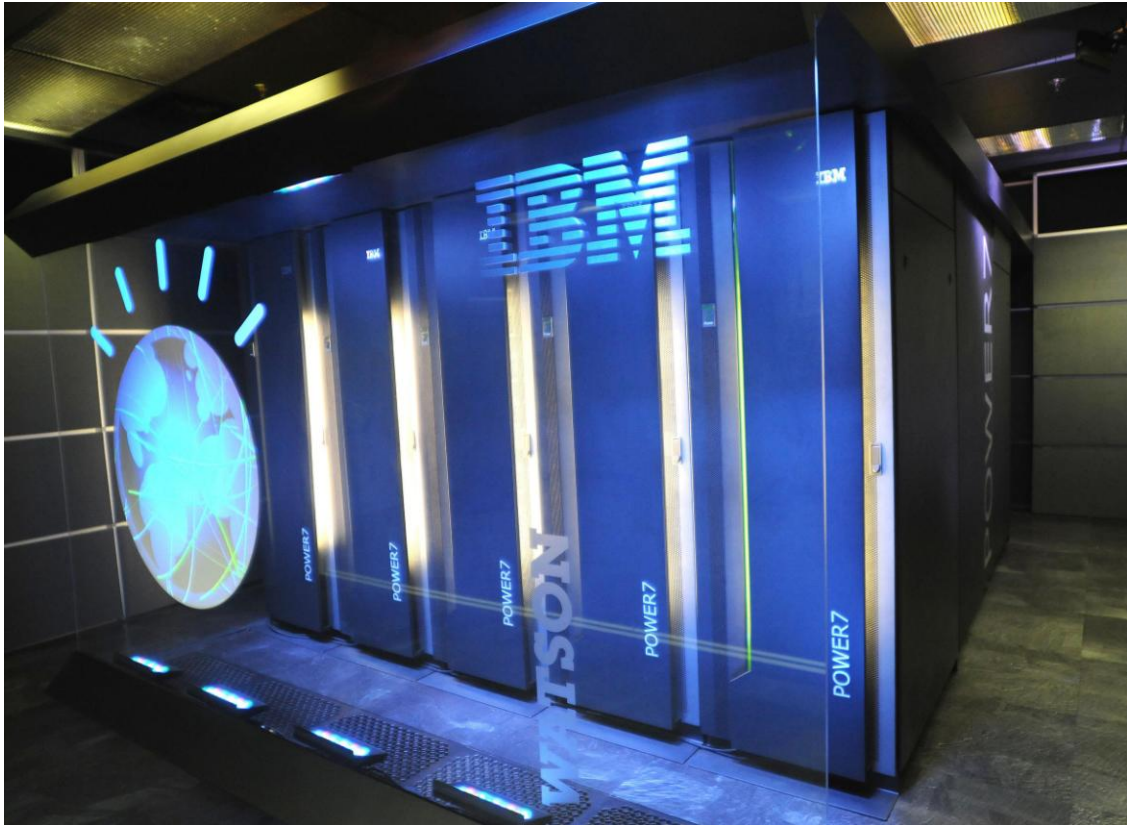


IA: Trabajo de innovación

Watson



ORIOL ROMERO HERRANDO
ROGER DE MORETA SALUSI
VÍCTOR BLASCO GUTIÉRREZ



FIB

Facultat d'Informàtica
de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

INDICE GENERAL

[Descripción del producto o servicio.](#)

[Descripción y uso de las técnicas de IA que usa Watson.](#)

[Funcionamiento de Watson, partiendo de DeepQA](#)

[Explicación de porqué es un producto/servicio innovador.](#)

[Impacto del producto en la empresa \(beneficios, riesgos, posición de mercado\).](#)

[Impacto del producto en el usuario o en la sociedad \(beneficios y riesgos\)](#)

[Bibliografía/Referencias utilizadas para la elaboración del documento.](#)

Descripción del producto o servicio.

Watson es un sistema informático basado en inteligencia artificial capaz de responder preguntas planteadas en lenguaje natural desarrollado por IBM. En sus inicios Watson fue desarrollado con la finalidad de superar el concurso *Jeopardy!*, hecho que consiguió en 2011, consiguiendo un premio de 1 millón de dólares. Desde entonces, está siendo distribuido en campos tan distintos como la medicina o las finanzas gracias a su lenguaje natural, su capacidad de generar hipótesis y su método de aprendizaje basado en hechos.

