

Internet de las Cosas: Diseño del Modelo de un Sistema de Objetos Virtuales Colaborativos

Internet of Things: Design of a model of a collaborative virtual object system

Augusto Cortez Vásquez¹, Gilberto Salinas Azaña², John Trujillo Trejo³

Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

Resumen— A lo largo de los años, debido al rápido desarrollo de la tecnología y al aumento del volumen de información, la complejidad de los sistemas basados en software ha aumentado dramáticamente. La Internet de las cosas surge como una revolución tecnológica que es probable que marque el futuro de la informática y las comunicaciones. El desarrollo técnico de Internet de las cosas depende de una combinación en el progreso de varios desarrollos que propician ciudades cada vez más "inteligentes" que pueden transformar y mejorar la vida del ciudadano y de la sociedad en su conjunto, de esta manera prácticamente tiene como Ideal que Todas las "cosas" en este mundo físico pueden convertirse en objetos conectados a Internet u otras redes, siendo sustancial que las máquinas se comuniquen entre sí, sin la intervención del hombre. En consecuencia, el presente trabajo presenta un modelo que permite de forma sencilla y rápida la construcción de aplicaciones ligeras, multiplataforma y capaz de gestionar la mayor parte de elementos hardware de dispositivos móviles para que las cosas puedan recibir información de su entorno..

Abstract— Over the years, due to the rapid development of technology and the increase in the volume of information, the complexity of software-based systems has increased dramatically. The Internet of Things emerges as a technological revolution that is likely to mark the future of computing and communications. The technical development of the Internet of things depends on a combination in the progress of several developments that propitiate increasingly "smart" cities that can transform and improve the life of the citizen and of society as a whole, in this way practically has as Ideal that all "things" in this physical world can become objects connected to the Internet or other networks, being substantial that the machines communicate with each other, without the intervention of man. Consequently, the present work presents a model that allows in a simple and quick way the construction of light applications,

multiplatform and able to manage most hardware elements of mobile devices so that things can receive information from their environment.

Palabras claves— internet de las cosas, domótica, Objetos virtuales colaborativos, sensores, actuadores.

Keys words— internet of things, home automation, collaborative virtual objects, sensors, actuators

I. INTRODUCCIÓN

La irrupción de las computadoras y el uso de las tecnologías de información y comunicaciones (TICs) han propiciado que nos encontremos en plena construcción de una convivencia cotidiana caracterizada por la libre disponibilidad de información, en ciudades cada vez más "inteligentes" que pueden transformar, dejando de lado varios detalles, mejorar la vida de cada ciudadano y de la sociedad en su conjunto.

Los permanentes avances científicos técnicos con la aparición de "cerebros" sensores y actuadores insertados en las cosas todo esto en conjunción con las economías abiertas a mercados mundiales globalizados han originado una reconfiguración de nuestras actividades.

A partir de la gestión del tráfico, la distribución de energía mejorada y detección de fugas de agua hasta la iluminación automatizada y la detección y prevención del crimen, todos estos servicios se convertirán en el nuevo orden cotidiano [2].

Con la irrupción de internet, los sensores y actuadores aparece Internet de las cosas IC que se constituye en un instrumento que permite extender tiende nuestra propia intencionalidad, como extensiones de nuestros propósitos y por consiguiente, nos parece natural atribuirles intencionalidad metafóricamente.

Estos artefactos permiten facilitar la vida de las personas y automatizar muchas de las tareas que realizamos actualmente y que en la actualidad empiezan a ver la luz y que en breve impactarán de lleno en nuestra vida cotidiana [8].

¹ Augusto Cortez Vásquez, E-mail: cortez_augusto@yahoo.fr

² Gilberto Salinas Azaña e-mail: gsalinas@unmsm.edu.pe

³ John Trujillo Trejo, e-mail: jtrujillot@unmsm.edu.pe

Recibido: Marzo 2016) / Aceptado: Abril 2016

El término “Internet of things” el cual suele traducirse al español como “Internet de las cosas” se atribuye originalmente al Auto-ID Lab sucesor del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) Auto-ID Center, con mención especial a Kevin Ashton en 19991 y a David L. Brock en 2001.

La idea general que hay detrás de Internet de las cosas es sencilla: cualquier “cosa”, es decir, cualquier objeto convenientemente etiquetado, podrá ser capaz de comunicarse con otros objetos y sistemas, ya sea utilizando Internet, redes privadas u otros mecanismos de comunicación, pero sobre todo en muchos casos sin la intervención del hombre.

El auge de IC se posibilita dado la aparición de los teléfonos móviles inteligentes, conocidos como Smartphone.

Existen hoy millones de usuarios que utilizan asiduamente su Smartphone para interactuar con diversos tipos de objetos físicos o dispositivos electrónicos de su entorno como se muestra en la Fig.1 [3]. Cada vez más objetos están conectados, aumentando a su vez las posibilidades de monitorización de los mismos.

En la actualidad, como lo señala Pascual [12], es más común que se realicen labores de monitorización desde páginas web o aplicaciones, pero con la introducción de los dispositivos móviles en estas actividades la monitorización puede realizarse desde cualquier lugar, el usuario puede recibir las notificaciones rápidamente mediante una aplicación específica o por SMS.



fuente: <https://www.google.com.pe/search?q=internet+de+las+cosas>

Fig. 1. Internet de las cosas.

Castell señala que la primera revolución industrial se dio con la maquina a vapor, la segunda con la utilización masiva de la electricidad, mientras que la tercera se caracterizó por su núcleo básico y materia

prima la información. Muchos autores coinciden en señalar que la irrupción del computador en multitud de ámbitos de nuestra sociedad tendrá un mayor impacto al que supuso la revolución industrial [2].

El Smartphone o teléfono móvil inteligente se está perfilando como una de las piezas

Actualmente existen más de 7,000 millones de habitantes, y por primera vez en nuestra historia, la mayoría de la población mundial vive en ciudades que presenta un carácter organizado y posee la mayoría de los servicios de infraestructura y equipamiento urbano

El movimiento de re-urbanización en todo el mundo viene creando una fuerte presión sobre la infraestructura que controla desde el transporte y el agua hasta la distribución de energía, servicios de emergencia y seguridad. Si bien es cierto que las ciudades son la clave para el desarrollo social y económico de sus países, no hay duda que tienen que ser más “inteligentes” para soportar la explosión demográfica y el consiguiente impacto en la calidad de vida de sus ciudadanos y visitantes.

El Internet de las Cosas con sus sensores, cámaras, hubs y routers, redes de banda ancha fijas e inalámbricas y servicios de monitoreo basados en localización mediante aplicaciones web, móviles e híbridas puede mejorar las tres capas básicas de una ciudad: el nivel subterráneo, la planta baja y el espacio aéreo como se muestra en la Fig. 2.



Fig. 2. Tres capas básicas de una ciudad

II. OBJETIVOS

A. Problema

Las Tics se desarrollan a pasos agigantados y el volumen de información que se genera en nuestro entorno requiere de dispositivos que ayuden a su procesamiento. Cada vez más se desarrollan objetos provistos de sensores que requieren de alimentación de su entorno para procesar y apoyarnos en la toma de decisiones.

B. *Objetivo General*

Presentar un modelo que permita de manera simple y rápida la construcción de aplicaciones ligeras, multiplataforma y capaces de gestionar la mayoría de los elementos hardware de los dispositivos móviles, favoreciendo el desarrollo de aplicaciones móviles dotadas de características óptimas para ser utilizadas en entornos que se basan en la interacción ocasional o puntual con objetos físicos.

III. MARCO CONCEPTUAL

A. *Internet de las cosas*

La irrupción de la internet ha reconfigurado muchas de nuestras actividades convirtiendo una Internet centrada en las personas y cuyo potencial reside en la capacidad para combinar datos con personas, procesos y objetos.

En sus inicios Internet conectaba personas a través de máquinas, actualmente con el intercambio de información a gran escala, una parte importante de su red de Internet, conecta máquinas que "hablan" entre ellas para cumplir una tarea sin necesitar al hombre. Como lo señala Cuzme: Con la aparición de sensores, redes avanzadas de comunicaciones y procesos analíticos basados en el Big Data se están poniendo en marcha aplicaciones que harán más fácil la vida de las personas, mejorarán la sanidad y la educación, potenciarán las ciudades, los edificios y las redes eléctricas inteligentes, aumentarán la seguridad de la información e incrementarán el nivel de eficiencia de empresas y Administraciones Públicas[3] Internet de las cosas se implementa mediante la interconexión entre dispositivos mediante wifi o Bluetooth hacia internet, así como mediante cloud computing.

Programas para la nube implica la posibilidad de desarrollar aplicaciones que puedan utilizar millones de personas. Cisco IBSG, en su estudio prevé que habrá 50 mil millones para 2020.

Resaltando el hecho de que si anteriormente los datos eran propiedad de las empresas "silos de datos" ahora disponemos de datos abiertos, lo dice Usman Haque, fundador de Pachube. Hace una década M2M era un diálogo entre máquinas, ahora IC pretende conectar cosas dentro de la nube, lo dice Kristina Höök investigadora del Instituto Sueco de Ciencias de la Computación [5].

Los formalistas presumiblemente explotan la ambigüedad de las "leyes del comportamiento", señaladas por Turing y Minsky, en la que consideran que los cuerpos humanos son parte del mundo físico, y se ha demostrado que los objetos físicos en el mundo obedecen leyes que pueden expresarse en un formalismo manipulable mediante una computadora digital. Es decir, del hecho de que el hombre sea

considerado una máquina, no se deduce que el hombre es un sistema físico

B. *Domótica*

Etimológicamente el termino domótica deriva del latín DOMUS = CASA. El prefijo TICA = AUTOMATICA, TIC = Tecnologías de la Comunicación y la A = Automática.

La Fig. 3. muestra las cuatro esferas involucradas en un diseño de domótica. Después de un largo trajinar en la escalera de la ciencia y tecnología, y de compartir el conocimiento científico y sus aplicaciones tecnológicas, actualmente se vislumbra una tendencia hacia la convergencia de algunas disciplinas, identificando un núcleo de la futura ola denominada convergencia nano-bio-info-cogno en la que se aplica una escala de 1 a 100 diámetros atómicos, gracias a la nanotecnología.

La utilización de sensores de temperatura, los sensores ultrasónicos, los sensores ópticos, los sistemas microelectromecánicos, sensores magnéticos, la aplicación de redes neuronales y minería de datos, desarrollo de aplicaciones en la nube, y la aplicación de sistemas distribuidos, contribuyen a desarrollar soluciones para mejorar la calidad de vida de los seres humanos.



Fig.3. Esferas de domótica

C. *Inteligencia artificial*

Warren McCulloch y Walter Pitts (1943) Han sido reconocidos como los autores del primer trabajo de IA [19], ellos partieron de tres principios filosóficos: conocimientos sobre filosofía básica y funcionamiento de las neuronas en cerebro, el análisis formal de la lógica proposicional de Russell y Whitehead y la teoría computacional de Turing.

Desde su nacimiento se cifraron grandes esperanzas hasta convertirse en una industria (desde 1980 hasta el presente), el regreso a las redes neuronales, su reconocimiento como ciencia desde 1987 hasta el presente, la emergencia de los sistemas inteligentes (desde 1995 hasta el presente) que incluyen áreas como la robótica, diagnosis, juegos, planificación autónoma, procesamiento del lenguaje natural entre otros. Sin embargo, es menester precisar que el procedimiento de

procesamiento de datos por parte de las computadoras no supone semejanza alguna entre las computadoras y el cerebro humano al nivel de “herramientas,” como lo sugirió Allen Newell, sino solo una semejanza en sus capacidades de ejecutar y organizar los procesos de información elementales. De esta hipótesis ha resultado una colaboración fructífera entre la investigación de la IA orientada a la ampliación de las capacidades de las computadoras y la investigación de la psicología cognoscitiva humana [1].

La IA es el reto más ambicioso de la informática actual. Se ha conseguido desde hace ya mucho tiempo computadores más rápidos y con mayor memoria que los humanos

C. Robótica

La robótica estudia objetos denominados agentes físicos (robots) que realizan tareas mediante la manipulación física del mundo [19]. Estudia los mecanismos de control que permiten a estos objetos moverse en un medio físico y/o manipular elementos físicos con cierto grado de autonomía [21]. El reto más ambicioso de la informática actual. Se ha conseguido desde hace ya mucho tiempo computadores más rápidos y con mayor memoria que los humanos. Desde que Jacques Baucanson construyó su famoso “pato mecánico” que hacía varios movimientos típicos de los patos, para entretenimientos de la nobleza, mucho se ha avanzado en la escalera de la ciencia y tecnología, a tal punto que se ha extendido y se han realizado cientos de autómatas, hasta la actualidad en la que se utilizan como maquinas herramientas electromecánicas digitales. la cibernética que en principio no tiene que ver nada con la informática, es la disciplina que apporto en la capacidad de desarrollar sistemas capaces de autorregularse mediante retroacción, mientras que la inteligencia artificial apporto ciertas capacidades inteligentes (visión y razonamiento).

D. Sensores y actuadores

No hace mucho tiempo casi todo el mundo suscribía el concepto de la dicotomía cerebro/mente, en tiempos pasados la idea de que el corazón no es más que una bomba complicada, que un día sería sustituible por un dispositivo hecho por el hombre durante una operación quirúrgica prolongada habría parecido algo increíble a la mayoría de la gente como los descubrimientos modernos de que el cerebro también opera de acuerdo con las leyes físicas de la naturaleza. Muchos autores coinciden en señalar que la robótica no es parte de la IA, sino que esta es un ingrediente de la primera. En cualquier caso, la robótica actual se beneficia de las técnicas de IA [21].

