

Asistente adaptativo de compras para consumo verde inteligente

Propuesta de proyecto de fortalecimiento de un CA en formación

Convocatoria: Apoyo para el fortalecimiento de los Cuerpos Académicos 2013

Información general

Fecha de inicio: el 1 de septiembre del 2013

Fecha estimado de termino: el 31 de agosto del 2014

Disciplinas: Ciencia e ingeniería de la computación.

Subdisciplinas principales:

- Procesamiento de la información
- Sistemas inteligentes
- Cómputo ubicuo
- Realidad aumentada

Protocolo

Descripción del problema

En los últimos años, la conciencia general sobre la importancia del consumo ecológico ha crecido notablemente y el interés en el reciclaje y productos ecológicamente fabricados está en aumento. El consumidor se preocupa por el calentamiento global y la contaminación (ambos por la producción y el transporte de los productos), pero no es tan fácil informarse para poder tomar las decisiones diarias de consumo de una forma ecológica.

El proyecto propuesto atiende esta problemática a través de un sistema de información multiplataforma con múltiples interfaces de acceso que permite que el consumidor cuente con información sobre el impacto ecológico de los productos que considera comprar de forma cómoda al momento de comprar.

La información proporcionada será un agregado que combina los datos publicados por la empresa productora en internet, opiniones expresadas en redes sociales y – más importantemente – las decisiones de compra de otros usuarios y los perfiles de preferencias y prioridades en el consumo que han expresado los usuarios mismos y su nivel de confianza en sus decisiones. Esto permite aquellos usuarios expertos en el tema de ecología puedan “guiar” a los principiantes en el consumo verde a través de sus propias decisiones de compra. Este modelo, que utiliza información de compra de los usuarios para generar recomendaciones, es bien conocido por su aplicación en tiendas web como la de Amazon.com y servicios de entretenimiento como el *NetFlix* de películas o *Spotify* de música.

Con el sistema propuesto, un consumidor interesado en la preservación de la naturaleza, sabrá preferir – sin mayor esfuerzo de su parte – el detergente con ingredientes biodegradables en un envase de plástico reciclable que haya sido localmente producido y evitar comprar (o reducir consumo de) aquello que viene de otro continente, contamina de forma permanente al entrar al circulación de agua natural y cuyo envase no se puede volver a utilizar como materia prima.

Justificación

¿Cuál es la necesidad que se pretende resolver?

En nuestro país, un aspecto clave es la salud de la población. En las grandes ciudades, como la Ciudad de México, los índices de contaminación se revelan a diario con el fin de informar a las personas sobre la calidad del ambiente y ayudar a proteger a los más vulnerables. Otras iniciativas, como la de Hoy no circula, llevan décadas de haberse implementado con este mismo fin. Constantemente se escucha de grupos y asociaciones que reúnen fondos para salvaguardar a especies en peligro de extinción y preservar ecosistemas naturales, como la selva mexicana. Esta conciencia ecológica se ha extendido incluso a la promoción de productos y servicios, que contemplan el anuncio de atributos ecológicos (fabricación con materiales reciclables, por ejemplo) como ventaja competitiva. Otra manera de fomentar la conciencia ecológica, así como de apoyarla, consiste en brindar a la población los medios para que esté mejor informada de los productos que consume.

Sin embargo, en la vida diaria, las prisas suelen ganar a la conciencia ecológica. Cuando estamos en el supermercado comprando el mandado, apurados de tiempo y apretados de presupuesto, no es tan fácil investigar cuáles productos han sido fabricados de forma ecológica sin daños a la naturaleza, cuáles están empacados en recipientes que se puedan reciclar con facilidad cerca de nuestros hogares y cuáles han sido localmente producidos en vez de transportados en avión desde otros continentes.

Lo que buscamos es en primer lugar juntar esta información a partir de los datos disponibles por internet y analizando las decisiones de compra de otras personas que se identifican como consumidores eco-conscientes. Luego, contando con la información que requiere el consumidor, presentársela de forma cómoda, informativa e instantánea para poder apoyar su toma de decisiones como un consumidor verde.

Motivación para atenderlo

¿Existe o existió otro proyecto que se ocupe de un problema similar?

Este proyecto nace de una colaboración con investigadores del Instituto para la Información de Helsinki (Helsinki Institute for Information Technology, HIIT) de Finlandia, quienes llevan varios años trabajando en proyectos de investigación sobre carritos de compras inteligentes para supermercados.

Aquí en la UANL participa el Cuerpo Académico en Sistemas Inteligentes y Adaptativos de la Información (SIAD) de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, conformado por tres doctores y dos maestros, con expertise particular en representación y manipulación de la información y aspectos de usabilidad.

También esperamos colaborar con el grupo de usabilidad de la Dirección General de Informática de la UANL una vez que se alcance la etapa de diseñar y probar las interfaces de usuario, ya que

están en el proceso de construir un laboratorio de usabilidad que sería ideal para las interfaces móviles.

A nivel nacional, colaboramos con otros cuerpos académicos en los estados de Tamaulipas y Veracruz en cuestiones de optimización y procesamiento de datos y dentro del estado de Nuevo León sobre cuestiones de visión computacional, lo que refiere a procesamiento de imágenes.

La tecnología emergente de realidad aumentada, agregando información en el campo de visión de una persona para facilitar la realización de tareas cotidianas, tiene mucho potencial y crecerá considerablemente en los próximos años.

También la preocupación creciente por el cambio climático y la contaminación es algo muy actual e importante y sería fascinante poder combinar nuestros conocimientos de las TIC para poder ofrecer una solución que nos permite a todos estar conscientes sobre cuestiones ambientales y poder seleccionar la mejor opción desde el punto de vista del medio ambiente sin sacrificar la comodidad y facilidad de realizar las compras de la manera habitual.

Es importante notar que la propuesta no es exclusiva a la información sobre el consumo verde. Contando con el sistema, es fácil agregar criterios como por ejemplo aspectos nutritivos, precios u otros factores relevantes para la preferencias de los consumidores y generar recomendaciones sobre estos nuevos aspectos también, visualizándolas en las tres interfaces propuestas.

Beneficiarios

¿A quién beneficiará los resultados de este posible proyecto?

Es una investigación cuya finalidad es llegar eventualmente a las manos de todos los que realizamos compras, para el bien del planeta.

La meta es permitir que las personas puedan comprar productos con menor impacto negativo en el medio ambiente, sin un esfuerzo de aprendizaje sobre el tema de consumo ecológico, y así de forma indirecta lograr que los productores comiencen a modificar los procesos de producción y sus productos para posicionarse de forma más favorable en la vista del consumidor que ahora sí puede incorporar los criterios pro-naturaleza en sus compras de todos los días.

El uso de herramientas que favorecen aumentar la consciencia sobre la ecología incide en un beneficio social. Este beneficio no se encuentra restringido a las fronteras nacionales.

Metodología

¿Qué "rutas" piensan seguir en su investigación?

Se inicia con una exploración de la información disponible sobre los datos ambientales de la producción, envasado y transporte de productos en venta en México. Contando con una colección de fuentes de datos, se procede a formular un modelo que permite la recopilación, procesamiento y acceso. Los datos de los productos en sí se complementan creando un modelo de perfiles de usuario y su comportamiento como consumidor (incluyendo datos de preferencias personales, decisiones de compra y recomendaciones explícitas).

Contando con estos modelos, se procede a diseñar una API (una interfaz de programación de aplicaciones) que permite realizar consultas a estos datos. Simultáneamente con la implementación de la API se realizan estudios de campo para el diseño conceptual de las interfaces de acceso contempladas para que el consumidor pueda acceder recomendaciones sobre el impacto ecológico de productos en el momento que considere la compra: un *plugin* para navegadores web para usar con tiendas web, una app para dispositivos móviles que identifique productos con técnicas de

visión computacional accediendo la cámara del dispositivo, y por último una interfaz de realidad aumentada en la cual el usuario lleva puesto lentes especiales que incorporan una cámara que permite la identificación del producto observado por el usuario en un momento dado y pantallas que producen un campo de visión que combina lo observado por el usuario con contenido generado por computadora para incluir la visualización de la información de impacto ecológico en el campo de visión natural. Cuando la API ha sido implementada, será evaluada con pruebas de estrés y robustez y tiempo de respuesta.

Teniendo los estudios de campo y la API, se procede al diseño de las interfaces de acceso: cómo se verán y cómo funcionarán. Con el diseño se realiza la implementación de los prototipos de software requeridos, seguido por evaluaciones de usabilidad de los mismos. Se llevarán a cabo evaluaciones de tipo experto y también evaluaciones con usuarios verdaderos, ambos en contexto de laboratorio y en el ambiente de uso final. Concluyendo las evaluaciones, sus resultados serán incorporados como correcciones y adiciones en los prototipos y en la API, seguido por la documentación final de este desarrollo.

