

초보 파이썬 학습자의 내장 예외 에러 분석

이세훈*, 김수민^o, 김영호*

*인하공업전문대학 컴퓨터시스템과,

^o인하공업전문대학 컴퓨터시스템과

e-mail: seihoon@inhac.ac.kr*, rtn2001@naver.com^o, kyh174@naver.com*

Built-in Exception Error Analysis for Novice Python Learners

Se-Hoon Lee*, Su-Min Kim^o, Young-Ho Kim*

*Dept. of Computer Systems & Engineering, INHA Technical College,

^oDept. of Computer Systems & Engineering, INHA Technical College

● 요약 ●

초보 학습자의 프로그래밍 과정에서 발생하는 오류는 다양하며 학습자가 스스로 오류 분석을 하거나 수정은 어렵다. 이에 본 논문은 블록 프로그래밍 기반의 교육 플랫폼인 에듀비를 활용하여 오류 분석 방안을 제시하고자 한다. 분석 방안의 활용 가능성을 확인하기 위해 실제 학습자들이 분류모델을 생성하고 평가하는 과정을 수행하였고 학습자들이 과제를 수행하면서 발생한 오류사례에 대해 분석하였다.

키워드: 파이썬 오류(Python Error), 오류 코드 분석(Error Code Analysis), 블록 코딩(Block Coding)

I. Introduction

컴퓨팅적 사고능력은 프로그래밍 언어 교육을 통해 개발하고 훈련할 수 있으나, 처음 프로그래밍 언어를 접한 초보 학습자에게는 오류 해결부분에 어려움이 있다. 초보 프로그래머가 겪는 어려움의 원인을 이해하고 보다 효과적인 방향과 전략을 수립하기 위한 여러 연구들이 있다[1][2][3][4]. 구문적 규칙의 오류로 발생하는 초보자의 어려움을 줄이고자 비주얼 방식의 교육용 프로그래밍 언어가 사용되고 있으나 최근에는 개념적 지식, 전략적 지식에 대한 어려움을 줄이고자 하는 연구가 진행되고 있다[1][2][3].

본 논문에서는 파이썬 데이터분석, 인공지능 코딩 플랫폼인 에듀비(eduB)를 기반으로 구문적 오류뿐만이 아닌 내장 예외 상황의 오류를 분석하는 방안을 제시한다.

에듀비의 내부적 구조는 Blockly의 API로 블록이 생성되며 생성된 블록을 통해 블록 에디터에 블록에 해당하는 파이썬 코드가 생성 후, 실행 시 생성된 파이썬 코드는 파이오다이드(pyodide)를 통해서 실행된다[6]. 실행 결과가 오류라면 과제(프로젝트) 단위별로 에러 로그를 저장하기 위해 Fig. 1과 같이 설계하였다.

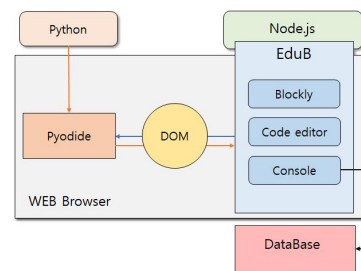


Fig. 1. System Architecture

II. The Proposed Scheme

블록 프로그래밍 기반의 오류 분석이기 때문에 줄 끝의 세미콜론이나 괄호가 누락되는 구문적인 오류는 제외하였다. 분류한 오류 유형은 파이썬 소스코드 실행과정에서 출력되는 오류 메시지와 파이썬API 문서의 오류 내장 예외를 참고하여 분류하였다[5]. 대표적으로, ValueError, TypeError, ArithmeticError, ZeroDivisionError, AssertionError, EOFError, IndexError, NameError 등 16가지로 정하였다.

III. Experiment

본 논문의 실험은 파이썬 프로그래밍을 경험한 적이 없는 인하공업전문대학 2학년 10명의 학생들을 대상으로 Fig. 2같은 머신러닝 회귀, 분류 모델을 생성하고 평가하는 머신러닝 기초교육을 5주간 진행하였다.