Su hardware consta de 90 servidores IBM Power 750, donde cada uno usa un procesador 3.5 GHz POWER7 con 8 cores y 4 threads por core. Además, es capaz de almacenar hasta 16 terabytes de RAM. Estas especificaciones le hacen poder procesar 500 GB por segundo y tiene un coste aproximado de 3 millones de dólares.

El software de Watson ha sido escrito en distintos lenguajes de programación como C++, Java o Prolog y utiliza más de 100 técnicas para analizar el lenguaje natural, identificar las fuentes, buscar y generar hipótesis, buscar y puntuar las evidencias, y mezclar y hacer un ranking de estas hipótesis.

Descripción y uso de las técnicas de IA que usa Watson.

Para describir las técnicas que usa Watson, iremos paso a paso describiendo que va procesando en cada momento cuando recibe una respuesta en Jeopardy. (Recordamos que Jeopardy es un juego en el que se dan respuestas y uno ha de dar la pregunta que tiene esa respuesta).

Notemos, antes de nada, que Watson busca la pregunta correcta en los 3 segundos (de media) en que el presentador da la respuesta en voz alta. Lo primero que hace es acotar radicalmente el espacio de búsqueda a partir de la categoría en la que se encuentran.

El siguiente paso es analizar la respuesta dada. Watson ha de averiguar qué tipo de palabra ha de buscar, para hacer la pregunta correcta, a esta técnica le llaman Lexical Answer Type (LAT), básicamente esto significa averiguar cuál es la palabra clave, por ejemplo si la respuesta dada fuera “En esta película Keanu reeves esquivo balas” la “Lexical Answer Type” sería “película”, porque es lo que debemos buscar para formular la pregunta correcta: “¿Qué es Matrix?”. A menudo no habrá un tipo claro, porque se usarán pronombres como este, ese, etc...

Suponiendo que Watson ha logrado averiguar correctamente la palabra clave (película), entonces ha de buscarlo por su inmensa base de conocimiento formado por: preguntas ejemplo, enciclopedias, ebooks, dbpedia, freebase, wordnet, yago y mucho más. Aunque tiene toda esa información estructurada, Watson solo puede llegar a ver un 2% en el tiempo que tiene para procesar, hecho que muestra la importancia de acertar con la palabra clave, para poder reducir la búsqueda.

El siguiente paso es analizar más profundamente la respuesta dada, para encontrar la manera de buscar en su conocimiento. En el análisis de preguntas subyace un enorme y potente conjunto de técnicas de “Natural Language Processing” (NLP). La respuesta dada es fragmentada, para analizarla primero sintácticamente y luego semánticamente, para extraer una forma lógica. De esta manera el tipo semántico de la respuesta dada es identificado. Esta técnica “Semantic role labeling” para averiguar el tipo semántico es un gran avance en NLP, dándonos algoritmos capaces de identificar el tipo del sujeto y del complemento directo.

Más técnicas utilizadas son “Coreference resolution” que detecta cuál es la entidad a la que los pronombres se refieren, “named entity recognition” detecta nombres propios o organizaciones, “relation extraction” identifica las partes de la oración que sirven para crear predicados o relacionar nombres o entidades. Hay mucha investigación en desarrollo sobre el NLP.

El proceso de búsqueda en su gran base de datos está dividida en dos pasos, primero el sistema genera cientos de posibles respuestas, con la esperanza que la solución correcta esté entre una de ellas. Esta primera selección la hace de distintas maneras, Lucene & SPARQL son dos de ellas, y devuelve un pequeño texto y una posible respuesta. Este conjunto de posibilidades es puntuado luego por varios algoritmos independientes, cada uno de estos

emplea técnicas muy novedosas en computación lingüística, para examinar diferentes aspectos de la solución.

Estas técnicas de computación lingüística son tan nuevas que cada una de ellas debería explicarse en un trabajo a parte.

Con todas estas puntuaciones, el sistema puede decidir en qué soluciones debe enfocarse más. Si éste decide investigar una solución, significa que está bastante seguro de que es una de las mejores soluciones.

Una vez acaba de examinar los mejores candidatos devuelve el mejor.

