

Resumen: Aplicación de algoritmos de aprendizaje automático a sistemas robóticos multiagente para la programación y control de operaciones productivas y logísticas: una revisión de la literatura reciente.

Arteaga Perez Zabdiel Didier.

Analiza el papel de los sistemas robóticos multiagente (MARS) en la industria. Los MARS se definen como un conjunto de agentes inteligentes con cierto grado de autonomía que cooperan para alcanzar un objetivo común. Estos sistemas son especialmente útiles en la programación y control de operaciones productivas y logísticas (PCP), donde la coordinación de múltiples robots es necesaria para optimizar tiempos, reducir costos y mejorar la eficiencia de la producción.

Uno de los principales retos es que los MARS deben funcionar en entornos dinámicos, donde intervienen restricciones como la variabilidad de la demanda, las condiciones de producción, los tiempos de entrega o la interacción entre diferentes tipos de robots. Esto genera la necesidad de contar con algoritmos de aprendizaje automático (Machine Learning, ML) que permitan a los agentes adaptarse y tomar decisiones en tiempo real. Entre las técnicas más utilizadas destacan:

- Deep Learning (DL): redes neuronales profundas que permiten a los robots identificar patrones complejos.
- Reinforcement Learning (RL): aprendizaje basado en recompensas, donde los agentes mejoran su desempeño a través de la experiencia.
- Deep Reinforcement Learning (DRL): combinación de DL y RL para escenarios más complejos y dinámicos.
- Q-Learning (QL): algoritmo de refuerzo que ayuda a tomar decisiones óptimas mediante valores de recompensa.

La metodología de la investigación consistió en una revisión sistemática en la base de datos Scopus, que inicialmente arrojó 54 documentos. Tras aplicar criterios de exclusión, se seleccionaron 15 artículos relevantes enfocados en aplicaciones industriales reales. El análisis mostró que la simulación es el método de validación más común, seguida de experimentos prácticos, enfoques teóricos y pruebas en celdas de producción. Esto refleja que gran parte de los avances aún permanecen en el terreno experimental y no han sido plenamente trasladados a entornos industriales reales debido a limitaciones de recursos, infraestructura y capacidad de razonamiento de los robots.

Los hallazgos principales muestran que los algoritmos aplicados a MARS permiten optimizar la colaboración entre robots, mejorar la planificación de rutas, disminuir los tiempos de fabricación, reducir costos de materiales y minimizar errores humanos, sin embargo, también se identifican problemas como la falta de compatibilidad entre algoritmos, la dificultad de interacción humano-robot y los altos costos de implementación.

Opinión: Elegí esta recolección de artículos ya que nos muestra la importancia de crear modelos colaborativos humano-robot, los cuales nos pueden ayudar o hacer procesos muchos más rápidos y sencillos, que para un ser humano podría ser complicado y/o tardado, nos sirve para darnos una idea de lo que podemos lograr más adelante y mostrarnos tanto las ventajas como las desventajas de intentar tener una vida mucho más cercana a la tecnología y sus impactos a nuestras vidas.