

Martínez Hernández Fernando

Trabajo escrito sobre los temas relacionados al cómputo móvil

Temas selectos de programación I

21 de septiembre de 2019

* **Nota importante:** el presente trabajo sólo presenta la información recabada sobre los temas relacionados al cómputo móvil, es decir, no pretende ser una presentación formal que incluya imágenes, diagramas y otros elementos gráficos que faciliten la comprensión de los temas. Todos estos detalles serán incluidos en la presentación en forma de diapositivas. Asimismo, algunos temas propuestos no fueron considerados en la investigación debido, principalmente, a la extensión de dichos temas.

1.- Historia de la computación móvil

1.1.- Breve historia de la computación móvil

Anteriormente, una persona difícilmente tenía algún tipo de comunicación mientras se encontraba fuera de su casa o su oficina. Si se encontraba en la calle y necesitaba a alguien, debía ubicar un teléfono público para realizar una llamada o dejar un mensaje.

En la actualidad, es muy diferente, puesto que las personas ahora se pueden comunicar en cualquier momento y desde casi cualquier lugar del mundo gracias a la computación móvil; o incluso pueden realizar sus actividades laborales desde sitios diferentes a su lugar habitual de trabajo.

La computación móvil, como la conocemos hoy en día, ha tenido una enorme evolución desde que aparecieron los primeros dispositivos móviles, que eran de gran tamaño y peso, pero con poca capacidad de almacenamiento y procesamiento de datos.

1.2.- Momentos clave en la historia

El primer acercamiento al uso de dispositivos móviles se dio en 1946 cuando la policía en Suecia comenzó a utilizar dispositivos que se conectaban a las redes de telefonía sin necesidad de cables. Estos aparatos eran pesados y la batería solo alcanzaba para unas cuantas llamadas. En los 60's ya existían las "áreas celulares" pero las estaciones base proveían una cobertura mínima, sin embargo, en los años 70's la tecnología móvil comenzó a crecer aceleradamente y no ha parado desde entonces.

Alrededor de 1973 Martin Cooper de Motorola inventó el primer auricular portátil y fue la primera persona en hacer una llamada desde un teléfono celular portátil. En 1974 se empezó a comercializar el primer buscapersonas desarrollado por Motorola, a través del cual se podía localizar de manera unidireccional a alguien que se encontraba fuera de su casa o sitio de trabajo. En 1977 comenzaron los primeros ensayos públicos de teléfonos celulares en Chicago con una muestra de aproximadamente 2000 clientes.

En 1981 fue lanzado el que se considera como el primer computador portátil en el mercado: el Osborne 1; con un aspecto similar al de una máquina de coser, revolucionó el mundo de los negocios al permitir a los profesionales y viajeros llevar su información a todas partes; aunque por su pequeña pantalla y su incapacidad para funcionar sin conexión eléctrica no despegó realmente en el comercio. El Grid Compas, primer computador portátil que sí funcionaba con una batería de carga y que se cerraba acomodando la pantalla plana sobre el teclado fue introducido en 1982. En 1983 surgió en

Japón el Kyotronic Kyocera 85 pero se hizo popular en EEUU pues era compatible con el sistema operativo MS-DOS y con software de IBM, permitiendo una fácil transferencia de datos con los computadores de escritorio. En esta década se introdujo la primera generación de redes de telefonía celular 1G para dispositivos análogos, con una cobertura bastante limitada y mucha interferencia de sonido en el tráfico de voz.

En 1992 el entonces CEO de Apple John Sculley introdujo el término "Asistente Digital Personal" o "PDA" refiriéndose a un dispositivo manejado mediante un lápiz especial. En 1993 aparecieron en el mercado los primeros dispositivos con capacidades de mensajería. En 1996 Nokia comercializó el primer PDA con teclado QWERTY, convirtiéndose posteriormente en el PDA más vendido. En 1999 aparecen los primeros celulares con funcionalidades de MP3 y GPS. Finalizando los 80's y comenzando los 90's Apple sacó al mercado su primer computador portátil que fue elogiado por su pantalla de gran claridad y nitidez y su batería de larga duración.

En 1991 surgió el PowerBook con algunas de las características de los computadores portátiles actuales como la ubicación y forma del teclado, el mouse táctil (touchpad) y el puerto ethernet. En 1995 con la llegada del sistema operativo Windows 95 de Microsoft se estandarizó el diseño de los computadores portátiles con CD-ROM, procesadores Intel, unidades de disco flexibles.

En esta década los computadores portátiles comenzaron a contar con puerto USB, pantalla a color, disco duro, batería de larga duración, bajo peso, reconocimiento de periféricos. Las primeras aplicaciones móviles trabajaban de forma desconectada ("off-line"), únicamente se sincronizaban con un computador mediante una conexión física usando el puerto USB o Serial y se utilizaban básicamente para el manejo de información personal (contactos, calendarios, procesadores básicos de texto, hojas de cálculo con muy pocas funcionalidades, calculadoras, alarmas). Se comenzó a utilizar la segunda generación de telefonía celular 2G para dispositivos digitales, que mediante redes más rápidas y sin tanta interferencia permitió la transmisión de datos para mensajería y sincronización del correo electrónico. En 1999 comienza a utilizarse WiFi a nivel comercial para efectos de conexión de los dispositivos móviles a internet de manera inalámbrica.

