

Usando el contexto común de los interlocutores para permitir redes de comunicación no intrusivas

Fernando Olivera Domingo ¹, Alfredo Rivas Cataneo ¹, Felipe Iturriaga Cortés ¹, Oscar Fabricio Valdez Castillo ¹

foliverad@ipn.mx.es, arivasc@ipn.mx, fiturriaga@ipn.mx y ovaldez@ipn.mx

¹ Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas (UPIIZ), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Blvd. del Bote S/N, Col. Ciudad Administrativa, 98160 Zacatecas, México.

DOI: 10.4304/risti.e1.77-89

Resumen: Los seres humanos poseen formas muy complejas y variadas de comunicarse e interactuar los unos con los otros. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación actualmente solo adaptan las formas más directas de relacionarse, ignorando otras más sutiles. Es por ello que la mayoría de dichas tecnologías resultan altamente intrusivas. Sin embargo, en la comunicación frente a frente existen mecanismos que no demandan tanta atención, pero que apenas están presentes en las tecnologías actuales. Usando el contexto común entre los interlocutores (entendido como el conocimiento que tienen el uno del otro), se presenta una propuesta tecnológica de comunicación no intrusiva. Dicha propuesta se desarrolla para la comunicación entre dos personas con una prueba de concepto y un breve estudio de usuario. Se incluye también una propuesta para escalar dicha comunicación para su uso en pequeñas redes sociales (familias) sin que por ello crezcan desproporcionadamente las posibilidades de intrusión.

Palabras-clave: Comunicación; Contexto; Interacción Sutil; Computación Calmada; Displays Ambientales.

Using common context of conversational partners in order to build non-intrusive communication networks

Abstract: Human beings have complex and varied ways to communicate and interact with each other. The Information and Communication Technologies currently are only suited for the most direct ways of interaction, ignoring the more subtle ones. That is why most of these technologies are highly intrusive. However in face-to-face communication, mechanisms exist that do not demand much attention, but they are barely present in current technologies. Using common context between conversational partners (as the knowledge they have of each other), a technological proposal for a non-intrusive communication is presented. This proposal is developed for communication between two people with a proof of concept and a brief user study. It also includes a proposal to scale such communication for its use in small social networks (as families), without necessarily growing intrusion possibilities disproportionately.

Keywords: Communication; Context; Subtle Interaction; Calm Computing; Ambient Displays.

1. Introducción

Televisión, Radio, Teléfono, Internet... Estamos sometidos a una sobrecarga de información y casi cualquier información se encuentra a nuestro alcance. Sin embargo, el acceso que proporcionan las Tecnologías de la Información y la Comunicación requiere que centremos nuestra atención para poder obtener la información que realmente buscamos. Esto resulta muy distinto a cómo accedemos a la información que necesitamos cuando vamos caminando por la calle, donde a menudo no es necesario interrumpir nuestro foco de atención para hacer uso de dicha información. En cambio, la mayor parte de las tecnologías de comunicación existentes resultan altamente intrusivas, forzando a los usuarios a dirigir la mayor parte de su atención a la comunicación, teniendo en muchos casos que abandonar temporalmente la actividad que estábamos realizando (pensar en lo peligroso que puede ser contestar el teléfono mientras se conduce). Es por ello que estas formas de comunicación son a menudo estresantes, no sólo por la sobrecarga de información que padecemos, sino también por la forma en que se muestra la información. Es fácil tener una sensación de estrés cuando se encuentra la información que se busca con un nivel de detalle muy superior al que se necesita (muy normal en cualquier buscador o en las redes sociales). También se puede experimentar este tipo de sensación cuando requerimos interrumpir una tarea para acercarse a la persona a la pantalla de un dispositivo computacional para buscar algo.

Las pantallas son una interfaz muy común, pero requieren que enfoquemos la mayor parte de nuestra atención y no son para nada relajantes. La Tecnología Calmada (Weiser & Brown, 1996) busca crear tecnologías que no resulten estresantes. ¿Por qué la ropa cómoda o un sillón pueden resultar la mayor parte del tiempo relajantes y con las tecnologías de la información y la comunicación resulta muchas veces al contrario? Weiser y Brown descubrieron que para hacer Tecnología Calmada era necesario involucrar el centro y la periferia de nuestra atención, pudiendo desplazar nuestro foco de atención entre los dos según sea necesario. Las pantallas no permiten esto, pues focalizan en gran parte nuestra atención y no brindan información en la periferia. No es lo mismo sentir cómo cada vez entra menos luz en la habitación y escuchar las primeras gotas de lluvia sobre el cristal mientras se está inmerso en una tarea, a tener que buscar en Internet cual es el clima de tu ciudad. Parte de la información que proporcionan las pantallas se podría mostrar de una manera similar a como percibimos el clima en las ventanas de nuestra casa. Creemos que es difícil diseñar Tecnología Calmada y más difícil aún evaluar dicha tecnología debido a su propia naturaleza: La Tecnología Calmada sólo puede ser calmada cuando no es percibida por el usuario como una novedad y sin embargo las Tecnologías de la Información y la Comunicación se caracterizan por tratar de ser constantemente novedosas. Creemos que existe una necesidad de tecnología basada en formas menos intrusivas de comunicación, para ello es necesario basarse en aquellas que se producen en la vida cotidiana fuera de nuestros celulares. El contexto común de los interlocutores es a menudo un mecanismo que permite una comunicación más sutil. Haciendo uso de este mecanismo se ha desarrollado una interfaz de comunicación basada en tecnología calmada.