Fig. 2는 붓꽃(iris) 데이터셋을 이용하여 데이터에서 꽃받침과 꽃잎의 길이와 폭을 feature로 설정하고 붓꽃의 종류를 target으로 설정 후, 로지스틱회귀 모델을 사용해 모델의 평가점수를 출력하는 예제이다.

향후 연구는 학습자 개개인의 오류 유형 분석을 통해 맞춤형 피드백을 제공하는 것이다.

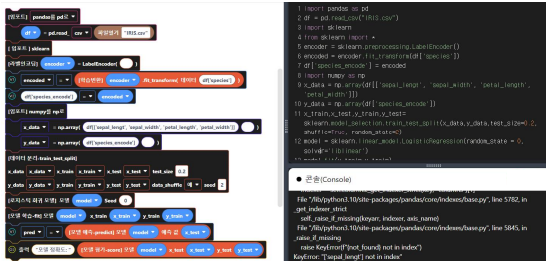


Fig. 2. Block codes and results with errors

Fig. 2에서 발생한 오류는 csv 파일에서 존재하지 않는 컬럼명을 사용하여 발생한 오류이다. 출력된 오류 결과는 데이터베이스에 저장되며, 저장된 데이터는 과제(프로젝트)별로 오류가 발생한 코드와 오류 메시지가 Table. 1에서 분류한 값으로 분류되어 저장된다. 또한 학습관리시스템(LMS)에 로그인 된 학습자 정보를 통해 학습자별로 오류 정보를 저장한다.

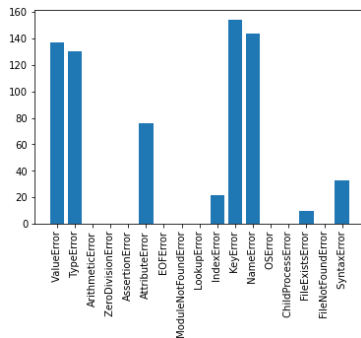


Fig. 3. Frequency graph by error type

Fig. 3는 학습자가 붓꽃데이터 분류 과제를 기준으로 과제를 풀 모든 학습자의 오류 유형에 대한 빈도수의 오류 나타낸 그래프이다.

그래프를 통해 분류모델을 만들고 평가하는 과제에서는 ZeroDivisionError와 같은 산술 오류는 일어나지 않는 반면에, 데이터 셋에서 값을 찾을 수 없는 KeyError 오류, 변수를 잘못 사용하였거나 부적절한 함수 속성을 사용하여 NameError, TypeError, ValueError와 같은 오류가 가장 자주 발생하는 것을 확인할 수 있다.

IV. Conclusions

본 논문에서는 학습자가 파이썬 코딩을 진행할 시에 발생하는 오류 코드를 분석하는 방안을 제시하였다. 이와 같은 학습 분석을 통해 학습자가 오류 유형을 익힌다면 프로그래밍 시 오류에 대해서 거부감 없이 해결하는 데 도움이 될 것이다.

REFERENCES

- [1] Essi Lahtinen, etc. A study of the difficulties of novice programmers, Proceedings of the 10th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education, 2005
- [2] Davin Mccall, Michael Kölling, Meaningful Categorisation of Novice Programmer Errors, Conference: Frontiers In Education Conference (FIE), 2014
- [3] Dong Man Kim, Tae Wuk Lee, Review of Cognitive Difficulties of Students to Learn Computer Programming, Proceeding of Korea Society of Computer Information, Vol 28, No.2, 2020.
- [4] H.-W. Jung, “A Case Study of Python Programming Error in an Online Learning Environment,” The journal of the convergence on culture technology, vol. 7, no. 3, pp. 247-253, Aug. 2021.
- [5] Python 3.10.5 Documentation Exception hierarchy <https://docs.python.org/ko/3/library/exceptions.html>
- [6] S. H. Lee, K. T. Kim and J. H. Jeong, “A Study on Python Block Coding Platform based on Web Assembly Design for Artificial Intelligence Education”, Korean Association of Artificial Intelligence Education, 2021.