Comenzando los años 00's los computadores portátiles empezaron a contar con capacidades para conectarse a internet mediante WiFi y finalizando esta década, con puertos HDMI y conexión por Bluetooth. En el 2000 surgen los primeros celulares con cámara integrada, pantalla a color y conexión con bluetooth. En el 2002 RIM lanza los primeros celulares BlackBerry con funciones de llamada. En el 2007 Apple introduce el iPhone; una combinación entre teléfono móvil, navegador de internet y reproductor MP3 en un mismo dispositivo, que viene mejorando con el lanzamiento de una nueva versión cada año. En el 2008 aparecen los primeros celulares inteligentes con sistema operativo Android y se marca el fin de los PDA. Pantallas a color, posibilidad de reproducir música, tomar fotos y grabar video, uso de GPS, comunicación mediante bluetooth y otros avances transformaron los celulares de gama media en teléfonos inteligentes (Smartphones), pasaron de ser simples herramientas de comunicación a ser poderosos dispositivos de consumo y de trabajo con una gran masa de seguidores.

Comenzaron a surgir las primeras aplicaciones que operaban en tiempo real y trabajaban en modo "online" mediante WiFi, principalmente para consultas bancarias, correo electrónico, envío y recepción de alertas, chequeo de órdenes de compra y venta. Con la llegada de WAP (Wireless Access Protocol) surgieron los primeros sitios web desarrollados especialmente para dispositivos móviles. A raíz del nuevo modo online total surgieron aplicaciones que requieren una conexión a internet sin interrupción para la realización de transacciones bancarias y de la bolsa, sincronización de compleja información empresarial y de ventas, revisión de correo electrónico al instante, monitoreo de signos vitales, etc.

Despega el uso de la tecnología RFID para hacer seguimiento de inventarios, rastreo de pedidos y monitoreo de seguridad. Mediante la tercera generación de telefonía celular 3G y 3.5G se logró que

la transmisión de voz y de datos (internet) a grandes velocidades, lo suficiente como para que las personas que se encuentran todo el tiempo en movimiento permanezcan siempre conectadas. La calidad del servicio de acceso a internet que comenzaron a prestar los operadores de telefonía móvil atrajo a una enorme cantidad de nuevos usuarios al mundo de la movilidad. En esta década surge la tableta como una herramienta intermedia con una pantalla más grande y más poder de procesamiento que un smartphone y con mayor portabilidad y usabilidad que un computador portátil.

A pesar de que surgen en 2009, solo hasta el año 2000 despegan las tiendas de aplicaciones para celulares y tabletas: Blackberry App World, Nokia Ovi Store, Windows Marketplace, App Store de Apple y Google Play para Android. Finalizando la década anterior y comenzando el 2010, empieza a utilizarse la cuarta generación de telefonía celular 4G con altas velocidades para la transmisión de voz y sobre todo de datos (internet), mucho mayores a las de 3G y 3.5G. Con esta tecnología, ha sido posible que en los dispositivos móviles puedan correrse aplicaciones complejas y pesadas que requieren de un acceso ininterrumpido a internet.

2.- Hardware

2.1.- Arquitectura

Hay algo en común en todos los dispositivos con iOS, Android, Symbian, Windows Phone o casi cualquier otro sistema operativo: la arquitectura, es decir, el tipo de máquina. Si un ordenador (o un Mac posterior al 2006) es una máquina x86, un dispositivo móvil es casi siempre un ARM. Casi contemporáneo a la creación del procesador Intel 8086, padre de los PC actuales.

Un procesador ARM es del tipo RISC (Reduced Instruction Set Computing), es decir, el conjunto de instrucciones que se pueden ejecutar en un procesador de esta arquitectura es bastante pequeña en comparación con los de tipo complejo CISC (como es el PC). Son menos instrucciones y, por lo tanto, menos versátil, pero también es mucho más óptimo en cuanto a rendimiento. Y, además, como son mucho más sencillos, son baratos de producir, ocupan poco espacio (por lo que tienen mayor grado de integración, es decir, le puedes encasquetar más núcleos fácilmente) y el consumo de energía es mucho menor (a día de hoy hay PCs de alto rendimiento que pueden llegar a consumir lo que un frigorífico en alta carga de trabajo). En otras palabras: son rápidos, son sencillos de fabricar y consumen poca energía, ideal para toda una nueva generación de dispositivos móviles que cada vez requieren más y más prestaciones para realizar tareas cada vez más complejas.

2.2.- Dispositivos móviles

De manera general, un dispositivo móvil está conformado por:

- **Placa base:** Su elemento principal es el microprocesador (el cerebro del dispositivo), la mayoría son del tipo ARM. Estos procesadores son más sencillos que los de un PC y menos versátiles, pero son más baratos, consumen menos energía, ocupan poco espacio y son lo suficientemente rápidos. Suelen contener varios núcleos. La placa base contiene otro chip llamado GPU, que se encarga del proceso de las imágenes y el vídeo.
- **Memoria RAM:** Incorporados a la placa base. Hoy en día se encuentran teléfonos con 4 Gb de memoria e incluso de 8, como un PC. Sólo almacena la información que se procesa en ese momento.
- **Memoria de almacenamiento:** En esta memoria es donde se almacenan permanentemente las fotos, vídeos, música, etc., además del sistema y las aplicaciones.
- **Sensores y conectividad:** Por mencionar algunos tenemos la antena que permite emitir y recibir ondas de radio para la conversación, la antena Wifi y circuito Wifi, para que te puedas conectar a un router Wifi, el acelerómetro y giroscopio, que pueden detectar los cambios en la posición del dispositivo, sensor de proximidad que permite medir la distancia que existe entre éste y algún otro objeto próximo, cámara cuya calidad se mide según la calidad de su

lente, su sensibilidad a la luz y su resolución en Megapíxeles, conexión por Bluetooth, para conectar el manos libres, transferir archivos, además del altavoz y el micrófono, entre otros.

- Pantalla: Las pantallas o display, actualmente son táctiles y permiten la interacción del usuario con el dispositivo móvil. La calidad de una pantalla se mide por la resolución que indica lo nítida que es la pantalla.
- Batería: Es un elemento a considerar cuando se adquiere un dispositivo móvil, pues la capacidad de la misma determina su autonomía.

3.- Software

3.1.- Sistema operativo

El sistema operativo (OS por sus siglas en inglés) es el programa o conjunto de programas que efectúan la gestión de los procesos básicos de un sistema informático y permite la normal ejecución del resto de las operaciones.

Los sistemas operativos más utilizados actualmente en los dispositivos móviles son:

iOS: El sistema operativo de los dispositivos de Apple, éste se reparte la mitad de la tarta del mercado, principalmente por haber sido el primero en montar la tienda de aplicaciones y porque llegó pisando muy fuerte con una campaña de marketing excelente. iOS funciona en iPhone, iPad, iPod y otros productos de Apple. El lenguaje principal de iOS es Objective-C y para poder subir una aplicación a la App Store necesitas una suscripción al programa de desarrolladores de Apple que cuesta \$99 al año.

Android: El otro trozo del pastel del mercado. De la mano de Google sale Android, basado en Linux y de código abierto. No sólo se pueden programar aplicaciones para Android y distribuirlas, sino que se tiene acceso al código del sistema operativo y es posible modificarlo y redistribuirlo. Para programar en Android se usa principalmente Java y se necesita hacer un único pago de \$25 para poder acceder a la consola de desarrollador para subir aplicaciones a la Play Store.

Otros sistemas operativos poco usados son: Windows Phone, Firefox OS, Ubuntu Phone y BlackBerry OS.

3.2.- Aplicaciones

Una app (por su abreviatura del inglés) es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles. Las aplicaciones permiten al usuario efectuar un conjunto de tareas de cualquier tipo (profesional, de ocio, educativas, de acceso a servicios, etc.), facilitando las gestiones o actividades a desarrollar. Se pueden clasificar por:

- Por sus efectos psicosociales o psicopedagógicos: aplicaciones capacitadoras que permiten o incitan a buscar posibilidades nuevas o fomentar la creatividad y aplicaciones de dependencia que impiden, limiten o determinen nuestros actos, capacidad de elección, creatividad, etc.
- Por el tipo de contenido que ofrecen al usuario: de entretenimiento, de relación social, de producción, educativas, creativas y publicitarias.
- Por las condiciones de distribución: pueden clasificarse como gratuitas, de pago y freemium, las cuales permiten su descarga inicial gratuita para un uso limitado y básico, posibilitando posteriormente el acceso a funcionalidades más avanzadas por un costo monetario.
- Por la edad de destino de los usuarios del contenido
- Por el tipo de diseño y desarrollo
- Genéricas: prácticamente todo el diseño y programación de lenguaje es compatible con la mayoría de los dispositivos.

- Híbridas: determinados componentes de la programación son comunes para todos los smartphones y otro porcentaje es específico, dependiendo del sistema operativo.
- Nativas: su programación en su totalidad es específica para cada sector de distribución.

4.- Tecnologías de acceso y redes

Las tecnologías de acceso son aquellas plataformas que permiten dar conectividad a los usuarios con los proveedores de servicio de internet o ISP, por sus siglas en ingles. Estas pueden ser alámbricas o inalámbricas. Por otro lado, una red de computadoras se refiere al conjunto de computadoras y otros equipos interconectados, que comparten información, recursos y servicios.

4.1.- Redes inalámbricas

Las redes informáticas pueden dividirse en diversas categorías: según su alcance (red de área local o LAN, red de área metropolitana o MAN, red de área amplia o WAN, etc.), su método de conexión (por cable coaxial, fibra óptica, radio, microondas, infrarrojos) o su relación funcional (cliente-servidor, persona a persona), entre otras.

Por su parte, una red inalámbrica es aquella que permite conectar diversos nodos sin utilizar una conexión física, sino estableciendo la comunicación mediante ondas electromagnéticas. La transmisión y la recepción de los datos requieren de dispositivos que actúan como puertos.

