

Α ΜΕΡΟΣ

Τέσσερις τρόποι με τους οποίους η τεχνητή νοημοσύνη κάνει το ηλεκτρικό δίκτυο ταχύτερο και πιο ανθεκτικό

Από την πρόβλεψη χρόνων φόρτισης EV μέχρι τον εντοπισμό περιοχών υψηλού κινδύνου πυρκαγιάς, η τεχνητή νοημοσύνη μεταμορφώνει το ενεργειακό μας δίκτυο.



Το ηλεκτρικό δίκτυο γίνεται όλο και πιο περίπλοκο καθώς όλο και περισσότερες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εισέρχονται στο σύστημα. Εκεί που κάποτε ένας μικρός αριθμός ισχυρών σταθμών παραγωγής ενέργειας τροφοδοτούσε τα περισσότερα σπίτια με σταθερή ροή, τώρα εκατομμύρια ηλιακοί συλλέκτες παράγουν συνεχώς μεταβαλλόμενη ηλεκτρική ενέργεια. Ο

ολοένα και πιο απρόβλεπτος καιρός προσθέτει στην πρόκληση της εξισορρόπησης της ζήτησης με την προσφορά. Για να διαχειριστούν το χάος, οι χειριστές δικτύου στρέφονται όλο και περισσότερο στην τεχνητή νοημοσύνη (AI).

Η ικανότητα της τεχνητής νοημοσύνης να μαθαίνει από μεγάλους όγκους δεδομένων και να ανταποκρίνεται σε περίπλοκα σενάρια την καθιστά ιδιαίτερα κατάλληλη για τη σταθερή παροχή, και ένας αυξανόμενος αριθμός εταιρειών λογισμικού φέρνουν προϊόντα τεχνητής νοημοσύνης στη σχετικά «αργή» βιομηχανία ενέργειας.

Το Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ έχει αναγνωρίσει αυτήν την τάση, χορηγώντας πρόσφατα επιχορηγήσεις 3 δις. δολαρίων σε διάφορα έργα «έξυπνου δικτύου» που περιλαμβάνουν πρωτοβουλίες που σχετίζονται με την τεχνητή νοημοσύνη.

Ο ενθουσιασμός για την τεχνητή νοημοσύνη στον ενεργειακό τομέα είναι έκδηλος. Κάποιοι εικάζουν ήδη τη δυνατότητα ενός πλήρως αυτοματοποιημένου δικτύου όπου, θεωρητικά, δεν θα χρειαζόταν κανένας άνθρωπος για τη λήψη καθημερινών αποφάσεων στη διαχείριση των δικτύων.

Αλλά αυτή η προοπτική παραμένει μακριά. Προς το παρόν, η υπόσχεση έγκειται στη δυνατότητα της τεχνητής νοημοσύνης να βοηθήσει τους ανθρώπους, παρέχοντας πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο για καλύτερη διαχείριση του δικτύου. Ακολουθούν τέσσερις από τους τρόπους με τους οποίους η τεχνητή νοημοσύνη αλλάζει ήδη τον τρόπο με τον οποίο οι χειριστές δικτύου κάνουν τη δουλειά τους.

1. Ταχύτερη και καλύτερη λήψη αποφάσεων

Το σύστημα ηλεκτρικού δικτύου συχνά περιγράφεται ως το πιο σύνθετο μηχάνημα που κατασκευάστηκε ποτέ. Επειδή το πλέγμα είναι τόσο τεράστιο, είναι αδύνατο για ένα άτομο να κατανοήσει πλήρως όλα όσα συμβαίνουν μέσα σε αυτό τη δεδομένη στιγμή, πόσο μάλλον να προβλέψει τι θα συμβεί αργότερα.

Ο Feng Qiu, επιστήμονας στο Argonne National Laboratory, ένα ομοσπονδιακά χρηματοδοτούμενο ερευνητικό ινστιτούτο των ΗΠΑ, εξηγεί ότι η τεχνητή νοημοσύνη βοηθά το δίκτυο με τρεις βασικούς τρόπους: βοηθώντας τους χειριστές να κατανοήσουν τις τρέχουσες συνθήκες, να λάβουν καλύτερες αποφάσεις και να προβλέψουν πιθανά προβλήματα.

Ο Qiu έχει περάσει χρόνια ερευνώντας πώς η μηχανική εκμάθηση μπορεί να βελτιώσει τις λειτουργίες του δικτύου. Το 2019, η ομάδα του συνεργάστηκε με την Midcontinent Independent System Operator (MISO), έναν χειριστή δικτύου που εξυπηρετεί 15 πολιτείες των ΗΠΑ και τμήματα του Καναδά, για να δοκιμάσει ένα μοντέλο μηχανικής μάθησης που προορίζεται να βελτιστοποιήσει τον ημερήσιο σχεδιασμό για ένα δίκτυο συγκρίσιμο σε κλίμακα με το εκτεταμένο δίκτυο της MISO .