Dean Wooldridge, señala que la comprensión de un sistema complejo de estructuras interrelacionadas, trátase de un organismo viviente o de un dispositivo

hecho por el hombre, es el de tratar de simplificar el problema dividiéndolo en partes más pequeñas, siendo esta la razón por la que los investigadores ha prestado atención a la localización de las funciones del cerebro, y han dado lugar a lo que en tectología se conoce como sensores y actuadores [1][4]. El desarrollo de sensores se ha dado a pasos acelerados a tal punto que se considera como un núcleo de futuras innovaciones, Lejía arguye en [11] que este núcleo se denomina nano-bio-info-cogno dado que confluyen varias áreas del conocimiento.

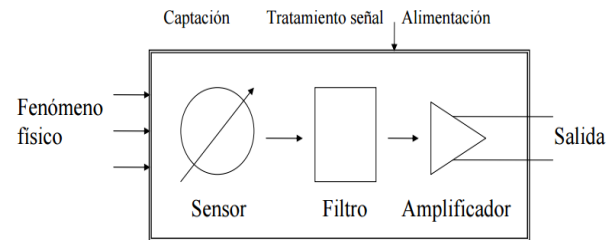


Fig. 4. Estructura de sensores

Los *sensores*, son dispositivos considerados como “cerebros electrónicos” que captan información del mundo exterior, Russell define [13][19] sensores como una interfaz perceptual entre el robot y su entorno, y los clasifica como sensores pasivos y sensores activos. Los sensores detectan una determinada acción externa, temperatura, presión, etc., y la trasmite adecuadamente.



Fig. 5. Sensor de ultrasonido

El *Transductor*, es un dispositivo que transforma el efecto de una causa física, como la presión, la temperatura, la dilatación, la humedad, etc., en otro tipo de señal, normalmente eléctrica.

Por otro lado, el *actuador*, es un dispositivo capaz de transformar energía (electrónico, hidráulica, neumática o eléctrica) en la activación de un proceso con la finalidad de generar un efecto sobre un proceso automatizado. Este recibe la orden de un regulador o controlador y en función a ella genera la orden para activar un elemento final de control como, por ejemplo, una válvula.



Fig. 6. Sensores y actuadores

E. Tecnología Raspberry Pi

El secreto de la potencia de las computadoras reside en su capacidad de dividir operaciones extraordinarias y complejas en pasos que puedan ser manejados a través de elementos sencillos. En las computadoras reales son generalmente elementos digitales, lo cual contribuye a la simplicidad, aumenta la seguridad, y reduce los costos de sus componentes. Raspberry es un computador de placa reducida o computador de placa única (SBC) de bajo costo desarrollado en Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas. Desde su aparición, ha evolucionado de tal forma que la velocidad de su procesador se ha multiplicado por diez, un chip de 64 bits que integra WiFi y bluetooth. Muchos investigadores coinciden en afirmar que raspberry Pi es uno de esos aparatos con los que puedes llevar a cabo infinitas ideas. Similar a Arduino y con soporte para múltiples sistemas operativos como Raspbian o Arch Linux ARM, promueve el aprendizaje de Python y otros lenguajes. El Raspberry Pi es bueno, bonito y barato.

El diseño incluye un System on a chip Broadcom BCM2835, que contiene un procesador central (CPU) ARM1176JZF-S a 700 MHz, una CPU, Video Core IV, y 512 MB de memoria RAM (aunque originalmente al ser lanzado eran 256 MB). El diseño no incluye un disco duro, ni unidad de estado sólido, ya que usa una tarjeta SD para el almacenamiento permanente; tampoco incluye fuente de alimentación ni carcasa.

F. Reconocimiento de objetos

La extensión de Internet de las cosas promete un mundo más inteligente, donde hay un alto grado de interacción entre personas y objetos. Para el logro de este objetivo se han construido herramientas que ya incluyen funciones específicas para desarrollar aplicaciones concretas. Entre las formas de interacción más básicas se encuentran: la solicitud de información sobre los objetos y la ejecución de acciones asociadas a

los mismos. Para realizar estas acciones existen varios métodos, actualmente la gran mayoría de ellos se basan en una especie de código integrado en el objeto. Algunos de estos marcadores se pueden analizar mediante diferentes sistemas de comunicación inalámbrica (por ejemplo, las etiquetas RFID o Bluetooth beacons [Fuhrmann & Harbaum, 2003]), otros sistemas se basan en marcadores visuales que suelen ser analizados utilizando cámaras o escáneres, como pueden ser los códigos de barras [Adelmann et al., 2006] o los códigos 2D [8].

