



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΠΑνεΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ • ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ • ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

ΕΝΙΑΙΑ ΔΡΑΣΗ ΚΡΑΤΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ
ΕΡΕΥΝΑΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
& ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ

«ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ»

Take-A-Breath – Ευφυές σύστημα Αυτοδιαχείρισης και Υποστήριξης ασθενών με χρόνια Αναπνευστικά Προβλήματα / Smart Platform for Self-management and Support of Patients with Chronic Respiratory Diseases

(Take-A-Breath, Κωδικός Έργου: Τ1ΕΔΚ-03832)



TAKE-A-BREATH

Στοιχεία Παραδοτέου

Π3.2 Τελική σχεδίαση του υλικού (αισθητήρες) και του ενσωματωμένου λογισμικού	
Υπεύθυνος Φορέας	VIDAVO
Ενότητα Εργασίας, (αριθμός, τίτλος, κατηγορία δραστηριότητας)	ΕΕ3: Ευφυής Συσκευή Ορθής Χρήσης Εισπνοής Φαρμάκου μέσω Δικτύου Ασύρματων Αισθητήρων, Βιομηχανική Έρευνα (ΒΙΕ)
Υπο-Ενότητα Εργασίας	Ε3.2: Ανάπτυξη πρωτοτύπου και συγκρότηση του ασύρματου βιο-δικτύου
Ημερομηνία παράδοσης	8 Νοεμβρίου 2019 (Μ16)
Όνομα αρχείου και μέγεθος	“Take-A-Breath-ΕΕ3-Π3.2-Τελική_σχεδίαση_του_υλικού_(αισθητήρες)_και_του_ενσωματωμένου_λογισμικού.pdf”, 1680 Kb

Λίστα Συγγραφέων

Όνομα / Επίθετο	Φορέας (Συντομογραφία)	E-mail
Βότης Κωνσταντίνος	EKETA	kvotis@iti.gr
Ευαγγελάτος Παύλος	EKETA	nolasevan@iti.gr
Κορδώνιας Ραφαήλ- Κών/νος	EKETA	rafaelkordonias@iti.gr
Αλέξης Φουρλής	VIDAVO	afourlis@vidavo.eu

Περίληψη

Στο παρών παραδοτέο θα γίνει περιγραφή και ανάλυση των αισθητήρων (επιταχυνσιόμετρο, αισθητήρες θερμοκρασίας και Υγρασίας, MEMS Μικρόφωνο) που απαρτίζουν τα συστατικά του υλικού της έξυπνης συσκευή αναπνοής (smart inhaler). Επιπροσθέτως, περιγράφεται η λειτουργία του Bluetooth ως κανάλι επικοινωνίας. Γίνεται αναφορά στον μικροεπεξεργαστή καθώς και στον συσσωρευτή. Κατόπιν, δίνεται έμφαση στο ενσωματωμένο λογισμικό firmware, στην αρχιτεκτονική και τον σχεδιασμό της λειτουργίας του. Τέλος επισημαίνονται λεπτομέρειες που σχετίζονται με την υλοποίηση του ολοκληρωμένου κυκλώματος.

Contents

Λίστα Συγγραφέων	2
Περίληψη.....	3
1. Εισαγωγή	6
2. Υλικό (Hardware).....	7
2.1. Αισθητήρες	7
2.1.1. Το επιταχυνσιόμετρο LIS3DH	7
2.1.2. MEMS μικρόφωνο SPH0645LM4H-B.....	8
2.1.3. Ο Αισθητήρας υγρασίας & θερμοκρασίας Si7021-A20	10
2.2. Ο μικροελεγκτής ESP32 με BLE.....	11
2.2.1. Ενσωματωμένες διεπαφές (embedded interfaces)	12
2.3. Μπαταρία και κύκλωμα φόρτισης	13
2.3.1. Η μπαταρία Polymer Lithium Ion Battery	13
2.3.2. Το Κύκλωμα Φόρτισης MCP73831/2	13
3. Ενσωματωμένο λογισμικό (firmware)	14
3.1. Θέσεις μνήμης αισθητήρων (register map)	14
3.2. Πρωτόκολλο διασύνδεσης	15
3.3. Επεξήγηση βασικών λειτουργιών του firmware	16
4. Ολοκληρωμένο Πρόσθετο.....	17
4.1 Προηγούμενη Έκδοση.....	18
5. Προηγούμενη Έκδοση Συσκευής.....	19
5.1 Υλικό	19
5.1.1 Το MEMS μικρόφωνο CS7331P	19
5.1.2 Ο Αισθητήρας υγρασίας & θερμοκρασίας SHT21.....	19
5.1.3. Ο μικροελεγκτής STM32L031.....	20
5.1.4. Το WT32i Bluetooth Audio Module.....	20
5.2 Βασικές Λειτουργίες.....	21
5.3 Τυπωμένη θήκη για την πρόσθετη συσκευή.....	21
6. Συμπεράσματα	23
7. Αναφορές	24

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1 Τεχνικά χαρακτηριστικά του αισθητήρα LIS3DH	7
Πίνακας 2: Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μικροφώνου SPH0645LM4H-B	9
Πίνακας 3: Τεχνικά χαρακτηριστικά του αισθητήρα Si7021-A20	10
Πίνακας 4: Τεχνικά χαρακτηριστικά του ESP32	11
Πίνακας 5: Το βασικό σύνολο εντολών. Το Θ υποδηλώνει θερμοκρασία και το ΣΥ σχετική υγρασία	14
Πίνακας 6: Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μικροφώνου CS7331P.....	19
Πίνακας 7: Τεχνικά χαρακτηριστικά του αισθητήρα SHT21	19

Λίστα Εικόνων

Εικόνα 1: Επικοινωνία των στοιχείων με τον μικροελεγκτή.	13
Εικόνα 2: Εμπρόσθια όψη προσθέτου	17
Εικόνα 3: Οπίσθια όψη προσθέτου	17
Εικόνα 4: Αναπαράσταση θέσης στοιχείων προσθέτου	18
Εικόνα 5: Εμπρόσθια όψη μιας προηγούμενης έκδοσης προσθέτου	18
Εικόνα 6: Οπίσθια όψη μιας προηγούμενης έκδοσης προσθέτου	18
Εικόνα 7: Τοποθέτηση της πρόσθετης συσκευής εντός της θήκης	22
Εικόνα 8: Πρόσθετη συσκευή εντός της θήκης και επί της συσκευής εισπνοών MDI Aerolin.....	22
Εικόνα 9: Πρόσθετη συσκευή εντός της θήκης και επί της συσκευής εισπνοών MDI Aerolin.....	22
Εικόνα 10: Σχεδιάγραμμα τοποθέτησης της θήκης πάνω στην MDI συσκευή εισπνοών	22
Εικόνα 11: Διαφορετικές εκδόσεις της θήκης.....	22
Εικόνα 12: Διαφορετικές εκδόσεις της θήκης.....	Error! Bookmark not defined.

Συντομογραφίες

(σε αλφαβητική σειρά)

A/D	Analog / Digital
BLE	Bluetooth Low Energy
BLE	Bluetooth Low Energy
I2C	Inter-Integrated Circuit
I2S	Inter-IC Sound
LED	Light-emitting diode
MEMS	MicroElectrical-Mechanical System
ΧΑΠ	Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια