

프로그래밍언어론 중간고사(2017년 2학기)

담당교수 : 박두순

※ <주의> 모든 문제는 정확하게 설명되어야만 점수를 받을 수 있습니다.(165점 만점)

1. 다음에 대해서 간단하게 정의하시오. (각 5점)

- a) 명령형 언어의 특징 b) 레코드(record) c) 연산자 중복(operator overloading)
- d) 시분할시스템(time sharing) e) coercion f) EBNF
- g) 어휘 분석(lexical analysis) h) 코루틴(coroutine) i) 블록 구조(block structure)

(풀이) a) 기억장소를 표시하기 위한 변수 사용, 값을 변경시키기 위한 배정문 사용, 반복문 사용 등을 순차적으로 실행 (5점)

b) heterogeneous structured data type.(5점)

c) 한 연산자 기호가 하나 이상의 의미를 갖는 연산자(5점)

d) 시간을 작게 나누어서 사용하게 함으로써 여러 개의 태스크(task)들이 동시에 처리되는 것처럼 보이도록 하는 방법.(5점)

e) 묵시적 형 변환으로 시스템에서 자동으로 형을 변환해주는 것(5점)

f) 메타기호로 < >, ::, |, { }, [] 만을 사용해서 문법을 표현하는 방법.(5점)

g) 소스 프로그램을 받아 프로그래밍 언어에서 의미 있는 최소 단위인 토큰들로 분리해내는 것 (5점)

h) 호출 프로그램과 피호출 프로그램이 동등 관계를 유지하는 것(5점)

i) 프로그램을 여러 단계의 블록으로 나누어 작성할 수 있도록 해주는 언어 구조.(5점)

2. 프로그래밍 언어의 필요성을 언어 정의, 언어의 분류, 형식언어의 분류, 프로그래밍 언어, 필요성 등의 순서대로 설명하여 정당화 시키시오. (15점)

(풀이) 순서적으로 작성되어 있지 않으면 배점 없음.

언어(language)란 의사소통의 수단이다.(3점) 이러한 언어는 의사소통의 대상이 누구냐에 따라 크게 자연언어(natural language)와 형식 언어(formal language)로 구분된다.(3점) 이중에 형식언어는 사람과 기계 사이에 의사소통을 하기 위한 수단인 언어이다. 형식 언어는 언어의 범위에 따라 4가지로 분류된다.(3점) 우리는 인간과 컴퓨터 사이에 의사소통을 통해서 문제를 해결하므로 인간과 컴퓨터 사이에 의사소통을 위한 언어인 문맥자유 언어(context-free language)인 프로그래밍 언어를 사용한다.(3점) 즉, 컴퓨터와 인간 사이에 의사소통을 위해 프로그래밍 언어가 필요하다.(3점)

3. 반복문(iterative)과 재귀법(recursion)에 대해서 비교 설명하시오. (10점)

(풀이)

반복문과 재귀법은 반복을 하는 데 사용.(2점)

재귀법은 자신을 정의하거나 자기 자신의 프로시저를 자기 자신의 프로시저가 끝나기 전에 재참조하는 방법(2점)으로 잘 사용하면 근사하고 효율적인 알고리즘을 구성할 수 있지만 잘못 사용하면 실행 시간 기하급수적으로 증가. 반면에 반복법은 재귀법보다는 실행 시간이 빠르지만 프로그램의 구성이 복잡하게 된다는 단점. (6점)

4. 부작용(side effect)과 별칭(aliasing)에 대해서 비교 설명하시오. (10점)

(풀이) 공통점과 차이점으로 설명

공통점은 두 개 이상의 변수들이 기억 장소를 공유할 때 발생하는 문제.(3점)

부작용은 두개 이상의 단위 프로그램에서 두 개 이상의 변수들이 기억장소를 공유하는 것이고 별칭은 하나의 단위 프로그램에서 두 개 이상의 변수들이 기억장소를 공유하는 것이다. (6점) 장점은 기억 장소를 공유함으로써 기억 장소 save하지만 기억 장소 공유에 따른 내가 값을 바꾸지 않아도 값이 변한다는 단점. (1점)

5. 열 우선(column major)과 행우선(row major)을 정의하고, $n \times n$ 행렬 A, B에 대해서 C 언어에서 두 행렬의 곱을 계산하는 가장 효율적인 알고리즘에 대해서 서술하시오.(20점)

```

Algorithm product(A, B, C)
Begin
  for i = 1 to n
    for j = 1 to n
      begin
        for k = 1 to n
           $C_{ij} = C_{ij} + A_{ik} B_{kj}$ 
        endfor
      end
    endfor
  end

```

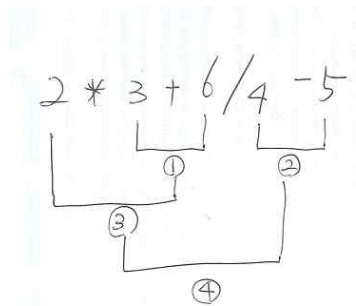
(풀이)

2차원 이상의 배열을 1차원 배열인 기억 장치에 기억시키기 위한 방법으로 열 우선은 1열의 원소들을 순차적으로 저장하고 그 다음에는 2열의 원소들을, 같은 방법으로 계속 저장하는 방법이다. 행 우선은 1행의 원소들을 순차적으로 저장하고 그 다음에는 2행의 원소들을, 같은 방법으로 계속 저장하는 방법이다. (5점)

알고리즘은 c 언어에 대한 것이므로 행우선 일 때 가장 좋은 방법에 대해서는 open question.(15점)