Los teléfonos móviles integran además de cámaras una amplia gama de canales de comunicación adicionales: Bluetooth, WLAN, Wi-Fi. Otros sistemas no requieren marcadores para reconocer e identificar un objeto, sino que lo hacen a través de su apariencia, es decir, utilizando el reconocimiento de objetos visuales de una imagen tomada con la cámara. Con estos sistemas, tomando una foto de un objeto sería suficiente para identificarlo o solicitar su información. Los lenguajes de programación juegan un papel importante para el reconocimiento de objetos, con la programación orientada a objetos (POO), se representaba el conocimiento en forma de unidades conceptuales denominados objetos, lo que permite dotar al computador de instrucciones para una representación funcional del escenario en el que se define las tareas o problemas a abordar.

G. Control y monitorización de objetos

Los Smartphone pueden ser utilizados como mandos a distancia de multitud de “cosas”. Para los desarrolladores de aplicaciones móviles significa la capacidad de construir aplicaciones que puedan usar millones de personas, y a través de ellas una cantidad ingente de dispositivos que permitirá su utilización como mandos a distancia en equipos audiovisuales o computadores, por lo que los Smartphone podrían convertirse en un medio para controlar la mayoría de los objetos cercanos o distantes que se encuentren conectados a la red: puertas, cerraduras, sistemas de seguridad, luces, aparatos y equipos de oficina.

H. Identificación de tecnologías existentes

La tecnología *Bluetooth*, posee un bajo consumo, un alcance corto y velocidades de transmisión moderadamente rápidas. Bluetooth suele utilizarse para proporcionar una conexión inalámbrica punto a punto. Esta tecnología inalámbrica puede utilizarse en cualquier lugar que tenga dos o más dispositivos compatibles.

Bluetooth resulta muy útil cuando se pretende realizar una interconexión entre dos o más objetos que están cercanos y no hay necesidad de transferir datos muy pesados, dentro del mundo de Internet de las cosas hay muchos objetos que incorporan la tecnología

Bluetooth. Esta tecnología resulta adecuada para varios tipos de comunicaciones:

- Comunicarse con objetos cercanos que no son de nuestra propiedad, comunicaciones en las que se intercambie información poco pesada, y sea lógico estar cerca del punto de suministro para consumir sus servicios, estas comunicaciones suelen tener un carácter esporádico. Por ejemplo, un servidor de información de productos en un centro comercial.
- Conexiones ininterrumpidas con objetos cercanos que sean de nuestra propiedad: un brazalete que mide las pulsaciones podría estar sincronizado vía Bluetooth con el teléfono móvil [2].

Por otro lado, la tecnología *Wi-Fi*, se puede establecer a más de 100 metros de distancia de un nodo. Actualmente esta técnica es también la comunicación base de muchos productos electrónicos y electrodomésticos, lo que permite que se incorporen a la red doméstica o proporcionarles acceso a Internet. Dentro del mundo de Internet de las cosas hay muchos objetos que incorporan esta tecnología y resulta adecuada tanto para la interacción puntual con un objeto, como para la creación de redes en las que varios objetos necesitan comunicarse entre sí de manera continuada. Prácticamente todos los objetos que se conectan a Internet cuentan con esta tecnología, la conexión a la red de estos objetos aporta la ventaja de que puedan ser controlados o monitorizados desde fuera del hogar a través de servidores remotos.

Las tecnologías de identificación por radiofrecuencia *Near Field Communication (NFC)* y *RFID*, disfrutan de una enorme aceptación, no sólo desde el punto de vista de la investigación, sino también de la práctica empresarial. Las empresas de diversos sectores están generando soluciones para una amplia gama de problemas a través de RFID y NFC. Los objetivos van desde el mero incremento de la eficiencia de procesamiento para la recepción y envío de mercancías, hasta la lucha contra la falsificación de productos. Tal vez la iniciativa de normalización más influyente hasta la fecha haya sido la del Auto-ID Center, que se transformó en la organización sin ánimo de lucro EPC global en el 2003. Los resultados de las actividades de investigación del centro Auto-ID se conocen como la red "EPC", una colección de hardware y software estándares para el uso de RFID en varias industrias.

A medida que el RFID ganó popularidad en la industria, surgió un segundo estándar que está estrechamente relacionado con él. *Near Field Communication (NFC)* denota una tecnología que permite la integración de la funcionalidad RFID en los dispositivos personales, tales como teléfonos móviles [2].

