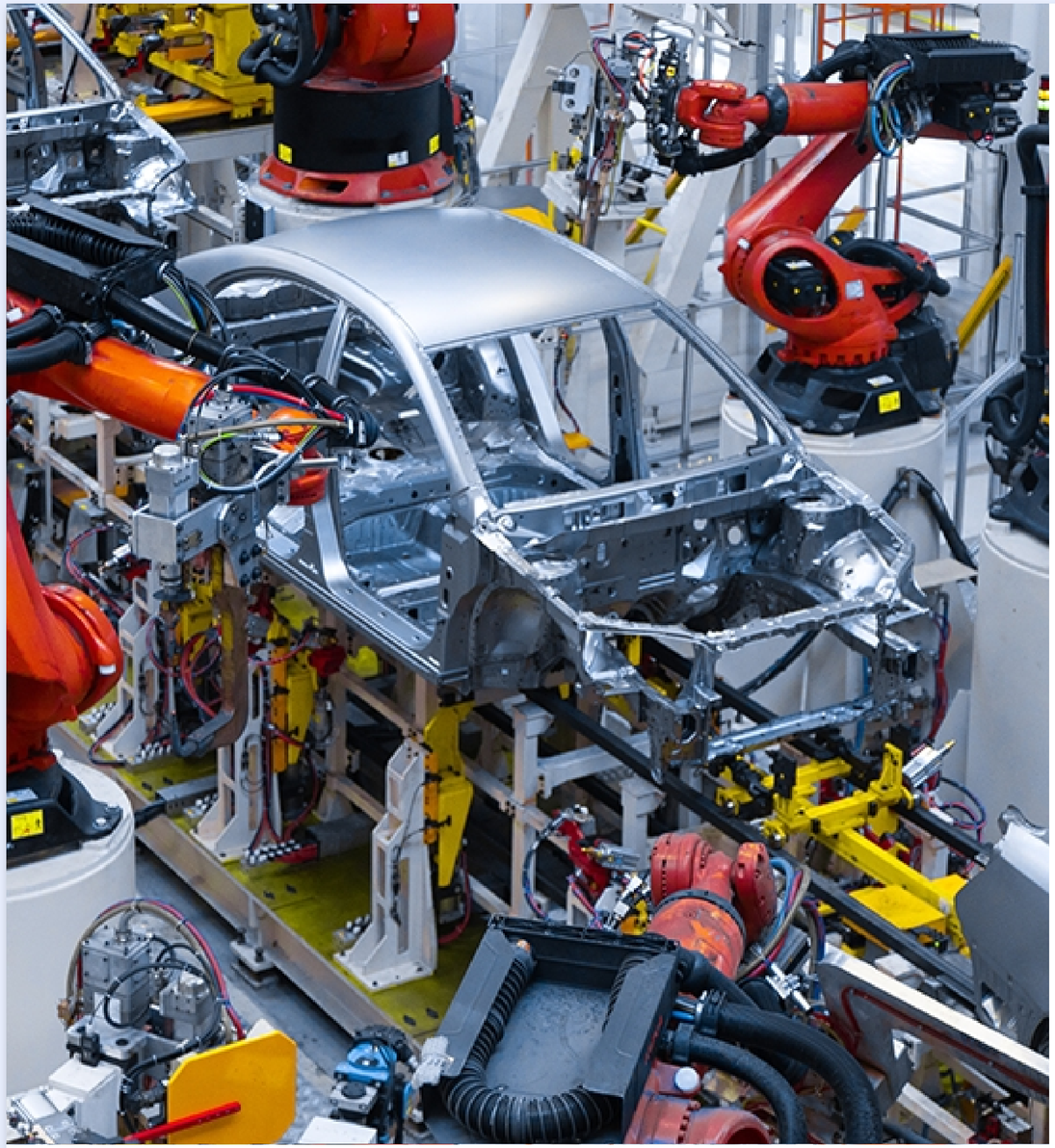


PENSAMIENTO ALGORÍTMICO

ALGORITMOS Y LA REVOLUCIÓN 4.0

Los algoritmos son la base de la automatización en la Revolución 4.0, integrándose en tecnologías como la inteligencia artificial y el análisis de datos para optimizar procesos industriales y facilitar la toma de decisiones. En esta unidad, exploraremos cómo los algoritmos transforman sectores clave, desde la robótica hasta el mantenimiento predictivo, permitiendo a las empresas mejorar la producción, reducir errores y operar sin intervención humana.