4.2.- Seguridad

La seguridad en las redes no se ha considerado suficientemente por parte de los usuarios y han quedado vulnerables a diversos tipos de ataques. Los protocolos de seguridad más utilizados en la actualidad son:

- Privacidad equivalente al cableado (WEP): fue desarrollado para redes inalámbricas y aprobado como estándar de seguridad Wifi en septiembre de 1999. WEP tenía como objetivo ofrecer el mismo nivel de seguridad que las redes cableadas, sin embargo, hay un montón de problemas de seguridad bien conocidos en WEP, que también es fácil de romper y difícil de configurar. Fue abandonado en el año 2004.
- Acceso protegido Wifi (WPA): se utilizó como una mejora de seguridad temporal para WEP. Un año antes de que WEP fuera oficialmente abandonado, WPA fue formalmente adoptado. La mayoría de las aplicaciones WPA modernas usan una clave previamente compartida (PSK), más a menudo conocida como WPA Personal, y el Protocolo de Integridad de Clave Temporal o TKIP para encriptación.
- Acceso protegido Wifi versión 2 (WPA2): la mejoría más importante de WPA2 sobre WPA fue el uso del estándar de cifrado avanzado (AES) para el cifrado que es aprobado por el gobierno de EE.UU., para cifrar la información clasificada como de alto secreto, por lo que debe ser lo suficientemente bueno para proteger las redes domésticas. Actualmente, la principal vulnerabilidad a un sistema WPA2 es cuando el atacante ya tiene acceso a una red Wifi segura y puede acceder a ciertas teclas para realizar un ataque a otros dispositivos de la red.

5.- Comunicación inalámbrica

La comunicación inalámbrica es aquella capaz de enviar una cantidad de datos de un punto a otro (emisor y receptor) sin la necesidad de un agente o un hardware que conecte ambos puntos físicamente. Principalmente el componente que logra el funcionamiento de dicha comunicación es la programación (software). El hardware que se utiliza para el correcto funcionamiento son antenas y alambres conductores de energía a distancia.

5.1.- Desarrollo y alcance

La comunicación inalámbrica, que se realiza a través de ondas de radiofrecuencia, facilita la operación en lugares donde la computadora no se encuentra en una ubicación fija (almacenes, oficinas de varios pisos, etc.) actualmente se utiliza de una manera general y accesible para todo público. Cabe también mencionar actualmente que las redes cableadas presentan ventaja en cuanto a transmisión de datos sobre las inalámbricas.

Actualmente, las transmisiones inalámbricas constituyen una eficaz herramienta que permite la transferencia de voz, datos y vídeo sin la necesidad de cableado. Esta transferencia de información es lograda a través de la emisión de ondas de radio teniendo dos ventajas: movilidad y flexibilidad del sistema en general.

La tendencia a la movilidad y la ubicuidad hacen que cada vez sean más utilizados los sistemas inalámbricos, y el objetivo es ir evitando los cables en todo tipo de comunicación, no solo en el campo informático sino en televisión, telefonía, seguridad, domótica, etc. Un fenómeno social que ha adquirido gran importancia, en todo el mundo, como consecuencia del uso de la tecnología inalámbrica son las comunidades inalámbricas que buscan la difusión de redes alternativas a las comerciales.

6.- Inteligencia artificial

La Inteligencia artificial es el campo científico de la informática que se centra en la creación de programas y mecanismos que pueden mostrar comportamientos considerados inteligentes. En otras palabras, la IA es el concepto según el cual "las máquinas piensan como seres humanos".

6.1.- Evolución

La IA ha estado en los laboratorios desde 1956, cuando un grupo de científicos inició el proyecto de investigación "Inteligencia artificial" en Dartmouth College en los Estados Unidos. El término se acuñó primero ahí. Al inicio del proyecto, el objetivo era que la inteligencia humana pudiera ser descrita de forma tan precisa que una máquina fuera capaz de simularla. Este concepto también fue conocido como "IA genérica".

Sin embargo, la IA derivó en campos específicos. Con el paso del tiempo, la ciencia evolucionó hacia áreas de conocimiento específicas, y fue entonces que la IA comenzó a generar resultados significativos en nuestras vidas. Fue una combinación entre el reconocimiento de imagen, el procesamiento de lenguaje, las redes neuronales y la mecánica automotriz lo que hizo posible un vehículo autónomo. En ocasiones, el mercado se refiere a este tipo de avances como "IA débil".

Los acontecimientos más importantes relacionados con la IA se mencionan a continuación:

- En 1943, Warren McCulloch y Walter Pitts, presentaron su modelo de neuronas artificiales, el cual se considera el primer trabajo del campo, aun cuando todavía no existía el término. Los primeros avances importantes comenzaron a principios de los años 1950 con el trabajo de Alan Turing, a partir de lo cual la ciencia ha pasado por diversas situaciones.
- En 1955, Herbert Simon, Allen Newell y J.C. Shaw, desarrollan el primer lenguaje de programación orientado a la resolución de problemas, el IPL-11. Un año más tarde desarrollan el LogicTheorist, el cual era capaz de demostrar teoremas matemáticos.
- En 1956, John McCarthy, Marvin Minsky y Claude Shannon, en la Conferencia de Dartmouth fue inventado el término inteligencia artificial, un congreso en el que se hicieron previsiones triunfalistas a diez años que jamás se cumplieron, lo que provocó el abandono casi total de las investigaciones durante quince años.
- En 1958, John McCarthy, desarrolla en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) el LISP. Su nombre se deriva de LISt Processor. LISP fue el primer lenguaje para procesamiento simbólico.