Κάθε μέρα, οι διαχειριστές συστημάτων δικτύου όπως το MISO εκτελούν πολύπλοκους μαθηματικούς υπολογισμούς που προβλέπουν πόση ηλεκτρική ενέργεια θα χρειαστεί την επόμενη μέρα και προσπαθούν να βρουν τον πιο οικονομικό τρόπο για την αποστολή αυτής της ενέργειας.

Το μοντέλο μηχανικής μάθησης από την ομάδα του Qiu έδειξε ότι αυτός ο υπολογισμός μπορεί να γίνει 12 φορές πιο γρήγορα με τη χρήση AI, μειώνοντας τον απαιτούμενο χρόνο από σχεδόν 10 λεπτά σε 60 δευτερόλεπτα. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι διαχειριστές συστημάτων κάνουν αυτούς τους υπολογισμούς πολλές φορές την ημέρα, η εξοικονόμηση χρόνου θα μπορούσε να είναι σημαντική.

Επί του παρόντος, η ομάδα του Qiu αναπτύσσει ένα μοντέλο για την πρόβλεψη διακοπών ρεύματος ενσωματώνοντας παράγοντες όπως ο καιρός, η γεωγραφία, ακόμη και τα επίπεδα εισοδήματος διαφορετικών γειτονιών. Με αυτά τα δεδομένα, το μοντέλο μπορεί να επισημάνει μοτίβα όπως η πιθανότητα μεγαλύτερης και συχνότερης διακοπής ρεύματος σε περιοχές χαμηλού εισοδήματος με κακή υποδομή. Οι καλύτερες προβλέψεις μπορούν να βοηθήσουν στην αποφυγή διακοπών, στην επίσπευση της αντιμετώπισης καταστροφών και στην ελαχιστοποίηση της ταλαιπωρίας όταν συμβαίνουν τέτοια προβλήματα.

2. Προσαρμοσμένη προσέγγιση για κάθε σπίτι

Οι προσπάθειες ολοκλήρωσης της τεχνητής νοημοσύνης δεν περιορίζονται σε ερευνητικά εργαστήρια. Η Lunar Energy, μια startup τεχνολογίας μπαταριών και δικτύου, χρησιμοποιεί λογισμικό AI για να βοηθήσει τους πελάτες της να βελτιστοποιήσουν τη χρήση ενέργειας και να εξοικονομήσουν χρήματα.

"Έχετε αυτό το δίκτυο εκατομμυρίων συσκευών και πρέπει να δημιουργήσετε ένα σύστημα που να μπορεί να λάβει όλα τα δεδομένα και να λάβει τη σωστή απόφαση όχι μόνο για κάθε μεμονωμένο πελάτη αλλά και για το δίκτυο", λέει ο Sam Wevers, επικεφαλής του Lunar Energy: «Εκεί έρχεται η δύναμη της τεχνητής νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης».

Το λογισμικό Gridshare της Lunar Energy συλλέγει δεδομένα από δεκάδες χιλιάδες σπίτια, συλλέγοντας πληροφορίες για την ενέργεια που χρησιμοποιείται για τη φόρτιση ηλεκτρικών οχημάτων, τη λειτουργία πλυντηρίων πιάτων και κλιματιστικών και πολλά άλλα. Σε συνδυασμό με τα καιρικά δεδομένα, αυτές οι πληροφορίες τροφοδοτούν ένα μοντέλο που δημιουργεί εξατομικευμένες προβλέψεις για τις ενεργειακές ανάγκες μεμονωμένων σπιτιών.

Για παράδειγμα, ο Wevers περιγράφει ένα σενάριο όπου δύο σπίτια σε έναν δρόμο έχουν πανομοιότυπα ηλιακά πάνελ, αλλά ένα σπίτι έχει ένα ψηλό δέντρο που δημιουργεί απογευματινή

σκιά, έτσι τα πάνελ του, παράγουν ελαφρώς λιγότερη ενέργεια. Αυτό το είδος λεπτομέρειας θα ήταν αδύνατο για οποιαδήποτε εταιρεία κοινής ωφέλειας να παρακολουθεί χειροκίνητα σε επίπεδο νοικοκυριού, αλλά η τεχνητή νοημοσύνη επιτρέπει να γίνονται αυτόματα αυτού του είδους οι υπολογισμοί σε τεράστια κλίμακα.

Υπηρεσίες όπως το Gridshare έχουν σχεδιαστεί κυρίως για να βοηθήσουν μεμονωμένους πελάτες να εξοικονομήσουν χρήματα και ενέργεια. Αλλά συνολικά, παρέχει επίσης στις εταιρείες κοινής ωφέλειας σαφέστερα πρότυπα συμπεριφοράς που τις βοηθούν να βελτιώσουν τον ενεργειακό προγραμματισμό. Η αποτύπωση τέτοιων αποχρώσεων είναι ζωτικής σημασίας για την απόκριση του πλέγματος του ηλεκτρικού δικτύου.

Πηγές ενημέρωσης : 1. Mit Technology Review 11/2023, ScienceDirect –Ai enabled metaheuristic optimization...- , Power Magazine 05/23, LinkedIn: “ Revolutionizing Power Grids with the Power of Artificial Intelligence (AI)” 05/2023.