

# ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Ευστάθιος Ιωσηφίδης

ΑΜ: iis21027

## Περίληψη:

Τα συστήματα υγείας ανά τον κόσμο, εξαρτώνται από την αλληλεπίδραση μεταξύ πολλών εμπλεκόμενων μερών. Ο λόγος ύπαρξης των δομών υγείας είναι οι ασθενείς. Αυτούς συμπληρώνουν οι ιατροί, οι νοσοκόμοι, γενικότερα οι επαγγελματίες υγείας, τα φαρμακεία, τα βιολογικά-βιοχημικά εργαστήρια, τα νοσοκομεία, τα ερευνητικά κέντρα, τόσο του ιδιωτικού όσο και του δημόσιου τομέα. Για να είναι αποτελεσματική και αξιόπιστη η συνεργασία των παραπάνω, η διαλειτουργικότητα των πληροφοριακών συστημάτων πρέπει να είναι στο επίκεντρο. Ο σκοπός της μελέτης είναι η παρουσίαση ενός ιδεατού αλλά και επιθυμητού σχεδίου ανάπτυξης ενός εθνικού πλαισίου διαλειτουργικότητας που θα εναρμονίζεται με ότι ισχύει στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Το πλαίσιο πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει τις τρέχουσες αλλά να υπάρξει πρόβλεψη και για τις μελλοντικές προκλήσεις καθώς το κλασικό σύστημα υγειονομικής περίθαλψης μετασχηματίζεται. Εμφανίστηκαν έξυπνες συσκευές όπου έχουμε την έγκαιρη ανίχνευση και την παρακολούθηση του ασθενούς κατ' οίκον και την άμεση αντίδραση από πλευράς δομών υγείας. Στόχος είναι η δημόσια υγεία στην χώρα να επωφεληθεί από την εφαρμογή του ψηφιακού μετασχηματισμού, με καθορισμό του εδάφους για την διάθεση συγκρίσιμων, κλινικά σημαντικών δεδομένων μέσω του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Πιο σημαντικός στόχος είναι ο καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών για τις καλά τεκμηριωμένες περιπτώσεις χρήσης με θεμιτό και τυποποιημένο τρόπο. Ορισμένοι ερευνητικοί περιορισμοί σχετίζονται με την συναίνεση σε διαχειριστικά και σημασιολογικά θέματα. Οι πρακτικές επιπτώσεις μεταξύ της χώρας μας και της Ευρώπης σχετίζονται όσον αφορά τα θέματα συμβατότητας, της βιωσιμότητας και της ετοιμότητας για την αντιμετώπιση της εξελισσόμενης διαλειτουργικότητας. Γίνεται φανερό ότι με βήματα προς την εφαρμογή του εθνικού πλαισίου διαλειτουργικότητας θα παρέχονται καλύτερες υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης στους πολίτες και εφαρμογή οικονομικού ελέγχου. Ένα βιώσιμο σύστημα υγείας εξαρτάται από την επιτάχυνση του ψηφιακού μετασχηματισμού.

## Λέξεις -κλειδιά:

Διαλειτουργικότητα, Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος, Εθνικό Σύστημα Υγείας, Δημόσια Υγεία, Ανοικτά Πρότυπα, Ανοικτό Λογισμικό

## 1. Εισαγωγή

### Στόχος

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί ο περιορισμός των πολέμων για το πετρέλαιο και η αύξηση κυβερνοπολέμων για απόκτηση, διαχείριση και χρήση δεδομένων. Μεγάλος όγκος πολύτιμων ιατρικών δεδομένων δημιουργείται καθημερινά μετά από επισκέψεις των πολιτών στα εθνικά συστήματα υγείας, τα οποία αποθηκεύονται ηλεκτρονικά (Kierkegaard 2011). Πολλές λύσεις αποθήκευσης έχουν εφαρμοστεί χωρίς όμως να υπάρχει διαλειτουργικότητα μεταξύ των προγραμμάτων με αποτέλεσμα τη δημιουργία σιλό πληροφοριών (Beerenwinkel et al. 2018). Είναι ανάγκη να δημιουργηθεί ένα πλαίσιο διαλειτουργικότητας που θα περιέχεται από ένα σύνολο από πρότυπα, πρωτόκολλα, διαδικασίες, πολιτικές και βέλτιστες πρακτικές που θα συνεισφέρουν σε μια ορθολογική σχέση κόστους και αποτελεσματικότητας των ηλεκτρονικών υπηρεσιών, προσφέροντας καλύτερες συνθήκες στους επαγγελματίες υγείας αλλά και στους ασθενείς. Μια λύση μπορεί να δώσει το λογισμικό ανοικτού κώδικα, τόσο μέσω των ανοικτών προτύπων που χρησιμοποιεί, όσο και της φιλοσοφίας που ακολουθεί το κίνημα που το υποστηρίζει (Karopka et al. 2014).

Πάνω από τον μισό πληθυσμό της γης διαθέτει κινητό τηλέφωνο. Η χρήση δεδομένων κινητής τηλεφωνίας έχει αυξηθεί από 2,5 petabyte το μήνα το 2014 σε 38 exabyte το μήνα το 2019, μια αύξηση 15.000 φορές. Η πτώση των τιμών αλλά και η ανάπτυξη των υποδομών δίνουν στους ασθενείς τον έλεγχο της υγείας τους, επιτρέποντας στους γιατρούς να αξιολογήσουν τα δεδομένα τόσο σε ατομικό όσο και σε κοινοτικό επίπεδο. Οι νέες δυνατότητες συνδυάζουν τη συνδεσιμότητα κινητής τηλεφωνίας και των έξυπνων συσκευών γενικότερα με την τεχνητή νοημοσύνη (AI), το cloud computing και τα Big Data (Aerts and Bogdan-Martin 2021).

Η υγειονομική περίθαλψη στην Ελλάδα παρέχεται από τον Εθνικό Οργανισμό Παροχής Υπηρεσιών Υγείας (ΕΟΠΥΥ). Αποτελείται από ένα καθολικό σύστημα περίθαλψης που παρέχεται μέσω της εθνικής ασφάλισης υγείας, συνεπικουρούμενη από ιδιώτες γιατρούς και νοσοκομεία. Τα τελευταία χρόνια επιχειρείται συμμόρφωση με κανονισμούς και οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ). Στο πλαίσιο αυτό, ο ψηφιακός μετασχηματισμός του κράτους έχει εισάγει πολλές υπηρεσίες ηλεκτρονικής υγείας με στόχο την βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών και τον έλεγχο των εξόδων με έναν ασφαλή τρόπο. Κάποιες από τις υπηρεσίες είναι η ηλεκτρονική συνταγογράφηση και τα ηλεκτρονικά παραπεμπτικά στην πρωτοβάθμια περίθαλψη, η ηλεκτρονική επαλήθευση για την ασφαλιστική κατάσταση, η ηλεκτρονική αποζημίωση, τα ηλεκτρονικά ραντεβού με γιατρούς της πρωτοβάθμιας υγείας και ένα σύστημα επιχειρηματικής ευφυΐας (Bi-Health) που αυτοματοποιεί την ηλεκτρονική ανάκτηση επιχειρησιακών δεδομένων για το Υπουργείο Υγείας (ΥΥ).

Σημαντική πρόοδος σημειώθηκε στην αποτελεσματική σύνδεση των νοσοκομείων, του συστήματος υγείας της περιφέρειας και της πρωτοβάθμιας περίθαλψης (Katehakis et al. 2011), παρόλα αυτά, εξακολουθεί να υπάρχει πρόβλημα στην πρόσβαση στον Ηλεκτρονικό Ιατρικό Φάκελο (ΗΙΦ) των ασθενών. Αυτό οφείλεται στο γεγονός της άναρχης εγκατάστασης των πληροφοριακών συστημάτων στις δομές της δημόσιας υγείας. Αν και η χρήση του ΗΙΦ είχε γενικά θετικές επιπτώσεις στις ιατρικές πράξεις των πολιτών, υπάρχουν ακόμα σημαντικά εμπόδια για την ανταλλαγή ιατρικών πληροφοριών μεταξύ των πληροφοριακών

συστημάτων. Το επίπεδο της ψηφιοποίησης του ΗΙΦ στο Εθνικό Σύστημα Υγείας (ΕΣΥ) δεν επιτελέστηκε με συστηματικό τρόπο και η πρόοδος που σημειώθηκε δεν αναφέρεται με ακρίβεια (Katehakis 2018). Τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες για βελτίωση των υποδομών που αφορούν τον ψηφιακό μετασχηματισμό στον τομέα της υγείας στην Ελλάδα, με στόχο τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της περίθαλψης.

