

Relatório Trabalho 2

Título: Alcance de Definições

Alunos : Thiago Galves Moretto, Vinícius Assis Saueia da Silva

Disciplina: Compiladores II

Professor: Ricardo Santos

Neste trabalho foi implementado um interpretador de linguagem de três endereços utilizando-se a ferramenta Javacc e foi implementado o algoritmo de Alcance de Definições utilizando a linguagem de programação Java. Para a implementação do algoritmo de Alcance de definições foi necessário a implementação de outros algoritmos como por exemplo para criação de blocos básicos e construção de Grafos de Fluxo de Controle (GFC, a partir dos blocos básicos). Foram implementadas classes de apoio para facilitar na implementação do núcleo do projeto, como criação de classes específicas para Blocos Básicos e Instrução. Todos os códigos do projeto foram implementados na linguagem de programação Java e Javacc (que tem como base a linguagem Java). O algoritmo utilizado para implementar a técnica de Alcance de Definições foi o mesmo visto em sala de aula, a seguir um o algoritmo em pseudo-código:

```
Entrada: GFC com conjuntos gen e kill previamente calculados
Saída: Conjuntos in e out para cada bloco básico
Método: iniciar com in[bloco básico] = 0 e convergir,
iterativamente, para os conjuntos in e out.
para cada bloco básico { out[bloco básico] = gen[bloco básico ]
change = true
while( change ) {
    change = false
    para cada bloco básico {
        in[bloco básico] = U out[P] (P pertence
Predecessores(bloco básico)
        old_out = out[bloco básico]
        out[bloco básico] = gen[bloco básico] U
(in[bloco básico] \ kill[bloco básico]
        if ( old_out != out[bloco básico] )
            change = true
    }
}
```

De acordo com a proposta de implementação do trabalho, que era implementar o algoritmo de Alcance de Definições, não faltou nada a ser implementado. Os algoritmos necessários para implementação da meta foram todos implementados (criação de blocos básicos e GFC, interpretador de código de 3-endereços). A idéia do projeto era a implementação dos algoritmos de blocos básicos e alcance de definições. Foi necessário a implementação de outros algoritmos para execução do projeto (construção de GFC e cálculo dos conjuntos gen e kill). De acordo com a proposta, a entrada seria um código em 3-endereços e a saída seria os conjuntos gen, kill, in e out calculados. Neste ponto, foi adotado a mesma nomenclatura utilizada em sala de aula para referir-se as definições do código de entrada, onde “d0” faz referência à primeira definição do código e “dn-1” para a última definição do código de entrada. Todos os conjuntos apresentam essa mesma nomenclatura.

A utilização da ferramenta Javacc foi para construir um *parser* para interpretação de código de 3-endereços. Foi feita uma gramática muito simples, pois as instruções de 3 endereços são bem simplificadas. Não foi implementado verificações de nomes de variáveis. Nas ações semânticas da

gramática é que foi implementado o algoritmo de criação de blocos básicos e a criação do GFC necessários para a implementação do algoritmo Alcance de Definições.

Todos os *bugs* encontrados foram corrigidos até a entrega desse relatório. Foram utilizados 3 arquivos de teste em código de 3-endereços com base em arquivos de exemplos disponibilizados pelo professor em seu sítio na internet. O algoritmo de Alcance de Definições convergiu com 3 passos em todos os testes, e segundo o professor existem casos que isso não acontece. Porém, até esse momento a dupla não conseguiu achar um exemplo que fosse preciso de mais que 3 passos para que o algoritmo convergisse. Isso leva a acreditar que podem ser necessário a execução de mais testes para garantir a funcionalidade e curretude dos algoritmos implementados. A criação de blocos básicos não apresentou nenhum problema, assim como a construção do GFC. Não foi feito nenhum exemplo manual detalhado para comparação com a resposta do algoritmo, portanto pode ser que tenha erros não encontrados.

No decorrer do projeto, a criação dos blocos básicos de maneira correta e ajuste dos ponteiros para o Grafo de Fluxo de controle foram as tarefas que mais consumiram esforços. O cálculo dos conjuntos gen e kill foram feitos com base nas definições dadas em uma aula, ministrada pelo professor da disciplina, onde o conjunto gen representa todas as definições de um bloco básico e o conjunto kill contém todas as re-definições das variáveis contidas em um determinado bloco básico.

Com o término das implementações necessárias pode-se concluir que o algoritmo de alcance de definições normalmente convergi para os conjuntos in e out em 3 passos, de acordo com que a teoria diz. Pode-se concluir também que fazer as otimizações em um código é uma tarefa não trivial e que pode exigir muito do programador para escolher as estrutura de dados corretas para se construir uma ferramenta que seja boa e eficiente. Neste trabalho, não foi levado muito em consideração as estrutura de dados utilizadas e a engenharia do software não foi prioridade, logo os algoritmos desenvolvidos podem precisar de melhorias para aumentar a eficiência. Para os exemplos testados, os algoritmos não apresentaram nenhum problema de eficiência, mas pode ser que em um problema maior, as estruturas de dados utilizadas pelos desenvolvedores não sejam as mais indicadas.