

Número de traballo
2425_GTI_16
Titulación
Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais
Título do proxecto (Título en Galego)
Deseño e implementación do proceso de anodizado duro de aluminio.
Título del proyecto (Título en Castelán)
Diseño e implementación del proceso de anodizado duro de aluminio.
Project Title (Título en Inglés)
Design and implementation of the hard anodizing process for aluminum.
Tipoloxía do proxecto
Proxectos de enxeñaría: relativos o deseño, fabricación, desenrolo e/ou implantación de produtos, obras, instalacións, plantas, procesos, servicios ou software
Grado de dificultade
Alta
¿É unha proposta consensuada con un alumno para a súa asignación?
Sí
Nome do Titor/a
José Luis Mier Buenhombre
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Carolina Camba Fabal
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Antecedentes detallados do proxecto
"El anodizado del aluminio es un proceso electroquímico de oxidación en el cual tiene lugar el crecimiento de una capa dura de óxido de aluminio (alúmina) en la superficie de dicho metal. Existen tres tipos de anodizado: • Tipo I o anodizado crómico, en el cual el agente activo es el ácido crómico. En él se obtienen capas de óxido de aluminio con espesores de aproximadamente 1 µm que aumentan la resistencia a la corrosión de sustrato metálico. • Tipo II o anodizado sulfúrico, en el que el agente activo es el ácido sulfúrico. Las capas de óxido de aluminio tienen espesores de 2,5 a 25 µm y son excelentes bases para la aplicación de tintes, pinturas y pigmentos debido a la mayor porosidad que las capas de tipo I. • Tipo III o anodizado duro, que utiliza una mezcla de ácido sulfúrico y ácido oxálico. El espesor de las capas de óxido está comprendido entre 12,7 y 114,3 µm. Los parámetros del proceso de anodizado duro influyen en las propiedades del óxido producido. Cuando se utilizan bajas concentraciones ácido y bajas temperaturas, se obtiene un recubrimiento más duro y menos poroso. Al contrario, si las concentraciones de ácido son altas, así como la temperatura y el tiempo de inmersión es prolongado, se producen recubrimientos más porosos y blandos. Los anodizados tipo I y II ofrecen buena protección contra la corrosión, mientras que el anodizado duro proporciona, además, una resistencia al desgaste mucho mayor, lo que le hace ideal en aplicaciones industriales donde las condiciones tribológicas sean muy exigentes. "

Obxeto detallado do proxecto

El presente trabajo tiene como objetivo la implementación de un proceso anodizado duro de aluminio con objeto de suministrar materia prima para la industria aeroespacial y automovilística. Se optimizarán las condiciones operativas del proceso y se realizará un dimensionamiento de la instalación para alcanzar una producción determinada. También se establecerán las condiciones de seguridad y tratamiento de residuos adecuadas en la instalación.

Alcance detallado do proxecto

El estudiante deberá diseñar las instalaciones necesarias para poder llevar a cabo el proceso anodizado duro. Asimismo, realizará la distribución en planta de los diferentes equipos necesarios para lograr este objetivo y el flujograma del proceso.

