

A decorative graphic consisting of a teal square in the top-left corner and a thick black frame that starts below the teal square, extends down the left side, and then turns right at the bottom.

Actividad 1: **Agentes inteligentes**

CE Inteligencia Artificial y Big Data
Modelos de Inteligencia Artificial
2024/2025

Guadalupe Luna y Daniel Marín

Índice

1. Vehículo autónomo	Error! No bookmark name given.
1.1 Objetivo	2
1.2. Entorno	2
1.3. Estado	2
1.4. Sensores	2
1.5. Actuadores	2
1.6. Función del agente	3
1.7. Arquitectura	3
1.8. Episodios	3
2. Asistente virtual	Error! No bookmark name given.
2.1 Objetivo	4
2.2 Entorno	4
2.3 Estado	4
2.4 Sensores	5
2.5. Actuadores	5
2.6. Función del agente	5
2.7. Arquitectura	6
2.8 Episodios	6
3. Robot de limpieza	7
3.1. Objetivo	7
3.2. Entorno	7
3.3. Estado	7
3.4. Sensores	7
3.5. Actuadores	7
3.6. Función del agente	8
3.7. Arquitectura	8
3.8. Episodios	8
4. Sistema de recomendación de Netflix o Spotify	8
4.1 Objetivo	9
4.2 Entorno	9
4.3 Estado	9
4.4 Sensores	10
4.5 Actuadores	10
4.6 Función del agente	10
4.7 Arquitectura	11
4.8 Episodios	11
5. Herramienta que monitoriza las constantes vitales	12
5.1 Objetivo	12
5.2 Entorno	12
5.3. Estado	12
5.4. Sensores	12
5.5. Actuadores	12
5.6. Función del agente	12
5.7. Arquitectura	13

1. Vehículo autónomo

1.1 Objetivo

El propósito de los vehículos autónomos es trasladar a sus ocupantes a su destino de forma segura y eficiente. Estos coches están hechos para disminuir fallos humanos al manejar, mejorando la seguridad en las calles. Además, quieren mejorar la circulación y reducir el impacto en el medio ambiente con una conducción más precisa y ecológica.

1.2. Entorno

El ambiente donde trabajan este tipo de sistemas es real porque debe percibir su entorno, además es cambiante ya que está en continua evolución. Además, es complicado, ya que puede contener diversas variables interrelacionadas que deben manejarse al mismo tiempo. Este tipo de sistemas también necesita flexibilidad para adaptarse a situaciones imprevistas o circunstancias impredecibles. Finalmente, la relación con su entorno podría incluir diferentes elementos, ya sean naturales o artificiales, lo cual agrega un nivel adicional de complejidad.

1.3. Estado

El estado de un vehículo autónomo se muestra como una recopilación de información que describe su ubicación, velocidad, entorno y estado interno en un instante específico. Esta demostración es esencial para que el sistema de control del vehículo pueda tomar decisiones seguras y eficientes. Para que un coche autónomo funcione correctamente, necesita mantener un conjunto de estados relevantes que permitan percibir, interpretar y responder a su entorno en tiempo real. Estos estados pueden agruparse en categorías clave que aseguran una operación segura y eficiente

1.4. Sensores

Los sensores que normalmente usan estos sistemas son radares, cámaras o ultrasonidos de los cuales estos pueden procesar datos como geolocalización, imágenes y sonidos que le ayudan a percibir el entorno que le rodea.

1.5. Actuadores

Los actuadores de un coche autónomo son dispositivos que convierten las decisiones del sistema de control en acciones físicas que permiten al vehículo interactuar con su entorno y cumplir sus objetivos. Estos actuadores se dividen en varios subsistemas clave, y su funcionamiento está estrechamente ligado a los sensores y al sistema de planificación del coche autónomo. Algunos de ellos son por ejemplo el motor, sistema de frenos, las ruedas entre otros.

1.6. Función del agente

El agente tras la percepción del entorno y modelado, el coche hace una planificación donde selecciona la ruta más eficiente basada en los mapas y también las normas de tráfico. También segmenta las rutas en objetivos intermedios como los cambios de carril.

