

Módulo 3. Bots




Los bots de inteligencia artificial son programas informáticos automatizados diseñados para realizar tareas repetitivas, simular conversaciones humanas o interactuar con servicios web de forma rápida y precisa. Impulsados por la IA y el aprendizaje automático, estos agentes pueden operar de manera independiente, analizar contextos y mejorar su eficiencia en la atención al cliente, las búsquedas y la gestión de datos.

Están diseñados para automatizar tareas repetitivas, ahorrar tiempo, responder de forma rápida y eficiente, procesar grandes volúmenes de datos y simular el comportamiento humano en determinados contextos.

 1. Bases conceptuales y técnicas

 2. Proyectos Inteligentes y bots automatizados

 Referencias

1. Bases conceptuales y técnicas

Para comprender el funcionamiento de los bots, es necesario considerar sus componentes y los distintos tipos de procesamiento que pueden emplear.

En cuanto a su estructura, la mayoría de los bots incluyen tres componentes principales:

- la entrada, que corresponde a la información que reciben, como el texto de un usuario;
- un evento del sistema o datos externos; el procesamiento, que consiste en reglas programadas o sistemas de IA que interpretan esa entrada;
- la acción o salida, que es la respuesta o tarea que ejecutan, ya sea un mensaje, un movimiento, una consulta, una búsqueda o una actualización.

Respecto del procesamiento, existen diferentes enfoques. Los bots basados en reglas funcionan con patrones y

respuestas preconfiguradas, por lo que son estructurados, predecibles y limitados. Los bots con procesamiento del lenguaje natural (PLN) comprenden el lenguaje humano mediante IA, lo que les permite interpretar intenciones, contexto y tono. Por su parte, los bots con aprendizaje automático (*machine learning*) aprenden a partir del uso, ajustan sus respuestas y mejoran en función de los datos recopilados.

A continuación, se presentan algunas ventajas y desventajas asociadas al uso de bots.

Tabla 1. Ventajas y desventajas de los bots

Ventajas	Desventajas
Velocidad y disponibilidad 24/7	Pueden fallar ante situaciones no previstas
Reducción de carga de trabajo humano	Riesgo de mal uso o bots maliciosos
Consistencia en las respuestas	Respuestas a veces limitadas o poco humanas

¿Qué es un bot?

Un bot es una aplicación de software automatizada que realiza tareas repetitivas en una red. Esta aplicación sigue instrucciones específicas para imitar el comportamiento humano, aunque lo hace con mayor rapidez y precisión. Además, puede ejecutarse de forma independiente, sin intervención humana.

Por ejemplo, los bots pueden interactuar con sitios web, comunicarse con los visitantes de un sitio o analizar contenidos. Si bien la mayoría cumple funciones útiles, también existen agentes externos que diseñan bots con intenciones maliciosas. Por este motivo, las organizaciones protegen sus sistemas frente a bots dañinos y, al mismo tiempo, emplean bots legítimos para mejorar su eficiencia operativa.

Bots y los beneficios en empresas

Los bots contribuyen a que las empresas escalen sus operaciones, mejoren la relación con los clientes y aumenten

la conversión. Por ejemplo, muchas organizaciones implementan bots de atención al cliente para responder con rapidez a las consultas y reclamos, lo que les ha permitido reducir los tiempos de espera en centros de llamadas hasta en un 90 % en aquellos casos en que integraron Amazon Lex y Amazon Kendra.

Los bots aportan distintos beneficios a las empresas. Entre los principales, se encuentran la ampliación del horario de atención y la prestación de servicios en cualquier momento; la optimización de los recursos disponibles y el alcance a un público más amplio; la liberación de los empleados de tareas tediosas y repetitivas; y la recopilación de datos útiles para el análisis y la inteligencia empresarial.

Tipos de bots

Existen distintos tipos de bots según la función que cumplen y el entorno en el que operan. A continuación, se describen los más habituales y sus principales características,

integrando ejemplos de uso en entornos empresariales y digitales.

