

Computación Blanda & Alpha Zero

Computación Blanda & Alpha Zero

Autor 1: Cristian Camilo Manzano Calvo

Autor 2: Juan Vicente Hoyos

Computación Blanda, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia

Correo-e: cmanzano@utp.edu.co - vicente.hoyos@utp.edu.co

Resumen— El paper puesto a consideración es una apuesta técnica hacia la aplicación de tecnologías de computación blanda, con el propósito de servir a propósitos de carácter académico, y buscar su potencial aplicación en entornos de innovación y emprendimiento, soportados por la institución de educación superior y la plataforma EMPeCé, puesta a disposición por la Secretaría de Desarrollo Económico y Competitividad de la Alcaldía de Pereira.

Palabras clave— Investigación, Inteligencia, Artificial, Ajedrez, Innovación, Tecnología, Informática, Emprendimiento, Alpha Zero.

Abstract— The paper put into consideration is a technical commitment towards the application of soft computing technologies, with the purpose of serving academic purposes, and seeking its potential application in innovation and entrepreneurship environments, supported by the institution of higher education and EMPeCé platform, made available by the Ministry of Economic Development and Competitiveness of the Municipality of Pereira..

Key Word — Research, Intelligence, Artificial, Chess, Innovation, Technology, Computer Science, Entrepreneurship, Alpha Zero.

I. INTRODUCCIÓN

El presente paper está orientado al diseño de una iniciativa de proyecto o producto que permita aplicar los conocimientos adquiridos en la Universidad Tecnológica de Pereira, específicamente en las materias de Inteligencia Artificial, para llevar a cabo una propuesta que sirva como base para el desempeño académico, pero que vaya mucho más allá al concebir la solución a un problema de interés para la sociedad y para el ambiente académico y de proyección para la competitividad.

Para lograr lo anterior, se utilizará la plataforma EMPeCé, especialmente diseñada por la Secretaría de Desarrollo Económico y Competitividad de la Alcaldía de Pereira, la cual se pone a disposición en el marco de una iniciativa regional para promover el emprendimiento de base tecnológica.

EMPeCé es un sistema web basado en herramientas universales, integrando tecnologías estándar, como las siguientes: HTML5, CSS3, JavaScript, JQuery, Node.js, PHP y MySQL. El sistema está instalado en los servidores de la Alcaldía, cumpliendo con los parámetros establecidos por la institución en cuanto a la infraestructura física, ancho de banda y sistema de almacenamiento y protección de la información.

La plataforma EMPeCé permite organizar a los usuarios en Grupos de Gestión, cada uno de los cuales se corresponde con un programa específico, entre los cuales se pueden citar: Hecho en Pereira, Banca para Todos, CEDES, C+T+i, entre otros. Cada programa posee un líder que orienta la creación de usuarios y supervisa las actividades globales de los usuarios ligados al programa. El líder dispone de herramientas para validar las tareas realizadas y generar indicadores y reportes de las actividades desarrolladas. Esta es la gran oferta que la Secretaría pone a disposición de los usuarios, y que aquí se hace visible para los estudiantes que conforman programas académicos de base tecnológica.

Los emprendedores, por el sólo hecho de pertenecer a la plataforma EMPeCé, disponen de un dashboard en el cual pueden registrar sus proyectos y productos, facilitando la gestión integral de los mismos. Cada usuario emprendedor dispone de una clave de acceso única, y la traza de sus actividades queda registrada en la plataforma.

La plataforma EMPeCé, llena un vacío existente en los sistemas de información en la región, al permitir el registro digital de todos y cada uno de los emprendedores, de sus proyectos y de los productos que ofertan. Esta información, vital para la gestión de los emprendedores y para la generación de políticas de la Secretaría, se complementa con la disponibilidad de herramientas y módulos que facilitan el registro y seguimiento de cada producto y proyecto, facilitándole a los emprendedores optimizar sus recursos y promover el producido de sus actividades, generando oportunidades de comercialización y venta. Adicionalmente, le facilita a los emprendedores el cumplimiento de los requerimientos formales establecidos por el estado, y a la Secretaría el disponer de un mapa global de las actividades de emprendimientos, organizados por programa y meta datos ligados al proceso. Por último, resaltar que esta es una manera de promover el crecimiento regional, gracias al apoyo que desde la Alcaldía se brinda a esta iniciativa.

Para acceder a esta plataforma, debe utilizarse el enlace: empece.pereira.gov.co

En las siguientes pantallas se presenta la secuencia de interfaces disponibles. Se enfatiza que para acceder al dashboard individual (panel de trabajo) se debe utilizar el nombre de usuario grabado en el proceso de registro, con la contraseña 1234 (la cual se puede modificar posteriormente dentro de la plataforma)

Al abrir el navegador con el link indicado, se obtiene la pantalla:

Inicio

Secretaría de Desarrollo Económico y Competitividad

(+57) 6 3151611

EMPeCé
 Emprendimiento para la Competitividad
 Alcaldía de Pereira

(+57) 6 324 80 00 - 6 324 81 79
 contactenos@pereira.gov.co
 notificaciones_judicialesalcaldia@pereira.gov.co
 Cra. 7 No. 18 - 55. Pereira - Risaralda
 8:00 a.m. a 12:00 m. y de 2:00 p.m. a 6:00 p.m.

INICIO REGISTRO ACCEDER A DASHBOARD SECRETARÍA SUBIDA MASIVA ADMINISTRACIÓN

INVITADO.

Alcaldía de Pereira / Secretaría de Desarrollo Económico y Competitividad / Empecé

EMPECÉ: EMPRENDIMIENTO PARA LA COMPETITIVIDAD - RED DE EMPRENDEDORES Y SECTOR PRODUCTIVO - PEREIRA

Empecé - Es un proyecto de la Secretaría de Desarrollo Económico y Competitividad que pretende crear una red de Emprendedores y miembros del Sector Productivo en el municipio de Pereira.

PROGRAMAS - Los programas que la Secretaría pone a disposición de los emprendedores se presentan a continuación.

HECHO EN PEREIRA

Esta es una nueva campaña que lanzó Comfenalco junto a la Alcaldía de Pereira, para impulsar la economía de la ciudad, los productos industriales hechos por manos de pereiranos, y así sacar adelante dichas marcas en las que se pueden encontrar desde frutas, hortalizas y café hasta el sector textil.

[Conoce más](#)
[Programa](#)

BANCA PARA TODOS

Esta es un programa de la Secretaría de Desarrollo Económico y Competitividad, orientado a apoyar a los emprendedores en el proceso de obtención de recursos económicos a través de los diversos recursos que el estado y las empresas privadas ponen a disposición como semilla para el crecimiento empresarial.

[Conoce más](#)
[Programa](#)

CENTRO DE EMPLEO

El Centro de Empleo es un intermediador laboral, es una agencia de empleo que ya esta avalada por el ministerio de trabajo, ofrecemos las vacantes por empresas privadas y hacemos el contacto entre la persona que esta buscando empleo y el empresario que está buscando sus perfiles.

[Conoce más](#)
[Programa](#)

Para acceder al REGISTRO DEL USUARIO, debe hacerse clic sobre la opción de menú **REGISTRO**

Registro como Emprendedor

Por favor ingrese la siguiente información

Su registro le permitirá ingresar a la plataforma EMPeCé.

Nombres

Ejemplo: Juan

Apellidos

Ejemplo: Salazar

Correo

Ejemplo: juansalazar@gmail.com

Programa

Elegir Programa

Nombre de Usuario

Ejemplo: juan_2312

Acepto ☐

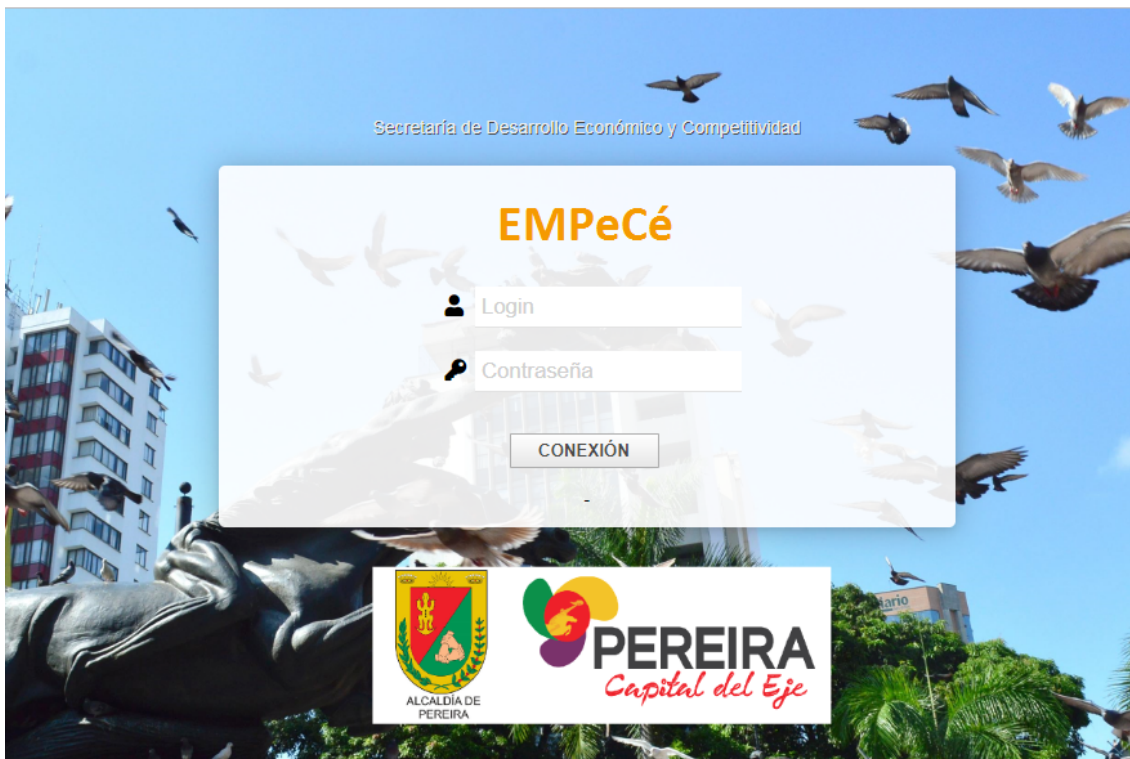
Al dar click en **Registrarme**, usted está aceptando los [Terminos y Condiciones](#) y las [Políticas de Privacidad](#) establecidos por este sitio, incluyendo el manejo de Cookies.

Registrarme

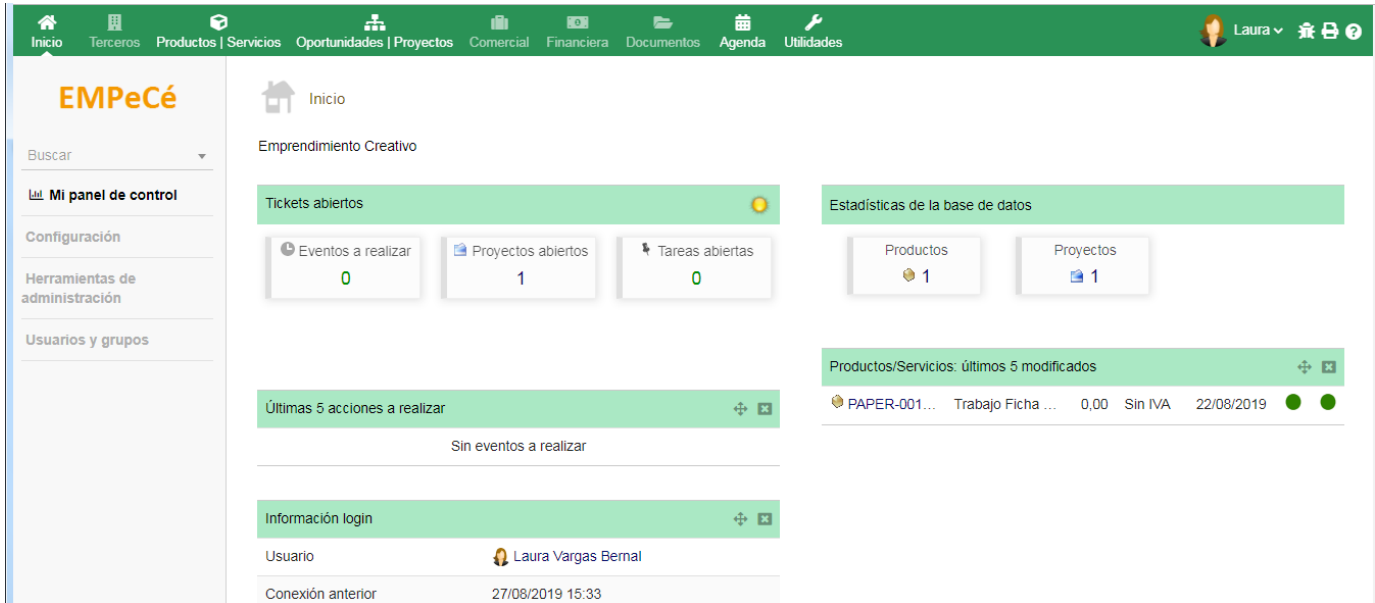
Usted podrá ingresar a su tablero de gestión haciendo clic en ACCEDER A DASHBOARD en el menú principal.

Su Usuario de acceso es el correo electrónico. Su CONTRASEÑA son los números 123456. Cambie su contraseña una vez ingrese a la

Al hacer clic sobre la opción de menú ACCEDER A DASHBOARD, se obtiene la pantalla de credenciales. Utilizar el nombre de usuario registrado previamente, con la contraseña 1234 (la cual debe cambiar posteriormente)



Panel de trabajo brindado por la plataforma:



Una vez en esta pantalla, se procederá a la utilización de todas las opciones que brinde la plataforma. En particular, podrá subir documentos de todo tipo, crear proyectos, generar productos, controlar el proceso comercial, entre muchas otras alternativas.

II. CONTENIDO

1) Áreas de conocimiento

Técnicas de computación blanda:

- Redes Neuronales
- Lógica Difusa
- Sistemas Expertos
- Algoritmos Genéticos
- Agentes Inteligentes
- Inteligencia Artificial – (IA)
- Machine Learning
- ALPHA ZERO
- Tejido Empresarial e IA
- Lenguaje Natural
- Reconocimiento de voz
- Agentes Virtuales
- Toma de decisiones
- Aprendizaje profundo
- Biométricas
- Procesos robóticos
- Gemelos Digitales
- Defensa Cibernética
- Cumplimiento
- Asistencia al trabajador cognitivo
- Creación de contenido
- Redes Peer to Peer
- Reconocer Emociones
- Reconocimiento de imágenes
- Automatización en marketing



Redes neuronales

Una red neuronal artificial (RNA) se puede definir (Hecht – Nielssen 93) como un grafo dirigido con las siguientes restricciones:

- **Los nodos** se llaman elementos de proceso (EP).
- **Los enlaces** se llaman conexiones y funcionan como caminos unidireccionales instantáneos
- **Cada EP** puede tener cualquier número de conexiones.
- Todas las conexiones que salgan de un EP deben tener la misma señal.
- Los EP pueden tener memoria local.
- Cada EP posee una función de transferencia que, en función de las entradas y la memoria local produce una señal de salida y / o altera la memoria local.
- Las entradas a la RNA llegan del mundo exterior, mientras que sus salidas son conexiones que abandonan la RNA.

Arquitectura

La arquitectura de una RNA es la estructura o patrón de conexiones de la red. Es conveniente recordar que las conexiones sinápticas son direccionales, es decir, la información sólo se transmite en un sentido.