- En 1964, Bertrand Raphael, construye el sistema SIR (Semantic Information Retrieval) el cual era capaz de inferir conocimiento basado en información que se le suministra.
- En 1965, Buchanan, Feigenbaum y Lederberg, crean los primeros Sistema Experto, por ejemplo "DENDRAL", que asistía a químicos en estructuras químicas complejas euclidianas, MACSYMA, que asistía a ingenieros y científicos en la solución de ecuaciones matemáticas complejas.
- En 1973, Alain Colmenauer y su equipo de investigación, en la Universidad de Aix-Marseille crean PROLOG (del francés PROgrammation en LOGique) un lenguaje de programación ampliamente utilizado en IA.
- En 1974, Edward Shortliffe, escribe su tesis con MYCIN, uno de los Sistemas Expertos más conocidos, que asistió a médicos en el diagnóstico y tratamiento de infecciones en la sangre.
- En 1988, Se establecen los lenguajes Orientados a Objetos.
- En 1996, IBM, Crea la computadora autónoma Deep Blue, esta le gana al campeón mundial de ajedrez Gary Kasparov el año 1997.
- En el año 2009, Ya hay en desarrollo sistemas inteligentes terapéuticos que permiten detectar emociones para poder interactuar con niños autistas.
- En el año 2011, IBM, Desarrolló una supercomputadora llamada Watson, la cual ganó una ronda de tres juegos seguidos de Jeopardy, venciendo a sus dos máximos campeones, y ganando un premio de 1 millón de dólares que IBM luego donó a obras de caridad.

6.2.- Ética

Los avances en Inteligencia Artificial están empezando a mostrar algunos atisbos de cómo será un futuro no muy lejano –coches autónomos o drones, el triunfo de la IA contra humanos en ajedrez, póker o Go– y sus más que previsibles consecuencias con respecto al empleo por la automatización. Los grandes cambios futuros y su profundo impacto social levantan por igual expectativas de un mundo distinto y mejor, pero también temores fundados sobre un dominio de las máquinas en un mundo sin empleo. En este sentido, tanto el Parlamento Europeo, por un lado, como algunos de los principales exponentes de la inteligencia artificial mundial, por el otro, se han puesto a reflexionar sobre los componentes éticos de la inteligencia artificial, por ejemplo, en el año 2016 fue aprobado un Código Ético de Conducto cuyos principales objetivos son:

- La IA debe realizarse por el bien de la humanidad y beneficiar al mayor número. Es necesario reducir el riesgo de exclusión.
- Los estándares con respecto a la IA deben ser altísimos en lo que respecta a la seguridad de los humanos, para ello, es necesario un control ético y finalista de investigación, transparencia y cooperación en el desarrollo de la IA.
- Los investigadores y diseñadores tienen una responsabilidad crucial, es decir, toda la investigación y desarrollo de la IA debe estar caracterizada por la transparencia, la reversibilidad y trazabilidad de los procesos.
- Necesidad de control humano, que establece que en todo momento sean los humanos los que decidan qué pueden hacer o no los sistemas robóticos o basados en IA.
- Gestionar el riesgo, es decir, cuanto más grave sea el riesgo potencial, más estrictos deberán ser los sistemas de control y gestión del riesgo.
- No desarrollo de la IA para realizar armas de destrucción.

6.3.- Dispositivos inteligentes

En este sentido, un dispositivo de almacenamiento de datos es un componente que permite leer o escribir información digital en un medio o soporte. El dispositivo, por lo tanto, guarda archivos informáticos lógicamente y físicamente. En esa categoría se encuentran tanto los teléfonos de tipo inteligente, los llamados smartphones pues disponen de procesador, capacidad de almacenamiento de memoria, conectividad, etc.

Por otro lado, un dispositivo autónomo a aquel que tiene una fuente de alimentación independiente y que, por lo tanto, puede estar activo sin conexión. En el ámbito específico de la computación, el dispositivo autónomo puede funcionar sin necesidad de estar conectado a la computadora (como un equipo multifunción).

7.- Sensores

Un sensor en la industria es un objeto capaz de variar una propiedad ante magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas con un transductor en variables eléctricas.

7.1.- Sensores utilizados en la computación móvil

Por mencionar algunos:

- Acelerómetro: para determinar la orientación del dispositivo, es decir, horizontal, vertical o invertido.
- Giroscopio: determina la posición del dispositivo y que ayuda a estabilizarlo.
- Magnetómetro: mide la fuerza magnética, principalmente se usa como brújula.
- Sensor de proximidad: mide la distancia entre el sensor y un objeto próximo.
- Sensor de luz: recoge información sobre la luz ambiental, es decir, mide la intensidad de la misma.
- Barómetro: miden la presión atmosférica.
- Sensor de ritmo cardiaco: contador de los pulsos del corazón en un intervalo de tiempo.
- Termómetro y sensor de humedad ambiente: para medir la temperatura y la humedad del medio.
- Podómetro: contador del número de pasos que da el usuario en un intervalo de tiempo.
- Detector de huellas: detecta y reconoce la huella dactilar del usuario.