Número de traballo
2425_GTI_17
Titulación
Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais
Título do proxecto (Título en Galego)
Desenvolvemento dun modelo de simulación de eventos discretos dunha cela de soldadura empregando Unity SimuLean
Título del proyecto (Título en Castelán)
Desarrollo de un modelo de simulación de eventos discretos de una celda de soldadura empleando Unity SimuLean.
Project Title (Título en Inglés)
Development of a discrete-event simulation model for a welding cell using Unity SimuLean.
Tipoloxía do proxecto
Traballo de Investigación
Grado de dificultade
Alta
¿É unha proposta consensuada con un alumno para a súa asignación?
Sí
Nome do Titor/a
Javier Pernas Álvarez
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Diego Crespo Pereira
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Antecedentes detallados do proxecto
O proxecto baséase nunha evolución progresiva de ferramentas de simulación desenvolvidas previamente dentro do ámbito académico e da investigación aplicada do noso grupo de investigación. Inicialmente, desenvolveuse SimuLean, un motor de simulación de eventos discretos en C# orientado ó modelado e simulación de procesos industriais. Co obxectivo de integrar a simulación con contornas visuais interactivas, creouse Unity SimuLean, unha extensión que permite a visualización dos modelos en Unity, convertendo os elementos do motor en compoñentes integrables dentro deste motor de videoxogos. Aínda que PyFlow carece dunha interface visual integrada como Unity SimuLean, incorpora novas funcionalidades e unha arquitectura modular que permite a súa conexión con ferramentas de análise de datos e optimización en Python. Nunha liña paralela, desenvolveuse PyFlow, unha versión en Python inspirada na arquitectura de SimuLean pero deseñada para facilitar a integración con algoritmos de optimización e aprendizaxe automática. Partindo destas bases, este proxecto ten como obxectivo traducir e adaptar parte das melloras de PyFlow a SimuLean para que poida ser utilizado dentro do ecosistema de Unity. Ademais da extesión do motor SimuLean, será necesario ampliar a API de Unity SimuLean para permitir o modelado de novos procesos, como operacións de soldadura e ensamblaxe. Tamén se incluírán novas funcionalidades, como estratexias avanzadas de enrutamento, etiquetas en ítems, ou módulos de experimentación. Finalmente, a solución resultante aplicárase a un caso práctico dunha cela de soldadura, baseado nun caso real industrial pero adaptado para garantir a confidencialidade dos datos. O proxecto tamén explorará a viabilidade de conectar o modelo desenvolvido en Unity con librerías externas de optimización, tanto en C# como en Python, avaliando as posibilidades de comunicación entre plataformas para permitir a toma de decisións optimizadas en tempo real.

Obxeto detallado do proxecto

O obxectivo principal do proxecto é expandir a funcionalidade do motor SimuLean en Unity, engadindo novos elementos para modelar procesos de soldadura e ensamblaxe, optimizando a arquitectura do código e explorando a posibilidade de integración con librarías externas, especialmente ferramentas de optimización.

Obxectivos específicos:

- Ampliación da librería de SimuLean con novos compoñentes específicos para modelar procesos de soldadura e ensamblaxe.
- Mellora da arquitectura de código, incorporando novas estratexias de enrutamento, etiquetas nos ítems ou estratexias push/pull entre elementos.
- Desenvolvemento de interfaces para a lectura de diferentes tipos de ficheiros como excels.
- Exploración da conexión con librarías externas, especialmente en Python, para avaliar a viabilidade da integración con algoritmos de optimización e análise avanzada de datos.
- Aplicación a un caso de estudo realista, baseado nun proceso industrial de soldadura, adaptado por motivos de confidencialidade.

Alcance detallado do proxecto

O proxecto inclúe:

- Revisión do estado do arte de simuladores tanto de código aberto como propietario, análise das súas características e usos principais.
- Análise do código de PyFlow e a súa arquitectura
- A partir do punto anterior, extensión de simulador con novas funcionalidades, incorporando módulos específicos para modelar procesos industriais de soldadura e ensamblaxe.
- Exploración da viabilidade da conexión con librarías de optimización en C# e Python.
- Validación do novo sistema mediante a súa aplicación a un caso de estudo en dunha cela de soldadura.

O proxecto exclúe o desenvolvemento de novos algoritmos de optimización, centrándose na integración de solucións xa existentes. Ademais, considerarase a posibilidade de executar experimentos de forma desacoplada da interface de Unity, permitindo optimizar o rendemento das simulacións sen necesidade de renderizar visualmente cada execución.