Luego intenta generar la trayectoria que tiene que seguir e intenta anticipar los comportamientos de otros objetos como vehículos, peatones entre otros. Esto lleva una serie de toma de decisiones que le llega la información de entrada, realiza una evaluación y selecciona la opción con menos coste.

1.7. Arquitectura

El diseño interno de un coche autónomo, o agente autónomo, se basa en una arquitectura modular que combina hardware y software para realizar funciones de percepción, planificación, control y acción. Esta arquitectura está organizada en varias capas interdependientes que trabajan juntas para cumplir los objetivos del sistema. A continuación, se describen los principales componentes y sistemas que forman parte de su diseño interno. El diseño interno de un coche autónomo combina hardware avanzado (sensores y actuadores) con software complejo basado en inteligencia artificial, control predictivo y algoritmos de optimización. Su arquitectura modular asegura que cada sistema, desde la percepción hasta la acción, funcione de manera integrada para cumplir con los objetivos de navegación segura y eficiente.

1.8. Episodios

El agente (vehículo autónomo) no opera de manera completamente secuencial ni aislada, sino que funciona mediante un **proceso continuo, iterativo e interconectado** que involucra múltiples subsistemas que colaboran para tomar decisiones en tiempo real. Sin embargo, desde una perspectiva más amplia, la interacción del coche autónomo con su entorno puede dividirse en episodios que corresponden a tareas o fases específicas dentro de un objetivo global, como un viaje de conducción desde un punto A a un punto B. Pongamos este ejemplo más detallado:

- **Objetivo del episodio:** Definir la estrategia global para completar el viaje desde el punto A hasta el punto B.
- **Interacción con el entorno:**
 - Recepción del destino desde el usuario (por voz o aplicación móvil).
 - Acceso a mapas HD y datos en tiempo real sobre tráfico o condiciones climáticas.
- **Tareas internas:**
 - Generar la ruta óptima basada en mapas y condiciones actuales.
 - Dividir la ruta global en segmentos manejables.
- **Salida:** Una ruta inicial planificada y objetivos intermedios definidos (por ejemplo, puntos donde girar o cambiar de carril).

Aunque cada episodio puede parecer secuencial, el funcionamiento interno del vehículo autónomo es altamente **paralelo y continuo**, ya que:

- Los sistemas de percepción, predicción, planificación y control trabajan simultáneamente.
- El sistema ajusta dinámicamente su comportamiento en cada momento según las condiciones cambiantes del entorno.

2. Asistente virtual

2.1 Objetivo

El objetivo principal de un asistente virtual es proporcionar ayuda personalizada y eficiente a los usuarios mediante la interacción conversacional, respondiendo preguntas, ejecutando tareas, y facilitando información relevante.

Esto incluye una variedad de propósitos, dependiendo del contexto y las necesidades del usuario:

- Ahorro de tiempo
- Proporcionar información
- Mejorar la accesibilidad
- Entretenimiento y compañía
- Soporte y resolución de problemas
- Optimización de procesos

2.2 Entorno

Es un agente individual, ya que interactúa directamente con un solo usuario a la vez, aunque puede integrarse con otros agentes (como dispositivos IoT).

En cuanto al entorno, puede ser observable si es un asistente virtual como Alexa o Siri, pero si es un asistente de una banco o tienda online, no será observable. También será dinámico ya que el contexto cambia según las solicitudes del usuario, la información disponible o las actualizaciones de software.

Además es no determinista porque las respuestas y el contexto dependen de entradas variables e impredecibles del usuario, episódico porque cada interacción suele ser independiente, aunque puede mantener cierto contexto en casos secuenciales, como una reserva, el entorno no cambia mientras el usuario interactúa por lo que es estático y discreto ya que procesa un conjunto finito de comandos o datos durante cada interacción.

2.3 Estado

El estado del asistente virtual representa el contexto necesario para responder al usuario y ejecutar tareas. Incluye el estado interno del sistema (conexión a internet, hardware), el contexto de interacción (historial de conversaciones, preferencias) y el estado del entorno digital (clima, ubicación, eventos).