En la sección 2 se expone la comunicación basada en el contexto y su uso, presentándose a continuación varios trabajos relacionados en la sección 3. La sección 4 aborda el diseño de la interacción propuesta y va seguida de un estudio de usuario en la sección 5. La sección 6 presenta una propuesta para extender la propuesta a pequeñas redes y por último se presentan unas conclusiones en la sección 7.

2. Comunicación basada en el contexto

Hay muchos ejemplos de comunicación con una menor intromisión en la vida cotidiana, como por ejemplo: Al realizar un guiño a nuestro interlocutor, éste interpreta el significado según el contexto, tal vez como un “te quiero” o como un “cúbreme las espaldas”. Cuando golpeamos la pared de cristal del cubículo de alguien, el significado también depende del contexto, puede significar que todavía estamos esperando el informe que solicitamos ayer o puede ser una simple propuesta para ir a tomar un café. Podemos responder a esta comunicación en una forma similar sin perder prácticamente nuestro foco de atención, por ejemplo devolviendo el guiño o agitando la mano en una respuesta negativa.

La comunicación que proponemos está por tanto basada en contexto, por este motivo la información que se transmite no se encuentra presente en su mayor parte en el mensaje sino en el conocimiento que tienen el emisor y el receptor el uno del otro y de todas aquellas vivencias que han compartido. Cuando se refiera al contexto, no se hace referencia al concepto ahora habitual de adquisición de contexto (Schilit, Hilbert, & Trevor, 2002) tan utilizado ahora en dispositivos móviles y que se encarga de recopilar información sobre las personas (ya sea mediante sensores en el dispositivo o mediante el propio software), para poder brindar un mejor servicio personalizado. Sino que se refiere a todos aquellos aspectos que involucran a los interlocutores, el conocimiento no sólo que tienen el uno del otro en esta conversación, sino también de conversaciones y experiencias pasadas. Y ese conocimiento también tiene que ver mucho con cómo percibimos a dicho individuo y cómo creemos que ha sido su interacción social hasta ahora. Es por ello que no esperamos que un extranjero, por ejemplo, entienda todas las expresiones coloquiales por mucho que hable nuestro mismo idioma. Este contexto por tanto sólo se encuentra en la mente de los interlocutores.

2.1. Utilización del Contexto

La teoría de la comunicación de Shannon (2001) analiza el contexto para descubrir cómo este puede permitir reconstruir un mensaje aunque exista mucho ruido en el canal. Esto quiere decir que un mensaje incompleto puede ser interpretado, a pesar de todo, por el conocimiento que tiene una persona de lo que quiere decir el otro. La idea es quitar casi toda la información de un mensaje y permitir que los interlocutores reconstruyan la información a partir del contexto. Esto mismo lo hacemos habitualmente en la comunicación cara a cara con innumerables gestos y acciones, que fuera de contexto carecen de un significado concreto y que sin embargo en un determinado contexto resultan inconfundibles para los interlocutores: guiños, gestos faciales, gestos con las manos entre otros, etc.

La seguridad de un mensaje así, en algunos casos (personas muy cercanas) puede resultar casi inviolable, pues sólo alguien que conozca en la medida suficiente el

contexto común de dichas personas podrá interpretar el mensaje. Sin embargo, para el ojo observador externo será difícil descifrar una información que no se encuentra en el mensaje sino solamente en el contexto.

Este trabajo resulta una continuación y ampliación de otros trabajos (García-Herranz, Olivera, Haya, & Alamán, 2012) (Olivera, Rivas, & Iturriaga, 2013) donde se define y hace uso de la Interacción Sutil, un tipo de comunicación facilitada por la tecnología en la que menos es más y en la que se debe prestar especial atención a equilibrar las capacidades y las posibilidades de intrusión. Una tecnología que permite una forma diferente de interacción social.

