Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра информатики

Дисциплина: Методы трансляции

ОТЧЁТ

по лабораторной работе

на тему

Интерпретация исходного кода

Выполнил

Студент гр. 053502

Шаргородский И.С.

Проверил

Ассистент кафедры информатики

Гриценко Н.Ю.

Минск 2023

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1 Цель работы 3](#_Toc129978528)

[2 Демонстрация работы 4](#_Toc129978531)

[2.1 Результаты работы 4](#_Toc129978532)

[2.2 Синтаксические ошибки 5](#_Toc129978533)

[3 Выводы 6](#_Toc129978534)

Приложение А (информационное) [Код програмы 7](#_Toc129978535)

**1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

На основе результатов анализа лабораторных работ 1-4 выполнить интерпретацию программы.

1. **ДЕМОНСТРАЦИЯ РАБОТЫ**
   1. **Результаты работы**

Рассмотрим результат интерпретации программы, вычисляющей последовательность фибоначи (см. рисунок 1). Входная программа:

num = int(input("Enter the number of terms: "))

print("Fibonaci sequence:")

a = 0

b = 1

for i in range(1, num + 1):

print(" ", a)

c = a + b

a = b

b = c

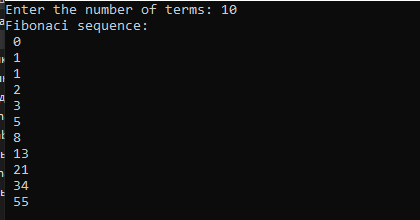


Рисунок 1 – Результат интерпритации тестовой программы

Рассмотрим результат интерпретации программы, сортирующей массив (см. рисунок 2). Входная программа:

a = [1, -4, 5, -5, 23]

print(a)

for i in range(len(a)):

for j in range(i+1, len(a)-1):

if (a[i] > a[j]):

tmp = a[i]

a[i] = a[j]

a[j] = tmp

print(a)



Рисунок 2 – Результат интерпритации тестовой программы

* 1. **Ошибки во время исполнения**

Ошибка некорректного типа вргумента функции – производится, когда программа встречаеттип данных, не предназначенный для данной функции. Результат анализа ошибки представлен на рисунке 3. Входная программа:

num = int(input("Enter the number of terms: "))



Рисунок 3 – Пример ошибки некорректного типа

Ошибка некорректного индекса массива – производится, когда программа встречает обращение к несуществующему индексу массива. Результат анализа ошибки представлен на рисунке 4. Входная программа:

a = [1, -4, 5, -5, 23]

for i in range(7):

print(a[i])

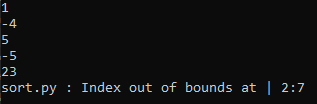


Рисунок 4 – Пример ошибки некорректного индекса

1. **ВЫВОДЫ**

Таким образом, в ходе лабораторной работы был реализован интерпритатор, позволяющий исполнять программы на выбранном подмножестве языка.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**(информационное)**

# Код програмы

int PyAnalyzer::Execute()

{

return ExecScope(SyntaxTree, 0);

}

int PyAnalyzer::ExecScope(std::shared\_ptr<SyntaxNode> Scope, int scope\_id)

{

int i = 0;

if (Scope->Token.TokenType == ETokenType::KeyWord && Scope->Token.ValueName != "else") i++;

for (; i < Scope->Children.size(); i++)

{

auto T = Scope->Children[i]->Token;

if (T.TokenType == ETokenType::Operator)

{

if (AssigmentOperators.count(T.ValueName))

{

std::string VarName = Scope->Children[i]->Children[0]->Token.ValueName;

if (Scope->Children[i]->Children[0]->Children.size())

{

std::vector<FVariable>\* Varr = reinterpret\_cast<std::vector<FVariable>\*>(Vars[VarName].Value);

auto index = ExecExpr(Scope->Children[i]->Children[0]->Children[0]);

if (index.Type == "")

{

if (Errors.size() && !(Errors.back().Message.back() >= '0' && Errors.back().Message.back() <= '9'))

Errors.back().Message = Errors.back().Message + std::string(" | at ") + std::to\_string(T.RowIndex) + ":" + std::to\_string(T.ColumnIndex);

return 1;

}

if (index.Type != "int")

{

Errors.push\_back(Error("Incorrect index type, expected 'int', but found : " + index.Type + " at | " + std::to\_string(T.RowIndex) + ":" + std::to\_string(T.ColumnIndex)));

return 1;

}

int id = \*reinterpret\_cast<int\*>(index.Value);

if (id < 0 || id > Varr->size() - 1)

{

Errors.push\_back(Error("Index out of bounds at | " + std::to\_string(T.RowIndex) + ":" + std::to\_string(T.ColumnIndex)));

return 1;

}

Varr->at(id) = ExecExpr(Scope->Children[i]->Children[1]);

if (Varr->at(id).Type == "") return 1;

Vars[VarName].Value = Varr;

}

else

{

if (Vars.find(VarName) == Vars.end())