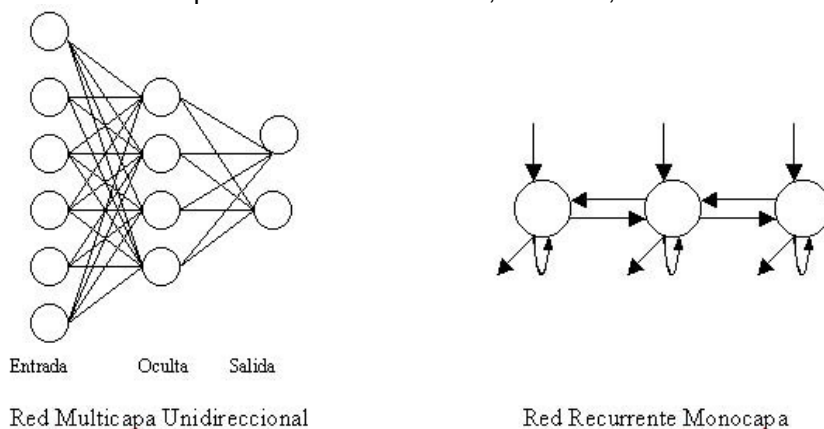


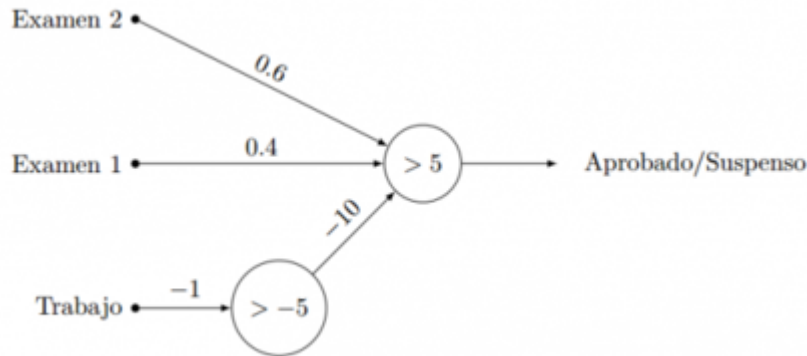
Figura 5: Arquitecturas de RNA

En general, las neuronas suelen agruparse en unidades estructurales llamadas capas. Dentro de una capa, las neuronas suelen ser del mismo tipo. Se pueden distinguir tres tipos de capas:

- De entrada: reciben datos o señales procedentes del entorno.
- De salida: proporcionan la respuesta de la red a los estímulos de la entrada.
- Ocultas: no reciben ni suministran información al entorno (procesamiento interno de la red).

Generalmente las conexiones se realizan entre neuronas de distintas capas, pero puede haber conexiones intracapa o laterales y conexiones de realimentación que siguen un sentido contrario al de entrada-salida.

Ejemplo



Herramientas disponibles

NNpred: es una herramienta gratuita de RNA para hacer predicciones. Su creador es Angshuman Saha, trabajador de GE Global Research, que se encuentra en el Centro Tecnológico John F. Welch, en Bangalore, India. NNpred está desarrollada completamente en Excel e implementa una red neuronal multicapa del tipo FeedForward con retropropagación. No es necesario instalar esta aplicación, puesto que es un archivo Excel en el que directamente se pueden copiar las hojas o los datos de trabajo y crear el modelo. Incluye, además, unas breves instrucciones de cómo usarla para construir un modelo predictivo.

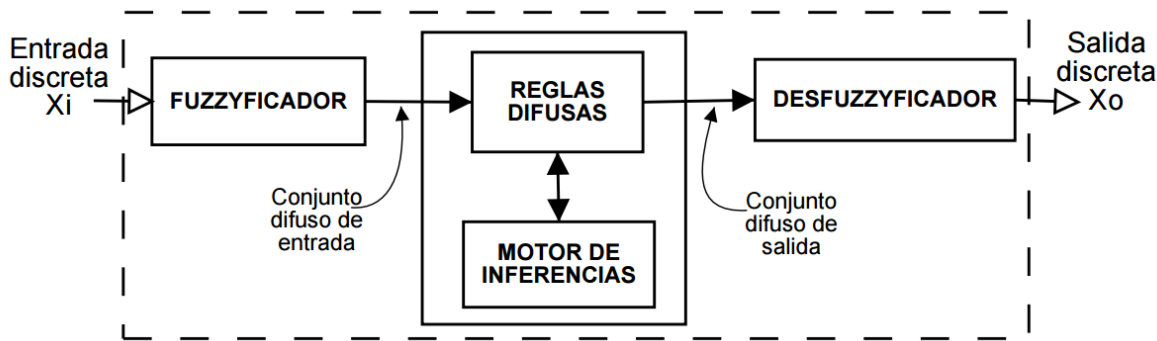
Alyuda Forecaster XL: se trata de una herramienta comercial de pago de la empresa Alyuda Research Company, pero hay a disposición de los usuarios una versión de demo gratuita. Permite crear y aplicar un modelo de RNA para realizar predicciones, clasificación, aproximación de funciones y detección de datos anómalos.

Lógica difusa

La lógica difusa es una lógica alternativa a la lógica clásica que pretende introducir un grado de vaguedad en las cosas que evalúa. En el mundo en que vivimos existe mucho conocimiento ambiguo e impreciso por naturaleza. El razonamiento humano con frecuencia actúa con este tipo de información. La lógica difusa fue diseñada precisamente para imitar el comportamiento del ser humano. Consta de una serie de pasos para su correcto desarrollo

- **Función de pertenencia:** son funciones para definir nuestros límites de evaluación, es muy común emplear funciones de tipo triangular.
- **Plantear conjuntos difusos:** Un conjunto difusa se encuentra asociado por un valor lingüístico que está definido por una palabra, etiqueta lingüística o adjetivo, la función de pertenencia puede tomar valores entre 0 y 1.
- **Controlador difuso:** Le da la sistema la capacidad de tomar decisiones sobre ciertas acciones que se presentan en su funcionamiento.
- **Fuzzificación:** Convierte valores reales en valores difusos
- **Base de conocimiento:** Contiene el conocimiento asociado con el dominio de la aplicación
- **Interferencia:** Relaciona los conjuntos difusas de entrada y salida para representar las reglas que definirán el sistema
- **defuzzificación:** Adecua los valores difusos generados en la interferencia

Arquitectura



Ejemplo

- **Control de sistemas:** control de tráfico, control de vehículos, control de compuertas en plantas hidroeléctricas etc
- **Predicción de terremotos, optimización de horarios**
- **Reconocimiento de patrones y visión por ordenador:** seguimiento de objetos con cámara, reconocimiento de escritura manuscrita
- **Sistemas de información o conocimiento:** Bases de datos, sistemas expertos

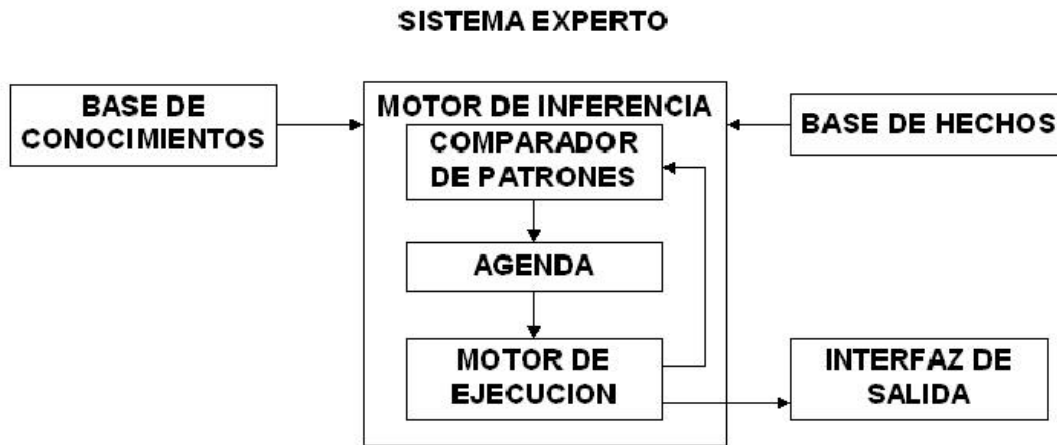
Herramientas disponibles

- Omron Electronics produjo un procesador dedicado de lógica difusa en 1987. Su actual chip, el FP-3000 fuzzy logic processor ofrece salidas a 650 ms con una velocidad de reloj de 24 Mhz. Además el chip por sí mismo soporta ocho entradas y cuatro salidas, con reglas individuales que pueden tener hasta ocho entradas y dos salidas.
- Uno de los avances más importantes dentro del Laboratorio de Electrónica Avanzada del ITESMCEM fue la creación de una primera herramienta computacional para el desarrollo de control difuso con la posibilidad de enviar la información a microcontroladores de la familia MCS-96 de Intel [5]. Esta herramienta, totalmente diseñada en el ITESM-CEM, sirvió para incursionar por primera vez en desarrollos de control difuso, pues durante los últimos años permitió trabajar con desarrollos y aplicaciones de la lógica difusa en sistemas simulados por computadora [6,7]; pero que ahora resulta insuficiente para las nuevas necesidades.
- fuzzyTECH: software development tools for fuzzy logic
- jFuzzyLogic: Open Source Fuzzy Logic
- mbFuzzIT: a package of Java classes for Fuzzy inference
- Metarule: rule based language for expressing knowledge
- SINE: Simple INference Engine
- Source code on Neural Networks and Fuzzy Systems by the Research group NNandFS (Magdeburg).
- Type-2 Fuzzy Logic Software
- XFuzzy: Fuzzy system development environment

Sistemas expertos

Un Sistema Experto es un programa de computadora interactivo que contiene la experiencia, conocimiento y habilidad propios de una persona o grupos de personas especialistas en un área particular del conocimiento humano, de manera que permitan resolver problemas específicos de ése área de manera inteligente y satisfactoria.

Arquitectura



Ejemplo

- **DENDRAL:** es un sistema diseñado para ayudar a los químicos a determinar la estructura de algún compuesto desconocido, con especial énfasis en el uso de los datos provenientes de un espectrómetro de masas.
- **MYCIN:** opera sobre una Base de Conocimientos (BC), bien organizada sobre las enfermedades infecciosas, donde el conocimiento es inexacto por lo que el punto central son las técnicas para expresar medidas de opinión, llamadas factores de certeza.
- **Auditoría:** Análisis de la materialidad y del riesgo, evaluación del control interno, planificación de la auditoría, evaluación de la evidencia, análisis de cuentas concretas, formación de opinión, emisión del informe, auditoría interna, auditoría informática, etc.
- **Contabilidad de costes y de gestión:** Cálculo y asignación de costes, asignación de recursos escasos, control y análisis de desviaciones, planificación y control de gestión, diseño de sistemas de información de gestión, etc.

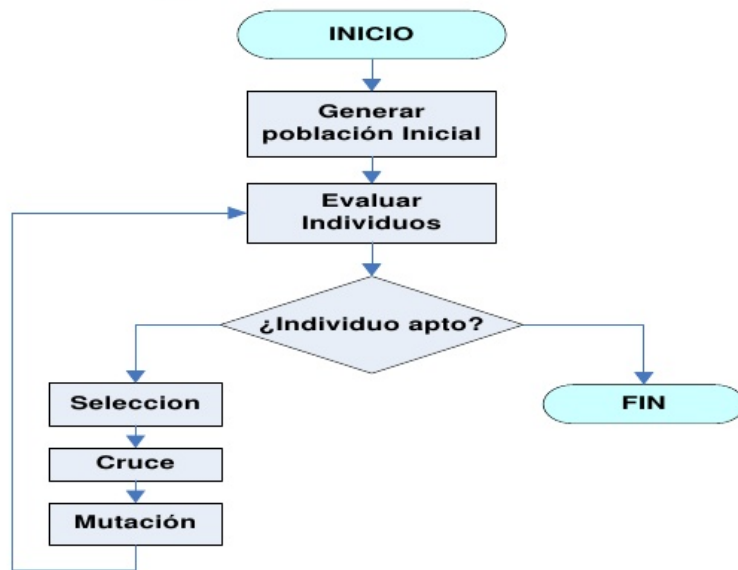
Herramientas disponibles

- **CLIPS:** es una herramienta que provee un ambiente de desarrollo para la producción y ejecución de [sistemas expertos](#).
- **Prolog:** compilador capaz de traducir Prolog en un conjunto de instrucciones de una [máquina abstracta](#) denominada [Warren Abstract Machine](#), o abreviadamente, *WAM*. Desde entonces Prolog es un lenguaje semi-interpretado.

Algoritmos Genéticos

Descripción: Estos algoritmos hacen evolucionar una población de individuos sometiéndola a acciones aleatorias semejantes a las que actúan en la evolución biológica (mutaciones y recombinaciones genéticas), así como también a una selección de acuerdo con algún criterio, en función del cual se decide cuáles son los individuos más adaptados, que sobreviven, y cuáles los menos aptos, que son descartados.

Esquema:



Ejemplo de Uso:

Como ilustración de los diferentes componentes del algoritmo genético simple, supongamos el problema adaptado de Goldberg de encontrar el máximo de la función $f(x) = x^2$ sobre los enteros $\{1, 2, \dots, 32\}$. Evidentemente para lograr dicho óptimo, bastaría actuar por búsqueda exhaustiva, dada la baja cardinalidad del espacio de búsqueda. Se trata por tanto de un mero ejemplo con el que pretendemos ilustrar el comportamiento del algoritmo anteriormente descrito.

Consultando el pseudocódigo de la Figura 1, vemos que el primer paso a efectuar consiste en determinar el tamaño de la población inicial, para a continuación obtener dicha población al azar y computar la función de evaluación de cada uno de sus individuos.

Suponiendo que el alfabeto utilizado para codificar los individuos esté constituido por $\{0, 1\}$, necesitaremos rstras de longitud 5 para representar los 32 puntos del espacio de búsqueda.

En la Tabla 1, hemos representado los 4 individuos que constituyen la población inicial, junto con su función de adaptación al problema, así como la probabilidad de que cada uno de dichos individuos sea seleccionado según el modelo de ruleta sesgada para emparejarse (la probabilidad de que un individuo sea seleccionado es el cociente entre su función adaptación y la suma de las funciones de adaptación de sus competidores).

	Población inicial (fenotipos)	x valor genotipo	$f(x)$ valor (función adaptación)	$f(x)/\sum f(x)$ (probabilidad selección)	Probabilidad de selección acumulada
1	01101	13	169	0.14	0.14
2	11000	24	576	0.49	0.63
3	01000	8	64	0.06	0.69
4	10011	19	361	0.31	1.00
Suma			1170		
Media			293		
Mejor			576		

Tabla 1: Población inicial de la simulación efectuada a mano correspondiente al AG simple

Volviendo a consultar el pseudocódigo expresado en la Figura 1, vemos que el siguiente paso consiste en la selección de 2 parejas de individuos. Para ello es suficiente, con obtener 4 números reales provenientes de una distribución de probabilidad uniforme en el intervalo (0, 1), y compararlos con la última columna de la Tabla 1. Así, por ejemplo, supongamos que dichos 4 números hayan sido: 0.58; 0.84; 0.11 y 0.43. Esto significa que los individuos seleccionados para el cruce han sido: el individuo 2 junto con el individuo 4, así como el individuo 1 junto con el individuo 2 (para ello basta fijarnos en que un individuo i se elige cuando el número obtenido al azar está comprendido entre la probabilidad de selección acumulada del individuo $i-1$ y la probabilidad de selección acumulada del individuo i).

Para seguir con el algoritmo genético simple, necesitamos determinar la probabilidad de cruce (p). Supongamos que se fije en $p = 0.8$. Valiéndonos al igual que antes de números provenientes de la distribución uniforme (dos en este caso), determinaremos si los emparejamientos anteriores se llevan a cabo.

Emparejamiento de los individuos seleccionados	Punto de cruce	Descendientes	Nueva población descendientes mutados	x valor genotipo	$f(x)$ función adaptación
11000	2	11011	11011	27	729
10011	2	10000	10000	16	256
01101	3	01100	11100	28	784
11000	3	11001	11101	29	841
Suma					2610
Media					652.5
Mejor					841

Tabla 2: Población en el tiempo 3, proveniente de efectuar los operadores de cruce y mutación sobre los individuos de la Tabla 1

Admitamos, por ejemplo, que los dos números extraídos sean menores que 0.8, decidiéndose por tanto efectuar el cruce entre las dos parejas. Para ello escogeremos un número al azar entre 1 y L (siendo L la longitud de la ristra utilizada para representar el individuo). Nótese que la restricción impuesta al escoger el número entre 1 y L , se realiza con la finalidad de que los descendientes no coincidan con los padres.

Supongamos, tal y como se indica en la Tabla 2, que los puntos de cruce resulten ser 2 y 3. De esta manera obtendremos los 4 descendientes descritos en la tercera columna de la Tabla 2. A continuación siguiendo el pseudocódigo de la Figura 1, mutaríamos con una probabilidad p , cercana a cero, cada uno del bit de las cuatro ristas de individuos. En este caso suponemos que el único bit mutado corresponde al primer gen del tercer individuo. En las dos últimas columnas se pueden consultar los valores de los individuos, así como las funciones de adaptación correspondientes. Como puede observarse, tanto el mejor individuo como la función de adaptación media han mejorado sustancialmente al compararlos con los resultados de la Tabla 1.

Herramientas disponibles:

El algoritmo genético tiene muchas aplicaciones en el mundo real.

Diseño de ingeniería

El diseño de ingeniería se ha basado en gran medida en la simulación y el modelado de computadoras para que el proceso del ciclo de diseño sea rápido y económico.

El algoritmo genético se ha utilizado para optimizar y proporcionar una solución robusta.