8.- Baterías

Las baterías se han convertido con el paso de los años en un elemento indispensable en el campo de la tecnología, sobre todo cuando ésta debe ser de utilidad sobre la marcha, en pleno movimiento. Los teléfonos móviles son el más fiel reflejo de cuán importantes son estos elementos, siendo testigos de excepción de cómo su rendimiento disminuía con la irrupción de nuevas tecnologías que implicaban un mayor consumo de energía.

8.1.- Principio de funcionamiento

De una forma muy esencial podríamos decir que la corriente eléctrica es un flujo de electrones que circulan por un cable conductor y que esta corriente, que es producida por una batería, es fruto de una reacción química pura que tiene lugar en su interior. Dicha reacción produce en su polo negativo o cátodo una gran cantidad de electrones con carga negativa a la vez que en su polo positivo o ánodo se produce simultáneamente una ausencia de los mismos.

Al igual que ocurre con los imanes, los electrones son repelidos por el cátodo a al mismo tiempo que el ánodo actúa ocasionando el efecto contrario, alimentando el circuito que se encuentre entre ambos polos. Esta reacción no se presenta por tiempo indefinido, sino que el efecto se atenúa con el paso del tiempo hasta que deja de darse por completo, algo notable cuantitativamente por la disminución del voltaje.

8.2.- Tipos de baterías y aplicaciones

- Baterías de Níquel-Cadmio: suelen representarse con el símbolo químico de cada una de los elementos (NiCd). Es el tipo de tipos de baterías recargables más antiguo que aún existe,

estando presentes en los primeros años de la telefonía e informática móvil. Presentan un ciclo de vida corto y son altamente contaminantes.

- Baterías de Níquel y Metal Hidruro: representadas bajo los símbolos NiMh. Están presentes en multitud de dispositivos electrónicos, gran parte dentro de las gamas económicas de diferentes fabricantes dado el abaratamiento en los costes de producción que supone la ausencia del Cadmio. Más respetuosas con el medio ambiente, este tipo de baterías tienen la otra ventaja de aportar una autonomía mayor que las de NiCd. Sin embargo, soportan un menor número de ciclos de vida antes de que comiencen a perder capacidad de carga.
- Baterías de iones de Litio: sin duda las más populares en la actualidad dada su versatilidad, ya que el Litio es mucho más ligero y proporciona una aún mayor autonomía, además de diseños muchos más reducidos y livianos. Suelen estar representadas por las palabras “Ion-Litio”, lo cual las identifica fácilmente frente al resto de baterías. Sin embargo, comparten con las de NiMh la duración de vida útil en cuanto a número de ciclos además de presentar una carga más rápida.

9.- Internet de las cosas

El internet de las cosas es una red de objetos físicos –vehículos, máquinas, electrodomésticos y más– que utiliza sensores y API para conectarse e intercambiar datos por internet.

9.1.- Funcionamiento y finalidad

El IoT depende de una serie integral de tecnologías (como las interfaces de programación de aplicaciones (API) que conectan los dispositivos a internet). Otras tecnologías IoT claves son las herramientas de gestión de Big Data, las analíticas predictivas, la IA y machine learning, la nube y la identificación por radiofrecuencia (RFID).

Los principales usos de la IoT se mencionan a continuación:

- Arquitectura y plataformas IoT: la arquitectura y las plataformas IoT basadas en la nube conectan los mundos reales y virtuales. Ayudan a las empresas a gestionar la seguridad y la conectividad de los dispositivos IoT así como a recolectar datos de dispositivos, vincular dispositivos con sistemas backend, asegurar la interoperabilidad IoT y construir y operar aplicaciones IoT.
- Aprovechar la explosión de datos de IoT: los dispositivos inteligentes generan una cantidad enorme de datos de IoT que deben analizarse y aprovecharse en tiempo real. Aquí aparecen las analíticas predictivas y Big Data. Además, Machine learning también se usa para sumar contexto a los datos (y generar acciones sin intervención humana).
- Internet de las cosas industrial: en fabricación, IoT se transforma en internet de las cosas industrial (IIoT) –también conocida como internet industrial o industria 4.0–. La IIoT usa tecnología de máquina a máquina (M2M) para dar soporte a todo tipo de cosas, desde monitoreo remoto y telemetría hasta mantenimiento predictivo.

9.2.- Importancia

Los principales beneficios del desarrollo del internet de las cosas son:

- Nuevos modelos de negocios e ingresos: el IoT está alterando los modelos de negocios tradicionales y creando grandes oportunidades para que las empresas creen servicios nuevos sobre la base de información y datos de sensores en tiempo real.
- Eficiencia operativa: uno de los mayores beneficios de IoT es la eficiencia que puede ofrecer. Muchas empresas la usan para automatizar los negocios y los procesos de fabricación, monitorear y controlar de manera remota las operaciones, optimizar las cadenas de suministro y conservar los recursos.