{

Vars[VarName] = ExecExpr(Scope->Children[i]->Children[1]);

if (Vars[VarName].Type == "") return 1;

Vars[VarName].Scope = scope\_id;

}

else

{

auto exp = ExecExpr(Scope->Children[i]->Children[1]);

if (exp.Type == "") return 1;

Vars[VarName].Value = exp.Value;

Vars[VarName].Type = exp.Type;

}

}

}

else

{

auto check = ExecExpr(Scope->Children[i]->Children[1]);

if (check.Type == "") return 1;

}

}

else if (T.TokenType == ETokenType::Function)

{

FVariable tmp = ExecFunction(Scope->Children[i]);

if (tmp.Type == "") return 1;

}

else if (T.TokenType == ETokenType::KeyWord)

{

if (T.ValueName == "for")

{

if (ExecFor(Scope->Children[i], scope\_id+1)) return 1;

}

else if (T.ValueName == "while")

{

if (ExecWhile(Scope->Children[i], scope\_id + 1)) return 1;

}

else if (T.ValueName == "if")

{

auto exp = ExecExpr(Scope->Children[i]->Children[0]);

if (exp.Type != "int")

{

Errors.push\_back(Error("If statement mast be of bool type, but found " + exp.Type + " | at " + std::to\_string(Scope->Children[i]->Token.RowIndex) + ":" + std::to\_string(Scope->Children[i]->Token.ColumnIndex)));

return 1;

}

int st = \*reinterpret\_cast<int\*>(exp.Value);

if (st)

{

if (ExecScope(Scope->Children[i], scope\_id + 1)) return 1;

while (i + 1 < Scope->Children.size()

&& (Scope->Children[i + 1]->Token.ValueName == "else"

|| Scope->Children[i + 1]->Token.ValueName == "elif"))

{

i++;

}

}

}

else if (T.ValueName == "else")

{

if (ExecScope(Scope->Children[i], scope\_id + 1)) return 1;

}

else if (T.ValueName == "elif")

{

auto exp = ExecExpr(Scope->Children[i]->Children[0]);

if (exp.Type != "int")

{

Errors.push\_back(Error("If statement mast be of bool type, but found " + exp.Type + " | at " + std::to\_string(Scope->Children[i]->Token.RowIndex) + ":" + std::to\_string(Scope->Children[i]->Token.ColumnIndex)));

return 1;

}

int st = \*reinterpret\_cast<int\*>(exp.Value);

if (st)

{

if (ExecScope(Scope->Children[i], scope\_id + 1)) return 1;

while (i + 1 < Scope->Children.size()

&& (Scope->Children[i + 1]->Token.ValueName == "else"

|| Scope->Children[i + 1]->Token.ValueName == "elif"))

{

i++;

}

}

}

}

}

//////////////////////////////////////////////////////////////////////////

//////////////////////////////// Clear Scope //////////////////////////

//////////////////////////////////////////////////////////////////////////

auto tmp = Vars;

Vars.clear();

for (auto i : tmp)

{

if (i.second.Scope != scope\_id)

Vars[i.first] = i.second;

}

return 0;

}

int PyAnalyzer::ExecFor(std::shared\_ptr<SyntaxNode> Scope, int scope\_id)

{

int iterc = 0;

std::string iVarName = Scope->Children[0]->Children[0]->Token.ValueName;

std::pair<int, int> rng;

std::vector<FVariable> arr;

if (Scope->Children[0]->Children[1]->Token.ValueName == "range")

{

rng = ExecRange(Scope->Children[0]->Children[1]);

if (rng.second == -1) return 1;

if (Vars.find(iVarName) != Vars.end())

{

Vars[iVarName].Value = new int(rng.first + iterc);

Vars[iVarName].Type = "int";

}

else

{

Vars[iVarName] = FVariable("", "int", new int(rng.first + iterc));

Vars[iVarName].Scope = scope\_id;

}

}

else

{

auto exp = ExecExpr(Scope->Children[0]->Children[1]);

if (Scope->Children[0]->Children[1]->Token.ValueName == "[]") exp.Scope = scope\_id;

if (exp.Type == "") return 1;

if (exp.Type != "array")

{

Errors.push\_back(Error("Loop statement mast be of array type, but found " + exp.Type + " | at " + std::to\_string(Scope->Children[0]->Children[1]->Token.RowIndex) + ":" + std::to\_string(Scope->Children[0]->Children[1]->Token.ColumnIndex)));

return 1;

}

arr = \*reinterpret\_cast<std::vector<FVariable>\*>(exp.Value);

if (Vars.find(iVarName) == Vars.end())

{

Vars[iVarName].Scope = scope\_id;

}

}

while (true)

{

if (Scope->Children[0]->Children[1]->Token.ValueName == "range")

{

if (rng.first + iterc > rng.second) break;

Vars[iVarName].Value = new int(rng.first + iterc);

Vars[iVarName].Type = "int";