Hay un artículo escrito por desarrolladores de IBM, llamado: "Large Scale Relation Detection". Que describe varios métodos para detectar relaciones entre entidades en grandes textos (como de mil millones de palabras). Obviamente estas técnicas son imprescindibles para sistemas que tratan con grandes cantidades de información, como Watson.

Funcionamiento de Watson, partiendo de DeepQA

DeepQA es una arquitectura basada en la evidencia probabilística masivamente paralela. Para Jeopardy se usaron más de 100 técnicas diferentes para el análisis del lenguaje natural , la identificación de fuentes, la búsqueda y la generación de hipótesis, la búsqueda y anotación de las pruebas y la fusión y el ranking de hipótesis. La gran mejora fue la combinación de estas para que los enfoques superpuestos puedan aportar los puntos más fuertes de cada uno para poder contribuir a la mejora de la precisión y la velocidad.

En DeepQA se usa una metodología de acompañamiento, no específica para Jeopardy. Los principios generales son el paralelismo masivo, la estimación de la confianza generada y la integración del conocimiento superficial y superfluo.

Paralelismo masivo: Explotando el paralelismo masivo en la consideración de múltiples interpretaciones e hipótesis.

Expertos: Facilitar la evaluación de la integración, aplicación y contextualización de una amplia gama de acoplamiento flexible de interrogación y de contenido de análisis probabilístico.

Estimación de la confianza generalizado: Ningún componente se compromete a una respuesta, todos los componentes producen características y confianzas asociadas, anotando cuestiones diferentes e interpretaciones del contenido. Un procesamiento de la confianza subyacente aprende cómo apilar y combinar las puntuaciones.

Integrar el conocimiento superficial y profundo: Equilibrar el uso de la semántica y la semántica estricta de poca profundidad, aprovechando muchas ontologías libremente formadas.

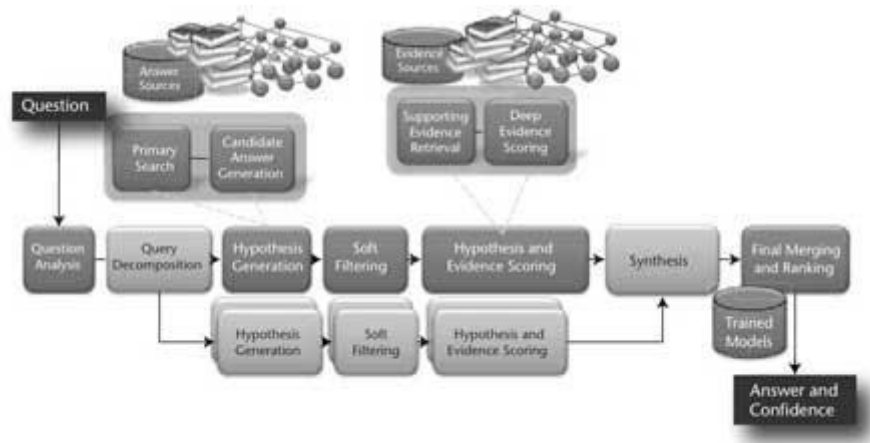


Figura 1: Muestra la arquitectura DeepQA a un nivel muy alto

Adquisición del Contenido

Es una combinación de pasos manuales y automáticos. Primero se analizan ejemplos de preguntas del espacio del problema para producir una descripción de los tipos de preguntas que deben ser contestadas y una caracterización del dominio de la aplicación. El análisis de preguntas es sobre todo un trabajo manual, mientras que el análisis del dominio puede ser a través de análisis automáticos o estadísticos. Las fuentes Watson incluyen una amplia gama de enciclopedias, diccionarios, tesauros, artículos de agencias de noticias, obras literarias, etc

Dado un corpus de referencia razonable, DeepQa a continúa aplicando un proceso de expansión automático. Este proceso está estructurado en cuatro pasos de alto nivel:

- 1.- Identifica los documentos de semillas y recupera documentos relacionados en la web.
- 2.- Extrae partes de texto independientes de los documentos relacionados.
- 3.- Anota estas partes en función de si son de carácter informativo con respecto al documento semilla original.
- 4.- Fusiona estas partes más informativas en el corpus ampliado.

Además del contenido de las fuentes de respuestas y en la evidencia, DeepQA aprovecha otros tipos de contenido semi-estructurados y estructurados. Otro paso en el proceso de adquisición de contenidos es el de identificar y recoger estos recursos, que incluyen bases de datos, taxonomías y ontologías, como DBPedia, WordNet y la ontología el Yago.