Este estado se actualiza constantemente para reflejar cambios en el entorno o nuevas solicitudes del usuario. Ejemplos de estados relevantes incluyen permisos de acceso, comandos procesados y datos contextuales como ubicación o tiempo. Al ser dinámico, el estado permite al asistente adaptarse y responder de forma efectiva en tiempo real, manteniendo la continuidad de la interacción.

2.4 Sensores

El asistente virtual utiliza varios sensores para recopilar información del entorno y del usuario:

- Micrófono: Capta comandos de voz, detectando patrones de lenguaje y tono para interpretar preguntas, solicitudes o intenciones.
- Cámaras (en dispositivos compatibles): Permiten reconocimiento facial para identificar usuarios, detectar emociones o realizar videollamadas.
- Sensores táctiles: En dispositivos móviles o altavoces con pantallas, registran toques, gestos o deslizamientos como comandos.
- Sensores de ubicación: Usan GPS o datos de red para obtener información sobre la posición geográfica del usuario, clave para respuestas contextuales como direcciones o clima.
- Sensores de proximidad: Detectan cercanía de usuarios para activar el asistente automáticamente o ajustar el volumen en función de la distancia.

Estos sensores recopilan datos de audio, visuales, geoespaciales y táctiles, permitiendo al asistente interpretar el entorno y personalizar sus respuestas.

2.5. Actuadores

El asistente virtual utiliza varios actuadores para interactuar con su entorno. La síntesis de voz (TTS), genera respuestas verbales claras y personalizadas, mientras que las pantallas despliegan información visual como gráficos o textos. Además, controla dispositivos IoT (luces, termostatos) y gestiona tareas mediante notificaciones y alertas en dispositivos móviles. Estos actuadores permiten ejecutar acciones físicas y digitales, cumpliendo con las solicitudes del usuario y adaptándose al contexto en tiempo real.

2.6. Función del agente

El asistente virtual toma decisiones mediante algoritmos de procesamiento del lenguaje natural (PLN) y aprendizaje automático.

Primero, interpreta comandos del usuario, identificando la intención detrás de cada solicitud y extrayendo entidades clave. Luego, recopila información accediendo a bases de datos locales o servicios externos, como APIs de clima o mapas. Con estos datos, el asistente genera una acción, ya sea responder verbalmente, mostrar resultados en pantalla o realizar una tarea concreta, como controlar dispositivos IoT. Además, el asistente emplea aprendizaje continuo, ajustando su comportamiento con base en interacciones previas para ofrecer respuestas más precisas y relevantes. Esta combinación de reglas predefinidas y adaptabilidad garantiza decisiones rápidas, personalizadas y efectivas en cada momento.

2.7. Arquitectura

El asistente virtual está diseñado con una arquitectura que combina múltiples componentes y sistemas para procesar información y tomar decisiones:

- Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN): Incluye módulos de reconocimiento de voz (ASR) para convertir audio en texto, análisis semántico para interpretar el significado y generación de texto para elaborar respuestas.
- Modelos de aprendizaje automático: Redes neuronales profundas preentrenadas, que permiten reconocer patrones, intenciones y entidades en las solicitudes del usuario.
- Sistemas de búsqueda y recuperación: Acceden a bases de datos internas o servicios externos (APIs) para obtener información actualizada o relevante.
- Módulos de texto a voz (TTS): Transforman las respuestas en texto en audio natural y personalizable.
- Gestión de contexto: Almacena y utiliza información de interacciones pasadas para ofrecer respuestas más precisas y mantener el flujo de conversación.
- Integración con dispositivos IoT: Proporciona control sobre aparatos conectados, como luces o termostatos.

2.8 Episodios

El asistente virtual funciona de manera episódica, ya que la mayoría de las interacciones son independientes entre sí. Cada episodio comienza con una solicitud del usuario, como hacer una pregunta o ejecutar una tarea, y termina cuando el asistente proporciona una respuesta o realiza la acción correspondiente.

Sin embargo, en algunos casos puede funcionar de forma secuencial, especialmente si se requiere mantener el contexto entre solicitudes. Por ejemplo, al planificar un viaje, el asistente puede enlazar varias acciones: buscar vuelos, hoteles y transporte, conservando datos relevantes entre pasos.