Chatbots: —

interactúan con los usuarios mediante texto o voz y simulan conversaciones humanas mediante tecnologías de IA y aprendizaje automático. Se utilizan como asistentes virtuales, como Copilot, Siri o Alexa, y en servicios de atención al cliente, educación, salud, banca y comercio. Algunos chatbots avanzados pueden mantener conversaciones naturales y basarse en sistemas de conocimiento para ofrecer respuestas más precisas.

Web crawlers o spiders: —

también conocidos como rastreadores web o arañas, escanean e indexan contenidos de sitios web para organizar la información disponible en internet. Son utilizados por motores de búsqueda para clasificar páginas y mejorar la experiencia de búsqueda mediante el análisis de la estructura y relevancia del contenido.

Bots de mensajería: —

funcionan en aplicaciones como WhatsApp, Telegram o Facebook Messenger. Permiten brindar información sobre horarios, clima, recordatorios, turnos, encuestas, consultas automatizadas y

formularios interactivos, así como enviar recomendaciones personalizadas.

Bots transaccionales o de compra: —

realizan operaciones automáticas como compras, reservas o trámites en línea. En el comercio electrónico, pueden verificar datos de pago, validar información personal y garantizar que las transacciones se completen correctamente, con altos estándares de seguridad para proteger datos financieros.

Bots de supervisión: —

monitorean sistemas de forma constante para detectar errores, vulnerabilidades o *software* malicioso. Analizan datos de interacción y tráfico web para alertar sobre actividades inusuales y, en algunos casos, trabajan en conjunto con otros bots para comprobar su correcto funcionamiento.

Bots raspadores: —

también llamados raspadores web, escanean y descargan contenidos específicos de internet. Se utilizan, por ejemplo, para comparar precios en distintas plataformas de comercio electrónico o para realizar análisis de opiniones en redes sociales mediante herramientas de lenguaje natural.

Bots en videojuegos: —

simulan jugadores controlados por IA, lo que permite generar desafíos, acompañantes o rivales dentro de entornos virtuales.

Bots sociales: —

automatizan interacciones en redes sociales, como publicaciones, respuestas automáticas o gestión de seguidores.

Bots maliciosos: —

se emplean con fines ilegales o perjudiciales. Pueden propagar noticias falsas, enviar spam, intentar robar contraseñas, ejecutar ataques de denegación de servicio o formar redes de equipos infectados.

Según su modo de funcionamiento, los bots pueden actuar de forma reactiva, cuando responden a un estímulo; de forma proactiva, cuando buscan información o ejecutan acciones por sí mismos; o de manera autónoma, cuando aprenden y optimizan su propio funcionamiento.

¿Cómo funcionan los bots?

Un bot informático sigue reglas e instrucciones precisas para realizar sus tareas. Una vez activados, pueden comunicarse entre sí o con personas mediante protocolos de comunicación de red estándar. Funcionan de manera continua para ejecutar acciones programadas con muy poca intervención humana.

Los distintos tipos de bots emplean diversas tecnologías según sus objetivos. Por ejemplo, los chatbots utilizan técnicas de aprendizaje profundo, como la conversión de texto a voz, el reconocimiento automático de voz y el procesamiento del lenguaje natural, para simular conversaciones y diálogos humanos.

Por su parte, los rastreadores web envían solicitudes HTTP a los sitios web para leer su contenido subyacente. Una solicitud HTTP es un protocolo de comunicación que los navegadores utilizan para enviar y recibir datos, lo que permite a estos bots acceder a la información y clasificarla.

Bots maliciosos

También conocidos como bots de *malware*, los bots maliciosos realizan actividades que generan riesgos de

seguridad para las organizaciones. Por ejemplo, pueden interrumpir operaciones, crear desventajas injustas, enviar correos electrónicos no deseados o intentar acceder sin autorización a datos sensibles. A continuación, se describen algunos de los tipos más comunes.

Bots de descarga: —

están programados para descargar *software* o aplicaciones de manera automática. Esto genera una falsa impresión de popularidad y contribuye a que una aplicación ascienda en las listas de clasificación. Mediante su uso, el editor busca obtener mayor visibilidad y atraer suscriptores reales.