Οι προκλήσεις στο ΕΣΥ έχουν να κάνουν με την μη βέλτιστη χρήση των διαθέσιμων ιατρικών δεδομένων λόγω της έλλειψης του πλαισίου διαλειτουργικότητας για την ανταλλαγή και χρήση των δεδομένων από διάφορους οργανισμούς υγείας που θα έπρεπε να συνεργάζονται μεταξύ τους. Ένα παράδειγμα είναι οι πληροφορίες σχετικά με τα φάρμακα που χορηγούνται στους ασθενείς. Είναι πολλοί οι οργανισμοί που διαθέτουν βάσεις δεδομένων με πληροφορίες ασθενών και φαρμάκων, οι οποίοι δεν συνεργάζονται μεταξύ τους. Αυτό δημιουργεί μια σειρά προβλημάτων που αντιμετωπίζει πρώτα ο ιατρός, συνεχίζει στο νοσηλευτή, μεταπηδά στον φαρμακοποιό και τελικά επηρεάζει τον ασθενή. Το ίδιο ισχύει και στις περισσότερες ιατρικές πράξεις των πολιτών. Η έλλειψη της διαλειτουργικότητας επηρεάζει και άλλους σημαντικούς κλάδους όπως είναι η διαχείριση των διαθέσιμων κλινών σε δημόσια νοσοκομεία, ο στόλος των ασθενοφόρων και άλλα σενάρια. Η κατάσταση έχει βελτιωθεί με την διαχείριση της πανδημίας, όμως υπάρχουν ακόμα τομείς που χρειάζονται βελτίωση.

Για να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις στο ΕΣΥ, το ΥΥ στοχεύει στην υιοθέτηση παγκόσμιων προτύπων για την εφαρμογή διαλειτουργικότητας μεταξύ των πληροφοριακών συστημάτων και την διασφάλιση της ασφαλούς διαχείρισης των πληροφοριών σε τεχνικό, οργανωτικό και θεσμικό επίπεδο (Weber-Jahnke et al. 2012 ). Είναι πολύ σημαντικές οι υπηρεσίες που βασίζονται σε αυτά τα διεθνή πρότυπα και τις βέλτιστες πρακτικές, σύμφωνα με τη νομοθεσία του κράτους αλλά και της ΕΕ. Σημαντικές είναι και οι προκλήσεις της θέσπισης βέλτιστων πρακτικών, της καλής τεκμηρίωσης του εθνικού νομικού πλαισίου και των αρχών διακυβέρνησης που θα επέτρεπαν την συντονισμένη λειτουργία μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων, (δημόσιοι και ιδιωτικοί πάροχοι περίθαλψης και εταιριών ανάπτυξης λογισμικού για χρήση από τους παρόχους). Το νομικό πλαίσιο και η διακυβέρνηση παίζουν σημαντικό ρόλο στην δημιουργία ενός επιτυχημένου πλαισίου διαλειτουργικότητας, ανεξάρτητα με την κατάσταση των τεχνολογιών που εφαρμόζονται.

#### *Μεθοδολογία προσέγγισης του θέματος*

Για την απάντηση του αρχικού ερωτήματος, πραγματοποιήθηκε μια συστηματική ανασκόπηση βιβλιογραφίας, διάφορων νόμων, κανόνων και οδηγιών της ΕΕ και αυτών του Ελληνικού κράτους καθώς και κυβερνητικών ιστοσελίδων. Στα παραπάνω βοήθησε επικουρικά η συμμετοχή σε συλλόγους και κοινότητες που ασχολούνται με θέματα ψηφιακού μετασχηματισμού στην υγεία ανά τον κόσμο.

#### *Δομή και οργάνωση*

Στις επόμενες ενότητες θα παρουσιαστούν οι οδηγίες και τα πρότυπα διαλειτουργικότητας που προτείνονται και εφαρμόζονται στην ΕΕ και θα γίνει μια προσπάθεια για να περιγραφεί ο τρόπος ανάπτυξης ενός πρότυπου συστήματος υγείας, βρίσκοντας τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει το Ελληνικό Σύστημα Υγείας. Επίσης θα προταθούν βήματα για την ανάπτυξη ενός εθνικού πλαισίου διαλειτουργικότητας στον τομέα της υγείας, με κάποια εμπόδια που πιθανό να

υπάρχουν. Θα παρουσιαστούν κάποιες μελέτες περίπτωσης επιτυχημένων εφαρμογών του ψηφιακού μετασχηματισμού και της ηλεκτρονικής υγείας ανά τον κόσμο. Τέλος θα δούμε κάποια συμπεράσματα της και προτάσεις για περαιτέρω ανάλυση.

## **2. Βιβλιογραφική επισκόπηση**

### **2.1 Οδηγίες και πρότυπα διαλειτουργικότητας της ΕΕ**

Η δημιουργία του νέου Πλαισίου Διαλειτουργικότητας της ΕΕ (ΠΔΕ) είναι μια προσπάθεια εγγύησης της ελεύθερης και κυρίως ασφαλούς ροής των δεδομένων εντός των κρατών της ΕΕ. Το ΠΔΕ είναι μια κοινά αποδεκτή προσέγγιση λειτουργίας των δημόσιων υπηρεσιών με διαλειτουργικό τρόπο. Ορίζει τις κατευθυντήριες γραμμές της διαλειτουργικότητας με την μορφή κοινών αρχών, μοντέλων και συστάσεων. Το ΠΔΕ προτείνει 47 συγκεκριμένες συστάσεις στις κυβερνήσεις, για την βελτίωση της διακυβέρνησης των δραστηριοτήτων διαλειτουργικότητας, την δημιουργία σχέσεων μεταξύ οργανισμών, τον εξορθολογισμό των διαδικασιών που υποστηρίζουν ψηφιακές υπηρεσίες και τέλος διασφαλίζουν ότι τόσο οι υπάρχουσες όσο και οι νέες προσπάθειες δεν θέτουν σε κίνδυνο τις προσπάθειες εφαρμογής διαλειτουργικότητας.

Ειδικά στον τομέα της υγείας, ένα κοινό και καλά καθορισμένο πλαίσιο για την διαχείριση των προκλήσεων της διαλειτουργικότητας και της τυποποίησης βασίστηκε στα αποτελέσματα του Antilope Project το 2015 όπου και αποτέλεσε την βάση του ΠΔΕ για την “ηλεκτρονική υγεία” (eHealth). Το τελευταίο και το ΠΔΕ παρέχουν τα εργαλεία για την υποστήριξη και δημιουργία ενός εθνικού ΠΔΕ στον τομέα της υγείας. Τέσσερα είναι τα επίπεδα διαλειτουργικότητας που συγκροτούν την βάση για αυτό το πλαίσιο. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα του ΠΔΕ χωρίζονται σε νομικό, οργανωτικό, τεχνικό και σημασιολογικό επίπεδο.

Η νομική διαλειτουργικότητα διασφαλίζει ότι οι οργανισμοί που λειτουργούν με εφαρμογή διαφορετικών νομικών πλαισίων, πολιτικών αλλά και στρατηγικών, να είναι σε θέση να συνεργαστούν. Επομένως είναι σημαντικό κατά την σύνταξη της νομοθεσίας, να υπάρχει συνέπεια με τη σχετική νομοθεσία και να υπάρχει διεξοδικός έλεγχος στις αντίστοιχες απαιτήσεις όσον αφορά την προστασία των δεδομένων.

Η οργανωτική διαλειτουργικότητα αναφέρεται στον τρόπο που οι δημόσιες διοικήσεις ευθυγραμμίζουν τις επιχειρηματικές διαδικασίες, τις ευθύνες και προσδοκίες για να πετύχουν από κοινού συμφωνημένους και αμοιβαία επωφελείς στόχους. Στην πράξη αυτό σημαίνει τεκμηρίωση και ενσωμάτωση ή ευθυγράμμιση των επιχειρηματικών διαδικασιών και των ανταλλασσόμενων πληροφοριών. Η οργανωτική διαλειτουργικότητα στοχεύει να καλύψει τις απαιτήσεις της κοινότητας των χρηστών κάνοντας όλες τις υπηρεσίες διαθέσιμες, προσβάσιμες ώστε να είναι εστιασμένες στον χρήστη.

