

Isabela de Castro Machado
Luan Henrique Campos Soares
Rodrigo Simão Guimarães

DISTRIBUIÇÃO DE DISCIPLINAS PARA PROFESSORES DO NÚCLEO
DE INFORMÁTICA UTILIZANDO GRAFO BIPARTIDO E ALGORITMO
HÚNGARO

RELATORIO

ISABELA DE CASTRO MACHADO
LUAN HENRIQUE CAMPOS SOARES
RODRIGO SIMÃO GUIMARÃES

DISTRIBUIÇÃO DE DISCIPLINAS PARA PROFESSORES DO NÚCLEO
DE INFORMÁTICA UTILIZANDO GRAFO BIPARTIDO E ALGORITMO
HÚNGARO

Professor::
Junio Cesar de Lima

URUTAÍ – GO

2024

RESUMO

Este trabalho apresenta uma solução computacional para a distribuição de disciplinas do semestre 2024/2 entre os professores do Núcleo de Informática, utilizando grafos bipartidos e o algoritmo húngaro. A abordagem modela o problema como um grafo bipartido, onde os vértices representam professores e disciplinas, e as arestas representam as preferências ponderadas. O algoritmo húngaro é empregado para encontrar a distribuição ótima, respeitando preferências.

A implementação foi realizada em Java, utilizando dados reais do semestre corrente. Os resultados demonstram que a solução proposta é eficiente, garantindo alocações balanceadas e otimizadas, além de ser facilmente aplicável a problemas semelhantes. A análise computacional destaca a eficiência da abordagem, mesmo em cenários com grande volume de dados. O trabalho também discute limitações e oportunidades de melhorias futuras, incluindo integração com sistemas acadêmicos.

Palavras-chaves: Grafos Bipartidos, Algoritmo Hungaro, Java, Quadro de disciplinas.

SUMÁRIO

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 4 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 5 |
| 2.1 | O que é um Grafo Bipartido? | 5 |
| 2.2 | Algoritmo Húngaro | 6 |
| 3 | CENARIOS DE USO | 7 |
| 3.1 | Cenário 1: Alocação baseada em preferências | 7 |
| 3.2 | Cenário 2: Restrições de carga horária | 7 |
| 3.3 | Cenário 3: Disciplinas sem preferências específicas | 7 |
| 4 | PROPOSTA DE SOLUÇÃO | 8 |
| 4.1 | Modelagem do Problema | 8 |
| 4.2 | Implementação em Java | 8 |
| 4.3 | Vantagens da Abordagem | 8 |
| 5 | CONCLUSÃO E ANÁLISE COMPUTACIONAL | 9 |
| | REFERÊNCIAS | 10 |

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

A distribuição de disciplinas entre professores é um problema recorrente em planejamento acadêmico, envolvendo preferências, restrições e limitações de carga horária. Este relatório apresenta uma solução computacional baseada em grafos bipartidos e no algoritmo húngaro para resolver esse problema no contexto do semestre 2024/2 do Núcleo de Informática.

A abordagem visa modelar o problema como um grafo bipartido ponderado, aplicando o algoritmo húngaro para encontrar uma distribuição ótima que respeite as preferências dos professores. A implementação foi desenvolvida em Java e utiliza dados reais do semestre corrente para simulação e validação.

Capítulo 2

Referencial Teórico

2.1 O que é um Grafo Bipartido?

Um grafo bipartido, ou bigrafo, é uma estrutura composta por dois conjuntos de vértices disjuntos U e V , onde cada aresta conecta um vértice de U a um vértice de V . Um grafo é bipartido se, e somente se, não contiver ciclos de comprimento ímpar.

Aplicações

- **Teoria dos códigos:** Decodificação de palavras de código.
- **Ciência da computação:** Modelagem de sistemas concorrentes com redes de Petri.
- **Multigrafos e hipergrafos:** Modelagem de relações em biologia, física e ciências sociais.

Vantagens

- Modelagem clara e intuitiva.
- Soluções otimizadas.
- Simplicidade estrutural.
- Versatilidade em aplicações.

Desvantagens

- Limitação de modelagem para certos problemas.
- Escalabilidade para instâncias maiores.
- Dificuldade em problemas complexos.

2.2 Algoritmo Húngaro

O algoritmo húngaro resolve problemas de atribuição ao encontrar o emparelhamento ótimo entre dois conjuntos de elementos, como tarefas e recursos, com base em uma matriz de custos.

