

INTEGRAREA INTELIGENȚEI ARTIFICIALE ÎN CADRUL SISTEMELOR DE MONITORIZARE A REȚELOR DE COMUNICAȚII

Victor SCLIFOS

*Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice, grupa IMTC-201,
Facultatea Electronică și Telecomunicații, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Rep. Moldova*

Autorul corespondent: Victor Sclifos, victor.sclifos@tse.utm.md

Îndrumător/coordonator științific: **Roman GRITCO**, I. univ, FET UTM

Rezumat: *Articolul subliniază importanța integrării inteligenței artificiale în monitorizarea rețelelor de comunicații. Într-o eră caracterizată de avansul rapid al tehnologiei și creșterea complexității infrastructurilor de rețea, adaptarea și inovarea continuă sunt imperative. Inteligența artificială oferă soluții eficiente pentru gestionarea și interpretarea datelor în timp real, identificând rapid problemele și furnizând soluții proactive pentru îmbunătățirea performanței și securității rețelelor. Integrarea AI în monitorizarea rețelelor nu este doar o necesitate, ci și o oportunitate pentru companii de a rămâne competitive și de a furniza servicii superioare într-un mediu în continuă evoluție. Prin utilizarea AI, companiile pot automatiza procesele de monitorizare, reduce costurile operaționale și optimiza eficiența operațională, contribuind astfel la îmbunătățirea experienței clienților și consolidarea poziției lor pe piață.*

Cuvinte cheie: *Inteligența artificială, Machine Learning, Cisco DNA Center, SDN, IBN*

Introducere

Sectorul telecomunicațiilor a cunoscut o expansiune rapidă în ultimele două decenii, datorită nereglementării economice și a creșterii schimbului rapid de informații în societate. Într-o piață extrem de competitivă, inovațiile tehnice au condus la dezvoltarea unei infrastructuri complexe, iar integrarea inteligenței artificiale a devenit esențială pentru evaluarea și optimizarea performanței rețelelor moderne. Algoritmii AI permit analiza datelor în timp real și acțiuni proactive, reducând complexitatea infrastructurilor IT și îmbunătățind eficiența operațională. Implementarea AI în sistemele de monitorizare a rețelelor oferă soluții eficiente pentru gestionarea complexității în creștere și pentru satisfacerea cerințelor în evoluție ale pieței.

Procesul de implementarea a inteligenței artificiale în cadrul sistemelor de monitorizare

În era actuală a tehnologiilor informaționale în continuă evoluție, inteligența artificială devine esențială în gestionarea și monitorizarea rețelelor de telecomunicații. Implementarea inteligenței artificiale aduce un nivel superior de automatizare, asigurând securitate, viteză și inteligență sporite rețelelor. În prezent, domeniul inteligenței artificiale în rețelistică cuprinde trei ramuri principale: prelucrarea limbajului natural (NLP), învățarea automată (ML) și raționamentul automat (MR). Aceste tehnici sunt larg implementate în cadrul rețelelor definiții prin software (SDN) și a rețelelor bazate pe intenție (IBN), asigurând aspecte fundamentale precum traducerea, activarea, asigurarea și infrastructura rețelei. Prin codificarea intenției operatorului și integrarea cu o înțelegere profundă a infrastructurii rețelei, se activează și se optimizează politicile pentru performanță, fiabilitate și securitate. Colectarea datelor este esențială pentru alimentarea motoarelor IA, îmbunătățind performanța și securitatea rețelei.

Operatorul exprimă intenția sa, fie prin limbaj uman sau prin interfețe tradiționale, iar această intenție trebuie transpusă în politici de rețea și securitate. În acest proces, se utilizează procesarea limbajului natural (NLP), precum și forme de învățare automată (ML) și raționament automat (MR). Ulterior, în etapa de activare, politicile de rețea și securitate, codificate anterior,

sunt integrate cu o înțelegere profundă a infrastructurii rețelei, care include date în timp real și date istorice pentru o evaluare cuprinzătoare. Aceste politici sunt apoi activate sau automatizate pentru toate elementele infrastructurii de rețea, optimizându-le pentru performanță, fiabilitate și securitate. În timp ce procesează o cantitate semnificativă de date în timp real, etapa de asigurare utilizează inteligența artificială pentru a identifica elementele care ar putea duce la probleme. De exemplu, "asigurarea" poate monitoriza timpul de imbarcare al dispozitivelor din rețea, cum ar fi timpul de conectare la un punct de acces Wi-Fi, și poate alerta în cazul în care acest timp depășește limitele normale (fig. 1) [12].