En general, un episodio típico incluye:

1. Entrada del usuario (comando de voz o texto).
2. Procesamiento de la solicitud (interpretación, recopilación de información).
3. Generación de la respuesta o ejecución de la acción. Este modelo permite al asistente adaptarse tanto a tareas simples como a flujos más complejos.

3. Robot de limpieza

3.1. Objetivo

El objetivo principal de un robot de limpieza como agente inteligente es **mantener la limpieza y el orden en un entorno físico**, como una casa, oficina u otro espacio delimitado. Para lograr este objetivo, el robot debe realizar una serie de tareas de manera autónoma, eficiente y adaptable. Se espera que él pueda maximizar la eficiencia de limpieza, minimizar el consumo de recursos, interactuar de manera segura y respetuosa, y proveer información útil al usuario.

3.2. Entorno

Un robot de limpieza opera en un **entorno físico**, caracterizado por ser **cambiante, dinámico** y, a menudo, **estructurado parcialmente**. Este requiere capacidad de adaptación y decisiones en tiempo real. Su éxito depende de su habilidad para reconocer, planificar y actuar en un espacio parcialmente estructurado y sujeto a constantes variaciones.

3.3. Estado

El estado de un robot de limpieza se representa como una combinación de variables internas (batería, sensores, etc.) y externas (mapa del lugar, condición del suelo, etc.) que describen tanto su condición operativa como la del entorno. Estas variables son esenciales para que el agente tome decisiones informadas y eficientes. Estos estados hacen que se reflejen en el robot como limpiar, parar o cargando que permiten hacer tomas de decisiones como planificar rutas o nuevas estrategias para sortear obstáculos.

3.4. Sensores

Un robot de limpieza utiliza una variedad de sensores para percibir y entender su entorno. Estos sensores recogen diferentes tipos de datos, como la geometría del espacio, la presencia de obstáculos y el estado del suelo, entre otros. Estos sensores pueden ser cámaras, sensores en las ruedas, detectores de obstáculos entre otros.

3.5. Actuadores

Un robot de limpieza utiliza **actuadores** para interactuar físicamente con su entorno y ejecutar tareas específicas como moverse, aspirar, fregar y evitar obstáculos. Estos actuadores son responsables de convertir las decisiones del sistema en acciones concretas. Algunos de estos son actuadores de fregado, cepillos rotatorios, actuadores de vaciado, etc.

3.6. Función del agente

El robot de limpieza toma decisiones mediante un **ciclo de percepción, planificación y acción**, basado en la información que recopila de sus sensores. Primero, percibe su entorno (mapas, obstáculos, niveles de suciedad, estado interno) y actualiza un modelo interno. Luego, utiliza algoritmos de planificación (como SLAM para navegación o heurísticas para priorizar áreas sucias) para determinar la ruta y las tareas óptimas. Finalmente, ejecuta acciones mediante sus actuadores, adaptándose en tiempo real si detecta cambios (nuevos obstáculos o variaciones en el entorno). Su estrategia combina reglas predefinidas (evitar colisiones, regresar a la base) con decisiones dinámicas basadas en datos, priorizando la eficiencia y cobertura total del área de limpieza.

3.7. Arquitectura

El robot de limpieza está diseñado con una arquitectura que integra varios componentes clave: **sensores**, que recopilan datos del entorno; un **sistema de procesamiento de información**, que interpreta estos datos y construye un mapa del espacio utilizando algoritmos como SLAM (Simultaneous Localization and Mapping); y un **módulo de planificación**, que emplea reglas, algoritmos heurísticos o incluso aprendizaje automático para optimizar rutas y priorizar áreas de limpieza. Además, un **módulo de control** coordina los actuadores, permitiendo movimientos precisos y ajustes en tiempo real. En modelos avanzados, puede incorporar algoritmos de **inteligencia artificial**, como redes neuronales, para reconocimiento de objetos o mejora de patrones de navegación, garantizando decisiones más adaptativas y eficientes.