Durante todo el proceso, se estará preparando artículos científicos para su presentación en congresos y para su publicación en revistas. También se estará redactando los tres trabajos de tesis de licenciatura, uno por cada interfaz desarrollado.

Enunciar claramente las etapas principales o relevantes por las que prevé pasará el proyecto (metas), indicando el momento en el que se estiman ocurrirá su satisfacción a corto, mediano y largo plazo

A **corto plazo**, durante el año propuesto para el proyecto, se contempla las siguientes fases:

1. Identificación de fuentes de datos disponibles (septiembre 2013).
2. Formulación del modelo de datos (septiembre-octubre 2013).
3. Revisión de literatura para las interfaces de acceso (septiembre-octubre 2013).
4. Procesamiento de datos disponibles (octubre 2013).
5. Formulación del modelo de perfiles de usuario (octubre 2013).
6. Diseño del API para acceder el modelo de datos (octubre-noviembre 2013).
7. Estudios de campo para las tres interfaces de acceso (noviembre 2013).
8. Implementación del API para acceder el modelo de datos (noviembre-diciembre 2013).
9. Pruebas de desempeño y robustez del API implementado (diciembre 2013).
10. Envío de publicaciones a congresos sobre el modelo de datos (enero 2014).
11. Diseño gráfico y funcional de las tres interfaces: web, móvil & realidad aumentada (enero 2014).
12. Implementación de las tres interfaces como prototipos de software (enero-marzo 2014).
13. Evaluaciones experto de usabilidad de las tres interfaces (marzo 2014).
14. Evaluaciones de usabilidad con usuarios de las tres interfaces (abril 2014).
15. Envío de publicaciones a revistas sobre los prototipos y las evaluaciones (abril-mayo 2014).
16. Correcciones en el API y las interfaces a base de los resultados de las evaluaciones (mayo-junio 2014).
17. Finalización de redacciones de tesis de licenciatura (mayo-junio 2014).
18. Defensas de tesis de licenciatura (junio-junio 2014).
19. Presentación de resultados en congresos (mayo-agosto 2014).
20. Preparación de solicitudes de apoyo para la continuación del proyecto (agosto 2014 en adelante).
21. Publicación de resultados del proyecto en revistas (proyectado para finales del año 2014).

A **mediano plazo** esperamos concretar convenios de colaboración con entidades federales mexicanas para la creación de una versión de uso masivo para el público en general a partir de los prototipos funcionales desarrollados en este proyecto propuesto.

A **largo plazo** esperamos extender el proyecto a nivel internacional, de preferencia a través de un proyecto de investigación con fondos de la Unión Europea solicitados conjuntamente con el HIIT de Helsinki, Finlandia, y el CA consolidado del ITCM, Tamaulipas, que participarán en este proyecto propuesto.

¿Qué técnicas o herramientas se piensa utilizar en dicho proyecto?

Las técnicas principales de investigación y desarrollo utilizadas incluyen las siguientes, indicando en cada uno cuáles participantes cuentan con experiencia y conocimientos en la técnica:

- 1) minería de datos (Dra Garza, Dra, Schaeffer, HIIT),
- 2) redes complejas (Dra. Garza, Dra, Schaeffer, ITCM),
- 3) redes semánticas (Dr. Torres, M.C. González),
- 4) servicios web (Dr. Torres, Dra. Garza, Dra. Schaeffer, Srita Urbina),
- 5) dispositivos móviles (Dra. Schaeffer, M.C. Garza, Sr. Hernandez),
- 6) visión computacional (Dra. Schaeffer, HIIT, Sr. Hernandez, Sr. Espinosa, Srita Urbina)
- 7) realidad aumentada (Dra, Schaeffer, HIIT, Sr. Hernandez, Sr. Espinosa,).

Cadena de valor: una proposición, ordenada lógicamente, de aquellas actividades que generan valor añadido a la investigación y a los beneficiarios de dicha investigación, así como de los productos que cuentan con valor agregado

Para su área de conocimiento

La definición de un modelo de datos para incorporar información de múltiples fuentes y proveerlo a un usuario en el contexto en el cual lo ocupa a través de múltiples interfaces alternativas.

Para la región

La creación de prototipos de herramientas que permiten que el consumidor tome decisiones que ayudan a proteger el medio ambiente, que por lo lado ayudan a motivar las industrias en documentar mejor sus esfuerzos ecológicos de forma accesible al consumidor y hasta aumentar sus esfuerzos ambientales al saber que están fácilmente visibles al consumidor al momento de compra. Teniendo un acercamiento con una entidad estatal una vez que existan los prototipos funcionales nos puede llevar a un piloteo del sistema a nivel regional.

