프로그래밍 언어론

변수(Variables)

컴퓨터공학과
이만호

충남대학교
CHUNGNAM NATIONAL UNIVERSITY

변수(Variables)

학습목표

프로그래밍언어에서 사용되는 변수들의 기본적인 속성들에 대해서 학습한다.

학습내용

- 변수와 von Neumann 구조
- 변수의 속성
- 변수의 이름
- 변수의 주소
- 변수의 타입
- 변수의 값

목 차

알고가기 1

von Neumann 구조에서 기억장소는 명령형언어(imperative language)의 무엇과 대응할 수 있는가?

(a) 연산자

(b) 변수

(c) 문장

(d) 함수

알고가기 2

무엇과 무엇을 묶는다는 의미를 가진 동사형 영어 단어로서, 프로그래밍언어론 과목에서 개체(entity)에 속성을 부여한다는 의미로 사용되는 것은?

(a) bind

(b) chain

(c) fasten

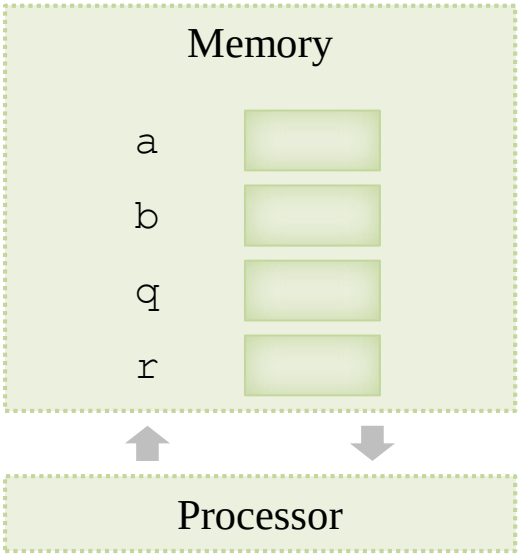
(d) tie

변수와 von Neumann 구조

명령형언어 (imperative language)는 von Neumann 구조의 컴퓨터를 구현한 형태

- 변수(variable)는 명령형언어에서 매우 중요한 요소이다.
- 변수를 사용하지 않고서는 명령형언어로 프로그램을 작성하기가 매우 어렵다.

von Neumann 구조	:	명령형 언어
Memory	:	변수
Processor	:	수식 연산



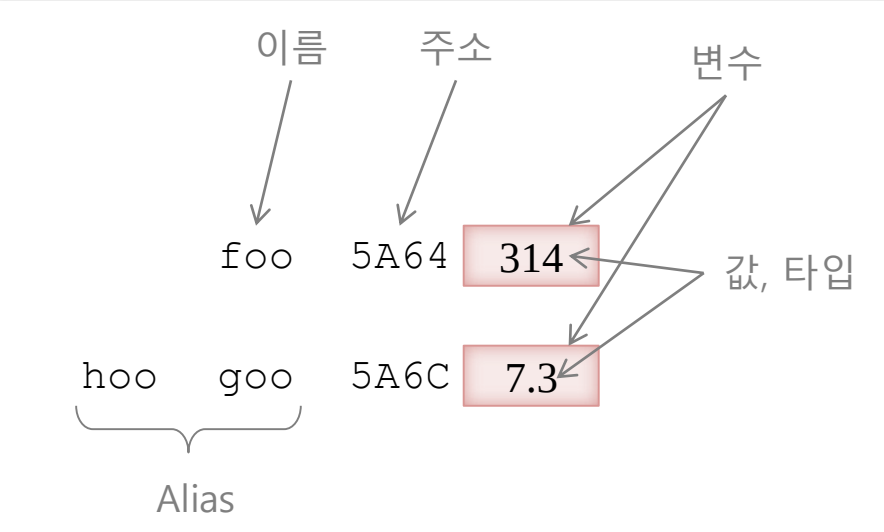

```
q = a / b;
r = a - b * q;
```

변수의 속성(Attributes)

프로그래밍언어에서 변수(variable)는 von Neumann 구조의 기억장소를 표현한다.

변수의 6가지 속성(Attributes)

- 이름(name)
- 타입(type)
- 주소(address)
- 값(value)
- 영역(scope)
- 존속기간(lifetime)



Alias(별칭)

Binding(바인딩)

- 변수는 6가지 속성에 의해서 특징지어진다.
- 변수에 속성을 부여하는 것 → Binding

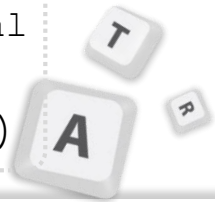
변수의 이름(Name) (1)