}

else

{

if (iterc >= arr.size()) break;

Vars[iVarName].Value = arr[iterc].Value;

Vars[iVarName].Type = arr[iterc].Type;

}

iterc++;

for (int i = 1; i < Scope->Children.size(); i++)

{

auto T = Scope->Children[i]->Token;

if (T.TokenType == ETokenType::Operator)

{

if (AssigmentOperators.count(T.ValueName))

{

std::string VarName = Scope->Children[i]->Children[0]->Token.ValueName;

if (Scope->Children[i]->Children[0]->Children.size())

{

std::vector<FVariable>\* Varr = reinterpret\_cast<std::vector<FVariable>\*>(Vars[VarName].Value);

auto index = ExecExpr(Scope->Children[i]->Children[0]->Children[0]);

if (index.Type == "")

{

if (Errors.size() && !(Errors.back().Message.back() >= '0' && Errors.back().Message.back() <= '9'))

Errors.back().Message = Errors.back().Message + std::string(" | at ") + std::to\_string(T.RowIndex) + ":" + std::to\_string(T.ColumnIndex);

return 1;

}

if (index.Type != "int")

{

Errors.push\_back(Error("Incorrect index type, expected 'int', but found : " + index.Type + " at | " + std::to\_string(T.RowIndex) + ":" + std::to\_string(T.ColumnIndex)));

return 1;

}

int id = \*reinterpret\_cast<int\*>(index.Value);

if (id < 0 || id > Varr->size() - 1)

{

Errors.push\_back(Error("Index out of bounds at | " + std::to\_string(T.RowIndex) + ":" + std::to\_string(T.ColumnIndex)));

return 1;

}

Varr->at(id) = ExecExpr(Scope->Children[i]->Children[1]);

if (Varr->at(id).Type == "") return 1;

Vars[VarName].Value = Varr;

}

else

{

if (Vars.find(VarName) == Vars.end())

{

Vars[VarName] = ExecExpr(Scope->Children[i]->Children[1]);

if (Vars[VarName].Type == "") return 1;

Vars[VarName].Scope = scope\_id;

}

else

{

auto exp = ExecExpr(Scope->Children[i]->Children[1]);

if (exp.Type == "") return 1;

Vars[VarName].Value = exp.Value;

Vars[VarName].Type = exp.Type;

}

}

}

else

{

auto check = ExecExpr(Scope->Children[i]->Children[1]);

if (check.Type == "") return 1;

}

}

else if (T.TokenType == ETokenType::Function)

{

FVariable tmp = ExecFunction(Scope->Children[i]);

if (tmp.Type == "") return 1;

}

else if (T.TokenType == ETokenType::KeyWord)

{

if (T.ValueName == "for")

{

if (ExecFor(Scope->Children[i], scope\_id + 1)) return 1;

}

else if (T.ValueName == "while")

{

if (ExecWhile(Scope->Children[i], scope\_id + 1)) return 1;

}

else if (T.ValueName == "if")

{

auto exp = ExecExpr(Scope->Children[i]->Children[0]);

if (exp.Type != "int")

{

Errors.push\_back(Error("If statement mast be of bool type, but found " + exp.Type + " | at " + std::to\_string(Scope->Children[i]->Token.RowIndex) + ":" + std::to\_string(Scope->Children[i]->Token.ColumnIndex)));

return 1;

}

int st = \*reinterpret\_cast<int\*>(exp.Value);

if (st)

{

if (ExecScope(Scope->Children[i], scope\_id + 1)) return 1;

while (i + 1 < Scope->Children.size()

&& (Scope->Children[i + 1]->Token.ValueName == "else"

|| Scope->Children[i + 1]->Token.ValueName == "elif"))

{

i++;

}

}

}

else if (T.ValueName == "else")

{

if (ExecScope(Scope->Children[i], scope\_id + 1)) return 1;

}

else if (T.ValueName == "elif")

{

auto exp = ExecExpr(Scope->Children[i]->Children[0]);

if (exp.Type != "int")

{

Errors.push\_back(Error("If statement mast be of bool type, but found " + exp.Type + " | at " + std::to\_string(Scope->Children[i]->Token.RowIndex) + ":" + std::to\_string(Scope->Children[i]->Token.ColumnIndex)));

return 1;

}

int st = \*reinterpret\_cast<int\*>(exp.Value);

if (st)

{

if (ExecScope(Scope->Children[i], scope\_id + 1)) return 1;

while (i + 1 < Scope->Children.size()

&& (Scope->Children[i + 1]->Token.ValueName == "else"

|| Scope->Children[i + 1]->Token.ValueName == "elif"))

{

i++;

}

}

}

}

}

}

//////////////////////////////////////////////////////////////////////////

//////////////////////////////// Clear Scope //////////////////////////

//////////////////////////////////////////////////////////////////////////

auto tmp = Vars;

Vars.clear();

for (auto i : tmp)

{

if (i.second.Scope != scope\_id)

Vars[i.first] = i.second;

}

return 0;

}