



Universidad Nacional Autónoma de  
México



Facultad de Ingeniería

Temas Selectos de Programación: Cómputo Móvil

“Estado del arte del cómputo móvil”

Profesor: Ing. Marduk Pérez de Lara Domínguez

Alumno: Aketzally Toledo Rodríguez

Grupo: 04

Semestre 2019-1

## **Definición de Cómputo Móvil**

Existen diferentes definiciones de Cómputo móvil

Para Zimmerman la computación móvil es un término genérico que se utiliza para describir la capacidad de una persona para usar la tecnología mientras está en movimiento, sin necesidad de quedarse atado a una configuración fija. Así mismo, considera que con este término se hace referencia a la utilización de dispositivos portables de computación que interactúan con información centralizada mientras los usuarios se encuentran en diferentes ubicaciones.

Mohammad Habib expone en su presentación que la computación móvil es la utilización de herramientas portables de computación que permanecen conectadas a una red mientras se está en movimiento.

A partir de éstas y otras definiciones, se puede concluir que la computación móvil es la capacidad que tienen las personas para utilizar dispositivos tecnológicos portables para acceder a datos e información remota mediante redes de comunicación inalámbrica, desde cualquier lugar en el que se encuentren.

## **El cómputo móvil a través de tiempo**

En 1894, Guglielmo Marconi, el padre de la radio, fue la primera persona en producir radio ondas a través de largas distancias, que marca el principio de dos tecnologías, la tecnología inalámbrica y el cómputo móvil.

La primera red inalámbrica se completó en Alemania en 1958.

En 1973 se hace la primera llamada desde un teléfono celular que había sido lanzado al mercado, creando así también los servicios celulares comerciales.

Una de las primeras computadoras portátiles, que tiene un diseño parecido a las laptops actuales, fue creada en 1982 la GRiD Compass 101 con una resolución de 320x240 pixeles, pesaba unos 4 kg y con un costo de \$8,150 USD.

Para 1983 ya se tenía el Motorola DynaTac 8000x, el primer teléfono móvil que si se podía utilizar en cualquier lugar aunque su autonomía era de tan solo 30 minutos.

En 1996 se creó la Toshiba Libretto 20, uno de los modelos más pequeños, que pesaba únicamente 840 gramos y sistema operativo Windows 85.

La revolución de los smartphones fue marcada en el 2007 cuando Apple creó el iPhone, con pantalla táctil, cámara, reproductor de música y servicios de internet.

Desde ese entonces el cómputo móvil ha ido creciendo exponencialmente.

#### 1. Evolución de los Dispositivos Móviles a partir de los hechos en su historia.



## Tendencias

En los últimos años se ha visto un crecimiento tanto en las necesidades como en las aportaciones de tecnología móvil. A continuación se mostraran algunos de estas tendencias.

### El internet de las cosas (IOT)

Es un concepto un poco abstracto pero que ha estado ganando bastante popularidad en los últimos años. La idea que intenta representar queda bastante bien ilustrada por su nombre, cosas cotidianas que se conectan a Internet

El Internet de las cosas potencia objetos que antiguamente se conectaban mediante circuito cerrado, como comunicadores, cámaras, sensores, y demás, y les permite comunicarse globalmente mediante el uso de la red de redes. Los objetos se valen de sistemas embebidos, o lo que es lo mismo, hardware especializado que le permite no solo la conectividad a Internet, sino que además

programa eventos específicos en función de las tareas que le sean dictadas remotamente.

Utilizan operación remota. Cada uno de los objetos conectados a Internet tiene una IP específica y mediante esa IP puede ser accedido para recibir instrucciones. Así mismo, puede contactar con un servidor externo y enviar los datos que recoja.

## **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”.

Normalmente, un sistema de IA es capaz de analizar datos en grandes cantidades (big data), identificar patrones y tendencias y, por lo tanto, formular predicciones de forma automática, con rapidez y precisión. Para nosotros, lo importante es que la IA permite que nuestras experiencias cotidianas sean más inteligentes. ¿Cómo? Al integrar análisis predictivos (hablaremos sobre esto más adelante) y otras técnicas de IA en aplicaciones que utilizamos diariamente.

- Siri funciona como un asistente personal, ya que utiliza procesamiento de lenguaje natural
- Facebook y Google Fotos sugieren el etiquetado y agrupamiento de fotos con base en el reconocimiento de imagen
- Amazon ofrece recomendaciones de productos basadas en modelos de canasta de compra
- Waze brinda información optimizada de tráfico y navegación en tiempo real

Existen diferentes técnicas para desarrollar Inteligencia Artificial

### Aprendizaje automático

Generalmente, el concepto de Aprendizaje automático se confunde con el de “IA débil”. Es en este campo en donde los avances más importantes de la IA se están llevando a cabo. En términos prácticos, “el Aprendizaje automático es la ciencia que se encarga de hacer que las computadoras realicen acciones sin necesidad de programación explícita”. La idea principal aquí es que se les puede

proporcionar datos a los algoritmos de Aprendizaje automático y luego usarlos para saber cómo hacer predicciones o guiar decisiones.

Algunos ejemplos de algoritmos de Aprendizaje automático incluyen los siguientes: diagramas de decisiones, algoritmos de agrupamiento, algoritmos genéticos, redes Bayesianas y Aprendizaje profundo.

### Aprendizaje profundo

Es una técnica de Aprendizaje automático que utiliza redes neuronales (el concepto de que las neuronas se pueden simular mediante unidades computacionales) para realizar tareas de clasificación (piense en clasificar una imagen de un gato, de un perro o personas, por ejemplo).

Algunos ejemplos de aplicaciones prácticas del Aprendizaje profundo son las siguientes: identificación de vehículos, peatones y placas de matrícula de vehículos autónomos, reconocimiento de imagen, traducción y procesamiento de lenguaje natural.

Redes neuronales: Las redes neuronales son más que otra forma de emular ciertas características propias de los humanos, como la capacidad de memorizar y de asociar hechos. Si se examinan con atención aquellos problemas que no pueden expresarse a través de un algoritmo, se observará que todos ellos tienen una característica en común: la experiencia.

### Análisis predictivo

El concepto principal de análisis predictivo (o modelado) significa que se puede utilizar un número de variables (ingresos, código postal, edad, etc.) combinadas con resultados (por ejemplo, buen o mal pagador) para generar un modelo que proporcione una puntuación (un número entre 0 y 1) que representa la probabilidad de un evento (por ejemplo, pago, migración de clientes, accidente, etc.)

## **Realidad Aumentada y Realidad Virtual**

La realidad aumentada o AR se diferencia del resto por ser en la se complementa el entorno real con objetos digitales. Ves todo lo que tienes a tu alrededor, pero el ordenador del equipo que lleves frente a los ojos podrá reproducir sobre este entorno objetos, animaciones o datos que realmente no están ahí.

El sistema visual humano, y los otros sentidos, perciben el mundo físico o real dentro de un contexto. Esta percepción es una reconstrucción, una interpretación; la realidad es multidimensional y multicontextual. La Realidad Aumentada permite desglosar los diferentes aspectos o modelos para que el sistema visual humano y los otros sentidos reciban los aspectos adecuados y en muchas ocasiones ocultos a los sentidos, así como modelos generados por modelos que simplifican la complejidad que la naturaleza multidimensional del mundo.

Las aplicaciones pertinentes de la realidad aumentada son aquellas que requieren la reformulación del mundo con información multidimensional, para presentar versiones reducidas y reestructuradas para revelar conocimiento. Las principales aplicaciones se han dado en campos muy diversos que tienen los aspectos arriba mencionados, en común. Los casos mejor documentados son en educación, el arte, entrenamiento industrial, entretenimiento, difusión de la ciencia y la tecnología, museos, presentación de productos, narraciones interactivas, y en la industria militar.

A pesar de que en la literatura se pueden encontrar muchas definiciones de realidad virtual (en inglés, virtual reality VR), seguramente una de las más completas es la que propuso A. Rowell:

“La Realidad Virtual es una simulación interactiva por computador desde el punto de vista del participante, en la cual se sustituye o se aumenta la información sensorial que recibe”.