Η τεχνική διαλειτουργικότητα καλύπτει τις εφαρμογές και τις υποδομές που συνδέουν τα συστήματα με τις υπηρεσίες. Κάποιες πτυχές αυτής είναι οι υπηρεσίες διασύνδεσης, τα πρωτόκολλα ασφαλούς επικοινωνίας, η συλλογή, η αποθήκευση, η ανταλλαγή και η παρουσίαση των δεδομένων και οι προδιαγραφές διεπαφών. Η τεχνική διαλειτουργικότητα θα πρέπει να διασφαλίζεται μέσω της χρήσης επίσημων τεχνικών προδιαγραφών και ευρέως αποδεκτών και χρησιμοποιούμενων προτύπων. Κάποια από αυτά είναι και τα ανοικτά πρότυπα.

Η σημασιολογική διαλειτουργικότητα αναφέρεται τόσο στη σημασιολογική όσο και στην συντακτική πτυχή των δεδομένων. Το πρώτο αναφέρεται στην έννοια των δεδομένων. Περιλαμβάνει την ανάπτυξη και χρήση τυποποιημένων λεξιλογίων και διαμορφώσεων ώστε η έννοια των δεδομένων που ανταλλάσσονται να είναι κατανοητή από τα διάφορα μέρη, επιλύοντας πιθανές ασάφειες σχετικά με τις έννοιες στον τομέα ενδιαφέροντος. Το δεύτερο αναφέρεται στην περιγραφή της ακριβούς διαμόρφωσης των προς ανταλλαγή πληροφοριών.

Η διαλειτουργικότητα δεν είναι δυνατή χωρίς την χρήση των επίσημων προτύπων και των προδιαγραφών. Τα πρότυπα πρέπει να ευθυγραμμίζονται με τις επαγγελματικές κατευθυντήριες γραμμές και προσπάθειες δημιουργίας διαλειτουργικών συστημάτων θα πρέπει να παρέχουν εργαλεία για ανοικτά δεδομένα και ανάπτυξη προτύπων που θα επιτρέπουν την προσαρμογή και ρύθμιση στις τοπικές ανάγκες με εύκολο και πρακτικό τρόπο. Η Integrating Healthcare Enterprise (IHE) παρέχει κοινό έδαφος στους αγοραστές και στους κατασκευαστές να συζητήσουν τις ανάγκες των υγειονομικών δομών περίθαλψης και τις δυνατότητες ενσωμάτωσης των προϊόντων πληροφορικής, παρέχοντας στους προγραμματιστές ένα ξεκάθαρο μονοπάτι υλοποίησης με πρότυπα που είναι προσεκτικά τεκμηριωμένα. Η IHE οργανώνει και αξιοποιεί τις δυνατότητες της ενσωμάτωσης που μπορούν να επιτευχθούν με το συντονισμό του έργου με εφαρμογή προτύπων επικοινωνίας όπως το DICOM, το HL7, το FHIR καθώς και προτύπων ασφαλείας (Weber-Jahnke et al. 2012). Οργανισμοί όπως ο HL7 και ο PCHAlliance Continua βοηθούν στην ανάπτυξη προτύπων, ανοικτών προδιαγραφών που μπορούν να υποστηρίξουν τη ροή δεδομένων από το σημείο εισαγωγής στον ΗΙΦ στο σημείο ανάγνωσης, διατηρώντας την ίδια διαμόρφωση και κωδικοποίηση του περιεχομένου. Επιπλέον, η εισαγωγή ενός συστήματος αξιολόγησης συμμόρφωσης της διαλειτουργικότητας στο σύστημα υγείας, αναμένεται να προωθήσει την υιοθέτηση και τις δοκιμές διαλειτουργικότητας των λύσεων που είτε προτείνονται είτε υπάρχουν στην ηλεκτρονική υγεία σε σχέση με τα υπάρχοντα πρότυπα.

Αν και θεμελιώδης μεθοδολογία για την τεκμηρίωση των αναγκών των χρηστών για επίτευξη της διαλειτουργικότητας είναι αυτή που γίνεται με προσέγγιση βάση της περίπτωσης χρήσης, η πρακτική προσέγγιση συνοψίζονται στα ακόλουθα βήματα:

- α. εντοπισμός περιπτώσεων χρήση από την οπτική γωνία του τελικού χρήστη
- β. επιλογή προφίλ και προτύπων που υποστηρίζουν αυτή την περίπτωση χρήσης
- γ. βελτίωση περιεχομένου δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων και των αρχικών αρχείων αλλά και της ορολογίας
- δ. προετοιμασία οδηγιών υλοποίησης
- ε. οργάνωση δοκιμών διαλειτουργικότητας των συστατικών στοιχείων αλλά και συνδεσιμότητας μεταξύ των διάφορων εφαρμογών
- στ. εκπαίδευση των τελικών χρηστών
- η. υποστήριξη κοινοτήτων για την προώθηση της βιώσιμης εφαρμογής βάση προτύπων

## **2.2 Ο δρόμος προς την υλοποίηση ενός εθνικού ΗΙΦ**

Η εφαρμογή προγραμμάτων ΗΙΦ έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει σημαντικά την ποιότητα της περίθαλψης και γενικά να έχει πολύ θετικό πρόσημο στον τομέα της υγείας. Τα συστήματα ΗΙΦ επιτρέπουν την συνεχή τεκμηρίωση,

ανάκτηση, μετάδοση, σύνδεση και επεξεργασία των πληροφοριών στους νόμιμους χρήστες, πχ επαγγελματίες υγείας, για την παροχή γνώσης και υποστήριξης των αποφάσεών τους που θα ενισχύσουν αποτελεσματικές και ασφαλείς υπηρεσίες υγείας, ανεξάρτητα με το μοντέλο της υγειονομικής περίθαλψης που εφαρμόζεται. Ως αποτέλεσμα τα προγράμματα ΗΙΦ αποτελούν βασικό εργαλείο για την παροχή υψηλών υπηρεσιών υγείας στους πολίτες ενός κράτους. Η συντονισμένη φροντίδα στοχεύει στην βελτίωση μέσω της παροχής υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης, από πολλούς παρόχους, διασφαλίζοντας ότι τα δεδομένα δεν μαζεύονται σε σιλό πληροφοριών (McDonald et al. 2007). Ο αποτελεσματικός συντονισμός της φροντίδας απαιτεί τη συνεργασία της ομάδας, τον σχεδιασμό με προσανατολισμό στον στόχο και τα αποτελέσματα, την παρακολούθηση των δραστηριοτήτων και παρεμβάσεων στην περίθαλψη και για την βελτίωση αυτών, την ύπαρξη συνεχούς αξιολόγησης, ανατροφοδότησης και επανεξέτασης αυτών. Η υλοποίηση ενός εθνικού ΗΙΦ μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσω της λειτουργικής διαλειτουργικότητας μεταξύ διαφορετικών συστημάτων ΗΙΦ που χρησιμοποιούνται στο ΕΣΥ. Οι προϋποθέσεις για την ενεργοποίηση της ενεργοποίησης της επαναχρησιμοποίησης των δεδομένων και της αυτοματοποίησης της ροής εργασιών περιλαμβάνουν:

- α. ένα μοντέλο διαδικασιών που έχει καθοριστεί και τεκμηριωθεί με σωστό τρόπο
- β. μια διαθέσιμη και προσυμφωνημένη ορολογία
- γ. αξιόπιστο περιεχόμενο λαμβανόμενο από κλινικές

Στο ΕΣΥ, η πλειονότητα των στοιχείων του του συστήματος ΗΙΦ είναι ήδη λειτουργικά εντός της υποδομής των οργανισμών υγειονομικής περίθαλψης σύμφωνα με έκθεση του ΥΥ από το 2011. Ενδεικτικά:

- η διαχείριση των διοικητικών δεδομένων γίνεται ηλεκτρονικά
- τα δημογραφικά δεδομένα και εξιτήρια εκδίδονται ηλεκτρονικά
- οι ακτινογραφίες και τα πορίσματά τους παράγονται σε ψηφιακή μορφή
- τα εργαστηριακά αποτελέσματα καταγράφονται με αυτοματοποιημένο τρόπο στον ΗΙΦ
- υπάρχει σύστημα παραγγελιών για εργαστηριακές, φαρμακευτικές και ακτινολογικές υπηρεσίες
- υπάρχει σύστημα ΗΙΦ σε όλα τα νοσοκομεία, τόσο δημόσια όσο και ιδιωτικά

Η ηλεκτρονική συνταγογράφηση χρησιμοποιείται από τους γιατρούς και ένα σχετικά μεγάλο ποσοστό των πολιτών χρησιμοποιεί την άυλη συνταγογράφηση (στέλνεται ένα SMS στο κινητό και ένα μήνυμα στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο με ένα κωδικό συνταγής για εκτέλεση από τον φαρμακοποιό). Τα τελευταία χρόνια προστέθηκαν πολλές υπηρεσίες ηλεκτρονικής υγείας, μεταξύ άλλων η ηλεκτρονική πρόσβαση στην κατάσταση ασφάλισης, η ηλεκτρονική αποζημίωση, η ηλεκτρονική κράτηση συνάντησης με ιατρό και άλλα. Ο ΕΟΠΥΥ, η Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση Κοινωνικής Ασφάλισης (ΗΔΙΚΑ) και το ΥΥ είναι οι βασικοί πάροχοι αυτών των υπηρεσιών. Στην Ελλάδα, το τοπίο συμπληρώνεται από πολλά συστήματα ΗΙΦ, συμπεριλαμβανομένων των κλινικών και μη κλινικών συστημάτων πληροφοριών που επικοινωνούν κυρίως από εφαρμογή σε εφαρμογή.

