UFSJ – São João Del Rei

Lista 1

Compiladores

Marcelo Ari de Oliveira

Gabriel Rozante Oliveira

1. O código não apresenta nenhum erro que o analisador léxico possa reconhecer. Os erros presentes são erros sintáticos.

2. Há apenas um erro léxico presente, que é o $, pois não pertence a linguagem. Além desse, há mais alguns erros, porém são sintáticos. Esse erro está presente na linha “float 2a;” onde a linguagem não aceita uma variável começando com um número.

3. A) Sim , Existem conflitos, pois existe mais de uma possibilidade para a árvore de derivação para uma determinada entrada.

   B) Isso se da devido ao fato que todos os operadores são gerados a partir de uma mesma produção, com isso a ordem de precedência vai depender apenas da ordem em que aparecer

   C) E -> TE’
   E’ -> + TE’ | - TE’ | T | ε
   F-> *TE’ | F’
   F’-> ^TE’
   T -> id | num

   Assim ela irá considerar a precedência de maneira correta e sem conflitos.

4. | Pilha | restante da entrada | Ação |
   |---|---|---|
   | E | id - float_const / integer_const $ | Desempilha e empilha E’ T |
   | E’ T | id - float_const / integer_const $ | Desempilha e empilha T’ F |
   | E’ T’ F | id - float_const / integer_const $ | Desempilha e empilha id |
   | E’ T’ id | id - float_const / integer_const $ | Desempilha e avança na entrada |
   | E’ T’ | - float_const / integer_const $ | Desempilha (ε) |
   | E’ | - float_const / integer_const $ | Desempilha e empilha E’ T – |
   | E’ T- | - float_const / integer_const $ | Desempilha e avança na entrada |
   | E’ T | float_const / integer_const $ | Desempilha e empilha T’ F |
   | E’ T’ F | float_const / integer_const $ | Desempilha e empilha float_const |
   | E’ T’ float_const | float_const / integer_const $ | Desempilha e avança na entrada |
   | E’ T’ | / integer_const $ | Desempilha e empilha T’ F / |
   | E’ T’ F / | / integer_const $ | Desempilha e avança na entrada |
   | E’ T’ F | integer_const $ | Desempilha e empilha integer_const |
   | E’ T’ integer_const | integer_const $ | Desempilha e avança na entrada |
   | E’ T’ | $ | Desempilha (ε) |
   | E’ | $ | Desempilha (ε) |
   | ε | $ | Aceita a entrada |

5.

```
Void funçao(){
        If(tokken == function){
                Math(id);
                Math(function);
                Math(()); ComandSeq();
                Math (endfunction);
        }
        else{
                Erro sintatico;
        }
}

Void ComandoSeq(){
        Comando();
        Math (;);
        ComandoSeq();
}


Void Comando(){
        If(tokken == id){
                Math (id);
                Comando2();
        }
        else {
                Erro Sintatico;
        }
 }


Void Comando2(){
        If(tokken = ()){
                Math (());
        }
        else if(tokken == (=)){
                Math(=);
                Expr();
        }
        else{
                Erro Sintatico;
        }
}
```

```
Void Expr (){
	If(tokken == []){
		Math([]);
		Para_Expr();
	}
	else {
		Erro Sintatico;
	}
}


Void Para_Expr(){
	If(tokken == integer_const){
		Math(integer_const);
		Param_Expr2();
	}
	else {
		Erro Sintatico;
	}
}


Void Param_Expr2(){
	Math(:);
	If(tokken == integer_const){
		Param_Expr2();
	}
}
```

6 –

Funções necessárias:

Preciso de 2 funçoes uma para passar 2 parametros para verificar a compatibilidade entre eles e outra parar passar o id_lexema e verificar seu tipo logo temos:

```
verificacompatibilidade(tipo1,tipo2){

If (tipo1 == invalido) return invalido;

elif (tipo2 == invalido) return invalido;

elif(tipo1 == int  && (tipo2 == char || tipo2 == short))

	Erro Semantico;

	return Invalido;

}elif(tipo2 == int && (tipo1 == char || tipo1 == short))

	Erro Semantico;

	return Invalido;
```

```
elif(tipo1 == char &&(tipo2 == int || tipo2 ==float)
        Erro Semantico;
        return Invalido;

elif(tipo2 == char &&(tipo1 == int || tipo1 == float)
        Erro Semantico;
        return Invalido;

elif(tipo1 == float && (tipo2 == char || tipo2 == short))
        Erro Semantico;
        return Invalido;

elif(tipo2 == float && (tipo1 ==  caractere || tipo1 == short))
        Erro Semantico;
        return Invalido;

}
Tabsimbolos.getTipo(id){
        If id in tabsimbolos
                return id.tipo;
}
```

