

OFERTA DE CONOCIMIENTO

1. Título para describir la oferta. CASTELLANO

Minimización de distancia de transporte en la manipulación robotizada de objetos

2. Título para describir la oferta. INGLÉS

Distance minimization in robotic manipulation of objects

3. Subtítulo para explicar en brevemente la oferta. CASTELLANO

Quando un conjunto de piezas ha de ser transportado desde sus posiciones actuales hasta sus destinos durante la ejecución de un proceso de fabricación, el orden en el que los recursos disponibles se emplean para realizar esa tarea puede ser optimizado para reducir la distancia recorrida o el tiempo empleado. Con esta finalidad se han diseñado algoritmos que permiten conocer cuál es el orden óptimo de realización de una tarea teniendo en cuenta restricciones de tipo mecánico y/o energético.

4. Subtítulo para explicar en brevemente la oferta. INGLÉS

When a set of pieces have to be transported from their current positions to their destinations during a manufacturing process, the order in which the available resources are used to perform this task can be optimized to reduce the transport distance or the required time. To do so, a set of algorithms have been developed to determine the optimal order in which a specific task can be carried out, taking into account mechanical and/or energy constraints.

5. Descripción de la Tecnología y/o Conocimiento a transferir.

Muchos procesos industriales requieren del agrupamiento o la clasificación de piezas durante la fabricación de determinados productos. Ejemplos clásicos podrían ser la agrupación de diferentes piezas que conforman un producto que se vende desmontado y

ha de ser ensamblado por el cliente o en la industria de la moda, la agrupación de elementos de diferentes formas o materiales que conforman un producto (prendas textiles o calzado).

En producciones en masa, el orden en el que se realiza el transporte de cada elemento genera un ahorro o pérdida de productividad en la actividad industrial, por lo que el cálculo de la secuencia óptima de ejecución de las tareas permite un aumento de la productividad del proceso.

En la Universidad se ha desarrollado un sistema robótico que identifica las piezas colocadas en su entorno de trabajo y que es capaz de calcular la secuencia de operación óptima para realizar la tarea en el mínimo tiempo posible.

Nuestra solución al problema ha sido desarrollar un conjunto de algoritmos basados en árbol de decisiones, modelos matemáticos de programación entera binaria y de *Reinforced Learning* para calcular la mejor secuencia de manipulación de las piezas.

6. Grado de desarrollo de la Tecnología y/o conocimiento

Grado de desarrollo:

- Concepto
- Investigación
- Prototipo-Lab
- Prototipo Industrial
- Producción

Justificación:

Actualmente el sistema se encuentra en TRL4 (Validación en entornos de laboratorio). En este momento se está trabajando para implementar el sistema en un entorno industrial simplificado. Se prevé que a finales de 2022 la tecnología esté en TRL5 (Validación en un entorno relevante).

7. Descripción de las posibles aplicaciones de la tecnología y/o conocimiento

Esta tecnología se podría emplear para optimizar los siguientes procesos:

- Fabricación optimizada de productos mediante inyección de moldes cerrados con multi-componentes.
- Transporte de cargas en un almacén (e.g. transporte optimizado de contenedores en un puerto).
- Servicio de Taxi optimizado para minimizar el coste de combustible de la agrupación de vehículos.

8. Ventajas y aspectos innovadores de la tecnología

Esta tecnología ya se aplica en el caso de transporte optimizado de mercancías o en su aplicación en el servicio de taxis. En nuestro caso aplicamos técnicas semejantes a procesos de fabricación robotizados, donde otras universidades o centros de investigación no están especializados.

La aplicación de estas técnicas a la robótica introduce una complejidad añadida debido a que la probabilidad de colisión entre los elementos de transporte (brazos robot) es mucho mayor y más limitante que en el caso de transporte de mercancías o pasajeros.

9. Proyectos de investigación pública y/o contratos con empresas que han ayudado en el desarrollo de esa tecnología y/o conocimiento

Esta capacidad tecnológica la ha desarrollado el personal de la UMH y los resultados de la misma pertenecen de forma exclusiva a la Universidad.

10. Situación de los derechos de propiedad industrial o intelectual

11. Palabras Clave. CASTELLANO

Optimización, Pick-and-place, Robótica, Clasificación, Árboles de decisión, Robótica bimanual.

12. Palabras clave. INGLÉS

Optimization, Pick-and-place, Robotics, Classification, Decision tree algorithms, Dual arm robotics.

13. PDI con el que se haya colaborado en materia de transferencia

José Vicente Segura Heras, Profesor Titular Universidad. Área: Estadística e Investigación Operativa. Departamento: Estadística, Matemáticas e Informática

14. Área de conocimiento

Marcar el área de conocimiento a la que pertenece

- Agricultura y Alimentación
- Arte y Patrimonio
- Ciencias de la Salud y Biotecnología
- Medio Ambiente y Desarrollo sostenible
- Ciencias Sociales y Humanidades
- Ciencias Jurídicas
- Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- Ingeniería y Tecnologías Industriales
- Tecnología de los materiales

15. Contacto

Nombre persona de contacto: Carlos Pérez Vidal

Cargo: Profesor Titular Universidad

Grupo/centro/Instituto de investigación al que pertenece: Centro de Investigación en Ingeniería I3E – UMH

Teléfono: 966658360

Mail: carlos.perez@umh.es

Web:

<https://i3e.umh.es/pagina-personal/?idp=cperez>

<https://i3e.umh.es>