Παρά την ευρεία διαθεσιμότητα των συστημάτων ΗΙΦ, υπάρχουν και (α) περιορισμένες δυνατότητες διαλειτουργικότητας μεταξύ των συστημάτων, (β) μεγάλος κατακερματισμός των πληροφοριών και (γ) αμφισβήτηση στην ποιότητα των δεδομένων. Το παράδειγμα των φαρμάκων είναι το χαρακτηριστικότερο όλων. Υπάρχουν αντίγραφα των μητρώων πληροφοριών των φαρμάκων σε

πολλούς κυβερνητικούς οργανισμούς υγείας. Σε αυτούς τους οργανισμούς υπάρχουν επιτροπές που αποφασίζουν (α) εάν το φάρμακο αποζημιώνεται από τον ΕΟΠΥΥ, (β) την τελική τιμή του φαρμάκου, (γ) το ποσοστό και την τιμή αποζημίωσης από τον ΕΟΠΥΥ. Επιπλέον, τα τοπικά μητρώα δεν περιλαμβάνουν ζωτικές πληροφορίες όπως είναι οι παρενέργειες του φαρμάκου ή οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των φαρμάκων. Ως αποτέλεσμα, είναι απαραίτητο να υπάρχει μια ενημερωμένη, πλήρης και καλής ποιότητας βάση δεδομένων που να παρέχει πληροφορίες για τα φάρμακα που στη συνέχεια να μπορούν να κοινοποιηθούν στους διάφορους ενδιαφερόμενους.

Το σύστημα Bi-Health του ΥΥ, επιτρέπει στα δημόσια νοσοκομεία να στέλνουν ηλεκτρονικά στο ΥΥ πληροφορίες σχετικά με τις εγχειρήσεις, συμπεριλαμβανομένων και του αριθμού των ασθενών, το κόστος περίθαλψης ανά νοσοκομείο, την χρήση αναλώσιμων υλικών και άλλων πληροφοριών. Το Bi-Health στοχεύει στην υποστήριξη τεκμηριωμένων αποφάσεων για τη βελτίωση της δημόσιας υγείας με την εξαγωγή γνώσης που κρύβεται πίσω από την ανάλυση των μεγάλων δεδομένων (big data). Το πλήθος των μη συνδεδεμένων εφαρμογών, η έλλειψη υπεύθυνων και υπόλογων οργανισμών για τη συλλογή, χρήση, ενημέρωση και διατήρηση αξιόπιστων πληροφοριών και ζητημάτων που σχετίζονται με τα τέσσερα επίπεδα διαλειτουργικότητας (νομικό, οργανωτικό, τεχνικό, σημασιολογικό επίπεδο), εισάγουν σημαντικές προκλήσεις για την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων που παράγει το σύστημα. Αυτή η πληροφορία είναι αναγκαία για τον σύνταξη και έλεγχο του προϋπολογισμού για τα νοσοκομεία της χώρας. Εμπόδιο αποτελεί το γεγονός της χρήσης διαφορετικής ορολογίας πχ σε κάποιο αναλώσιμο, με αποτέλεσμα να είναι δύσκολος έως αδύνατος ο υπολογισμός δαπανών για τέτοια υλικά. Η ετερογένεια των δεδομένων καθιστά πολύ δύσκολο τον οικονομικό σχεδιασμό για ένα δημόσιο σύστημα υγείας. Επιπλέον, ένας εθνικός ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος υγείας θα είναι διαθέσιμος μόνο όταν δημιουργηθεί και διατηρηθεί ο ΗΙΦ από γιατρούς και παρόχους υγειονομικής περίθαλψης που εφαρμόζουν παγκόσμια ανοικτά και αναγνωρισμένα πρότυπα διαλειτουργικότητας (Aanestad et al. 2017).

### **2.3 Εθνικός ΗΙΦ και εργαλεία**

Η ποιότητα των υπηρεσιών υγείας μπορεί να βελτιωθεί όταν ο ιατρός ξοδεύει περισσότερο ποιοτικό χρόνο με τον ασθενή και έχει εφαρμοστεί οργανωμένη ροή εργασίας των ιατρικών δεδομένων που οδηγούν σε σωστές διαγνώσεις. Για να επιτευχθεί αυτό στο ΕΣΥ, πρέπει να υπάρχουν τα ακόλουθα:

- ένα εθνικό σύστημα ΗΙΦ
- ένα κοινό σημείο επαφής
- Εθνικές προδιαγραφές διαλειτουργικότητας (βασισμένες στα διεθνή πρότυπα), που να είναι συμβατές τουλάχιστον με τις αντίστοιχες Ευρωπαϊκές
- ένας οδικός χάρτης ανάπτυξης και συντήρησης εθνικών προδιαγραφών
- μηχανισμό και εργαλεία για έλεγχο συμμόρφωσης και πιστοποίησης

Ένα καλό σύνολο παραδειγμάτων, όπως αυτά αναλύονται στην ιστοσελίδα Antilope, μπορεί να περιλαμβάνει περιπτώσεις για φαρμακευτική αγωγή, ακτινογραφίες, εργαστηριακές εξετάσεις, παραπεμπτικά και εξιτήρια, αναλύσεις υγειονομικής περίθαλψης και δημόσια υγεία. Ζητήματα που αφορούν και τα τέσσερα επίπεδα διαλειτουργικότητας, το νομικό, το οργανωτικό, το τεχνικό και το σημασιολογικό, θα πρέπει να αντιμετωπιστούν κατάλληλα σε όλα τα επίπεδα, συμπεριλαμβανομένων του εθνικού, περιφερειακού και εντός νοσοκομείων. Ο

καθορισμός των κατάλληλων δομών διακυβέρνησης είναι απαραίτητος για να διασφαλιστεί ο συντονισμός των σχετικών δραστηριοτήτων για κάθε περίπτωση χρήσης. Η κατάλληλη εθνική νομοθεσία θα εγγυηθεί ότι ο ΗΙΦ στην χώρα θα εφαρμόζεται και ότι όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, συμπεριλαμβανομένων και των δομών υγείας αλλά και των παρόχων τεχνολογίας, θα συμμορφώνονται σε αυτήν. Η εναρμόνιση με το νόμο είναι το κλειδί για μια ολιστική προσέγγιση σχετικά με την διαλειτουργικότητα καθώς συγκεντρώνει όλα τα μέσα και τα ενδιαφερόμενα μέρη. Η διαλειτουργικότητα θα πρέπει να είναι εγγυημένη με ένα βιώσιμο τρόπο και όχι να εφαρμοστεί εφάπαξ. Η συνεργασία με όλους τους εμπλεκόμενους φορείς θα απαιτηθεί, σύμφωνα με το όραμα και την στρατηγική σε όλη την Ευρώπη.

Η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στα συστήματα υγείας μπορεί να προβλέψει ποιοι ασθενείς είναι υψηλότερου κινδύνου και να βοηθήσει τους επαγγελματίες υγείας να ανταποκριθούν ταχύτερα στην πρόληψη ασθενειών, υποστηρίζοντας τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής ώστε να διαθέσουν πόρους, έχοντας μεγαλύτερο αντίκτυπο (Aerts and Bogdan-Martin 2021).