Bots de spam: —

rastrear internet en busca de direcciones de correo electrónico, transforman los datos recopilados en listas de distribución y envían mensajes masivos no solicitados. También pueden crear cuentas falsas y publicar contenido en foros y redes sociales. En muchos casos, intentan inducir a que una persona haga clic en sitios comprometidos o descargue archivos no deseados.

Bots de venta de entradas: —

analizan sitios web para comprar entradas al precio más bajo y revenderlas luego a un valor superior con fines de lucro. El proceso está automatizado y simula una compra realizada por una persona. Aunque esta práctica está regulada en algunos países, suele considerarse poco ética.

Bots de DDoS: —

los bots de denegación de servicio distribuido (DDoS) se utilizan para ejecutar ataques que buscan afectar la disponibilidad de un sistema, como un sitio web o una aplicación. Generan grandes volúmenes de solicitudes o paquetes de datos que pueden saturar el sistema objetivo e impedir el acceso legítimo de los usuarios.

Bots estafadores: —

también llamados bots de clics, emplean IA para imitar el comportamiento humano y cometer fraude publicitario. Por ejemplo, pueden hacer clic de forma automática en anuncios pagos para incrementar artificialmente los ingresos del editor. Estos clics falsos elevan los costos de *marketing* sin generar clientes reales.

Bots de intercambio de archivos: —

registran términos de búsqueda frecuentes en aplicaciones, programas de mensajería o motores de búsqueda y ofrecen recomendaciones con enlaces a archivos o sitios maliciosos.

Bots de redes sociales: —

conocidos también como bots sociales, generan actividad falsa en plataformas digitales, como cuentas, seguidores, «me gusta» o comentarios simulados. Al imitar la actividad humana, pueden difundir spam, aumentar artificialmente la popularidad o propagar información falsa.

Red de bots: —

una red de bots es un conjunto de bots maliciosos que operan de manera coordinada. Ejecutan tareas que requieren gran capacidad de procesamiento y memoria. Para reducir costos, sus creadores pueden instalarlos en dispositivos ajenos conectados a la red, lo que les permite controlarlos de forma remota y utilizar su capacidad de cómputo sin autorización.

¿Cómo afectan los bots maliciosos a los usuarios autorizados?

Los bots maliciosos pueden afectar a los usuarios autorizados de diversas maneras. Pueden interrumpir el acceso a servicios digitales mediante la saturación de sistemas, comprometer datos personales o financieros, generar fraudes publicitarios y distribuir enlaces o archivos infectados. Además, pueden provocar pérdidas económicas,

deterioro de la reputación institucional y vulneraciones de la privacidad.

Dado que estos bots suelen diseñarse para evadir tanto a las personas como a los sistemas informáticos, su detección requiere medidas específicas de prevención y control. Para proteger los sistemas de tecnología de la información frente a estas amenazas, se recomienda adoptar las siguientes prácticas:

- fomentar la concienciación en materia de seguridad entre los empleados y capacitarlos para que no hagan clic en enlaces desconocidos o sospechosos incluidos en correos electrónicos;
- utilizar programas *antimalware* y realizar análisis periódicos para detectar y aislar bots en los sistemas informáticos;
- instalar un cortafuegos (*firewall*) que impida accesos no autorizados;
- reforzar las herramientas de protección contra bots y los sistemas de detección de amenazas avanzadas;

- utilizar mecanismos como CAPTCHA, una prueba de desafío-respuesta que permite a los servidores web distinguir entre personas y bots, con el fin de reducir ataques de DDoS y *spam*;
- aplicar políticas de seguridad sólidas en los puntos de conexión y regular el uso compartido de dispositivos de almacenamiento portátiles;
- emplear contraseñas seguras y distintas para cada cuenta de usuario.

¿Qué es la administración de bots?

El tráfico de internet que llega a las aplicaciones puede provenir tanto de personas como de bots. Bloquear todo el tráfico automatizado no constituye una estrategia adecuada, ya que algunos bots cumplen funciones legítimas. Por ejemplo, permitir el rastreo web resulta necesario para que las páginas aparezcan en los resultados de los motores de búsqueda.