Buscamos por tanto desarrollar interfaces adecuadas que hagan uso del concepto de Interacción Sutil, para poner en práctica la Tecnología Calmada y estudiar cómo utilizando dispositivos computacionales que aprovechan la periferia de nuestra atención, podemos desarrollar nuevas formas de comunicación. Se trata de desarrollar nuevas formas de comunicación a distancia a través de dispositivos que actúen en la periferia de la atención humana, utilizando el contexto de una manera similar a como lo hacen las personas en cualquier comunicación diaria. Al estar la comunicación basada en el contexto, la información transmitida no está presente en su mayor parte en el mensaje, sino en el conocimiento que el emisor y el receptor tienen el uno del otro, basado en todas las experiencias que han compartido.

Cuando se enfrenta al problema de exportar este modelo de comunicación al hogar, los objetos comunes de la casa, que están perfectamente integrados en el ambiente, pueden proporcionar una red ya desplegada de posibles herramientas de comunicación para la Interacción Sutil. Sólo es necesario proporcionar capacidades computacionales a esos objetos, que entonces se conocen como objetos inteligentes u objetos aumentados. Las Interfaces Tangibles de Usuario (TUI) están estrechamente relacionados con los objetos aumentados ya que «aumentan el mundo físico real mediante el acoplamiento de información digital a los objetos y entornos cotidianos» (Ishii & Ullmer, 1997). Para el diseño de estas nuevas interfaces es posible aprovechar la investigación previa en las líneas de investigación de Objetos Aumentados e Interfaces Tangibles de Usuario mediante la mejora de los objetos comunes (Gellersen, Beigl, & Krull, 1999), la creación de otros nuevos (Zigelbaum, Chang, Gouldstone, Monzen, & Ishii, 2008) o la proyección de información sobre los mismos (Molyneaux & Gellersen, 2009). Esto está estrechamente relacionado con el paradigma del Internet de las Cosas (IoT) (Kortuem, Kawsar, Fitton, & Sundramoorthy, 2010).

Cada vez esta más cerca un mundo donde los objetos adquirirán capacidades computacionales y puede que permitan nuevas formas de relacionarnos. Un objeto aumentado, como es una lámpara con algunas nuevas capacidades, puede permitir establecer una comunicación entre pequeñas redes de personas (como la familia o los amigos cercanos) que no viven juntos, a través del uso de la información contextual.

3. Trabajos Relacionados

Ha habido esfuerzos previos para lograr formas similares de Tecnología Calmada:

Los Displays Ambientales han tratado ya de aprovechar las capacidades humanas para percibir los acontecimientos en la periferia de la atención. Algunos ejemplos podrían

ser una pantalla que ofrece información en la periferia sobre el tiempo que se tardan en llegar cada una de las líneas de autobús a la parada de autobús más cercana, o una lámpara que muestra un nivel de luz similar a la que hay en el exterior, lo que permite conocer el momento del día en lugares cerrados (Mankoff et al., 2003). Incluso se han introducido al mercado lámparas que cambian de color en función de alguna variable, como por ejemplo los valores de ciertas acciones en la Bolsa. Sin embargo los Displays Ambientales permiten canales de información de un solo sentido, a través del cual el usuario sólo puede recibir información, pero no interactuar.

También las necesidades de comunicación insatisfecha entre las personas que viven separadas ha sido explorada antes:

Formas de comunicación de un solo sentido se han desarrollado para el hogar, incluyendo marcos de fotos para conectar a la gente de edad avanzada con otros miembros de la familia (Mynatt, Rowan, Craighill, & Jacobs, 2000; Consolvo et al., 2004) y lámparas enlazadas (Tollmar & Persson, 2002). Pero sólo se conecta una casa con otra a través de una conciencia ambiental (obtener información a través de software o hardware sobre la presencia o lo que hacen las otras personas en la otra casa), sin explotar la comunicación basada en el contexto. Otros sistemas como ASTRA (Romero et al., 2007) o HomeinTouch (Petersen, Hansen, Nielsen, & Gude, 2008) intentan fortalecer las necesidades de comunicación insatisfechas, pero terminan utilizando un canal de comunicación de grandes posibilidades pero muy intrusivo como son las pantallas y mensajes de texto, que no es lo que tratamos de conseguir. Los sistemas de Interacción Periférica (Olivera, García-Herranz, Haya, & Llinás, 2011; Hausen, 2012) sin embargo, han demostrado que es posible abrir canales paralelos de comunicación sin gran perturbación de la actividad principal. Estos canales se pueden explotar para crear una comunicación menos intrusiva.

Ejemplos de sistemas de comunicación bidireccionales incluyen InTouch (Brave & Dahley, 1997), que permite abrir un canal de conexión tangible o Lumentouch (Chang, Resner, Koerner, & Ishii, 2001), un sistema limitado a dos usuarios que utilizan dos marcos de fotos distantes enlazados, de modo que tocando uno de ellos se encienden unas luces en el otro. Estos sistemas de comunicación se basan en contexto que establecen los usuarios, pero no son fáciles de definir los significados de las interacciones.

4. Diseñando la Interacción

Se han realizado estudios previos que muestran las necesidades insatisfechas de comunicación en familias (Tollmar & Persson, 2002) y en especial en el caso de las personas mayores (Morris, Lundell, Dishman, & Needham, 2003). Pensamos que estas necesidades de comunicación insatisfechas podrían mitigarse de algún modo implementando una comunicación a distancia basada en el contexto. Muchas familias y parejas necesitan un contacto constante y sin embargo las circunstancias pueden hacer que esto no se cumpla. Esto hace que pensamientos como “debería llamar más a mi madre” sean habituales entre los que viven separados de sus familias. En base a estos estudios y nuestras propias experiencias decidimos que nuestro prototipo tuviera las siguientes características:

- Debe ser una lámpara aumentada. Hemos expuesto las ventajas del uso de objetos comunes, ya que están perfectamente integrados en el entorno. También se ha investigado la asociación de la luz en muchos casos con la presencia (Tollmar& Persson, 2002).
- El dispositivo debe permitir permanecer en contacto con una pequeña red social, como es la familia extendida. Elegimos tener luces RGB, porque investigaciones previas han resaltado la facilidad de establecer y recordar las asociaciones color-persona (García-Herranz et al., 2012).
- Se debe proporcionar una interacción sencilla y natural. Idealmente, no debería ser necesario tener que enseñar el funcionamiento del dispositivo a los usuarios.
- La interacción debe ser discreta y debe poder ser ignorada por el usuario sin costo psicológico.
- Se necesita una conexión a Internet para establecer una comunicación a distancia.
- La comunicación debe ser bidireccional. El objeto debe actuar como entrada y salida.
- Debe incluir una forma un poco más intrusiva de comunicación, para llamar la atención si es necesario. Esto podría ser muy útil en caso de una emergencia. Decidimos que el prototipo podría hacer un sonido si es necesario.

4.1. Funcionamiento

Nuestro prototipo consiste en algunos objetos aumentados. Cada uno de ellos se trata de una lámpara iluminada por LED RGB que tienen varios sensores y un zumbador (ver figura 1). Por un lado tiene ciertos sensores PIR (sensor de infrarrojos pasivo) para detectar cualquier movimiento que se produce cerca de la lámpara. Por otro lado dispone de varios elementos táctiles capacitivos incluyendo un sensor de rueda táctil con un botón táctil en el centro de la misma y un sensor de proximidad, para la interacción explícita del usuario. También tiene un botón de interruptor que se activa cuando alguien presiona ligeramente la parte superior de la lámpara. Tiene dos microcontroladores, uno maneja los elementos capacitivos táctiles y el otro controla los LED, el buzzer y el botón interruptor. Este último también cuenta con un módulo de Ethernet para establecer la conexión a Internet, para de este modo enviar y recibir datos a un servidor.

El servidor fue programado en Java, actuando uno de los microcontroladores de cada lámpara como cliente. El servidor almacena las distintas acciones que se producen en cada lámpara y envía la acción a tomar en respuesta a la lámpara asociada correspondiente.

El funcionamiento diseñado es el siguiente:

Cuando alguien está en movimiento cerca de la lámpara, los sensores PIR detectan este movimiento y el microcontrolador envía esta información al servidor. El servidor pasa la información a cualquier lámpara adjunta y sus LEDs se encienden con el color

asociado a la primera lámpara. Si no se detectan más movimiento durante algunos minutos, las luces poco a poco van brillando menos hasta apagarse. Si más de una lámpara aumentada detecta presencia, las lámparas lentamente van cambiando de color, pasando por todos los colores que correspondan con las lámparas que han detectado movimiento.

Por otro lado, cuando el dedo de un usuario se aproxima a la rueda táctil capacitiva, el sensor de proximidad envía una señal al microcontrolador y algunos LED en el sensor capacitivo se encienden, lo que significa que los sensores capacitivos están listos para la interacción. Ahora el usuario puede mover el dedo por encima de la rueda para seleccionar con qué lámpara aumentada desea ponerse en contacto. La luz de la lámpara irá cambiando de color pasando por todos los colores que corresponden a las otras lámparas, para que el usuario seleccione un color (y su lámpara asociada) con el botón capacitivo dentro de la rueda. Cuando una lámpara es contactada sus LEDs parpadearán con el color correspondiente a la lámpara que ha hecho contacto. Para terminar con este parpadeo el usuario de la lámpara contactada sólo tiene que pulsar la parte superior de la lámpara.

Finalmente, si el usuario selecciona la opción de ponerse en contacto con una lámpara concreta varias veces en un tiempo suficientemente corto, la lámpara contactada se comportará igual que antes, pero su zumbador producirá una melodía en caso de que esté detectando presencia, o esperará a detectar algún movimiento para producir el sonido.

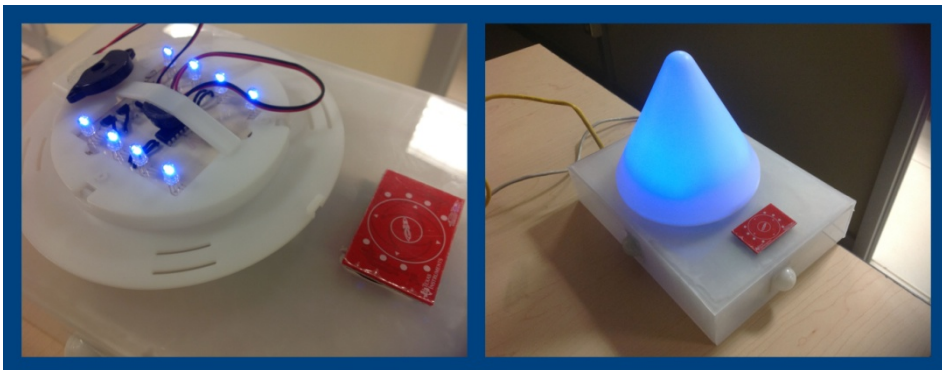


Figura 1 – Prototipo de lámpara aumentada

De este modo, las lámparas pueden proporcionar tres tipos de información: la conciencia de la presencia del otro, el deseo de ponerse contacto y la urgencia de ponerse en contacto. Estos mensajes no tienen ningún significado asociado. El significado se basa en el contexto de los usuarios, lo que puede haber sido decidido previamente por los usuarios o no. Por ejemplo, el deseo de hacer contacto podría indicar que la persona desea comunicarse por teléfono o por videoconferencia, o simplemente podría tratar de hacer ver a la otra persona que el partido de fútbol ya ha comenzado. El significado depende de los usuarios, como a diario en nuestras conversaciones, donde basamos en una gran cantidad de información contextual para

entender significados. De modo que el mensaje no lleva información asociada, en muchos casos sólo pudiendo ser comprendido por el usuario al que va dirigido.

5. Estudio de Usuario

Se realizó un primer caso de estudio con una población mínima y con la ayuda de dos lámparas aumentadas, que ha permitido validar una primera fase de la propuesta. Las lámparas se utilizaron durante dos semanas por tres parejas de novios que viven en ciudades remotas de un mismo país. Para ello, se explico el funcionamiento básico del prototipo (por ejemplo, qué acción hace que la otra lámpara se prenda) sin revelar cuál podría ser el significado de tales acciones. También se dio a elegir con qué color querían que su lámpara se prendiera. Cuando se preguntó sobre las razones de su elección, se identificó que sus motivos o no guardaban relación con su pareja o se basaban en sus colores favoritos.

Después de la experiencia, se llevó a cabo una breve entrevista. Se pregunto acerca de varias cosas, como sus sentimientos cuando la lámpara emitía cualquiera de las señales visuales o acústicas, y qué es lo que creían que el otro estaba haciendo o pensando. Se es conscientes de que con una cantidad tan limitada de participantes y tiempo los resultados son preliminares, pero se acercaron bastante a los esperados. Todos destacaron que ver la luz que indica la reciente presencia del otro les daba tranquilidad. Una de las parejas comentó que se enviaron menos SMS cuando estaban en casa, debido a la tranquilidad que les proporcionaban las lámparas. Una de las mujeres señaló que la luz le ayudó a sincronizar las llamadas a su novio cuando él acababa de llegar a su casa, en vez de llamarlo cuando aún iba conduciendo. De modo que hasta cierto punto esta nueva forma de comunicación reemplazó parcialmente formas de comunicación más intrusivas o ayudo a que se produjeran en instantes adecuados. Dos de los hombres expresaron algunas preocupaciones acerca de una sensación de vigilancia, especialmente durante el fin de semana. Con el paso de unos pocos días, las parejas coincidieron en que cualquier intento de hacer contacto significaría que tenían disponibilidad para la comunicación por teléfono, llegando a una misma conclusión sin necesidad de ninguna explicación. Sólo los primeros días de prueba hicieron uso de la llamada de atención sonora. Dos de las parejas hicieron hincapié en que durante esas dos semanas se sintieron más cerca el uno del otro, a la otra le pareció un sistema divertido de comunicación.