Enrutamiento de tráfico y envío (Problema del vendedor ambulante)

Este es un problema famoso y ha sido adoptado de manera eficiente por muchas compañías basadas en ventas ya que ahorra tiempo y es económico. También se puede solucionar usando un algoritmo genético.

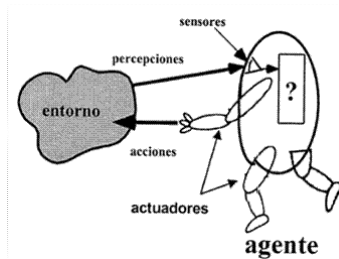
Robótica

El uso del algoritmo genético en el campo de la robótica es bastante grande. En la actualidad, el algoritmo genético se utiliza para crear robots de aprendizaje que se comportarán como humanos y realizarán tareas más humanas y no tan automatizables.

AGENTES INTELIGENTES

Descripción: Un **agente inteligente**, es una entidad capaz de percibir su entorno, procesar tales percepciones y responder o actuar en su entorno de manera racional, es decir, de manera correcta y tendiendo a maximizar un resultado esperado.

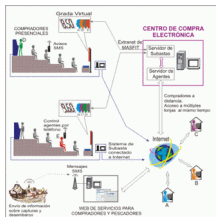
Esquema:



Ejemplo de Uso:

Negociador en mercados electrónicos:

Localiza una subasta en Internet, aprende cómo va la puja y realiza la compra por nosotros. O mira en las tiendas más baratas. O puede acceder a varias subastas simultáneamente.



Herramientas disponibles:

Aunque los agentes inteligentes son una tecnología emergente en la actualidad tienen una gran influencia sectores de la sociedad como la Industria, Educación, Entretenimiento, Medicina, Comercio, Entrenamiento militar, etc.

A continuación, se explicará brevemente cada una de estas aplicaciones [1].

En el sector industrial se aplica en el control de procesos, producción y control de tráfico aéreo. En aspectos de control de procesos se han desarrollado herramientas como **ARCHON**, que a la vez ha sido utilizada para la administración del transporte eléctrico y el control de un acelerador de partículas.

En la educación son reconocidos como Sistemas de Tutorías Inteligentes (STI), la peculiaridad de estos agentes es que se adaptan a las particularidades de cada usuario. Su principal objetivo es proporcionar enseñanza de forma dinámica, armonizando la relación profesor-alumno. En el entretenimiento los agentes inteligentes se destacan en la creación de videojuegos y los teatros interactivos.

La medicina se ha visto beneficiada en gran medida por la Informática médica como es llamada, existen aplicaciones como el **APUS** que ofrece ayuda en la toma de decisiones de procedimientos quirúrgicos, además ayuda en el diagnóstico de trastornos ginecológicos, se hallan otras herramientas para la determinación de enfermedades como abdomen agudo, anomalías cráneo faciales, etc.

Los **shopbots** son agentes del comercio electrónico utilizados para la compra de productos y servicios en internet, que filtran las características establecidas por el usuario y participan automáticamente en subastas, del mismo modo existen software como **COMPRANET**, que sirve para administrar los procesos de compra gubernamentales.

Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA), es la inteligencia llevada a cabo por máquinas. En ciencias de la computación, una máquina «inteligente» ideal es un agente flexible que percibe su entorno y lleva a cabo acciones que maximicen sus posibilidades de éxito en algún objetivo o tarea.¹ Coloquialmente, el término inteligencia artificial se aplica cuando una máquina imita las funciones «cognitivas» que los humanos asocian con otras mentes humanas, como por ejemplo: «percibir», «razonar», «aprender» y «resolver problemas».² Andreas Kaplan y Michael Haenlein definen la inteligencia artificial como "la capacidad de un sistema para interpretar correctamente datos externos, para aprender de dichos datos y emplear esos conocimientos para lograr tareas y metas concretas a través de la adaptación flexible".³ A medida que las máquinas se vuelven cada vez más capaces, tecnología que alguna vez se pensó que requería de inteligencia se elimina de la definición. Por ejemplo, el reconocimiento óptico de caracteres ya no se percibe como un ejemplo de la «inteligencia artificial» habiéndose convertido en una tecnología común.⁴ Avances tecnológicos todavía clasificados como inteligencia artificial son los sistemas de conducción autónomos o los capaces de jugar al ajedrez o al Go.⁵

Según Takeyas (2007) la IA es una rama de las ciencias computacionales encargada de estudiar modelos de cómputo capaces de realizar actividades propias de los seres humanos con base a dos de sus características primordiales: el razonamiento y la conducta.⁶

En 1956, John McCarthy acuñó la expresión «inteligencia artificial», y la definió como «la ciencia e ingenio de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de cómputo inteligentes».⁷

También existen distintos tipos de percepciones y acciones, que pueden ser obtenidas y producidas, respectivamente, por sensores físicos y sensores mecánicos en máquinas, pulsos eléctricos u ópticos en computadoras, tanto como por entradas y salidas de bits de un software y su entorno software.

Varios ejemplos se encuentran en el área de control de sistemas, planificación automática, la habilidad de responder a diagnósticos y a consultas de los consumidores, reconocimiento de escritura, reconocimiento del habla y reconocimiento de patrones. Los sistemas de IA actualmente son parte de la rutina en campos como economía, medicina, ingeniería y la milicia, y se ha usado en gran variedad de aplicaciones de software, juegos de estrategia, como ajedrez de computador, y otros videojuegos.

Categorías de la Inteligencia Artificial

Búsqueda heurística. Podemos definir una heurística como un truco o estrategia que limita grandiosamente la búsqueda de soluciones ante grandes espacios de problemas. Por lo tanto, ante un problema, nos ayuda a seleccionar las bifurcaciones dentro de un árbol con más posibilidades; con ello se restringe la búsqueda, aunque no siempre se garantiza una solución adecuada. Todo lo que se debe tener en cuenta para que una heurística sea adecuada es que nos proporcione soluciones que sean lo suficientemente buenas. Además, con la utilización de la búsqueda heurística, no será necesario replantear un problema cada vez que se afronte, ya que, si fue planteado anteriormente, esta sugerirá la forma en que se ha de proceder para resolverlo.

Representación del conocimiento. La representación es una cuestión clave a la hora de encontrar soluciones adecuadas a los problemas planteados. Si analizamos más detenidamente el término encontramos varias definiciones: según Barr y Feigenbaum, la representación del conocimiento es una combinación de estructuras de datos y procedimientos de interpretación que, si son utilizados correctamente por un programa, este podrá exhibir una conducta inteligente; según Fariñas y Verdejo, la Inteligencia Artificial tiene como objetivo construir modelos computacionales que al ejecutarse resuelvan tareas con resultados similares a los obtenidos por una persona, por lo que el tema central de esta disciplina es el estudio del conocimiento y su manejo; y según Buchanan y Shortliffe, la Representación del Conocimiento en un programa de Inteligencia Artificial significa elegir una serie de convenciones para describir objetos, relaciones, y procesos en el mundo. Gran parte del esfuerzo realizado en la consecución de ordenadores inteligentes, según Rahael, ha sido caracterizado por el intento continuo de conseguir más y mejores estructuras de representación del conocimiento, junto con técnicas adecuadas para su manipulación, que permitiesen la resolución inteligente de algunos de los problemas ya planteados. Otra

característica importante es la inclusión en los programas de Inteligencia artificial, aunque por separado, de los conocimientos y la unidad que controla y dirige la búsqueda de soluciones. Dada esta disposición, en estos programas la modificación, ampliación y actualización de los mismos es sencilla.

El razonamiento que puede tener cualquier persona ha demostrado ser una de los aspectos más difíciles de modelar «dentro» de un ordenador. El sentido común a menudo nos ayuda a prever multitud de hechos y fenómenos corrientes, pero, como ya hemos dicho, es muy complicado representarlos en un ordenador, dado que los razonamientos son casi siempre inexactos y sus conclusiones y las reglas en que se basan solamente son aproximadamente verdaderas.

Lenguajes, entornos y herramientas de Inteligencia Artificial. En la Inteligencia Artificial, se han desarrollado diferentes lenguajes específicos para los diferentes campos de aplicación. Estos lenguajes en su mayoría cuentan con una serie de características comunes que podemos resumir de la siguiente forma: Este tipo de software ofrece un gran modularidad. Poseen gran capacidad de tomar decisiones de programación hasta el último momento, es decir cuando el programa ya está ejecutándose. Ofrecen grandes facilidades en el manejo de listas, y esto es importante, ya que las listas son la estructura más habitual para la representación del conocimiento en la Inteligencia Artificial. Facilitan la realización de ciertos tipos de deducción automática permitiendo también la creación de una base de hechos (lugar donde se recogen los datos iniciales del problema a resolver y los resultados intermedios una vez obtenidos). Permiten el uso simultáneo de estructuras que incorporan conocimiento declarativo o conocimiento procedimental. Tienen una marcada orientación gráfica. Además, las herramientas de Inteligencia Artificial permiten hacer un seguimiento de los cambios realizados a lo largo de la sesión. Disponen de herramientas para desarrollar programas que son capaces de comprender otros programas y realizar modificaciones sobre ellos.

Stuart Russell y Peter Norvig diferencian estos tipos de la inteligencia artificial:

- **Sistemas que piensan como humanos.**- Estos sistemas tratan de emular el pensamiento humano; por ejemplo las redes neuronales artificiales. La automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, resolución de problemas y aprendizaje.
- **Sistemas que actúan como humanos.**- Estos sistemas tratan de actuar como humanos; es decir, imitan el comportamiento humano; por ejemplo la robótica. El estudio de cómo lograr que los computadores realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor.
- **Sistemas que piensan racionalmente.**- Es decir, con lógica (idealmente), tratan de imitar el pensamiento racional del ser humano; por ejemplo los sistemas expertos. El estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar.
- **Sistemas que actúan racionalmente.**- Tratan de emular de forma racional el comportamiento humano; por ejemplo los agentes inteligentes. Está relacionado con conductas inteligentes en artefactos.

Machine Learning

El **aprendizaje automático** o **aprendizaje automatizado** o **aprendizaje de máquinas** (del inglés, *machine learning*) es el subcampo de las ciencias de la computación y una rama de la inteligencia artificial, cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan que las computadoras *aprendan*. Se dice que un agente aprende cuando su desempeño mejora con la experiencia; es decir, cuando la habilidad no estaba presente en su genotipo o rasgos de nacimiento.¹ De forma más concreta, los investigadores del aprendizaje de máquinas buscan algoritmos y heurísticas para convertir muestras de datos en programas de computadora, sin tener que escribir los últimos explícitamente. Los modelos o programas resultantes deben ser capaces de generalizar comportamientos e inferencias para un conjunto más amplio (potencialmente infinito) de datos.

En muchas ocasiones el campo de actuación del aprendizaje automático se solapa con el de la estadística inferencial, ya que las dos disciplinas se basan en el análisis de datos. Sin embargo, el aprendizaje automático incorpora las preocupaciones de la complejidad computacional de los problemas. Muchos problemas son de clase NP-hard, por lo que gran parte de la investigación realizada en aprendizaje automático está enfocada al diseño de soluciones factibles a esos problemas. El aprendizaje automático también está estrechamente relacionado con el reconocimiento de patrones. El aprendizaje automático puede ser visto como un intento de automatizar algunas partes del método científico mediante métodos matemáticos. Por lo tanto es un proceso de inducción del conocimiento.

1. Las notas de pie de página deberán estar en la página donde se citan. Letra Times New Roman de 8 puntos

El aprendizaje automático tiene una amplia gama de aplicaciones, incluyendo motores de búsqueda, diagnósticos médicos, detección de fraude en el uso de tarjetas de crédito, análisis del mercado de valores, clasificación de secuencias de ADN, reconocimiento del habla y del lenguaje escrito, juegos y robótica.

Modelos

El aprendizaje automático tiene como resultado un modelo para resolver una tarea dada. Entre los modelos se distinguen²

- Los **modelos geométricos**, contruidos en el espacio de instancias y que pueden tener una, dos o múltiples dimensiones. Si hay un borde de decisión lineal entre las clases, se dice que los datos son linealmente separables. Un límite de decisión lineal se define como $w \cdot x = t$, donde w es un vector perpendicular al límite de decisión, x es un punto arbitrario en el límite de decisión y t es el umbral de la decisión.
- Los **modelos probabilísticos**, que intentan determinar la distribución de probabilidades descriptora de la función que enlaza a los valores de las características con valores determinados. Uno de los conceptos claves para desarrollar modelos probabilísticos es la **estadística bayesiana**.
- Los **modelos lógicos**, que transforman y expresan las probabilidades en reglas organizadas en forma de **árboles de decisión**.

Los modelos pueden también clasificarse como **modelos de agrupamiento** y **modelos de gradiente**. Los primeros tratan de dividir el espacio de instancias en grupos. Los segundos, como su nombre lo indican, representan un gradiente en el que se puede diferenciar entre cada instancia. Clasificadores geométricos como las máquinas de vectores de apoyo son modelos de gradientes.

Tipos de algoritmos

Los diferentes algoritmos de Aprendizaje Automático se agrupan en una taxonomía en función de la salida de estos. Algunos tipos de algoritmos son:

Aprendizaje supervisado

El algoritmo produce una función que establece una correspondencia entre las entradas y las salidas deseadas del sistema. Un ejemplo de este tipo de algoritmo es el problema de clasificación, donde el sistema de aprendizaje trata de etiquetar (clasificar) una serie de vectores utilizando una entre varias categorías (clases). La base de conocimiento del sistema está formada por ejemplos de etiquetados anteriores. Este tipo de aprendizaje puede llegar a ser muy útil en problemas de investigación biológica, biología computacional y bioinformática.

Aprendizaje no supervisado

Artículo principal: Aprendizaje no supervisado

Todo el proceso de modelado se lleva a cabo sobre un conjunto de ejemplos formado tan sólo por entradas al sistema. No se tiene información sobre las categorías de esos ejemplos. Por lo tanto, en este caso, el sistema tiene que ser capaz de reconocer patrones para poder etiquetar las nuevas entradas.

Aprendizaje semisupervisado

Este tipo de algoritmos combinan los dos algoritmos anteriores para poder clasificar de manera adecuada. Se tiene en cuenta los datos marcados y los no marcados.

Aprendizaje por refuerzo

El algoritmo aprende observando el mundo que le rodea. Su información de entrada es el feedback o retroalimentación que obtiene del mundo exterior como respuesta a sus acciones. Por lo tanto, el sistema aprende a base de ensayo-error.

El aprendizaje por refuerzo es el más general entre las tres categorías. En vez de que un instructor indique al agente qué hacer, el agente inteligente debe aprender cómo se comporta el entorno mediante recompensas (refuerzos) o castigos, derivados del éxito o del fracaso respectivamente. El objetivo principal es aprender la función de valor que le ayude al agente inteligente a maximizar la señal de recompensa y así optimizar sus políticas de modo a comprender el comportamiento del entorno y a tomar buenas decisiones para el logro de sus objetivos formales.

Los principales algoritmos de aprendizaje por refuerzo se desarrollan dentro de los métodos de resolución de problemas de decisión finitos de Markov, que incorporan las ecuaciones de Bellman y las funciones de valor. Los tres métodos principales son: la Programación Dinámica, los métodos de Monte Carlo y el aprendizaje de Diferencias Temporales.³

Entre las implementaciones desarrolladas está AlphaGo, un programa de IA desarrollado por Google DeepMind para jugar el juego de mesa Go. En marzo de 2016 AlphaGo le ganó una partida al jugador profesional Lee Se-Dol

que tiene la categoría novena dan y 18 títulos mundiales. Entre los algoritmos que utiliza se encuentra el árbol de búsqueda Monte Carlo, también utiliza aprendizaje profundo con redes neuronales. Puede ver lo ocurrido en el documental de Netflix "AlphaGo".

Transducción

Similar al aprendizaje supervisado, pero no construye de forma explícita una función. Trata de predecir las categorías de los futuros ejemplos basándose en los ejemplos de entrada, sus respectivas categorías y los ejemplos nuevos al sistema.

Aprendizaje multi-tarea

Métodos de aprendizaje que usan conocimiento previamente aprendido por el sistema de cara a enfrentarse a problemas parecidos a los ya vistos.

El análisis computacional y de rendimiento de los algoritmos de aprendizaje automático es una rama de la estadística conocida como teoría computacional del aprendizaje.