En esta definición aparecen los elementos básicos que tienen que estar presentes en todo sistema de realidad virtual y que se discuten a continuación:

Simulación interactiva:

Una aplicación de realidad virtual es una simulación en el sentido de que se recrea un mundo virtual que sólo existe como una representación digital en la memoria de un ordenador. El hecho de que la simulación sea interactiva es lo que distingue la realidad virtual de una animación. En un sistema de realidad virtual, el usuario puede escoger libremente su movimiento por la escena y, por tanto, sus acciones afectan de forma directa a las imágenes que verá. Además, el usuario puede improvisar su movimiento sobre la marcha, sin necesidad de tener que establecer un guión previo, pues el sistema de realidad virtual

responderá en tiempo real (es decir, con un tiempo de respuesta despreciable) a sus acciones.

Interacción implícita:

La realidad virtual utiliza la interacción implícita en contraposición a la interacción explícita o interacción clásica.

En la interacción clásica, cuando un usuario quiere llevar a cabo una determinada acción (pongamos que quiere ver la parte del mundo virtual que tiene detrás) tiene que comunicar de forma explícita su voluntad al computador. Para esta tarea, el usuario utiliza el esquema de comunicación determinado por la interfaz de la aplicación, ya sea una interfaz basada en comandos o una interfaz gráfica de tipo W. I. M. P. (window-icon-menu-pointing device), que es como se denominan los sistemas basados en ventanas e íconos. En cualquiera de estos casos, el usuario tiene que realizar un pequeño esfuerzo, para recordar o buscar el comando o el elemento gráfico asociado a la acción que quiere realizar, y debe hacer llegar al ordenador esta orden a través de los dispositivos de interacción clásica, fundamentalmente el teclado y el ratón.

En cambio, en la realidad virtual el sistema captura la voluntad del usuario implícita en sus movimientos naturales. El ejemplo más claro es el control de la cámara virtual: en un sistema de realidad virtual, la cámara se actualiza en función de los movimientos de la cabeza del usuario. Si el usuario quiere ver la parte de mundo virtual que tiene detrás, no tiene que utilizar ningún comando ni mover el ratón, sino que simplemente debe hacer el mismo gesto natural (girar la cabeza) que haría en el mundo real.

Como podemos ver, tanto en interacción clásica como en interacción implícita se utilizan dispositivos periféricos para la entrada de datos, pero la diferencia fundamental es la percepción que tiene el usuario de estos dispositivos. La revolución de la realidad virtual en la interacción hombre-máquina radica en que el usuario deja de percibir los dispositivos (incluso deja de percibir el propio ordenador) para pasar a interactuar directamente con los objetos de la escena.

Inmersión sensorial:

La palabra inmersión tiene significados muy variados según el contexto en que se utilice, pero en realidad virtual es un concepto muy claro. Podemos definir la inmersión sensorial como la desconexión de los sentidos del mundo real y la conexión al mundo virtual. Como consecuencia, el usuario deja de percibir el

entorno que le rodea y pasa a estar inmerso dentro del mundo virtual que recrea el computador en tiempo real. De los diferentes órganos de los sentidos, la vista es el que nos proporciona una mayor cantidad de información y a la vez es la que da una mayor sensación de presencia. Por este motivo, todo sistema de realidad virtual debe proporcionar estímulos adecuados como mínimo para el sentido de la vista (es decir, debe generar las imágenes correspondientes al mundo virtual), a pesar de que a menudo los sistemas de realidad virtual proporcionan también inmersión acústica.

## **Telecomunicaciones**

### **Infraestructura de Redes**

**Red 5G:** Las redes de telecomunicaciones de la próxima generación (5G) llegarán al mercado hacia 2020. Más allá de las mejoras en la velocidad, se espera que la tecnología 5G desate todo un ecosistema del Internet de las Cosas masivo en el que las redes pueden satisfacer las necesidades de comunicación de miles de millones de dispositivos conectados, con un equilibrio justo entre velocidad, latencia y costo.

