



AVALIAÇÃO DE ALGORITMOS PARA DETECÇÃO DE AGLOMERADOS ESTELARES POR DENSIDADE

Rodrigo Lyra

Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI
Rua Uruguai, 458 - Centro, Itajaí – SC
rlyra@univali.br

Ailton Eloi Feller

Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI
Rua Uruguai, 458 - Centro, Itajaí – SC
feller.ailton@edu.univali.br

Rudimar Luís Scaranto Dazzi

Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI
Rua Uruguai, 458 - Centro, Itajaí – SC
rudimar@univali.br

Ao contrário de outras áreas de pesquisa, estudos de evolução estelar não podem estabelecer amostras controladas por laboratório para sua análise. Os aglomerados estelares são uma forma de obter amostras mais homogêneas que contêm estrelas com propriedades semelhantes, eles são compostos por estrelas que nasceram da mesma nuvem de gás, geralmente têm a idade próxima e a distância entre as estrelas pode ser ignorada em relação à distância da terra. Os testes para identificação de aglomerados podem ser entendidos a uma grande porção do céu, onde o diâmetro de um aglomerado normalmente tem alguns segundos de arco (como nem sempre é possível determinar a distância absoluta de uma estrela, sua posição no céu é definida por ângulos).

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo contribuir para o campo de astronomia e evolução estelar analisando diferentes algoritmos aplicados ao reconhecimento de aglomerados de estrelas, levando em conta a densidade (razão do número de estrelas por área), com base em amostras reais extraídas da base de dados de aglomerados 2MASS e aglomerados simulados gerados aleatoriamente. Baseado em pesquisas na literatura, foram implementados e testados cinco algoritmos diferentes com estratégias distintas: Star Count, KNN (K-Nearest Neighbor), Voronoi Tessellation, MST (Minimum Spanning Tree), e DBScan. Após os primeiros testes também foi adicionada ao trabalho uma estratégia envolvendo uma solução híbrida entre o algoritmo que apresentou os melhores resultados iniciais (KNN) e o melhor tempo (Star Count).

Após todos os testes com as 6 alternativas, o que se mostrou como um melhor algoritmo para solucionar o problema foi o KNN, apesar de seu tempo de execução ser o segundo maior dentre os algoritmos, ele apresenta a melhor média de qualidade. O algoritmo Star Count foi o mais rápido dentre todos, mas tende a obter resultados de qualidade inferiores em relação aos outros à medida que o tamanho de cada amostra aumenta. O algoritmo MST mostrou um crescimento de tempo muito grande, ficando muito além dos demais, seu crescimento de tempo atrapalharia teste consecutivos em espaços de busca com muitos objetos. O algoritmo baseado no diagrama de Voronoi apresentou diversos problemas no decorrer da execução deste projeto, e sua qualidade foi errônea mesmo modificando a forma de classificação. O algoritmo DBScan apresentou um crescimento de tempo similar ao do KNN, porém mais rápido, e teve seus resultados de qualidade similares ao algoritmo Star Count, se mantendo acima em quase todos os casos. A solução proposta, Star Count+KNN, não mostrou os resultados esperados, o tempo de execução do algoritmo ficou menor em relação ao KNN original, mas trouxe problemas do Star Count em relação ao ruído de fundo das amostras.

PALAVRAS CHAVE. Agrupamento, Astronomia, Análise Comparativa.
OA - Outras aplicações em PO