El aprendizaje automático las personas lo llevamos a cabo de manera automática ya que es un proceso tan sencillo para nosotros que ni nos damos cuenta de cómo se realiza y todo lo que implica. Desde que nacemos hasta que morimos los seres humanos llevamos a cabo diferentes procesos, entre ellos encontramos el de aprendizaje por medio del cual adquirimos conocimientos, desarrollamos habilidades para analizar y evaluar a través de métodos y técnicas, así como también por medio de la experiencia propia. Sin embargo, a las máquinas hay que indicarles cómo aprender, ya que, si no se logra que una máquina sea capaz de desarrollar sus habilidades, el proceso de aprendizaje no se estará llevando a cabo, sino que solo será una secuencia repetitiva. También debemos tener en cuenta que el tener conocimiento o el hecho de realizar bien el proceso de aprendizaje automático no implica que se sepa utilizar, es preciso saber aplicarlo en las actividades cotidianas, y un buen aprendizaje también implica saber cómo y cuándo utilizar nuestros conocimientos.

Para llevar a cabo un buen aprendizaje es necesario considerar todos los factores que a este le rodean, como la sociedad, la economía, la ciudad, el ambiente, el lugar, etc. Por lo tanto, es necesario empezar a tomar diversas medidas para lograr un aprendizaje adecuado, y obtener una automatización adecuada del aprendizaje. Así, lo primero que se debe tener en cuenta es el concepto de conocimiento, que es el entendimiento de un determinado tema o materia en el cual tú puedas dar tu opinión o punto de vista, así como responder a ciertas interrogantes que puedan surgir de dicho tema o materia.

Técnicas de clasificación

Árboles de decisiones

Este tipo de aprendizaje usa un árbol de decisiones como modelo predictivo. Se mapean observaciones sobre un objeto con conclusiones sobre el valor final de dicho objeto.

Los árboles son estructuras básicas en la informática. Los árboles de atributos son la base de las decisiones. Una de las dos formas principales de árboles de decisiones es la desarrollada por Quinlan de medir la impureza de la entropía en cada rama, algo que primero desarrolló en el algoritmo ID3 y luego en el C4.5. Otra de las estrategias se basa en el índice GINI y fue desarrollada por Breiman, Friedman et alia. El algoritmo de CART es una implementación de esta estrategia.⁴

Reglas de asociación

Los algoritmos de reglas de asociación procuran descubrir relaciones interesantes entre variables. Entre los métodos más conocidos se hallan el algoritmo a priori, el algoritmo Eclat y el algoritmo de Patrón Frecuente.

Algoritmos genéticos

Los algoritmos genéticos son procesos de búsqueda heurística que simulan la selección natural. Usan métodos tales como la mutación y el cruzamiento para generar nuevas clases que puedan ofrecer una buena solución a un problema dado.

Redes neuronales artificiales

Las redes de neuronas artificiales (RNA) son un paradigma de aprendizaje automático inspirado en las neuronas de los sistemas nerviosos de los animales. Se trata de un sistema de enlaces de neuronas que colaboran entre sí para producir un estímulo de salida. Las conexiones tienen pesos numéricos que se adaptan según la experiencia.

1. Las notas de pie de página deberán estar en la página donde se citan. Letra Times New Roman de 8 puntos

De esta manera, las redes neurales se adaptan a un impulso y son capaces de aprender. La importancia de las redes neurales cayó durante un tiempo con el desarrollo de los vectores de soporte y clasificadores lineales, pero volvió a surgir a finales de la década de 2000 con la llegada del aprendizaje profundo.

Máquinas de vectores de soporte

Las MVS son una serie de métodos de aprendizaje supervisado usados para clasificación y regresión. Los algoritmos de MVS usan un conjunto de ejemplos de entrenamiento clasificado en dos categorías para construir un modelo que prediga si un nuevo ejemplo pertenece a una u otra de dichas categorías.

Algoritmos de agrupamiento

El análisis por agrupamiento (clustering en inglés) es la clasificación de observaciones en subgrupos —*clusters*— para que las observaciones en cada grupo se asemejen entre sí según ciertos criterios.

Las técnicas de agrupamiento hacen inferencias diferentes sobre la estructura de los datos; se guían usualmente por una medida de similaridad específica y por un nivel de compactamiento interno (similaridad entre los miembros de un grupo) y la separación entre los diferentes grupos.

El agrupamiento es un método de aprendizaje no supervisado y es una técnica muy popular de análisis estadístico de datos.

Redes bayesianas

Una red bayesiana, red de creencia o modelo acíclico dirigido es un modelo probabilístico que representa una serie de variables de azar y sus independencias condicionales a través de un grafo acíclico dirigido. Una red bayesiana puede representar, por ejemplo, las relaciones probabilísticas entre enfermedades y síntomas. Dados ciertos síntomas, la red puede usarse para calcular las probabilidades de que ciertas enfermedades estén presentes en un organismo. Hay algoritmos eficientes que infieren y aprenden usando este tipo de representación.

Conocimiento

En el aprendizaje automático podemos obtener 3 tipos de conocimiento, que son:

1. Crecimiento

Es el que se adquiere de lo que nos rodea, el cual guarda la información en la memoria como si dejara huellas.

2. Reestructuración

Al interpretar los conocimientos el individuo razona y genera nuevo conocimiento al cual se le llama de reestructuración.

3. Ajuste

Es el que se obtiene al generalizar varios conceptos o generando los propios.

Los tres tipos se efectúan durante un proceso de aprendizaje automático pero la importancia de cada tipo de conocimiento depende de las características de lo que se está tratando de aprender.

El aprendizaje es más que una necesidad, es un factor primordial para satisfacer las necesidades de la inteligencia artificial.

Distinción entre Aprendizaje supervisado y no supervisado

El aprendizaje supervisado se caracteriza por contar con información que especifica qué conjuntos de datos son satisfactorios para el objetivo del aprendizaje. Un ejemplo podría ser un software que reconoce si una imagen dada es o no la imagen de un rostro: para el aprendizaje del programa tendríamos que proporcionarle diferentes imágenes, especificando en el proceso si se trata o no de rostros.

En el aprendizaje no supervisado, en cambio, el programa no cuenta con datos que definan qué información es satisfactoria o no. El objetivo principal de estos programas suele ser encontrar patrones que permitan separar y clasificar los datos en diferentes grupos, en función de sus atributos. Siguiendo el ejemplo anterior un software de aprendizaje no supervisado no sería capaz de decirnos si una imagen dada es un rostro o no pero sí podría, por ejemplo, clasificar las imágenes entre aquellas que contienen rostros humanos, de animales, o las que no contienen. La información obtenida por un algoritmo de aprendizaje no supervisado debe ser posteriormente interpretada por una persona para darle utilidad.

Alpha zero

El futuro ha llegado de golpe. Hace veinte años muchos dudaban que una máquina fuese capaz de derrotar a los humanos en una partida de ajedrez. La victoria de Deep Blue, el ordenador creado por IBM, en 1997 sobre el campeón del mundo Gary Kasparov supuso un cambio de paradigma. Desde ese momento, la historia del deporte-ciencia cambió para siempre. Sin embargo, hace una semana llegó el holocausto absoluto. Un programa de inteligencia artificial destrozó de forma humillante al campeón de los ordenadores ajedrecistas, cambiando para siempre la disciplina y abriendo una nueva era a nivel científico.

A diferencia de otros programas, Alpha Zero, la inteligencia artificial creada por Deep Mind, propiedad de Google desde 2014, no está basado en el conocimiento humano. Su comprensión sobre el ajedrez, más allá de las reglas básicas, proviene únicamente de su capacidad de autoaprendizaje. Tras jugar casi cinco millones de partidas durante cuatro horas contra sí mismo, Alpha Zero obtuvo el mismo conocimiento que los humanos en casi 1.400 años.

Partiendo desde una hoja en blanco, fue capaz de entrenar la red neuronal en la que se basa para aprender hasta límites insospechados sin ningún tipo de aportación humana. Descartando jugadas y deduciendo nuevas estrategias ha adquirido un conocimiento capaz de humillar a Stockfish 8, el otro protagonista del duelo interestelar que tuvo lugar hace semanas.

Stockfish 8 no es más que el campeón del mundo de los módulos de ajedrez. Una máquina programada por los ingenieros más brillantes del planeta desde hace casi diez años con la misión de jugar un ajedrez perfecto, con capacidad para calcular millones de posiciones y decidir la jugada precisa siempre. Alpha Zero, en tan solo cuatro horas y jugando contra sí mismo, igualó los conocimientos de Stockfish y lo humilló de manera histórica en un duelo a 100 partidas. La inteligencia artificial ganó 28 (tres con negras) e hizo tablas en las restantes 72. El programa alimentado de conocimiento humano fracasó de manera estrepitosa e histórica. No ganó ni una sola partida.

Juan Arepas: Muchos teóricos se han encargado durante años de repetir que aunque las máquinas superen a los humanos, la creación de belleza nos pertenecía. Alpha Zero también ha puesto eso en duda. Y es que para muchos esta inteligencia artificial realiza un ajedrez único, que sacrifica piezas de forma humana, que se mantiene con desventaja material durante decenas de jugadas y que es capaz de especular como un humano en los finales de partida.

Tejido Empresarial

Hace algunos años, cuando los expertos en banca de inversión empezaron a buscar destinos para sus capitales, surgieron los Civets en donde agruparon varios países con algunas características positivas que brindarían oportunidades a la inversión externa. Lo que más sorprendió a los colombianos es que la C le correspondía a Colombia, la I a Indonesia; V de Vietnam; E a Egipto; T a Turquía y la S a Sudáfrica. Era una suerte de acróstico que sucediera a los llamados Brics, que a su vez remplazaron a los Tigres Asiáticos de los años 80. Además de contar como características como ser países muy poblados, por encima de 45 millones de habitantes; de tener una población joven, y de haber tenido un conflicto interno de larga duración, estos mercados emergentes contaban con una red industrial, empresarial y financiera forjada a pulso en donde casi todos los sectores económicos eran dominados por compañías locales. Ahondar sobre qué sucede hoy con los Civets no viene al tema; lo que hemos querido repasar es cómo ha sido la hilación de nuestro tejido empresarial en las últimas tres décadas, ahora que empiezan a salir los resultados oficiales de las empresas del pasado 2016. Y lo hacemos para aportar un tema de debate nacional que tiene que ver con el valor de hacer empresa en Colombia y el papel que juegan como institución económica y democrática. El espíritu empresarial ha logrado desarrollarse y consolidarse a través de una industrialización permanente y un proceso de metamorfosis que ha entendido las necesidades del consumidor cada día más bombardeado por productos y servicios traídos por la globalización. En el periodo comprendido entre los años 80 y 90, las empresas más importantes por ingresos eran petroleras: Ecopetrol, Esso y Mobil. Creernos el cuento petrolero tuvo que ver con esa época; en 1986, Ecopetrol vendía \$291.000 millones, mientras que 10 años después (en 1996) alcanzaba \$4,03 billones. Durante el segundo lustro de los 90, las petroleras mantenían los ingresos, pero iban perdiendo terreno a manos de Cadenalco, Bavaria, Éxito, Colmotores, Postobón y Avianca. Ya había un cambio en marcha que se acentuó en el primer lustro de los años 2000. En 2006, el ranking era: Ecopetrol, Bavaria (después de la entrada de SABMiller), Terpel, ExxonMobil, Comcel, Almacenes Éxito. Es elocuente que 2016, Grupo Éxito supera a Ecopetrol como la más vendedora con \$51 billones en ingresos y consolida el gran fenómeno de las multilatinas. El ranking de hoy está conformado por Grupo Éxito, Ecopetrol,

EPM, Grupo Argos, Terpel, Avianca, ISA, Nutresa, Cementos Argos y Comcel. Así las cosas, Colombia ha pasado de basar su economía en el subsector cafetero a creerse petrolero y ahora a consolidar los servicios y el consumo, en una metamorfosis que hay que saber cómo se generó para poder seguir avanzando.

Lenguaje Natural

El procesamiento del lenguaje natural, abreviado PLN en inglés natural language processing, NLP— es un campo de las ciencias de la computación, inteligencia artificial y lingüística que estudia las interacciones entre las computadoras y el lenguaje humano. El PLN se ocupa de la formulación e investigación de mecanismos eficaces computacionalmente para la comunicación entre personas y máquinas por medio del lenguaje natural, es decir, de las lenguas del mundo. El PLN no trata de la comunicación por medio de lenguas naturales de una forma abstracta, sino de diseñar mecanismos para comunicarse que sean eficaces computacionalmente —que se puedan realizar por medio de programas que ejecuten o simulen la comunicación—. Los modelos aplicados se enfocan no solo a la comprensión del lenguaje de por sí, sino a aspectos generales cognitivos humanos y a la organización de la memoria. El lenguaje natural sirve solo de medio para estudiar estos fenómenos. Hasta la década de 1980, la mayoría de los sistemas de PLN se basaban en un complejo conjunto de reglas diseñadas a mano. A partir de finales de 1980, sin embargo, hubo una revolución en PLN con la introducción de algoritmos de aprendizaje automático para el procesamiento del lenguaje. Las lenguas naturales son inherentemente ambiguas en diferentes niveles:

En el nivel léxico, una misma palabra puede tener varios significados, y la selección del apropiado se debe deducir a partir del contexto oracional o conocimiento básico. Muchas investigaciones en el campo del procesamiento de lenguajes naturales han estudiado métodos de resolver las ambigüedades léxicas mediante diccionarios, gramáticas, bases de conocimiento y correlaciones estadísticas.

A nivel referencial, la resolución de anáforas y catáforas implica determinar la entidad lingüística previa o posterior a que hacen referencia.

En el nivel estructural, se requiere de la semántica para desambiguar la dependencia de los sintagmas preposicionales que conducen a la construcción de distintos árboles sintácticos. Por ejemplo, en la frase Rompió el dibujo de un ataque de nervios.

En el nivel pragmático, una oración, a menudo, no significa lo que realmente se está diciendo. Elementos tales como la ironía tienen un papel importante en la interpretación del mensaje.

Para resolver estos tipos de ambigüedades y otros, el problema central en el PLN es la traducción de entradas en lenguas naturales a una representación interna sin ambigüedad, como árboles de análisis.

En la lengua hablada no se suelen hacer pausas entre palabra y palabra. El lugar en el que se debe separar las palabras a menudo depende de cuál es la posibilidad que mantenga un sentido lógico tanto gramatical como contextual. En la lengua escrita, lenguas como el chino mandarín tampoco tienen separaciones entre las palabras. Acentos extranjeros, regionalismos o dificultades en la producción del habla, errores de mecanografiado o expresiones no gramaticales, errores en la lectura de textos mediante OCR.

Análisis morfológico. El análisis de las palabras para extraer raíces, rasgos flexivos, unidades léxicas compuestas y otros fenómenos.

Análisis sintáctico. El análisis de la estructura sintáctica de la frase mediante una gramática de la lengua en cuestión.

Análisis semántico. La extracción del significado de la frase, y la resolución de ambigüedades léxicas y estructurales.

Análisis pragmático. El análisis del texto más allá de los límites de la frase, por ejemplo, para determinar los antecedentes referenciales de los pronombres.

Planificación de la frase. Estructurar cada frase del texto con el fin de expresar el significado adecuado.

Generación de la frase. La generación de la cadena lineal de palabras a partir de la estructura general de la frase, con sus correspondientes flexiones, concordancias y restantes fenómenos sintácticos y morfológicos.

historia del PLN empieza desde 1950, aunque existe trabajo encontrado desde periodos anteriores. En 1950, Alan Turing publicó *Computing machinery and intelligence* el cual proponía lo que hoy llamamos test de turing como criterio de inteligencia. El experimento de Georgetown en 1954 involucró traducción automática de más de sesenta oraciones del ruso al inglés. Los autores sostuvieron que en tres o cinco años la traducción automática sería un problema resuelto. El progreso real en traducción automática fue más lento y después del reporte ALPAC en 1996, el cual demostró que la investigación había tenido un bajo desempeño. Más tarde investigación a menor escala en traducción automática se llevó a cabo hasta finales de 1980, cuando se desarrollaron los primeros sistemas de traducción automática estadística. Esto se debió tanto al aumento constante del poder de cómputo resultante de la Ley de Moore y la disminución gradual del predominio de las teorías lingüísticas de Noam Chomsky (por ejemplo, la Gramática Transformacional), cuyos fundamentos teóricos desalentaron el tipo de lingüística de corpus, que se

basa el enfoque de aprendizaje de máquinas para el procesamiento del lenguaje. Algunos de los primeros algoritmos de aprendizaje automático utilizados, tales como árboles de decisión, sistemas producidos de sentencias si-entonces similares a las reglas escritas a mano. Se puede consultar un resumen de la historia de 50 años de procesamiento automático de publicaciones después del proyecto NLP4NLP en forma de una publicación doble en *Frontiers in Research Metrics and Analytics*

Reconocimiento de voz

El reconocimiento automático del habla (RAH) o reconocimiento automático de voz es una disciplina de la inteligencia artificial que tiene como objetivo permitir la comunicación hablada entre seres humanos y computadoras. El problema que se plantea en un sistema de este tipo es el de hacer cooperar un conjunto de informaciones que provienen de diversas fuentes de conocimiento (acústica, fonética, fonológica, léxica, sintáctica, semántica y pragmática), en presencia de ambigüedades, incertidumbres y errores inevitables para llegar a obtener una interpretación aceptable del mensaje acústico recibido.

