



مأنده رباطسرىوشى، ۱۴۰۴

## ارائه يك الگورىتم مسيريابى مبتنى بر فراابتكارى خرگوش هاى مصنوعى براى بهينه سازى عملكرد شبكه هاى اينترنت اشياى صنعتى

در اين پژوهش، يك الگورىتم بهينه‌سازى الهام‌گرفته از رفتار خرگوش‌ها با نام ARO (Artificial Rabbits Optimization) (IIoT) براى حل مسئله‌ى مسيريابى در شبكه‌هاى اينترنت اشياى صنعتى (IIoT) پيشنهاده شده است. با توجه به ماهيت حساس و محدود منابع اين شبكه‌ها، طراحى مسيرى مطمئن، با مصرف انرژى كم و تاخير حداقل، از اهميت ويژه‌اى برخوردار است. براى ارزيابى عملكرد الگورىتم پيشنهاده‌اى، يك محيط شبیه‌سازى در نرم‌افزار MATLAB طراحى گرديد كه شامل ?? گره حسگر به صورت تصادفى در محيطى به ابعاد  $100 \times 100$  متر است. در اين شبیه‌سازى، معيارهائى مانند انرژى مصرفى، تاخير انتقال، پايدارى لينك‌ها و تعداد گره‌هاى ميانى مورد بررسى قرار گرفتند. الگورىتم ARO با الگورىتم‌هاى مرجع PSO، ACO و چند الگورىتم جديدتر مانند HRL-TSCH و GWO مقايسه شد.

نتايج حاصل از ?? بار اجراى الگورىتم‌ها در شبكه‌هاى مختلف نشان مى‌دهد كه الگورىتم ARO با وجود مصرف انرژى بيشتر نسبت به برخى روش‌ها، توانسته است مسيرهائى با پايدارى بالاتر، تاخير مناسب، پوشش كامل گره‌ها و عملكرد متوازن‌تر ارائه دهد؛ كه آن را به گزينه‌اى قابل اعتماد براى كاربردهاى صنعتى تبديل مى‌كند.

**كليدواژه‌ها:** واژگان كليدى: اينترنت اشياى صنعتى (IIoT)، مسيريابى بهينه، الگورىتم خرگوش‌هاى مصنوعى (ARO)، پايدارى ل

شماره‌ى پاين‌نامه: ۱۲۷۸۲۹۲۰۹۴۳۳۶۱۹۵۸۳۰۳۳۱۶۳۱۷۰۲۶۵

تاريخ دفاع: ۱۴۰۴/۰۶/۲۶

رشته‌ى تحصيلى:

دانشكده:

استاد راهنما: دكتر ياسر علمى سولا

### Thesis:

Presenting a routing algorithm based on artificial rabbit metaheuristics to optimize the performance of industrial Internet of Things networks

In this study, an optimization algorithm inspired by rabbit behavior, called ARO (Artificial Rabbits Optimization), is proposed to solve the routing problem in Industrial Internet of



Things (IIoT) networks. Due to the resource-constrained and critical nature of these networks, designing a reliable path with minimal energy consumption and delay is essential.

To evaluate the performance of the proposed algorithm, a simulation environment was implemented in MATLAB, where 30 sensor nodes were randomly distributed in a 100×100 meter area. Key metrics such as energy consumption, transmission delay, link stability, and number of intermediate nodes were analyzed. ARO was compared with reference algorithms such as PSO, ACO, as well as newer approaches like HRL-TSCH and GWO.

Results from 10 independent simulation runs show that although ARO consumed more energy than some algorithms, it consistently provided more stable routes, acceptable delay, full node coverage, and a more balanced performance. This makes it a reliable option for industrial applications in dynamic IIoT environments.