El problema que se presenta al estudiar un mecanismo basado en Tecnología Calmada es lograr conocer que ocurre cuando el dispositivo queda totalmente integrado en las vidas de los usuarios, resultando para este fin el estudio demasiado corto en período de observación y número de usuarios. Sin embargo permite hacerse una idea de las ventajas que podrían tener las tecnologías de comunicación basadas en el contexto. Es sin embargo necesario el planteamiento de nuevos escenarios, comenzando por aumentar el número de usuarios. Por lo que ya se trabaja en una propuesta que se describe a continuación.

6. Aumentando la red de usuarios

Los prototipos de lámparas aumentadas creados podrían ayudar a dos personas a mejorar su comunicación sin caer en una constante intromisión. Sin embargo, al tratar de hacer crecer el número de personas conectadas a través de estos dispositivos para formar una pequeña red social (como puede ser una pequeña red familiar con varios hogares interrelacionados), resulta fácil acabar recibiendo demasiados mensajes sutiles que finalmente provoquen en el usuario situaciones de estrés similares a las que provocan otras Tecnologías de la Información y la Comunicación. Es por ello que pensamos que para poder aumentar el sistema es necesario que éste se adapte a las necesidades del usuario, contemplando para ello las relaciones que establecen con cada uno de los miembros de su red social.

Conocedores de que las relaciones sociales son variables en el tiempo y considerando que la sencillez del sistema no permite obtener demasiados datos de las relaciones que existen entre los distintos usuarios, decidimos auxiliarnos con una ontología para definir el funcionamiento que debe tener un servidor que deba manejar las distintas lámparas de una pequeña red social. De este modo modelamos el conocimiento que se genera y transmite a través de las lámparas. La parte medular las ontologías se basa en la generalización y especialización de conceptos, mismos que son ordenados de manera jerárquica, es por esto que a partir de una taxonomía se puede crear una ontología (Noy & McGuinness, 2005), sirviendo en este caso para analizar el dominio del conocimiento que se está expresando. La taxonomía de dicha ontología se muestra en la siguiente figura.

Las categorías como mensaje (de presencia o de interacción directa), color, usuario o fecha del mensaje surgen de inmediato partiendo del funcionamiento del dispositivo. Además, se llegó a la conclusión de que eran necesarias categorías que permitieran establecer la importancia de la relación de los usuarios, la intensidad de los mensajes o la disponibilidad de los usuarios. Basándonos en la taxonomía se pueden identificar las relaciones básicas que se establecen entre las categorías: Un mensaje tiene un usuario receptor y otro emisor, que tiene relacionado un color y una fecha en la que se produce. Pero también observamos relaciones no tan evidentes: Un mensaje tiene una fecha en la que se emite, otra fecha en la que está disponible para el receptor (que es cuando el receptor pasa cerca de la lámpara por primera vez) y una fecha en la que es recibido (el mensaje es descartado por el usuario), este último solo en el caso de mensajes directos. De este modo la diferencia entre la fecha de recepción y la fecha de disponibilidad proporciona una idea de cuán importantes son los mensajes del usuario receptor, pudiendo cambiar la importancia del usuario entre las 3 subcategorías. La diferencia de la fecha de disponibilidad y de emisión, por otro lado, da una idea de cuán habitual es que los usuarios puedan establecer una comunicación síncrona. En especial los mensajes de presencia.