Un sistema de reconocimiento de voz es una herramienta computacional capaz de procesar la señal de voz emitida por el ser humano y reconocer la información contenida en ésta, convirtiéndola en texto o emitiendo órdenes que actúan sobre un proceso. En su desarrollo intervienen diversas disciplinas, tales como: la fisiología, la acústica, la lingüística, el procesamiento de señales, la inteligencia artificial y la ciencia de la computación.

Un aspecto crucial en el diseño de un sistema de RAH es la elección del tipo de aprendizaje que se utilice para construir las diversas fuentes de conocimiento. Básicamente, existen dos tipos:

Aprendizaje deductivo: Las técnicas de Aprendizaje Deductivo se basan en la transferencia de los conocimientos que un experto humano posee a un sistema informático. Un ejemplo paradigmático de las metodologías que utilizan tales técnicas lo constituyen los Sistemas Basados en el Conocimiento y, en particular, los Sistemas Expertos.

Aprendizaje inductivo: Las técnicas de Aprendizaje Inductivo se basan en que el sistema pueda, automáticamente, conseguir los conocimientos necesarios a partir de ejemplos reales sobre la tarea que se desea modelizar. En este segundo tipo, los ejemplos los constituyen aquellas partes de los sistemas basados en los modelos ocultos de Márkov o en las redes neuronales artificiales que son configuradas automáticamente a partir de muestras de aprendizaje.

En la práctica, no existen metodologías que estén basadas únicamente en el Aprendizaje Inductivo, de hecho, se asume un compromiso deductivo-inductivo en el que los aspectos generales se suministran deductivamente y la caracterización de la variabilidad inductivamente.

Las fuentes de información acústica, fonética, fonológica y posiblemente léxica, con los correspondientes procedimientos interpretativos, dan lugar a un módulo conocido como decodificador acústico-fonético (o en ocasiones a un decodificador léxico). La entrada al decodificador acústico-fonético es la señal vocal convenientemente representada; para ello, es necesario que ésta sufra un preproceso de parametrización. En esta etapa previa es necesario asumir algún modelo físico, contándose con modelos auditivos y modelos articulatorios.

Modelo del lenguaje Editar

Las fuentes de conocimiento sintáctico, semántico y pragmático dan lugar al modelo del lenguaje del sistema. Cuando la representación de la Sintaxis y de la Semántica tiende a integrarse, se desarrollan sistemas de RAH de gramática restringida para tareas concretas.

Reconocimiento de una gramática restringida

El reconocimiento de la gramática restringida trabaja reduciendo las típicas frases reconocidas a un tamaño más pequeño que la gramática formal. Este tipo de reconocimiento trabaja mejor cuando el hablante proporciona respuestas breves a cuestiones o preguntas específicas: las preguntas de “sí” o “no”, al elegir una opción del menú, un artículo de una lista determinada, etc. La gramática especifica las palabras y frases más típicas que una persona diría como respuesta rápida y después asocia esas palabras o frases a un concepto semántico. Por ejemplo, un “sí” puede entenderse cuando se oye un “sip”, “vale”, “yes” o “okay”, y un “no” con un “nop”, “nada” o “en absoluto”.

Si el hablante dice algo que gramaticalmente no tiene sentido, el reconocimiento fallará. Normalmente, si el reconocimiento falla, la aplicación incitará al usuario a repetir lo que ha dicho y el reconocimiento se intentará de nuevo. Si el sistema está correctamente diseñado y es repetidamente incapaz de entender al usuario (debido a que no se ha entendido bien la pregunta, un acento cerrado, interferencias o demasiado ruido alrededor), se retirará y

desviará la llamada a otro operador. La investigación muestra que las llamadas a las que se las pide replantear la pregunta o cuestión una y otra vez, en poco tiempo se frustran y se agitan.

Los modelos del lenguaje más complejos necesitan para su correcto funcionamiento grandes corpora de voz y de texto escrito para el aprendizaje y la evaluación de los correspondientes sistemas. Gracias a ellos, se pueden abordar gramáticas más complejas y acercarse al Procesamiento de lenguajes naturales.

Los sistemas de reconocimiento de voz pueden clasificarse según los siguientes criterios:

Entrenabilidad: determina si el sistema necesita un entrenamiento previo antes de empezar a usarse.

Dependencia del hablante: determina si el sistema debe entrenarse para cada usuario o es independiente del hablante.

Continuidad: determina si el sistema puede reconocer habla continua o el usuario debe hacer pausas entre palabra y palabra.

Robustez: determina si el sistema está diseñado para usarse con señales poco ruidosas o, por el contrario, puede funcionar aceptablemente en condiciones ruidosas, ya sea ruido de fondo, ruido procedente del canal o la presencia de voces de otras personas.

Tamaño del dominio: determina si el sistema está diseñado para reconocer lenguaje de un dominio reducido (unos cientos de palabras p. e. reservas de vuelos o peticiones de información meteorológica) o extenso (miles de palabras).

Aunque en teoría cualquier tarea en la que se interactúe con un ordenador puede utilizar el reconocimiento de voz, actualmente las siguientes aplicaciones son las más comunes:

Dictado automático: El dictado automático es, hasta hoy, el uso más común de las tecnologías de reconocimiento de voz. En algunos casos, como en el dictado de recetas médicas y diagnósticos o el dictado de textos legales, se usan corpus especiales para incrementar la precisión del sistema.

Control por comandos: Los sistemas de reconocimiento de habla diseñados para dar órdenes a un computador (p.e. "Abrir Firefox", "cerrar ventana") se llaman Control por comandos. Estos sistemas reconocen un vocabulario muy reducido, lo que incrementa su rendimiento.

Telefonía: Algunos sistemas PBX permiten a los usuarios ejecutar comandos mediante el habla, en lugar de pulsar tonos. En muchos casos se pide al usuario que diga un número para navegar un menú.

Sistemas portátiles: Los sistemas portátiles de tamaño reducido, como los relojes o los teléfonos móviles, tienen unas restricciones muy concretas de tamaño y forma, así que el habla es una solución natural para introducir datos en estos dispositivos.

Sistemas diseñados para discapacitados: Los sistemas de reconocimiento de voz pueden ser útiles para personas con discapacidades que les impidan teclear con fluidez, así como para personas con problemas auditivos, que pueden usarlos para obtener texto escrito a partir de habla. Esto permitiría, por ejemplo, que los aquejados de sordera pudieran recibir llamadas telefónicas.

Los sistemas comerciales han estado disponibles desde 1990. A pesar del aparente éxito de estas tecnologías, muy pocas personas utilizan el sistema del reconocimiento del habla en sus computadoras. Parece ser que muchos de los usuarios utilizan el ratón y el teclado para guardar o redactar documentos, porque les resulta más cómodo y rápido a pesar del hecho de que todos podemos hablar a más velocidad de la que tecleamos. Sin embargo, mediante el uso de ambos, el teclado y el reconocimiento del habla, nuestro trabajo sería mucho más efectivo.

Este sistema donde está siendo más utilizado es en aplicaciones telefónicas: agencias de viajes, atención al cliente, información etc. La mejora de estos sistemas de reconocimiento del habla ha ido aumentando y su eficacia cada vez es mayor.

Agentes Virtuales

Los agentes virtuales utilizan la inteligencia artificial (IA) para echar una mano a los clientes que necesitan ayuda o atención a través de diferentes canales de comunicación, es decir, lo mismo que hacen los agentes humanos. Los agentes virtuales también ayudan a los agentes humanos durante las interacciones en tiempo real con clientes: les ofrecen información útil y adaptada al contexto a lo largo de la conversación. Con su intervención, consiguen reducir la carga de trabajo de los agentes humanos, ya que se ocupan también de las interacciones en la modalidad de autoservicio.

¿Cuál es la diferencia entre un agente virtual y un chatbot?

Si cree que los agentes virtuales y los chatbots se parecen mucho, está en lo cierto. Hay quien se empeña en distinguirlos, asegurando que los agentes virtuales son más inteligentes que los chatbots o que actúan en canales

de interacción diferentes. Con la avanzada tecnología de IA incluida en Bold360, que utiliza Natural Language Understanding (NLU) y procesamiento del lenguaje natural (PLN), no hay distinción entre chatbots y agentes virtuales, solo una solución que ofrece conversaciones inteligentes y adaptadas al contexto en cualquier canal.

En profundidad: ¿Qué es un chatbot?

Agente de chat virtual, a su servicio

Los agentes virtuales de Bold360 convierten los canales de chat en oportunidades de autoservicio para que los clientes puedan recibir ayuda al instante, sin tener que esperar a un agente humano. Un agente de chat virtual puede responder rápidamente preguntas rutinarias, proporcionar la información solicitada y guiar a los clientes con las transacciones, todo ello en el marco de una interacción de autoservicio. Si el agente de chat virtual necesita ayuda para contestar una pregunta o si el cliente pide que le atienda un humano, la asignación inteligente se encarga de transferir la interacción a un agente de carne y hueso, al que continúa ayudando en un segundo plano.

Toma de decisiones

Una decisión es una resolución o determinación en la que se toma respecto a algo. Se conoce como toma de decisiones al proceso que consiste en realizar una elección entre diversas alternativas.

La toma de decisiones puede aparecer en cualquier contexto de la vida cotidiana, ya sea a nivel profesional, sentimental, familiar, etc. El proceso, en esencia, permite resolver los distintos desafíos a los que se debe enfrentar una persona o una organización.

A la hora de tomar una decisión, entran en juego diversos factores. En un caso ideal, se apela a la capacidad analítica (también llamada de razonamiento) para escoger el mejor camino posible; cuando los resultados son positivos. Cualquier toma de decisiones debería incluir un amplio conocimiento del problema que se desea superar, ya que solo luego del pertinente análisis es posible comprenderlo y dar con una solución adecuada. Sobra decir que ante cuestiones triviales (por ejemplo, decidir si tomar agua o zumo de naranja en una comida), el nivel de razonamiento es mucho menos complejo y profundo, y se actúa de forma casi automática, dado que las consecuencias de una decisión equivocada no tienen mayor importancia.

En cambio, ante decisiones verdaderamente trascendentales para la vida, se procede de una manera muy meticulosa, sopesando los potenciales resultados, y el tiempo necesario es mucho mayor. A lo largo del desarrollo de una persona, independientemente de su personalidad y de sus gustos, cada nuevo día trae consigo un número creciente de problemas a resolver, y poco a poco nos vamos convirtiendo en auténticas máquinas especializadas en tomar decisiones.

A simple vista, se puede distinguir entre individuos seguros e inseguros de sí mismos. Los primeros suelen ser determinados, tener siempre claros sus gustos y necesidades, lo cual les facilita la toma de decisiones; los otros, en cambio, carecen de la autoconfianza necesaria para considerar válidas sus propias ideas, y eso repercute gravemente en los momentos críticos de la vida.

El tomar las decisiones de manera individual se caracteriza por el hecho de que una persona haga uso de su razonamiento y pensamiento para elegir una alternativa de solución frente a un problema determinado; es decir, si una persona tiene un problema, deberá ser capaz de resolverlo individualmente tomando decisiones con ese específico motivo. También, la toma de decisiones es considerada como una de las etapas de la dirección.

En la toma de decisiones importa la elección de un camino a seguir, por lo que en un estado anterior deben evaluarse alternativas de acción. Si estas últimas no están presentes, no existirá decisión. Para tomar una decisión, cual sea su naturaleza, es necesario conocer, comprender y analizar un problema, para así poder darle una solución. En algunos casos, por ser tan simples y cotidianos, este proceso se realiza de forma implícita y se soluciona muy rápidamente, pero existen otros casos en los cuales las consecuencias de una mala o buena elección pueden tener repercusiones en la vida y si es en un contexto laboral en el éxito o fracaso de la organización, para los cuales es necesario realizar un proceso más estructurado que puede dar más seguridad e información para resolver el problema. Examina las posibles consecuencias de cada una de las alternativas planteadas.

Las decisiones se pueden clasificar teniendo en cuenta diferentes aspectos, como lo es la frecuencia con la que se presentan. Se clasifican en cuanto a las circunstancias que afrontan estas decisiones sea cual sea la situación para decidir y cómo decidir.

Decisiones programadas:

Son aquellas que se toman frecuentemente, es decir son repetitivas y se convierte en una rutina tomarlas; como el tipo de problemas que resuelve y se presentan con cierta regularidad ya que se tiene un método bien establecido de solución y por lo tanto ya se conocen los pasos para abordar este tipo de problemas, por esta razón, también se

las llama decisiones estructuradas. La persona que toma este tipo de decisión no tiene la necesidad de diseñar ninguna solución, sino que simplemente se rige por la que se ha seguido anteriormente.

Las decisiones programadas se toman de acuerdo con políticas, procedimientos o reglas escritas o no escritas, que facilitan la toma de decisiones en situaciones recurrentes porque limitan o excluyen otras opciones.

Por ejemplo, los gerentes rara vez tienen que preocuparse por el ramo salarial de un empleado recién contratado porque, por regla general, las organizaciones cuentan con una escala de sueldos y salarios para todos los puestos. Existen procedimientos rutinarios para tratar problemas rutinarios.

Las decisiones programadas se usan para abordar problemas recurrentes. Sean complejos o simples. Si un problema es recurrente y si los elementos que lo componen se pueden definir, pronosticar y analizar, entonces puede ser candidato para una decisión programada. Por ejemplo, las decisiones en cuanto a la cantidad de un producto dado que se llevará en inventario puede entrañar la búsqueda de muchos datos y pronósticos, pero un análisis detenido de los elementos del problema puede producir una serie de decisiones rutinarias y programadas. En el caso de Nike, comprar tiempo de publicidad en televisión es una decisión programada.

En cierta medida, las decisiones programadas limitan nuestra libertad, porque la persona tiene menos espacio para decidir qué hacer. No obstante, el propósito real de las decisiones programadas es liberarnos. Las políticas, las reglas o los procedimientos que usamos para tomar decisiones programadas nos ahorran tiempo, permitiéndonos con ello dedicar atención a otras actividades más importantes. Por ejemplo, decidir cómo manejar las quejas de los clientes en forma individual resultaría muy caro y requeriría mucho tiempo, mientras que una política que dice “se dará un plazo de 14 días para los cambios de cualquier compra” simplifica mucho las cosas. Así pues, el representante de servicios a clientes tendrá más tiempo para resolver asuntos más espinosos.

Decisiones no programadas:

También denominadas no estructuradas, son decisiones que se toman ante problemas o situaciones que se presentan con poca frecuencia, o aquellas que necesitan de un modelo o proceso específico de solución, por ejemplo: “Lanzamiento de un nuevo producto al mercado”, en este tipo de decisiones es necesario seguir un modelo de toma de decisión para generar una solución específica para este problema en concreto.

Las decisiones no programadas abordan problemas poco frecuentes o excepcionales. Si un problema no se ha presentado con la frecuencia suficiente como para que lo cubra una política o si resulta tan importante que merece trato especial, deberá ser manejado como una decisión no programada. Problemas como asignar los recursos de una organización, qué hacer con una línea de producción que fracasó, cómo mejorar las relaciones con la comunidad –de hecho, los problemas más importantes que enfrentará el gerente –, normalmente, requerirán decisiones no programadas.

La indecisión se define como una falta de determinación ante una situación, es inseguridad, falta de carácter o valor. Es un trastorno que destruye la seguridad y que se vuelve un problema a la hora de decidir, es la incapacidad de elegir entre dos o más opciones, como, por ejemplo, decidir qué ropa usar, qué menú escoger en un restaurante o simplemente decir no a lo que no se quiere hacer, todo ello por la falta de confianza en sí mismo.

Se puede considerar a la indecisión como falta de autonomía, que impide a un individuo tomar una decisión, elegir algún camino entre varios, o resolver alguna problemática. La “indecisión” provoca hacer juicios prematuros sin tener la suficiente información requerida para procesarlo y agregando un valor ético y moral, muchas veces son inconscientes. Al preocuparse de problemas que no están a nuestro alcance o que no podemos resolver, sólo podemos observar nuestra falta de capacidad, por lo cual entramos en bloqueos emocionales y conflictos para toma de decisiones. Teniendo en cuenta que lo más común para llegar a un bloqueo, son los miedos.