%!ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

Durante el análisis de la pregunta el sistema intenta entender qué está haciendo ésta y realiza los análisis iniciales que determina cómo la cuestión será procesada por el resto del sistema. El enfoque de DeepQA alienta una mezcla de expertos en esta etapa, y en el sistema Watson producimos análisis sintácticos poco profundos, profundos, formas lógicas, etiquetas de roles semánticos, correferencia, relaciones, entidades con nombre, y así sucesivamente. Así como tipos específicos de análisis para la búsqueda de respuestas.

Clasificación de la pregunta

Se identifican los tipos de preguntas o partes de ésta que requieren procesamiento especial. Puedo incluir desde una palabra con significados potencialmente dobles a las cláusulas enteras que tienen cierta funcionalidad sintáctica, semántica o retórica que puedan informar a los componentes más tarde en su análisis. Puede clasificarse la pregunta como una pregunta rompecabezas, de matemáticas, de definiciones, etc.

Enfoque y detección LAT

Un tipo de respuesta léxica es una palabra o frase sin necesidad de comprender su semántica. La determinación de si es o no una respuesta candidato es considerado como una instancia de LAT, que es un tipo de puntuación importante y una fuente común de errores críticos. Una ventaja de DeepQA es explotar muchos algoritmos de respuesta de tipificación desarrollados de forma independiente, aunque muchos de estos son dependientes de su sistema de tipo.

El enfoque de la cuestión es la parte de la cuestión que si se sustituye por la respuesta, hace la pregunta una declaración independiente. A menudo contiene información útil acerca de la respuesta, puede convertir una cuestión en una declaración de los hechos en cuanto se sustituya con un candidato, resultando una forma útil de reunir pruebas acerca de el candidato.

Detección de la Relación

La mayoría de las preguntas contienen relaciones, ya sean predicados sujeto-verbo-objeto sintácticas o relaciones semánticas entre entidades. Watson utiliza la detección de la relación durante todo el proceso de control de calidad, desde el enfoque y la determinación LAT, de pasaje y de puntuación de la respuesta. Watson puede utilizar las relaciones para generar directamente respuestas candidatas. Esta detección limita a menos del 2 por ciento de las pistas.

La descomposición

DeepQA utiliza un análisis profundo basado en normas y métodos de clasificación estadística tanto para reconocer si las preguntas deben ser descompuestas como para determinar la mejor manera de dividir las. DeepQA resuelve preguntas descomponibles paralelamente a través de la aplicación del sistema de control de calidad de extremo a extremo en cada sub-pista y sintetiza

las respuestas finales por una combinación personalizable de respuestas. Esto permite que algoritmos de síntesis especializados puedan conectarse a un marco común.

GENERACIÓN DE RESPUESTAS CANDIDATO

Toma los resultados del análisis de las preguntas y produce respuestas candidato mediante la búsqueda de fuentes del sistema y extrae fragmentos de respuesta del tamaño de los resultados de búsqueda. Cada respuesta candidato se considera una hipótesis, que el sistema tendrá que demostrar correcta con un cierto grado de confianza.

Búsqueda preliminar

El objetivo es encontrar la mayor cantidad de contenido potencialmente portador de respuestas posibles a partir del análisis generado de la pregunta. Se ha llegado a ajustar el sistema de tal manera que se generan el número de respuestas candidato con un mejor equilibrio entre precisión y el uso de recursos computacionales. Se utilizan una gran variedad de técnicas de búsqueda, múltiples motores de búsqueda de texto con diferentes enfoques (Indri y Lucene), búsquedas mediante SPARQL, generación de múltiples consultas para una sola pregunta y eliminar el relleno de la pregunta para identificar las preguntas.

Generación de respuesta candidato

Los resultados de la búsqueda alimentan la generación de candidatos, donde se aplican las técnicas adecuadas para generar las respuestas candidato. De los resultados de los documentos de búsqueda, los títulos son utilizados como respuestas candidato.

Si el sistema no genera las respuestas candidato en esta fase, éste deja de tener esperanzas en resolver la pregunta. Esto significa que este paso es muy importante para generar una respuesta correcta.

