

Formulario de Presentación de Proyectos a los enerTIC Awards 2018

“Premios a la innovación y tecnología para la eficiencia energética en la era digital”

Datos principales de la Candidatura

Categorías:

SMART Buildings

SMART Sustainability

Datos de la Empresa/Organización:

Denominación: Ferrovial Servicios S.A.

Logotipo: enviar en formato vectorial o alta resolución a Awards@enerTIC.org

Web: <http://www.ferrovial.com>

Twitter: https://twitter.com/ferrovial_es

Título del Proyecto/Iniciativa:

RFID-Enabled Wearable Technology

Breve Descripción (máximo 1.000 caracteres):

El objetivo principal del proyecto es adaptar el consumo energético de los edificios al estado de confort de los usuarios individualmente, consiguiendo unos edificios más eficientes y sostenibles y recibiendo y analizando los datos extraídos en tiempo real para la toma de decisiones integradas que favorezcan una reducción de los consumos y aumento del confort de las personas.

El primer reto era conocer el estado de confort térmico de una persona a partir de ciertas constantes vitales de modo no invasivo, y por otro, la de mejorar la eficiencia energética de los edificios a partir de dichos estados de confort.

En el caso del estado de confort de los usuarios de los edificios se optó por el uso de un wearable que permitiese el análisis de las constantes de los individuos y a partir de dichos datos desarrollaron un modelo personalizado para determinar el estado de confort térmico de cualquier persona. Dicho modelo hace uso de la variación de temperatura de la piel, la vasomoción y la EDA (actividad electrodérmica), y de otras variables derivadas de estas. En una primera fase, de personalización del modelo, el usuario debe indicar su estado de confort mediante un botón del wearable. Una vez finalizada esta fase de adecuación del modelo al usuario, ya somos capaces de determinar en qué estado de confort se encuentra únicamente a partir de las

constantes mencionadas.

Una vez desarrollado y testeado el modelo en entorno controlado, se procedió a probarlo con trabajadores en un entorno real. Además, se monitorizaron también los consumos de energía destinados a control de temperaturas, así como los puntos de potencial pérdida de energía (ventanas). Para ello se lanzó un piloto en el Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Se desplegó un sistema de antenas RFID y se instalaron etiquetas RFID en las ventanas de la zona a monitorizar, convirtiéndolas así en sensores binarios – se consiguió bloquear su campo electromagnético al cerrarse las ventanas, de modo que su presencia solo pudiera detectarse cuando las ventanas se abrían – y en una tarjeta identificadora que debía llevar el usuario. De este modo se pudo geolocalizar al usuario, y asignar luego una localización a cada estado de confort térmico. Asimismo, se monitorizaron los consumos energéticos de las distintas salas y pasillos de la planta, que se cruzaron luego con los datos de confort y de apertura y cierre de ventanas.

El proyecto concluyó con un modelo con una precisión de casi el 75%, así como con la detección de diversos casos de ineficiencias:

- Aire acondicionado/calefacción encendidos al mismo tiempo que las ventanas se encuentran abiertas: el 87% del tiempo en que las ventanas estuvieron abiertas, estaba encendida la calefacción/AC.
- Calefacción/AC encendida al mismo tiempo que el usuario siente calor/frío: un 7% del tiempo que el usuario estuvo en situación de No-confort (frío/calor) el termostato empeoraba dicho estado.
- Ventanas abiertas y usuario en estado de no-confort: el 6% del tiempo en que el usuario estuvo en no-confort, lo hizo junto a una ventana abierta.

Dichas ineficiencias se podrían haber evitado o reducido de haber contado con un sistema en tiempo real que integrara las fuentes de información: confort, consumo, estado de las ventanas y localización del usuario.

Periodo de desarrollo – ejecución (tiempos estimados):

Inicio: Enero 2016

Finalización: Junio 2018

Otras organizaciones que han participado (recursos: socios tecnológicos, económicos, humanos,...indique especialmente si hubiera participado alguna empresa asociada <http://www.enerTIC.org/EmpresasAsociadas> o miembro de la Red de Colaboración Institucional: www.enerTIC.org/FAQs/RCL).

Massachusetts Institute of Technology [MIT]

Mejora de la Eficiencia Energética

Indicadores y procesos de mejora:

Reducción y mejora de la eficiencia del consumo energético: si se dispone de información en tiempo real sobre la localización de usuarios y su estado de confort y el estado de las ventanas-puntos de pérdida de energía, se podría activar el sistema de calefacción/AC de manera automática en función de dichas variables.

Optimización del establecimiento de la temperatura neutra: el modelo desarrollado puede ayudar a mejorar



la temperatura óptima de una sala, ya que tiene en cuenta el estado concreto de cada usuario y la evolución del mismo, a diferencia de los modelos actuales, que son estáticos y funcionan a partir de estadísticas de votaciones (modelo PMV – Predicted Mean Vote).