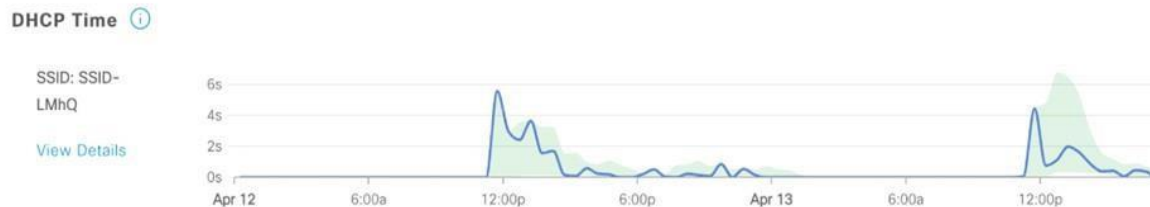


Figura 1. Monitorizarea fluctuațiilor conectării la rețea

Monitorizarea traficului de rețea prin integrarea inteligenței artificiale

Datorită faptului că traficul real care traversează o rețea reprezintă una dintre sursele principale de date pentru procesare, tehnologiile de analiză a traficului necesită manipularea unui volum mare de informații. Capturarea și stocarea pachetelor generează o cantitate considerabilă de date și necesită spațiu de stocare extins. Sortarea și examinarea tuturor pachetelor stocate pentru a identifica informațiile relevante pot dura un timp semnificativ. Analiza traficului reprezintă un domeniu critic al managementului rețelei, în care tehnici precum învățarea automată (ML) și inteligența artificială (IA) pot fi deosebit de valoroase. Prin intermediul procesului de învățare automată, datele pot fi analizate în mod continuu, înregistrând rezultate cumulative și monitorizând statistici de debit în timp real. Implementarea IA pe larg în cadrul Cisco DNA Center permite utilizarea datelor din mai multe surse, inclusiv valorile dispozitivelor de rețea pentru a găsi soluții pentru problemele de performanță ale rețelei. Colectarea datelor de monitorizare a rețelei nu este afectată direct de serviciul IA. În schimb, inteligența artificială cercetează datele corelate din mai multe surse pentru a determina cauzele problemei. Acesta ilustrează modul în care procesele IA pot îmbunătăți viteza serviciilor care sunt deja disponibile (fig. 2) [5-7].

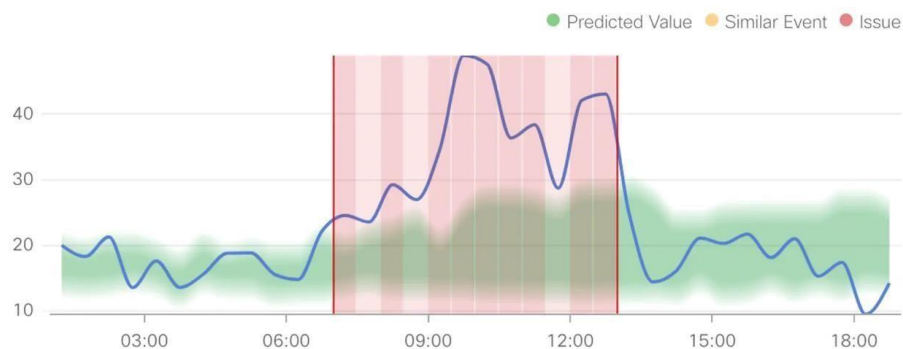


Figura 2. Monitorizarea utilizării lățimii de bandă prin integrarea IA

Un alt aspect al utilizării algoritmilor inteligenței artificiale constă în faptul de a permite analiza datelor în timp real pentru identificarea potențialelor probleme și intervenția corectivă înainte ca acestea să devină manifeste, îmbunătățind astfel stabilitatea și performanța rețelei. În cadrul Cisco DNA Center, integrarea inteligenței artificiale facilitează plasarea optimă a punctelor de acces și configurarea acestora în funcție de parametrii mediului, specificațiile

echipamentelor și nivelul calității semnalului, pentru a evita interferențele și a asigura o acoperire Wi-Fi eficientă. Aceste date sunt reprezentate grafic pentru o mai bună înțelegere și planificare a zonei de acoperire Wi-Fi (fig. 3). [3-4]



Figura 3. Vizualizarea calității semnalului și ariei de acoperire Wi-Fi

Detectarea traficului malițios prin implementarea inteligenței artificiale

Implementarea activă a inteligenței artificiale în automatizarea monitorizării rețelelor de telecomunicații reprezintă un avans semnificativ în detectarea traficului malițios. Sistemele IA pot clasifica traficul normal de rețea și pot folosi analize predictive pentru a identifica utilizatori și utilizări tipice ale resurselor. Algoritmii IA sunt folosiți pentru a detecta și preveni intruziunea în rețea, iar sistemele de detectare a intruziunilor pot monitoriza traficul și detecta activități suspecte. Prin analizarea datelor de trafic, algoritmii IA pot identifica tipare de activitate suspectă, contribuind la prevenirea accesului neautorizat și la consolidarea securității rețelei. Învățarea automată este deosebit de utilă pentru identificarea diferențelor subtile între activitatea normală și cea potențial periculoasă, care altfel ar putea trece neobservată (fig.4) [5-7].

