

Το AI φέρνει νέα δυναμική στο Production Planning



Ο δρόμος του Production Planning για το Industry 4.0 περνά από την Τεχνητή Νοημοσύνη.

ΓΡΑΦΕΙΟ ΓΙΩΡΓΟΣ ΛΟΓΟΘΕΤΗΣ, CONSULTANT PLANNING AE

Η ΣΥΛΛΟΓΗ δεδομένων παραγωγής για την αναβάθμιση των εργαλείων προγραμματισμού υπάρχει εδώ και δεκαετίες ως πρακτική στη βιομηχανία. Είναι, όμως, η τελευταία δεκαετία κατά την οποία όλο και περισσότερες εταιρείες περνάνε από χειρόγραφες μεθόδους συλλογής των δεδομένων σε αυτοματοποιημένες, με την ενσωμάτωση data collectors κατά μήκος της βιομηχανικής τους δραστηριότητας.

Η αξία της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) προς αυτήν την κατεύθυνση και ειδικά στον τομέα του προγραμματισμού της παραγωγής είναι πλέον αντιληπτή. Τα λογισμικά MRP τα καταφέρνουν περίφημα στον καθορισμό των απαιτήσεων και ημερομηνιών ενός σχεδίου εντολής παραγωγής. Παρόλα αυτά, για τους υπολογισμούς που εκτελούν, χρησιμοποιούν σταθερούς αλγόριθμους για να προγραμματίσουν τις εντολές παραγωγής, λαμβάνοντας υπόψη συγκεκριμένα inputs, τα οποία συχνά δεν αποτελούν real-time data του shop-floor.

Σε αυτό το πλαίσιο, λύσεις Τεχνητής Νοημοσύνης όπως μοντέλα μηχανικής μάθησης, είναι σε θέση να παρέχουν στον planner ακριβείς προβλέψεις των παραγόντων που

καθορίζουν το πλάνο παραγωγής, αναλύοντας τα data που συλλέγονται από τα machine centers και λαμβάνοντας υπόψη την real-time κατάσταση του shop floor και τις απαιτήσεις των σχεδιασμένων εντολών παραγωγής.

Πρόβλεψη Cycle Time

Μία συγκεκριμένη περίπτωση εφαρμογής στην ανάπτυξη της οποίας ενεπλάκη ενεργά, αποτελεί η πρόβλεψη του χρόνου εκτέλεσης μιας εντολής εργασίας (Cycle Time – CT). Το project αφορά βιομηχανία παραγωγής μεγάλης κλίμακας ηλεκτρονικών για την αυτοκινητοβιομηχανία, όπου η γνώση του αναμενόμενου CT μίας εντολής παραγωγής πριν αυτή προωθηθεί προς εκτέλεση, αποτελούσε κρίσιμο παράγοντα για το πλάνο προγραμματισμού. Και αυτό διότι η παραγωγή μικροεπεξεργαστών ενσωματώνει διαδικασίες που χαρακτηρίζονται από πολυπλοκότητα, με τα προϊόντα να μπορούν να εισέλθουν στον ίδιο τύπο μηχανής περισσότερο από μία φορά κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας τους, ενώ τα routings και τα μεγέθη των υπό επεξεργασία προϊόντων είναι δυναμικά.

Με την ακριβέστερη δυνατή πρόβλεψη του CT, η εταιρεία του παραδείγματος εφαρμογής είναι σε θέση να

υπόσχεται ακριβείς χρόνους παράδοσης των προϊόντων στους αγοραστές και κατά συνέπεια να μειώνει τα κόστη, που προκύπτουν από ρήτρες καθυστερήσεων. Επίσης, μπορεί να διαχειρίζεται τα αποθέματά της με τρόπους just-in-time, ελαττώνοντας τα ιδιαίτερα ακριβά safety stocks ημιετοιμών (wafers ημιαγωγών) και τελικών προϊόντων (επεξεργαστών). Για την πρόβλεψη του CT επιλέχθηκε η ανάπτυξη ενός μοντέλου βασισμένου σε νευρωνικά δίκτυα (Artificial Neural Networks – ANN).

Για την ανάπτυξη του μοντέλου έπρεπε αρχικά να κατανοηθεί το φυσικό σύστημα του εργοστασίου, ώστε να εντοπιστούν οι σημαντικότεροι παράγοντες που πιθανώς επηρεάζουν το χρόνο εκτέλεσης της εντολής, οι οποίοι θα αποτελέσουν τις μεταβλητές εισόδου του τεχνητού νευρωνικού δικτύου. Προκρίθηκε η λήψη ενός «στιγμιότυπου» του shop floor πριν την απελευθέρωση μιας εντολής, όπου υπολογίζονται με real-time data το WIP (Work in Progress) του, οι χρόνοι επεξεργασίας των εντολών που εκτελούνται στα τυποποιημένα machine centers, οι υπολογισμένες ουρές αναμονής πίσω από αυτά και τα ημερήσια utilizations τους. Στη συνέχεια, επεξεργάστηκαν τα ακατέργαστα δεδομένα, τα οποία λήφθηκαν από data collectors στην παραγωγή και διαμορφώθηκαν οι παραπάνω μεταβλητές εισόδου. Παράγοντες εισόδου αποτέλεσαν και η προτεραιότητα και η οικογένεια που ανήκει το προϊόν της υπό εξέταση εντολής παραγωγής, ορίζοντας τα συνολικά inputs σε 32. Με βάση αυτά, το ANN εκπαιδεύτηκε και η απόδοση των προβλέψεων του επαληθεύτηκε, πάντα με βάση τα ιστορικά δεδομένα.

Σε αυτό το πλαίσιο, κάθε φορά που ο planner ήθελε να προωθήσει μια εντολή παραγωγής, μπορούσε να εκτελέσει το μοντέλο για τη συγκεκριμένη οικογένεια προϊόντος και να λάβει πρόβλεψη για τον αναμενόμενο χρόνο περάτωσης της διαδικασίας, ώστε να προσαρμόσει τον προγραμματισμό του ανάλογα.