Reducción del tiempo de respuesta de las órdenes dentro del centro de trabajo: si contamos con un sistema integrado y automatizado que use las fuentes de información ya mencionadas, se reducen los tiempos de activación/cierre de las válvulas para control de temperaturas.

Mejora en el control de apertura y cierre de ventanas: también se puede reducir el tiempo que pasa desde que se abre una ventana – hecho que no debería ocurrir en oficinas u hospitales – hasta que se cierra de nuevo, al disponer de dicha información en tiempo real.

Mejora del estado de confort de los usuarios: un sistema integrado nos ayudaría a incrementar el bienestar de los usuarios, ya que podemos hacer que el entorno se adapte a ellos de manera automática en la forma más óptima posible. Se podría acabar con “la guerra del termostato”.

Cuantificación/Estimación reducción consumo:

Después del piloto se demostró que la combinación de los datos obtenidos de confort de los usuarios y los datos recogidos del entorno pueden ser utilizados para mejorar tanto el confort de los usuarios, así como la eficiencia energética del edificio, incluso para la identificación de fuentes de malestar térmico.

Se han detectado las siguientes ratios:

- Aire acondicionado/calefacción encendidos al mismo tiempo que las ventanas se encuentran abiertas: el 87% del tiempo en que las ventanas estuvieron abiertas, estaba encendida la calefacción/AC.
- Calefacción/AC encendida al mismo tiempo que el usuario siente calor/frío: un 7% del tiempo que el usuario estuvo en situación de no-confort (frío/calor) el termostato empeoraba dicho estado.
- Ventanas abiertas y usuario en estado de no-confort: el 6% del tiempo en que el usuario estuvo en no-confort, lo hizo junto a una ventana abierta.

Cuantificación/Estimación reducción emisiones CO2:

Reducción del consumo energético del edificio, al tener monitorizado las ventanas y los sistemas de calefacción/AC adecuados a la situación de confort de los usuarios presentes en las estancias del edificio. Además, se podría estudiar la posibilidad de desconectar los sistemas de calefacción/AC de manera automática al detectar que el usuario no está en la sala y así evitar consumos innecesarios de energía.

Innovación aplicada y buenas prácticas

Medida del estado de confort térmico: el desarrollo de este modelo supone un paso importante, ya que hasta ahora no existían modelos personalizados que permitieran determinar, de manera autónoma, el estado de confort térmico de un usuario. El desarrollo de la inteligencia artificial, y del Machine Learning en concreto, así como de la tecnología wearable, han hecho esto posible. Además, han facilitado la posibilidad de realizar todos estos cálculos en tiempo real.

Uso de etiquetas pasivas RFID como sensores: las etiquetas RFID se utilizan como identificadores, normalmente para hacer inventarios – con una simple pasada de una antena por una sala o almacén



podemos saber todos los ítems que contiene – pero en este proyecto se ha conseguido utilizarlas como sensores de apertura/cierre y de geolocalización en interiores. En lugares donde ya exista una instalación de detección RFID, podría disponerse de dichos sensores a un coste ínfimo, ya que las etiquetas pasivas son muy baratas (apenas céntimos cada una) y no consumen energía.

Cruzar información con el confort térmico: el cruce de información con el confort térmico elimina la necesidad de que el usuario tenga que realizar una acción para mejorar su estado (subir o bajar la temperatura de un termostato o pedir que se haga), ya que esto se podría hacer de manera automática, esta forma se consiguen edificios energéticamente más sostenibles y eficientes.

Registro del malestar de los trabajadores con el fin de optimizar su nivel de confort: otra de los puntos de innovación es el registro del momento y lugar en que un usuario sintió frío, calor o estuvo cómodo. Se elimina así la necesidad de que sea el usuario quien reporte su malestar y se asegura que dicho malestar queda registrado de manera automática.

Usabilidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones

El weareable es un dispositivo de investigación portátil que permite la recolección de datos fisiológicos en tiempo real y que además dispone de un software para análisis y visualización de datos en profundidad. Algoritmo de Machine Learning para entrar el modelo matemático que determina el estado de confort térmico.

Sensores basados en tecnología RFID (Radio Frequency Identification), que es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas RFID. El propósito fundamental de esta tecnología es transmitir la identidad de un objeto mediante radiofrecuencia.

Se instalaron antenas RFID en el hospital para poder recibir y responder a través de radiofrecuencia la información de las etiquetas pasivas RFID. Las etiquetas pasivas RFID son unos dispositivos pequeños, similares a una pegatina, que pueden ser adheridas o incorporadas a un producto, un animal o una persona y que no requieren de alimentación. El usuario del weareable tenía instalada una etiqueta RFID para poder ser geolocalizado en la planta de estudio.

Información adicional

Si lo desea indique una URL o remítanos un archivo en PDF para ampliar la información facilitada en este formulario.