La administración de bots es un enfoque estratégico que permite a las empresas diferenciar el tráfico generado por bots beneficiosos de aquel que proviene de bots maliciosos. Mientras que estos últimos pueden afectar la seguridad y el rendimiento de los sistemas informáticos, los bots legítimos contribuyen a mejorar la productividad, la rentabilidad y la experiencia del cliente.

Software de administración de bots —

La administración de bots implica el uso de herramientas específicas para identificarlos, clasificarlos y aplicar políticas según su comportamiento. Estos sistemas permiten distinguir entre bots legítimos y bots maliciosos, con el fin de autorizar, limitar o bloquear su actividad de acuerdo con criterios de seguridad.

Los administradores de bots emplean distintos métodos de detección. Uno de los más simples es el análisis estático, que categoriza los bots en función de sus actividades web y características técnicas. También es habitual el uso de mecanismos como CAPTCHA para diferenciar el tráfico automatizado malicioso del generado por personas.

Por su parte, las soluciones más avanzadas incorporan tecnologías de machine learning, que analizan patrones de comportamiento en las actividades informáticas. A partir de estos patrones, el sistema puede identificar anomalías y adaptar las medidas de protección de manera dinámica.

¿Cómo se construye un bot?

El tráfico de internet que llega a las aplicaciones puede provenir tanto de personas como de bots. Bloquear todo el tráfico automatizado no constituye una estrategia adecuada, ya que algunos bots cumplen funciones legítimas. Por ejemplo, permitir el rastreo web resulta necesario para que las páginas aparezcan en los resultados de los motores de búsqueda.

La administración de bots es un enfoque estratégico que permite a las empresas diferenciar el tráfico generado por bots beneficiosos de aquel que proviene de bots maliciosos. Mientras que estos últimos pueden afectar la seguridad y el rendimiento de los sistemas informáticos, los bots legítimos contribuyen a mejorar la productividad, la rentabilidad y la experiencia del cliente.

ELEMENTOS BÁSICOS DEL DESARROLLO

CICLO DE DESARROLLO DE UN BOT

La administración de bots implica el uso de herramientas específicas para identificarlos, clasificarlos y aplicar políticas según su comportamiento. Estos sistemas permiten distinguir entre bots legítimos y bots maliciosos, con el fin de autorizar, limitar o bloquear su actividad de acuerdo con criterios de seguridad.

Los administradores de bots emplean distintos métodos de detección. Uno de los más simples es el análisis estático, que categoriza los bots en función de sus actividades web y características técnicas. También es habitual el uso de mecanismos como CAPTCHA para diferenciar el tráfico automatizado malicioso del generado por personas.

Por su parte, las soluciones más avanzadas incorporan tecnologías de machine learning, que analizan patrones de comportamiento en las actividades informáticas. A partir de estos patrones, el sistema puede identificar anomalías y adaptar las medidas de protección de manera dinámica.

ELEMENTOS BÁSICOS DEL DESARROLLO

CICLO DE DESARROLLO DE UN BOT

El proceso de desarrollo suele seguir una secuencia organizada de etapas.

En primer lugar, se identifica el propósito del bot, es decir, el problema que busca resolver o la función que cumplirá. Luego se diseña el flujo conversacional o la lógica de interacción, definiendo cómo responderá ante distintas situaciones.

A continuación, se selecciona la tecnología adecuada y se programan las respuestas, reglas o comportamientos previstos. Posteriormente, se integra el bot con servicios externos, si es necesario, y se realizan pruebas de interacción para verificar su correcto funcionamiento.

Finalmente, el bot se despliega en el entorno correspondiente y se monitorea su desempeño. A partir del análisis de su uso, se implementan mejoras continuas para optimizar su funcionamiento.

Ejemplo desarrollado en Python

A continuación, se presenta un ejemplo realizado en Python que simula un bot por consola, sin conexión a internet ni uso de librerías externas. Este tipo de ejercicio resulta adecuado para enseñar lógica de programación, estructuras de control, funciones y manejo básico de datos.