Para la institución

Fortalecer la colaboración a nivel nacional (con el CA consolidado del ITCM) y a nivel internacional (con el HIIT), obtener visibilidad con la presentación de los resultados del proyecto, contar con equipo moderno de realidad aumentada para desarrollos futuros y atraer nuevos estudiantes y posiblemente hasta profesores a través de un proyecto aplicado que combina la investigación científica y el desarrollo tecnológico para el bien del medio ambiente.

Para el país

Impulsar el uso de tecnologías de la información para protección del medio ambiente, lo que puede trascender a nivel latinoamericano, y al proveer las interfaces en inglés además del español), a nivel mundial. Aumentar la visibilidad de México como un creador de tecnología en foros internacionales de las TIC.

Viabilidad

Para los prototipos móviles, se contempla aprovechar las tabletas Android de proyecto anterior de Dra. Schaeffer y los teléfonos y tabletas iOS de propiedad personal del equipo de trabajo.

Se contempla usar al inicio los lentes AR que son propiedad personal de Dra. Schaeffer para poder iniciar el desarrollo de la interfaz de realidad aumentada; después, una vez que se cuente con el apoyo solicitado en este proyecto, se actualiza el desarrollo para operar en la versión moderna. De esta forma no habrá retrasos en el trabajo científico aún si los detalles administrativos de los recursos presentan demoras.

Para el web service, Dras. Schaeffer & Garza ya cuentan con estaciones de trabajo MacMini desde sus proyectos de nuevo PTC, por lo cual no se requiere inversión material en esta parte.

Ya contamos con bibliografía básica de la parte de modelado; lo que falta fortalecer la de usabilidad, realidad aumentada y cuestiones ambientales. Es completamente factible comenzar con el proyecto con la bibliografía que ya se tiene de proyectos anteriores de Dras. Schaeffer & Garza, lo que facilita tener un buen avance temprano en el proyecto, lo que a su vez permite enviar trabajos a congresos nacionales e internacionales aunque el proyecto solamente dura un año.

Los tesis comprometidos con el proyecto son estudiantes de muy alto nivel académico que han cursado exitosamente unidades de aprendizaje en temas de programación web, ingeniería de dispositivos móviles, visión computacional y cómputo ubicuo con Dra. Schaeffer. Cuentan con las competencias necesarias y el nivel de compromiso que se requiere para participar en un proyecto de investigación como este.

Carlos Bernardo Garza Treviño

Resumen de proyectos de investigación que ha desarrollado: M.C. Garza Treviño ha llevado a cabo proyectos de desarrollo tecnológico en el sector privado. En cuanto a proyectos de investigación, él participó en el proyecto de nuevo PTC de la Dra. Schaeffer.

Resumen de actividades realizadas en los proyectos en los que participó: Supervisión de tesis de licenciatura. Coautoría de artículos científicos.

Experiencia en años en las LGAC de su CA: 20.

Satu Elisa Schaeffer

Resumen de proyectos de investigación que ha desarrollado: Ha sido el investigador responsable de los siguientes proyectos de investigación (título, fechas, fuente de financiamiento, clave, monto total):

- Sistemas inteligentes en apoyo a la toma de decisiones: Inteligencia de negocios y el manejo de datos personales legaliforme en las PyME (09/2011-09/2012, UANL / PAICyT, IT553-10, \$70,000)
- Información relevante para la toma de decisiones: de los datos a la información y al conocimiento (06/2010-05/2011, CONACyT / Red TIC, GR1-2010, \$789,850)
- Propiedades estructurales en la sincronización y coordinación de grupos colaborativos de agentes independientes (07/2009-07/2010, UANL / PAICyT, IT264-09, \$65,000)
- Búsqueda adaptiva en redes dinámicas masivas (11/2007-11/2009, PROMEP, 103,5/07/2523 & 103,5/08/4804, \$206,224)
- Métodos locales de agrupamiento de datos (07/2007-07/2008, UANL / PAICyT, CA1475-07, \$65,000)

Además ha participado en proyectos financiados por la Academia de Finlandia (los proyectos fueron STADYCS 2000-2003 y ANNE 2004-2006).