- Productividad de la fuerza laboral: los portátiles y otros dispositivos con IoT habilitada están impulsando la productividad de la fuerza laboral y la satisfacción en el trabajo en muchos sectores. La tecnología está ayudando a los empleados a mejorar la toma de decisiones, automatizar las tareas rutinarias, a acelerar las comunicaciones y más.
- Experiencias de cliente mejoradas: desde la integración del cuidado del cliente con verdadero uso y rendimiento del producto hasta ofrecer productos y servicios muy personalizados, IoT ofrece muchas maneras de crear experiencias de cliente más atractivas en los mundos digitales y físicos.

10.- Realidad virtual y aumentada

Aunque realidad aumentada y realidad virtual parezcan términos similares representan cosas bastante diferentes. Ambas tecnologías han avanzado mucho de un tiempo a esta parte y seguramente lo seguirán haciendo en los años venideros.

10.1.- Diferencias entre realidad virtual y realidad aumentada

La realidad virtual o VR se diferencia del resto por ser en la que te sumerges por completo en un mundo virtual. Esto quiere decir que te permite simular una experiencia sensorial completa dentro de un ambiente artificial sin que veas nada de lo que hay en el exterior. Para "meterte dentro" de este mundo virtual sueles necesitar tanto unas gafas especiales como unos auriculares.

La realidad aumentada o AR complementa el entorno real con objetos digitales, es decir, que ves todo lo que tienes a tu alrededor, pero el ordenador podrá reproducir sobre este entorno objetos, animaciones o datos que realmente no están ahí.

Asimismo, también existe la realidad mixta que es una combinación de ambas y que ofrece una experiencia más completa. Es claro que ambas tecnologías comparten muchos puntos en común pero su objetivo es bien diferente.

10.2.- Usos principales

- Formación y simulación de entornos críticos: así como podemos generar entornos donde visualizar las máquinas funcionando de manera real (AR), con unas gafas de realidad virtual es posible colocar a un operario en un entorno totalmente virtual (VR) donde se visualice una máquina que ha detenido su producción (lo que supondría en la realidad una gran pérdida económica) para que este compruebe su funcionamiento o para la práctica en entornos en condiciones extremas, simulando operativas en situaciones de emergencia sin ningún tipo de riesgo para el operario.
- Validación de tareas realizadas: estas tecnologías nos permiten también superponer la información relativa a un elemento físico (máquina, conjunto o incluso elementos de seguridad) para obtener una confirmación visual para validar que la acción ha sido realizada correctamente o determinar si necesita una nueva a ejecutar.
- Sobreimpresión de información: la posibilidad de sobrescribir información digital sobre la realidad puede servir tanto para facilitar la formación a los operarios, como para reducir los errores en las tareas de mantenimiento y el tiempo de realización de las mismas.
- Guiado y resolución de incidencias: mediante el uso de dispositivos de realidad aumentada, los operarios pueden seguir procesos tediosos y el dispositivo le guiará mostrando paso a paso el proceso, identificando las herramientas e indicándoles las instrucciones que debe seguir. Además de ello, este se puede conectar en tiempo real con el servicio técnico del fabricante gracias a la cámara integrada en las Smart Glasses que lleva el operario, pudiendo monitorizar lo que éste está realizando a cada momento, guiándole sin error en cada paso que se debe realizar.

- Optimización de diseños: En este caso la Realidad Mixta o también denominada híbrida (combinación de AR y VR) es útil para conocer, por ejemplo, si la futura máquina o planta de producción a implantar se adapta a las dimensiones reales de la nave donde se quiere instalar.

10.3.- Enfoque actual y comercialización

En los últimos años hemos podido experimentar un incremento de las nuevas tecnologías disruptivas gracias a dispositivos tan comunes hoy en día como lo son los conocidos smartphones y tablets que podemos encontrar prácticamente en cualquier hogar o lugar de trabajo actualmente.

Además, la aparición de los dispositivos conocidos como wearables como lo son las Smart Glasses (Microsoft, Google, etc.) o los “relojes inteligentes” o Smartwatches, hacen que el acceso a la información y al contenido se convierta en una experiencia vivida como nunca antes cada vez más demanda por los usuarios.

Por otro lado, si hablamos de cifras, la International Data Corporation (IDC) prevé que la inversión en productos y servicios de AR y VR alcanzará los 215.000 millones de dólares en el año 2021, lo que representa una tasa de crecimiento anual del 113,2%. Todo ello impulsado no sólo por la rama del consumo, sino por la demanda procedente de industrias como el retail, la educación, la fabricación e incluso la salud.

11.- Ciencia de datos

La ciencia de datos o big data es la gestión y procesamiento de datos, ir más allá de las bases de datos relacionales y los data house, los centros de datos y su funcionamiento, debe permitir resultados que no estaban disponibles con los servidores anteriores y que llevarían mucho más tiempo. De hecho, las arquitecturas computacionales adecuadas para procesar big data, para hacer este tipo de análisis, varían con respecto a las arquitecturas convencionales, las cuales se han visto obligadas a hacer adaptaciones importantes.