Ικανοποιητικές λύσεις δίνουν και πολλά προγράμματα Ανοικτού Κώδικα. Όλα ακολουθούν τα ανοικτά πρότυπα. Αν και είναι πολλά υποσχόμενα, προσφέροντας ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον τόσο σε ιδιωτικά ιατρεία όσο και σε μεγάλα νοσοκομεία, αυτό που τους λείπει είναι κυρίως η υποστήριξη από εταιρίες και ορισμένα από αυτά δεν υποστηρίζουν πλήρως την διαλειτουργικότητα (Purkayastha et al. 2019). Πολλά από αυτά βρίσκουν εφαρμογές σε αναπτυσσόμενες χώρες, κυρίως λόγω του χαμηλού κόστους υλοποίησης και της υποστήριξης από την κοινότητα προγραμματιστών που τα υλοποιούν. Η εφαρμογή τους έχει βοηθήσει πολύ και στην αντιμετώπιση της πανδημίας.

Η αποτυχία της αντιμετώπισης των προκλήσεων της διαλειτουργικότητας θα είχε ως αποτέλεσμα ασύμβατων λύσεων που θα ανέπτυσαν τον ψηφιακό κατακερματισμό σε όλη τη χώρα και την περιορισμένη αντίληψη των αναγκών και προσδοκιών του πολίτη.

### 3. Εμπειρικές Μελέτες

Μπορεί προγράμματα ανοικτού κώδικα να μην είναι αυτά που προτιμώνται ως λύσεις ΗΙΦ στον ψηφιακό μετασχηματισμό. Το ερώτημα που γεννάται είναι, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάποιο πρόγραμμα, είτε ανοικτού, είτε κλειστού λογισμικού για την καταπολέμηση της πανδημίας COVID-19; Θα δούμε το παράδειγμα του προγράμματος GNU Health.

Όπως αναφέρει ο Ιωσηφίδης (2020):

#### **3.1 Αντιμετώπιση πρώτα ως άτομο και μετά ως ασθενή: δημογραφικά στοιχεία και υποδομή υγείας**

*Η πληροφορία είναι δύναμη. Η καλή ποιότητα και τα έγκαιρα δεδομένα είναι ζωτικής σημασίας για την αντιμετώπιση της πανδημίας της COVID-19. Το GNU Health σχεδιάστηκε για την «Κοινωνική Ιατρική». Αυτό σημαίνει, αντί να ασχολείται άμεσα με τους ασθενείς, το GNU Health λειτουργεί πρώτα στους κύριους πυλώνες μιας κοινωνίας. Ως αποτέλεσμα, η κυβέρνηση θα έχει καλύτερα εργαλεία για την υποστήριξη στην υγείας και την πρόληψη των ασθενειών. Η κυβέρνηση θα είναι καλύτερα προετοιμασμένη για να καταπολεμήσει αυτή την πανδημία και τα μελλοντικές εξάρσεις.*



**Οικιστικές μονάδες:** Ως «οικιστικές μονάδες» θεωρούμε κατοικίες, διαμερίσματα και κτίρια όπου ζουν οι άνθρωποι. Το μοντέλο οικιστικών μονάδων του GNU Health καταγράφει την υποδομή, τις συνθήκες υγιεινής καθώς και τους ανθρώπους που ζουν ανά πάσα στιγμή σε εκείνη την κατοικία, σε πραγματικό χρόνο. Αυτή η λειτουργία είναι το κλειδί για την παρακολούθηση πιθανών επαφών ενός μολυσμένου ατόμου (ιχνηλάτηση). Επιπλέον, η υποδομή, η επιφάνεια και ο αριθμός των δωματίων παρέχουν εξαιρετικές πληροφορίες όσον αφορά τις πιθανές συνθήκες συνωστισμού που θα διευκόλυναν στη διάδοση της νόσου. Κάθε οικιστική μονάδα μπορεί να είναι γεωαναφερθείσα, χάρη στην συνεργασία του GNU Health με το OpenStreetMap.

**Λειτουργικές Περιοχές:** Το GNU Health μπορεί να χωρίσει μια χώρα σε διοικητικές περιοχές και τομείς (επαρχίες, πόλεις, γειτονιές κλπ) που συγκροτούνται από οικιστικές μονάδες και ιδρύματα υγείας. Το GNU Health μπορεί να πραγματοποιεί επιδημιολογικές αναφορές σε πραγματικό χρόνο με βάση αυτούς τους τομείς. Η κατανόηση αυτής της έννοιας είναι καθοριστικής σημασίας για τα προγράμματα καταστολής ή μετριασμού της COVID-19, καθώς θα είναι σε θέση να εντοπίσει τις πρώτες εστίες σε νέες περιοχές ή να επικεντρωθεί σε τμήματα σχετικής επίπτωσης. Οι λειτουργικές περιοχές και οι τομείς μας επιτρέπουν να βρούμε συσχετισμούς από πολλούς δείκτες (εθνικότητα, φύλο, ηλικία, εισόδημα, επίπεδο εκπαίδευσης, πληθυσμιακή πυκνότητα) στην επίπτωση, την επικράτηση, την ευαισθησία της μόλυνσης ή πρόοδο της ασθένειας COVID-19.

**Δομές υγείας:** Το GNU Health μπορεί να παρακολουθεί και να διαχειρίζεται τις δομές υγείας σε ολόκληρη τη χώρα. Ανθρώπινοι πόροι, οικονομική διαχείριση και διαχείριση αποθεμάτων, φαρμακεία και εργαστήρια. Στο πλαίσιο της πανδημίας COVID-19, μπορείτε να αναφέρετε τα επίπεδα χωρητικότητας αυτών των ιδρυμάτων, τον αριθμό των κλινών, τους χώρους χειρουργείων, συσκευές όπως οι αναπνευστήρες, ο αριθμός των επαγγελματιών υγείας και των ειδικοτήτων τους, η επίπτωση, ο επιπολασμός και η θνησιμότητα ανά ίδρυμα, ο μέσος χρόνος νοσηλείας και πολλές άλλες μελέτες. Φυσικά, πρέπει να έχετε στήσει αυτά τα ιδρύματα.

**Επαγγελματίες υγείας:** Σε κρίσεις όπως της COVID-19, το GNU Health επιτρέπει στο Υπουργείο Υγείας να γνωρίζει κάθε επαγγελματία υγείας, την ειδικότητά του, το ίδρυμα υγείας στο οποίο εργάζεται και πού βρίσκονται (επιχειρησιακοί τομείς). Ο χρόνος είναι πολύτιμος και η διατήρηση ενημερωμένων πληροφοριών των επαγγελματιών θα επιτρέψει την ταχεία ανάθεση.

**Δημογραφικά άτομα:** ηλικία, διεύθυνση και οικιστικές μονάδες, εργασία και ασφάλιση. Βεβαιωθείτε ότι αυτές οι πληροφορίες είναι αποθηκευμένες. Η ηλικία είναι ένας παράγοντας για τις επιδημίες αυτές, καθώς η COVID-19 είναι ιδιαίτερα ολέθρια με τον ηλικιωμένο πληθυσμό. Το επάγγελμα του ατόμου είναι επίσης σημαντικό. Για παράδειγμα, οι επαγγελματίες υγείας είναι η υψηλότερα μολυσμένη ομάδα. Τα δημογραφικά στοιχεία θα βοηθήσουν επίσης στον εντοπισμό ατόμων χωρίς κάλυψη υγείας, ανέργων, άστεγων και άλλων μη προνομιούχων ομάδων που είναι ιδιαίτερα ευάλωτες.

**Ατομικές επαφές:** Για κάθε άτομο, το GNU Health διατηρεί αρχείο των επαφών και των σχέσεών τους (εργασία, συμμαθητές, φίλοι κλπ). Στο σενάριο μιας θετικής κρούσματος για την COVID-19, αυτές οι πληροφορίες θα επέτρεπαν την κλήση των στενών επαφών του ασθενή. Είναι σημαντικό αυτές οι πληροφορίες να είναι

ενημερωμένες. Θυμηθείτε να συμπληρώσετε όλους τους πιθανούς τρόπους επαφής για κάθε άτομο (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, κινητό τηλέφωνο, Telegram κλπ). Η παρακολούθηση και η επικοινωνία με τις στενές επαφές του ατόμου είναι ζωτικής σημασίας.