¡Prepárese para descubrir el papel crucial de los algoritmos en la era digital y cómo potencian la eficiencia industrial!

INICIAR

TECNOLÓGICA DEL ORIENTE
INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Todo el contenido de este curso es propiedad intelectual de la Corporación Tecnológica del Oriente y está protegido por derechos de autor. No puede ser reproducido, distribuido, modificado ni compartido sin su autorización por escrito.

UNIDAD 2: ALGORITMOS Y LA REVOLUCIÓN 4.0

INTRODUCCIÓN

Al finalizar la unidad número 2, el estudiante estará en capacidad de explorar el rol de los algoritmos en la Revolución 4.0, identificando su uso en tecnologías como la automatización, inteligencia artificial y análisis de datos; además, podrá describir cómo estas tecnologías se integran en los procesos de ingeniería.

Esta unidad aborda la importancia de los algoritmos en el mundo moderno y cómo la aparición de la Revolución 4.0, permitió grandes avances tecnológicos que modificaron la industria y la automatización, renovando la implementación de los algoritmos en sus procesos, además; describe la importancia de la inteligencia artificial y la posibilidad obtener información a través de la implementación de algoritmos matemáticos o modelado de datos, los cuales son asuntos de gran importancia para la toma de decisiones gerenciales.

Por último, se abordará el procesamiento masivo de datos, también conocido como Big Data, que permite analizar grandes volúmenes de información que proviene de diversas fuentes y que, por su complejidad, no puede ser analizada con métodos tradicionales.

De este modo, el estudiante podrá explorar el impacto de los algoritmos en las tecnologías de automatización y análisis de datos, conocerá el rol de los algoritmos en el estudio de grandes volúmenes de datos y podrá relacionar conceptos de algoritmos, en procesos industriales automatizados.

Lo invitamos a aprender sobre la aplicabilidad de los algoritmos en el mundo 4.0, ¡Bienvenido!

1. ALGORITMOS Y LA REVOLUCIÓN 4.0.

Para comprender la relación entre los algoritmos y la Revolución 4.0, es necesario comenzar definiendo qué es la Revolución 4.0 y su impacto en la actualidad.

La Revolución 4.0 es el resultado de cambios vertiginosos en aspectos económicos, tecnológicos e industriales, concurrentes más al respecto

Este desarrollo tecnológico está impulsado por los procesos industriales mecificados, el uso de plantas de producción, la implementación de energías renovables, la aplicación de la electrónica, el desarrollo de la informática hasta llegar al IoT e Internet of Things (Internet de las cosas) y la Inteligencia Artificial. Internet de las cosas es un sistema entre objetos de cosas dotra con internet y que permiten comunicarse con otros sistemas.

El IoT se fundamenta en una red de dispositivos interconectados, que pueden transmitir datos automáticamente, es decir, no requiere de humanos para su funcionamiento. Su aplicabilidad no solo se encuentra dentro de los sensores de máquinas industriales, sino que también lo podemos localizar en dispositivos inteligentes de uso doméstico, El término IoT se usa frecuentemente en áreas como: tecnología, automatización, análisis de datos, etc.

IoT se convirtió en una pieza indispensable en el desarrollo de ciudades inteligentes y la automatización de los procesos industriales.

¿Qué es la Revolución 4.0?

Corresponde al proceso de migración tecnológica de la industria manufacturera y se fundamenta en cuatro pilares, los cuales son:

1. Mayor volumen de datos.
2. Ordenadores más potentes y menos costosos.
3. Análisis de datos.
4. Interacción entre máquinas y humanos.

Al aumentar el volumen de datos producidos, crece la demanda de contar con equipos más eficientes y de menor costo la que, a su vez, conlleva a un análisis automático de los datos obtenidos que permiten mejorar continuamente la interacción entre las máquinas, robots, impresoras 3D, etc., y el talento humano.