Dr. Jeffrey Z. Rubín (1986) identificó algunos factores que entorpecen la toma de decisiones:

Desconectarnos de nuestros sentimientos, crearse dudas, desconfiar de nuestras capacidades, baja autoestima, exageración del propio punto de vista, ser dependiente, tomar decisiones bajo presión y evadir la toma de decisiones.

Es importante considerar que, al momento de tomar decisiones, es necesario no involucrarse de manera personal en la situación presentada y de tratar de tomar una postura imparcial o neutra, así como ver desde distintos puntos la situación, para poder buscar una solución viable y adecuada a la vivencia de cada persona.

También es importante destacar las propias motivaciones, para lograr lo que se desea, encontrando opciones nuevas. Brindándonos cierta libertad, que hará de este proceso de decisión, una posibilidad creativa, de probar diferentes posibilidades a partir de las cuales puedan abrir paso a nuevas alternativas.

Etapas de mayor frecuencia Editar

Según estudios aportan que las etapas más frecuentes de indecisiones son la pre-adolescencia y la adolescencia como tal, son etapas difíciles en las cuales a los jóvenes les cuesta trabajo decidir en los varios aspectos de su vida; los elementos que tal vez influyen son miedo, enojo, apatía, etc. La pre-adolescencia y la adolescencia son complicadas porque se quiere dejar de ser niño pero, a la vez, seguirlo siendo y empezar a ser adulto, pero se teme serlo. Es la indecisión de “¿soy niño o soy adulto?”, “¿Quién soy?”. Aunque cabe mencionar que a lo largo de nuestra vida el tomar decisiones es todo un reto ¿Cuántas veces no hemos estado indecisos, y cuando llegamos a una respuesta nos damos cuenta de que no era tan complicado como parecía? Entonces como conclusión podemos decir que las indecisiones siempre estarán presentes a lo largo de nuestras vidas, pero no con tanta fuerza como en la pre-adolescencia y la adolescencia.

Causa Editar

Algunas de las causas pueden ser, que la falta de confianza en las habilidades propias para resolver problemas venga desde el seno familiar, es decir, que dado en un ambiente familiar autoritario hace que los hijos no tengan un desarrollo personal óptimo, por lo que llegan a la edad adulta sin saber tomar decisiones, lo mismo pasa en un ambiente sobre protector donde prácticamente les resuelven la vida a los hijos, afectando su propia madurez.

La poca capacidad para tomar decisiones es uno de los problemas que más inconvenientes causan a la hora del desarrollo personal y profesional. “El temor de tomar el camino incorrecto es muchas veces el causante para que no se enfrenten las elecciones y siempre se deriven a otra persona que debe ejercer esa responsabilidad. Tomar decisiones es un aprendizaje que mucho tiene que ver con la propia seguridad y la confianza en uno mismo, nada tiene que ver con acertar en lo que se decida hacer o no hacer. “Todos nos equivocamos, hay que perder el miedo a errar para poder elegir sin temores y así poder tomar decisiones, ya sean buenas o malas”.

El indeciso es la persona que no se decide a ejecutar una acción, ni a seleccionar una estrategia no se orienta a un determinado rumbo renunciando a otros, no se atreve a solucionar problemas. Cada decisión nos compromete y en última instancia lo que el indeciso teme es al compromiso, no está dispuesto a pagar por el costo de sus decisiones, no quiere asumir el riesgo de perder.

Hay a los que les cuesta elegir porque son personalidades inseguras y perfeccionistas y los que exageradamente no pueden tomar alguna decisión por más pequeña que sea. La magnitud de la indecisión adquiere su mayor medida cuando la persona se siente seriamente abrumada por la más mínima elección que tiene que hacer, generalmente por el temor obsesivo a equivocarse, este trastorno también incluye en muchos casos un estado de extrañamiento que les da la sensación de estar siendo dominado por otro. Este sentimiento de sometimiento a la voluntad de otro entorpece su forma de hablar, sus pensamientos, sus ideas, la identidad, como defensa estas personas pueden vivir apuradas, comer y hablar rápido.

Generalmente, escondemos nuestras emociones, sentimientos, anhelos, inquietudes tras la máscara de la represión con la que nos obligamos a tomar la decisión más costosa, que es el no tomar una decisión, para así simular que no somos responsables de las consecuencias y eludimos el efecto creado, si es negativo el resultado lo desconocemos, y si fuera positivo le damos crédito a la suerte y en tantas ocasiones a alguna divinidad. El conflicto que se tiene en el momento de tomar una decisión suele desarrollarse en diferentes circunstancias como:

El estado de ánimo

Los momentos de tristeza, ansiedad, miedo, euforia y cualquier otro, alteran el nivel percepción de una realidad concreta, y cualquier decisión está determinada por el estado anímico del momento, sería mejor buscar un momento de tranquilidad para elegir con mayor acierto.

La importancia de la situación

En estas situaciones se maneja gran cantidad de estrés, y más si se desconocen las opciones, lo que provoca un desequilibrio emocional.

El miedo al cambio

Se ha hablado del estado de confort, en el que el individuo prefiere estar en una situación conformista antes de decidir un cambio, por miedo a las consecuencias que le pueda traer dar un paso hacia adelante.

Múltiples opciones por tomar

En esta situación el individuo no se decide por alguna opción, queriendo posiblemente todo para sí. El egoísmo es otra cara de la indecisión, ya que al querer tenerlo todo asume que todas las opciones están incluidas y descarta todas las decisiones y sacrificios. "El que atiende a dos amos con uno queda mal, y si atiende a todos se queda sin energía".

Baja autoestima

Cuando existe una baja autoestima o ignorancia por los derechos más básicos del ser humano, el individuo es susceptible a ser influenciado por otras personas a las que les convenga aprovecharse de él, pues son manipulados en su toma de decisiones.

Incapacidad de vivir el aquí y el ahora, despreciando lo que se tiene, anhelar constantemente lo que no se tiene despreciando lo que sí, conlleva a una eterna espera, esa ceguera perpetua, no da opción a elegir porque no deja de ser ilusión.

Aprendizaje Profundo

Aprendizaje profundo (en inglés, deep learning) es un conjunto de algoritmos de aprendizaje automático (en inglés, machine learning) que intenta modelar abstracciones de alto nivel en datos usando arquitecturas computacionales que admiten transformaciones no lineales múltiples e iterativas de datos expresados en forma matricial o tensorial.

El aprendizaje profundo es parte de un conjunto más amplio de métodos de aprendizaje automático basados en asimilar representaciones de datos. Una observación (por ejemplo, una imagen) puede ser representada en muchas formas (por ejemplo, un vector de píxeles), pero algunas representaciones hacen más fácil aprender tareas de interés (por ejemplo, "¿es esta imagen una cara humana?") sobre la base de ejemplos, y la investigación en esta área intenta definir qué representaciones son mejores y cómo crear modelos para reconocer estas representaciones.

Varias arquitecturas de aprendizaje profundo, como redes neuronales profundas, redes neuronales profundas convolucionales, y redes de creencia profundas, han sido aplicadas a campos como visión por computador, reconocimiento automático del habla, y reconocimiento de señales de audio y música, y han mostrado producir resultados de vanguardia en varias tareas.

No existe una única definición de aprendizaje profundo. En general se trata de una clase de algoritmos ideados para el [aprendizaje automático](#). A partir de este punto común, diferentes publicaciones se centran en distintas características, por ejemplo:

- Usar una cascada de capas con unidades de procesamiento no lineal para extraer y transformar variables. Cada capa usa la salida de la capa anterior como entrada. Los algoritmos pueden utilizar [aprendizaje supervisado](#) o [aprendizaje no supervisado](#), y las aplicaciones incluyen modelización de datos y [reconocimiento de patrones](#).
- Estar basados en el aprendizaje de múltiples niveles de características o representaciones de datos. Las características de más alto nivel se derivan de las características de nivel inferior para formar una representación jerárquica.
- Aprender múltiples niveles de representación que corresponden con diferentes niveles de abstracción. Estos niveles forman una jerarquía de conceptos.

Todas estas maneras de definir el aprendizaje profundo tienen en común: múltiples capas de procesamiento no lineal; y el aprendizaje supervisado o no supervisado de representaciones de características en cada capa. Las capas forman una jerarquía de características desde un nivel de abstracción más bajo a uno más alto.

Los algoritmos de aprendizaje profundo contrastan con los algoritmos de aprendizaje poco profundo por el número de transformaciones aplicadas a la señal mientras se propaga desde la capa de entrada a la capa de salida. Cada una de estas transformaciones incluye parámetros que se pueden entrenar como pesos y umbrales². No existe un estándar de facto para el número de transformaciones (o capas) que convierte a un algoritmo en profundo, pero la

mayoría de los investigadores en el campo considera que aprendizaje profundo implica más de dos transformaciones intermedias.

Computación en la nube

Las GPU para procesamiento general

Conocidas como GPGPU, las tarjetas de vídeo para procesamiento general permiten ejecutar los algoritmos de entrenamiento y evaluación de los modelos de aprendizaje profundo. Debido a la naturaleza altamente paralelizable de estos problemas, la utilización de las GPGPU permite un aumento en el desempeño de varios órdenes de magnitud.

Las GPU en la nube

Los grandes proveedores de servicios en la nube han comenzado a ofrecer servicios de infraestructura especializados para procesamiento con GPU. Nvidia se ha asociado con diversos proveedores para ofrecer dichos servicios, Amazon, Azure e IBM por nombrar algunos.³

Google Cloud y TensorFlow

Acompañando a su plataforma TensorFlow, Google introdujo la Machine Learning Platform, que provee servicios de aprendizaje automático modernos con modelos preentrenados y un servicio para generar modelos personalizables. A diferencia de los otros proveedores, se presenta como una alternativa PaaS más que un IaaS.

Biometría

La biometría (del griego *bios* vida y *metron* medida) es la toma de medidas estandarizadas de los seres vivos o de procesos biológicos. Se llama también biometría al estudio para el reconocimiento inequívoco de personas basado en uno o más rasgos conductuales o físicos intrínsecos, que no mecánicos.

En las tecnologías de la información (TI), la «autenticación biométrica» o «biometría informática» es la aplicación de técnicas matemáticas y estadísticas sobre los rasgos físicos o de conducta de un individuo, para su autenticación, es decir, «verificar» su identidad.

Las huellas dactilares, la retina, el iris, los patrones faciales, de venas de la mano o la geometría de la palma de la mano, representan ejemplos de características físicas (estáticas), mientras que entre los ejemplos de características del comportamiento se incluye la firma, el paso y el tecleo (dinámicas). Algunos rasgos biométricos, como la voz, comparten aspectos físicos y del comportamiento.

La biometría no se puso en práctica en las culturas occidentales hasta finales del siglo XIX, pero era utilizada en China desde al menos el siglo XIV. Un explorador y escritor que respondía al nombre de Joao de Barros escribió que los comerciantes chinos estampaban las impresiones y las huellas de la palma de las manos de los niños en papel con tinta. Los comerciantes hacían esto como método para distinguir entre los niños jóvenes.

En Occidente, la identificación confiaba simplemente en la memoria de Eidetic (memoria fotográfica) hasta que Alphonse Bertillon, jefe del departamento fotográfico de la Policía de París, desarrolló el sistema antropométrico (también conocido más tarde como Bertillonage) en 1883. Este era el primer sistema preciso, ampliamente utilizado científicamente para identificar a criminales y convirtió a la biométrica en un campo de estudio. Funcionaba midiendo de forma precisa ciertas longitudes y anchuras de la cabeza y del cuerpo, así como registrando marcas individuales como tatuajes y cicatrices. El sistema de Bertillon fue adoptado extensamente en occidente hasta que aparecieron defectos en el sistema –principalmente problemas con métodos distintos de medidas y cambios de medida. Después de esto, las fuerzas policiales occidentales comenzaron a usar la huella dactilar– esencialmente el mismo sistema visto en China cientos de años antes.

En estos últimos años la biométrica ha crecido desde usar simplemente la huella dactilar, a emplear muchos métodos distintos teniendo en cuenta varias medidas físicas y de comportamiento. Las aplicaciones de la biometría también han aumentado –desde sólo identificación hasta sistemas de seguridad y más.

La idea para usar patrones de iris como método de identificación fue propuesto en 1936 por el oftalmólogo Frank Burch. Para la década de 1980 la idea ya había aparecido en películas de James Bond, pero permanecía siendo ciencia ficción.

1. Las notas de pie de página deberán estar en la página donde se citan. Letra Times New Roman de 8 puntos

En 1985 los doctores Leonard Flom y Aran Safir retomaron la idea. Su investigación y documentación les concedió una patente en 1987. En 1989 Flom y Safir recurrieron a John Daugman para crear algoritmos para el reconocimiento de iris. Estos algoritmos, patentados por Daugman en 1994 y que son propiedad de Iridian Technologies, son la base para todos los productos de reconocimiento de iris.

En 1993 la Agencia Nuclear de Defensa empezó a trabajar con IriScan, Inc. para desarrollar y probar un prototipo. 18 meses después el primer prototipo se completó y está disponible comercialmente.

En un sistema de Biometría típico, la persona se registra con el sistema cuando una o más de sus características físicas y de conducta es obtenida, procesada por un algoritmo numérico, e introducida en una base de datos. Idealmente, cuando entra, casi todas sus características concuerdan; entonces cuando alguna otra persona intenta identificarse, no empareja completamente, por lo que el sistema no le permite el acceso. Las tecnologías actuales tienen tasas de acierto que varían ampliamente (desde valores bajos como el 60%, hasta altos como el 99,9%).

El rendimiento de una medida biométrica se define generalmente en términos de tasa de falso positivo (False Acceptance Rate o FAR), la tasa de falso negativo (False NonMatch Rate o FNMR, también False Rejection Rate o FRR), y la tasa de fallo de alistamiento (Failure-to-enroll Rate, FTE o FER).

En los sistemas biométricos reales el FAR y el FRR puede transformarse en los demás cambiando cierto parámetro. Una de las medidas más comunes de los sistemas biométricos reales es la tasa en la que el ajuste en el cual acepta y rechaza los errores es igual: la tasa de error igual (Equal Error Rate o EER), también conocida como la tasa de error de cruce (Cross-over Error Rate o CER). Cuanto más bajo es el EER o el CER, se considera que el sistema es más exacto.

Las tasas de error anunciadas implican a veces elementos idiosincrásicos o subjetivos. Por ejemplo, un fabricante de sistemas biométricos fijó el umbral de aceptación alto, para reducir al mínimo las falsas aceptaciones; en la práctica, se permitían tres intentos, por lo que un falso rechazo se contaba sólo si los tres intentos resultaban fallidos (por ejemplo escritura, habla, etc.), las opiniones pueden variar sobre qué constituye un falso rechazo. Si entró a un sistema de verificación de firmas usando mi inicial y apellido, ¿puedo decir legítimamente que se trata de un falso rechazo cuando rechace mi nombre y apellido?

A pesar de estas dudas, los sistemas biométricos tienen un potencial para identificar a individuos con un grado de certeza muy alto. La prueba forense del ADN goza de un grado particularmente alto de confianza pública actualmente (ca. 2004) y la tecnología está orientándose al reconocimiento del iris, que tiene la capacidad de diferenciar entre dos individuos con un ADN idéntico.

Uno de los beneficios que otorga la tecnología biométrica es que hace que no sea necesario llevar una tarjeta o llave para acceder a un edificio. Las infraestructuras de grandes redes empresariales, las identificaciones en el gobierno, las transacciones bancarias seguras, y los servicios sociales y de salud, entre otros ámbitos, ya se benefician del uso de este tipo de verificaciones.

Asociada a otras tecnologías de restricción de accesos, la biometría garantiza uno de los niveles de autenticación menos franqueables en la actualidad. Además, los inconvenientes de tener que recordar una password ó un número de PIN de acceso serán pronto superados gracias al uso de los métodos biométricos, debido a que estos últimos presentan notables ventajas: están relacionados de forma directa con el usuario, son exactos y permiten hacer un rastreo de auditorías.

La utilización de un dispositivo biométrico permite que los costos de administración sean más pequeños, ya que sólo se debe realizar el mantenimiento del lector, y que una persona se encargue de mantener la base de datos actualizada. Otro beneficio: las características biométricas de una persona son intransferibles a otra.

Procesos Robóticos

La automatización robótica de procesos es la tecnología que permite que cualquiera pueda configurar un software informático que hace posible que un "robot" emule e integre las acciones de una interacción humana en sistemas digitales para ejecutar un proceso comercial. Los robots emplean la interfaz de usuario para capturar datos y manipular aplicaciones existentes del mismo modo que los humanos. Estos robots realizan interpretaciones, activan respuestas y se comunican con otros sistemas para operar en una amplia gama de tareas repetitivas. Y lo hacen considerablemente mejor, pues los robots software nunca duermen, no cometen errores y son mucho menos costosos que los empleados.

