



ΕΘΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

**ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

ΠΕΡΙΚΛΗΣ Π. ΒΑΛΣΑΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ 2018

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η απαίτηση παροχής ποιοτικών υπηρεσιών υγείας, μέσω ενός ανθρωποκεντρικού μοντέλο λειτουργίας και με το μικρότερο δυνατό κόστος αποτελεί ένα διαχρονικό και καθολικό στόχο κάθε κοινωνίας.

Οι σημειώσεις που κρατάτε ανά χείρας ευελπιστούν να αναδείξουν πως οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών μπορούν να συντελέσουν προς την επίτευξη του ανωτέρω στόχου.

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή

1.1 Η Σημαντικότητα του Αγαθού της Υγείας

Στην καθημερινή μας ζωή συχνά ακούμε την φράση ότι *«η υγεία αποτελεί το πολυτιμότερο αγαθό κάθε ανθρώπου»*. Ομοίως, στην πλειονότητα των κοινωνικών εκδηλώσεων του ανθρώπου διατυπώνεται η ευχή *«να έχουμε την υγεία μας»*.

Πράγματι, η σημασία της υγείας γίνεται περισσότερο αντιληπτή εάν αναλογιστούμε τις δυσμενείς συνέπειες της απώλειας της:

- για τον ίδιο τον ασθενή, αφού συνεπάγεται απώλεια εισοδήματος (λόγω μη εργασίας) καθώς και δαπάνες (ιατρικές) για την αποκατάσταση αυτής, επιδείνωση της ποιότητας ζωής αυτού η οποία μπορεί να φτάσει μέχρι και στην απώλεια της.
- για την οικογένεια και το συγγενικό-κοινωνικό περιβάλλον του ασθενή, ιδιαίτερα όταν αυτή περιλαμβάνει προστατευόμενα μέλη και ιδιαίτερα όταν δεν υφίσταται άλλη πηγή εισοδήματος.
- για το κοινωνικό σύνολο, αφενός λόγω της δαπάνης που καταβάλλει το ασφαλιστικό σύστημα για την αποκατάσταση της υγείας των ασθενών, του κόστους υποδομών αποκατάστασης υγείας, αλλά και της μείωσης της παραγωγικότητας συνολικότερα.

Εξαιτίας των προαναφερθέντων δυσμενών συνεπειών της απώλειας της Υγείας αλλά και του υψηλού κόστους αποκατάστασης αυτής, τα κράτη έχουν αναπτύξει συστήματα και πολιτικές για την διασφάλιση-προαγωγή της αλλά και την παροχή αποτελεσματικών θεραπειών όταν αυτή κλονιστεί.

1.2. Ο δια-τομεακός χαρακτήρας της

Η διασφάλιση και αποκατάσταση της Υγείας έχει οριζόντιο χαρακτήρα και δεν αποτελεί αντικείμενο ενός μόνο Υπουργείου ή φορέα. Δεν θα ήταν δε υπερβολικό να πει κανείς ότι οποιαδήποτε πολιτική επηρεάζει το θέμα της Υγείας, ότι κάθε πολιτική θα πρέπει να λαμβάνει υπ' όψιν της το θέμα της Υγείας αλλά και αντιστρόφως ότι το θέμα της Υγείας επηρεάζει άλλες πολιτικές.

Για παράδειγμα:

- Η αύξηση των τιμών συγκεκριμένων καταναλωτικών αγαθών επηρεάζει την υγεία των πολιτών. Η αύξηση π.χ. της τιμής του ελαιόλαδου θα στρέψει τους πολίτες σε φθηνότερα-υποκατάστατα αγαθά τα οποία μπορεί να επηρεάσουν την υγεία των ασθενών. Η αύξηση της τιμής της βενζίνης μπορεί να μειώσει την κίνηση των ιδιωτικών επιβατικών και συνακόλουθα την μόλυνση της ατμόσφαιρας.
- Η αύξηση της τιμής των φαρμάκων επηρεάζει την υγεία των ασθενών. Για παράδειγμα, μια σημαντική αύξηση μπορεί από την μια να συγκρατήσει την φαρμακευτική δαπάνη. Ωστόσο ενδέχεται τα φτωχότερα τμήματα του πληθυσμού λόγω αδυναμίας αγοράς των φαρμάκων να νοσήσουν και νοσηλευθούν με τελικά πολλαπλάσιο κόστος για το σύστημα υγείας.
- Η δημιουργία μιας παραγωγικής επένδυσης (π.χ. δημιουργία σταθμού παραγωγής ηλεκτρικού από λιγνίτη) θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη της τις συνέπειες αυτής για την υγεία του πληθυσμού που βρίσκεται στην περιοχή. Ομοίως ισχύει και για την χωροθέτηση ενός σταθμού υγειονομικής ταφής απορριμμάτων.
- Ο στρατηγικός σχεδιασμός για την πρόληψη φυσικών καταστροφών θα πρέπει οπωσδήποτε να περιλαμβάνει και σχεδιασμό για την αποκατάσταση της υγείας των πληγέντων.

- Η μεταναστευτική πολιτική και σχεδιασμός θα πρέπει να λαμβάνει υπ' όψιν και την παράμετρο της υγείας αλλά θα έχει και επιπτώσεις στο σύστημα Υγείας.
- Η βελτίωση της υγείας του πληθυσμού συνεπάγεται την αύξηση της παραγωγικότητας.
- Η μείωση των δαπανών υγείας αποδεσμεύουν σημαντικούς πόρους οι οποίοι μπορούν να κατευθυνθούν σε άλλες πολιτικές.
- Η θέση ανέγερσης μιας νοσοκομειακής μονάδας μπορεί να επηρεάσει την ανέγερση λοιπών υποδομών ή την δραστηριοποίηση άλλων επιχειρήσεων στην ίδια περιοχή.
- Η παροχή ποιοτικών υπηρεσιών υγείας μπορεί να αποτελέσει κίνητρο ανάπτυξης και εισροής συναλλάγματος (ιατρικός τουρισμός).
- Μέσω των ανοικτών δεδομένων, μπορούν να αναπτυχθούν νέες υπηρεσίες υγείας.

1.3 Η Σημασία της Πρόληψης-Προαγωγής της Υγείας του πληθυσμού

Σύμφωνα με μια γνωστή ρήση, «το να προλαμβάνεις είναι προτιμότερο από το να θεραπεύεις». Ή κατά μια άλλη διατύπωση, ο καλύτερος τρόπος να μείνει κανείς υγιής είναι να μην ασθενήσει. Συνεπώς, είναι πρόδηλη η σημαντικότητα της πρόληψης και της διασφάλισης της δημόσιας υγείας. Στο πλαίσιο αυτό, το Κράτος αλλά και ο κάθε πολίτης ατομικά πρέπει να λαμβάνει την αντίστοιχη μέριμνα.

Για παράδειγμα:

- Μέσω του εμβολιασμού του πληθυσμού αποφεύγεται η μετάδοση λοιμωδών νοσημάτων η θεραπεία των οποίων θα συνεπαγόταν πολλαπλασίου κόστους νοσηλείας ή και την απώλεια ανθρωπίνων ζωών.

- Η δημιουργία συστήματος αποχέτευσης συντελεί στην μείωση της εξάπλωσης ασθενειών.
- Ο υγειονομικός έλεγχος των τροφίμων βοηθά στην αποφυγή νοσημάτων στους πολίτες. Ομοίως και ο έλεγχος των υδάτων.
- Η πραγματοποίηση ενημερωτικών δράσεων για την αποφυγή βλαβερών συνηθειών και την προαγωγή των υγιεινών συνθηκών, μειώνουν τα ποσοστά ασθενειών.

Κατόπιν των ανωτέρω, είναι πρόδηλο ότι ένα ορθολογικά δομημένο σύστημα υγείας θα πρέπει να αποδίδει ιδιαίτερη σημασία στον τομέα της πρόληψης και της προαγωγής της υγείας των ασθενών.