Iremos definir as regras necessárias:
R1-> F.tipo = int
R2-> F.tipo = float
R3->F.tipo = tabsimbolos.getTipo(id.lexema)
R4-> F.tipo = F.tipo
R5-> T'.tipo = F.tipo
R6->T'.tipo = verificacompatibilidade(T'.tipo,F.tipo)
R7->E'.tipo = T.tipo
R8-> E'.tipo = verificacompatibilidade(E'Tipo,T.tipo)
R9-> t=tabsimbolos.getTipo(id.lexema)
R10-> r= verificacompatibilidade(t,E.tipo)

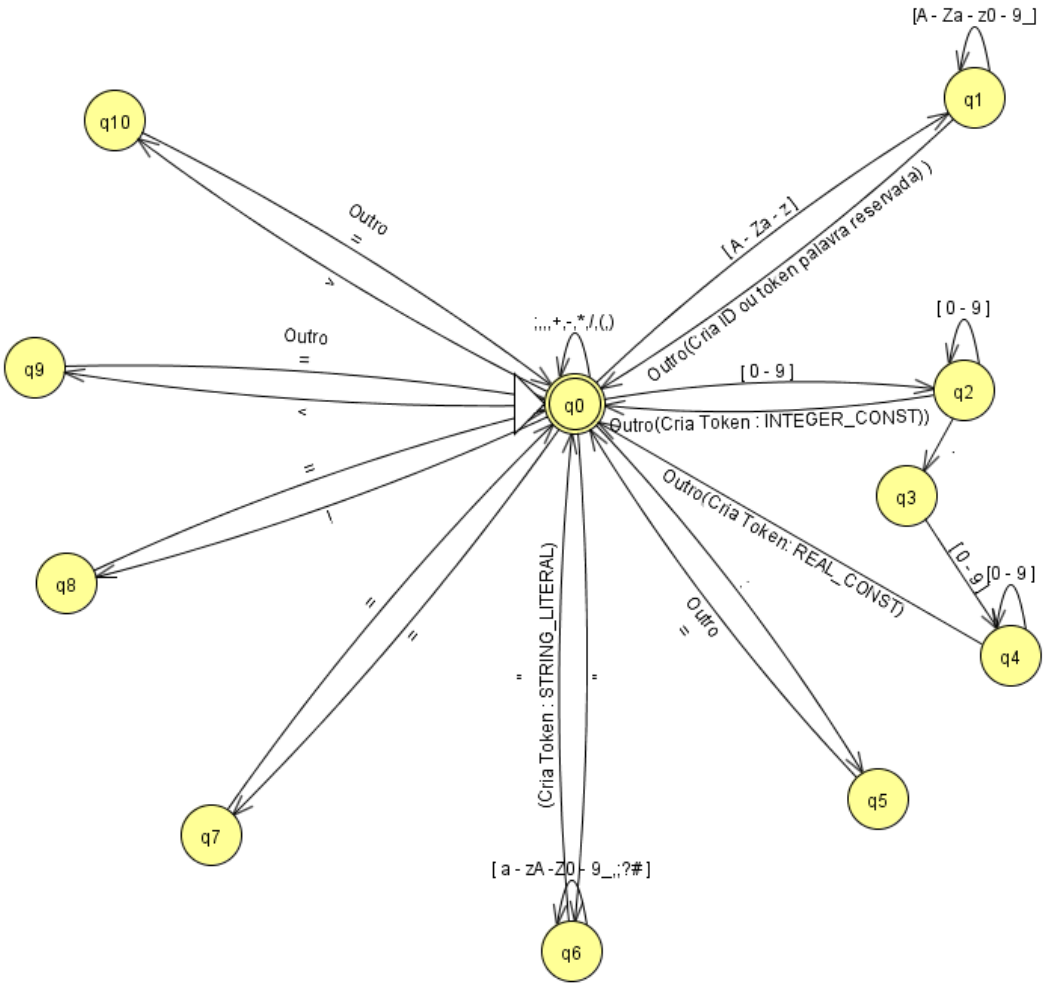
R11-> T.tipo = T’.Tipo
R12-> E.tipo = E’.tipo

Adicionando as Regras a nossa produção:

Assign -> [R9] id = E [R10];
AssignList AssignList ->[R9] id = E [R10] ; AssignList | ε
E -> T [R7] E' [R12]
E'-> + T [R8] E' | - T [R8] E' | ε
T -> F [R5] T' [R11]
T' -> * F [R6] T' | / F [R6] T' | ε
F -> (E [R6])
F -> [R1] integer_const
F -> [R2] float_const
F -> [R3] id

7 –

a) Autômato (AFD):



b) O analisador léxico foi implementado da seguinte maneira, primeiramente recebemos o nome do arquivo que será aberto para leitura dos dados, logo após com base no autômato definimos os 10 estados (que foi a quantidade de estados que encontramos fazendo o autômato) no código e colocamos estes estados dentro de IF's e elses, além disso criamos alguns vetores , um para a lista de tokens identificados, um pro buffer que é utilizado quando estamos formando o lexema e um terceiro que irá conter o token o lexema e a linha.

