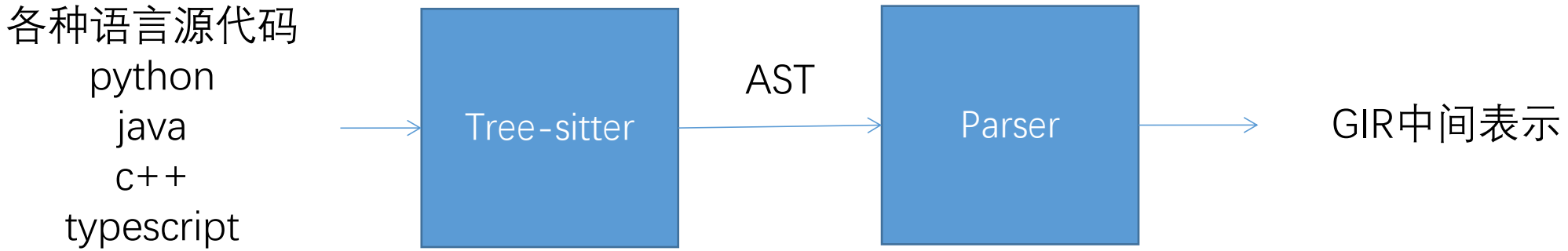
第二次Lab：

Typescript to GIR

什么是GIR、Parser

- Parser用于将语法解析树转换为统一格式的GIR
  - 输入：代码语法解析树
  - 输出：GIR
- GIR(General Intermediate Representation)是一种中间表示，支持不同的编程语言之间进行转换和优化



[1]

一、环境配置

1.1 操作系统：Linux

1.2 安装实验代码

（1）Python==3.10

（2）从作业仓库中下载本次实验的代码，仓库地址：
https://gitee.com/fdu-ssr/compiler2025spring

（3）在code文件夹中，执行pip install -r requirements.txt。这条命令会自动安装requrements.txt中的依赖项，也可手动安装

二、项目文件介绍

docs	文档说明+grammar.js	2025/4/7 10:41	文件夹	
scripts	项目运行脚本	2025/4/7 10:41	文件夹	
src	项目核心代码	2025/4/7 10:41	文件夹	
tests	测试用例+输出结果	2025/4/7 10:50	文件夹	
.editorconfig		2025/4/7 10:41	Editor Config 源...	1 KB
.gitignore		2025/4/7 10:41	Git Ignore 源文件	5 KB
.keep		2025/4/7 10:41	KEEP 文件	0 KB
.pylintrc		2025/4/7 10:41	PYLINTRC 文件	1 KB
LICENSE.txt		2025/4/7 10:41	文本文档	1 KB
requirements.txt	所需环境库	2025/4/7 10:41	文本文档	1 KB

二、项目文件介绍

- src/lian/lang/parser
  - xxx_parser.py: 实现对具体语言AST解析，需要同学们编写实现;
  - common_parser.py: 定义父类Parser，第189行 parse()为入口函数:
    - 输入:
      - node：AST上的一个节点;
      - statements：存放IR的中间结果;
      - replacement：用于存储字符串插值过程中需要被替换的部分及其替换值;
    - 实现:
      - dispatch：根据ast node类型分发处理函数

