

Inteligencia Artificial Un Enfoque Moderno

Kevin Alexander Soto Romero

Introducción

Durante mucho tiempo la tecnología ha ido evolucionando de una manera sorprendente en los últimos años, en especial la inteligencia artificial que no solo intenta comprender todo lo que se rodea si no, esta se esfuerza en construir entidades inteligentes, siendo una ciencia muy reciente. Esta ciencia ha abarcado un campo muy extenso con el paso del tiempo y del desarrollo y modernización de la tecnología como la conocemos hoy en día, como ya se ha visto la IA nos ayuda a la automatización de algunos procesos que antes se realizaban por el hombre y eran o muy tardados. Estando cada vez más presente en nuestra vida diaria como ya se ha ido observando, después de una larga pandemia que sufro el mundo entero y con esto se impulsó al desarrollo de esta rama, para así modernizar y automatizar más procesos o tareas las cuales necesiten este cambio. Como se observa en la actualidad, se han desarrollado diferentes formas y tecnologías que nos ponen en contacto con la IA, como lo son los chatbots, aparatos para hacer algún trabajo en casa, etc. Esto cada vez se va observando más hoy en día, lo que quiere decir que el desarrollo de este tipo de tecnología es muy eficiente y muy interesante para seguir desarrollando diferentes formas con esta ciencia.

Desarrollo

Capítulo 1

Para dar una definición concreta de lo que es la IA hay varias definiciones que algunas se basan en procesos mentales y razonamiento, como también otras que aluden a la conducta, también miden el éxito en términos de la fidelidad y otras toman un concepto ideal de inteligencia que lo llamaremos racionalidad. Como ya mencione varias definiciones trae con ello algunos enfrentamientos, por ejemplo está el enfoque centrado en el comportamiento humano esta debe ser una ciencia empírica, mientras que el racional implica una combinación de matemáticas e ingeniería es decir más lógica. Estas definiciones son las siguientes:

- **Sistemas que piensan como humanos:** El nuevo y excitante esfuerzo de hacer que los computadores piensen... máquinas con mentes, en el más amplio sentido literal». (Haugeland, 1985) «[La automatización de] actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje...» (Bellman, 1978)
- **Sistemas que actúan como humanos:** «El arte de desarrollar máquinas con capacidad para realizar funciones que cuando son realizadas por personas requieren de inteligencia». (Kurzweil, 1990) «El estudio de cómo lograr que los computadores realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor». (Rich y Knight, 1991)
- **Sistemas que piensan racionalmente:** «El estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales». (Charniak y McDermott, 1985) «El estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar». (Winston, 1992)
- **Sistemas que actúan racionalmente:** «La Inteligencia Computacional es el estudio del diseño de agentes inteligentes». (Poole et al., 1998) «IA... está relacionada con conductas inteligentes en artefactos». (Nilsson, 1998)

La prueba de Turing es una prueba donde se pone a una persona a diferenciar una entidad inteligente y un ser humano, si el computador no logra ser distinguido por una persona la prueba es superada por este, esto

mediante una serie de preguntas realizadas que serán contestadas y se evaluará si es una entidad inteligente o no. Para esto el computador debe tener: Procesamiento de lenguaje natural, esto permitirá comunicarse en inglés. • Representación del conocimiento, esto almacenar lo que se conoce o siente. • Razonamiento automático, utilizará la información que se almacena para responder las preguntas. • Aprendizaje automático, esto para adaptarse a nuevas circunstancias. También una prueba llamada Prueba Global de Turing donde se permite una señal de video para que el evaluador y el evaluado tengan más interacción entre ellos, para superar esta prueba es necesario una visión computacional y una robótica para manipular.

Para que las entidades inteligentes tengan un pensamiento como los humanos, se utilizó el enfoque cognitivo donde esta se fundamenta en la investigación experimental de los humanos y animales. Se tuvo también un pensamiento racional donde ofrece dos ventajas, una proporciona las leyes del pensamiento y la segunda es más afín a los avances científicos que se han obtenido. El Dualismo es una parte de la mente está al margen de la naturaleza y exenta de las leyes de la física. El Materialismo considera las operaciones del cerebro realizadas mediante las leyes de la física. El Empírico nada existe en la mente que no haya pasado antes por los sentidos, La Inducción obtiene reglas generales con la exposición a asociaciones repetidas de los elementos. Algunos conceptos importantes:

- Positivismo lógico: Esa doctrina sostiene que todo el conocimiento se puede caracterizar mediante teorías lógicas relacionadas.
- Sentencias de confirmación: que son estímulos sensoriales.
- Teoría de la confirmación: Explica cómo se obtiene un conocimiento a través de las experiencias.

