

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Construção da solução inicial para o problema da programação de horário baseado em currículo

Silfarley Gonçalves ¹Rosana Tonetti Massahud ²

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

1 Introdução

O trabalho trata da fase de construção da solução inicial para o problema da programação de horário baseada em currículo, numa instância real onde a alocação de espaço físico é crítica. O problema de programação de horários, PPH, consiste em escalonar aulas de vários cursos, dado um número de salas (locais) e horários. É um problema de difícil generalização em virtude das restrições que o caracterizam, o que torna cada caso único. É considerado NP-completo [2], o que justifica sua abordagem por técnicas heurísticas. A construção da solução inicial foi de encontro com a complexidade das restrições da instância, sendo necessário criar adaptações a fim de gerar soluções viáveis.

2 Modelagem da solução e algoritmo construtivo

O problema de alocar as salas de aula, para a mesma instância, já havia sido tratado por [3], o que gerou resultados que apontaram a necessidade de tratar o problema de forma mais abrangente.

O problema foi modelado dividindo-se os requisitos em duas classificações: requisitos essenciais (restrições rígidas) e requisitos não essenciais (restrições flexíveis). Uma solução viável para o problema consiste em uma lista de aulas, devidamente alocadas nos horários disponíveis e nos locais adequados atendendo a todas as restrições rígidas. Considera-se um conjunto de soluções viáveis S ; uma solução s consiste em uma possível solução viável. A função objetivo $f(s)$ deve ser minimizada e é dividida em duas componentes: uma de inviabilidade $g(s)$, e outra de qualidade $h(s)$ (1).

Portanto, o algoritmo construtivo que retorna a solução inicial para o problema trata somente a componente $g(s)$ da função objetivo. Este algoritmo, mostrado a seguir, é baseado na coloração de grafos para o problema de quadro de horários [1], e procura

¹silfarley94@gmail.com²rosanamassahud@cefetmg.br

alocar primeiro as aulas (vértices) com maior dificuldade de alocação, como em [4], mas priorizando a alocação do local de uma aula, quando este for de considerável dificuldade.

Sejam:

L = número de medidas de inviabilidade de s

I_l = valor da l -ésima medida de inviabilidade

α_l = peso associado l -ésima medida de inviabilidade

K = número de medidas de qualidade de s

Q_k = valor da k -ésima medida de qualidade

β_k = peso associado k -ésima medida

$$f(s) = g(s) + h(s), \quad (1)$$

$$\text{onde } g(s) = \sum_{l=1}^L \alpha_l I_l$$

$$h(s) = \sum_{k=1}^K \beta_k Q_k$$

```

algoritmo construoSolucaoInicial(t, p, h, l){
  calculaDificuldadeDeAlocacao();
  ordenaDecrescenteDeDificuldade();
  enquanto(houver aula a ser alocada)
    se(difAlocarLocal é alta)
      //aloca local primeiro e depois o horário
      senao
        //define o horário e depois o local
      retorna solucaoInicial;
}

```

t = Conjunto de turmas
 p = Conjunto de professores
 h = Conjunto de horários (dias e horários letivos)
 l = Conjunto de locais

São requisitos essenciais, considerados em $g(s)$ e na construção da solução inicial:

- A. Um professor não pode lecionar mais de uma aula em um dado período.
- B. Uma turma não pode ter mais de uma aula em um mesmo horário (período).
- C. Em um mesmo local e horário não pode haver mais de uma aula.

Os resultados encontrados são considerados satisfatórios para a fase em que se encontra o desenvolvimento do trabalho. Na próxima etapa, será aplicado um algoritmo heurístico ou metaheurístico sobre a solução inicial, que irá imprimir movimentos em busca da melhoria da solução, atendendo aos requisitos não essenciais e consequentemente produzindo soluções de qualidade.

Referências

- [1] M.W. Carter. A survey of practical applications of examination timetabling algorithms. *Operations Research*, 34(2):193–202, 1986.
- [2] S. Even, A. Itai, A. Shamir. On the complexity of timetabling and multicommodity flow problems, *Foundations of Computer Science 1975. 16th Annual Symposium*, 1975. DOI: 10.1109/SFCS.1975.21.
- [3] R. A. T. Massahud, L. S. Ricardino, D. Mendonça. Uso do Simulated Annealing no problema de alocação de salas de aula: um estudo de caso no CEFET-MG, *Anais do Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional – ERMAC 2018*, UFLA, Lavras, p. 17, 2018.
- [4] D.J.A. Welsh, M.B. Powell. An upper bound for the chromatic number of a graph and its application to timetabling problems. *Computer Journal*, 10:85–86, 1967.