Watson genera varios cientos de respuestas candidatos en esta etapa.

FILTRADO LIGERO

Un paso clave en la gestión de los recursos frente a la compensación de la precisión es la aplicación de algoritmos puntuación ligeros, es decir que utilizan menos recursos, a un conjunto de candidatos iniciales para poder podar a un conjunto más pequeño de los candidatos antes de utilizar los métodos más intensivos.

Watson actualmente permite aproximadamente el paso a 100 candidatos que superen este filtrado suave, aunque es parametrizable.

IPÓTESIS Y RESPUESTAS CANDIDATO

Las respuestas que superen este filtrado, se someterán a un riguroso proceso de evaluación que implica la recopilación de datos complementarios por cada respuesta candidato, o

hipótesis, y la aplicación de una amplia variedad de análisis profundos de puntuación de evaluación.

FYU dYUJb`XY`Yvidenciag

Para evaluar mejor estas hipótesis el sistema recoge datos complementarios. La arquitectura soporta la integración de una variedad de técnicas de obtención de pruebas.

Di bh UJb`fScorin[L

Los algoritmos de puntuación determinan el grado de certeza de las respuestas candidato. El marco DeepQA fomenta la inclusión de muchos componentes diferentes, o anotadores, que tienen en cuenta las diferentes dimensiones de la evidencia produciendo una puntuación acorde a esta.

Watson cuenta con más de 50 componentes que producen puntuaciones que van desde probabilidades formales de recuento a las características categóricas, con base en la evidencia de los diferentes tipos de fuentes.

Por ejemplo el razonamiento Geospacial se utiliza para detectar la presencia o ausencia de las relaciones espaciales tales como la direccionalidad, fronteras y la contención entre entidades geoespaciales, y el razonamiento temporal se utiliza para detectar inconsistencias entre las fechas de las pistas y los asociados a una respuesta candidato.

)`!LA FUSIÓN FINAL Y CLASIFICACIÓN

Devuelve los documentos que contienen las palabras clave de la pregunta. El objetivo de la clasificación final y la fusión es la de evaluar los cientos de hipótesis para identificar la mejor y para valorar la probabilidad de que sea correcta.

Fi gJb`XY`UfYgdi YghU

Sin esta fusión, algoritmos de clasificación compararían múltiples formas superficiales que representan la misma respuesta y tratarían de discriminar entre ellas. Algunas pueden ser complementarias y pueden tener puntuaciones radicalmente diferentes. Eso crea un enfoque que combina puntuaciones de las respuestas antes de clasificarlas y estimar su confianza. Usando un conjunto de juego, la normalización y los algoritmos de resolución de correferencia, Watson identifica hipótesis equivalentes y afines y luego permite la fusión, pudiendo combinar las puntuaciones.

C`UgJZWUjC5`mYgha UWjC5`XY`UWt.bZUbU

Después de la fusión el sistema debe clasificar las hipótesis y estimar la confianza, según las puntuaciones combinadas. Esta se puede separar en dos fases, el ambas las series de puntuaciones se pueden agrupar según sus dominios y los modelos intermedios formados utilizando verdades y métodos específicos para esa tarea. Para estos modelos intermedios el sistema produce un conjunto de puntuaciones intermedias. Motivado por técnicas jerárquicas, como la mezcla de expertos(Jacobs et 1991), la generalización apilada (Wolpert 1992), un meta aprendizaje que capacitó a este conjunto. Este enfoque permite mejorar de forma iterativa el sistema con modelos jerárquicos más sofisticados y más profundos al tiempo que conserva la flexibilidad para la robustez y la experimentación como la modificación de los puntuadores añadiéndolos al sistema.

Utiliza varios modelos capacitados para manejar diferentes clases de preguntas como, por ejemplo, algunos resultados que pueden ser cruciales para la identificación de la respuesta correcta para la pregunta trivial, puede no ser tan útil en una pregunta confusa.

Por último, una consideración importante en el tratamiento de los puntuadores con basados en NPL, es que las características que producen pueden ser muy escasas, y la estimación de la confianza tan precisa, requiere la aplicación de técnicas de aprendizaje de confianza ponderadas.

Explicación de porqué es un producto/servicio innovador.