Resumen de actividades realizadas en los proyectos en los que participó: Revisión de literatura. Diseño, implementación y evaluación de algoritmos y sistemas de software. Construcción y evaluación de prototipos. Redacción de artículos científicos para revistas y congresos internacionales. Presentación de trabajos en congresos. Supervisión de trabajos de tesis de licenciatura, maestría y doctorado.

Experiencia en años en las LGAC de su CA: 10.

Aída Lucina González Lara

Resumen de proyectos de investigación que ha desarrollado: M.C. González participó en el proyecto de nuevo PTC de Dra. Schaeffer.

Resumen de actividades realizadas en los proyectos en los que participó: Participación en comité de tesis de licenciatura y maestría. Preparación de artículos para revistas y congresos.

Experiencia en años en las LGAC de su CA: 10.

Sara Elena Garza Villarreal

Resumen de proyectos de investigación que ha desarrollado: Dra. Garza ha sido la investigadora principal en los siguientes proyectos de investigación:

- Detección y análisis automático de grupos de investigación a partir de repositorios digitales a través de agrupamiento local (proyecto de retención; su investigador anfitrión fue Dra. Schaeffer), CONACyT, 144601, 08/2010-07/2011. El apoyo financiero incluyó su sueldo por un año y adquisición de equipo de cómputo.
- Identificación de expertos, grupos y temas de investigación en repositorios digitales a través de agrupamiento local y minería de datos, PROMEP 103.5/12/7884, 10/2012-09/2013, aproximadamente \$120,000.

Resumen de actividades realizadas en los proyectos en los que participó: Supervisión de trabajos de tesis de licenciatura y maestría. Redacción y presentación de artículos científicos para congresos y revistas. Procesamiento de datos. Implementación de prototipos de software. Análisis y visualización de resultados experimentales.

Experiencia en años en las LGAC de su CA: 5.

Francisco Torres Guerrero

Resumen de proyectos de investigación que ha desarrollado: Participó en un proyecto de campamento multi-disciplinario contra la obesidad infantil. Actualmente está en revisión su solicitud de proyecto de nuevo PTC de PROMEP donde, al ser aprobada la propuesta, sería el investigador principal.

Resumen de actividades realizadas en los proyectos en los que participó: Redacción de artículos científicos para revistas y congresos. Presentación de trabajos en congresos.

Experiencia en años en las LGAC de su CA: 5.

Objetivos

Con este proyecto se busca avanzar en la consolidación de las siguientes dos líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) que tiene definido del CA:

I. Modelado y optimización de sistemas adaptativos de información.

II. Diseño, desarrollo y evaluación de sistemas adaptativos de información.

En la primera LGAC coincide el modelado y el procesamiento de información necesaria para producir las recomendaciones al consumidor, mientras la segunda LGAC coincide con el desarrollo de las tres interfaces de acceso, incluyendo la evaluación de usabilidad de las mismas.

Objetivo general

Desarrollar un sistema informático multi-interfaz que permite el consumidor informarse con facilidad sobre el impacto ecológico sobre los productos que considera comprar.

Objetivos específicos

1. Desarrollar un modelo de procesamiento, almacenaje y consulta de información ecológica de productos, combinando fuentes de información disponibles en línea con los datos de decisiones anteriores de compra realizados por los usuarios.
2. Implementar una interfaz para la programación de aplicaciones (conocido como un API) para acceder esta información desde diversos dispositivos.
3. Desarrollar tres prototipos para el acceso a la información al momento de compra.
 - 3.1. Interfaz web como un plugin para navegadores web que permite acceder esta información de manera automática al navegar en tiendas en línea que sea compatible con por lo menos un navegador y por lo menos dos tiendas web.
 - 3.2. Interfaz móvil como una app para smartphone que permite escanear con la cámara un producto que esté disponible para por lo menos dos sistemas operativos móviles.
 - 3.3. Interfaz de realidad aumentada para lentes tipo Google Glass que permite el usuario simplemente sostener un producto y recibir en su campo de visión la información sobre su impacto ecológico para por lo menos un dispositivo de lentes de realidad aumentada, combinado con una computadora portátil.
4. Llevar a cabo evaluación de usabilidad de los tres prototipos con evaluaciones experto y con pruebas con usuarios, ambos en laboratorio y en el contexto real.

Resultados

Qué productos se llega a tener por las actividades realizadas.

- Tres tesis de licenciatura.
- Tres prototipos de interfaces.
- Artículo en revista indexada (por lo menos uno).
- Artículos en congreso nacional & internacional (por lo menos uno en cada uno).

Presupuesto

Se detalla en esta sección el presupuesto solicitado por rubros para facilitar su evaluación; en la solicitud capturada en el sistema viene por actividades. El monto total es de \$300,000 M.N.

Visitas científicas: Estancias para que los integrantes del CA realicen visitas a la sede de CA consolidados o grupos de investigación equivalentes con el propósito de llevar a cabo actividades que contribuyan al desarrollo de las LGAC.

Visita de Dra. Sara Garza en el HIIT en otoño 2013. El pasaje en avión queda cubierto de su proyecto de nuevo PTC del PROMEP. Simultáneamente estará ahí Dra. Schaeffer con recursos propios.

- Colaboración con los expertos a nivel mundial de la minería de datos en la formulación del modelo de datos para producir las recomendaciones del impacto ecológicos de productos.
- Inicio de la redacción de un artículo científico para su publicación en una revista indizada.
- Formación de lazos de colaboración futura entre los investigadores del HIIT y el CA SIAI.
- Viáticos para la Dra. Garza (hotel, transporte local y alimentos) durante la estancia de aproximadamente dos semanas en Helsinki, Finlandia.
- El presupuesto total solicitado para los viáticos es de \$20,000 M.N.

Visita de Dra. Schaeffer en el HIIT en primavera 2014 para un taller de evaluación de usabilidad de interfaces de realidad aumentada (<http://elisa.dyndns-web.com/-elisa/teaching/hiit/course.html>) en colaboración con el Dr. Giulio Jacucci (<http://www.hiit.fi/node/316>) del grupo de investigación dirigido por el Dr. Patrik Floréen. Se solicita apoyo para el pasaje en avión; los viáticos de la estancia se cubren con recursos propios de Dra. Schaeffer.

- Redacción de un artículo para revista sobre la evaluación de usabilidad de interfaces de realidad aumentada.
- Evaluación de usabilidad de la interfaz de realidad aumentada desarrollada como parte del trabajo de tesis de licenciatura del Sr. Juan Carlos Espinosa Cenicerros. Se solicitará apoyo interno de la institución para que el Sr. Espinosa pueda asistir el taller durante dos semanas.
- Establecimiento de colaboración futura entre los grupos de investigación en la continuación del proyecto propuesto y exploración de fondos de investigación internacionales (dentro de los programas de la Unión Europea) para ese trabajo a futuro.
- Actualmente se cuenta – como propiedad personal de Dra. Schaeffer adquirido con recursos propios para una investigación anterior – con un modelo antiguo de un equipo de realidad aumentada de la misma marca pero de baja resolución con entrada VGA. En el caso que no se llegue a gestionar la adquisición del equipo de alta resolución solicitado en este presente propuesta, la evaluación se llevará a cabo con el equipo existente de baja resolución.
- Pasaje en avión Monterrey - Helsinki - Monterrey en clase económica. Presupuesto total solicitado es de \$20,000 M.N.

Profesores visitantes: Estancias de profesores provenientes de CA consolidados o grupos de investigación equivalentes que contribuyan al desarrollo de LGAC.

Visita del Dr. Petteri Nurmi del HIIT en la UANL en invierno 2014 por aproximadamente una semana (<http://www.cs.helsinki.fi/u/ptnurmi/>). Fechas estimadas de la visita son del 6 al 15 de enero del 2014. Los anfitriones de la visita serán la Dra. Schaeffer y el Dr. Torres.

- Ampliación de los contactos interpersonales entre investigadores del CA SIAI y el grupo de investigación del HIIT para fomentar colaboración futura en artículos científicos, proyectos de investigación y supervisión de trabajos de tesis.
- Retroalimentación del investigador visitante en los tres trabajos de tesis de licenciatura que desarrollan los becarios del proyecto propuesto.
- Avances en la redacción de artículos científicos para su presentación en congresos sobre las tres interfaces desarrolladas por los becarios del proyecto propuesto.
- Presupuesto total solicitado para pasaje en avión y los viáticos es de \$30,000 M.N.

Visita de Dra. Laura Cruz (líder del Cuerpo Académico consolidado de Optimización Inteligente) del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero (ITCM) **en la UANL en febrero del 2014**: pasaje y viáticos por aproximadamente cinco días.

- Redacción de un artículo científico sobre el modelo de datos a base del cual se producen las recomendaciones sobre el impacto ecológico de productos.
- Introducción de un estudiante del ITCM en el proyecto para realizar su tesis de posgrado en el tema. Dra. Cruz está actualmente en el proceso de evaluar posibles estudiantes para entrar en el proyecto.
- Retroalimentación de la Dra. Cruz en los avances de los trabajos de tesis de los becarios de licenciatura y su acercamiento para su posible inserción en la maestría que ofrece el ITCM a la cual apoya su CA consolidado.
- Presupuesto total solicitado para pasaje y viáticos es de \$10,000 M.N.