El algoritmo de Aristóteles se conoce como sistema de planificación regresivo. A lo largo de la historia las matemáticas han contribuido para la IA con diferentes panoramas como la resolución de problemas como NP-completitud, la intratabilidad y como también la contribución de la probabilidad a esta misma. La neurociencia ha ido avanzando a lo largo del tiempo contribuyendo con la IA que bien es cierto que en el cerebro humano hay millones de neuronas y en el computador no es así, lo que se cree es que se puedan igualar estos números en un futuro. La psicología por su parte ha ayudado al estudio del comportamiento humano y en animales desde muchos años atrás, y con esto se presentaron unos primeros modelos del procesamiento de información del fenómeno psicológico, y que a su vez se creó el campo de la ciencia cognitiva mostrando como podían ayudar a utilizar estos modelos informáticos para poder modelar la psicología de la memoria, lenguaje y un pensamiento lógico. Por otra parte la IA ha contribuido en la ingeniería computacional como por ejemplo: intérpretes imperativos, entornos de desarrollo rápido, administración de memoria automática, entre otras.

Con el tiempo y a lo largo de la historia se realizaron conferencias para el desarrollo y avances de esta rama que era la IA, realizando diferentes conferencias para personas que tenían contacto con esta ciencia y gracias a McCarthy se optó por el nombre de Inteligencia Artificial. Con el tiempo grandes avances surgieron, y fue avanzando esta ciencia cada vez más resolviendo problemas que antes no se podían como "La realización de una tarea tras otra" o "Imitación de resolución de problemas de los seres humanos".

Al paso del tiempo más avances se fueron cruciales para la IA, que fue Lisp (lenguaje de alto nivel), también el "Generador de consejos", también surgieron problemas en ese tiempo como la traducción automática que no era correcta al cien por ciento, otro fue que problemas a resolver eran intratables y por último tenían limitaciones inherentes a las estructuras básicas. Al paso del tiempo fueron apareciendo y diseñando distintos programas (DENDRAL Y MYCIN), con el fin de cumplir tareas con la ayuda de la IA. Con el paso del tiempo se regresaron a estudios de redes neuronales para ayudar a contribuir con la IA, y también esta se convierte en una ciencia, abriendo paso a nuevas investigaciones y nuevas ramas como la minería de datos entre otras.

Capítulo 2

Se define como agente a cualquier cosa capaz de percibir su medioambiente, se puede decir que tiene un agente tiene una percepción ya que puede tener entradas en cualquier instante, su comportamiento es en forma de tabla, teniendo en cuenta todo lo percibido por el mismo agente. También se puede decir que existen agentes racionales estos son aquellos que hacen lo correcto, porque toman de la tabla, las funciones que puede hacer, estos agentes tienen medidas de rendimiento donde tienen sus criterios y así determinan el éxito en su comportamiento.

Gracias a la racionalidad el avance en estos agentes es muy importante, pero esta racionalidad tiene 4 factores importantes:

- La medida de rendimiento que define el criterio de éxito.
- El conocimiento del medio en el que habita acumulado por el agente.
- Las acciones que el agente puede llevar a cabo.
- La secuencia de percepciones del agente hasta este momento.

Estos agentes tienen muy en cuenta la diferencia entre la racionalidad y omnisciencia, en pocas palabras esta conoce el resultado de la acción tomada y lo hace actuar de acuerdo con él. La racionalidad no requiere de esta ya que una solo depende de secuencia de percepción, para construir agentes racionales se debe de pensar en los entornos de trabajo que son los problemas para los que estos agentes serán la solución, estos entornos tienen propiedades, que las podemos definir como: Que sean totalmente observables o parcialmente, que sea determinista o estocástico, episódico o secuencial, estático o dinámico, discreto o continuo, agente individual o multiagente.