Bot de ejemplo en Python (consola) — «BotDocente»

El bot «BotDocente» está diseñado con fines didácticos y permite trabajar distintos conceptos fundamentales de programación.

Entre los objetivos de aprendizaje que aborda, se encuentran el uso de entradas y salidas de datos (input y print), la construcción de un flujo conversacional basado en intenciones, la utilización de un diccionario de respuestas, el manejo básico de errores, la incorporación de una memoria simple (por ejemplo, nombre y estado del usuario) y la implementación de comandos como «help», «salir» e «historial».

Para ejecutar el demo realizado por la cátedra y desarrollado en lenguaje Python, deberás hacer clic en el enlace que se encuentra debajo de la imagen:

Figura 1. Interfaz de ejecución del bot «BotDocente» en entorno de consola (Online Python)

```
1 import re
2 from datetime import datetime
3
4 class BotDocente:
5     """
6     Bot conversacional simple (consola) basado en reglas.
7     Ideal para enseñar:
8     - POO (clase, métodos, estado)
9     - Diccionarios y listas
10    - Regex básica
11    - Diseño de 'intenciones'
12    """
13
14    def __init__(self):
15        self.nombre_usuario = None
16        self.historial = [] # guarda pares (timestamp, usuario)
17
18        # "Base de conocimiento" mínima (FAQs)
19        self.faq = {
20            "horario": "El horario de la materia está publicado",
21            "evaluacion": "La evaluación incluye práctica + te",
22            "entrega": "Las entregas se suben en PDF o reposi",
23            "bibliografia": "Recomendados: Documentación oficial."
24        }
```

```
--- BotDocente (Consola) ---
Escribí 'hola' para comenzar. Escribí 'salir' para terminar.
Vos: hola
Bot: ¡Hola! 🤖 Soy BotDocente. ¿Cómo te llamás? (podés escribir
> : 'Me llamo ...')
Vos: Me llamo Walter
Bot: ¡Genial, Walter! ¿Qué necesitás? (horario, evaluación, en
trega, bibliografía)
Vos: horario
Bot: El horario de la materia está publicado en el aula virtua
l. Si me decís el curso, te lo recuerdo.
Vos:
** Process Stopped **
[]
```

Fuente: captura de pantalla de Online Python (<https://www.online-python.com/Z7whX426Pn>)

Esta aplicación puede ejecutarse desde la terminal de Windows, Linux o macOS mediante el siguiente comando:

```
python bot_docente.py
```

CONTINUAR

2. Proyectos Inteligentes y bots automatizados

A continuación, se presentan de manera resumida algunos conceptos que permiten comprender, diseñar y desarrollar proyectos inteligentes basados en automatización, bots, aprendizaje automático y análisis de datos. Estos enfoques pueden aplicarse a contextos reales del ámbito educativo, empresarial y social.

Proyecto Inteligente

Un proyecto inteligente es un desarrollo tecnológico que incorpora capacidad de decisión, aprendizaje o automatización avanzada con el propósito de resolver un problema real. Se distingue por integrar distintos componentes que permiten transformar datos en acciones concretas.

En primer lugar, utiliza datos de entrada, que pueden consistir en texto, imágenes, eventos o interacciones. A partir

de esa información, aplica un procesamiento inteligente mediante algoritmos, modelos de aprendizaje automático o reglas previamente definidas. Este procesamiento posibilita la toma de decisiones de manera autónoma o semiautónoma, según el grado de intervención humana previsto en el diseño del sistema.

Como resultado, el proyecto ejecuta acciones automatizadas, tales como responder consultas, clasificar información, realizar predicciones o llevar a cabo tareas específicas.

Entre las aplicaciones habituales se encuentran los sistemas que predicen variables educativas, como el riesgo de deserción o el rendimiento académico; las aplicaciones que recomiendan recursos a estudiantes; los bots que gestionan consultas repetitivas; los sistemas que combinan sensores e IA para monitorear entornos; y los modelos que detectan fraudes, comportamientos anómalos o patrones relevantes en grandes volúmenes de datos.