A diferencia de otras soluciones tradicionales de TI, la RPA permite a las organizaciones automatizar a una fracción del coste y del tiempo que se invertía antes. Además, la RPA no es de naturaleza intrusiva y saca partido a la infraestructura existente sin provocar interrupciones en los sistemas subyacentes, cuya sustitución sería muy compleja y costosa. Con la RPA, la rentabilidad y la conformidad ya no son un coste operativo, sino un subproducto de la automatización.

¿Cómo funciona la automatización robótica de procesos?

Los robots de RPA son capaces de imitar muchas, sino la mayoría, de las acciones de los usuarios humanos. Inician sesión en aplicaciones, mueven archivos y carpetas, copian y pegan datos, rellenan formularios y extraen datos estructurados y semiestructurados de documentos y navegadores, entre otras tareas.

Gemelos Digitales

Un gemelo digital es una réplica digital de una entidad física viva o no viva. Al unir el mundo físico y el virtual, los datos se transmiten sin problemas permitiendo que la entidad virtual exista simultáneamente con la entidad física. El gemelo digital se refiere a una réplica digital de activos físicos potenciales y reales (gemelo físico), procesos, personas, lugares, sistemas y dispositivos que pueden utilizarse para diversos fines. La representación digital proporciona los elementos y la dinámica de cómo funciona y vive un dispositivo de Internet de las cosas a lo largo de su ciclo de vida. Las definiciones de la tecnología gemela digital utilizada en investigaciones anteriores enfatizan dos características importantes. En primer lugar, cada definición enfatiza la conexión entre el modelo físico y el modelo virtual o contraparte virtual correspondiente. En segundo lugar, esta conexión se establece mediante la generación de datos en tiempo real utilizando sensores. El concepto del gemelo digital se puede comparar con otros conceptos tales como entornos de realidad cruzada o co-espacios y modelos de espejo, que tienen como objetivo, en general, sincronizar parte del mundo físico (por ejemplo, un objeto o lugar) con su representación cibernética (que puede ser una abstracción de algunos aspectos del mundo físico). Digno de mención es el libro de David Gelernter *Mirror Worlds*.

Los gemelos digitales integran Internet de las cosas, inteligencia artificial, aprendizaje automático y análisis de software con gráficos de redes espaciales para crear modelos de simulación digital vivos que se actualizan y cambian a medida que cambian sus contrapartes físicas. Un gemelo digital continuamente aprende y se actualiza a partir de múltiples fuentes para representar su estado, condición de trabajo o posición casi en tiempo real. Este sistema de aprendizaje aprende de sí mismo, utilizando datos de sensores que transmiten varios aspectos de su condición de funcionamiento; de expertos humanos, como ingenieros con conocimiento profundo y relevante del dominio de la industria; de otras máquinas similares; de otras flotas de máquinas similares; y de los sistemas y entornos más grandes en los que puede formar parte. Un gemelo digital también integra datos históricos del uso anterior de la máquina para tener en cuenta su modelo digital.

En varios sectores industriales, los gemelos se están utilizando para optimizar la operación y el mantenimiento de activos físicos, sistemas y procesos de fabricación. Son una tecnología formativa para el Internet industrial de las cosas, donde los objetos físicos pueden vivir e interactuar con otras máquinas y personas virtualmente. En el contexto de Internet de las cosas, también se conocen como "ciberobjetos" o "avatares digitales". El gemelo digital también es un componente del concepto de sistema ciberfísico.

Es ampliamente reconocido en publicaciones académicas y de la industria que el Dr. Michael Grieves, científico jefe de fabricación avanzada en el Instituto de Tecnología de Florida originó el Twin Digital concepto. El concepto y modelo del Twin Digital fue presentado públicamente en 2002 por el Dr. Michael Grieves, entonces de la Universidad de Michigan, en una conferencia de la Sociedad de Ingenieros de Manufactura en Troy, Michigan. El Dr. Grieves propuso el Twin Digital como el modelo conceptual que subyace a la Gestión del ciclo de vida del producto (PLM).

El concepto que tenía algunos nombres diferentes fue posteriormente llamado el Gemelo Digital por John Vickers de la NASA en un Informe de Hoja de Ruta 2010. El concepto Digital Twin consta de tres partes distintas: el producto físico, el producto digital / virtual y las conexiones entre los dos productos. Las conexiones entre el producto físico y el producto digital / virtual son datos que fluyen del producto físico al producto digital / virtual e información que está disponible desde el producto digital / virtual al entorno físico.

El concepto se dividió en tipos más tarde. Los tipos son el prototipo gemelo digital ("DTP"), la instancia gemela digital ("DTI") y el agregado gemelo digital ("DTA"). El DTP consiste en los diseños, análisis y procesos para realizar un producto físico. El DTP existe antes de que haya un producto físico. El DTI es el gemelo digital de cada instancia individual del producto una vez que se fabrica. El DTA es la agregación de DTI cuyos datos e información se pueden utilizar para interrogar sobre el producto físico, los pronósticos y el aprendizaje. La información específica contenida en los Gemelos digitales se basa en casos de uso. El Digital Twin es una construcción lógica, lo que significa que los datos e información reales pueden estar contenidos en otras aplicaciones.

Un ejemplo de cómo se utilizan los gemelos digitales para optimizar las máquinas es con el mantenimiento de equipos de generación de energía como turbinas de generación de energía, motores a reacción y locomotoras. En Enterprise Architecture, los arquitectos crean planos de EA como gemelos digitales para la organización.

Otro ejemplo de gemelos digitales es el uso del modelado 3D para crear compañeros digitales para los objetos físicos. Se puede usar para ver el estado del objeto físico real, lo que proporciona una forma de proyectar objetos físicos en el mundo digital. Por ejemplo, cuando los sensores recopilan datos de un dispositivo conectado, los datos del sensor pueden usarse para actualizar una copia "gemela digital" del estado del dispositivo en tiempo real. El término "dispositivo de sombra" también se utiliza para el concepto de un gemelo digital. El gemelo digital está destinado a ser una copia actualizada y precisa de las propiedades y estados del objeto físico, incluida la forma, la posición, el gesto, el estado y el movimiento.

Un gemelo digital también se puede utilizar para monitoreo, diagnóstico y pronóstico para optimizar el rendimiento y la utilización de los activos. En este campo, los datos sensoriales se pueden combinar con datos históricos, experiencia humana y aprendizaje de flota y simulación para mejorar el resultado de los pronósticos. Por lo tanto, los pronósticos complejos y las plataformas de sistemas de mantenimiento inteligentes pueden usar gemelos digitales para encontrar la causa raíz de los problemas y mejorar la productividad. Los gemelos digitales de vehículos autónomos y su conjunto de sensores integrados en una simulación de tráfico y entorno también se han propuesto como un medio para superar los importantes desafíos de desarrollo, prueba y validación para la aplicación automotriz, en particular cuando los algoritmos relacionados se basan en enfoques de inteligencia artificial que requieren amplios datos de entrenamiento y conjuntos de datos de validación.

Otros ejemplos de aplicaciones industriales:

Motores de aviones

Turbinas eólicas

Grandes estructuras, por ejemplo, plataformas en alta mar, buques en alta mar, etc.

Sistemas de control de climatización

Locomotoras

Edificios

Servicios públicos (redes eléctricas, de gas, agua, aguas residuales)

Los objetos de fabricación física se virtualizan y se representan como modelos gemelos digitales (Avatares) integrados de forma transparente y estrecha tanto en el espacio físico como en el ciber espacio. Los objetos físicos y los modelos gemelos interactúan de manera mutuamente beneficiosa.

Dinámica a nivel de industria

El gemelo digital está interrumpiendo toda la Gestión del ciclo de vida del producto (PLM), desde la fabricación hasta el servicio y las operaciones. Hoy en día, PLM consume mucho tiempo en términos de eficiencia, fabricación, inteligencia, fases de servicio y sostenibilidad en el diseño de productos. Un gemelo digital puede fusionar el espacio físico y virtual del producto. El gemelo digital permite a las empresas tener una huella digital de todos sus productos, desde el diseño hasta el desarrollo y durante todo el ciclo de vida del producto. En términos generales, las industrias con negocios de manufactura están muy afectadas por los gemelos digitales. En el proceso de fabricación, el gemelo digital es como una réplica virtual de los sucesos en la fábrica. Se están colocando miles de sensores durante todo el proceso de fabricación física, todos recolectando datos de diferentes dimensiones, como las condiciones ambientales, las características de comportamiento de la máquina y el trabajo que se está realizando. Todos estos datos se comunican y recopilan continuamente por el gemelo digital.

Debido al Internet de las cosas, los gemelos digitales se han vuelto más asequibles y podrían impulsar el futuro de la industria manufacturera. Un beneficio para los ingenieros radica en el uso en el mundo real de productos que prácticamente están siendo diseñados por el gemelo digital. Las formas avanzadas de mantenimiento y gestión de productos y activos están al alcance, ya que existe un gemelo digital de lo real con capacidades en tiempo real.

Los gemelos digitales ofrecen una gran cantidad de potencial comercial al predecir el futuro en lugar de analizar el pasado del proceso de fabricación. La representación de la realidad creada por gemelos digitales permite a los fabricantes evolucionar hacia prácticas comerciales ex ante. El futuro de la fabricación de unidades en los siguientes cuatro aspectos: modularidad, autonomía, conectividad y gemelo digital. A medida que aumenta la digitalización en las etapas de un proceso de fabricación, se abren oportunidades para lograr una mayor productividad. Esto comienza con la modularidad y conduce a una mayor efectividad en el sistema de producción.

Además, la autonomía permite que el sistema de producción responda a eventos inesperados de una manera eficiente e inteligente. Por último, la conectividad, como Internet de las cosas, hace posible el cierre del ciclo de digitalización, al permitir que el siguiente ciclo de diseño y promoción de productos se optimice para un mayor rendimiento. Esto puede conducir a un aumento en la satisfacción y lealtad del cliente cuando los productos pueden determinar un problema antes de que realmente se rompa. Además, a medida que los costos de almacenamiento y computación se están volviendo menos costosos, las formas en que se utilizan los gemelos digitales se están expandiendo.

Dinámica a nivel de empresa

Al mirar más específicamente a nivel de empresa, varias empresas tradicionales están invirtiendo en un aumento de la eficacia de gemelos digitales. Algunas de estas empresas son: General Electric , Arctic Wind y Mechanical Solutions Inc.

En primer lugar, General Electric tiene un sistema basado en gemelos digitales y utiliza este software para administrar y analizar datos de turbinas eólicas , plataformas petroleras y aviones que producen. El sistema que utilizan para los aviones recopila, por motor, todos los datos de un vuelo entre Londres y París. Los datos se transfieren a un centro de datos, donde genera un gemelo digital en tiempo real de cada motor. De esta manera, General Electric puede detectar posibles defectos o fallas ya durante el vuelo. Entonces, si una parte del motor está causando una falla, el personal responsable del mantenimiento puede tener la pieza de repuesto lista en el aeropuerto donde aterrizará la aeronave.

En segundo lugar, Arctic Wind, una empresa que posee y opera múltiples plantas de energía eólica en Noruega, quería una solución para hacer un seguimiento de la salud de sus turbinas eólicas que producen. Estas turbinas son costosas y todas las partes requieren un monitoreo constante. El mantenimiento de estas turbinas es un desafío debido a largos períodos de oscuridad y bajas temperaturas. Para encontrar una solución contra los elementos, han instalado sensores en todas sus turbinas eólicas y los datos que provienen de estos sensores se transportan a más de 1,000 millas de distancia a la oficina. Esto proporciona los datos gemelos digitales en tiempo real de las turbinas eólicas, por lo tanto, los empleados pueden visualizar cualquier problema a medida que suceden. Además, el gemelo digital proporciona a la empresa pronósticos futuros, para que puedan ejecutar simulaciones de cómo funcionarán las turbinas en diferentes circunstancias extremas. De este modo,

Por último, Mechanical Solutions Inc. (MSI), una empresa especializada en turbomáquinas, utilizó el software Siemens STAR-CMM +. Este software permite a las organizaciones de desarrollo de productos hacer uso de un gemelo digital. MSI implementó con éxito este software en su cadena de procesos como herramienta de solución de problemas y diseño. Esto permitió que el proceso de ingeniería rentable resolviera problemas muy complejos, que no podrían haberse solucionado sin el gemelo digital.

Embedded Digital Twin

Recordando que una definición de gemelo digital es una réplica digital en tiempo real de un dispositivo físico, los fabricantes están incorporando gemelos digitales en su dispositivo. Las ventajas comprobadas son una mejor calidad, detección de fallas más temprana y una mejor retroalimentación sobre el uso del producto al diseñador del producto.

Dinámica a nivel de industria

La asistencia sanitaria es reconocida como una industria que está siendo interrumpida por la tecnología digital gemela. El concepto de gemelo digital en la industria de la salud se propuso originalmente y se utilizó por primera vez en pronósticos de productos o equipos. Con un gemelo digital, las vidas se pueden mejorar en términos de salud médica, deportes y educación adoptando un enfoque más basado en datos para la atención médica. [54] La disponibilidad de tecnologías hace posible la creación de modelos personalizados para pacientes, ajustables continuamente según los parámetros de salud y estilo de vida. En última instancia, esto puede conducir a un paciente virtual, con una descripción detallada del estado saludable de un paciente individual y no solo en registros anteriores. Además, el gemelo digital permite comparar los registros individuales con la población para encontrar patrones con mayor detalle con mayor facilidad. El mayor beneficio del gemelo digital en la industria del cuidado de la salud es el hecho de que el cuidado de la salud se puede adaptar para anticipar las respuestas de pacientes individuales. Los gemelos digitales no solo conducirán a mejores resoluciones al definir la salud de un paciente individual, sino que también cambiarán la imagen esperada de un paciente sano. Anteriormente, "saludable" se veía como la ausencia de indicaciones de la enfermedad. Ahora, los pacientes "sanos" se pueden comparar con el resto de la población para definir realmente la salud. Sin embargo, la aparición del gemelo digital en la atención

médica también trae algunas desventajas. El gemelo digital puede conducir a la desigualdad, ya que la tecnología podría no ser accesible para todos al ampliar la brecha entre ricos y pobres. Además, el gemelo digital identificará patrones en una población que pueden conducir a la discriminación.

Dinámica a nivel de empresa

Mirando más específicamente a nivel de empresa, varias empresas establecidas están invirtiendo y desarrollando soluciones de atención médica con el gemelo digital. En primer lugar, a Philips se le ocurrió la idea de una versión digital de ti mismo. Los gemelos digitales presentan la oportunidad de rastrear el estado de los sistemas físicos y los dispositivos conectados, entonces, ¿por qué no administrar su propia salud al rastrear el estado y crear la capacidad de actuar de manera preventiva en lugar de reactiva? [sesenta y cinco]

En segundo lugar, 'The Living Heart ', una colaboración entre la Universidad de Stanford y HPE donde se crearon modelos 3D del corazón a múltiples escalas para controlar la circulación y probar virtualmente medicamentos, que todavía están en desarrollo para finalmente Prevenir los efectos secundarios nocivos. Por último, Siemens ha desarrollado un gemelo de salud digital similar. Al hacer uso de la inteligencia artificial, los médicos pueden hacer diagnósticos más precisos.

Desarrollar un gemelo digital es una inversión considerable. Sin embargo, al hacer uso de una plataforma basada en la nube y una organización modular, también puede ser posible que organizaciones más pequeñas contribuyan a un determinado módulo. Una de esas organizaciones es Sim & Cure, que es la primera compañía en comercializar un modelo de simulación basado en el paciente para el tratamiento de aneurismas. Este tratamiento permite predecir el despliegue de dispositivos médicos. Su producto Sim & Size es un implante compuesto por tres aplicaciones que se utilizan para curar pacientes de trastornos neurovasculares, como aneurismas. Otra industria que ha sido interrumpida por la tecnología gemela digital es la industria del automóvil. Los gemelos digitales en la industria del automóvil se implementan utilizando los datos existentes para facilitar los procesos y reducir los costos marginales. Actualmente, los diseñadores de automóviles amplían la materialidad física existente al incorporar habilidades digitales basadas en software. Un ejemplo específico de tecnología gemela digital en la industria automotriz es donde los ingenieros automotrices usan la tecnología gemela digital en combinación con la herramienta analítica de la empresa para analizar cómo se conduce un automóvil específico. Al hacerlo, pueden sugerir la incorporación de nuevas características en el automóvil que pueden reducir los accidentes automovilísticos en la carretera, lo que anteriormente no era posible en un período de tiempo tan corto.

