H2TRAIN

Enabling Digital Technologies for Holistic Health-Lifestyle motivational and assisted supervision supported by AI

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Digitale Technologien, Digitale und sektorale Wertschöpfungsketten (transnational) Ausschreibung 2023	**Status**	laufend
Projektstart	01.05.2024	**Projektende**	30.04.2027
Zeitraum	2024 - 2027	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	Electrical Engineering, Electronic Engineering, Information Engineering		

Projektbeschreibung

Der H2TRAIN Antrag wird mit der ECS Strategic Research and Innovation Agenda (ECS-SRIA) finanziert. Er umfasst die großen Herausforderungen digitaler Technologien im Bereich ganzheitlicher Gesundheit und medizinischen Diagnostik kombiniert mit künstlicher Intelligenz (KI)-Netzwerke. Die Integration von 1D- und 2D-Materialien (1DM und 2DM) für selbstbetriebene Biosensoren in ausgereiften CMOS-Grundtechnologieschichten bildet die technologische Basis für wachsende E-Health-Services, die durch KI unterstützt werden, und für die Bedienung von Anwendungen des Internets der Dinge (IoT) im Bereich Gesundheit und Wohlbefinden sowie der digitalen Gesellschaft. H2TRAIN ermöglicht nicht nur neue digitale Technologien, sondern entwickelt auch neue 1DM- und 2DM-basierte Sensorik, die Energie- Gewinnung und -Speicherung in Superkondensatoren und die Integration in Sport- und Gesundheitsaktivitäten auf IoT-Anwendungen als tragbare Technologie. Die Entwicklung von 2DM-basierten Sensoren und Systemen bringt die 2DM-Technologie einen Schritt weiter in Richtung Integration in aktuelle CMOS- und MEMS-Technologien. In H2TRAIN wird ein radikal neue Prototyp-Idee zur kontinuierlichen Stressüberwachung durch Messung wichtiger Schweißkomponenten (wie Cortisol, Lactat und C-reaktives Protein), durch die Funktionalisierung von Graphen entwickelt. Darüber hinaus werden 1DM-Kohlenstoff-Nanoröhren (CNT) für die elektromagnetische Energiegewinnung, 2DM für den thermoelektrischen Generator und die neuen Superkondensatoren mit Graphenelektroden entwickelt, die alle in aktuellen ausgereiften Halbleitertechnologien integriert sind und Lösungen für die Industrie für eine Vielzahl von Anwendungsbereichen bieten, um Integrationskosten, Funktionalitäten und/oder Herausforderungen bei der Stromversorgung zu bewältigen. Der H2TRAIN-Demonstrator integriert 1DM und 2DM in die Wertschöpfungskette von KI-IoT-Anwendungen, indem er relevante Fertigungstechnologien wie CVD für monolithische Biosensoren und Inkjet-gedruckte Dünnschichten auf flexiblen Substraten kombiniert. CVD für monolithische Biosensoren passt zur etablierten Graphene Flagship 2D-Experimental Pilot Line (2D-EPL). H2TRAIN bringt die gesamte Lieferkette von der Mikrosystem-F&E und -Fertigung über die elektronische Montage bis hin zur physischen Integration in Wearables, Textilien und zur intelligenten Systemintegration (Software- und KI-Algorithmen Implementierung) zusammen. Darüber hinaus werden Entwurf, Testung und Validierung der vorgeschlagenen Lösungen sowohl mit medizinischem Schwerpunkt als auch aus der Perspektive von Sportwissenschaftlern durchgeführt, wobei die Sozial- und Geisteswissenschaften einen wesentlichen Beitrag leisten und die Endnutzerkohorten und die entsprechenden Interessengruppen während des gesamten Entwicklungsprozesses extern beraten werden. Schließlich zielt H2TRAIN darauf

ab, durch die Behandlung von drei Anwendungsfällen (ferngesteuertes betreutes Wohnen, Freizeitsporttraining und Überwachung nach Operationen) das Innovationspotenzial digitaler Technologien auch für den Markt der intelligenten Gesundheitsfürsorge bereit zu stellen, dessen Investitionen in die Halbleiter-Nanofabrikation häufig durch die sehr begrenzten Mengen medizinischer Anwendungen unattraktiv sind.

Abstract

H2TRAIN proposal is funded on the ECS Strategic Research and Innovation Agenda (ECS-SRIA) topics and major challenges for enabling digital technologies in holistic health-lifestyle supported by artificial intelligence (AI) networks. The integration of 1D and 2D-materials (1DM and 2DM) for self-powered biosensors in mature CMOS foundational technology layers, constitutes the technology substrate for growing e-health services assisted by AI and for serving to Internet of Things (IoT) applications in health & wellbeing and digital society. H2TRAIN not only enables digital technology but also develops new 1DM and 2DM-based devices for sensing, energy harvesting and storage supercapacitor, serving applications for integrating sport and health activities on internet of things applications as a wearable technology. The development of 2DM-based devices and systems bringing 2DM technology one step further towards the integration in current CMOS and MEMS technologies. In H2TRAIN, the development of a radically new prototype for continuous stress monitoring by the measurement of important sweat components (cortisol, lactate and C-reactive protein) which are fabricated by functionalization of graphene. Moreover, the development of 1DM Carbon Nano Tube (CNT) for electromagnetic energy harvesting, 2DM for thermoelectric generator and the new energy storage supercapacitors with graphene electrodes, all of them are integrated in current mature semiconductor technologies as solutions for industry for a wide range of application areas overcoming integration costs, functionalities and/or power consumption challenges. H2TRAIN demonstrator integrates 1DM and 2DM in the value chain of Artificial Intelligence IoT applications, by combining relevant manufacturing technologies as CVD for monolithic biosensing devices and inkjet-printed thin film on flexible substrate. CVD for monolithic biosensing device fits with the established Graphene Flagship 2D-Experimental Pilot Line (2D-EPL). H2TRAIN brings together the full supply chain from the microsystem R&D and fabrication, to the electronic assembling, through both the physical integration into wearables, textiles, and the smart system integration (software and AI algorithms implementation). In addition to that, design, testing and validation of the proposed solutions will be performed with both a medical focus and from the perspective of experts in sport sciences, with substantial contribution of social sciences and humanities, and with the external guidance of end-users' cohorts and the related stakeholder's organization throughout the entire development loop. Finally, by addressing threefold use-cases (remote assisted living, recreational sport training, and post-surgery monitoring) H2TRAIN aims to unleash innovation potential of digital technologies also to the smart healthcare market whose investments for semiconductor nanofabrication are often hindered by the very limited volumes of medical applications.

Projektpartner

- Mag. Micaela Troglia Gamba