Desde hace muchos años se ha estado intentando hacer posible la interacción entre humanos y computadores usando el lenguaje natural. Tenemos las primeras muestras de esto en programas tales como Eliza, programa que simulaba ser un psicólogo y te hacía preguntas sobre tu estado anímico y similares dependiendo de lo que fueras diciendo, o más recientemente, en programas como Cleverbot. El problema de estos programas es que recurrían a estructuras predefinidas para poder comunicarse contigo, por ejemplo, si le decías que estabas muerto, Eliza respondía: ¿Y cómo te sientes estando muerto? o preguntas similares que no tienen mucho sentido. Watson, gracias a sus innovadoras técnicas de reconocimiento del lenguaje, es capaz de hacer un análisis de lo que le digas prácticamente perfecto, haciendo que el espacio de búsqueda de sus respuestas sea mucho más pequeño y preciso.

Pero Watson no innova solo en su sistema de reconocimiento de lenguaje, donde quizá programas como Siri podría estar a su nivel, sino que además, Watson es capaz de hacer una búsqueda precisa y rápida para contestarte con el conocimiento que té podría transmitir un experto en la materia gracias a su inmensa cantidad de datos y sus potentes técnicas de búsqueda.

Por eso Watson es un producto tan innovador, tiene el potencial de poder plantearle preguntas en lenguaje natural sobre medicina, leyes, economía... y gracias a su capacidad para entender lo que le preguntan, su gran base de datos donde poder hacer la búsqueda y su refinado proceso de valoración de las posibles respuestas, será capaz de dar respuestas de gran utilidad en diferentes campos. Por ejemplo en el campo de la medicina, ayudar a determinar la posible enfermedad y el tratamiento de un paciente o de predecir cómo puede evolucionar, o en el caso de la justicia, ayudar a los abogados a hacer búsquedas de casos y leyes que estén relacionados con el suyo, encontrado los hechos de mayor importancia.

Impacto del producto en la empresa (beneficios, riesgos, posición de mercado).

El principal riesgo para IBM, la desarrolladora de Watson, era la gran cantidad de dinero puesto en él. Esta compañía no ha hecho oficial el coste del desarrollo pero se estima que destinaron entre un 5% y un 10% anual de su total de inversiones durante tres años, cosa que sitúa entre 900 y 1800 millones de dólares el coste hasta concursar en Jeopardy!. Como podemos ver representa una gran cantidad de dinero, aunque, al no suponer una inversión de más del 10% de su total, podemos concluir que esta no se hubiera visto realmente comprometida.

En lo referente a beneficios hemos de tener en cuenta que IBM, no sólo buscaba tener una repercusión monetaria directa con la venta de Watson, sino que además, buscaba encontrar un nuevo altavoz que le diera publicidad a la empresa y que relevara a Deep Blue en este sentido, que fue desarrollado por ellos. En este último propósito IBM culminó sus objetivos. Prueba de ello es la inmensa cantidad de publicidad que le dio al sistema el concursar y ganar Jeopardy. En un sentido monetario, es difícil estimar las ganancias que tiene IBM con Watson por dos motivos, el primero de ellos es el poco tiempo que lleva en el mercado y el segundo es las posibles aplicaciones que tendrán todas las técnicas que han sido pensadas para Watson y que IBM utilizará para muchos de sus proyectos.

Por lo que hace a la posición de mercado no hay discusión posible, Watson es un sistema informático único. La única rama a la que se dice que se quiere aplicar Watson en la que podría tener algún competidor, es en los dispositivos móviles, donde podría tener la competencia de Siri, otro sistema basado en un buen reconocimiento del lenguaje natural y posteriores contestaciones coherentes sobre lo que le hayas dicho. En todas las demás ramas a las que se quiere aplicar Watson, como en el apoyo para realizar diagnósticos o otras aplicaciones laborales, no tiene competidor posible, siendo el único sistema capaz de entender qué le preguntas y buscar dentro de toda su inmensa Data para dar las mismas respuestas que te daría un experto.

Impacto del producto en el usuario o en la sociedad (beneficios y riesgos)

Como hemos comentado anteriormente, las posibles aplicaciones de Watson en un futuro son innumerables pero de momento, IBM esta desarrollando y perfeccionando la influencia de este en tres campos: la medicina, en las finanzas y en las relaciones con las empresas y organizaciones.

- **Watson en la medicina.**

Empezaremos hablando de la necesidad de Watson en este campo. Un estudio dice que solo el 20% del conocimiento que los doctores usan para diagnosticar y tratar los pacientes está basado en hechos. El resultado de esto se traduce en un 20% de diagnósticos incorrectos o incompletos, provocando cerca de 1.5 millones de errores en la receptación de medicamentos sólo en los EEUU. Además, en un mundo en constante evolución, donde se descubren nuevos avances científicos, nuevos tratamientos y nuevas enfermedades de forma constante, más de tres cuartas partes de los médicos admite dedicar 5 horas o menos al mes a la lectura de informes y revistas que hablan sobre la innovación en la medicina, cosa que nos hace intuir cierta falta de actualización.

Pues bien, Watson es un centro de datos donde está archivado cada uno de los casos vistos hasta el momento, donde se incluyen los síntomas de cada paciente, su evolución, su tratamiento y su resultado, los últimos tratamientos y pruebas descubiertos... al que le puedes comunicar los síntomas que presenta un paciente en lenguaje natural y que el solo, se encarga de consultar los documentos importantes relacionados con el caso, elaborar los posibles diagnósticos y tratamientos que tenga el paciente y mostrarlos con el índice de efectividad que tendría ese tratamiento en ese paciente.

Con este simple ejemplo se puede ver el gran avance y beneficio que presenta para los médicos y los pacientes tratados y por lo tanto, por toda la sociedad. Watson se podría volver una auténtica ayuda para realizar todo tipo de diagnósticos y buscar tratamientos para todos aquellos casos en los un médico pudiera errar y, teniendo en cuenta la profesión de la que hablamos, donde un error puede tener consecuencias terribles, tener un apoyo tan avanzado y fiable sería una ayuda inestimable.

Dudo que haya algún inconveniente importante en Watson por sí mismo, pero sí que podemos encontrar dos posibles inconvenientes en la puesta en práctica: el primero de ellos es el recelo de una persona a poder ser diagnosticado por un ordenador, aunque haya un médico supervisando, y el segundo es que, si un médico empieza a utilizarlo y viera que el resultado que le da es siempre correcto, podría confiar en exceso de la opinión de Watson por encima de la suya propia, provocando una falta de sentido crítico necesario en este campo.

- **Watson en las finanzas.**

Igual que antes, primero reflexionaremos sobre la necesidad de Watson en el mundo de las finanzas. Para hacerse una idea de la cantidad ingente de información que se publica cada día en este campo, sólo hace falta decir que se publican más de 9000 páginas sobre noticias financieras diarias, que los analistas de Wall Street publican unas cinco investigaciones cada minuto o que las compañías financieras tienen acceso a los datos de millones de transacciones. Lo ideal sería que, antes de hacer cualquier operación económica, se pudiera valorar toda la información que afecta a dicha operación pero, como hemos podido ver, es una cantidad que ningún humano puede llegar a leer y asimilar. Menos aún en un mundo que evoluciona de forma tan rápida.

Y aquí es donde entra Watson, gracias a su capacidad de almacenamiento y tratamiento de cantidades enormes de información con el fin de, identificar patrones y formular hipótesis fundamentadas, se puede convertir en una herramienta muy potente y de uso sencillo para ofrecer ayuda, en tan solo unos segundos, en la toma de decisiones informadas acerca de operaciones de inversión, pautas comerciales y gestión de riesgos.

No puede haber mucha discusión sobre los beneficios que puede conllevar esta ayuda, ya que se puede imaginar de forma intuitiva que, el tener en cuenta todos los hechos relevantes antes de cualquier operación, aportaría una mejora en la toma de decisiones, así como mayor rapidez en tomarlas. También deberíamos considerar que habría muchos menos costes operativos ya que, muchas personas que se dedican a analizar las últimas informaciones económicas, podrían ser reemplazadas.

Para la sociedad en general podríamos deducir un punto negativo y un punto positivo. El primero de ellos es la posibilidad de la destrucción de empleos que tengan a ver con las competencias que tendría Watson pero, desde un punto de vista objetivo y relacionándolo con el efecto positivo para la sociedad, este sistema podría ofrecer una economía mundial más saneada, eliminando posibles errores en la toma de decisiones cruciales que pueden afectar a la economía de todo el mundo. Además, siempre que un cambio tecnológico tan importante ha sido introducido en la sociedad, ha habido cierta redistribución de empleos, ya que no podemos frenar los avances tecnológicos que provocan mayor optimización de las empresas solo para mantener puestos de trabajo, no solo se necesita una adaptación de la tecnología a la sociedad sino que también es necesaria una adaptación de la sociedad a la tecnología.