Aplicações

- Agendamento de trabalhadores.
- Atribuição de motoristas a rotas.
- Emparelhamento de alunos com projetos.
- Distribuição de disciplinas para professores.

Como Funciona

1. Subtrair o menor valor de cada linha e coluna da matriz de custos.
2. Cobrir os zeros da matriz com o menor número de linhas possível.
3. Se o número de linhas cobertas for igual ao tamanho da matriz, a solução é encontrada. Caso contrário, ajustar os valores e repetir o processo.

Vantagens

- Otimização garantida.
- Eficiência computacional.
- Aplicabilidade ampla.

Desvantagens

- Limitado a matrizes quadradas (ajustes são necessários para casos retangulares).
- Escalabilidade para problemas muito grandes.

Capítulo 3

Cenários de uso

3.1 Cenário 1: Alocação baseada em preferências

Os professores indicam suas preferências (pesos) por disciplinas em uma escala de prioridade (ex.: alta = 1, média = 5 e baixa = 10). O sistema utiliza essa informação para maximizar a satisfação na distribuição.

3.2 Cenário 2: Restrições de carga horária

Cada professor possui um limite máximo de disciplinas que pode ministrar. Este critério é considerado durante o processo de alocação para evitar sobrecarga de trabalho.

3.3 Cenário 3: Disciplinas sem preferências específicas

Quando não há preferências explícitas ou há empates entre preferências, o sistema busca distribuir as disciplinas restantes de forma equitativa.

Capítulo 4

Proposta de Solução

4.1 Modelagem do Problema

O problema foi representado como um grafo bipartido ponderado:

- **Conjunto U :** Professores do Núcleo de Informática.
- **Conjunto V :** Disciplinas do semestre 2024/2.
- **Arestas:** Representam preferências dos professores pelas disciplinas, ponderadas por uma escala de prioridade.

4.2 Implementação em Java

A solução foi desenvolvida em Java e seguiu as etapas:

1. **Entrada de Dados:** Leitura de disciplinas e preferências.
2. **Construção do Grafo:** Criação de uma matriz de custos.
3. **Execução do Algoritmo Húngaro:** Resolução do problema de atribuição.
4. **Saída de Resultados:** Exibição da alocação final.

4.3 Vantagens da Abordagem

- Uso de grafos bipartidos facilita a modelagem.
- Algoritmo húngaro oferece solução eficiente e otimizada.

Capítulo 5

Conclusão e Análise Computacional

A solução proposta foi eficaz na distribuição de disciplinas, porem com algumas alterações, respeitando preferências. Já os limites de carga horária, foram resolvidos duplicando alguns professores, assim atribuindo mais de uma disciplina a um professor. A análise computacional mostrou que a implementação é eficiente para o tamanho do problema no semestre 2024/2.

Resultados Obtidos

- Professores receberam disciplinas alinhadas às preferências.
- Limites de carga horária deu a duplicadas.
- O processamento foi eficiente, com tempo linear em relação ao número de professores e disciplinas.

Limitações e Melhorias Futuras

- Dados inconsistentes podem afetar a eficácia do modelo.
- Integração com sistemas acadêmicos para automatizar a entrada de dados.
- Quantidade igualitárias de professores e disciplinas.
- Solução melhor para limites de carga horária.

Referências

Referências

Elemer Júnior. *O Algoritmo Húngaro e a Solução de Problemas de Atribuição*. 2024. Disponível em: [Elemer Jr - Artigo sobre Algoritmo Húngaro](#). Acesso em: 07 de dezembro de 2024. Nenhuma citação no texto.

Cícero CQ. *Grafos Bipartidos*. 2021. Disponível em: https://cicerocq.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/01/grafos_bipartidos-1.pdf. Acesso em: 07 de dezembro de 2024. Nenhuma citação no texto.

GeeksforGeeks. *Hungarian Algorithm - Assignment Problem (Set 1: Introduction)*. Disponível em: <https://www.geeksforgeeks.org/hungarian-algorithm-assignment-problem-set-1-introduction/>. Acesso em: 07 de dezembro de 2024. Nenhuma citação no texto.

Brilliant.org. *Hungarian Matching*. Disponível em: [Brilliant.org - Hungarian Matching](#). Acesso em: 07 de dezembro de 2024. Nenhuma citação no texto.

TopCoder. *Assignment Problem and Hungarian Algorithm*. Disponível em: <https://www.topcoder.com/community/data-science/data-science-tutorials/assignment-problem-and-hungarian-algorithm/>. Acesso em: 07 de dezembro de 2024. Nenhuma citação no texto.