11.1.- Áreas de interés

La ciencia de datos involucra conocimientos de uno o más dominios: finanzas, medicina, geología, matemáticas, computación, estadística y el área de dominio en particular. Debe tomar también en cuenta aspectos de investigación tales como prueba, hipótesis, la variación de los resultados. Los resultados deben ser confiables y deben involucrar más matemáticas y estadística que los enfoques anteriores, sin olvidar que también incluyen un lenguaje automatizado, inteligencia artificial. Al hallar grandes formas de visualizar ese mayúsculo volumen de información para detectar patrones de comportamiento es posible optimizar los datos de una manera distinta. En cambio, no sucede lo mismo si se ven de manera aislada.

El constante avance de las tecnologías ha permitido el crecimiento exclusivo en la cantidad de datos generados desde diferentes fuentes: redes sociales, aparatos móviles, sensores, máquinas de rayos X, telescopios, sondas espaciales, sistemas de predicción de clima, etcétera. Las tecnologías de procesamiento de datos y servicios en la nube han sido utilizadas y apropiadas por otros sectores que generan big data: comercio electrónico, gobierno, salud, ciencia, física, informática, astronomía, genética y, desde luego, aquellas que requieren una gran cantidad de procesamiento de información.

Los datos almacenados y gestionados son una parte importante, pero eso por sí solo no tiene ninguna ventaja. Lo verdaderamente importante es lo que se puede generar a partir de estos datos: se ha logrado aumentar la productividad de las empresas, por ejemplo ante el entendimiento de sus nichos de mercado; el gobierno identifica patrones demográficos a partir de datos en las redes sociales para la toma de decisiones; la ciencia, desde luego, revisa datos generados en diferentes

áreas de investigación, astronomía, biología, computación, social, informática, para obtener patrones y tendencias que han permitido entender los procesos físicos, naturales, químicos y genéticos.

11.2.- Enfoque actual

Cuando se habla de tendencias en big data se refiere a tres grupos principales: almacenamiento, comunicaciones y software. No se puede tener big data si no tenemos o se desarrollan las otras tecnologías. Las de comunicaciones son indispensables, particularmente si estamos utilizando o realizando un contrato en varios servidores que físicamente están en diferentes puntos geográficos.

La revolución de los datos está generando diferentes beneficios a la salud, la ciencia, los negocios y el gobierno. Esto ha permitido mejorar la calidad de vida de las personas y a contribuir desde luego con el desarrollo de las regiones. Sin embargo, también ha traído nuevos desafíos que no se contemplan en los métodos actuales, los cuales van desde la captura y almacenamiento de datos hasta análisis e interpretación, que son temas para indagar.

Referencias:

- <https://sites.google.com/site/fsisorg/computacion-movil/1-3-la-computacion-movil-atraves-de-la-historia>
- <https://blog.inerciadigital.com/2014/11/19/dispositivos-moviles-arquitectura-y-sistemas-operativos/>
- https://www.edu.xunta.gal/centros/iesblancoamorcolleredo/aulavirtual2/pluginfile.php/27906/mod_book/chapter/3692/Dispositivos%20m%C3%B3viles.pdf
- https://www.ecured.cu/Sistema_operativo
- https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_m%C3%B3vil
- http://www.imaginar.org/iicd/tus_archivos/TUS6/2_tecnologia.pdf
- <https://es.slideshare.net/equipoderedes/tecnologas-de-acceso>
- <https://definicion.de/red/>
- <https://definicion.de/red-inalambrica/>
- https://www.ecured.cu/Seguridad_en_redes_inal%C3%A1mbricas
- <https://www.netspotapp.com/es/wifi-encryption-and-security.html>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Comunicaci%C3%B3n_inal%C3%A1mbrica
- <https://www.salesforce.com/mx/blog/2017/6/Que-es-la-inteligencia-artificial.html>
- <http://dicyg.fi-c.unam.mx:8080/lalo/ia>
- <http://aima.cs.berkeley.edu/>
- <https://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/el-multiverso-cuntico-711/tica-en-la-inteligencia-artificial-15492>
- <https://www.thinkingheads.com/tendencia-global/robotica-inteligencia-artificial-etica-debate/>
- <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/dispositivos-inteligentes/>
- <https://definicion.de/dispositivo/>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor>
- <https://elandroidelibre.elespanol.com/2014/07/cuales-son-y-para-que-sirven-los-sensores-de-nuestros-android.html>
- <https://www.xatakamovil.com/varios/baterias-tipos-mitos-y-verdades-i>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Internet_de_las_cosas
- <https://hipertextual.com/archivo/2014/10/internet-cosas/>
- <https://www.sap.com/latinamerica/trends/internet-of-things.html>
- <https://www.vix.com/es/btg/tech/13396/diferencias-entre-realidad-aumentada-y-realidad-virtual>
- <https://www.xataka.com/basics/diferencias-entre-realidad-aumentada-realidad-virtual-y-realidad-mixta>

- <https://grupogaratu.com/realidad-virtual-vr-realidad-aumentada-ar-las-empresas-industria-4-0/>
- <https://sg.com.mx/revista/43/definiendo-ciencia-datos>
- <https://www.nexos.com.mx/?p=31892>