Finalmente, la técnica del *Objeto virtual* en una aplicación debe empezar a desarrollarse realizando un

análisis de su funcionalidad el cual describe cómo interactúan los objetos virtuales. Al término "objeto virtual" se le atribuyen diferentes definiciones dentro de distintos ámbitos relacionados con las ciencias de la computación (sistemas e-learning, realidad virtual, etc.). Uno de los pilares de Internet de las cosas reside en la comunicación y sincronización entre objetos físicos, y de estos con los usuarios. Cada objeto físico puede estar formado por una parte virtual, como por ejemplo la aplicación software que se ejecuta en el sistema embebido de un electrodoméstico. Los dos tipos de objetos pueden formar parte de un sistema clasificado como perteneciente a Internet de las cosas [12][15].

IV. METODOLOGÍA

- Realizar un análisis situacional del estado de Internet de las cosas, abarcando el estudio de los distintos tipos de interacción entre objetos, especialmente de aquellos aspectos relacionados con la utilización de los teléfonos móviles inteligentes.
- Identificación de objetos que son susceptibles de comunicarse

La forma más común utilizada para comunicación entre personas y dispositivos electrónicos se basa en la utilización de las interfaces de usuario contenidas en los propios dispositivos. Interfaces tales como: botones, pantallas táctiles, etc. Sin embargo, existen otras formas de interacción que se han vuelto muy populares en los últimos tiempos, como por ejemplo las que se basan en la utilización de Smartphone.

- Inmersión en tecnología existente
- Desarrollo de una plataforma
- Desarrollo de aplicaciones sobre plataforma

V. RESULTADOS

Un modelo en el sentido de teoría de modelos, es un sistema o estructura, "un trozo de la realidad", constituida por entidades de diverso tipo, en el sentido de que en dicho sistema "pasa lo que dice la teoría". En ese contexto utilizaremos la denominación de Pascual de los objetos virtuales, y denominaremos de manera técnica *Objetos virtuales STDD (Servicios Temporales Dependientes de Dispositivo)* [12].

Identificar un objeto, implica tipificar cada objeto, esto implica que puede ser un objeto físico, un objeto virtual o puede tener un componente físico y un componente virtual.

Conceptualmente la estructura para el desarrollo de los objetos virtuales es similar una aplicación convencional, ya que contiene código ejecutable, interfaces de usuario, datos, etc. La principal diferencia radica en que los objetos virtuales STDD no se instalan y ejecutan sobre el sistema operativo del dispositivo móvil, sino que son directamente interpretados por una

aplicación especialmente diseñada para este propósito se divide en tres capas.

Capa de aplicación: en esta capa se incluyen los mecanismos necesarios para que el objeto virtual pueda interactuar con usuarios y aplicaciones. La forma clásica de interacción con los usuarios es mediante una interfaz gráfica. La interacción con otras aplicaciones u objetos suele hacerse a través de un catálogo de servicios.

Capa de lógica de negocio: en esta capa se encuentra toda la lógica de negocio, el código ejecutable de las acciones o servicios que el objeto puede realizar.

Capa de acceso a datos: almacenan los datos necesarios para operar con el objeto virtual.

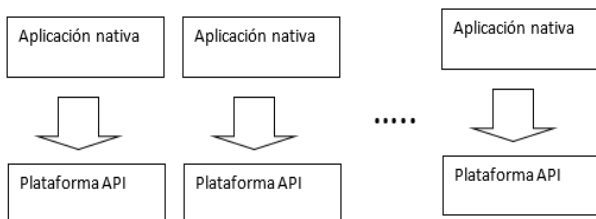


Fig.7. Plataforma convencional.

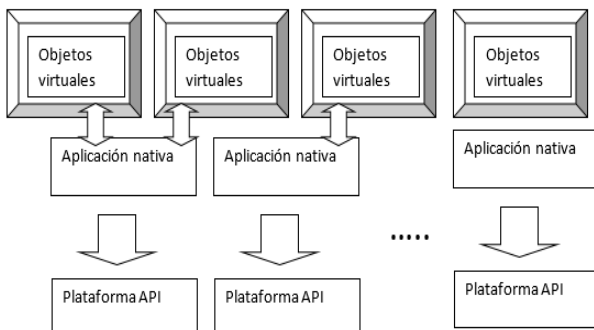


Fig. 8. Plataforma con objetos virtuales

Definir las interfaces: en este caso la etiqueta interfaz de usuario y el concepto al que hace referencia son una extensión del concepto informático de “interfaz”, y se refiere al dispositivo o parte del dispositivo que se ocupa del intercambio de datos entre programas o periféricos. Considerando una perspectiva ergonómica tenemos que extender el concepto de interfaz que se limita un instrumento de interacción hombre-máquina en donde solo interesa el intercambio de información por un concepto más amplio e importante de un escenario humanizado para la realización de una tarea, es decir debemos un instrumento de interacción persona-maquina [1]. Es considerado también, en definitiva, al mismo tiempo, lo que “ve” en la pantalla la persona que está utilizando un