Implementamos o analisador léxico com a ideia de que caso um dado de entrada não esteja no nosso dicionário, acontecerá um erro léxico.

A princípio essa parte do código não foi tão difícil de implementar, encontramos alguns problemas somente na parte da string_literal, porque ao ler um caractere que não estava no dicionário aceitava como string literal, agora primeiramente ele dá o erro e em seguida mostra como ficaria a string literal.

Após corrigir o problema o analisador léxico esta funcionando perfeitamente.

c)

	FIRST	FOLLOW
Programa	{program}	{$}
Bloco	{ε,var,begin}	{$}
DeclaracaoSeq	{var, ε }	{begin}
Declaracao	{var}	{begin,var}
VarList	{id}	{:}
VarList2	{, , ε }	{:}
Type	{boolean, integer,real,string}	{;}
ComdandoSeq	{id,if,while,print,read, ε }	{end}
Comando	{ id,if,while,print,read }	{id,end,if,while,print,read}
Expr	{id,INTEGER_CONST,REAL_CONST, TRUE,FALSE,STRING_LITERAL,(}	{;,then,do,)}
ExprOpc	{==, !=, id, ε}	{;,then,do,)}}
OpIgual	{==,!=}	{id,INTEGER_CONST,REAL_CONST, TRUE,FALSE,STRING_LITERAL,(}
Rel	{id,INTEGER_CONST,REAL_CONST, TRUE,FALSE,STRING_LITERAL,(}	{;, then , do,==,!=,)}
RelOpc	{ ε , < , <= , > ,>=}	{;, then , do,==,!=,)}}
OpRel	{<, <= , > , >=}	{id,INTEGER_CONST,REAL_CONST, TRUE,FALSE,STRING_LITERAL,(}
Adicao	{id,INTEGER_CONST,REAL_CONST, TRUE,FALSE,STRING_LITERAL,(}	{;,then,do,==,!=,<,<=,>,>=,)}
AdicaoOpc	{+ , - , ε }	{;,then,do,==,!=,<,<=,>,>=,)}
OpAdicao	{+, - }	{id,INTEGER_CONST,REAL_CONST, TRUE,FALSE,STRING_LITERAL,(}
Termo	{id,INTEGER_CONST,REAL_CONST, TRUE,FALSE,STRING_LITERAL,(}	{;,then,do,==,!=,<,<=,>,>=,+,-,)}
TermoOpc	{*, /, ε }	{;,then,do,==,!=,<,<=,>,>=,+,-,)}
OpMult	{*, /}	{id,INTEGER_CONST,REAL_CONST, TRUE,FALSE,STRING_LITERAL,(}
Fator	{id,INTEGER_CONST,REAL_CONST, TRUE,FALSE,STRING_LITERAL,(}	{; , then, do,==, !=, <, <= ,> ,>= ,+ ,- ,*,/,)}

d)

O analisador sintático foi implementado por meio de descida recursiva, a princípio é passado pro analisador sintático um vetor que teve sua origem no analisador léxico, a partir daí começa a verificação, levamos em conta para fazer o sintático, o FIRST e o FOLLOW, e a produção.

Para cada produção não terminal foi implementada uma função e pra cada terminal, há um match que verifica se o token que eu estou verificando é o token esperado de acordo com a produção.

Alguns problemas na implementação foram encontrados , primeiramente o analisador não conseguia voltar a uma função, por exemplo, ele passava por uma declaração de variável e supondo que encontrasse outra variável na frente, ele não conseguia retornar para analisar essa outra variável, isso aconteceu devido a um problema na função do varlist2 que foi solucionado,

em certo momento o analisador também não conseguia continuar a analise depois do begin entretanto isso também foi resolvido e o código está funcionando.

e) Quanto a analise semântica e tabela de símbolos, primeiramente listo todas as variáveis na tabela de símbolos juntamente com seu tipo e a linha que se encontra, a partir daí, para identificar uma incompatibilidade na expressão ou uma variável que está sendo redeclarada ou que não foi declarada, consulto minha tabela de símbolos de forma que , na expressão tenho uma variável “compara”, que armazena o tipo da variável que antecede o sinal de ATTR ,e depois comparo esse tipo com os tipos que vem em seguida, se por exemplo o tipo for boolean e a variável que segue for string dá erro de compatibilidade , se apareceu um variável no programa e ela não esta na tabela de símbolos a variável não foi declarada.

A maior dificuldade foi encontrar o local onde tínhamos que criar a tabela de símbolos além disso, onde fazer a comparação das expressões, também foi bem difícil de definir, mas agora o código está funcionando.