

**Resumo do artigo Survey on Combinatorial  
Register Allocation and Instruction  
Scheduling de Roberto Castañeda Lozano  
and Christian Schulte**

*Fábio Moreira Duarte*

**Sumário**

1	Resumo . . . . .	3
2	Introdução . . . . .	3
3	Conclusão . . . . .	4

## 1 Resumo

Alocação de registradores e agendamento de instruções são dois problemas centrais de back-end em compiladores, criticos para qualidade. Nas ultimas duas decadas, otimização combinatoria emergiu como alternativa, algoritmos heurísticos para tais problemas. Abordagem combinatoria são geralmente mais lentas mas mais flexiveis que contrapartes heurísticas e tem o potencial de gerar codigo otimo. O artigo de levanta literatura existente em alocação de registradores e escolha de instruções combinatoria. Cobre abordagens que solucionam cada problema isoladamente e abordagens para cobrir ambos.

## 2 Introdução

Back-end do compilador recebe uma representação intermediaria do programa e gera codigo assembly para um processador em particular. O principal problema na geração de codigo assembly é seleção de instruções, alocação de registradores e agendamento de instruções. Alocação de registradores atribui temporários para registradores do processador ou memoria. Agendamento de instruções reordena intruções para melhorar sua taxa de transferência.

O artigo levanta literaturas existêntes em otimização em abordagem combinatoria para alocação de registradores e agendamento de instruções. Abordagens heurísticas para o problema são complexas, difíceis de se adaptar a novos processadores e gerar codigo subotimo. Otimização combinatoria e uma alternativa geralmente mais lenta porem mais flexivel e possui potencial de gerar codigo otimo. Otimização combinatoria, pode solucionar os dois problemas em integração para gerar codigo melhor que a combinação de soluções otimizas para cada problema individualmente.

**Abordagem heuristica:** Back-ends tradicionais aplicacam algoritmos heurísticos para resolver alocação de registradores e agendamento de intruções, problemas de combinatoria sao computacionalmente inviaveis. Algoritmos heurísticos sacrificam a solução otima em favor de baixa complexidade, tomando decisões baseadas em criterios locais. Algoritmos heurísticos para alocação de registradores incluem colocaração de grafo, solucação de enigmas para arquiteturas irregulares de registradores e varedura linear para compilação na hora.

**Abordagem combinatoria:** Varios caminhos de abordagem com tecnicas de optimização combinatoria.

**Geração de codigo integrado:** Alocação de registradores e agendamento de instruções são problemas interdependentes: a solução de um afeta o outro. Combinatoria integrada pode entregar soluções otimas globalmente capturando as trocas entre problemas.

### 3 Conclusão

O artigo levantou a existência de literatura em alocação de registradores e agendamento de instruções combinatoria.

Processo significativamente feito para cada um dos problemas isoladamente. Hoje a vasta maioria dos problemas de alocação de registradores e agendamento de instruções pode ser resolvido em ordem de segundos. Dificilmente aplicada em compiladores modernos. Dado o fato da performance não ser significativamente aprimorada para motivar o uso na geração de código. Fatores circunstanciais como lincensa de desajustes, obstaculos de integracao de software e defirencas culturais.

Geração de código integrado tem o potencial para trazer o tipo de melhorias na qualidade do código que motivaria uma mudança de paradigma, futuras pesquisas são necessarias nas duas direções. desenvolvendo modelos combinatorios que para capturar todos os sub problemas de geração de código para entregar uma maior qualidade de código e metodos de solução de problemas escalando em tempos de solução resoaveis.