**프로그래밍언어 과제2**

**20161595 배성현**

**1. 프로그래밍 언어 설계에서 "Orthogonality"의 개념을 설명하고, C언어에서 이런 개념이 포함된 기능 및 이런 개념에 반하여 포함된 기능을 각각 설명하라.**

프로그래밍 언어 설계에서 Orthogonality란 프로그래밍 언어에서 제공하는 기능들이 서로 겹치지 않고 그것들을 조합하여서 새로운 기능을 만들 수 있고, 조합하였을 때 예외가 발생하지 않는다는 것이다. C언어에서 Orthogonality가 포함된 기능은 포인터를 예로 들 수 있다. 포인터는 int, float, structure, array, pointer 등 어떠한 타입이던지 포인터로 지정할 수 있다. 따라서 포인터는 Orthogonal하다고 할 수 있다. C언어에서 Orthogonality에 반하여 포함된 기능은 return, void, parameter의 전달 방식을 예로 들 수 있는데 return은 int, char, float 등은 반환 할 수 있지만 array에 있어서는 반환을 하지 못한다. 그리고 int, char, float 등의 데이터 타입은 구조체나, array의 멤버 또는 원소가 될 수 있지만 void는 될 수 없다.(단 구조체에서 해당 구조체와 똑같은 구조체 타입도 해당 구조체의 멤버가 될 수 없다.) 또한 C언어에서 파라미터를 전달하는 방식을 예로 들 수 있는데 int, char, float 등은 call by value를 통하여 파라미터를 전달하지만 array의 경우에는 call by reference를 통하여 파라미터를 전달한다. 즉 이러한 return, void, parameter전달 방식은 예외가 발생하기 때문에 orthogonality 개념에 반한다고 할 수 있다.

**2. C 언어는 변수를 사용하기 전에 프로그래머가 그 변수의 type을 미리 선언하여야 하지만 Python 언어는 이런 type 선언을 하지 않고 변수를 사용할 수 있다. 각 방법의 장단점을 설명하라.**

C 언어 같은 경우는 타입을 프로그래머가 미리 선언하여 결정하기 때문에 컴파일 단계에서 변수에 대한 type checking을 하게 된다. 따라서 runtime 때 변수에 대한 type checking을 굳이 할 필요가 없으므로 수행속도가 빨라진다는 장점이 있다. 하지만 type을 이미 결정을 해 놓았기 때문에 결정을 한 것 이외에 다른 데이터타입을 값으로 저장할 수 없다. 따라서 프로그램의 융통성(flexibility)이 떨어진다는 단점이 있다. Python 언어 같은 경우는 프로그래머가 변수에 대하여 타입 지정을 따로 하지 않아도 되므로 어떤 변수든지 여러 타입의 값을 저장하는데 이용될 수 있다. 따라서 융통성이 좋은 프로그램을 작성할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 컴파일단계에서 변수에 대한 type checking을 하지 않아 Runtime때 type error가 발생 할 수 있기 때문에 프로그램의 reliability가 안 좋다고 할 수 있고 runtime때 type checking을 하므로 프로그램의 수행속도가 느리다는 단점이 있다.

**3, 최근 가장 많이 사용되는 프로그래밍 언어 3개를 선택하여, 1) 언제, 누구에 의하여 만들어졌는지, 2) 어떤 목적으로 만들어 졌는지, 3) 왜 널리 사용하게 되었는지 등에 대하여 조사하여라. (3개 언어 중 1개는 Python으로 선택하여라.)**

Java, C, Python(출처 : TIOBE 2020년 3월 기준 검색어 점유율 상위 3개)

Java는 1995년에 발표된 언어로 James Gosling과 다른 연구원들에 의해 썬 마이크로시스템즈(Sun Microsystems)에서 개발된 언어이다. Java는 처음에는 가전제품 내에 탑재해 동작하는 (임베디드 시스템)프로그램을 위하여 개발되었고 개발 환경에 구애 받지 않도록 설계되었다. JAVA는 플랫폼에 영향을 받지 않고 다양한 환경에서 사용할 수 있고 객체지향 언어로 유지보수가 쉽고 확장성이 좋으며 풍부한 기능을 제공하는 오픈소스라는 장점 덕분에 오늘날 널리 사용되게 되었다.

C언어는 1972년에 켄 톰슨과, 데니스 리치가 벨 연구소에서 개발한 언어이다. C언어는 유닉스 운영체제에서 사용하기 위하여 개발되었다. C언어가 널리 사용되게 된 이유는 C언어로 프로그램을 작성하면 다양한 하드웨어로의 이식성이 좋고, 코드가 복잡하지 않아 유지보수가 쉽기 때문이다. 또 저급언어의 특성을 가져 어셈블리어 수준으로 하드웨어를 제어할 수 있으며 완성된 프로그램의 크기가 작고 실행속도가 빠르기 때문이다.

Python은 1991년 프로그래머인 Guido van Rossum에 의하여 발표되었다. 첫 Python 버전은 매킨토시에서 사용할 목적으로 개발 되었다. Python이 널리 사용되게 된 이유는 문법이 간결하고 가독성이 높아 쉽고 빠르게 개발이 가능하며 풍부한 라이브러리를 가지고 있기 때문이다. 또 외부라이브러리를 쉽게 추가 할 수 있어 확장성, 접착성이 좋으며, 모듈 형태로 개발이 가능하고 앱, 웹 서버, IoT, 인공지능 등 다양한 분야에서 활용할 수 있기 때문이다.

**4. 어떤 프로그래밍 언어가 FORTRAN, C, Python, LISP/Prolog 에서 제공하는 기능을 모두 가지고 있다고 가정하자. 이런 언어의 장단점을 설명하라.**

어떤 프로그래밍 언어가 FORTRAN, C, Python, LISP/Prolog 에서 제공하는 기능을 모두 가지고 있다면 해당 언어의 우수한 기능들이나 필요한 기능들을 뽑아 편하게 프로그래밍을 할 수 있기 때문에 writability가 높아진다는 장점이 있다. 즉 해당 프로그래밍 언어를 가지고 과학기술용으로도 쓸 수 있고, 시스템 프로그래밍을 할 때에도 쓸 수 있고 딥러닝 및 인공지능을 프로그래밍 할 때에도 쓸 수 있다. 하지만 여러 프로그래밍 언어의 기능을 모두 가지게 되면 프로그래밍 언어의 복잡성이 높아지게 되고, 그 프로그래밍 언어를 가지고 작성한 프로그램을 읽는 사람의 입장에서는 해당 프로그래밍 언어의 모든 기능을 다 알고 있어야 해당 프로그램을 읽을 수 있다. 따라서 readability가 떨어진다는 단점이 있다.