

**Pontuação e Classificação de Provedores Serverless com Base em Múltiplos Critérios e
Métodos de Tomada de Decisão Multicritério**

Leandro Ribeiro Rittes e Adriano Fiorese

INTRODUÇÃO

Este trabalho aborda o desafio que desenvolvedores enfrentam ao selecionar um provedor de computação *serverless* (sem servidor) em um mercado com cada vez mais opções. O paradigma *serverless* é atraente por seus benefícios, como a não necessidade de gerenciamento local de servidores, a escalabilidade automática dos serviços computacionais e um modelo de custo baseado no uso real, o que permite que as equipes de desenvolvimento se concentrem apenas no código das aplicações em vez de todo o ciclo de manutenção do software. No entanto, a variedade de provedores, cada um com diferentes características de custo, desempenho e funcionalidades, transforma a seleção em um complexo problema de tomada de decisão multicritério. Decisões baseadas em análises simples ou intuição são insuficientes para lidar com os múltiplos fatores conflitantes, como latência, limites de memória e custo. Portanto, este trabalho propõe uma abordagem estruturada e sistemática, utilizando métodos multicritério para a tomada de decisão (MCDM), para avaliar e classificar provedores *serverless* de forma eficiente e objetiva.

DESENVOLVIMENTO

A base teórica do estudo se concentra em dois conceitos principais: o paradigma *serverless* e os métodos de Tomada de Decisão Multicritério (MCDM).

- **Paradigma Serverless:** É um modelo de computação em nuvem no qual o provedor é inteiramente responsável por gerenciar a infraestrutura de servidores, incluindo provisionamento, manutenção e escalonamento. Os desenvolvedores implantam seu código em unidades independentes chamadas "funções", e o custo é estritamente ligado ao consumo de recursos durante a execução.
- **Métodos de Tomada de Decisão Multicritério (MCDM):** Refere-se a um conjunto de métodos analíticos projetados para apoiar a tomada de decisão em situações que envolvam múltiplos critérios, muitas vezes conflitantes. O trabalho utiliza dois métodos MCDM bem estabelecidos: a) AHP (Analytic Hierarchy Process): Desenvolvido por Thomas L. Saaty (Saaty, 1990), é uma técnica que estrutura problemas de decisão em uma hierarquia. O método emprega comparações pareadas (par-a-par) para definir as prioridades relativas tanto dos critérios (fatores de decisão) quanto das alternativas (soluções similares do problema); e b) TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution): Introduzido por Hwang e Yoon (Yoon and Hwang, 1981), seu princípio fundamental é que a alternativa ideal deve ter a menor distância da "Solução Ideal Positiva" (PIS) e, simultaneamente, a maior distância da "Solução Ideal Negativa" (NIS).

RESULTADOS

Os algoritmos desenvolvidos para avaliação e classificação dos provedores de serviço *serverless* usando AHP e TOPSIS foram rigorosamente testados em cenários simulados com até 1.000 provedores para avaliar duas métricas principais: desempenho computacional (velocidade) e precisão na classificação. Quanto ao desempenho computacional, as implementações desenvolvidas no trabalho, particularmente a TOPSIS e a AHP v2.0, foram significativamente mais rápidas e eficientes do que as versões comparadas dos métodos TOPSIS e AHP da biblioteca padrão (*pyDecision*). A implementação TOPSIS dos autores foi a mais rápida em todos os cenários testados, como mostrado na Figura 1. Relativamente à precisão e confiabilidade temos: a) Em testes controlados com resultados conhecidos, todos os métodos alcançaram 100% de precisão; b) Na comparação com a biblioteca de referência, o TOPSIS customizado manteve uma precisão perfeita de 100% em todos os cenários, classificando os provedores na mesma ordem que a linha de base; c) Embora a precisão geral do algoritmo desenvolvido AHP v2.0 tenha diminuído em cenários com muitos provedores, todos os métodos customizados se mostraram extremamente confiáveis na tarefa prática de identificar os 3 melhores provedores, alcançando mais de 94% de precisão nesta métrica, como mostrado na Tabela 1.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa valida com sucesso o uso de métodos MCDM para criar uma ferramenta de apoio à decisão eficiente e confiável para a escolha de provedores *serverless*. Assim, tem-se: a) Eficiência comprovada: As implementações customizadas apresentam melhor desempenho do que as versões referentes à biblioteca padrão, sendo adequadas para problemas em larga escala; b) TOPSIS é a escolha superior: O método TOPSIS customizado destacou-se como a melhor opção pois combinou a execução mais rápida com 100% de precisão em todos os testes; c) Confiabilidade para uso prático: Todos os modelos desenvolvidos são altamente eficazes para sua principal função: recomendar os melhores provedores, tornando a abordagem um recurso prático e valioso para desenvolvedores e empresas.

Palavras-chave: Serverless; Multi-criteria decision analysis; AHP; TOPSIS.

ILUSTRAÇÕES

Tabela 1: Precisão do Top-3 vs. Baseline da biblioteca *PyDecision*

P	AHP V1.0	AHP V2.0	TOPSIS
5	100.0%	100.0%	100.0%
10	100.0%	98.66%	100.0%
50	100.0%	98.00%	100.0%
100	100.0%	98.00%	100.0%
500	99.33%	94%	100.0%
1000	99.33%	95.33%	100.0%

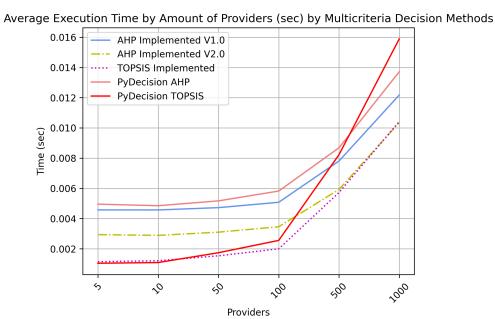


Figura 1: Tempo médio de execução (segundos) dos métodos de decisão multicritério à medida que o número de provedores aumenta

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. European Journal of Operational Research, 48(1):9–26. Desicion making by the analytic hierarchy process: Theory and applications.

Yoon, K. and Hwang, C. L. (1981). Topsis (technique for order preference by similarity to ideal solution)—a multiple attribute decision making, w: Multiple attribute decision making—methods and applications, a state-of-the-at survey. Berlin: Springer Verlag, 128:140

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Leandro Ribeiro Rittes

MODALIDADE DE BOLSA: PROBIC/UDESC

VIGÊNCIA: 09/24 a 08/25 – Total: 12 meses

ORIENTADOR(A): Adriano Fiorese

CENTRO DE ENSINO: CCT

DEPARTAMENTO: Ciência da Computação

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Ciências Exatas e da Terra / Ciência da Computação

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: Seleção de Provedores de Nuvem Computacional

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: NPP3269-2023