

FERRAMENTA EDUCACIONAL DE SUPORTE AO ENSINO DO MODELO FORK-JOIN

Trabalho de Conclusão de Curso 1

Discente: Lucas da Silva Marcos

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Adamshuk Silva

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Câmpus Dois Vizinhos

Bacharelado em Engenharia de Software

2024

Sumário

Introdução e Contexto

Objetivo

Proposta

Atividades

Cronograma

Resultados Esperados

Referências

Programação Sequencial

Ação1;

Ação2;

Ação3;

Ação4;

Ação5;

Introdução e Contexto

- ▶ Programação concorrente: Execução simultânea de múltiplos processos.
- ▶ Importância: Essencial para o desenvolvimento de sistemas robustos e escaláveis.
- ▶ Desafios: Complexidade e abstração dos conceitos, falta de experiência dos estudantes.

Programação Concorrente

- ▶ Um programa concorrente é um programa que contém dois ou mais processos que trabalham juntos para realizar uma tarefa [Andrews 2001].

Programação Concorrente

- ▶ Programação concorrente permite a decomposição de tarefas complexas em subtarefas menores que podem ser executadas simultaneamente.
- ▶ Chaveamento de processos é a técnica que permite a alternância entre diferentes processos em execução.

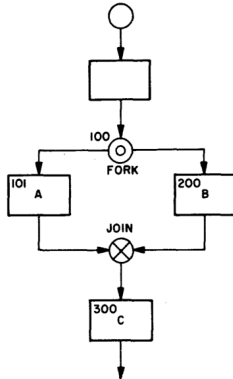
Programação Paralela

- ▶ Programação paralela envolve a execução **simultânea** de múltiplas operações.

Fork-Join

- ▶ Paradigma de programação concorrente que permite a decomposição de um problema em tarefas independentes que podem ser executadas em paralelo e, posteriormente, reunidas em um único resultado [Conway 1963, Dennis e Van Horn 1966].

Fork-Join



[Conway 1963]

Fork-Join

- ▶ A sintaxe da instrução FORK (que realiza a criação de fluxos) é a seguinte:

```
FORK <rótulo>;
```

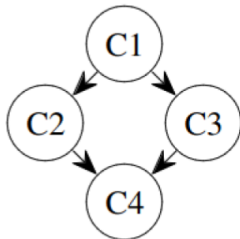
Fork-Join

- ▶ A sintaxe da instrução JOIN (que realiza a união de fluxos) é:

```
JOIN <variável-de-controle>, <rótulo-1>, <rótulo-2>;
```

Ensino do Fork-Join

- ▶ Pseudocódigo.



```
VAR_J = 2;
C1;
FORK ROT_C3;
C2;
JOIN VAR_J, ROT_C4, QUIT;

ROT_C3:
    C3;
    JOIN VAR_J, ROT_C4, QUIT;

ROT_C4:
    C4;
```

Compiladores

- ▶ Compiladores são programas de computador que traduzem código-fonte de uma linguagem de programação para outra, geralmente de uma linguagem de alto nível para código de máquina [Louden 2004].

Compiladores

- ▶ Gramática.
- ▶ Análise Léxica.
- ▶ Análise Sintática.
- ▶ Análise Semântica.
- ▶ Geração de Código Executável.

Análise Léxica

- ▶ Converte o código-fonte em tokens, que são os elementos básicos da linguagem de programação.

Análise Léxica

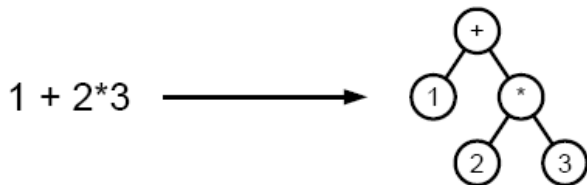
SE atual > anterior ENTÃO

- * [Palavra Reservada, "SE"]
- * [Identificador, "atual"]
- * [Operador, ">"]
- * [Identificador, "anterior"]
- * [Palavra Reservada, "ENTÃO"]

Análise Sintática

- Organiza os tokens em uma estrutura hierárquica, verificando a correção gramatical do código-fonte.

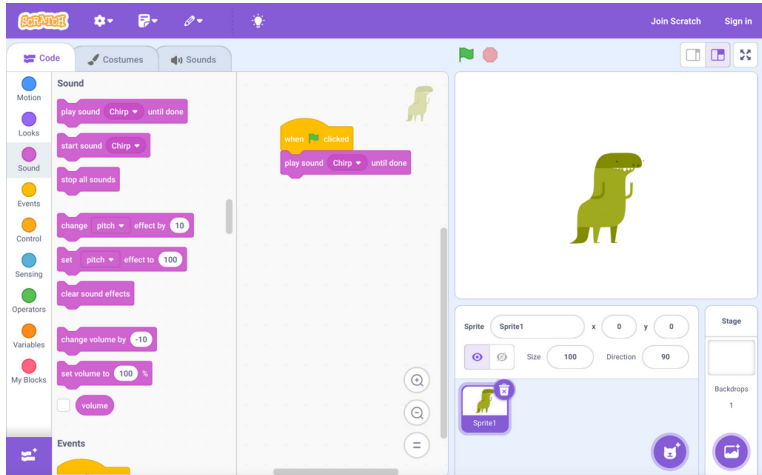
Análise Sintática



Recursos Educacionais

- ▶ Recursos educacionais adequados, como ferramentas de desenvolvimento e exercícios práticos são essenciais para auxiliar os alunos no desenvolvimento de habilidades sólidas na área de programação.

