مستند پروژه کامپایلر لولو ۲

- مستند فاز دوم يروژه طراحي كامپايلر زبان LULU
 - ترم اول سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

اعضای گروه:

- محسن دهباشی ۲۸۰۹۵۳۱۱۱۳۳۰
- سید محمد هاشمی ۸۴°۹۵۳۶۱۱۱۳۳۰
 - پوریا زمانی نژاد ۹۵۳۶۱۱۱۳۳۰۰۳۶

مقدمه

در این فاز از پروژه از API جاوا ابزار antlr برای تجزیه و تحلیل معنایی(شناسایی خطاهای معنایی، API آشکارسازی درخت جدول نشانه های برنامه) و تولید کد میانی زبان برنامه نویسی لولو استفاده شد که مراحل استفاده از این ابزار برای رسیدن به این هدف به ترتیب تیتر های درج شده در مستند می باشد.

مرحله اول: بارگیری و نصب

در این مرحله پس از مطالعه رفرنس، نوع پیمایش درخت از نوع listener انتخاب شد و از ابزار توسعه یروژه یکپارچه netbeans جهت توسعه تحلیل گر معنایی از روی کدهای پارسر تولید شده در فاز قبلی پروژه استفاده شد، همچنین در هنگام توسعه از کتابخانه javafx نیز جهت تعریف رابط کاربری گرافیکی استفاده شد.

```
Lulu - NetBeans IDE 8.2
<u>File Edit View N</u>avigate <u>S</u>ource Ref<u>a</u>ctor <u>R</u>un <u>D</u>ebug <u>P</u>rofile Tea<u>m</u> <u>T</u>ools <u>W</u>indow <u>H</u>elp
  The second secon

    ■ LuluSemanticAnalyzer.java ×
       ICode

                                                                                                                                                                           Source History 🔯 🔯 🔻 🔻 🞝 🖶 📮 🔐 🤗 😓 🕮 ≌ 🧶 😅
                    IuluMiniat
                                                                                                                                                                                    61
                                                                                                                                                                                                                                                     private void error(String message, Token token){
                                                                                                                                                                                    62

| Introduction | Introduction | Introduction | Internation | Internatio
                                                                                                                                                                                    63
                                                                                                                                                                                                                                                                               // Adding an error with it's occurence position inside list of com
                                                                                                                                                                                    64
                                                                                                                                                                                                                                                                               errorList.add(new LuluError(message, token.getLine(), token.getSta
                                                                                                                                                                                    65
                                                                                                                                                                                                                                                    private void saveScope(ParserRuleContext ctx, LuluSymbolTable scope){
                                                                                                                                                                                    67
                                                                                                                                                                                                          戸
                                                                                                                                                                                    68
                                                                                                                                                                                                                                                                              // Entering an scope.
                                                                                                                                                                                    69
                                                                                                                                                                                                                                                                              currentScope = scope;
                                    Luliutokens
LuliuBasel istener.iava
Luliul exer.intern
Luliul exer.iava
Luliul exer.tokens
Luliul istener.iava
Luliul exer.tokens
                                                                                                                                                                                    70
                                                                                                                                                                                                                                                                             scopes.put(ctx, scope);
                                                                                                                                                                                    71
                                                                                                                                                                                    72
                                                                                                                                                                                                                                                                               // Maintain gui tree:
                   73
                                                                                                                                                                                                                                                                              TreeItem currentTreeItem = new TreeItem(currentScope.toString());
                                                                                                                                                                                    74
                                                                                                                                                                                                                                                                             LuluRun.scopeDataMap.put(currentTreeItem, currentScope.getTable())
                                                                                                                                                                                    75
                                                                                                                                                                                                                                                                              LuluRun.rootItem.getChildren().add(currentTreeItem);
                                                                                                                                                                                    76
                                                                                                                                                                                                                                                                             LuluRun.rootItem = currentTreeItem;
                                                                                                                                                                                    77
                                                                                                                                                                                    78
                                                                                                                                                                                    79
                                                                                                                                                                                                                                                     private void releaseScope(){
                                                                                                                                                                                                                                                                               // Exiting an scope.
                                                                                                                                                                                    81
                                                                                                                                                                                                                                                                             LuluSymbolTable parent = currentScope.getParent();
                                                                                                                                                                                    82
                                                                                                                                                                                                                                                                             if(parent != null)
                                                                                                                                                                                                                                                                                                     parent.increaseOffset(currentScope.getSize());
                                                                                                                                                                                    83
                                                                                                                                                                                    84
                                                                                                                                                                                                                                                                              currentScope = parent;
                                                                                                                                                                                    85
                                                                                                                                                                                    86
                                                                                                                                                                                                                                                                                // Maintain gui tree:
                                                                                                                                                                                    87
                                                                                                                                                                                                                                                                              LuluRun.rootItem = LuluRun.rootItem.getParent();
                                                                                                                                                                                    88
```

یک برنامه main جهت یکیارچه سازی عملیات کامیایل: •

```
File input = new File("program.lulu");
1
    StringBuilder program = new StringBuilder();
2
    Scanner scan = new Scanner(input);
 3
    while(scan.hasNextLine())
4
5
         program.append(scan.nextLine()).append("\n");
    LuluLexer lexer = new LuluLexer(new ANTLRInputStream(program.toString())
6
    LuluParser parser = new LuluParser(new CommonTokenStream(lexer));
 7
    ParserRuleContext programCtx = parser.program();
8
    ParseTreeWalker walker = new ParseTreeWalker();
9
    // LuluSemanticAnalyzer is our extension of LuluBaseListener
10
    LuluSemanticAnalyzer analyzer = new LuluSemanticAnalyzer();
11
    walker.walk(analyzer, programCtx);
12
```