Traducido en términos físicos de entender, no es más que la utilización de la tecnología actual, en beneficio de las empresas; conceptos como IoT, IA, entre otros, aparecen en esta etapa de modernización industrial y facilitan la conexión entre sensores, Inteligencia artificial e Internet de las cosas, para "digitalizar computadoras" lo sistema de valor.

Es así que, con la modernización tecnológica, aparecen nuevos conceptos y tecnologías, en el caso de la Revolución 4.0, los componentes que lo engloban son:

Sistemas ciberfísicos | Internet de las Cosas o IoT | Internet de Servicios o IOS

Sistemas ciberfísicos

Tienen la capacidad de integrar, de manera natural, el mundo virtual con el mundo físico, una simulación, en realidad aumentada, puede tener repercusiones en el mundo real, permitir mover un objeto a distancia, una transacción, en la actualidad, lo que antes nos parecía "imposible" entre lo virtual y el mundo físico se vuelve posible mediante: gracias a los sensores tecnológicos.

Para finalizar, los fábricas inteligentes y la manufactura aditiva, permiten la integración de CPS, IoT e IOS, para crear y producir objetos y productos

La actualidad demanda velocidad y la velocidad está relacionada con la eficiencia y es por eso que se llegará a la velocidad 5G, lo que actualmente se encuentra en expansión en la mayoría de los países en el mundo, y que, desde principios del 2024, se cuenta con 1,8 millones de conexiones 5G y con la meta de llegar a 5,5 millones a fin de 2030 (EE. Americas). Además, se espera aumentar, exponencialmente, las redes y el uso de la IA, que se encuentra en expansión, y que, para el mes de junio de 2024, que ser lugar a duda impulsarán aún más el uso de la tecnología IoT.

Los características que la industria 4.0 debe tener, son:

1. Adaptación de la producción a los individuos.
2. Adaptación de los sistemas de producción, según el entorno y las exigencias del mismo.
3. Autoconocimiento y seguimiento en el uso de productos.
4. Nuevos y avanzados paradigmas de interacción hombre-máquina.
5. Optimización de la producción, gracias a la implementación del IoT.

Los pilares clave sobre tecnología que deberá tener en cuenta a la hora de hablar sobre tecnología 4.0 y los cuales son tendencia en la actualidad, son:

Robótica y automatización

Edificios inteligentes, equipos ahorradores de energía, utilización de sensores, reducción del impacto energético. Este aspecto clave en la revolución 4.0, busca aplicar, a los procesos repetitivos, mayor seguridad, eficiencia y calidad.

- Simulación
- Integración de sistemas
- IoT

Ciberseguridad

No se puede contemplar un desarrollo tecnológico sin pensar en la posibilidad de una caída en el sistema, un ataque informático o una fuga de información, el avance al desarrollo de la tecnología moderna, también se han aumentado los riesgos de protección de la información, especialmente los datos, los cuales son comerciales en el activo fijo más valioso en las organizaciones modernas.

- Computación en la nube
- Manufactura aditiva
- Realidad aumentada
- Datos masivos, el Big Data

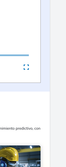
Para conocer un ejemplo de la utilización de los datos masivos, producidos por los usuarios a través de los sitios sociales, la inclusiva y en la aplicada "El dilema de las redes sociales" del director Jeff Orlowski disponible en las plataformas de streaming.

Ahora bien, todo esto tecnología acompañado de sus avances, utiliza principios técnicos que permiten perfeccionar los sistemas e infraestructuras tecnológicas, desde el surgimiento del primer microprocesador hasta la utilización de computadoras lógicas para que los sistemas "decidan", según la disponibilidad de recursos; los algoritmos también juegan un papel determinante en el desarrollo en el que nos encontramos en la actualidad.

1.1 Algoritmos en la automatización de procesos industriales

En el contexto de la automatización industrial, se estudian distintas tipos de algoritmos que permiten optimizar tareas repetitivas mediante control, ejecución, monitoreo y análisis de datos. Algunos ejemplos incluyen: algoritmos de control (PID, predictivos, borrosos), de búsqueda, aplicados en áreas como robótica, control de calidad y gestión de inventarios para mejorar la precisión, aumentar la producción y reducir errores en sistemas automatizados sin intervención humana. A continuación, en el PDF Algoritmos en la automatización de procesos industriales, lo invitamos a ampliar la información.

