
طراحی کامپایلر

استاد درس:

مهران علیدوستنیا

دانشجویان:

علی لامعی رامندی

مریم پایدار اردکانی

ترم پاییز ۱۴۰۲

این پروژه در چند مرحله انجام می‌شود:

۱. تعریف زبان برنامه نویسی

- نوشتن گرامر زبان

۲. ساختن Scanner

- مشخص کردن توکن‌های زبان

- نوشتن Lexer مربوط به زبان

۳. ساختن Parser

- بررسی چگونگی قرار گرفتن توکن‌ها و ساخت AST

۴. بررسی Semantic درخت

۵. تبدیل درخت به زبان میانی (IR)

۶. تبدیل IR زبان ماشین با استفاده از llvm

۱. تعریف زبان برنامه نویسی

این زبان شامل دستورات زیر است:

- دستورات ساده
 - تعریف متغیر
 - انتساب متغیر
 - عملیات ریاضی
- دستورات مرکب
 - شرط
 - حلقه

با توجه به توضیحاتی که در مورد هر دستور، در صورت پروژه نوشته شده است، گرامر زبان فوق به شکل زیر خواهد بود:

letter : a | ... | z | A | ... | Z

digit : 0 | ... | 9

number : digit digit*

assignOp : -= | /= | *= | += | = | %= | ^=

relop : <= | < | > | >= | == | !=

letdig : (digit | letter)*

Ident : letter letdig

program : (varDecl | ifStmt | iterStmt | assignStmt)*

varDecl : int (declWithAssign | declWithoutAssign);

declWithoutAssign : (Ident ,)* Ident

declWithAssign : Ident , declWithAssign , expr
 | Ident , declWithAssign
 | Ident assignOp expr

ifStmt : if logicalExpr : begin assignList end elifStmt
 | if logicalExpr : begin assignList end elifStmt else: begin assignList end
elifStmt : (elif logicalExpr : begin assignList end)*

assignList : (assignStmt)*
assignStmt : Ident assignOp expr;
logicalExpr : comparison ((and | or) comparison)*
comparison : expr relop expr | (logicalExpr)
expr : term ((+ | -) term)*
term : factor ((* | / | %) factor)*
factor : final (^ final)*
final : (expr) | Ident | number

iterStmt : loopc logicalExpr : begin assignList end

توضیحات:

حروف و علامت‌های آبی رنگ، پایانه‌ها را نشان می‌دهند.

برنامه‌ای که با استفاده از این زبان نوشته می‌شود، می‌تواند شامل تعریف متغیرها یا `statement` باشد. به منظور تعریف چند متغیر باهم، دو حالت پیش می‌آید:

۱. همه متغیرها بدون مقدار اولیه تعریف می‌شوند (مانند `int a, b, c;`) که با ناپایانه `declWithoutAssign` تولید می‌شود.

۲. بعضی از متغیرها مقدار اولیه دارند (مانند `int a, b, c = 2;`) که با ناپایانه `declWithAssign` تولید می‌شوند.

هر `statement` ای می‌تواند سه نوع باشد:

۱. بیانگر دستور شرط باشد که با ناپایانه `ifStmt` تولید می‌شود.

۲. بیانگر دستور حلقه باشد که با ناپایانه `iterStmt` تولید می‌شود.

۳. بیانگر یک `assignment` باشد که با ناپایانه `assignStmt` تولید می‌شود.

عملیات ریاضی با کمک ناپایانه `expr` با رعایت اولویت عملگرها تولید می‌شوند.