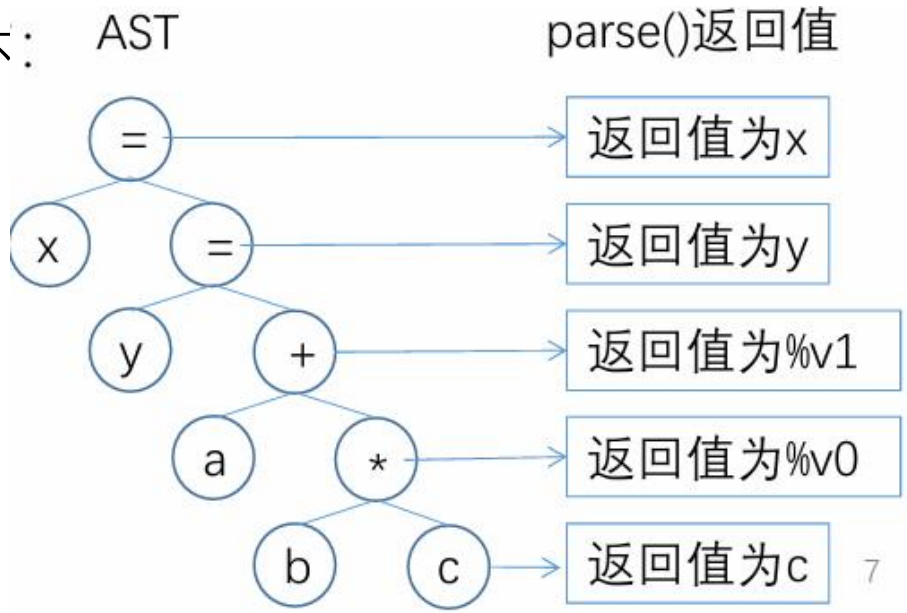
二、项目文件介绍

- src/lian/lang/glang_parser.py
  - 功能
    - 通过tree_sitter库解析指定文件，生成抽象语法树（AST）。
    - 使用具体语言的Parser将AST转换为GLangIR。
    - 提供将多层嵌套的AST节点扁平化为线性结构的方法，便于进一步的处理和分析。
  - 实现：
    - parse(options, file_path):功能: 通过文件路径确定语言类型，并调用相应的解析器解析文件生成GLangIR。
    - 通过tree_sitter库解析源代码，生成AST。根据语言类型调用相应的解析器（如java_parser或mir_parser），将AST转化为GLangIR。使用语言函数（如tree_sitter_java）设置解析器的语言环境，并解析文件内容。最终生成的GLang IR语句存储在glang_statements列表中。

[1]

二、项目文件介绍

- 代码解释
  - common_parser.py - parse():
    - 输出
      - 如果该节点为内部节点，则输出为最终临时变量或标识符的名字
      - 如果该节点是叶子节点，则输出其本身值
    - 例如表达式：x = y = a + b * c 的IR结构如下：
      - %v0 = b * c;
      - %v1 = a + %v0;
      - y = %v1;
      - x = y;



[1]

三、代码运行方式

（1）运行scripts/lian.sh脚本

$./lian.sh <待分析代码文件路径> -l 语言名称

例如：

./lian.sh /python/change.py -l python

（2）运行结果为：

tests/lian_workspace/dataframe.html

将这个文件在网页中打开，表格内容为GIR

gir_ir.bundle0

module_symbols

/home/corgi/lianspace/lian-langapi/lian-internal/tests/lian_workspace/gir/gir_ir.bundle0

	operation	parent_stmt_id	stmt_id	data_type	name	unit_id	attrs	parameters	body	target	operand
0	variable_decl	0	10		a	4					
1	method_decl	0	12		f1	4			13.0		
2	block_start	12	13			4					
3	global_stmt	13	14		a	4					
4	variable_decl	13	15		b	4					
5	assign_stmt	13	16			4				b	a
6	assign_stmt	13	17			4				a	4
7	block_end	12	13			4					
8	method_decl	0	19		%unit_init	4			20.0		
9	block_start	19	20			4					
10	assign_stmt	20	11			4				a	3
11	call_stmt	20	18		f1	4				%vv1	
12	block_end	19	20			4					
13	method_decl	0	39		append	7		40.0	42.0		
14	block_start	39	40			7					
15	parameter_decl	40	41		e	7					
16	block_end	39	40			7					
17	block_start	39	42			7					
18	array_write	42	43			7					
19	block_end	39	42			7					

/home/corgi/lianspace/lian-langapi/lian-internal/tests/lian_workspace/module_symbols

	module_id	symbol_name	unit_ext	lang	parent_module_id	symbol_type	unit_path
0	4	change	.py	python	0	1	/home/corgi/lianspace/lian-langapi/li internal/tests/lian_workspace/src/cha
1	5	javascript			0	12	/home/corgi/lianspace/lian-langapi/li internal/tests/lian_workspace/externs
2	6	python			0	12	/home/corgi/lianspace/lian-langapi/li internal/tests/lian_workspace/externs
3	7	pybuiltin	.py	python	6	1	/home/corgi/lianspace/lian-langapi/li internal/tests/lian_workspace/externs

四、GIR简介

GIR 采用极简设计理念，目前仅包含 78 条基础指令，具体可参见(GIR 说明文档)。这些指令命名遵循直观的语义映射规则，例如 class_decl（类声明）、call_stmt（函数调用）、assign_stmt（赋值语句）。下面是java源代码与对应的GIR:

```
public class VarargsExample {
    public static void printNumbers(int...
numbers) {
        for (int number : numbers) {
            System.out.print(number + " ");
        }
    }
    public static void main(String[] args) {
        printNumbers(1, 2, 3, 4);  // 输出: 1 2 3
4
        printNumbers(5, 6);        // 输出: 5 6
    }
}
```

