A Novel Hybrid Neural Network For The Traveling Salesman Problem(TSP)

Mahdi Saadatmand-T., Mohamad-R. Akbarzadeh-T., Morteza Khademi
Electrical Engineering Department
Ferdowsi University of Mashhad
P.O. Box: 91775-1111, Mashhad, Iran
m_saadatmand_tarzjan@hotmail.com

Abstract

Hopfield neural networks because of their simple feedback structure may be a suitable approach for optimization of problems such as the Traveling Salesman (TSP). Kohonen neural networks, because of their competitive learning paradigm and topological properties may be suitable for solving TSP as well. However, both of these two neural network architectures have some weaknesses. Hopfield's energy functions are easily trapped in local minimas and hence may not be acceptable. In comparison, even though Kohonen architecture may offer a better chance of finding the global solution, it is very slow in convergance, hence it is usually used in realtime. In this paper, a novel hybrid feedback-competitive neural network architecture is presented which compares well with Kohonen's ability in finding global solutions and is fast as Hopfield. Simulation results demonstrate the precision and convergence speed for 30-city TSPs in comparison with Kohanon neural network and for 100-city TSPs in comparison with several other algorithms. Additionally the merits of the proposed method is shown in a 280-city TSP.

خلاصه

شبکه عصبی هاپفیلد به خاطر ساختار ساده و فیدبکی‌اش، در حل مسایل بهینه‌سازی از جمله مسأله فروشنده دوره‌گرد (TSP) مورد توجه است. از طرفی شبکه عصبی کوهونن به دلیل شیوه آموزش رقابتی و خصوصیات مکانشناسی‌اش(topological)، ابزاری مناسب برای حل این مسأله می‌باشد. هر کدام از این دو شبکه در کنار مزیتهایشان دارای معایبی نیز هستند. پاسخهای هاپفیلد به علت حضور مینیمم‌های محلی در تابع انرژی‌اش چندان قابل قبول نیست. سرعت کوهانن نیز در پاسخ به این مسأله کم است و از آن نمی‌توان برای کاربردهای بلادرنگ استفاده کرد. در این مقاله یک شبکه فیدبکی-رقابتی ارائه شده است که مانند کوهونن پاسخهای قابل قبولی به TSP می‌دهد و مانند هاپفیلد سریع است. شبیه‌سازی‌های انجام شده دقت و سرعت شبکه را برای TSPهای ۳۰ شهری در مقایسه با شبکه عصبی کوهونن و برایTSPهای ۱۰۰ شهری در مقایسه با چند آلگوریتم دیگر نشان می‌دهد. همچنین پاسخ شبکه به یک TSPی ۲۸۰ شهری نیز ارائه شده است.