

#1-ES

Septiembre, 2024
Versión en Español

H2TRAIN Newsletter

Financiación

H2TRAIN cuenta con el apoyo de "Chips Joint Undertaking (Chips-JU)", a través del "Grant Agreement (GA)" GA 101140052 y sus miembros, incluida la financiación de: "National Funding Agency for Austria," "Innovation Funding Agency Business Finland," "Bundesministerium für Bildung und Forschung," "Ministry of Universities and Research in Italy," "Ministry of Enterprises and Made in Italy," "National Centre for Research and Innovation in Poland," "Ministerio de Transformación Digital y Administración Pública en España, y Agencia Estatal de Investigación en España.

Newsletter Corporativa

Primera edición de la Newsletter Corporativa de H2TRAIN. Nos complace inaugurar este espacio de comunicación en varios idiomas para mantenerlos al tanto de los avances y novedades del proyecto H2TRAIN. En esta primera edición, destacamos cómo la tecnología de semiconductores y la inteligencia artificial están siendo aplicadas para mejorar la calidad de vida, la salud, el bienestar y el deporte.

Chips-JU information:

Call: HORIZON-KDT-JU-2023-1-IA

Type of Action: HORIZON-JU-IA

Acronym: H2TRAIN

Number: 101140052

Duration: 36 months

Start Date: 01 May 2024

Estimated Project Cost:
€24,050,477.23

Project Coordinator: Juan A. Montiel
Nelson, Institute for Applied
Microelectronics, Universidad de
Las Palmas de Gran Canaria, Spain.

H2TRAIN: tecnología de semiconductores e inteligencia artificial al servicio de la calidad de vida, la salud, el bienestar y el deporte

En un artículo de Eurostat sobre la estructura y el envejecimiento de la población, con datos extraídos en febrero de 2024, se ofrece una visión general del impacto del envejecimiento demográfico dentro de la Unión Europea (UE) y se afirma que "probablemente el cambio más importante será la marcada transición hacia una estructura de población mucho más envejecida, una evolución que ya es evidente en varios Estados miembros de la UE".



El envejecimiento es, por supuesto, un proceso inevitable y el progreso de la medicina, así como la mejora de las condiciones de vida, incluida la menor mortalidad por

enfermedades, han dado la posibilidad de vivir más tiempo. Sin embargo, más tiempo no significa "calidad". Enfermedades como la demencia y la diabetes tipo 2, así como el cáncer en cierta medida, tienen una fuerte correlación con el envejecimiento y con el deterioro progresivo del mecanismo de replicación del ADN. Sin embargo, se ha demostrado que un estilo de vida saludable en términos de actividad física regular y una dieta equilibrada prolonga la calidad de vida. Sin embargo, el estrés y otros factores pueden obstaculizar este propósito. Nosotros, como humanos y sobre todo nuestros mayores, necesitamos motivación y apoyo para cumplir con este propósito, para realizar una actividad física adecuada, para evitar lesiones —no se corre una maratón empezando desde el sofá. La idea detrás de H2TRAIN es avanzar en las tecnologías disponibles —sensores, IA, continuidad computaciones periferia-nube, entre otros— e integrarlas de forma inteligente hacia un TRL más alto y así lograr un ecosistema de asistencia remota en actividades deportivas y en la monitorización de los mayores. De manera similar, en el sector de la salud, en el área de rehabilitación de pacientes con enfermedades crónicas o tratamiento postoperatorio, hay una alta demanda tecnológica para la monitorización remota, hospitalización domiciliaria. Sin duda, estos dos ámbitos, el deporte y la salud, demandan tecnología, y requieren aplicaciones de gran impacto en términos de valor económico y social, a pesar del crecimiento espectacular de los wearables para deporte y actividad física recreativa.