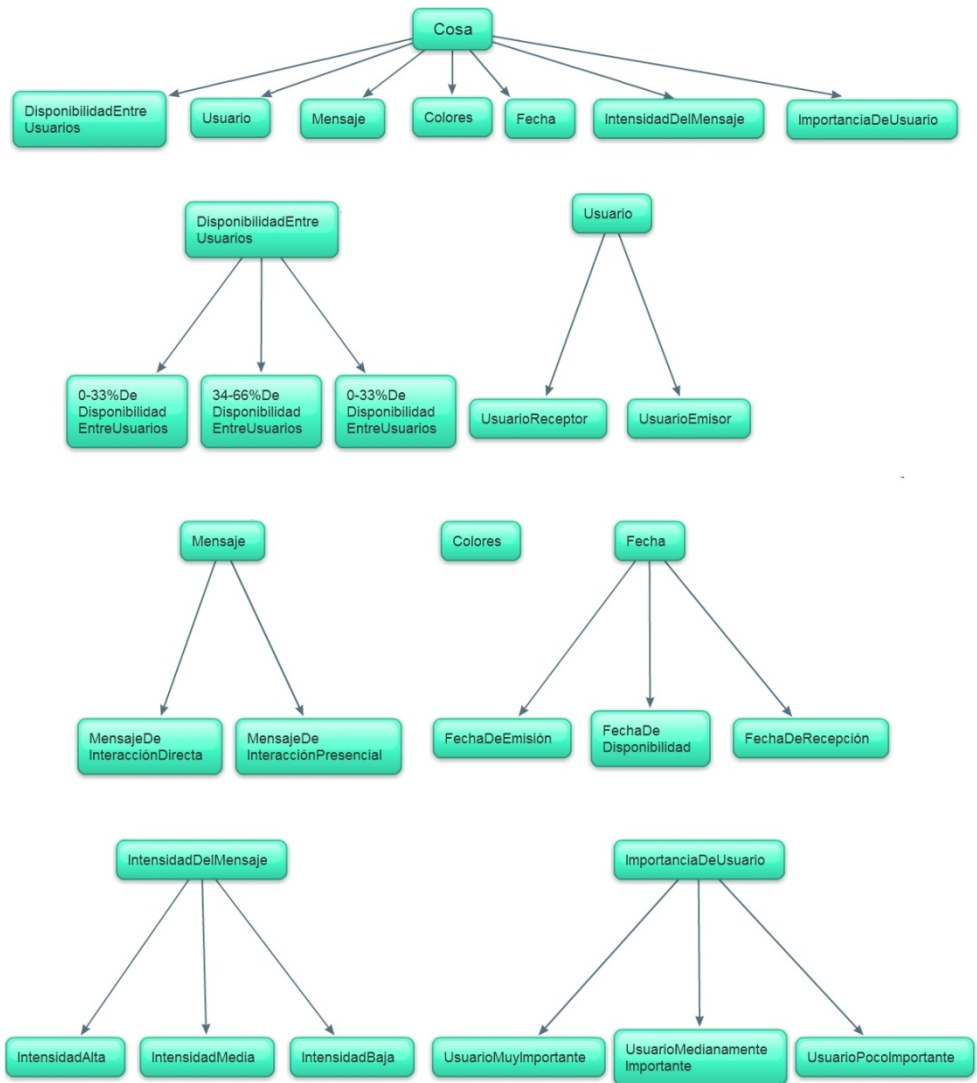


Figura 2 – Taxonomía de la ontología propuesta

Con toda esta información las lámparas pueden modificar la intensidad con la que se proporcionan los mensajes al usuario receptor. La presencia de un usuario con el que no se coincide habitualmente, por ejemplo un familiar que vive en otra zona horaria, se puede indicar con mayor intensidad que la de otro usuario con el que siempre se coincide. De este modo se facilita la interacción con aquellos con los que es más difícil, en caso de que se desee. Del mismo modo se puede relacionar la intensidad de un mensaje directo con la importancia que tiene el remitente para el receptor. Siendo más fácil percibir aquellos mensajes que resultan más interesantes para el usuario. También

se puede limitar la posibilidad de aquellos usuarios cuyos mensajes no solemos atender de modo que no puedan realizar mensajes sonoros.

De modo que con la ayuda de esta ontología se puede desarrollar un sistema más complejo que esperamos asegure que aunque se produzca un aumento del número de lámparas conectadas, los niveles de intrusión de esta tecnología se mantendrán controlados. Es necesario sin embargo realizar un nuevo estudio de usuario más complejo para poder ratificar esta propuesta.

7. Conclusiones

Las Tecnologías de la Información y Comunicación actuales no facilitan todas las formas en las que los seres humanos se comunican entre sí, siendo dichas tecnologías por lo general muy intrusivas. Es necesario por lo tanto que la tecnología comience a permitir otras formas de comunicación que si están presentes en la interacción social de los seres humanos.

Hemos definido el contexto como la información que está presente en una conversación a causa del conocimiento previo que tienen los interlocutores el uno del otro y de sus experiencias anteriores. Basándose en el contexto se ha propuesto replicar los mecanismos que permiten obtener información de un mensaje solamente a través del contexto apoyado en la tecnología, a lo cual se ha denominado Interacción Sutil. Para ello, se ha propuesto desarrollar nuevas interfaces que hagan uso del concepto de Interacción sutil para implementar la Tecnología Calmada. Por lo tanto, se ha sugerido un mecanismo para facilitar este tipo de interacción en la distancia. También se desarrollado una prueba de concepto que consiste en un conjunto de lámparas aumentadas que permiten la comunicación basada en el contexto. Se ha presentado un breve caso de estudio, que sugiere resultados favorables, pero que han de confirmarse con un estudio más amplio. Se ha realizado una propuesta a partir de una ontología para permitir usar el sistema presentado con más de dos usuarios.