Scratch



[Cardoso e Faria 2019]

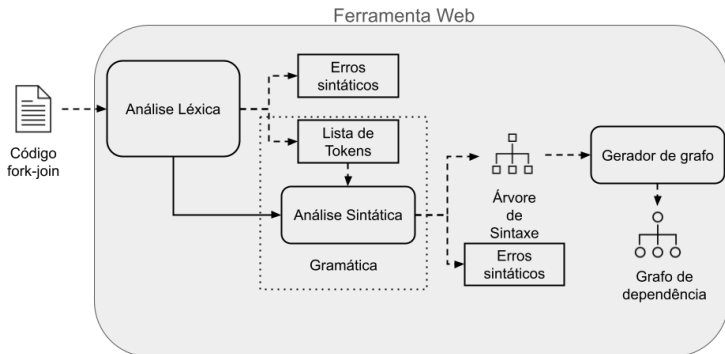


[Raiol et al. 2015]

Objetivo

- ▶ Desenvolver uma ferramenta educacional que facilite o ensino do modelo fork-join, utilizando conceitos de compiladores para verificar a sintaxe dos comandos.

Proposta



Gramática

- ▶ Regras sintáticas específicas que governam a estrutura da linguagem de programação.
- ▶ Coloração de Sintaxe.

Analizador Léxico

```
VAR_J = 2;
```

```
C1;
```

```
FORK C3;
```

```
C2;
```

```
JOIN VAR_J, C4, QUIT;
```

```
SYM(VAR_J), EQ, DIG(2), SEMI
```

```
SYM(C1), SEMI
```

```
FORK, SYM(ROT_C3), SEMI
```

```
SYM(C2), SEMI
```

```
JOIN, SYM(VAR_J), COM, SYM(ROT_C4), COM, SYM(QUIT), SEMI
```

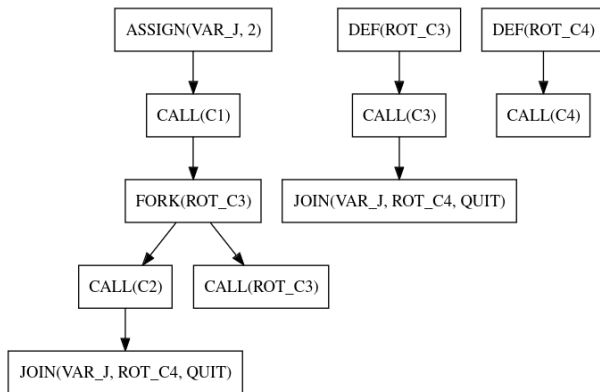
Analizador Léxico

```
JOIN VAR_J, C4, QUIT
```



Falta do ponto e vírgula.

Analizador Sintático



Analizador Sintático

```
FORK VAR_J;
```

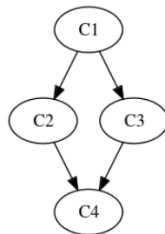


Não é um identificador de rotina válido.

Gerador de Grafo

- Linguagem DOT.

```
digraph {  
    C1 -> C2;  
    C1 -> C3;  
    C2 -> C4;  
    C3 -> C4;  
}
```



- Extensibilidade para outras linguagens.

Ferramenta Web

- ▶ Criação de uma plataforma interativa que facilita o ensino e a aplicação prática do modelo fork-join em programação concorrente.

Teste da Ferramenta

- ▶ Testar funcionalidades com estudantes.
- ▶ Coletar feedback para melhorias.

Atividades

- ▶ Especificação da gramática do modelo fork-join.
- ▶ Criação do analisador léxico.
- ▶ Criação do analisador sintático.
- ▶ **Criação do gerador de grafo.**
- ▶ Implementação da ferramenta web.
- ▶ Teste da ferramenta.
- ▶ Escrita do TCC 2.

Cronograma

	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Gramática					
Análise léxica					
Análise sintática					
Gerador					
Teste					
Escrita					

Resultados Esperados

- ▶ Facilitar o entendimento do modelo fork-join.
- ▶ Melhorar habilidades práticas dos estudantes.

Benefícios Educacionais

Para Estudantes:

- ▶ Compreensão aprofundada dos conceitos.
- ▶ Aplicação prática através de exercícios.

Para Professores:

- ▶ Ferramenta de apoio no ensino.
- ▶ Melhor avaliação do aprendizado dos alunos.

Para Comunidade Externa:

- ▶ Documentação.

Resultados Esperados

- ▶ Disponibilização de uma ferramenta web de suporte à especificação de programas usando o modelo fork-join.
- ▶ Disponibilização de documentação de suporte para auxiliar no aprendizado do uso da ferramenta.

Referências

- ▶ Andrews, G. (2001). Foundations of Multithreaded, Parallel, and Distributed Program- ming. Addison-Wesley.
- ▶ Cardoso, L. R. e Faria, D. d. S. E. (2019). O uso do scratch como ferramenta de auxílio no ensino superior. Anais do Seminário Científico do UNIFACIG, (5).
- ▶ Conway, M. E. (1963). A multiprocessor system design. In Proceedings of the November 12-14, 1963, fall joint computer conference, pages 139–146.
- ▶ Dennis, J. B. e Van Horn, E. C. (1966). Programming semantics for multiprogrammed computations. Communications of the ACM, 9(3):143–155.
- ▶ Loudon, K. (2004). Compiladores - Princípios e Práticas. Pioneira Thomson Learning.

FERRAMENTA EDUCACIONAL DE SUPORTE AO ENSINO DO MODELO FORK-JOIN

Trabalho de Conclusão de Curso 1

Discente: Lucas da Silva Marcos

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Adamshuk Silva

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Câmpus Dois Vizinhos

Bacharelado em Engenharia de Software

2024