대부분의 프로그래밍언어에서 변수 이름의 일반적 형태

- 첫 문자는 영문자
- 둘 째 문자부터는 영문자나 숫자

변수 이름과 관련된 주제

- 변수 이름의 최대 길이는 몇 자인가?
  - 짧으면 readability가 떨어진다.
  - Fortran: 6자 → 31자
  - Cobol: 30자
  - C: 31자
  - C#, Ada, Java: 무제한
  - C++: 무제한이지만 compiler 구현에 따라 제한이 있을 수 있다.
- 변수 이름에 특수 문자 사용이 가능한가?
  - Pascal : 사용할 수 없음
  - C: '_' (예: `average_of_scores`)
  - `PHP: $-`
  - `Perl: $-, @-, %-` (변수의 종류에 따라 구별됨)
  - `Ruby: @@-:class, @-:instance, $-:global`
  - Fortran : 공백 (예: `Average Of Scores ≡ AverageOfScores`)



| 변수의 이름(Name) (2)

변수 이름에서 대문자와 소문자를 구별하는가? (case sensitive?)

- 대소문자를 구별하는 언어는 readability가 떨어진다.

  예 `Average, average` → 비슷하게 보이지만 다른 변수이다.

- C, C++, Java: 대소문자 구별(case sensitive)
- 다른 언어들: 대소문자 구별 않음 (not case sensitive)

특수단어(special word)가 keyword인지, reserved word(예약어)인지?

- 특수단어 : 프로그램의 구성 요소들을 구별하기 위한 단어

```
if, for, while, begin, end, int, ...
```

- Keyword : 특정 문맥에서만 의미를 가지므로, 변수 이름으로 가용가능
  → Readability가 떨어짐

(예: Fortran)

```
Real      Mean, X, Integer      // 변수 선언문
Integer   Age, N, Real          // 변수 선언문
Integer = 3.4
Real = 345
```

- Reserved word : 정의된 목적 이외에 프로그래머 임의로 사용할 수 없음 (예: C)

무명 변수

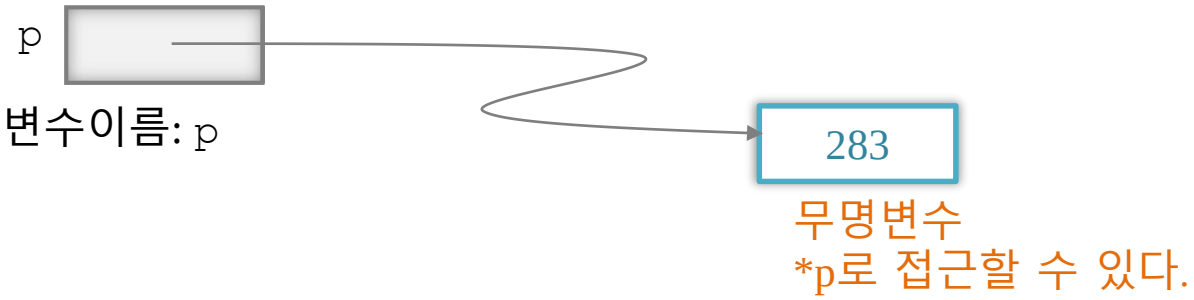
변수는 보통 이름이 주어지지만, 이름이 주어지지 않은 변수도 있을 수 있다.

이름이 없는 변수를 무명변수(anonymous variable)라고 한다.

예

C

```
int   *p;
p = (int *) malloc(sizeof(int));
*p = 283;
```



변수의 주소(Address)

- 프로그램에서 사용되는 변수는 type 크기만큼의 기억장소가 대응된다.
- 변수에 대응된 기억장소의 주소 . 그 주소 값을 l-value라고 한다.
- 한 변수의 주소는 실행 시점에 따라 다를 수 있다.

```
foo() { int x; ... } // 부프로그램의 내부에 선언된 지역변수
```

- 동일한 이름의 변수는 프로그램에서 사용된 위치에 따라 주소가 다를 수 있다.

```
int  x;                  // 전역변수
foo() { int x; ... } // foo의 지역변수
goo() { int x; ... } // goo의 지역변수
```

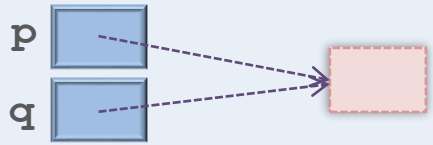
- 하나의 기억장소에 여러 개의 변수 이름이 대응될 수 있다. (alias 현상)

  > Alias 현상이 존재하는 프로그램은 readability와 reliability가 좋지 않다.