Asistencia a congresos: Presentación de trabajos derivados del proyecto propuesto en congresos a nivel nacional e internacional.

Ya que la presentación está sujeta a la aprobación del trabajo, no es posible indicar con anticipación ni el congreso específico ni la fecha específica. Se estima que los trabajos se envíen para arbitraje entre noviembre del 2013 y marzo del 2014 (los congresos internacionales suelen requerir tiempos mayores de evaluación que los nacionales) y que las presentaciones se lleven a cabo en el verano del 2014, entre los meses mayo y agosto.

Cada estudiante de tesis tendrá como coautores integrantes de su comité de tesis, y en el caso que se llegue a tener contribuciones importantes de parte de los colaboradores en el ITCM o el HIIT, también ellos entrarán como coautores en las publicaciones.

- Publicación y presentación en formato póster de los tres trabajos de tesis de licenciatura en congreso a nivel nacional, posiblemente internacional. Se pretende enviar trabajos basados en cada tesis a por lo menos un congreso internacional y a un congreso nacional. El asistente al congreso sería el estudiante quien desarrolló el trabajo de tesis.
- Publicación y presentación de por lo menos un artículo arbitrado en memorias de congreso con ISBN a nivel nacional. Para el congreso nacional se busca que el participante sea uno de los tesisistas de licenciatura quien haya aportado de forma significativa en la redacción del artículo.
- Publicación y presentación de por lo menos un artículo arbitrado en memorias de congreso con ISBN a nivel internacional. Para el congreso internacional se estima que participe Dr. Torres, quien participa en todos los tres comités de tesis; si no se le posibilita la asistencia al Dr. Torres, será sustituido o por uno de los estudiantes o por la Dra. Schaeffer, dependiendo del idioma del país en que se organiza el congreso y los requisitos de visa.
- Pasajes, viáticos e inscripción a por lo menos un congreso nacional y un congreso internacional.
- Presupuesto solicitado en total en este rubro para inscripciones, pasajes y viáticos es de \$50,000 M.N.

Beca, bibliografía, materiales de oficina y equipo de laboratorio para los trabajos de tesis

i. Interfaz web

Tesista: Srita Sandra Cecilia Urbina Coronado

Comité de tesis: Dra. Elisa Schaeffer, Dr. Francisco Torres, M.C. Aída González

Trabajo de tesis de licenciatura de la Srita Sandra Cecilia Urbina Coronado, desarrollando una interfaz web para visualizar información sobre el impacto ecológico de productos en un plugin de navegador mientras el consumidor visita páginas web de una tienda en línea. El comité de tesis será conformado por los integrantes del CA indicados como participantes en esta actividad.

Actividades:

- Diseño, implementación y evaluación del prototipo.
- Redacción y defensa de tesis de licenciatura.
- Redacción de un artículo y su presentación en un congreso.

Recursos con los cuales se cuenta actualmente:

- Bibliografía actualizada para apoyar el desarrollo y la evaluación de usabilidad de la interfaz web.
- Computadora MacMini para ejecutar el servicio web de backend que proporciona la información a desplegar en la interfaz web.

Que se solicita en este proyecto para la realización de este trabajo:

- Beca de aproximadamente un salario mínimo del área geográfica correspondiente según el tabulador del presente año por doce meses para el desarrollo de tesis de licenciatura: \$24,000 M.N. en total (dos mil por doce meses).
- Bibliografía actualizada para apoyar el desarrollo y la evaluación de usabilidad de la interfaces web. \$4,000 M.N.
- Materiales de oficina para las fases de diseño, implementación y evaluación del prototipo; impresión y encuadernación de la tesis de licenciatura (ejemplares físicos para el estudiante y el comité de tesis como documentos comprobatorios, ejemplares electrónicos para la facultad y la universidad). \$5,000 M.N.

2. Interfaz móvil

Tésista: Sr. Maximiliano Hernandez Castillo

Comité de tesis: Dra. Elisa Schaeffer, Dr. Francisco Torres, M.C. Carlos Bernardo Garza

Trabajo de tesis de licenciatura del Sr. Maximiliano Hernandez Castillo, desarrollando una interfaz para dispositivos móviles para visualizar información sobre el impacto ecológico de productos en la pantalla del dispositivo móvil mientras el consumidor sostiene un producto físico en frente de la cámara del dispositivo. El comité de tesis será conformado por los integrantes del CA indicados como participantes en esta actividad.