لازم بذکر است که از ابتدا این پروژه بر روی گیت هاب تعریف شد و اعضای گروه در تمامی مراحل انجام
 آن، تغییرات خود بر روی پروژه را از طریق گیت اعمال کردند که آدرس repository های مربوطه عبارت
 اند از:

- https://github.com/mdsinalpha/Lulu-Compiler
- https://github.com/mdsinalpha/Lulu-Text-Editor

مرحله دوم: شناسایی خطاهای معنایی

• در مرحله شناسایی خطا ها، کلاس Lulu Semantic Analyzer وظیفه جمع آوری خطاهای معنایی برنامه را دارد، در صورتی که برنامه ورودی حداقل یک خطای معنایی داشته باشد برای نمونه خطاها به صورت زیر در خروجی چاپ می شوند:

```
Compile error at line 10: Cannot assign a to name. {133|135}
```

. در غیر اینصورت در خروجی پیغام CompiledSuccessfully چاپ می شود. •

مرحله سوم: آشکار سازی درخت جدول نشانه ها

• پس از اینکه کامپایلر هیچ خطایی برای یک برنامه ورودی تشخیص نداد، وقت آن است که درخت جدول m shell نشانه و محتویات هر جدول نشانه برنامه آشکار شود، برای اینکار هنگام صدا زدن کامپایلر در m flag سیستم باید از یک m flag استفاده کرد.

```
java -jar Lulu.jar program.lulu ic.asm -reveal
```

• بعنوان مثال، درخت جدول نشانه های یک برنامه نمونه در ادامه آمده است:

```
declare{
    animal;
    sound;
    cat;
}
type sound{
    public string voiceStr;
    public function soundc(string voiceStr){
        int x = - 2 * 8 % 6 - 1 / (2 - 3);
    }
}
type animal{
```

```
protected sound voice;
public (sound s) = function getSound () {
    int y = ~ 78 & 1;
}

type cat:animal{
    public function catc(){

    }
}

(int res) = function start(){
    int z = 56 + 89 || 58 - 9;
}
```

LULU	ID	Access Modifier	Constant	Lulu Type	Data	Size	Offse
					Data		
▼ global - normal	animal	public_	true	[] -> []		4	0
▶ sound - type	voice	protected_	false	LuluObjectType <sound></sound>		4	4
▼ animal - type	animalx	public_	true	[STRING] -> []	animal_animalx	4	8
animal_animalx - function	getSound	public_	true	[] -> [LuluObjectType <s< td=""><td>animal_getSound</td><td>4</td><td>12</td></s<>	animal_getSound	4	12
animal_getSound - function							
▶ cat - type : animal							
▶ dog - type : animal							
start - function							

مرحله چهارم: تولید کد میانی

در این مرحله سعی شد تا حدودی کد میانی برنامه لولو را بدست آورد، برای نمونه کد میانی مثال مرحله
 قبل که کامیایلر لولو قادر به تولید آن است در پایین آمده است:

```
global: sound: sound_soundc: T0 = 2
T1 = - T0
T2 = 8
T3 = T1 * T2
T4 = 6
T5 = T3 % T4
T6 = 1
T7 = 2
T8 = 3
T9 = T7 - T8
T10 = T6 / T9
T11 = T5 - T10
```

```
animal: animal_getSound: T12 = 78

T13 = ~ T12

T14 = 1

T15 = T13 & T14

cat: cat_catc: start: T16 = 56

T17 = 89

T18 = T16 + T17

T19 = 58

T20 = 9

T21 = T19 - T20

T22 = T18 || T21
```

• این کد هنگام فراخوانی کامپایلر در صورتی که برنامه خطای معنایی نداشته باشد به صورت خودکار ایجاد میشود، بنابراین هنگام فراخوانی کامپایلر باید در آرگومان های فراخوانی ابتدا فایل برنامه ورودی و سپس اسم فایل کد میانی خروجی را نیز وارد کنید.

مرحله پنجم: آزمون درستی

در این مرحله برای دیباگ کردن کامپایلر ۶ برنامه نوشته شد که در پوشه luluTest پروژه موجود می باشند.

مرحله ششم: ویرایشگر متن

```
declare{
         animal;
         sound;
         cat;
type sound{
         public string voiceStr;
         public function soundc(string voiceStr){
                  int x = -2 * 8 % 6 - 1 / (2 - 3);
         }
type animal{
         protected sound voice;
         public (sound s) = function getSound () {
                  int y = ~78 \& 1;
         }
type cat:animal{
         public function catc(){
         }
}
(int res) = function start(){
         int z = 56 + 89 \mid \mid 58 - 9;
}
LULU 2
                                   ✓ Reveal Symbol Table Tree
                                                     Simulate On Miniature Machine
                                                                            Compile
LULU Z
```

روند کار گروهی

• تقسیم کار در کل بصورتی بود که همه اعضای گروه در روند پیاده سازی پروژه حضور فعال داشتند.

تعهدنامه اخلاقي

ما(محسن دهباشی، سید محمد هاشمی، پوریا زمانی نژاد) تعهد می نماییم که پروژه تحویل داده شده نتیجه کار گروهی ما بوده و در هیچ یک از بخش های انجام شده از کار دیگران کپی برداری نشده است. در صورتی که مشخص شود که پروژه تحویل داده شده کار این گروه نبوده است، طبق ظوابط آموزشی با ما برخورد شده و حق اعتراض نخواهیم داشت.