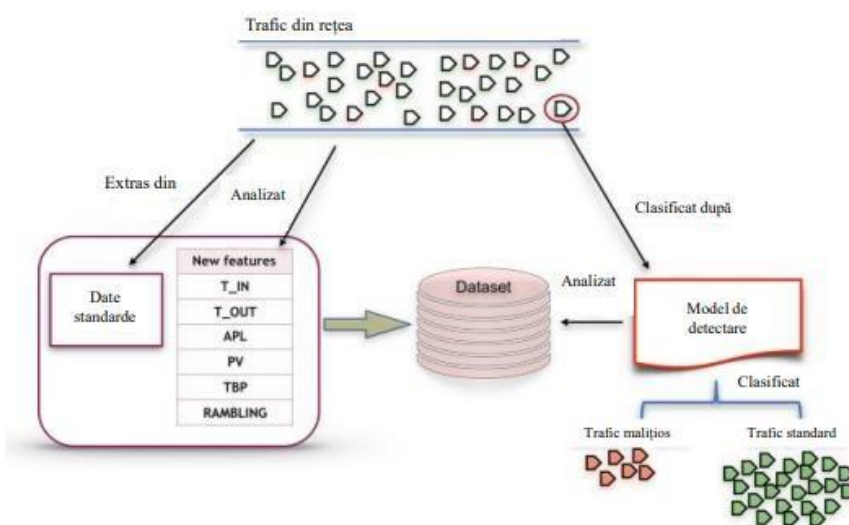


Figura 4. Principiul de funcționare a IA pentru depistarea traficului malițios

Concluzii

În prezent, industria tehnologiilor informaționale se îndreaptă către integrarea inteligenței artificiale, iar automatizarea sistemelor de telecomunicații și monitorizarea rețelelor reprezintă aspectele cheie. Odată cu creșterea complexității infrastructurilor de rețea și a volumului de date gestionate, metodele tradiționale de gestionare a rețelelor încep să fie depășite. Inteligența artificială aplicată în managementul rețelelor a început deja să transforme modul în care se monitorizează performanța rețelei, anticipând și prevenind problemele, optimizând alocarea resurselor și protejând rețelele de amenințări. Integrarea inteligenței artificiale poate conduce către ceea ce este cunoscut sub denumirea de "rețele de conducere autonomă", în care sarcinile de gestionare a rețelei, cum ar fi depanarea și configurarea, sunt în mare parte automatizate.

Referințe

- [1] *The Role of AI in Modern Telecom Network Management*. Anna Singh, ©2023 [citat 01.03.2024]. Disponibil: <https://fagenwasanni.com/news/the-role-of-ai-in-modern-telecom-network-management/35755/>
- [2] *AI in Networking*. Augtera AI Tech, ©2023 [citat 02.03.2024]. Disponibil: <https://augtera.com/ai-in-networking/>
- [3] *AI Networking*. Arista, ©2023 [citat 03.03.2024]. Disponibil: <https://www.arista.com/assets/data/pdf/Whitepapers/AI-Network-WP.pdf>
- [4] *AI's role in network management*. Neil Patel, Director European Marketing and Business Development, ©2023 [citat 05.03.2024]. Disponibil: <https://eu.dlink.com/xk/sq/resourcecentre/blog/ai-s-role-in-network-management>
- [5] *The Role of AI and ML in Enterprise Networking*. AMINU ABDULLAHI, ©2022 [citat 08.03.2024]. Disponibil: <https://www.enterprisenetworkingplanet.com/management/therole-of-ai-and-ml-in-enterprise-networking/>
- [6] *Improving Networks with Artificial Intelligence*. John Apostolopoulos, ©2019 [citat 09.03.2024]. Disponibil: <https://blogs.cisco.com/networking/improving-networks-with-ai>
- [7] *Cisco AI Network Analytics: Making Networks Smarter and Simpler to Manage*. Anand Oswal, ©2019 [citat 11.03.2024]. Disponibil <https://blogs.cisco.com/analytics-automation/ciscoainetwork-analytics-making-networks-smarter-simpler-and-more-secure?oid=psten017292>