Bots automatizados

Un bot automatizado es un programa que ejecuta tareas sin intervención humana directa, ya sea mediante reglas previamente definidas o a través de sistemas de inteligencia

artificial. Su finalidad es realizar procesos de manera eficiente, sistemática y continua.

Dentro de esta categoría se incluyen distintos tipos de bots, como los chatbots, los web crawlers, los bots de mensajería y los bots transaccionales. También se encuentran los bots inteligentes basados en IA, capaces de clasificar intenciones, generar respuestas y realizar análisis semántico del lenguaje.

Estos sistemas se utilizan por diversas razones. Entre las principales se encuentran el ahorro de tiempo, la posibilidad de ofrecer respuestas inmediatas, la escalabilidad en la atención o prestación de servicios, la automatización de procesos repetitivos y la mejora de la experiencia del usuario.

Integrando proyectos inteligentes con bots

Un bot puede funcionar como la interfaz de un proyecto inteligente. En esta integración, el proyecto aporta la capacidad de análisis y decisión, mientras que el bot se encarga de la interacción con el usuario.

En términos generales, el funcionamiento puede describirse del siguiente modo: el proyecto incorpora un modelo de IA capaz de clasificar consultas o predecir necesidades; el bot recibe la consulta del usuario; el sistema de IA analiza la

información, toma una decisión y genera una respuesta; finalmente, el bot comunica el resultado o ejecuta la acción correspondiente.

El flujo estándar de interacción puede representarse así:

Usuario → Bot → Modelo de IA → Lógica del proyecto →
Respuesta → Usuario

De esta manera, el bot actúa como puente entre la persona y la inteligencia del sistema, facilitando una comunicación fluida y automatizada.

Componentes fundamentales

Un bot puede funcionar como la interfaz de un proyecto inteligente. En esta integración, el proyecto aporta la capacidad de análisis y decisión, mientras que el bot se encarga de la interacción con el usuario.

En términos generales, el funcionamiento puede describirse del siguiente modo: el proyecto incorpora un modelo de IA

capaz de clasificar consultas o predecir necesidades; el bot recibe la consulta del usuario; el sistema de IA analiza la información, toma una decisión y genera una respuesta; finalmente, el bot comunica el resultado o ejecuta la acción correspondiente.

El flujo estándar de interacción puede representarse así:

Usuario → Bot → Modelo de IA → Lógica del proyecto →
Respuesta → Usuario

De esta manera, el bot actúa como puente entre la persona y la inteligencia del sistema, facilitando una comunicación fluida y automatizada.

Componentes fundamentales

Para integrar un proyecto inteligente con un bot automatizado, es necesario considerar una serie de componentes que permiten transformar información en decisiones y acciones concretas. Estos elementos articulan el flujo completo del sistema, desde la recopilación de datos hasta la interacción con el usuario.

Datos: —

constituyen la base del sistema e incluyen el historial de consultas, ejemplos anotados de intenciones, registros de interacción y datos institucionales, como calendarios, materias o procesos administrativos. Estos insumos permiten entrenar modelos, ajustar respuestas y contextualizar la información.

Inteligencia: —

comprende los mecanismos de análisis y toma de decisiones. Incluye la clasificación de intenciones, la detección de entidades, el análisis semántico y la aplicación de modelos predictivos que permiten anticipar necesidades o interpretar correctamente las consultas.

Automatización: —

se refiere a las acciones que el sistema ejecuta sin intervención humana directa. Entre ellas se encuentran el envío de información, las respuestas preconfiguradas, la consulta a bases de datos y la ejecución de acciones programadas, como recordatorios, operaciones o notificaciones.

Interfaz: —

es el medio a través del cual el usuario interactúa con el sistema. Puede adoptar la forma de un chat en entornos web, Telegram o WhatsApp, una aplicación específica o un sistema web interactivo. Su función es facilitar la comunicación entre la persona y la inteligencia del proyecto.