Actividades:

- Diseño, implementación y evaluación del prototipo de software (app) para dispositivos móviles.
- Redacción y defensa de tesis de licenciatura.
- Redacción de un artículo y su presentación en un congreso.

Recursos con los cuales se cuenta actualmente:

- Bibliografía base para apoyar el desarrollo y la evaluación de usabilidad de la interfaz móvil.
- Computadora MacMini para ejecutar el servicio web de backend que proporciona la información a desplegar en la interfaz móvil.
- Dos tabletas con el sistema operativo Android para ejecutar la aplicación móvil.

Que se solicita en este proyecto para la realización de este trabajo:

- Beca de aproximadamente un salario mínimo del área geográfica correspondiente según el tabulador del presente año por doce meses para el desarrollo de tesis de licenciatura: \$24,000 M.N. en total (dos mil por doce meses).
- Bibliografía actualizada para apoyar el desarrollo y la evaluación de usabilidad de la interfaz móvil y cuestiones de visión computacional. \$4,000 M.N.
- Materiales de oficina para las fases de diseño, implementación y evaluación del prototipo; impresión y encuadernación de la tesis de licenciatura (ejemplares físicos para el estudiante y el comité de tesis como documentos comprobatorios, ejemplares electrónicos para la facultad y la universidad). \$5,000 M.N.

3. Interfaz de realidad aumentada

Tesista: Sr. Juan Carlos Espinosa Ceniceros

Comité de tesis: Dra. Elisa Schaeffer, Dr. Francisco Torres, Dra. Sara Garza

Trabajo de tesis de licenciatura del Sr. Juan Carlos Espinosa Ceniceros, desarrollando una interfaz de realidad aumentada con un equipo de lentes AR para visualizar información sobre el impacto ecológico de productos en el campo de visión del consumidor mientras él o ella sostiene un producto físico en frente de si mismo (visible para la cámara del equipo de AR). El comité de tesis será conformado por los integrantes del CA indicados como participantes en esta actividad.

Actividades:

- Diseño, implementación y evaluación del prototipo de software para el equipo de realidad aumentada.
- Redacción y defensa de tesis de licenciatura.
- Redacción de un artículo y su presentación en un congreso.

Recursos con los cuales se cuenta actualmente:

- Bibliografía base para apoyar el desarrollo y la evaluación de usabilidad de la interfaz de realidad aumentada.
- Computadora MacMini para ejecutar el servicio web de backend que proporciona la información a desplegar en la interfaz de realidad aumentada.
- Computadora portátil para ejecutar el software de realidad aumentada.
- Equipo de realidad aumentada de baja resolución, propiedad personal de Dra. Schaeffer, para iniciar el desarrollo de este trabajo de tesis.

Que se solicita en este proyecto para la realización de este trabajo:

- Beca de aproximadamente un salario mínimo del área geográfica correspondiente según el tabulador del presente año por doce meses para el desarrollo de tesis de licenciatura: \$24,000 M.N. en total (dos mil por doce meses).
- Bibliografía actualizada para apoyar el desarrollo y la evaluación de usabilidad de la interfaz de realidad aumentada; en este área nuestro acervo existente es menor, por lo cual se solicita un monto ligeramente mayor que en los otros dos temas. \$5,000 M.N.
- Materiales de oficina para las fases de diseño, implementación y evaluación del prototipo; impresión y encuadernación de la tesis. \$5,000 M.N.
- Un equipo de realidad aumentada *Vuzix STAR 1200XLD* de alta definición con entrada HDMI con precio de fabricante de USD 4,999 (http://www.vuzix.com/augmented-reality/products_star1200xld.html, conversión directa a moneda nacional con la tasa del 16 de mayo da \$61,350 pesos); el precio estimado para poder adquirir este equipo es \$70,000 M.N. incluyendo costos de importación y envío.

Actualmente se cuenta – como propiedad personal de Dra. Schaeffer adquirido con recursos propios para una investigación anterior – con un modelo antiguo de un equipo de realidad aumentada de la misma marca pero de baja resolución con entrada VGA. Para pruebas robustas y para la continuación y ampliación futura de esta línea de trabajo dentro del CA es importante ahora adquirir un equipo de laboratorio moderno que sea propiedad de la institución.