**Προσωπικό Universal ID:** Αυτό είναι ένα βασικό χαρακτηριστικό του GNU Health, ειδικά στο πλαίσιο του GNU Health Federation. Το μοναδικό αναγνωριστικό ατόμου (Federation Account) θα ισχύει όχι μόνο για την περιοχή ή τη χώρα, αλλά σε ολόκληρο τον κόσμο. Οι κλινικές πληροφορίες θα είναι διαθέσιμες και θα ενημερώνονται σε οποιοδήποτε ίδρυμα υγείας σε όλη τη χώρα ή περιοχή, άμεσα διαθέσιμο για τα υπόλοιπα.

### 3.2 Έλεγχος

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) συνεχίζει να λέει «δοκιμή, δοκιμή, δοκιμή» του πληθυσμού. Όσο νωρίτερα διεξάγουμε το τεστ τον πληθυσμό, τόσο καλύτερα μπορούμε να ελέγξουμε την εξάπλωση της νόσου στην κοινότητα. Ειδικές ομάδες πληθυσμού, όπως οι επαγγελματίες υγείας, οι ηλικιωμένοι ή όσοι έχουν τις προϋπάρχοντα προβλήματα υγείας πρέπει να έχουν προτεραιότητα.

Υπάρχουν διαθέσιμα rapid test σε σημεία φροντίδας σε πολλές χώρες που μπορούν να δώσουν τα αποτελέσματα σε λιγότερο από 20 λεπτά. Μερικές από αυτές περίπου 10 λεπτά. Στο GNU Health, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον τύπο δοκιμής εργαστηριακών αντισωμάτων SARS-CoV-2.

Οι σταθμοί εργασίας του GNU Health μπορούν να αναπτυχθούν στους σταθμούς κινητής μονάδων που διενεργούν ελέγχους και να στείλουν τις πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο στο ΥΥ, με αποτέλεσμα να υπογράφονται και να επικυρώνονται.

Αν το τεστ του ατόμου είναι θετικό σε αντισώματα IgM, αυτό σημαίνει ότι βρίσκεται στο αρχικό στάδιο της μόλυνσης. Τα αντισώματα IgG δημιουργούνται αργότερα στη μόλυνση και αποτελούν μέρος της «ανοσολογικής μνήμης». Εάν η IgM είναι θετική, πρέπει να ενημερώσετε τις συνθήκες υγείας, να συμπεριλάβετε τον ακόλουθο κωδικό ICD10 και να ενεργοποιήσετε το πρωτόκολλο COVID-19 για απομόνωση ασθενούς και παρακολούθηση επαφών.

### 3.3 Μια πρόσκληση για Ανοικτή Επιστήμη, Ανοικτά Δεδομένα και Ελεύθερο Λογισμικό / Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα

Η σημερινή πανδημία της COVID-19 είναι μια φοβερή τραγωδία για ανθρώπινο είδος, αλλά ανοίγει μια ευκαιρία για συνεργασία, για να ενώσουμε τις δυνάμεις μας και για την έμφυτη ανθεκτικότητά μας. Υπάρχουν πολλές γκρίζες περιοχές και πολλές αβεβαιότητες σχετικά με την προέλευση του ιού, την πρόοδο της νόσου και τις θεραπευτικές προσεγγίσεις. Από την άλλη πλευρά, το GNU Health Federation επιτρέπει στην επιστημονική κοινότητα να ενωθεί και να αντιμετωπίσει αυτό το θηρίο. Μπορούμε να μοιραστούμε με ασφάλεια ένα τεράστιο, ανώνυμο ποσό πληροφοριών από όλο τον κόσμο για να βρούμε όχι μόνο τη μοριακή βάση της ασθένειας COVID-19, αλλά περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς παράγοντες που επηρεάζουν την ευαισθησία και την πρόοδο της νόσου.

Μια ισχυρή, βιώσιμη υποδομή δημόσιας υγείας πρέπει να βασίζεται σε συνεργασία. Η συνεργασία περιλαμβάνει ανοικτές γνώσεις και ανοικτή επιστήμη. Είμαι πεπεισμένος ότι η πραγματική εξέλιξη προέρχεται από τη συνεργασία και όχι από τον

ανταγωνισμό. Με αυτή την έννοια, εμείς ως μέλη της επιστημονικής κοινότητας θα πρέπει να μοιραζόμαστε το έργο μας, είτε πρόκειται για πηγαίο κώδικα προγράμματος υπολογιστή, για την ανακάλυψη φυσικής παραλλαγής πρωτεΐνης ή για την ανάπτυξη ενός νέου θεραπευτικού μορίου.

Το GNU Health χρησιμοποιεί την άδεια GPL (Γενική Άδεια Δημόσιας Άδειας), η οποία επιτρέπει τη λήψη του προγράμματος, τη μελέτη του πηγαίου κώδικα, την προσαρμογή στις ανάγκες του κέντρου σας και την κοινή χρήση με την κοινότητα.

Λάβετε υπόψη ότι το ελεύθερο λογισμικό όχι μόνο παρέχει συλλογική ελευθερία, αλλά είναι ο μόνος τρόπος για να επιτευχθεί ιδιωτικότητα στην υγειονομική περίθαλψη. Τα ιδιόκτητα, μη ελεύθερα προγράμματα είναι μαύρα κουτιά που θέτουν σε κίνδυνο τόσο την ιδιωτική ζωή όσο και τις πληροφορίες για τη δημόσια υγεία. Εκτός αυτού, η χρήση ιδιόκτητου λογισμικού στη Δημόσια Υγεία είναι μια άσεμνη αντίφαση.

Για να επιτευχθεί συλλογική ελευθερία, κάθε στοιχείο πρέπει να είναι δωρεάν/ελεύθερο. Δηλαδή, τα λειτουργικά συστήματα (τόσο για εξυπηρετητές όσο και για πελάτες) καθώς και τις εφαρμογές τους. Θα χρειαστεί να μοιραστούμε πληροφορίες μεταξύ ιατρών σε όλο τον κόσμο, οπότε η μορφή που χρησιμοποιούμε στα αντίστοιχα αρχεία θα πρέπει επίσης να είναι ανοιχτή.

#### 4. Μελέτες περιπτώσεων (Case studies)

ΟΝΟΜΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ	LINKS	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
To All India Institute of Medical Sciences επιλέγει GNU Health	<a href="https://meanmicio.org/2018/05/01/aiims-adopts-gnu-health/">https://meanmicio.org/2018/05/01/aiims-adopts-gnu-health/</a>	Ίσως το μεγαλύτερο νοσοκομείο στην Ασία με 3500 κλίνες, περίπου 3,5 χιλιάδες εξετάσεις ανά χρόνο έχει εφαρμόσει το GNU Health ως σύστημα ΗΙΦ
Bafia τοπικό νοσοκομείο στο Καμερούν επέλεξε GNU Health ως πληροφοριακό σύστημα	<a href="http://www.gnuhealthcon.org/2018-las_palmas/presentations/emilien-fouda-gnuhealthcon-2018.pdf">http://www.gnuhealthcon.org/2018-las_palmas/presentations/emilien-fouda-gnuhealthcon-2018.pdf</a>	Το νοσοκομείο της περιοχής Bafia, καλύπτει περίπου 164 χιλιάδες άτομα. Λαμβάνει 1200-1500 ασθενείς το μήνα και διαθέτει 186 κρεβάτια. Διαθέτει 118 άτομα προσωπικό (60 είναι επαγγελματίες υγείας). Χρησιμοποιεί το GNU Health για την διαχείριση του νοσοκομείου.
GNU Health σε δημόσια νοσοκομεία στην Επαρχία Entre Rios στην Αργεντινή	<a href="http://www.gnuhealthcon.org/2017-las_palmas/presentations/sasseti-">http://www.gnuhealthcon.org/2017-las_palmas/presentations/sasseti-</a>	Εγκατάσταση σε πάνω από 8 δημόσια νοσοκομεία και χρήση