Salud, bienestar y sociedad digital

H2TRAIN es una acción de innovación industrial dentro del Programa Marco Horizonte Europa (HORIZON EUROPE), clasificada como acción de innovación Chips-JU fuera de iniciativa y programas propios, es decir, es una propuesta realizada por industria europea, al margen de los programas y línea, y de gran valor añadido. El grado de competitividad de las propuestas fuera de las iniciativas y programas propios es muy superior al del resto de programas. La investigación y la innovación en H2TRAIN abordan las tecnologías digitales facilitadoras en el estilo de vida y la salud holísticas respaldadas por redes de inteligencia artificial (IA). H2TRAIN se centra en los principales desafíos y prioridades de la Agenda Estratégica para los Componentes y Sistemas Electrónicos de la industria europea: salud y bienestar y sociedad digital. En H2TRAIN una serie de dispositivos portátiles avanzados y biosensores se integran en textiles para registrar señales fisiológicas, incluidos biomarcadores. Las señales fisiológicas son preprocesadas por IA en el borde y por gemelos digitales en la nube, mientras que los expertos en salud o deporte monitorean la evolución de las personas. H2TRAIN fue evaluado con el máximo de puntuación por el Chips JU (15/15), y servirá para definir los próximos programas y estrategias europeas que relacionan las tecnologías de semiconductores y sus aplicaciones en relación con la salud, el bienestar y el deporte.

Muchas tecnologías ya están disponibles en forma de chips o algoritmos. **H2TRAIN** pretende llevarlas a un nivel superior de madurez, aprovechando la fortaleza de la industria europea de los semiconductores emergentes. Para ello, pretendemos crear una plataforma, un ecosistema también en el sentido de clúster o proyectos —por ejemplo, a través del enfoque específico en salud y bienestar— para ponerlo sobre la mesa con otros actores como la industria de semiconductores maduros, las instituciones sanitarias, la industria del deporte y las entidades públicas y privadas relacionadas con las propuestas europeas (Chips JU, HORIZON EUROPE), así como otras iniciativas nacionales y transnacionales como es el caso de la iniciativa europea “Transforming Health and Care System (THCS)” y trabajar juntos hacia el mismo objetivo. Hacer de

Europa un líder en este ámbito, y recuperar parte de la soberanía tecnológica.



El poder de la colaboración

La revista Horizon (<https://projects.research-and-innovation.ec.europa.eu/en/horizon-magazine>), es un sitio web que contiene mucha información sobre varios temas y proyectos, pero en el tema de salud no hay ninguna acción relacionada con la aplicación de la IA a la salud y el bienestar. Tampoco hay acciones de innovación para las personas mayores o la rehabilitación de pacientes con enfermedades crónicas. Se trata de dos áreas de fuerte demanda y gran impacto en términos de valor económico y social.

La investigación no se puede realizar solo con expertos del ámbito de la tecnología, se deben incorporar otras competencias, las denominadas no STEM, por ejemplo, SSH, para respaldar la visión. Las partes interesadas, así como los usuarios finales, deben participar desde el principio y durante el proceso de desarrollo como indicadores clave de rendimiento (KPI) vivos que controlan la ejecución y las desviaciones del propósito original y garantizan que los sistemas sean asequibles, útiles y fáciles de usar, y que nuestras vidas sean mejores, y más saludables.

Elaboración de un plan de acción para la innovación

H2TRAIN se centra en los principales retos y prioridades de la ECS-SRIA 2023 y 2024 en las áreas de aplicación de la salud y el bienestar y la sociedad digital. El proyecto tiene como objetivo liberar el potencial de innovación de las tecnologías digitales en el mercado de la atención sanitaria inteligente, centrándose en las personas mayores, la rehabilitación de pacientes con enfermedades crónicas y las actividades deportivas recreativas. H2TRAIN abarca toda la cadena de valor de los componentes y sistemas electrónicos y los sistemas de sistemas, desde las tecnologías fundamentales y transversales hasta los campos de aplicación de la vida asistida a distancia para personas mayores, la monitorización de la rehabilitación de pacientes y el entrenamiento deportivo recreativo.

En tecnología, la mayoría de los proyectos se construyen de abajo hacia arriba. Si bien este enfoque tiene sus ventajas y desventajas, la principal desventaja es la

definición de la aplicación en términos de tecnología. Este enfoque de abajo hacia arriba reduce los grados de libertad en las decisiones a medida que se llega a la cima. Sin embargo, en la aproximación de arriba hacia abajo, la mayoría de las decisiones a nivel de aplicación no tienen limitaciones. Los problemas comienzan cuando la tecnología básica no está disponible, pero este no es el caso. De arriba hacia abajo, se definen una serie de demostradores tecnológicos, como un dispositivo de detección de sudor en forma de pegatina, un instrumento avanzado para monitorización de la glucemia, un medidor del pH del sudor basado en electrodos impresos, un dispositivo de ECG, EMG y SpO₂ integrado en el tejido, un medidor de biomarcadores (cortisol, lactato y proteína C reactiva) con electrodos de grafeno, seguidores inteligentes de actividad en el agua; recolectores de energía basado en termoelectricidad y piezoelectricidad, el dispositivo de criptografía biométrica, o el procesamiento inteligente continuo de los datos desde el borde a la nube. Además, como tecnologías transversales, hay una gran cantidad de capas de software para implementar las funcionalidades en el borde, como plug-and-play, arranque inteligente para carga y actualización de software, licencias de IP, computación de IA/ML en la niebla, interfaz de comunicación inteligente, inteligencia integrada con modos de operación supervisados y no supervisados, e inteligencia integrada avanzada.

desarrollan los centros de expertos, los dispositivos de comunicación individual, los centros de interacción entre individuos y entrenadores.

Todas estas aplicaciones están disponibles a través de redes de computación en la nube, a diferencia de la computación en el borde, como es el caso de los demostradores de tecnología. Cabe señalar que un demostrador de tecnología en particular, llamado TD10, actúa como una capa de hardware/software interoperativa entre el nivel de aplicación y el resto de los demostradores de tecnología. Por ejemplo, TD10 incorpora capacidades de comunicación inteligente para la calidad del servicio cuando el resto de los demostradores de tecnología entregan datos a los servidores principales de la red de computación en la nube. Además, TD10 proporciona capacidades adicionales para algoritmos de IA/ML más allá de la capa de inteligencia incorporada de los demostradores de tecnología. La compresión de datos también es una característica de la capa TD10, donde se aplican estándares de compresión de datos para reducir la cantidad de carga de tráfico de red. TD10 incluye operatividad del tipo "Plug and Play", para permitir que el sistema se adapte a los cambios de hardware con una mínima intervención del usuario. Un usuario puede agregar y quitar dispositivos sin tener que realizar una configuración manual. TD10 proporciona una capa de seguridad de propiedad intelectual (PI) mediante la comprobación de la licencia de hardware/software tanto localmente como en servidores de licencias remotos. TD10 es un sistema de inteligencia embebida basado en un microcontrolador de consumo ultra bajo para impulsar tecnologías fundamentales hacia aplicaciones de Inteligencia Artificial e IoT, o Inteligencia Artificial de las Cosas (AIoT), en salud y deporte. Por tanto, este objetivo también está orientado al desarrollo de dispositivos AIoT, lo que aporta nuevas oportunidades para la gestión de datos de sensores, permitiendo que las aplicaciones y los servicios se vayan trasladando de forma progresiva hacia el borde en lugar de estar todo centralizado en la nube. TD10 está orientado a la implementación de funcionalidades de fusión de sensores, utilizando microcontroladores con



Innovando en las aplicaciones

En H2TRAIN una capa de hardware/software Inter operativa entre el nivel de aplicación y los demostradores de tecnología proporciona la transición entre los dos mundos, el borde y la nube, a modo de computación inteligente con IA desde el borde a la nube. El nivel de aplicación es una infraestructura común para cada caso de uso: vida asistida remota (RAL), entrenamiento deportivo inteligente adaptativo (IASC) y seguimiento remoto posoperatorio y de rehabilitación (RPS&RM). A nivel de aplicación existen un conjunto de desarrollos de hardware/software que incluyen tecnologías de información y comunicaciones, tecnologías de monitorización ambiental y tecnologías de gemelo digital. A este nivel de aplicación se

capacidad de implementar algoritmos de AI/ML en arquitecturas de procesador como ARM o recientemente RISC-V.

De las tecnologías transversales a las capas de aplicaciones en la niebla

La IA/ML son tecnologías que inundan todo hoy en día, pero a nivel de aplicación, no a nivel de tecnología. **H2TRAIN** permite pasar de la aplicación AI/ML a las tecnologías fundacionales tal y como sigue. Utilizamos gemelos digitales para la estimación del rendimiento en la monitorización del individuo. La información adquirida y la estimación realizada es muy útil para un experto, que es el centro médico encargado de la supervisión de un paciente o una persona mayor o incluso el entrenador deportivo. Los dispositivos wearables y, en general, la IoT son medios para generar y transmitir la información, pero las tecnologías transversales han de jugar un papel clave; donde algunos procesos de IA/ML se ejecutan en el borde en comparación con la gran mayoría de algoritmos de IA/ML que se ejecutan en la nube. Esto es exactamente lo que incorporamos como innovación para superar las limitaciones de las tecnologías wearables, en términos de computación y energía, un problema que es muy conocida por los practicantes de actividades deportivas. Descubrimos que una distribución adecuada de la IA entre el borde y la nube relajará el consumo energético, y la comunicación de datos.

En **H2TRAIN**, una capa de hardware/software interoperativa entre el nivel de aplicación y los demostradores de tecnología proporciona la transición entre dos mundos, el borde y la nube, en forma de un continuo de IA de borde a nube. Entre los mundos de computación en el borde y en la nube, una capa intermedia actúa como una transición entre ellos, es lo que se denomina la capa de niebla de computación. El beneficio y el valor de la continuidad de la IA, desde el borde a la nube, proviene de permitir que aquellas tecnologías basadas en sensores de bajo nivel tengan accesibilidad continua a la nube de computación. Esta capacidad va más allá del trasiego de los datos desde los dispositivos hasta la nube, hasta los servidores centrales, sino que además implica disponer de modelos de computación AI/ML continuos. En las redes de comunicación, los conmutadores inteligentes adaptan el ancho de banda de la red y la calidad del servicio a los requisitos de comunicación del canal. En el

núcleo de los conmutadores de red, las unidades de programación inteligente proporcionan las decisiones de control del canal de acuerdo con el ancho de banda y la calidad del servicio para el tráfico de la red. De igual manera ocurre en la computación inteligente. Entre los mundos de computación en el borde y en la nube hay una capa intermedia de transición, o capa de niebla. Los esquemas de transmisión/computación respaldados por IA pueden hacer que la continuidad entre el borde y la nube sea más confiable y capaz de funcionar también en entornos hostiles.



Tendencias y desafíos

H2TRAIN incluye nuevos biosensores que están en la vanguardia del desarrollo tecnológico, como los basados en grafeno para la medida del cortisol, el lactato y la proteína C reactiva. El grafeno es un material 2D que se modifica para detectar biomarcadores. **H2TRAIN** incluye inteligencia empotrada en tecnologías fundamentales, como es el caso de la auto calibración de biosensores. En tecnologías transversales, la IA de borde es una nueva tendencia y un área en rápido crecimiento. Los biosensores, la IA empotrada y la IA en continua borde-nube son tendencias con alto potencial para la generación de propiedad intelectual.

H2TRAIN plantea una serie de retos futuros. En el área de detección de biomarcadores humanos a través del sudor, el campo de la investigación y la innovación está en una fase temprana. La integración de este dispositivo en prendas textiles es un campo en crecimiento. La inteligencia empotrada en el borde es otro de las tendencias y retos en la actualidad. Gran parte de las aplicaciones de IA/ML se ejecutan en la nube. La creación de una continuidad borde-nube es un nuevo escenario, que se convertirá en tendencia generando nuevos desafíos en computación inteligente. Hay necesidad y gran demanda, a corto plazo de reforzar el aprendizaje en el área de inteligencia integrada, pero, a largo plazo, se requieren de ecosistemas de IA de borde colaborativos.