	operation	parent_stmt_id	stmt_id	attrs	fields	nested	supers	methods	name	unit_id
0	class_decl	0	20	['class', 'public']				21.0	VarargsExample	4
1	block_start	20	21							4
2	method_decl	21	22	['public', 'static']					printNumbers	4
3	block_start	22	23							4
4	parameter_decl	23	24	['%packed_pos_pmt']					numbers	4
5	block_end	22	23							4
6	block_start	22	25							4
7	forin_stmt	25	26						number	4
8	block_start	26	27							4
9	field_read	27	28							4
10	field_read	27	29							4
11	assign_stmt	27	30							4
12	call_stmt	27	31						%vv2	4
13	block_end	26	27							4
14	block_end	22	25							4
15	method_decl	21	32	['public', 'static']					main	4
16	block_start	32	33							4
17	parameter_decl	33	34	['array']					args	4
18	block_end	32	33							4
19	block_start	32	35							4
20	call_stmt	35	36						printNumbers	4
21	call_stmt	35	37						printNumbers	4
22	block_end	32	35							4
23	block_end	20	21							4

五、任务

- 本学期代码仓库:https://gitee.com/fdu-ssr/compiler2025spring
- GIR参考文档https://docs.qq.com/sheet/DTXBCSlZZS25mQnhQ?tab=urh0bh
- 本次任务要求，能够解析例子即可：
  - 解析class，支持成员变量声明与成员函数声明，支持pubilc/private修饰符，不要求支持继承（extends）、接口（interface）、静态成员、抽象类、装饰器等
  - 完善assign_stmt,使其支持左侧为object.property的情况，对应GIR指令为field_write
  - 完善method_definition, 使其支持简单参数与类型，不要求支持可选参数、默认参数等复杂参数情况，不要求支持复杂类型（联合类型、泛型等）

[1]

五、任务

正确的GIR如图所示

/home/corgi/workspace/compiler2025spring/lab2/code/tests/lian_workspace/glang/glang_bundle0

	operation	parent_stmt_id	stmt_id	fields	member_methods	name	unit_id	attrs	data_type	parameters	body	receiver_object	field	source	target	operator	operand	operand2
0	class_decl	0	10	11.0	15.0	Person	1											
1	block_start	10	11				1											
2	variable_decl	11	12			firstName	1		string									
3	variable_decl	11	13			lastName	1	['public']	string									
4	variable_decl	11	14			age	1	['public']	number									
5	block_end	10	11				1											
6	block_start	10	15				1											
7	method_decl	15	16			constructor	1			17.0	21.0							
8	block_start	16	17				1											
9	parameter_decl	17	18			firstName	1		string									
10	parameter_decl	17	19			lastName	1		string									
11	parameter_decl	17	20			age	1		number									
12	block_end	16	17				1											
13	block_start	16	21				1											
14	field_write	21	22				1					@this	firstName	firstName				
15	field_write	21	23				1					@this	lastName	lastName				
16	field_write	21	24				1					@this	age	age				
17	block_end	16	21				1											
18	method_decl	15	25			getBirthYear	1	['private']	number	26.0	28.0							
19	block_start	25	26				1											
20	parameter_decl	26	27			currentYear	1		number									
21	block_end	25	26				1											
22	block_start	25	28				1											
23	field_read	28	29				1					@this	age		%v0			
24	assign_stmt	28	30				1								%v1	-	currentYear	%v0
25	return_stmt	28	31			%v1	1											
26	block_end	25	28				1											
27	block_end	10	15				1											

六、编写parser

- Parser常用操作：
  - 读取节点文本：read_node_text(node)
    - 功能：获取节点中的源代码文本内容，通常用于进一步处理或输出。
    - 例如：value = self.read_node_text(node)
  - 遍历子节点：node.named_children、find_child_by_type(node, "type")、find_child_by_field(node, "field") 等
    - 功能：遍历或查找特定类型或字段的子节点，用于解析复杂结构。
    - 例如：for child in node.named_children:

      self.parse(child, statements, replacement)

[1]

六、编写parser

- Parser常用操作：
  - 递归解析节点：self.parse(node, statements)
    - 功能：递归调用解析函数，解析子节点，并将结果存储到statements 中。
    - 例如：self.parse(child, statements)
  - 字面量处理：string_literal(node, statements, replacement)、escape_string(value)、handle_hex_string(value)
    - 功能：解析字符串字面量，并处理转义字符或字符串插值等特殊情况。
    - 例如：ret = self.read_node_text(node)　ret = self.escape_string(ret)
  - 向GIR列表中添加一条新的GIR：statements.append({"assign_stmt": {"target": shadow_left, "operand": shadow_right}})

[1]