**Definición de la red 5G:** es la próxima (quinta) generación de tecnología celular que promete mejorar enormemente la velocidad, cobertura y capacidad de respuesta de las redes inalámbricas. ¿De qué tan rápido estamos hablando? Piensa en unas 10 a 100 veces más rápida que tu conexión de celular actual, y aún más rápida que cualquier cosa que puedas obtener con un cable de fibra óptica en tu casa. Considera que la red 5G es la tecnología que permitirá a los vehículos autónomos comunicarse entre ellos, o que las personas podrán transmitir de forma inalámbrica contenido de realidad virtual en superalta definición a través de sus lentes de VR.

Todas las redes celulares usan ondas para transportar datos a través del aire, con redes estándar que usan el espectro en bandas de frecuencia más bajas como 700 megahertz. En general, cuanto mayor es la banda o la frecuencia, mayor es la velocidad que puede alcanzar. La consecuencia de una frecuencia más alta, sin embargo, es un alcance más corto.

Así que, con el objetivo de alcanzar las velocidades inimaginables de 5G, realmente necesitas un espectro de muy, muy alta frecuencia. El rango de onda milimétrica cae entre los 24 y 100 gigahertz.



## **Baterías**

Mientras los smartphones y los wearables siguen creciendo en los últimos años, las baterías no han crecido en las últimas décadas y las actuales tienen poder limitado. Algunas de las nuevas tecnologías son las baterías de Nanocable de oro, baterías de ion-litio en estado sólido, baterías de grafeno, microsuperconductores hecho con láser entre otros.

La era del litio: Las baterías de alto voltaje que se montan en los vehículos eléctricos deben cumplir una triple condición:

Rendimiento

Coste

Aceptación social (medidas de seguridad)

Las diferentes tipologías de baterías Li-ión son las que mejor responden a estas características. El término Litio-ión se refiere a un sistema electroquímico en el que los iones de litio se insertan de forma consecutiva en los electrodos positivo y negativo. Su mercado se ha duplicado entre 2012 y 2015 y el 25% se dedica a los vehículos eléctricos.

La era post-litio

El litio mantendrá su hegemonía en el mercado durante unos años, en los que el mercado continuará creciendo tanto en ventas como en avances tecnológicos, pero la necesidad de nuevos sistemas de baterías es una realidad compartida por todos

Los retos a los que se enfrentan las alternativas al litio-ión son tecnológicos, de ingeniería y comerciales:

Recargabilidad: lograr entre 1.000 y 2.000 ciclos de recarga

Uso de materiales sostenibles y reciclables

Escalado de los modelos experimentales de laboratorio a la realidad

Diseño para cada una de las funciones que se requieren

La inversión en nuevas tecnologías de baterías es complicada en empresas tradicionales, con un negocio asentado, por lo que son las pequeñas empresas

las que arriesgan en ellas. Sus dificultades de financiación y los largos y costosos tiempos de homologación dificultan esta tarea.

Los nuevos tipos de baterías que centran la mayoría de las investigaciones son:

**Baterías de silicio:** sustituyen en el electrodo negativo el grafito por silicio. La principal característica de esta tecnología es que incrementa la energía específica.

**Baterías en estado sólido:** Se sustituye el electrolito líquido por el que circulan los iones del electrodo negativo al positivo por un polímero. Incrementan la seguridad ante posibles incendios

**Baterías de metal-ion:** Se sustituye el litio por un metal como por ejemplo el aluminio

**Baterías de metal-aire.** Las más utilizadas son las de litio-aire, magnesio-aire o zinc-aire. Su mayor problema, su recargabilidad, por lo que hasta ahora se han utilizado como baterías primarias, va siendo solucionado con las investigaciones.

**Baterías híbridadas con supercondensadores**

## **Ciencia de datos**

### **-Edge Computing**

En muchos aspectos de la actividad humana, siempre ha habido una lucha continua entre las fuerzas de la centralización y la des-centralización. El cómputo presenta el mismo fenómeno: hemos ido desde computadoras centrales a computadoras personales y redes locales en el pasado, y en la última década hemos visto la centralización y consolidación de servicios y aplicaciones en centros de datos y nubes. Un nuevo cambio es necesario. Avances tecnológicos como potentes cajas de conexión dedicadas en muchas casas, dispositivos móviles de gran capacidad end-user y potentes conexiones inalámbricas, así como las preocupaciones crecientes sobre confiabilidad, privacidad, y autonomía, requiere quitar el control de aplicaciones

computacionales y servicios de algunos nodos centrales (el "núcleo" o "core") y ponerlo en el otro extremo lógico (el "borde" o "edge") del internet. Este nuevo desarrollo puede ayudar a borrar el límite entre hombre y máquina y adoptar la computación social en donde los humanos son parte del ciclo de los cálculos y la toma de decisiones, resultando en un diseño de un sistema centrado en humanos.

