



پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد: ابوالفضل طالقانی، ۱۴۰۴

طراحی شبکه ارتباطی ای من جهت بهره برداری قابل اطمینان از ری ز شبکه های قدرت با استفاده از فناوری هوش مصنوعی

در دهه های اخیر، ریزشبک های قدرت ب ه عنوان یکی از پیشرفت هترین را ه حلها برای افزا یش بهر هوری انرژی ،

کاهش آلاینده های زیستم حیطی و ارتقا ی پایداری شبک های برق مطرح شده اند. با این وجود، بهر هوری

حداکثری از این ریزشبک ها مستلزم وجود یک زیرساخت ارتباطی قابل اعتماد است که بتواند م دیری ت بهینه ، هماهنگی دقی ق و مقاومت در برابر ته دیدات سایبری را تضمی ن کند. ای ن پایاننام ه به طراحی و

توسعه یک شبکه ارتباطی هوشمند و قابل اطمینان بر ای ریزشبک های قدرت پرداخته و با تمرکز بر شبیه سازی، تحلیل و ارزیابی عملکرد این شبکه، چال شها ی موجود را شناسایی و برطرف کرده است. در بخش نخست پژوهش، شبی ه سازی ریزشبک های قدرت با استفاده از زبان برنامه هنویسی پایتون انجام شده

است. این شبی ه سازی شامل مدلسازی دقی ق رفتار دینامی کی ریزشبک ها، تحلی ل نحوه تبادل انرژی و ارزیابی

قابلیت انعطاف پذیری آنها در مواجهه با تغییرات بار و منابع تولی دی است. در مرحله بعد، یک شبکه ارتباط ی

هوشمند با استفاده از الگوریتمهای پیشرفت ه هوش مصنوعی طراحی شد. این شبکه ارتباطی قادر است با استفاده از روشهای یادگی ری ماشین، تصمی مگیر یهای بهینه ها ی در زمین ه تخص یص منابع و م دیری ت هماهنگ ریزشبک ها اتخاذ کند.

برای برر سی قابلی ت اطمینان این زیرساخت ارتباطی ، سناریوهای مختلف حملات سایبری شامل دس تکاری

داد ها، نفوذ به سیست مهای کنترلی و اختلال در ارتباطات شبیه سازی شدند. همچنین، مکانیسمهای دفاعی

مبتنی بر هوش مصنوعی بر ای مقابله با این حملات طراحی و پیاده سازی گردی د. این مکانیسمها توانستند

علاوه بر محافظت از شبکه ارتباطی، از گسترش تاثیرات منفی حملات به ریزشبک ها و حتی شبکه اص ل ی

برق در شرای ط خاموشی جلوگیری کنند .



نتایج ب‌هدست‌آمده نشان م‌یدهن د که طراحی ارای ه‌شده نه تنها از نظر بهر هوری انرژی و عملکرد هماهنگ بین ریزشبک هها بهین ه است، بلکه در برابر ته دیدات سایبر ی ن یز مقاومت ی قابل توجه دارد. این تحقیق م‌یتوان د ب‌هعنوان راهنمایی برا ی توسعه زیرساختهای هوشمند، امن و پایدار در م‌دیری ت سیستمهای انرژی ب‌هویژ ه در سطح ریزشبک هها ب‌هکار گرفته شود. از س‌وی دیگر ، یافت ههای این پژوهش قابلی ت کاربرد در افزایش پایداری شبکههای برق در شرای ط بحرانی و کاهش اثرات خاموشیها را نیز دارند

کلیدواژه‌ها: پایداری بحرانی کاهش اثرات ریز شبکه ها

شماره‌ی پایان‌نامه: ۱۲۷۱۲۹۸۰۰۴۰۸۵۲۹۴۶۲۰۲۹۱۶۲۹۰۷۹۳۷

تاریخ دفاع: ۱۴۰۴/۰۶/۲۹

رشته‌ی تحصیلی: مهندسی برق

دانشکده: فنی و مهندسی

استاد راهنما: دکتر سپهر سلطانی

M.A. Thesis:

Designing a secure communication network for reliable operation of power microgrids Using artificial intelligence technology

In recent decades, power microgrids as one of the most advanced solutions for increasing energy efficiency.

The reduction of environmental pollution and the improvement of the stability of electricity networks have been discussed. However, it is effective

Most of these microgrids require a reliable communication infrastructure that can be managed

This thesis is designed and

Development of an intelligent and reliable communication network for power microgrids and focusing on

Simulation, analysis and performance evaluation of this network have identified and solved the existing

In the first part of the research, the simulation of power microgrids was done using the Python programming language.



is This simulation includes accurate modeling of the dynamic behavior of microgrids, analysis of energy exchange and evaluation

Their flexibility in facing changes in load and production resources. challengesEnsure optimal,

In the next step, a communication network

Smart was designed using advanced artificial intelligence algorithms. This communication network is able to

Using machine learning methods, optimal decision making in the field of resource allocation and management

To check the reliability of this communication infrastructure, different scenarios of cyber attacks include manipulation

Data, intrusion into control systems and communication disruption were simulated. Also, defense mechanisms

It was designed and implemented based on artificial intelligence to deal with these attacks. These mechanisms could

In addition to protecting the communication network, from spreading the negative effects of attacks on micro-networks and even the main network.

Prevent electricity in blackout conditions.

The obtained results show that the presented design is not only in terms of energy efficiency and coordinated performance.

It is the best among micro-grids, but it also has significant resistance against cyber threats. to adoptThis research can be

As a guide for the development of smart, safe and sustainable infrastructure in the management of high energy systems.

To be used at the level of microgrids. On the other hand, the findings of this research can be used in increasing

They also have the stability of power grids in critical conditions and the reduction of the effects of blackouts coordinated microgrids accurate coordination and resistance against cyber threats.