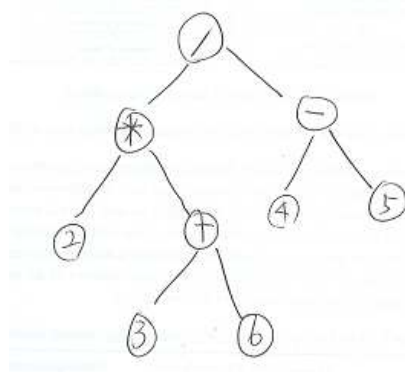
6. 식 $2*3+6/4-5$ 에 대해서 트리로 구현하고, 구현된 트리를 트리 순회(traversal)한 결과인 postfix를 서술하시오. 단, 우선순위는 $+, - > *, /$ 이고 좌측 결합법칙을 가지고 있다. (15점)

(풀이) 식 $2*3+6/4-5$ 에 대해서 트리로 구현하기 위해서 연산자 우선순위와 결합 법칙을 적용하면 다음과 같다.



(3점)

전체 식의 중심 연산자를 찾으면 / 연산자이다. / 연산자의 왼쪽 부분 트리에서 다시 중심 연산자를 찾으면 * 연산자이다. * 연산자의 왼쪽 부분 트리에 2가 오고, 오른쪽 부분 트리에서 중심 연산자는 + 이고 + 연산자의 자식 노드는 왼쪽에 3, 오른쪽에 6이 온다. / 연산자의 오른쪽 부분 트리에는 중심 연산자가 -이고 - 연산자의 왼쪽에는 4가 오른쪽에는 5가 온다. 이를 트리로 표현하면 다음과 같다.



(6점)

구현된 트리를 postorder로 순회한다. postorder로 트리 traversal하는 방법은 left-sub tree, right-sub tree, root를 recursive하게 traversal 한다.

결과인 postfix는 2 3 6 + * 4 5 - / 이다.(6점)

7. 참조 전달(call by reference)과 값 전달(call by value)의 기법을 정의하시오.(5점)

(풀이) 참조 전달은 실매개변수의 주소를 형식매개변수에 넘겨주는 방법이고(2점) 값 전달은 실매개변

수와는 별도로 형식매개변수의 기억장소를 별도로 할당하는 방법이다.(3점)

8. java 언어는 세미콜론을 사용하여 모든 문장의 끝을 표시한다. 이런 설계에 대한 장점과 단점은 무엇인지 간단하게 설명하시오. (5점)

(풀이) 한 라인위에 여러 개의 명령어들을 서술할 수 있어서 작성하기가 쉬워지고 컴파일러에서 어휘 분석이 쉬워진다. 반면에 반드시 구분자를 사용해야 한다.(5점)

9. 프로그래밍 언어를 배우는 이유를 설명하시오.(10점)

(풀이) (1-2개 맞으면 2점, 3-4개 맞으면 5점, 5개 맞으면 7점, 6개 맞으면 10점)

프로그래밍 언어를 배우는 이유는 다음과 같다.

- 1) 생각을 표현할 수 있는 능력이 향상된다.
- 2) 적합한 언어를 선택할 수 있는 능력이 향상된다.
- 3) 새로운 언어를 배울 수 있는 능력이 향상된다.
- 4) 구현의 중요성에 대해서 보다 많이 이해한다.
- 5) 이미 알고 있는 언어에 대한 더 나은 사용
- 6) 컴퓨터 분야의 이해가 향상된다.

10. 과학기술계산용 언어가 어떤 점에서 사무처리용 언어와 다른지를 간단하게 설명하시오. (10점)

(풀이) 과학 기술 계산을 언어는 계산을 잘하기 위해서 사용되므로 유효 숫자의 크기가 커야 하고 연산자를 많이 제공한다. 사무처리용 언어는 입출력을 잘하기 위해서 사용되므로 주로 입출력의 기능을 편리하게 제공한다. 과학 기술 계산을 언어에는 포트란, 알골, 베이직 등이 있다. 사무처리용 언어에는 코볼이 대표적이다. (10점)

11. 구조화 프로그래밍(structured programming) 기법에 대해서 설명하시오. (5점)

(풀이) 다익스트라가 제시한 방법으로 프로그램의 구조를 매우 복잡하게 만드는 goto 문을 되도록 사용하지 말자고 해서 시작되었으며, 프로그래밍은 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조 등 3가지 구조면 가능하다는 이론.(5점)

12. 언어를 평가하는 기준 중에서 판독성(readability)과 작성력(writability)에 대해서 trade-off를 설명하시오. (5점)

(풀이) APL은 compact 한 program으로 작성하기 위해서 복잡한 계산을 허용하는 많은 강력한 연산자들을 제공한다. 그래서 작성력은 매우 좋지만 판독성은 떨어짐. 즉, 함축되고 간명한 표현식은 수학적으로 아름답지만 프로그래머 이외의 다른 사람이 이해하기는 어렵다. (5점)

13. java 언어에서는 다중성(multiplicity)을 제공한다. 변수 x에 1을 더하는 문장 즉 $x=x+1$ 과 같은 의미를 가진 문장을 만들고 java 언어의 설계에서 이것의 장점과 단점을 설명하시오.(10점)

(풀이) C 언어에서 1을 증가시킬 수 있는 4가지 방법은 다음과 같다.

`count = count + 1, count += 1, count++, ++count`(5점)

이와 같이 특정 연산을 한 가지 이상 방법으로 수행하는 것을 다중성이라 하고 다중성을 제공하면 언어가 복잡해지며 판독성이 떨어지고 배우기도 어려워진다. 반면에 프로그램을 작성하는 것은 쉬워진다. (5점)

GOOD LUCK !!