La Inteligencia Artificial, Big Data, Analítica, Impresión 3D, Realidad Virtual, Realidad Aumentada y el Internet de las Cosas (IoT), son tecnologías emergentes que está cambiando el ritmo de los negocios y su éxito se encuentra en los datos.

Los millones de dispositivos de esa Internet de las Cosas que nos rodea tienen un problema: recolectan información, pero no hacen nada con ella. La envían a la nube, donde grandes centros de datos la procesan para obtener ciertas conclusiones o activar ciertos eventos. Ese funcionamiento "pasivo" de todos esos dispositivos es lo que quiere cambiar la llamada Edge Computing, un tipo de filosofía aplicable especialmente en escenarios empresariales e industriales que aporta mucho más autonomía a todos esos dispositivos, haciendo que sean algo más "listos".

A causa de la necesidad de tener una comunicación robusta y reducir el tiempo de interacción entre las cosas y las herramientas de las Tecnologías de Información (TI) y las Tecnologías de Operación (TO), la industria ya comienza a observar un modelo de negocio en la nube llamado Cómputo en el Borde o Edge Computing, que consiste en acercar a las soluciones en producción, los datos y el procesamiento necesarios para obtener información de valor para la toma de decisiones y acciones en tiempo real, así como dar mayor soporte a las nuevas tecnologías.

## **-Big Data**

Cuando hablamos de Big Data nos referimos a conjuntos de datos o combinaciones de conjuntos de datos cuyo tamaño (volumen), complejidad (variabilidad) y velocidad de crecimiento (velocidad) dificultan su captura, gestión, procesamiento o análisis mediante tecnologías y herramientas convencionales, tales como bases de datos relacionales y estadísticas

convencionales o paquetes de visualización, dentro del tiempo necesario para que sean útiles.

Aunque el tamaño utilizado para determinar si un conjunto de datos determinado se considera Big Data no está firmemente definido y sigue cambiando con el tiempo, la mayoría de los analistas y profesionales actualmente se refieren a conjuntos de datos que van desde 30-50 Terabytes a varios Petabytes.

La naturaleza compleja del Big Data se debe principalmente a la naturaleza no estructurada de gran parte de los datos generados por las tecnologías modernas, como los web logs, la identificación por radiofrecuencia (RFID), los sensores incorporados en dispositivos, la maquinaria, los vehículos, las búsquedas en Internet, las redes sociales como Facebook, computadoras portátiles, teléfonos inteligentes y otros teléfonos móviles, dispositivos GPS y registros de centros de llamadas.

En la mayoría de los casos, con el fin de utilizar eficazmente el Big Data, debe combinarse con datos estructurados (normalmente de una base de datos relacional) de una aplicación comercial más convencional, como un ERP (Enterprise Resource Planning) o un CRM (Customer Relationship Management)

## **Retos del cómputo móvil**

Sin duda alguna, con el avance de la tecnología se presentan nuevos problemas que resolver. En el caso del cómputo móvil una de las principales preocupaciones son la seguridad, que tan seguros están nuestros datos, pues el manejo de grandes cantidades (Big Data) puede tener un gran margen de error.

Otro problema es la privacidad pues estamos proporcionando nuestros datos para obtener una mejor experiencia con la inteligencia artificial. Siempre seremos vulnerables cuando estemos conectados a una red pública.

Un reto más del cómputo móvil son las baterías, ya que al querer utilizar dispositivos en cualquier lugar donde nos encontremos significa que necesitaremos una fuente de energía y actualmente las baterías no son lo suficientemente confiables para llevar a cabo tareas que tarden un poco más de 5 horas.

