



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 – Ευφύες 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

Π5.2: Σύστημα ιατρικής συμπερασματολογίας και λήψης ιατρικών αποφάσεων	
Υπεύθυνος Φορέας	Πανεπιστήμιο Πατρών (ΠΠ)
Ενότητα Εργασίας, (αριθμός, τίτλος, κατηγορία δραστηριότητας)	ΕΕ 5: Σύστημα Κλινικής Παρακολούθησης και Ιατρικής Υποστήριξης, Βιομηχανική Έρευνα (ΒΙΕ)
Υπο-Ενότητα Εργασίας	Ε5.2: Σχεδιασμός και ανάπτυξη υποσυστήματος ιατρικής συμπερασματολογίας και λήψης ιατρικών αποφάσεων
Ημερομηνία παράδοσης	8 Σεπτεμβρίου 2022 (Μ50)
Όνομα αρχείου και μέγεθος	“Take-A-Breath-EE5-Π5.2-Σύστημα ιατρικής συμπερασματολογίας και λήψης ιατρικών αποφάσεων.pdf”, 2753Kb

Λίστα Συγγραφέων

Φορέας (Συντομογραφία)
ΠΠ
ΕΚΕΤΑ
Vidavo
ΔΠΘ

Περίληψη

Η ποιότητα ζωής είναι ένας ευρύς όρος, δίχως σαφή ορισμό. Εξαρτάται από ένα σύνολο παραγόντων, όπως οι ανθρώπινες σχέσεις, η ικανότητα εργασίας, η υγεία και κατ' επέκταση οι δυσλειτουργίες, είτε είναι εκ γενετής, είτε επίκτητες. Καθώς το άσθμα επηρεάζει την ποιότητα ζωής της σύγχρονης κοινωνίας ως ένα σημαντικό σημείο, τα σημερινά πληροφοριακά συστήματα προσφέρουν σύγχρονες τεχνικές υποστήριξης, τόσο των ειδικών, όσο και των ασθενών. Στο παραδοτέο Π5.2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα εργασιών του έργου για την ενότητα εργασίας ΕΕ5.2, που αφορούν την ανάπτυξη ενός καινοτόμου συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων, με στόχο την στήριξη και υποβοήθηση ιατρικού και κλινικού προσωπικού, στη διαδικασία λήψης ιατρικών αποφάσεων, από τον ασθενή. Αποτελεί την τελική έκδοση περιγραφής τεχνικών επεξεργασίας δεδομένων με φιλτράρισμα και τεχνικών απεικόνισης ιατρικών δεδομένων, που συνεισφέρουν σημαντικά στη βελτίωση της θεραπείας των ασθενών, στην αποφυγή λαθών και ανεπιθύμητων καταστάσεων, που προκύπτουν κατά τη χρήση των εισπνεόμενων φαρμάκων, καθώς και στη βελτίωση του τρόπου χρήσης των συσκευών από τους χρήστες, μέσω καθορισμένης ιατρικής υποβοήθησης [1][2][3]. Ακόμα, παρουσιάζονται οι λειτουργίες που στοχεύουν στο να παρέχουν τη δυνατότητα, τόσο στους ασθενείς όσο και στους ειδικούς υγείας, να διαχειρίζονται και να ελέγχουν τις ασθένειες του άσθματος και της ΧΑΠ.

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	4
Λίστα πινάκων.....	7
Συντομογραφίες.....	7
1 Εισαγωγή.....	8
2 Σύστημα κλινικής συμπερασματολογίας	8
2.1 Αλγόριθμοι αξιολόγησης χρήσης συσκευής εισπνοών.....	8
2.1.1 Ορθή χρήση συσκευής εισπνοών	9
MDIs	9
Respimat.....	9
Genuair	9
Turbohaler	10
2.1.2 Σφάλματα κατά την χρήση	10
2.1.3 Εξαγωγή ηχητικών συμβάντων συσκευής εισπνοών	17
Προεπεξεργασία.....	18
Εξαγωγή των ηχητικών συμβάντων.....	20
2.1.4 Αλγόριθμος ανίχνευσης κίνησης	21
2.1.5 Αλγόριθμοι ταξινόμησης σφαλμάτων από ηχητική ανάλυση	21
2.1.6 Βαθμολόγηση και αξιολόγηση χρήσης	26
2.2 Υποσύστημα κλινικής συμπερασματολογίας για τη βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη.....	26
2.2.1 Μετρήσεις	26
2.2.2 Προεπεξεργασία δεδομένων χρονοσειρών	27
Ανίχνευση ακραίων τιμών	28
Ανίχνευση και φιλτράρισμα ακραίων τιμών με Ανάλυση Κύριων Στοιχείων (Principal Component Analysis - PCA)	28
Ανίχνευση και φιλτράρισμα ακραίων τιμών με αραιή μοντελοποίηση	28
MissForest – μη-παραμετρική απόδοση απολεσθέντων τιμών για δεδομένα μεικτού τύπου.....	29
Συμπλήρωση απολεσθέντων τιμών με τη μέθοδο K-πλησιέστερων γειτόνων.....	30
2.2.3 Αρχιτεκτονική τύπου RNN LSTM για τη βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη	32
2.3 Ειδοποιήσεις.....	36