Acaa: Algoritmos en la automatización de procesos industriales



Controladores en la automatización. (on/off) PI - PID

Los controladores on/off son sistemas sencillos que actúan a desechar funciones, según los condiciones de una variable (o exit) por encima o por debajo del umbral. También conocido como Control Binario o Control todo o Nada, debido a que solo permiten dos estados ON (encendido) y OFF (apagado).

El principio de funcionamiento es simple, si la variable controlada es menor que el valor predeterminado: como consigna, el controlador encenderá (ON).

Figura 1. Aplicabilidad de los controladores On/Off

Ventajas y desventajas de los controladores On/Off

Dentro de las ventajas, se encuentra la simplicidad y facilidad en su implementación, el bajo costo y poco mantenimiento; con respecto a las desventajas se pueden encontrar oscilaciones o ciclos repetitivos; no se recomienda su implementación en ciclos que exijan alta precisión, genera mayor desgaste por la repetición de sus ciclos on/off.

En resumen, los controladores On/Off no recomendan en instalaciones de uso simple, donde el control continuo no sea necesario, sin embargo, pueo mejorar la precisión se pueden implementar controladores más avanzados como los PID (Proporcional-Integral-Derivativo) que permiten tener mayor estabilidad y precisión.

Uso de IA. Algoritmos de control predictivo

Uso de IA. Algoritmos de control predictivo

Aplicaciones prácticas. Sistemas de mantenimiento predictivo con IA.

Antes de comenzar a definir técnicamente los sistemas de mantenimiento predictivo con IA, se hace necesario definir el mantenimiento predictivo, con el fin de dar a conocer en un concepto más simple, la aplicación de este en los procesos industriales:

Mantenimiento predictivo

Como su nombre lo indica, se encarga de predecir posibles fallas durante un proceso, también permite identificar piezas, elementos, componentes, etc. que se encuentren en condiciones, anticipando fallas en el sistema y generándonos su continuidad.

Mantenimiento predictivo con IA

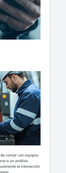
Permite analizar grandes volúmenes de datos obtenidos de los sensores, todo en tiempo real, detectando patrones en el comportamiento del equipo, identificando fallas antes de que ocurran, optimizando los procesos y reduciendo los costos en la operación de los procesos industriales.

Figura 2. Aplicaciones prácticas del mantenimiento predictivo con IA

El mantenimiento predictivo se realiza mucho antes de la implementación de algoritmos alimentados con IA, se basaba en la recolección de datos de sensores, en tiempo real, de variables como: la temperatura, medición de temperatura, ruido, vibración, etc., en plantas industriales también se evaluaban los ruidos, consumos, comportamiento de las turbinas, sistemas hidráulicos, etc., en la aeronáutica, además, la IA permite realizar monitoreo de sistemas eléctricos en redes de energía; así se predicen sucesos mucho antes que ocurran y se realizan las ajustes pertinentes, para evitar que ocurrán.

Los beneficios esperados al implementar mantenimiento predictivo con IA, son:

1. Reducción en los tiempos de inactividad.
2. Optimización en los costos.
3. Mejorar la vida útil en los equipos.
4. Mejorar la eficiencia operativa, al permitir que el sistema tome las decisiones de manera autónoma.



Algunos ejemplos de aplicación de los algoritmos utilizados en el mantenimiento predictivo, son:

Regresión lineal
Permite predecir el desgaste de un componente o pieza, antes que ocurra

Redes neuronales
Identifica patrones ocultos en el desgaste del componente

Análisis de series temporales
Monitoreo de variables o parámetros que son correlacionadas con el tiempo y como afectarían al sistema, entre ellas:

Máquinas de soporte vectorial (SVM)
De acuerdo con el estado del equipo se clasifican en normal o deficiente.

El mantenimiento predictivo con IA ofrece soluciones eficientes a la industria, lo que se traduce en intervenciones precisas que garantizan la reducción en los costos operativos, prolongar el tiempo de uso de los equipos y mejorar el rendimiento operacional, al evitar fallas que generen costos temporales en el sistema.

Ya no queda finalizar el tema sin hablar del impacto que ha tenido la revolución 4.0 en el campo del marketing; la tecnología e implementación de algoritmos, permiten a las empresas comprender mejor los patrones de comportamiento en los usuarios, lo generando todo una nueva tendencia que crea paradojas y contradicciones en los consumidores actuales. Interconectividad generativa de disponibilidad de cada uno de ellos, pero ¿cómo llamar su atención?

Material complementario

Los invitamos a explorar el material complementario de este curso, en esta sección encontrará recursos que le permitirán profundizar y ampliar su aprendizaje en los temas tratados en esta unidad.

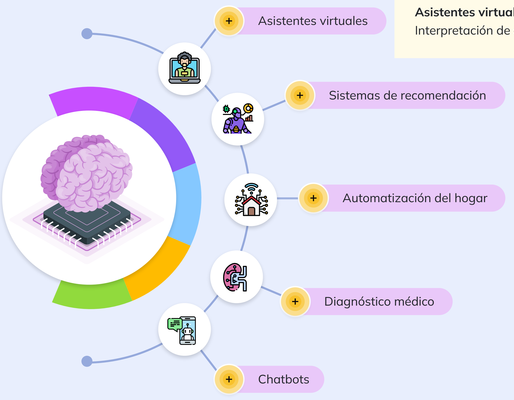
- World Economic Forum. (2018). La Cuarta Revolución Industrial | Versión completa [video]. YouTube.
- Martínez Martínez, A. (Coord.) & Álvarez Méndez, M. D. (., (eds.). (2018). Industria 4.0 en México: elementos diagnósticos y puntos en prácticas en cadenas y empresas. Plaza y Valdés.
- Calvo Fonseca, J. R. (2019). La educación 4.0 en México: reflexiones y propuestas desde la educación superior. Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Hernández Ramos, E. M. & Pérez Avilés, C. (2018). Cadena de suministro 4.0: beneficios y retos de las tecnologías disruptivas. Ibergi Bergia.
- Rojas, A. (2021). El estado perdido del liderazgo 4.0. Bubok Publishing S.L.
- Pablo Martín, J. (2018). Liderazgo 4.0: guía de implementación. Marge Books
- Izaguirre Castellanos, E. (2013). Sistemas de automatización. Editorial Fojilo.
- Izaguirre Castellanos, E. (2012). Sistemas de automatización. Editorial Fojilo.
- Garrell Guiu, A. & Sabata Ingelmo, L. (2019). La industria 4.0 en la sociedad digital. Marge Books.
- Hernández Ramos, E. M. & Pérez Avilés, C. (2018). Cadena de suministro 4.0: beneficios y retos de las tecnologías disruptivas. Ibergi Bergia.
- Kotler, P., Kartajaya, H. & Setiawan, I. (2019). Marketing 4.0: transitando hacia el conocimiento del consumidor digital. LID Editorial España.

UNIDAD 2: ALGORITMOS Y LA REVOLUCIÓN 4.0

2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL: CONCEPTOS BÁSICOS

La Inteligencia Artificial o IA, está definida como «un conjunto de técnicas, algoritmos y herramientas que nos permiten resolver problemas para los que es necesario cierto grado de inteligencia» (Ramírez, 2017); es una rama de la informática que se enfoca en la creación de sistemas que replican, con precisión, tareas que normalmente harían los humanos; algunas de ellas son: reconocimiento de voz, procesamiento del lenguaje natural, toma de decisiones, predicción de patrones y visión por computadora. Algunas IA imitan procesos cognitivos de los humanos, utilizando algoritmos y modelos matemáticos.

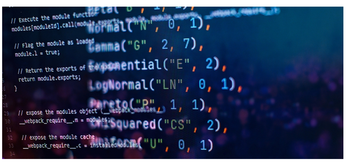
Algunos ejemplos sencillos de utilización de la IA en tareas cotidianas, son:



Asistentes virtuales
Interpretación de comandos de voz.

2.1 Ejemplos de aplicación de algoritmos y pseudocódigos

A continuación se presentan algunos ejemplos prácticos de algoritmos junto con su representación en pseudocódigo, mostrando cómo resolver problemas específicos de forma estructurada y clara. A través de estos ejemplos, se busca ilustrar cómo los algoritmos permiten descomponer problemas complejos en pasos lógicos, facilitando la comprensión y la implementación en diversos lenguajes de programación.



