

Otimização Multiobjetivo em Sequenciamento Curricular Adaptativo

João Vítor de C. M. F. Nogueira (joao.nogueira@estudante.ufjf.br)

Heder Soares Bernardino (heder@ice.ufjf.br)

Jairo Francisco de Souza (jairo.souza@ice.ufjf.br)

Luciana Brugiolo Gonçalves (lbrugiolo@ufjf.br)

Stênio São Rosário Furtado Soares (stenio.soares@ufjf.br)

Departamento de Ciência da Computação - Universidade Federal de Juiz de Fora

Resumo

Sequenciamento curricular adaptativo é um problema dentro do contexto dos sistemas de tutoriais inteligentes, que tem como objetivo recomendar uma sequência de materiais educacionais que se adéquem às características dos estudantes (Brusilovsky et al. 1999). No processo de recomendação de materiais, considerou-se inicialmente cinco objetivos: *i*) cobertura dos conceitos; *ii*) habilidade do estudante; *iii*) duração do curso; *iv*) balanceamento entre materiais e conceitos; e *v*) adequação do material ao estilo de aprendizagem do estudante.

A Figura 1 apresenta um mapa de conceitos, que exemplifica a representação do problema. Na figura, mostra-se a sequência de materiais educacionais, representados por L01, L02, L03, L04, L05, e os conceitos C1, C2, C3, C4, C5, com suas dependências associadas as arestas direcionadas no grafo. O conjunto X ilustra uma solução onde valores 1 indica a seleção do material, enquanto valores 0 indicam a não indicação do material.

Esse problema pertence à classe de complexidade NP-difícil (Chang e Ke 2013). Muitos resultados interessantes têm sido alcançado com a utilização de algoritmos evolucionistas, principalmente o GA (algoritmo genético) e a sua adaptação, dentro do contexto de problemas multiobjetivos, o NSGAII, ambos usados no âmbito dessa pesquisa.

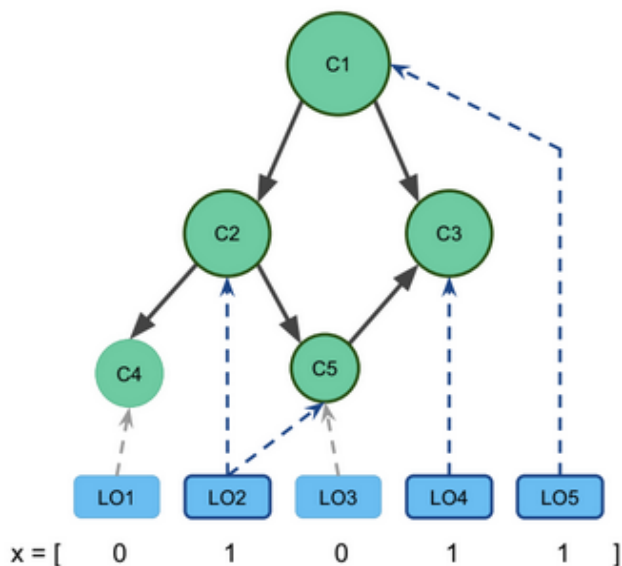


Figure 1: Exemplo de Mapa de Conceitos

Modelagem e Metodologia

Nessa trabalho foi usada uma base real com 284 repositórios educacionais, além de bases com 50, 300,

e 1000 repositórios, geradas artificialmente considerando as características da base real. Os dados artificiais são necessários pela falta de dados públicos sobre repositórios educacionais no contexto de sistemas tutoriais inteligentes (Martins et al. 2021). Na base artificial, também foram usados dados de 24 estudantes que foram extraídos de uma base real.

Para reduzir o número de objetivos e, posteriormente, facilitar análises de resultados, utilizou-se o Método de Árvore de Agregação (Freitas e Guimarães 2015). Com o resultado, avaliou-se o NSGAII para 2 e para 3 objetivos. Posteriormente, comparou-se os resultados para 5 objetivos e para 1 objetivo (usando o GA, que soma todos os 5 objetivos). Cada algoritmo, para cada base, foi executado 5 vezes e, para análises futuras, mais execuções estão sendo realizadas.

Os resultados foram analisados usando as métricas IGD e Hipervolume, e usando as comparações de dominância e de soma de objetivos entre diferentes quantidade de objetivos no NSGAII comparados com os valores do GA para cada quantidade de materiais. Para base de 50 materiais, o GA teve resultado melhor na soma de objetivo. Para bases maiores (real, 300, 1000), o NSGAII tanto para 2 quanto para 3 objetivos teve melhores resultados em termos de dominância e soma de objetivo.

Considerações finais

Os resultados que foram gerados inicialmente usavam 5 sementes para cada algoritmo, o que poderia trazer vies nos resultados obtidos. Com isso, todos os resultados estão sendo gerados agora para 30 sementes visando validar as análises que estavam sendo feitas inicialmente no estudo.

Referências bibliográficas

BRUSILOVSKY, P. et al. Adaptive and intelligent technologies for web-based education. *Ki*, Citeseer, v. 13, n. 4, p. 19–25, 1999.

CHANG, T.-Y.; KE, Y.-R. A personalized e-course composition based on a genetic algorithm with forcing legality in an adaptive learning system. *Journal of Network and Computer Applications*, ScienceDirect, p. 533–542, 2013.

FREITAS, P. J. F. Alan R.R. de; GUIMARÃES, F. G. Aggregation trees for visualization and dimension reduction in many-objective optimization. *Information Sciences*, ScienceDirect, p. 288–314, 2015.

MARTINS, A. F. et al. A comparative analysis of metaheuristics applied to adaptive curriculum sequencing. *Soft Computing*, Springer, p. 1–16, 2021.