Conseguir que las tecnologías faciliten nuevas formas de comunicación, que por otro lado ya están presentes en las relaciones sociales frente a frente, puede permitir acercarse a las personas que viven lejos de su familia o seres queridos, proporcionando tranquilidad con menor intrusión.

Referencias bibliográficas

- Brave, S., & Dahley, A. (1997). *inTouch: a medium for haptic interpersonal communication*. In *CHI'97 extended abstracts on human factors in computing systems: looking to the future* (p. 364).
- Chang, A., Resner, B., Koerner, B., & Ishii, H. (2001). *LumiTouch: an emotional communication device*. In *Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 313–314).
- Consolvo, S., Roessler, P., Shelton, B., LaMarca, A., Schilit, B., Bly, S., . . . Seattle, W. (2004). *Technology for care networks of elders*. *IEEE Pervasive Computing*, 3 (2), 22–29.

- García-Herranz, M., Olivera, F., Haya, P., & Alamán, X. (2012). Harnessing the interaction continuum for subtle assisted living. *Sensors*, 12 (7), 9829–9846.
- Gellersen, H., Beigl, M., & Krull, H. (1999). The MediaCup: Awareness technology embedded in an everyday object. In *Handheld and Ubiquitous Computing* (pp. 308–310).
- Hausen, D. (2012). Peripheral interaction: facilitating interaction with secondary tasks. In *Proceedings of the sixth International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interaction* (pp. 387–388).
- Ishii, H., & Ullmer, B. (1997). Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (p. 241).
- Kortuem, G., Kawsar, F., Fitton, D., & Sundramoorthy, V. (2010). Smart objects as building blocks for the internet of things. *Internet Computing, IEEE*, 14 (1), 44–51.
- Mankoff, J., Dey, A. K., Hsieh, G., Kientz, J., Lederer, S., & Ames, M. (2003). Heuristic evaluation of ambient displays. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 169–176).
- Molyneaux, D., & Gellersen, H. (2009). Projected interfaces: enabling serendipitous interaction with smart tangible objects. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Tangible and Embedded Interaction* (pp. 385–392).
- Morris, M., Lundell, J., Dishman, E., & Needham, B. (2003). New perspectives on ubiquitous computing from ethnographic study of elders with cognitive decline. In *Ubicomp 2003: Ubiquitous Computing* (pp. 227–242).
- Mynatt, E., Rowan, J., Craighill, S., & Jacobs, A. (2001). Digital family portraits: supporting peace of mind for extended family members. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp.333–340).
- Noy, N. F., & McGuinness, D. L. (2001). Ontology development 101: A guide to creating your first ontology. *Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880*, March 2001., pp. 1–25, 2005.
- Olivera, F., García-Herranz, M., Haya, P., & Llinás, P. (2011). Do not disturb: Physical interfaces for parallel peripheral interactions. In *Human-computer interaction - Interact 2011. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 6947, pp. 479–486). Springer.
- Olivera, F., Rivas, A., & Iturriaga, F. (2013). Subtle Interaction for a Non Intrusive Communication. In *Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence. Context-Awareness and Context-Driven Interaction. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 8276, pp. 215-222). Springer.
- Petersen, M. G., Hansen, A. B., Nielsen, K. R., & Gude, R. (2008). Homeintouch designing two-way ambient communication. In *Ambient Intelligence* (pp. 44–57). Springer.

- Romero, N., Markopoulos, P., Baren, J., Ruyter, B., Ijsselsteijn, W., & Farshchian, B. (2007). Connecting the family with awareness systems. *Personal and Ubiquitous Computing, 11* (4), 299–312.
- Schilit, B. N., Hilbert, D. M., & Trevor, J. (2002). Context-aware communication. *Wireless Communications, IEEE, 9* (5), 46–54.
- Shannon, C. E. (2001). A mathematical theory of communication. *ACM SIG-MOBILE Mobile Computing and Communications Review, 5* (1), 3–55.
- Tollmar, K., & Persson, J. (2002). Understanding remote presence. In *Proceedings of the second Nordic Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 41–50).
- Weiser, M., & Brown, J. (1996). Designing calm technology. *PowerGrid Journal, 1* (1), 75–85.
- Zigelbaum, J., Chang, A., Gouldstone, J., Monzen, J., & Ishii, H. (2008). Speakcup: simplicity, BABL, and shape change. In *Proceedings of the 2nd International conference on Tangible and Embedded Interaction* (pp. 145–146).