PDF **Anexo.** Ejemplos de aplicación de algoritmos y pseudocódigos

Tipos de algoritmos comunes en IA:

Supervisados

Utilización de datos etiquetados para entrenar el modelo.

No supervisados

Encuentra patrones en datos no etiquetados.

Aprendizaje por refuerzo

Aprendizaje a través de prueba y error; optimización de acciones, según las recompensas.

Los algoritmos, anteriormente descritos, enseñan cómo la IA se aplica a diferentes contextos, mejorando la eficiencia en tareas cotidianas mediante predicción, optimización y automatización.

Algunos ejemplos de usos actuales de la IA, son:

Tabla 1 . Aplicaciones IA de uso gratuito

IA de uso frecuente		
ChatGPT	https://chat.openai.com	Uno de los chatbots más utilizados, permite a través de "chats" responder a conversaciones, preguntas complejas, ayudar en tareas cotidianas, etc.
Dall-E-3	https://openai.com/dall-e	Herramienta de generación de imágenes, basada en textos. Permite crear fácilmente, arte digital.
Midjourney	https://www.midjourney.com	Se focaliza en la creación de imágenes hiperrealistas, utilizando IA.
GitHub Copilot	https://github.com/features/copilot	Herramienta útil para los programadores; gracias a la IA, sugiere ajustes, modificaciones y soluciones a los códigos.
Synthesia	https://www.synthesia.io	Permite generar videos con avatares digitales que leen textos personalizados. Se utiliza en el ámbito corporativo e institucional.

Material complementario

Los invitamos a explorar el material complementario de este curso, en esta sección encontrará recursos que le permitirán profundizar y enriquecer su aprendizaje en los temas tratados en esta unidad.

EDteam. (2023). Conceptos básicos y aplicaciones de Inteligencia Artificia. [video]. YouTube.

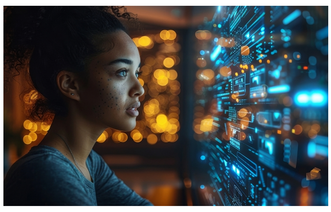
Zahera-Pérez, M. (2021). Industria 4.0 y la Dirección e Ingeniería de Proyectos. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.

Meseguer González, P. & López de Mántaras Badia, R. (2017). Inteligencia artificial. Editorial CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

UNIDAD 2: ALGORITMOS Y LA REVOLUCIÓN 4.0

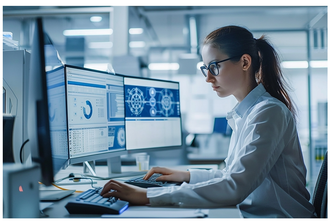
3. BIG DATA: PROCESAMIENTO DE DATOS MASIVOS, MEDIANTE ALGORITMOS

Para comprender el funcionamiento del procesamiento de datos masivos mediante algoritmos, se vuelve imperativo definir Big Data; así se podrá crear una relación directa entre un término y el contexto del otro, e interpretar de manera sencilla Big Data: procesamiento de datos masivos, mediante algoritmos.



¿Qué es Big Data?

Big Data se define como el procesamiento de grandes volúmenes de datos que, por su volumen (tamaño, velocidad, variedad), no pueden ser procesados de manera tradicional. Datos que han sido recolectados de diferentes fuentes como son los sensores, redes sociales, registros web y financieros, entre otros; sirven para tomar decisiones inteligentes mediante la implementación de algoritmos especializados.



Algunos ejemplos de uso del Big Data son:

- Plataformas de streaming
- Supermercados
- Salud
- Tráfico

Al utilizar plataformas de streaming se analizan, en segundos, millones de datos para visualizar contenido recomendado o sugerido para el usuario; a su vez, en los supermercados, analizan el comportamiento de compra de sus clientes para ofrecer descuentos y promociones; también en el área de la salud, se pueden predecir brotes de enfermedades y analizar mediante datos médicos, su comportamiento en tiempo real. Para finalizar, algunas plataformas de transporte analizan el tráfico para optimizar las rutas y entregar al conductor la mejor.

3.1 Ejemplos de algoritmos usando Big Data

A continuación lo invitamos a consultar el PDF llamado "Ejemplos de algoritmos usando Big Data" el cual muestra de manera sencilla la capacidad del Big Data para resolver problemas complejos y transformar grandes volúmenes de datos en información útil. Los algoritmos de Big Data se aplican en múltiples sectores, como la salud, las finanzas, el comercio electrónico y las redes sociales, generando avances significativos en la toma de decisiones y la optimización de procesos. A través de estos ejemplos prácticos, veremos cómo estos algoritmos recopilan, procesan y analizan datos a gran escala para identificar patrones, realizar predicciones y proporcionar hallazgos valiosos que potencian la innovación y la eficiencia en las organizaciones.

Anexo. Ejemplos de algoritmos usando Big Data

Big Data permite el procesamiento de grandes volúmenes de datos a través de la implementación de algoritmos como conteo de palabras, MapReduce y K-Means, convirtiendo esos datos en información valiosa para las compañías, apoyando a la gestión del negocio y en la toma de decisiones, también permiten entregar publicidad personalizada, según el cliente final, mejorar el tráfico en las ciudades y apoyar la atención médica.

Teniendo claro Big Data, su uso y algunos ejemplos de algoritmos que se utilizan a diario; para la gestión de grandes volúmenes de datos pasamos a definir el procesamiento de datos masivos mediante algoritmos.

Así como con la ayuda del Big Data se analizan grandes volúmenes de datos, el procesamiento de datos masivos permite obtener patrones útiles, generar predicciones o apoyar en la toma de decisiones eficientes. Esto no sería posible de manera tradicional debido a la cantidad de información obtenida y su variedad, además se debe tener presente que cada segundo la cantidad va en aumento exponencial. Los algoritmos permiten organizar, filtrar y analizar los datos obtenidos a través de medios masivos de manera eficiente y ágil.

Ejemplos sencillos de procesamiento de datos con algoritmos:

Ejemplo 1

Usado para calcular el promedio de un conjunto de datos, por ejemplo, conocer el rendimiento promedio de los estudiantes en una clase.

```
Función promedio(numeros):
  suma = 0
  Para cada numero en numeros:
    suma = suma + numero
  promedio = suma / tamaño(numeros)
  Retornar promedio
```

El algoritmo procesa miles de calificaciones de estudiantes para determinar el promedio general de todo el colegio.

Ejemplo 2

Usado para calcular el promedio de un conjunto de datos, por ejemplo, conocer el rendimiento promedio de los estudiantes en una clase.

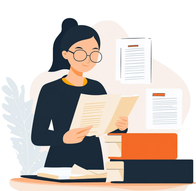
```
Función filtrar(lista, umbral):
  resultado = [ ]
  Para cada elemento en lista:
    Si elemento > umbral:
      Añadir elemento a resultado
  Retornar resultado
```

En un supermercado se podría implementar el anterior algoritmo para buscar de entre todos sus productos aquellos que cumplan con el criterio de búsqueda y aplicar un descuento.

En conclusión, **Big Data: procesamiento de datos masivos mediante algoritmos** hace referencia a la capacidad de los algoritmos de analizar grandes volúmenes de datos a través de diferentes metodologías con el fin de procesar la información que se genera en tiempo real y a gran escala, obtenida de diferentes fuentes, con el objetivo de simplificarla a tal punto que permita tomar decisiones a través de los patrones de comportamiento que genera, también, permite optimizar procesos y generar retroalimentaciones verídicas que permiten cumplir con las expectativas del cliente, usuario, equipo o sistema de información.

Material complementario

Los invitamos a explorar el material complementario de este curso, en esta sección encontrará recursos que le permitirán profundizar y enriquecer su aprendizaje en los temas tratados en esta unidad.



EDteam. (2019, 13 de abril). ¿Qué es el Big Data? - La mejor explicación en español [Video]. YouTube.

Casas Roma, J., Nin Guerrero, J. & Julbe López, F. (2019). Big data: análisis de datos en entornos masivos. Editorial UOC.

López Murphy, J. J. & Zarza, G. (2017). La ingeniería del big data: cómo trabajar con datos. Editorial UOC.