	scotta-gnuhealthcon-2017.pdf  <a href="https://meanmicio.org/2012/07/03/gnu-solidario-y-ministerio-de-salud-de-entre-rios/">https://meanmicio.org/2012/07/03/gnu-solidario-y-ministerio-de-salud-de-entre-rios/</a>	από το 2012.
GNU Health: Βοηθάει ασθενείς στο Λάος να θεραπευτούν από σωματικό και συναισθηματικό τραύμα άτομα με ακρωτηριασμό.	<a href="https://meanmicio.org/2020/07/25/gnu-health-helping-laos-heal-from-uxo-physical-and-emotional-trauma/">https://meanmicio.org/2020/07/25/gnu-health-helping-laos-heal-from-uxo-physical-and-emotional-trauma/</a>	Το Λάος είναι μια από τις περισσότερο βομβαρδισμένες περιοχές στον κόσμο με πάνω από 2 εκ τόνους βόμβες, από τις οποίες κάποιες δεν έχουν εκραγεί. Πολλά είναι τα θύματα ακρωτηριασμών από βόμβες που δεν είχαν εκραγεί. Στο Κέντρο Ιατρικής Αποκατάστασης (CMR) χρησιμοποιούν το άρθρωμα του GNU Health για αναπηρίες. Το συγκεκριμένο κέντρο διαθέτει και 600 κρεβάτια.
myHealth app	<ol style="list-style-type: none"> <li><a href="https://www.ertnews.gr/wp-content/uploads/2021/08/MyHealth-app-PM.pdf">https://www.ertnews.gr/wp-content/uploads/2021/08/MyHealth-app-PM.pdf</a></li> <li><a href="https://myhealth.gov.gr/">https://myhealth.gov.gr/</a></li> <li><a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=gr.gov.myhealth&amp;hl=el">https://play.google.com/store/apps/details?id=gr.gov.myhealth&amp;hl=el</a></li> <li><a href="https://apps.apple.com/gr/app/myhealth/id1571094114">https://apps.apple.com/gr/app/myhealth/id1571094114</a></li> </ol>	<p>Το MyHealth είναι η νέα εφαρμογή της Ελληνικής Κυβέρνησης η οποία προσφέρει πρόσβαση στη συνταγογράφηση και τα παραπεμπτικά εξετάσεων.</p> <p>Οι πολίτες έχουν άμεση και εύκολη πρόσβαση στο ιστορικό της άυλης συνταγογράφησης και μπορούν να λαμβάνουν ειδοποιήσεις μέσω Push Notifications για τις νέες συνταγές και παραπεμπτικά εξετάσεων.</p>

#### **CASE STUDY:** GNU Health: Υιοθέτηση από το Υπουργείο Υγείας της Jamaica

Το GNU Health είναι ένα πρόγραμμα ΗΙΦ που στηρίζεται από τον μη κερδοσκοπικό οργανισμό GNU Solidario. Είναι πρόγραμμα ανοικτού λογισμικού και

ακολουθεί όλα τα διεθνή ανοικτά πρότυπα και πρωτόκολλα. Αποτελείται από πολλά αρθρώματα και μπορεί να στηρίξει όλες τις ειδικότητες που υπάρχουν σε νοσοκομεία. Στόχο έχει την ασφάλεια των ευαίσθητων ιατρικών δεδομένων. Η διαφορετικότητα που προσφέρει σε σχέση με τα υπόλοιπα προγράμματα είναι ότι αντιμετωπίζει τον πολίτη πρώτα ως άνθρωπο και μετά ως ασθενή. Διατηρεί δημογραφικά στοιχεία και στοιχεία κοινωνικού επιπέδου (πχ διατροφή, στέγη, εκπαίδευση, άσκηση, εργασία κλπ), στοιχεία που δίνουν αρκετές πληροφορίες στους επαγγελματίες υγείας. Αποτελεί μια εξαιρετική πρόταση για τις κυβερνήσεις. Το μεγαλύτερο πρόβλημα εφαρμογής σε χώρες της ΕΕ αλλά και ΗΠΑ είναι είναι η αντίδραση των ασφαλιστικών εταιριών.

Ελεύθερο Λογισμικό / Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα ΔΕΝ σημαίνει ότι κάτι είναι ΔΩΡΕΑΝ. Αν και πίσω από το GNU Health βρίσκεται η ΜΚΟ GNU Solidario, αν κάποια εταιρία θέλει να εγκαθιστά συστήματα με GNU Health σε πελάτες της:

- διαθέτει το πρόγραμμα χωρίς χρέωση (άδεια χρήσης GPL – 3.0 ή νεότερη)
- Αρχική εγκατάσταση (πληρωμή εφάπαξ)
- Συντήρηση (πληρωμή ανά χρόνο)

Από την άλλη, υπάρχουν χώρες που δεν έχουν να διαθέσουν πολλά χρήματα στην εγκατάσταση ενός Εθνικού ΗΙΦ. Μετά από έκθεση για τον ψηφιακό μετασχηματισμό του κράτους και δει της υγείας, κατέληξαν στην υλοποίηση του GNU Health για όλο το ΕΣΥ της Jamaica. Γιατί όμως επιλέχτηκε το συγκεκριμένο;

1. Καταρχήν διαθέτει τον μοναδικό αριθμό ατόμου (το αντίστοιχο ΑΜΚΑ).
2. Η διαχείριση του ασθενούς είναι πολύ εύκολη από το υγειονομικό προσωπικό. Η πληροφορία για τον ασθενή είναι άμεσα διαθέσιμη.
3. Τα στοιχεία που διατηρούνται, μπορούν να ειδοποιήσουν έγκαιρα για περιπτώσεις επιδημίας ή και πανδημίας.
4. Καταγράφει τις περιοχές που εμφανίζονται περισσότεροι τραυματισμοί, λήστείες, φόννοι κλπ, και τα εμφανίζει σε χάρτη, οπότε είναι εύκολη η λήψη μέτρων από το κράτος. Το συγκεκριμένο άρθρωμα, το κατασκεύασαν οι προγραμματιστές της Jamaica διότι το βρήκαν χρήσιμο.
5. Δίνει μια πολύ αναλυτική εικόνα του οργανισμού - νοσοκομείου και εύκολη διαχείρισή του.
6. Είναι διαθέσιμη εφαρμογή για κινητά όπου διατηρούνται ζωτικά αριθμοί όπως επίπεδο ζαχάρου, καρδιακός ρυθμός κλπ. Με την καταγραφή ειδοποιείται ο ιατρός αυτόματα και δίνονται συμβουλές (είτε τηλεφωνικά είτε με ειδοποιήσεις push).
7. Εφαρμογή καινοτομίας GNU Health Federation όπου συνδέονται είτε διαφορετικές εγκαταστάσεις με GNU Health, είτε η συσκευή κινητού είτε ακόμα τα διαγνωστικά εργαστήρια και μπορούν να διαθέσουν την πληροφορία για καλύτερη ποιότητα παροχής υπηρεσιών.

Ποια ήταν τα βήματα της υλοποίησης; Ξεκίνησε ως ένα κοινό έργο μεταξύ του ΥΥ της Jamaica και του GNU Solidario. Φτιάχτηκε μια τοπική ομάδα τόσο πληροφορικών όσο και ιατρών. Εκπαιδεύτηκε πάνω στο σύστημα και στην συνέχεια ξεκίνησε η εγκατάσταση σταθμών εργασίας και διακομιστών. Υπάρχουν πλέον πάνω από 350 εγκαταστάσεις σε εθνικό επίπεδο.

## **5. Επίλογος – Συμπεράσματα (πρόταση για περαιτέρω μελέτη)**

Ένα εθνικό και ολοκληρωμένο σύστημα υγείας με ΗΙΦ μπορεί να γίνει μόνο εάν υπάρξει ένα συμφωνημένο πλαίσιο διαλειτουργικότητας, μαζί με τα εργαλεία που απαιτούνται για την μέτρηση της ποιότητας αυτού. Η αργή ανάπτυξη διαλειτουργικών λύσεων της ψηφιακής υγείας σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες παραμένει εμπόδιο για την κλιμάκωση της ολοκληρωμένης περίθαλψης. Παρά τη σημαντική πρόοδο που έχει σημειωθεί και τα οφέλη που έχουν ήδη επιτευχθεί, οι διοικήσεις και οι επαγγελματίες υγείας εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν σημαντικά εμπόδια στην ανταλλαγή πληροφορικών και στην ηλεκτρονική συνεργασία. Η ύπαρξη συγκρίσιμων και υψηλής ποιότητας διοικητικών και κλινικών δεδομένων αποτελούν την βάση για την αποτελεσματική και αποδοτική διαχείριση της υγείας των πολιτών. Η διαχείριση δεδομένων σε κοινές σημασιολογικές και συντακτικές μορφές, κάνει ευκολότερη τη δημοσίευσή τους, την συγκέντρωση, την κοινή χρήση και επαναχρησιμοποίησή τους. Ταυτόχρονα, αυτό δημιουργεί τις συνθήκες διαλειτουργικότητας για την επέκταση του πεδίου εφαρμογής αυτών των υπηρεσιών πέρα από τα σύνορα του κράτους.