Tipos de bots dentro de un proyecto inteligente

En el marco de un proyecto inteligente, los bots pueden clasificarse según el nivel de complejidad tecnológica y el tipo de procesamiento que utilizan. La elección depende de los objetivos del proyecto, los recursos disponibles y el grado de autonomía requerido.

Bots basados en reglas: —

funcionan mediante estructuras condicionales del tipo «si ocurre determinada condición, entonces ejecutar tal respuesta». Por ejemplo, si el usuario escribe una palabra específica, el sistema devuelve una respuesta predefinida. Son adecuados para proyectos educativos iniciales, ya que permiten comprender la lógica básica de automatización.

Bots con NLP clásico (TF-IDF + ML): —

emplean técnicas tradicionales de procesamiento del lenguaje natural y modelos de aprendizaje automático para identificar intenciones con mayor precisión. Resultan apropiados para proyectos de complejidad media que requieren una interpretación más elaborada de las consultas.

Bots con modelos de lenguaje grandes (LLM): —

son capaces de generar lenguaje natural de manera contextualizada. Se utilizan en proyectos avanzados que demandan mayor comprensión semántica y capacidad de respuesta flexible ante consultas variadas.

Bots híbridos (reglas + IA): —

combinan reglas predefinidas con sistemas de inteligencia artificial. Este enfoque permite mantener control y estabilidad en ciertos procesos, al tiempo que incorpora flexibilidad en la interpretación del lenguaje. Son frecuentes en entornos educativos y empresariales.

Proyectos inteligentes: ejemplos para llevar al aula

Los proyectos inteligentes pueden adaptarse al ámbito educativo mediante propuestas que integren automatización, análisis de datos y asistencia personalizada.

A continuación, se presentan algunos ejemplos aplicables en el aula.

- **Ejemplo 1. Asistente académico inteligente:** permite consultar horarios, fechas de entrega de trabajos o instancias de evaluación. El sistema clasifica las intenciones mediante un modelo de aprendizaje automático y extrae nombres o datos relevantes de la consulta. Además, accede a una base de datos local con información actualizada del curso para brindar respuestas precisas.
- **Ejemplo 2. Bot de orientación vocacional:** analiza los intereses del estudiante a partir de sus respuestas o elecciones previas. Con base en un clasificador y un sistema de recomendación sencillo, sugiere lecturas, carreras o cursos acordes con el perfil detectado.
- **Ejemplo 3. Sistema de alerta temprana escolar:** utiliza datos como asistencia, entregas y calificaciones para identificar posibles situaciones de riesgo académico. A partir de modelos predictivos, estima la probabilidad de abandono o bajo rendimiento y, mediante un bot, notifica y orienta al estudiante con recomendaciones específicas.

- **Ejemplo 4. Bot de soporte técnico:** clasifica problemas frecuentes relacionados con la red, la impresora o el aula virtual. Ofrece pasos de solución inicial y, en caso de situaciones más complejas, deriva el caso al área correspondiente.

CONTINUAR

Referencias

Bird, S., Klein, E., & Loper, E. (2009). *Natural Language Processing with Python*. O'Reilly Media.
<https://www.nltk.org/book/>

Chen, Q., Zhuo, Z., & Wang, W. (2019). *BERT for joint intent classification and slot filling*. arXiv.
<https://arxiv.org/abs/1902.10909>

Jurafsky, D. & Martin, J. (2023). *Speech and Language Processing* (3rd ed. draft). MIT / Stanford.
<https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>

Lowe, R., Noseworthy, M., Serban, I. V., Gontier, N. A., Bengio, Y., & Pineau, J. (2017). *Towards an automatic Turing test: Learning to evaluate dialogue responses*. arXiv.
<https://arxiv.org/abs/1708.07149>

Manning, C., Raghavan, P., & Schütze, H. (2008). *Introduction to Information Retrieval*. Cambridge University Press. <https://nlp.stanford.edu/IR-book/>

Young, T., Hazarika, D., Poria, S., & Cambria, E. (2018). *Recent trends in deep learning based natural language processing*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/1708.02709>

CONTINUAR