- **Watson en las relaciones con las empresas y organizaciones.**

Actualmente, no se está aprovechando la gran influencia que las empresas podrían tener en los consumidores si dieran a estos un tratamiento mucho más próximo y personalizado. Esto es un punto muy negativo, ya que hay estudios que explican un incremento del dinero gastado de sus clientes y la confianza que depositan en la empresa a medida que esta proximidad y personalización aumenta.

Para esto está Watson, para redefinir la relación que hay entre empresa y consumidor, pudiendo ofrecerle un servicio que incluye una total interacción en lenguaje natural, con el fin de recibir respuestas personalizadas a sus preguntas, las cuales incluyen pruebas que aumenten la confianza del usuario en el producto, pudiendo tener una expectativa de lo que nos puede ofrecer mucho más cercana a la realidad. Todo esto, apoyado en las anteriores experiencias del usuario, que espera que las empresas interactúen con él de forma personalizada, sabiendo quien es. Por ejemplo, un banco podría ofrecer Watson a sus clientes para que pudieran entender mucho mejor las condiciones que este ofrece al abrir una cuenta y recomendarles que tipo les interesa más.

Para ello IBM ha creado el producto: IBM Watson Engagement Advisor, que utiliza Watson para poder asistir a los profesionales que se dedican a la atención al cliente, proporcionándoles información más rápidamente. Estará accesible a través de la nube y chats online, pudiendo usarlo los agentes de atención al cliente, o incluso los clientes finales. Marcas como ANZ, IHS, Nielsen Company, Royal Bank of Canada y Celcom que ven a Watson como un sistema cognitivo capaz de ayudar a los asesores a que presten un mejor servicio a los clientes.

Desde su debut, Watson ha mejorado un 240% su rendimiento, y ha reducido el espacio físico en un 75%. Ahora puede correr sobre un sólo servidor Power 750 utilizando Linux, permitiendo al cliente instalarlo en sus mismas instalaciones, o a través de la nube. El lanzamiento de IBM Watson Engagement Advisor forma parte de la estrategia de IBM de Smarter Commerce, cuyo objetivo es proporcionar a las empresas soluciones que mejoren la relación con sus clientes.

Las tendencias de mercado previstas para 2016 es que el número de teléfonos móviles alcance los 10.000 millones, teniendo en cuenta que los hábitos de los clientes es el comercio a través de esta tecnología. Las empresas deberán estar preparadas para poder absorber este fuerte aumento de canales de interacción. Actualmente se realizan 270.000 llamadas a los servicios de atención al cliente, de las cuales solo el 50% se resuelven con éxito, esto genera grandes costes a las empresas. Las llamadas que han de escalar a un técnico más especializado, triplican su coste. Según estudios realizados, sólo un 36% de las empresas proporcionan un servicio bueno o excelente, mientras que un 64% fue valorado de normal, malo o muy malo. Esto pone en evidencia la necesidad de transformar de algún modo la gestión que se realiza en los campos de marketing, ventas y departamentos de atención al cliente.

Bibliografía/Referencias utilizadas para la elaboración del documento.

[http://en.wikipedia.org/wiki/Watson_\(computer\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Watson_(computer))
<http://theswimmingsubmarine.blogspot.com/2011/02/how-ibms-deep-question-answering.html>
<http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/40607.wss>
http://money.cnn.com/galleries/2010/technology/1008/gallery.biggest_tech_gambles/3.html
http://money.cnn.com/2011/02/14/technology/ibm_jeopardy_watson/
<http://www.applieddatalabs.com/content/ibms-watson-and-future-healthcare-analytics>
http://www-03.ibm.com/innovation/us/watson/watson_for_engagement.shtml
http://www-03.ibm.com/innovation/us/watson/watson_in_healthcare.shtml
http://www-03.ibm.com/innovation/us/watson/watson_in_finance.shtml
<http://www-03.ibm.com/press/es/es/pressrelease/41136.wss>
https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/insider/entry/watson_medicina?lang=en
<http://www.aaai.org/Magazine/Watson/watson.php>