Y por último otro de los retos es la velocidad de la información que queremos recibir o enviar, esto se logra mediante las redes de información como la 5G que presenta un gran reto para poder desarrollar la infraestructura.

## **Conclusiones**

La computación al día de hoy ha crecido enormemente. Pero con la computación móvil, la gente puede trabajar desde cualquier lugar mientras tengan una buena conexión y después de que las preocupaciones de seguridad se hayan aceptado. De la misma manera, la presencia de conexiones más rápidas ha promovido el avance del cómputo móvil.

<https://www.vanessaestorach.com/la-evolucion-de-los-telefonos-moviles/>

[https://www.parentesis.com/noticias/educacion/Especial\\_Historia\\_de\\_las\\_Lap\\_top](https://www.parentesis.com/noticias/educacion/Especial_Historia_de_las_Lap_top)

<https://www.24horas.cl/tendencias/ciencia-tecnologia/la-evolucion-de-los-celulares-a-20-anos-del-primer-smartphone-1380086>

<https://www.xataka.com/vehiculos/he-probado-el-coche-autonomo-de-nivel-5-que-tiene-bmw-en-el-mobile-world-congress-y-me-he-quedado-con-ganas-de-mas>

<https://www.xataka.com/automovil/nuestras-prioridades-conectividad-coche-electrico-y-coche-autonomo-en-ese-orden-luca-de-meo-presidente-de-seat>

<https://www.businessinsider.com/drone-technology-uses-2017-7>

<https://iot.ieee.org/newsletter/march-2018/iot-as-a-key-enabler-to-singapore-s-smart-nation-vision>

[https://www.researchgate.net/publication/283757446\\_Autonomous\\_Cars\\_Past\\_Present\\_and\\_Future\\_-\\_A\\_Review\\_of\\_the\\_Developments\\_in\\_the\\_Last\\_Century\\_the\\_Present\\_Scenario\\_and\\_the\\_Expected\\_Future\\_of\\_Autonomous\\_Vehicle\\_Technology](https://www.researchgate.net/publication/283757446_Autonomous_Cars_Past_Present_and_Future_-_A_Review_of_the_Developments_in_the_Last_Century_the_Present_Scenario_and_the_Expected_Future_of_Autonomous_Vehicle_Technology)

<http://www.udgvirtual.udg.mx/paakat/index.php/paakat/article/view/299>

<https://iot.ieee.org/newsletter/march-2018/the-internet-of-nothing-and-the-internet-of-things>

<ftp://decsai.ugr.es/pub/usuarios/castro/Material-Redes-Neuronales/Libros/matich-redesneuronales.pdf>

<http://neuralnetworksanddeeplearning.com/>

<https://www.digitaltrends.com/cool-tech/what-is-an-artificial-neural-network/>

<https://aitrends.com/ai-insider/edge-computing-ai-self-driving-cars/>

<https://www.cnet.com/es/como-se-hace/que-es-el-5g-esto-es-lo-que-debes-saber/>

<https://www.gemalto.com/latam/telecom/inspiracion/5g>

<https://www.digitaltrends.com/mobile/google-android-p-news>

<https://www.pocket-lint.com/gadgets/news/130380-future-batteries-coming-soon-charge-in-seconds-last-months-and-power-over-the-air>

Garcia Lopez, P., Montresor, A., Epema, D., Datta, A., Higashino, T., Iamnitchi, A., ... Riviere, E. (2015). Edge-centric Computing. ACM SIGCOMM Computer Communication Review, 45(5), 37–42. doi:10.1145/2831347.2831354

<https://www.zenlayer.com/autonomous-cars-helped-pave-way-edge-computing/>

<https://www.salesforce.com/mx/blog/2017/6/Que-es-la-inteligencia-artificial.html>

[http://www.revista.unam.mx/vol.8/num6/art48/jun\\_art48.pdf](http://www.revista.unam.mx/vol.8/num6/art48/jun_art48.pdf)

<http://www.lsi.upc.edu/~pere/SIG/guions/ArquitecturaRV.pdf>

<https://movilidadelectrica.com/baterias-albufera/>