



Θέμα Διδακτορικής Διατριβής

Εισηγητής: Ιωάννης Βουρβουλάκης, Επίκουρος Καθηγητής

Θεματική περιοχή: Ενσωματωμένα Συστήματα και φορέσιμες εφαρμογές

Προτεινόμενος Τίτλος: Υλοποίηση μη επεμβατικών μεθόδων για τη συλλογή και την επεξεργασία βιολογικών σημάτων ασθενών σε φορέσιμες εφαρμογές (wearables)

Περίληψη: Στα πλαίσια της διδακτορικής διατριβής θα πραγματοποιηθεί μελέτη μη επεμβατικών μεθόδων για τη μέτρηση βιολογικών σημάτων από ασθενείς. Ενδεικτικά, βιολογικά σήματα μπορεί να εξαχθούν από τους καρδιακούς παλμούς [1], τον κορεσμό του οξυγόνου στο αίμα [2], τα επίπεδα της γλυκόζης στο αίμα [3], την αρτηριακή πίεση [4]. Επιπλέον, ένας δεύτερος άξονας εργασίας στον οποίο κινείται η προτεινόμενη διδακτορική διατριβή αποτελεί η μελέτη και η υλοποίηση κυκλωμάτων για την ανάγνωση πολύ ασθενών σημάτων από ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (EEG) [5] και ηλεκτροκαρδιαγράφημα (ECG) [1]. Σκοπός της διδακτορικής διατριβής είναι η υλοποίηση φορέσιμης εφαρμογής (wearables) για την ανάγνωση και την προ-επεξεργασία ορισμένων από τα παραπάνω σήματα καθώς και η αποστολή τους σε κινητό τηλέφωνο, τάμπλετ ή υπολογιστή μέσω Bluetooth Smart [6] ή Wi-Fi [7] για την αποθήκευση και περαιτέρω επεξεργασία τους. Παράλληλα με την ανάγνωση και την προ-επεξεργασία των βιολογικών σημάτων, ως ένας τρίτος άξονας εργασίας στα πλαίσια της διδακτορικής διατριβής, αποτελεί η προσθήκη επιταχυνσιόμετρου 9 βαθμών ελευθερίας [8,9] στη φορέσιμη εφαρμογή για την επιτήρηση του προσανατολισμού του ασθενή, για τη μέτρηση βημάτων κλπ, ώστε να προκύπτει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα της σωματικής δραστηριότητας.

Ενδεικτική βιβλιογραφία:

- [1] O.C. Pin, A.B. Jambek, S. Yaacob, Circuit architectures reviews for portable ECG signal analyzer, in: 2014 2nd Int. Conf. Electron. Des., 2014: pp. 261–264. <https://doi.org/10.1109/ICED.2014.7015810>.
- [2] A. Jubran, Pulse oximetry, Crit. Care. 3 (1999). <https://doi.org/10.1186/cc341>.
- [3] L. Tang, S.J. Chang, C.-J. Chen, J.-T. Liu, Non-Invasive Blood Glucose Monitoring Technology: A Review., Sensors (Basel). 20 (2020). <https://doi.org/10.3390/s20236925>.

- [4] X. Quan, J. Liu, T. Roxlo, S. Siddharth, W. Leong, A. Muir, S.-M. Cheong, A. Rao, Advances in Non-Invasive Blood Pressure Monitoring., *Sensors (Basel)*. 21 (2021).
<https://doi.org/10.3390/s211134273>.
- [5] N.M. Jadeja, How to Read an EEG, University of Massachusetts Medical School, 2021.
- [6] Infineon, PSoC™ 63 - Bluetooth™ Low Energy, (n.d.).
<https://www.infineon.com/cms/en/product/microcontroller/32-bit-psoc-arm-cortex-microcontroller/psoc-6-32-bit-arm-cortex-m4-mcu/psoc-63/> (accessed September 29, 2022).
- [7] Inventek, Wi-Fi modules, (n.d.). <https://www.inventeksys.com/category/wifi/wifi-modules/> (accessed September 29, 2022).
- [8] Bosch, Integrated MCU + flash, Integrated sensor fusion, Smart sensor: BNO055, (n.d.).
<https://www.bosch-sensortec.com/products/smart-sensors/bno055/> (accessed September 29, 2022).
- [9] TDK-Invensense, World's Lowest-Power 9-Axis MEMS MotionTracking® Device, (n.d.).
<https://invensense.tdk.com/products/motion-tracking/9-axis/icm-20948/> (accessed September 29, 2022).