programa de computador, así como el programa que controla eso que aparece en la pantalla. La misión de las interfaces es que el objeto virtual pueda comunicarse con otros objetos, usuarios y aplicaciones y para ello proporciona un entorno visual para permitir esta comunicación. Debe considerarse que las interfaces surgieron inicialmente para conectar maquinas con personas, pero internet de las cosas reconfigura este concepto porque se trata de comunicar maquinas que hablan entre ellas. Cuzme señala: que una parte importante de su Red, un 12% del tráfico, conecta máquinas que hablan entre ellas para cumplir una tarea sin necesitar al hombre [5].

Se dispone de tres tipos de interfaces distintas que pueden incluirse en el objeto virtual STDD: Interfaces gráficas, WSDL y API-STDD. Cada una de ellas tiene un propósito específico y no tienen por qué contener los mismos servicios. No resulta obligatorio introducir los tres tipos de interfaces, habrá que adaptarse a la naturaleza del objeto virtual que se esté modelando.

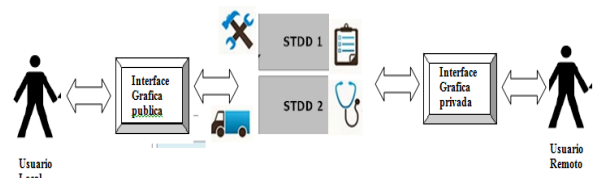


Fig. 9 Desarrollo de un objeto virtual STDD

VI. ANÁLISIS DEL OBJETO

Acciones: conjunto de acciones que los usuarios, aplicaciones u otros objetos pueden realizar y en las que el objeto que estamos diseñando interviene de algún modo.

Datos y recursos asociados: Luego de conocidas las acciones, puede que algunas requieran incluir recursos como: fotos, videos, etc.

Propiedades del objeto: Consiste en asignar un valor a ciertas propiedades generales asociadas a los objetos virtuales STDD. Estas propiedades resultan importantes a la hora de tratar el objeto y son: nombre, tipo, ¿es único?, ¿se puede duplicar?, ¿se puede editar? ¿Transferir a otro usuario?, ¿Tiene fecha de expiración?, etc.

Para administrar los objetos virtuales en el contenedor se requiere un gestor de STDD, que es diseñado para instalarse y ejecutarse en el dispositivo en cuestión. Para ello debe considerarse las características del dispositivo como son el sistema operativo y el lenguaje de programación que admite.

Para cumplir su cometido debe poseer las siguientes capacidades:

- Cargar, interpretar y ejecutar, cualquier objeto virtual introducido en algún dispositivo.
- Almacenar, ordenar y gestionar.
- Publicar objetos virtuales.
- Descubrimiento y ejecución remota de los objetos virtuales que otros dispositivos publican.

Dependiendo de la lógica del negocio, puede resultar conveniente que los objetos virtuales STDD puedan ser transferidos entre dispositivos.

VI. CONCLUSIONES

- La irrupción de las computadoras, sensores y actuadores muestra su relación con el cerebro en el sentido que no muestran simplemente semejanzas superficiales en algunas de sus características operacionales, por el contrario, son mecanismos de la misma clase, pues obtienen sus resultados semejantes a través de medios esencialmente semejantes.
- Afortunadamente la colaboración entre la ciencia y la tecnología en un esfuerzo interdisciplinario podemos esperar confiadamente que realice un gran progreso en los años venideros en nuestra comprensión de la operación del cerebro.
- Muchos expertos coinciden en señalar que la integración inteligente de personas, procesos y datos a través de dispositivos electrónicos y sensores facilitará la automatización del proceso de fabricación y mejorará la visibilidad de los productos a lo largo de toda la cadena de suministro en el sector de ventas por Menor/Gestión de Cadena de Suministros.
- Las implicancias humanas pueden ser formidables para el alivio del sufrimiento de enfermedades y lesiones del cerebro, el mejor manejo físico y psicológico de nuestra salud mental y finalmente, tal vez el desarrollo de técnicas eléctricas, químicas y operativas para el mejoramiento práctico de nuestras capacidades intelectuales.
- La ingente cantidad de información generada crece en el orden exponencial y su procesamiento puede generar una saturación cognitiva, lo que afecta la capacidad de análisis de las repercusiones que podrían derivar una solución con IC.
- La proliferación de producción, así como el uso de telefonía móvil produce saturación de la capacidad de las redes, produciendo un cuello de botella para el buen despliegue del IC, ya que las infraestructuras existentes pueden sufrir un colapso por el aumento de conexiones desmedidas que provocara IC.
- Se requiere generar más aplicaciones innovadoras, mejorar la seguridad de las conexiones a internet

para evitar el robo de la información, buscar formas de fabricación más baratas y generar dispositivos de menor consumo energético.