Alias 현상이 발생하는 경우

- Pointer 사용

```
int   *p, *q;
p = q = (int *)malloc(...);
```

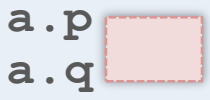


- 참조변수(Reference variable) 사용 (C++)

```
int   ans;
int  &ref_ans = ans;
```

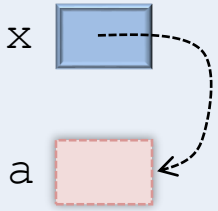
- union 사용 (C, C++)

```
union { int   p;
        float q; } a;
```



- Call-by-Reference(참조-전달)에 의한 parameter(인자) 전달 (C++)

```
void foo(int &x, ...) { ... }
main() {
   int a;
   ... foo(a, ...) ... }
```



변수의 Type

Type의 종류

- Primitive Data Type(기본) : 정수형, 실수형, 문자형, 논리형

  C가 지원하는 타입 : `int, float, double, char`

- Derived Data Type(유도된) : 배열(array), 구조체(record), Pointer, …

타입으로부터 알 수 있는 정보

- 값의 범위(range of values)
- 연산의 종류(set of operations)
- 유효숫자의 범위(precision) : 실수형의 경우

예-1

정수형으로부터 알 수 있는 정보 (16-bit의 경우)

- 값의 범위: `-32768 ~ 32767`
- 연산의 종류: `+, -, *, /, mod, ...`

예-2

Stack class로부터 알 수 있는 정보

- 값의 범위: class 내에 member 데이터로 선언된 변수의 타입에 따라 좌우된다.
- 연산의 종류: class 내에 member 함수로 선언된 `pop, push, …`

변수의 값(Value)

변수에 대응되어 있는 기억장소에 저장되어 있는 값

변수와 관련된 값(value)의 종류

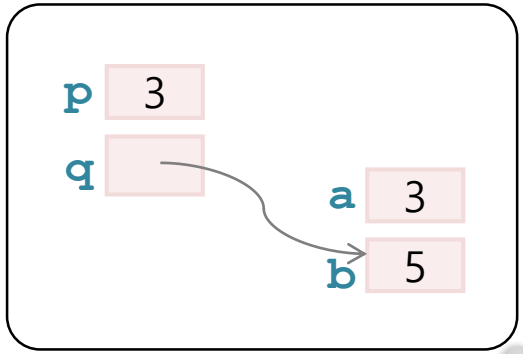
- 변수의 `l-value`: 변수의 주소(address)
- 변수의 `r-value`: 변수의 값(value)

```
int  k;
k = 3;          // k : l-value
k = k + 5;      // k : r-value
```

Parameter passing(인자전달)

- Call-by-value(값-전달): `r-value`를 전달
- Call-by-reference(참조-전달): `l-value`를 전달

```
int foo(int p, int *q) { ... }
void main()
{  int  a=3, b=5;
   ... foo(a, &b)
```



평가하기

마지막으로 내가 얼마나 이해했는지를 한번 확인해 볼까요?

총 4문제가 있습니다.

START

평가하기 1

1. 프로그램에서 사용되는 변수(variable)에 대한 설명으로서 틀리게 설명하고 있는 것은?

(a) 변수에는 기억장소의 주소가 주어진다.
(b) 한 변수의 주소는 실행 시점에 따라 달라질 수 있다.
(c) 변수는 이름(name)이 있을 수도 있고 없을 수도 있다.
(d) "foo"라는 이름의 변수가 프로그램 내 여러 곳에서 사용되더라도, "foo"라는 이름의 변수에 대한 선언(declaration)은 하나만 있어야 한다.

확인

평가하기 2

2. 다음 중 alias 현상이 발생하지 않는 것은?

(a) pointer 사용

(b) union 사용

(c) Reference variable(참조변수) 사용

(d) Call-by-value(값-전달) 방법에 의한 parameter passing(인자전달)

확인

평가하기 3

3. Data type의 이름으로부터 얻을 수 있는 정보가 아닌 것은?

(a) 값(value)의 범위

(b) 연산(operation)의 종류

(c) Data type의 변수가 사용하는 기억장소의 주소

(d) Data type 의 변수가 사용하는 기억장소의 크기

평가하기 4

4. 변수에 할당된 기억장소의 주소를 의미하는 용어는 무엇인가?

(a) a-value

(b) l-value

(c) p-value

(d) r-value

정리하기

변수의 6가지 속성

이름(name), Type, 주소(address), 값(value), 영역(scope),
존속기간(lifetime)

프로그래밍언어 평가 기준에 영향을 끼치는 요인

> 이름의 일반적 형태: 첫 문자는 영문자이고,
둘째 문자부터는 영문자나 숫자
> 이름이 주어지지 않는 무명변수(anonymous variable)도 가능하다.

변수 이름과 주소

> 동일한 이름의 변수는 프로그램에서 사용된 위치에 따라 주소가 다를 수 있다.
> 하나의 기억장소에 여러 개의 변수 이름이 대응될 수 있다. (alias 현상)

변수 이름과 주소

> 값의 범위(range of values)
> 연산의 종류(set of operations)