Η διαλειτουργικότητα αφορά την ψηφιακή συνεργασία και είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη ποιοτικών λύσεων που παράλληλα είναι και οικονομικά αποδοτικές. Η δημιουργία και εφαρμογή ενός ΗΙΦ στην Ελλάδα, απαιτεί ισχυρή πολιτική βούληση, βελτιωμένη διακυβέρνηση των δραστηριοτήτων διαλειτουργικότητας και επιμόρφωση της κοινότητας. Παρά το γεγονός ότι τα αποτελέσματα μπορεί να μην είναι άμεσα ορατά, ένα εθνικό σχέδιο για ΗΙΦ έχει την δυνατότητα να συμβάλει στη βιωσιμότητα του ΕΣΥ , να επιλύσει μακροχρόνια ζητήματα και να στηρίξει το σύστημα δημόσιας υγείας. Διαθέτοντας ένα σύστημα ΗΙΦ για όλη τη χώρα, θα είναι πιο εύκολο να προσαρμοστεί η ιατρική περίθαλψη στις κλινικές ανάγκες κάθε ατόμου, και να δώσει τη δυνατότητα στους επαγγελματίες υγείας να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις-διαγνώσεις προς όφελος των πολιτών, ενώ ταυτόχρονα συμβάλουν στην έρευνα, υποστηρίζοντας την καλύτερη ανάλυση της υγείας του πληθυσμού.

Επιπροσθέτως, η θέσπιση ενός εθνικού πλαισίου διαλειτουργικότητας είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία των στόχων και την διεύρυνση αυτών με την ιατρική ακρίβειας. Οι γιατροί και οι ερευνητές θα πρέπει να έχουν μια ολοκληρωμένη άποψη για τις πληροφορίες των ασθενών ξεκινώντας από ένα τα δημογραφικά, τον τρόπο ζωής, την εργασία, την διατροφή και στην συνέχεια του γονιδιακού προφίλ, των φαρμάκων που έχουν χορηγηθεί. Το πλήρες προφίλ του πολίτη μπορεί να συγκεντρωθεί μόνο όταν υπάρχουν οι κατάλληλες διαδικασίες για όλους τους οργανισμούς και παρόχους υγείας.

## 6. Βιβλιογραφία

Aanestad, M., Grisot, M., Hanseth, O. and Vassilakopoulou, P., 2017. Information infrastructures within European health care: Working with the installed base.

Aerts, A. and Bogdan-Martin, D., 2021. Leveraging data and AI to deliver on the promise of digital health. *International Journal of Medical Informatics*, 150, p.104456.

Beerenwinkel, N., Fröhlich, H. and Murphy, S.A., 2018. Addressing the Computational Challenges of Personalized Medicine (Dagstuhl Seminar 17472). In *Dagstuhl Reports* (Vol. 7, No. 11). Schloss Dagstuhl-Leibniz-Zentrum fuer Informatik.

Karopka, T., Schmuhl, H. and Demski, H., 2014. Free/Libre open source software in health care: a review. *Healthcare informatics research*, 20(1), pp.11-22.

Katehakis, D.G., 2018. Electronic medical record implementation challenges for the national health system in greece. *International Journal of Reliable and Quality E-Healthcare (IJRQEH)*, 7(1), pp.16-30.

Katehakis, D.G., Halkiotis, S. and Kouroubali, A., 2011. Materialization of Regional Health Information Networks in Greece: Electronic Health Record Barriers & Enablers. *Journal of Healthcare Engineering*, 2(3), pp.389-403.

Kierkegaard, P., 2011. Electronic health record: Wiring Europe's healthcare. *Computer law & security review*, 27(5), pp.503-515.

McDonald, K.M., Sundaram, V., Bravata, D.M., Lewis, R., Lin, N., Kraft, S.A., McKinnon, M., Paguntalan, H. and Owens, D.K., 2007. Closing the quality gap: a critical analysis of quality improvement strategies (Vol. 7: Care Coordination).

Purkayastha, S., Allam, R., Maity, P. and Gichoya, J.W., 2019. Comparison of open-source electronic health record systems based on functional and user performance criteria. *Healthcare informatics research*, 25(2), pp.89-98.

Weber-Jahnke, J., Peyton, L. and Topaloglou, T., 2012. eHealth system interoperability. *Information Systems Frontiers*, 14(1), pp.1-3.

Ιωσηφίδης, Ε. , 2020, *Αντιμετώπιση του θηρίου: Χρήση του GNU Health για την καταπολέμηση της πανδημίας COVID-19*. [online] iBlog Efstathios Iosifidis <https://eiosifidis.blogspot.com/2020/04/gnu-health-katapolemisi-pandimias-covid-19.html/> [τελευταία προσέλαση 2021/12/31].

## 7. Οδηγός για περαιτέρω μελέτη

Barbabella, F., Melchiorre, M.G., Quattrini, S., Papa, R., Lamura, G., Richardson, E. and van Ginneken, E., 2017. *How can eHealth improve care for people with multimorbidity in Europe?*. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe.

Economou, C., Kaitelidou, D., Karanikolos, M., Maresso, A. and World Health Organization, 2017. Greece: health system review.

eHealth Network: Εκλεπτυσμένο Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Διαλειτουργικότητας Ηλεκτρονικής Υγείας. (2017) Διαθέσιμο από: [https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/ehealth/docs/ev\\_20151123\\_co03\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/ehealth/docs/ev_20151123_co03_en.pdf) [τελευταία προσπέλαση 2021/12/31].

Integrating the Healthcare Enterprise Homepage, <http://www.ihe.net/> [τελευταία προσπέλαση 2021/12/31].

Lamine, E., Guédria, W., Rius Soler, A., Ayza Graells, J., Fontanili, F., Janer-García, L. and Pingaud, H., 2017. An Inventory of Interoperability in Healthcare Ecosystems: Characterization and Challenges. *Enterprise Interoperability: INTEROP-PGSO Vision*, 1, pp.167-198.

World Health Organization, 1996. *Health care systems in transition: Greece* (No. CARE 04 03 06). Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

Εθνικό Μητρώο Ασφάλισης-Ασφαλιστικής Ικανότητας «ΑΤΛΑΣ», <https://www.atlas.gov.gr/ATLAS/Pages/Home.aspx/> [τελευταία προσπέλαση 2021/12/31].

Εθνικός Οργανισμός Παροχής Υπηρεσιών Υγείας (ΕΟΠΥΥ), <http://www.eopyy.gov.gr/> [τελευταία προσπέλαση 2021/12/31].

Ελληνικό Υπουργείο Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης: Έκθεση του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και Μονάδα Εθνικού Συστήματος Υγείας Αποτελέσματα για το 2011, Αθήνα (2012). Διαθέσιμο από: <http://www.moh.gov.gr/articles/hlektronikes-efarmoges-e-s-y/1332-ethsia-ekthesh-2011?fdl=4415> [τελευταία προσπέλαση 2021/12/31].

Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση Κοινωνικής Ασφάλισης ΑΕ (ΗΔΙΚΑ), <https://www.idika.gr/> [τελευταία προσπέλαση 2021/12/31].

Ιστοσελίδα Antilope, <https://www.antilope-project.eu/front/index.html/> [τελευταία προσπέλαση 2021/12/31].

Ιστοσελίδα EURO-CAS, <https://www.euro-cas.eu/> [τελευταία προσπέλαση 2021/12/31].

Ιστοσελίδα Health Level Seven International, <http://www.hl7.org/> [τελευταία προσπέλαση 2021/12/31].

Ιστοσελίδα Personal Connected Health Alliance, <http://www.pchalliance.org/> [τελευταία προσπέλαση 2021/12/31].

Ιστοσελίδα ηλεκτρονικών ραντεβού για τους πολίτες, <https://www.e-syntagografisi.gr/p-gv/p> [τελευταία προσπέλαση 2021/12/31].



Ιστοσελίδα Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης, <https://www.e-prescription.gr/> [τελευταία προσπέλαση 2021/12/31].

Ιστοσελίδα Πλαισίου Διαλειτουργικότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, [https://ec.europa.eu/isa2/eif\\_en/](https://ec.europa.eu/isa2/eif_en/) [τελευταία προσπέλαση 2021/12/31].

Υπουργείο Υγείας, <http://www.moh.gov.gr/> [τελευταία προσπέλαση 2021/12/31].

Υπουργείο Υγείας: Σύστημα Επιχειρηματικής Ευφυΐας ΕΣΥ (Bi-Health), <http://portal.bi.moh.gov.gr/> [τελευταία προσπέλαση 2021/12/31].