...	23	22	...	0			
0	10000100	00010101000000000000000000000000							
부호	지수부	가수부							

1비트 ←———— 11비트 —————→ 52비트 —————→									
63	62	...	52	51	...	0			
0	10000000100	00010101000000000000000000000000.....00000000000000000000000000000000							
부호	지수부	가수부							

* 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조 (개정3판), 이지영, 한빛미디어

3 | 디지털 표현 방법 - 수치 자료표현

4 수치 자료의 표현

2진수의 실수 표현

▶ 부동 소수점 형식의 표현

- 100010.101을 IEEE 754표준으로 단정밀도 부동소수점 (a)과 배정밀도 부동소수점(b)으로 표현한 결과

31	30	...	23	22	...	0
0	10000100		00010101000000000000000000000000			
부호	자수부					가수부

(a)

63	62	...	52	51	...	0
0	10000000100		00010101000000000000000000000000			
부호	자수부					가수부

(b)

* 출처 : C로 배우는 쉬운 자료구조 (개정3판), 이지영, 한빛미디어

배정밀도에서는 바이어스
값1023을 사용하여
지수부에
 $5+1023=1028$,
10000000100을 저장



4 수치 자료의 표현

2진수의 실수 표현

- ▶ 100010.101을 IEEE 754표준으로 단정밀도(4바이트)
부동소수점(바이어스 127) 변환 정리