Si bien ya hemos tratado como se comportan, que acciones toman después de unas secuencias de percepciones dadas, ahora hace falta mencionar la estructura de estos agentes. Estos agentes tendrán programas que al recibir las percepciones por medio de sensores, devolverán una acción a los actuadores, esto nos remonta a realizar de igual manera una tabla y dependiendo de la percepción que se tenga, será la manera de actuar de este agente conforme a la información ya establecida. Existen agentes de diferente tipo como:

- Agentes reactivos simples.
- Agentes reactivos basados en modelos.
- Agentes basados en objetivos.
- Agentes basados en utilidad.

Reactivo simples, son los más sencillos, estos solo seleccionan acciones sobre la base de las percepciones actuales y estos ignoran las percepciones historias.

Reactivos basados en modelos, estos agentes deben mantener algún tipo de estado que dependa de la historia percibida y que gracias a esto se refleje por lo menos algún aspecto no observable.

Basados en objetos, este modelo se basa en cumplir un objetivo de satisfacción teniendo en cuenta la información de resultados posibles misma que se utiliza para actualizar el estado interno y así elegir las acciones que le permitan cumplir ese objetivo.

Basados en utilidad, esta nos permitirá tomar decisiones racionales que tengan dos casos, donde las metas son inadecuadas, la primera cuando solo se puedan alcanzar alguno de los objetivos y la segunda cuando haya varios objetivos por los cuales el agente se pueda guiar pero ninguno de ellos se podría alcanzar con

certeza, quiere decir que proporcionara un mecanismo para ponderar la probabilidad de éxito entre los objetivos.

Uno más actual y con el cual muchos sistemas novedosos se han creado son los **agentes que aprenden**, este se divide en 4 componentes, donde uno es el elemento de aprendizaje, otro el elemento de actuación, donde uno hace mejoras y el otro de la selección de acciones externas, el de aprendizaje se actualiza o retroalimenta con las críticas y este determina como se debe modificar el elemento de actuación del agente, su ultimo componente es el generador de problemas, este se encarga de sugerir acciones para que tenga experiencias nuevas y así llevarlo a las acciones que sean mejores.

Capítulo 26

Los fundamentos filosóficos tenemos dos terminologías las cuales son:

- Hipótesis de la IA débil: la que dice que las maquinas tiene la posibilidad de actuar con inteligencia.
- Hipótesis de la IA fuerte: dice que las maquinas si piensan realmente.

Para resolver estas incógnitas como "Las maquinas piensan", a lo largo del tiempo se desarrollaron pruebas como el test de Turing, donde mantiene una conversación con un interrogador y este tiene que averiguar con quien está conversando si con una maquina o una persona. Si este logra engañar por el 30 por ciento del tiempo al interlocutor para la prueba, sin embargo esto no ha sido posible frente a jueces de conocimiento.

Turing tuvo un argumento de incapacidad, donde explicaba que las computadoras no podían realizar acciones que los humanos si, con el tiempo muchas de estas cosas cambiaron y ya las podían realizar las computadoras, también las podían hacer mejor que un humano, algunas acciones todavía no pueden ser realizadas por los computadores, como lo son de comportamiento. También Turing realizo un argumento de la informalidad del comportamiento donde refiere que el comportamiento humano es demasiado complejo para que sea captado mediante un juego de reglas y así los computadores no pueden generar un comportamiento tan inteligente como el humano, después de analizar todo esto filósofos propusieron un proceso de adquisición de pericia que consta de etapas:

- No se puede lograr una generalización buena de ejemplos sin un conocimiento.
- El aprendizaje de redes neuronales es una forma de aprendizaje supervisado.
- Los algoritmos de aprendizaje no funcionan bien con muchas funciones.
- El cerebro es capaz de dirigir sus sensores para buscar la información relevante y procesarla para extraer aspectos relevantes para la situación actual.

En la IA fuerte muchos filósofos no creen que las máquinas que pasen el test de Turing, no estén realmente pensando solo sería una simulación de esta acción, y para que estas pudieran considerarse que realmente estaban pensando se creía que debían estar conscientes de sus acciones y estados mentales. Gracias a esto salieron teorías como la del funcionalismo que hace referencia a un estado mental es cualquier condición casual inmediata entre la entrada y la salida. Como también en contraste la teoría del naturalismo biológico, hace referencia que los estados mentales son características emergentes de alto nivel originadas por procesos neurológicos de bajo nivel. El problema de mente-cuerpo, habla sobre la relación de los estados y procesos mentales con los del cuerpo, generalizándolo como un problema de arquitectura-mente. Hablando sobre como el alma y cuerpo son dos tipos de cosas diferentes, una teoría dualista (Rene Descartes), el materialismo, dice que no existen cosas como almas sino solo objetos materiales.

Después de estos surgieron problemas como la libertad de elección donde se preguntan como la mente puramente física, que está constituida por las leyes de la física pueda tener un libre albedrío. Otro problema

surgido es sobre la conciencia, en general habla sobre porque sientes algo cuando se tienen ciertos estados cerebrales, mientras que al tener otros no se sienta nada. Para la resolución de estos problemas se tenían que estudiar los niveles del cerebro más abstractos, también los estados intencionales ayudaron en la resolución a estas preguntas que estos estados tienen una conexión necesaria con otros objetos del mundo externo. Se realizó un experimento denominado "Cerebro en una cubeta", este dilema tiene una forma de resolverse y es con la visión del contenido extenso, interpreta el dilema desde el punto de vista de un observador omnisciente desde fuera con acceso a la situación completa, ya que puede distinguir las diferencias del mundo.

Otro experimento sería "La prótesis cerebral", el cual consiste en sustituir gradualmente todas las neuronas de la cabeza de un individuo con mecanismos electrónicos y a continuación invertir el proceso retornar al sujeto a su estado biológico normal. Moravec (investigador y funcionalista en robótica), está convencido de que su conciencia no se vería afectada, mientras que otros dicen que la conciencia desaparecería.

Los riesgos que conlleva el desarrollo de la IA son varios factores ya que al automatizar trabajos o puestos desarrollados por humanos, estos perderían su empleo, sin embargo también se reducirían accidentes que a lo largo de la historia hasta hoy son muy conocidos, que por errores humanos o falta de conocimiento se pudieron evitar. La IA ha incrementado la tasa de empleo y ha creado más trabajos, más interesantes y mejor pagados. Como también el miedo a la pérdida de derechos privados los cuales no son afectados por estas tecnologías, al contrario serían más eficientes, etc.

Capítulo 27

Los agentes como ya habíamos comentado anteriormente trabajan con sensores y actuadores, ahora bien, tocaremos más a fondo estos temas, empezando por la interacción con el entorno a través de sensores y actuadores: con el avance tecnológico en sistemas micro-electromecánicos la IA ya puede trabajar de una manera más eficiente con actuadores y sensores que se han ido miniaturizando ya que se han desarrollado robots programables que necesitan de estos mismos pero en escalas muy pequeñas. Y como también dispone de internet que a su vez ha crecido exponencialmente en la última década.

Otro componente es seguir la pista del estado del mundo: Cuando empezamos a hablar de objetos y de un entorno incierto, nos encontramos con la incertidumbre de identidad no conocemos que objeto es cual, este ha sido ignorado por la IA, y basada en la lógica, la cual incorporan símbolos constantes que identifican a los objetos. Las arquitecturas de estos agentes son todas y todas ellas se deben utilizar, ya que un agente completo debe ser capaz de hacer las dos cosas, utilizando una arquitectura híbrida, estas tienen una propiedad importante y que es los límites entre los diferentes componentes de decisión no son fijos. Estos deben controlar sus propias deliberaciones cuando se exige la acción o deben poder utilizar el tiempo del que disponen.

IA en tiempo real, ha ido creciendo ya que a medida que los sistemas IA se adentran en dominios más complejos, todos los problemas que lleguen a surgir serán en tiempo real y se necesita resolver el problema con una decisión de forma exacta. Por esto surgieron métodos como algoritmos de cualquier momento, que tienen una calidad de salida y mejora gradualmente con el tiempo, de esta manera tendrá una decisión razonable siempre que tenga una interrupción. El segundo método es la meta-razonamiento teórico para las decisiones, donde aplica la teoría del valor que le da a la información y así hacer una selección de cómputos. Para dejar más en claro la meta-razonamiento es un aspecto de una arquitectura reflexiva general, esto quiere decir que permite la deliberación sobre entidades y acciones computacionales que ocurren dentro de la arquitectura de la misma.

Ahora después de mostrar todo lo que se ha hecho a través de estos años y los avances obtenidos por todos los involucrados en esta ciencia, podríamos decir que esos avances nos están llevando por un buen camino o ya se perdió el objetivo que se tenía desde un principio con esta ciencia que es la IA, para esto se tienen 4 posibilidades:

- La racionalidad perfecta, la cual un agente que es perfectamente racional actúa en cualquier instante y esto maximiza la utilidad esperada, mediante la información que se haya adquirido en su entorno.
- La racionalidad calculadora, un agente de este tipo devuelve lo que haría sido la opción racional al comienzo de su deliberación.
- La racionalidad limitada, esta funciona satisfaciendo, deliberando solo el tiempo que sea necesario para elaborar una respuesta que sea lo suficientemente buena.
- La optimalidad limitada, este se comporta todo lo bien que puede, dado los recursos computacionales que tenga.

Estos agentes óptimos limitados son realmente útiles y por ello ofrecen la mejor esperanza para conseguir un fundamento teórico fuerte para la IA. Estos tienen la ventaja de conseguir nuevos recursos ya que siempre por lo menos un mejor programa.

Al observar todo lo anterior surge una pregunta importante ¿Si la IA tuviera éxito que pasaría?

En primera tenemos que recordar lo antes visto, los avances que se han tenido que realizar para poder llegar hasta el día de hoy, tenemos que tener en cuenta que tanto impacto tendrá la IA en las diferentes áreas y si esta es exitosa, como cambiaría el entorno donde se llegara a convivir con este tipo de tecnología, como lo vimos en un apartado en el capítulo 26 debemos tener ética para este tipo de cuestiones, observar y analizar si el cambio sería bueno o malo. Esta tecnología tiene mucho potencial a fin de crecer a gran escala, llevando a un cambio en la vida de las personas, satisfaciendo las necesidades de algunos y facilitando diversos trabajos, esta tecnología ha progresado.

Conclusión

La IA, ha tenido avances importantes hasta el día de hoy, que no se tocan en este libro ya que chatbots, reconocimiento por voz y algunos otros proyectos han ido evolucionando, desde un principio se veía limitada el desarrollo de esta tecnología, por falta de apoyo económico por parte de gobiernos o instituciones que no veían avances esperados de este tipo de tecnología, sin embargo se decidió seguir con investigaciones, donde muchos científicos, psicólogos y filósofos opinaban al respecto si una maquina podría igualar la mente humana o solo eran suposiciones, lo que si es cierto es que en ese tiempo se tenía en consideración que la mente humana tiene millones de neuronas para procesar información y tomar decisiones en base a eso, lo que limitaba a las computadoras de ese tiempo ya que no eran tan potentes para procesar una gran cantidad de información en poco tiempo.

Desde luego se conocieron agentes con diferentes tipos de arquitecturas y diferentes formas de tomar decisiones para la resolución de un problema o cumplir un objetivo en específico, si bien estos agentes han sido de gran ayuda para el avance en diferentes áreas, claro ejemplo es la aspiradora que si está sucio limpia un sector y si otro sector está limpio este no realiza nada, a esto se le puede llamar una forma de resolución que toman en cuenta lo que los sensores detectan y ya que eso es detectado los actuadores proceden a realizar una acción de forma inmediata, cumpliendo el objetivo que tiene este tipo de tecnología, y así se han ido desarrollando diferentes formas en que la IA ha tenido contacto en diferentes formas con la vida del humano, sin embargo la ética también está presente en este caso, puesto que al automatizar diferentes tipos

de procesos puede llegar a creerse que esto dejara al humano fuera de la liga, siendo remplazados por maquinas autómatas.

La IA tiene mucho camino por recorrer y entender más sobre el pensamiento humano, gracias a estos tiempos los avances son más prometedores, puesto que los equipos ya alcanzan un nivel de procesamiento de información bastante alto y sigue creciendo lo que abre paso a esta ciencia para seguir desarrollando y entendiendo mejor como se puede llevar a cabo el desarrollo de máquinas con las capacidades para resolver problemas como el ser humano.