Dinámica de nivel de empresa (Volkswagen y Tesla)

Volkswagen es una de las empresas automovilísticas que incorpora tecnología gemela digital en sus procesos comerciales. El uso de esta tecnología, a la que se refieren como un "gemelo virtual", ha permitido a Volkswagen crear prototipos digitales en 3D de sus diferentes modelos de automóviles, como el Golf. El Centro de Pre-Serie en Wolfsburg es el departamento especializado del equipo Virtual Prototype, donde reúnen representaciones digitales de los vehículos, que se utilizan desde el punto de montaje y durante todo el ciclo de vida de los automóviles. Los gemelos digitales apoyan el proceso de producción y el desarrollo de los automóviles, al proporcionar a todos los empleados en todo el mundo datos detallados y en tiempo real del modelo. Leingang, uno de los líderes del equipo Virtual Prototype, describe cómo la implementación de gemelos digitales ayuda a Volkswagen a optimizar la gestión del ciclo de vida de sus productos. "Nuestro trabajo ayuda a las personas en el diseño, el aseguramiento de la calidad, la construcción del cuerpo y el ensamblaje. (...) Esto se debe a que el 'gemelo digital' les permite a nuestros colegas saber desde el principio qué es exactamente lo que se debe hacer al montar un componente en particular". En otro departamento innovador en Wolfsburg, el Laboratorio de Ingeniería Virtual de Volkswagen, desarrolla aún más el uso de representaciones y herramientas digitales en combinación con la Realidad Aumentada. Aquí hacen uso de Microsoft Hololens, que permite a los ingenieros y diseñadores ver y modificar gemelos digitales, con la ayuda de otras tecnologías, como el control por gestos y los comandos de voz.

A diferencia de los titulares en la industria del automóvil que han estado envolviendo las tecnologías digitales en torno a sus productos tradicionales en los últimos años, el jugador relativamente nuevo Tesla ha estado involucrado (digitalmente) en innovar la industria desde el momento en que la empresa ingresó al mercado. [75] Además de estimular el cambio hacia la adopción y el uso de vehículos eléctricos por parte de la corriente principal, Tesla ha estado innovando vehículos mediante la implementación de herramientas basadas en software en el producto físico, incluida la tecnología gemela digital. Tesla crea un gemelo digital para cada automóvil eléctrico que fabrican, lo que proporciona a la empresa un flujo constante de datos que van desde el vehículo a la planta de fabricación y viceversa, lo que le permite a Tesla aumentar la confiabilidad del automóvil al predecir cualquier tipo de mantenimiento una distancia. La naturaleza digital de los vehículos Tesla, permite a la empresa resolver la mayoría

de los problemas de mantenimiento de forma remota, mediante el uso de los datos recibidos del gemelo digital, por ejemplo, "si un conductor tiene un traqueteo en una puerta, puede solucionarlo descargando software que modifica la hidráulica de esa puerta en particular". Tesla continúa desarrollando y actualizando su software y otras tecnologías digitales, a fin de mantener su condición de innovador exitoso.

Comparando las estrategias de estas dos reconocidas firmas automotrices, parece que Volkswagen ha implementado tecnología gemela digital como una reacción ofensiva al enfoque innovador de Tesla para la industria automotriz. Al hacer la transición a la nueva tecnología, Volkswagen está demostrando que prefiere "estar a la altura del desafío" y enmarcar esta amenaza como una oportunidad al crear un nuevo departamento especializado para la creación de prototipos virtuales en lugar de huir a un nuevo mercado o nicho.

Defensa Cibernética

La defensa cibernética es un mecanismo de defensa de redes informáticas que se centra en prevenir, detectar y proporcionar respuestas oportunas ante ataques o amenazas hacia la infraestructura e información.

Las redes neuronales recurrentes, que son capaces de procesar secuencias de entradas, se pueden combinar con técnicas ML para crear tecnologías de aprendizaje supervisado, que revelan actividades sospechosas en los usuarios y detectan hasta el 85% de todos los ciberataques

Startups como Darktrace, quien combina el análisis del comportamiento con matemáticas avanzadas para detectar automáticamente el comportamiento anormal dentro de las organizaciones y cylance, que aplica algoritmos de IA para detener el malware y mitigar el daño de los ataques desde el primer instante, se especializan en la defensa cibernética impulsada por inteligencia artificial

Cumplimiento

Es la certificación o confirmación de que una persona u organización cumple con los requisitos de practicas aceptadas, legislación, regulaciones, estándares o términos de un contrato; y existe una industria significativa que la sostiene.

Ahora estamos viendo la primera ola de soluciones regulatorias de cumplimiento que utilizan inteligencia artificial para ofrecer eficiencia a través de la automatización y la cobertura integral de riesgos. Estas pruebas se realizan con análisis predictivo.

Asistencia al trabajador cognitivo

Mientras que algunos se preocupan por la posibilidad de que la IA comience a reemplazar a las personas en el trabajo, no olvidemos que la tecnología de inteligencia artificial también tiene un enorme potencial para ayudar a los empleados en su trabajo, especialmente aquellos relacionados con trabajos intelectuales o que requieren considerables dosis de conocimiento

De hecho, la automatización del trabajo cognitivo se considera la #2 tendencia tecnológica emergente más disruptiva.

Las profesiones medicas y legales, que dependen en gran medida de los conocimientos de los trabajadores, es donde los trabajadores utilizaran cada vez mas la IA como herramienta de diagnostico

Creación de Contenido

La creación de contenido ahora incluye cualquier tipo de material que una persona sume al mundo online, ya sean videos, anuncios, publicaciones en blogs, White papers, infografías u otros recursos visuales o escritos.

Marcas como USA Today, Hearst y CBS, ya están usando la IA para generar su contenido.

Wibbitz, es un gran ejemplo de una solución de este campo, pues constituye una herramienta SaaS que utiliza IA para ayudar a los editores a crear videos a partir de contenido escrito en tan solo cuestión de minutos. O, también Wordsmith, una herramienta creada por automated insights, que aplica PLN para generar noticias basadas en datos generales

Redes Peer to Peer

Se crean cuando dos o mas PC's se conectan y comparten recursos sin necesidad de que los datos pasen por un servidor de computadora centralizado

Pero las redes P2P también son utilizadas por las criptomonedas, e incluso tienen el potencial de resolver algunos de los problemas mas desafiantes al recopilar y analizar grandes cantidades de datos

Nano Visión, un startup que premia a los usuarios con criptomonedas a cambio de sus datos moleculares, tiene como objetivo cambiar la forma en que abordamos las amenazas hacia la salud humana, como las superbacterias, las enfermedades infecciosas, el cáncer, entre otras.

Reconocer Emociones

Esta tecnología permite que el software “lea” las emociones en el rostro humano mediante el procesamiento avanzado de imágenes o el procesamiento de datos de audio. Hoy en día podemos capturar “microexpresiones” o señales sutiles del lenguaje corporal y cualquier entonación vocal particular que nos indiquen los verdaderos sentimientos de una persona.

La policía podría usar esta tecnología para tratar de detectar más información sobre alguien durante un interrogatorio. Pero también tiene una amplia gama de aplicaciones para los especialistas en marketing

Reconocimiento de imágenes

Es el proceso que identifica y detecta un objeto o característica específica en una imagen digital o video. La inteligencia artificial esta aprovechando cada vez más esta tecnología y brindando excelentes resultados.

La IA puede buscar fotos en las plataformas de redes sociales y compararlas con una amplia gama de conjuntos de datos para decidir cuáles son más relevantes durante la búsqueda de imágenes.

La tecnología de reconocimiento de imágenes también se puede utilizar para detectar placas de autos, diagnosticar enfermedades, analizar clientes y sus opiniones y verificar a los usuarios basándose en su rostro.

Clarifai proporciona sistemas de reconocimiento de imágenes para que los clientes detecten duplicados cercanos y encuentren imágenes similares que no hayan sido categorizadas.

SenseTime es un de los lideres en esta industria y desarrolló una tecnología de reconocimiento facial que se puede aplicar a los pagos y análisis de fotografías que permiten verificación de tarjetas bancarias y otras aplicaciones.

Finalmente, tenemos a GumGum cuya misión es utilizar tecnología de inteligencia artificial para desatar y potencializar el valor de las imágenes y de los videos que diariamente son producidos y subidos a internet.

Automatización en marketing

Hasta ahora, los equipos de marketing se han beneficiado enormemente de la inteligencia artificial e, indudablemente, tienen mucha fe en la IA que se usa en esta industria por una buena razón. El 55% de los especialistas en marketing están seguros de que la IA tendrá un mayor impacto en su campo, que incluso el concepto como tal de “las redes sociales”.

La automatización del marketing permite a las empresas mejorar la interacción con su mercado meta y aumentar su eficiencia, características que suelen traducirse en un incremento exponencial de los ingresos de la compañía. A su vez, utiliza software para automatizar la segmentación de sus públicos meta, la integración de los datos de sus clientes y el manejo de sus campañas; simplificando las tareas repetitivas, y permitiéndoles enfocarse en lo que mejor saben hacer.

WATSON

Watson es un sistema informático de inteligencia artificial que es capaz de responder a preguntas formuladas en lenguaje natural, desarrollado por la empresa estadounidense IBM. Forma parte del proyecto del equipo de investigación DeepQA, liderado por el investigador principal David Ferrucci.

Lleva su nombre en honor del fundador y primer presidente de IBM, Thomas J. Watson.

Watson responde a las preguntas gracias a una base de datos almacenada localmente.

La información contenida en esa base de datos proviene de multitud de fuentes, incluyendo enciclopedias, diccionarios, tesauros, artículos de noticias, y obras literarias, al igual que bases de datos externos, taxonomías, y ontologías (específicamente Dbpedia, WordNet)

Tensor Flow

TensorFlow es una biblioteca de código abierto para aprendizaje automático a través de un rango de tareas, y desarrollado por Google para satisfacer sus necesidades de sistemas capaces de construir y entrenar redes neuronales para detectar y descifrar patrones y correlaciones, análogos al aprendizaje y razonamiento usados por los humanos.¹ Actualmente es utilizado tanto en la investigación como en los productos de Google frecuentemente reemplazando el rol de su predecesor de código cerrado, DistBelief. TensorFlow fue originalmente desarrollado por el equipo de Google Brain para uso interno en Google antes de ser publicado bajo la licencia de código abierto Apache 2.0 el 9 de noviembre de 2015

DistBelief

Empezando en 2011, Google Brain construyó DistBelief como un sistema propietario de aprendizaje automático, basado en redes neuronales de aprendizaje profundo. Su uso creció rápidamente a través de diversas compañías de Alphabet tanto en investigación como en aplicaciones comerciales. Google asignó múltiples científicos computacionales, incluyendo Jeff Dean, para simplificar y reconstruir el código base de DistBelief en una biblioteca de grado aplicación más rápida y más robusta, cuyo resultado es TensorFlow. En 2009, el equipo, dirigido por Geoffrey Hinton, había implementado propagación hacia atrás generalizada y otras mejoras que permitieron generar redes neuronales con sustancialmente exactitud más alta, por ejemplo una reducción de 25% de errores en reconocimiento del habla.

TensorFlow

TensorFlow es el sistema de aprendizaje automático de segunda generación de Google Brain, liberado como software de código abierto en 9 de noviembre de 2015. Mientras la implementación de referencia se ejecuta en dispositivos aislados, TensorFlow puede correr en múltiple CPUs y GPUs (con extensiones opcionales de CUDA para informática de propósito general en unidades de procesamiento gráfico). TensorFlow está disponible en Linux de 64 bits, macOS, y plataformas móviles que incluyen Android e iOS.

Los computos de TensorFlow están expresados como stateful dataflow graphs. El nombre TensorFlow deriva de las operaciones que tales redes neuronales realizan sobre arrays multidimensionales de datos. Estos arrays multidimensionales son referidos como "tensores". En junio de 2016, Jeff Dean de Google declaró que 1,500 repositorios en GitHub mencionaron TensorFlow, de los cuales solo 5 eran de Google.

En el TensorFlow Dev Summit del 6 de marzo de 2019 se anunció la versión alfa de TensorFlow 2.0. TensorFlow 2.0 se centra en la simplicidad y la facilidad de uso, con actualizaciones importantes como el modelo de ejecución (modo eager), consolidar el uso de una API intuitivas de alto nivel (basada en Keras) y el despliegue flexible de modelos en cualquier plataforma.

Unidad de procesamiento del tensor (TPU)

En mayo de 2016 Google anunció su unidad de procesamiento del tensor (TPU), una construcción ASIC personalizada específicamente para aprendizaje automático y adaptada para TensorFlow. El TPU es un acelerador de IA programable diseñado para proporcionar alto throughput de aritmética de precisión baja (p. ej., 8-bits), y orientado para utilizar o correr modelos más que para entrenarlos. Google anunció que habían usado TPUs en sus centros de datos por más de un año, descubriendo que para aprendizaje automático su rendimiento por Watt es un orden de magnitud mayor que los sistemas tradicionales.

Características

TensorFlow proporciona una API de Python, así como APIs de C++, Haskell, Java, Go y Rust. También hay bibliotecas de terceros para C#, Julia, R, Scala y OCaml.

Aplicaciones

Entre las aplicaciones para las cuales TensorFlow es la base, está el software automatizado de procesamiento de imágenes DeepDream. Google oficialmente implementó RankBrain el 26 de octubre de 2015, respaldado por TensorFlow. RankBrain ahora maneja un número sustancial de consultas de búsqueda, reemplazando y sustituyendo el algoritmo estático tradicional basado en resultados de búsqueda.

Redes neuronales

- <http://avellano.fis.usal.es/~lalonso/RNA/index.htm>
- <http://www.tecnicaindustrial.es/TIFrontal/a-3099-herramientas-redes-neuronales-ingenieria-procesos-industriales.aspx>

- [Página 77 documento Computación Blanda- Alpha Zero](#)

Creación de Contenido

- [Página 78 documento Computación Blanda- Alpha Zero](#)

Redes Peer to Peer

- [Página 80 y 81 documento Computación Blanda- Alpha Zero](#)

Reconocer Emociones

- [Página 82 documento Computación Blanda- Alpha Zero](#)

Reconocimiento de Imágenes

- [Página 85 y 86 documento Computación Blanda- Alpha Zero](#)

Automatización en Marketing

- [Página 87 documento Computación Blanda- Alpha Zero](#)

WATSON

- [Página 89 documento Computación Blanda- Alpha Zero](#)

Tensor Flow

- <https://es.wikipedia.org/wiki/TensorFlow>

2) Listado de problemas potenciales tomados de todas las tecnologías enunciadas

Nro.	Descripción del problema	Tecnologías a Utilizar
1		

2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

3) Datos del emprendedor

Nro.	Ítem	Dato
1	Nombres	
2	Apellidos	
3	Correo	
4	Nombre de Usuario	
4	Programa Académico	
5	Semestre actual	

4) Caracterización del emprendedor

Nro.	Característica	Descripción
1	Lenguajes de programación	(experticia en algún lenguaje)
2	Áreas de interés	(en computación blanda)
3	Experiencia en Investigación	(proyectos soportados con su trabajo)
4	¿Emprendimientos previos?	(¿Ha desarrollado algún emprendimiento en el pasado?)
5	Interés por el emprendimiento	(¿Le interesan los procesos de innovación?)
6	Interés por la investigación	(¿O su interés está en la investigación?)
7	Interés por la aplicación del conocimiento	(¿O prefiere simplemente usar el conocimiento en el trabajo del día a día?)
8	Proyecto seleccionado	Escriba aquí cuál de los proyectos o problemas previos le resulta interesante
9	Producto a desarrollar	Indique qué tipo de producto podría resultar de su proyecto
10	Estado actual del producto	(¿Su idea de proyecto o producto posee algún avance importante en la actualidad?)

5) Problema Seleccionado

<Solución propuesta>

6) Solución Propuesta

<Teoría general del problema>

7) Análisis de la solución

<Mapa de requerimientos>

8) Diseño de la solución

<Arquitectura y solución propuesta>

9) Implantación

<Implantación: algoritmo y código>

10) Modelo de pruebas

<Pruebas del producto desarrollado>

11) Modelo de comercialización

<Comercialización del producto. E-commerce>

III. CONCLUSIONES

<Conclusiones del proceso desarrollado e impactos obtenidos>.

REFERENCIAS

- [1] Inteligencia Artificial 101. Disponible: <https://inteligenciaartificial101.wordpress.com/tag/perceptron/>
- [2] El perceptrón. Disponible: <file:///C:/Users/utp/Desktop/Redes%20de%20una%20capa.pdf>
- [3] Koldo Pina, (2018, marzo). Como entrenar a tú perceptrón. Disponible: <https://koldopina.com/como-entrenar-a-tu-perceptron/>