3	Οπτικοποίηση πληροφορίας για την παρακολούθηση ασθενών με Άσθμα/ΧΑΠ.....	38
3.1	Μέθοδοι απεικόνισης ιατρικών δεδομένων και παράγοντες κινδύνου.....	38
	Προβολή αλλαγών και τάσεων στον χρόνο.....	38
	Απεικόνιση χρονοσειρών και χρονικών συσχετίσεων.....	40
	Τεχνικές αναπαράστασης κινδύνου.....	40
3.2	Οπτικοποίηση δεδομένων Take-A-Breath για την υποστήριξη του ιατρικού προσωπικού προς την λήψη αποφάσεων.....	41
3.2.1	Παρουσίαση ασθενών.....	41
3.3	Περιβαλλοντικά δεδομένα.....	43
4	Συμπεράσματα.....	44
5	Βιβλιογραφία.....	45

Λίστα Σχημάτων

Εικόνα 1 a) Ηχητικό σήμα χρήσης συσκευής εισπνοών. Ο κάθετος αξονας αντιστοιχεί στο πλάτος και ο οριζόντιος στον αυξων αριθμό του σήματος b) Αληθής ταξινόμηση τμημάτων ηχητικού σήματος (groundtruth). Ο χρωματισμοί ορίζονται ως εξής. Μπλε: Εισπνοή, Πράσινο: Εκπνοή, Μωβ: Ενεργοποίηση Φαρμάκου, Κίτρινο : Περιβαλλοντικοί θόρυβοι.....	18
Εικόνα 2 Απεικόνιση της ταξινόμησης των δειγμάτων του ηχητικού σήματος σε κλάσεις.....	19
Εικόνα 3 Αποτέλεσμα μετεπεξεργασίας ταξινομημένου σήματος.....	19
Εικόνα 4 Διάγραμμα ροής αξιολόγησης της χρήσης του Genuair.....	22
Εικόνα 5 Διάγραμμα ροής αξιολόγησης της χρήσης του Foster.....	23
Εικόνα 6 Διάγραμμα ροής αξιολόγησης της χρήσης του Respiamat.....	24
Εικόνα 7 Διάγραμμα ροής αξιολόγησης της χρήσης του Turbohaler.....	25
Εικόνα 8 Αλγόριθμος υπολογισμού απολεσθεισών τιμών με Random Forests.....	30
Εικόνα 9 Αλγόριθμος επιβεβαίωσης μεθόδου συμπλήρωσης τιμών με KNN.....	31
Εικόνα 10 Σχηματικό διάγραμμα κλινικής συμπερασματολογίας για την βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη.....	32
Εικόνα 11 Χαρακτηριστικά ασθενών ανά ομάδα.....	33
Εικόνα 12 Καταγραφές PEFr ανά ομάδα.....	33
Εικόνα 13 Πλαίσιο κατασκευής και ανάλυσης δεδομένων για Μηχανή Μάθηση[32].....	34
Εικόνα 14 Μέσες συγκεντρώσεις PM10 και PM 2,5 ανά ομάδα για την κάθε κατηγορία κινδύνου PEFr κατά τις προηγούμενες χρονικές περιόδους (1, 12, 24 και 72 ώρες).....	35
Εικόνα 15 Οπτικοποίηση διαδικασίας παρακολούθησης ασθενών μέσω ειδοποιήσεων.....	36
Εικόνα 16 Διεπαφή ιατρικού προσωπικού για τον ορισμό κανόνων με αντίστοιχη θέσπιση ενεργειών.....	37
Εικόνα 17 Διεπαφή ιατρικού προσωπικού για την επεξεργασία κανόνα σχετικού με τα όρια της υγρασίας. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα η υπέρβαση του ορίου του 65% για την υγρασία, ενεργοποιεί την προώθηση ειδοποίησης προς τον γιατρό.....	37
Εικόνα 18 Χρωματική αναπαράσταση κινδύνου.....	39
Εικόνα 19 Παρουσίαση λίστας ασθενών.....	41
Εικόνα 20: Γενική εικόνα ασθενή.....	42
Εικόνα 21 Γράφημα για την περιγραφή του τρόπου χρήσης της εισπνευστικής συσκευής.....	42
Εικόνα 22: Παρουσίαση αποτελέσματος χρήσης εισπνευστικής συσκευής.....	43
Εικόνα 23: Εισαγωγή κανόνων ειδοποιήσεων για τον συγκεκριμένο ασθενή.....	43
Εικόνα 24 Ραβδογράφημα και απεικόνιση συνολικής απόδοσης, ως προς την εξελικτική πορεία της υγείας του ασθενό.....	44

Λίστα πινάκων

Πίνακας 1	Σφάλματα χρήσης pMDIs.....	11
Πίνακας 2	Σφάλματα χρήσης Genuair.	12
Πίνακας 3	Σφάλματα χρήσης Turbohaler.	13
Πίνακας 4	Σφάλματα χρήσης RespiMat.	15
Πίνακας 5	Κατηγοριοποίηση και κωδικοποίηση σφαλμάτων από παραδοτέο Π2.2.....	16
Πίνακας 6	Αλγόριθμος εξαγωγής ακουστικών γεγονότων.....	20
Πίνακας 7	Αποτέλεσμα αξιολόγησης συμβάντων εισπνευστικής συσκευής.....	20
Πίνακας 8	Βαθμολόγηση χρήσης συσκευής εισπνοών.....	26
Πίνακας 9	Μετρήσεις για το σύστημα κλινικής συμπερασματολογίας.....	26
Πίνακας 10	Γεγονότα που ενεργοποιούν ειδοποιήσεις.....	36

Συνομογραφίες

ΒΑ	Βρογχικό Άσθμα
ΧΑΠ	Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια
ΜΕΘ	Μονάδα Εντατικής Θεραπείας
ΔΧΤ	Δάσος Χαμένων Τιμών