3.8. Episodios

El robot de limpieza funciona de manera **secuencial y continua**, ya que cada acción que realiza depende de la información que obtiene en tiempo real y de las decisiones tomadas previamente. Su interacción con el entorno se organiza en episodios que incluyen: mapear el espacio, planificar la ruta inicial, limpiar áreas específicas según la prioridad (como zonas más sucias), y adaptarse a obstáculos o cambios mientras avanza. Estos episodios están interconectados, ya que los resultados de un episodio (como detectar una mancha o llenar el depósito) pueden modificar las decisiones en los siguientes. Este enfoque dinámico le permite alcanzar su objetivo de limpieza de forma adaptativa y eficiente.

4. Sistema de recomendación de Netflix o Spotify

4.1 Objetivo

El objetivo de un sistema de recomendación como Netflix o Spotify es ofrecer contenido personalizado y relevante, maximizando la satisfacción y el tiempo de interacción del usuario. Analiza patrones de consumo y preferencias individuales para anticipar intereses, sugiriendo películas, series, canciones o listas de reproducción adaptadas. Además, busca retener usuarios promoviendo tanto contenido familiar como nuevo, equilibrando recomendaciones personalizadas con tendencias globales. De este modo, mejora la experiencia del usuario y fomenta su compromiso con la plataforma.

4.2 Entorno

El sistema opera en un entorno digital dinámico. Es un agente multi-agente, ya que trabaja simultáneamente para múltiples usuarios, pero de forma personalizada.

El entorno es:

- No determinista: Los datos de consumo cambian constantemente, y las preferencias de los usuarios no siempre son predecibles.
- Secuencial: Las recomendaciones se ajustan según las interacciones previas y actuales del usuario.
- Estático durante la decisión, pero influido por los cambios constantes en el catálogo y el comportamiento del usuario.
- Discreto, ya que trabaja con datos categóricos (géneros, calificaciones) y selecciona de un catálogo limitado de opciones.

4.3 Estado

El estado del sistema incluye:

1. Historial del usuario: Contenido consumido, tiempo de reproducción y calificaciones (si están disponibles).
2. Datos de interacción: Frecuencia de uso, sesiones recientes y comportamiento de navegación.
3. Información del catálogo: Nuevas adiciones, tendencias globales o específicas de un grupo demográfico.
4. Perfil de usuario: Preferencias explícitas (géneros seleccionados) e implícitas (contenido visto).

El sistema actualiza este estado dinámicamente para reflejar cambios en el comportamiento y ajustar las recomendaciones.

4.4 Sensores

El sistema utiliza sensores virtuales para recopilar datos:

1. Interacciones de usuario: Registra clics, selecciones, tiempo de reproducción y abandonos.
2. Información demográfica: Puede incluir datos como región, idioma y preferencias explícitas configuradas por el usuario.
3. Tendencias globales y locales: Analiza patrones de consumo entre diferentes usuarios para ajustar las recomendaciones.

Los datos recopilados son comportamentales, contextuales y categóricos.

4.5 Actuadores

El sistema interactúa con el usuario a través de:

1. Interfaces gráficas: Muestra listas personalizadas como "Recomendado para ti" o "Tus favoritos".
2. Notificaciones: Sugiere contenido nuevo o destacado a través de alertas móviles o correos electrónicos.
3. Integraciones externas: En el caso de Spotify, reproduce listas personalizadas en dispositivos conectados (altavoces, automóviles).

Estos actuadores permiten influir directamente en el consumo y satisfacción del usuario.

4.6 Función del agente

El sistema toma decisiones mediante modelos de aprendizaje automático y análisis de datos:

1. Filtrado colaborativo: Encuentra patrones comunes entre usuarios con intereses similares para recomendar contenido.
2. Filtrado basado en contenido: Analiza las características de los elementos consumidos (géneros, artistas, directores) para sugerir similares.
3. Modelos híbridos: Combinan ambos métodos para ofrecer recomendaciones personalizadas y relevantes.
4. La función de comportamiento prioriza contenido que maximice el interés del usuario, ajustándose a su historial y contexto.

4.7 Arquitectura

El sistema de recomendación combina los siguientes componentes:

1. Modelos de aprendizaje automático: Redes neuronales y sistemas basados en matrices dispersas para filtrar contenido.
2. Bases de datos: Almacenan información de usuarios y metadatos del catálogo.
3. Módulos de procesamiento en tiempo real: Analizan interacciones inmediatas para ajustar recomendaciones instantáneamente.
4. Algoritmos de personalización: Incluyen técnicas de clasificación y agrupamiento para identificar patrones de consumo.

Esta arquitectura permite una experiencia dinámica y optimizada.

4.8 Episodios

El sistema funciona de forma secuencial, ya que las recomendaciones dependen de interacciones pasadas y actuales. Un episodio típico incluye:

1. Recopilación de datos del usuario (como reproducción de una película o canción).
2. Procesamiento del historial para identificar patrones y preferencias.
3. Generación y visualización de recomendaciones personalizadas.

Cada episodio ajusta el modelo de recomendaciones, mejorando la experiencia del usuario en las siguientes interacciones.

5. Herramienta que monitoriza las constantes vitales

5.1 Objetivo

El objetivo principal de una herramienta que monitoriza las constantes vitales como agente inteligente es garantizar el bienestar y la seguridad del usuario al proporcionar un seguimiento continuo, preciso y en tiempo real de sus parámetros fisiológicos clave, como la frecuencia cardíaca, presión arterial o saturación de oxígeno. Al interactuar con el entorno, busca identificar patrones o anomalías, anticiparse a posibles riesgos de salud y activar alertas o recomendaciones personalizadas, optimizando así la respuesta a emergencias y promoviendo un manejo proactivo de la salud.

5.2 Entorno

Esta herramienta opera en un entorno físico y digital combinado. El entorno físico incluye el cuerpo humano, del cual se monitorizan las constantes vitales, y el entorno digital implica la plataforma o sistema donde se procesan y almacenan los datos capturados. Este entorno puede ser cambiante (por ejemplo, variaciones en las condiciones de salud del usuario o su actividad) y parcialmente observable, ya que no siempre se tiene acceso a todos los parámetros posibles.

5.3. Estado

El estado del agente se representa mediante los datos actuales sobre las constantes vitales y su historial. Necesita información como frecuencia cardíaca, presión arterial, oxigenación, y posibles umbrales predefinidos de normalidad. Los estados relevantes incluyen: *normal* (dentro de rangos seguros), *alerta* (indicaciones de riesgo potencial), y *crítico* (necesidad de intervención inmediata).

5.4. Sensores

El agente utiliza sensores biomédicos, como monitores de ritmo cardíaco, oxímetros de pulso, tensiómetros digitales, y posiblemente sensores de movimiento o temperatura. Estos recopilan datos en tiempo real sobre variables fisiológicas y condiciones ambientales relacionadas.

5.5. Actuadores

Los actuadores incluyen alarmas sonoras, notificaciones en dispositivos móviles, y posibles interacciones con otros sistemas (como llamar a servicios de emergencia o ajustar dispositivos médicos). Estas acciones buscan alertar al usuario o a terceros sobre situaciones que requieren atención inmediata.

5.6. Función del agente

El agente toma decisiones comparando los datos de los sensores con los rangos definidos y utilizando reglas basadas en modelos (por ejemplo, si la frecuencia cardíaca supera X, emitir alerta). Su estrategia combina acciones reactivas y basadas en objetivos, como alertar cuando una variable cruza un umbral o monitorear tendencias para anticipar problemas.

5.7. Arquitectura

El diseño del agente incluye sensores físicos, módulos de procesamiento para interpretar datos, algoritmos basados en reglas y aprendizaje automático (para mejorar la detección y predicción), y un sistema de comunicación con el entorno. Este sistema incluye la memoria para almacenar históricos de datos y mejorar el desempeño con retroalimentación.

5.8. Episodios

El agente opera de manera secuencial, ya que sus decisiones afectan las siguientes observaciones y acciones. Un episodio podría abarcar desde el inicio de una monitorización hasta que se emite una alerta o se confirma un estado crítico, completando el ciclo de percepción, análisis y respuesta.