Número de traballo
2425_GTI_19
Titulación
Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais
Título do proxecto (Título en Galego)
Desenvolvemento dun simulador de eventos discretos en Python e aplicación a unha cela de soldadura
Título del proyecto (Título en Castelán)
Desarrollo de un simulador de eventos discretos en Python y aplicación a una celda de soldadura
Project Title (Título en Inglés)
Development of a discrete event simulator in Python and application to a welding cell
Tipoloxía do proxecto
Traballos de investigación
Grado de dificultade
Alta
¿É unha proposta consensuada con un alumno para a súa asignación?
Si
Nome do Titor/a
Javier Pernas Álvarez
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Diego Crespo Pereira
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Antecedentes detallados do proxecto
A simulación de eventos discretos (DES) é unha técnica fundamental para a análise e mellora de procesos industriais, permitindo avaliar diferentes configuracións e estratexias sen interromper a operación real. Tradicionalmente, as empresas utilizan simuladores comerciais como FlexSim, AnyLogic ou Plant Simulation, que ofrecen ferramentas avanzadas de modelado pero presentan altos custos das licencias e certas limitacións en termos de flexibilidade e integración con algoritmos de optimización externos. No ámbito da optimización, Python converteuse na linguaxe de referencia debido á súa accesibilidade e á ampla dispoñibilidade de librarías avanzadas como DEAP ou PySwarms. Isto facilita o desenvolvemento e aplicación de algoritmos de optimización en ámbitos como a planificación da produción ou a loxística. Non obstante, a meirande parte dos simuladores comerciais non están desenvolvidos en Python ou teñen integracións limitadas, o que supón unha barreira para o seu uso combinado con técnicas modernas de optimización. Dende o noso grupo de investigación, consideramos fundamental dispoñer dunha ferramenta de simulación flexible en Python que permita unha integración eficiente con técnicas de optimización avanzada. Neste sentido, o proxecto propón a adaptación de SimuLean, un simulador previamente desenvolvido en C#, para ser trasladado a Python, ampliando as súas funcionalidades e permitindo a súa conexión con algoritmos de optimización. O caso de estudo escollido céntrase na simulación dunha cela de soldadura, un sistema habitual en procesos de fabricación. A validación do modelo permitirá avaliar o seu potencial para ser utilizado en futuros proxectos de investigación e en aplicacións reais.

Obxeto detallado do proxecto

O obxectivo principal deste proxecto é o desenvolvemento dun simulador de eventos discretos en Python que permita modelar procesos industriais e a súa integración con algoritmos de optimización para mellorar a toma de decisións en sistemas produtivos.

Este simulador baséase no código previo de SimuLean, unha ferramenta desenvolvida en C#, que será traducida e ampliada en Python para mellorar a súa accesibilidade, flexibilidade e integración con librerías especializadas en optimización e análise de datos.

Unha vez desenvolvido o simulador, aplicarase a un caso de estudo inspirado nunha cela de soldadura en contornas industriais. Neste contexto, o modelo simulará o fluxo de operacións dentro da cela, considerando recursos dispoñibles, tempos de procesamento e restricións operativas. O modelo empregará datos reais distorsinados para tomar decisión da mesma maneira que se faría na realidade.

Un aspecto clave do proxecto será a conexión do simulador cos algoritmos de optimización xa existentes, que axudarán a determinar configuracións óptimas do proceso así como a eficiencia dos propios algoritmos de optimización. Unha vez obtidos os resultados da optimización, será necesario analizar os datos de saída, comparando diferentes algoritmos empregados e analizando os escenarios máis eficientes.

Para facilitar esta análise, implementarase unha visualización dos datos xerados, mediante gráficos e representacións estatísticas que permitan interpretar os efectos das decisións tomadas polos algoritmos de optimización. Este enfoque permitirá validar o funcionamento do simulador e proporcionar unha ferramenta útil para a análise de procesos industriais.

Alcance detallado do proxecto

O alcance do proxecto inclúe:

- Análise do código de SimuLean en C# e tradución a Python.
- Revisión dos simuladores de eventos discretos actuais desenvolvidos en Python.
- Desenvolvemento dun novo motor de simulación en Python, permitindo o modelado e simulación mediante eventos discretos.
- Validación do simulador mediante a súa aplicación a unha cela de soldadura.
- Conexión do simulador con algoritmos de optimización xa existentes.
- Análise dos resultados da optimización e avaliación da súa aplicabilidade.

O proxecto exclúe o desenvolvemento de novos algoritmos de optimización, centrándose na integración de solucións xa dispoñibles.