- Afortunadamente, la colaboración entre varias disciplinas: robótica, inteligencia artificial la cibernética y la psicología es una realidad, de dicho esfuerzo interdisciplinario podemos confiar en que continúen los progresos en los próximos años, las implicancias humanas pueden ser formidables, para el alivio en el sufrimiento de diversas enfermedades y lesiones del cerebro, el mejor manejo físico y psicológico de nuestra salud mental, y finalmente en el desarrollo de técnicas eléctricas, químicas y operativas para el mejoramiento práctico de nuestras capacidades intelectuales

REFERENCIAS

- [1] Boden B. "*Filosofía de la inteligencia artificial*". Fondo de Cultura Económica. México. 1994.
- [2] Carrion C. "*Educación para una sociedad del conocimiento*". Editorial Trillas. México. 2007.
- [3] Cortez A. "*Especificación de sistemas demóticos para reducir la minusvalía de personas con discapacidad y deficiencias*". Revista de Investigación de Sistemas e Informática, vol. 11, N° 1, pp. 79-89. 2014.
- [4] Crosson F. "*Inteligencia humana e inteligencia artificial*". Fondo de Cultura Económica. México. 1975.
- [5] Cuzme F. "*El Internet de las cosas y las consideraciones de seguridad*". Tesis de Maestría Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ecuador. Abril 2015.
- [6] Dede C. "*Aprendiendo con tecnología*". Paidós. Argentina. 2000.
- [7] Grabowski K. y Napieraralski A. "*Hardware architecture optimized for iris recognition*". IEEE Transactions on, Vol 21, N° 9, pp. 1293-1303, 2011.
- [8] Huidobro J. "*La tecnología e-business*", Editorial Thomsom, Madrid, 2006.
- [9] Kymlicka W. "*Filosofía política contemporánea*". Editorial Ariel. Barcelona, España. 1995.
- [10] Lamas H. "*La situación de los discapacitados en el Perú: Exclusión de las personas con discapacidad*". Revista Cultura. Universidad San Martín de Porres, N° 18, pp. 241-259. 2004.
- [11] Leija L. "*Métodos de procesamiento avanzado e inteligencia artificial en sistemas sensores y biosensores*". Editorial Reverte, México. 2009.
- [12] Pascual J., "*Diseño de objetos virtuales colaborativos orientados a servicios en el marco de Internet de las cosas*". Tesis Doctoral, Universidad de Oviedo, España. 2012.
- [13] Palma J., "Diseño de objetos virtuales colaborativos

orientados a servicios en el marco de Internet de las cosas" Tesis Doctoral Universidad de Oviedo, Oviedo 2012.

- [14] Penrose R., "Las sombras de la mente", Editorial Crítica, Grijalbo, Barcelona, 1996.
- [15] Ramírez G., "Evaluación de introducción de internet de objetos en espacios de aprendizaje" Tesis doctoral Universidad Carlos III, Madrid, junio de 2010.
- [16] Recuero A., "La domótica como medio para la vida independiente de discapacitados y personas de la tercera edad", España, 1998.
- [17] Reyes F., "Robótica, control de robots manipuladores", Editorial Alfa Omega, México, 2011.
- [18] Rubio F., "Interface usuario-red de telefonía IP para pacientes tetraplégicos basado en señales electrooculograficas", Revista Electrónica-UNMSM, N° 30, pp. 23-30, Lima, Perú, 2012.
- [19] Rusell S., "Inteligencia Artificial, Un enfoque moderno", 2da edición, Pearson, México, 2004.
- [20] Soletta J., "Análisis de señales Electrooculograficas evocadas por movimientos dinámicos del ojo", Departamento de Bioingeniería, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Tucumán, Rosario 2009.
- [21] Adarraga P., "Psicología e inteligencia artificial", Colección Estructuras y Procesos, Editorial Trotta, Madrid, 1994.
- [22] MINEDU. "Ley 27050 – Ley general de personas con discapacidad", Lima, Perú, 1998.

http://www.minedu.gob.pe/files/266_201109141525.pdf