1.4 Η Παροχή Υπηρεσιών Υγείας

Η παροχή των υπηρεσιών υγείας έχει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Ενδεικτικά αναφέρονται κάποια από τα σημαντικότερα:

- **Ατελής αγορά / ασυμμετρία πληροφόρησης:** Για τα περισσότερα αγαθά και υπηρεσίες ο αγοραστής αυτών έχει επαρκής γνώση του τι θέλει ή/και είναι κατάλληλο να προμηθευτεί. Δεν ισχύει ωστόσο το ίδιο και για τις υπηρεσίες υγείας. Τι υπηρεσίες υγείας απαιτούνται για την αποκατάσταση της υγείας του ασθενή, δεν καθορίζεται από τον ίδιο, αλλά από τον ίδιο τον πάροχο αυτών (ιατρό, φαρμακοποιό).
- **Κίνδυνος προκλητής ζήτησης:** δεδομένου ότι τις απαιτούμενες κάθε φορά υπηρεσίες υγείας δεν τις καθορίζει ο ίδιος ο πολίτης, υφίσταται ο κίνδυνος οι πάροχοι υπηρεσιών υγείας να διατάξουν την πραγματοποίηση μη απαραίτητων εξετάσεων και θεραπειών ή και ακριβότερων θεραπειών ενώ ένα πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπιστεί με την ίδια επιτυχία μέσω μιας απλούστερης θεραπείας.

- **Ηθικός κίνδυνος:** δεδομένου της ύπαρξης τρίτου πληρωτή (ασφαλιστικός φορέας), ήτοι του γεγονότος ότι οι ασθενείς δεν πληρώνουν άμεσα οι ίδιοι για τις θεραπείες τους, υφίσταται ο κίνδυνος αυτοί να αιτούνται την πραγματοποίηση θεραπειών και εξετάσεων χωρίς να υφίσταται πράγματι ανάγκη.
- **Ανάγκη αδιάλειπτης λειτουργίας:** οι υπηρεσίες υγείας θα πρέπει να είναι συνεχώς και άμεσα διαθέσιμες.
- **Υψηλό κόστος-δαπάνη:** Αφού για την παροχή τους απαιτούνται κτιριακές υποδομές, μισθοδοσία προσωπικού, ιατρικά μηχανήματα, φάρμακα, λοιπό υγειονομικό υλικό.
- **Ανάγκη καθολικής και ισότιμης πρόσβασης:** οι υπηρεσίες υγείας θα πρέπει να είναι διαθέσιμες σε όλους τους πολίτες, ανεξαρτήτως εισοδήματος και ασφαλιστικής ικανότητας.
- **Πολυεπίπεδο σύστημα-πολλοί εμπλεκόμενοι:** Με την παροχή υπηρεσιών υγείας εμπλέκονται ένα σύνολο παραγόντων και φορέων σε διαφορετικά επίπεδα τόσο εντός του Υπουργείου Υγείας όσο και πέραν αυτού, οι οποίοι και πρέπει να συντονισθούν. Σε κάθε περίπτωση ωστόσο, η δόμηση του συστήματος θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να έχει τον πολίτη στο επίκεντρο.



1.4 Στόχοι ενός Συστήματος Υγείας

Έχοντας αναδείξει την σημαντικότητα του αγαθού της Υγείας, σκόπιμη κρίνεται η παράθεση κάποιων από τους βασικότερους στόχους τους οποίους καλείται αυτό να επιτελέσει. Ενδεικτικά:

- Πρόληψη ασθενειών-διασφάλιση της δημόσιας υγείας-προαγωγή της υγείας του πληθυσμού.
- Παροχή ποιοτικών υπηρεσιών υγείας.
- Μείωση του κόστους των υπηρεσιών υγείας, χωρίς υποβάθμιση της ποιότητας αυτών.
- Ενδυνάμωση του ρόλου του ασθενή.
- Λογοδοσία-διαφάνεια.

-Ερωτήσεις 1^{ου} Κεφαλαίου-

- Πιστεύεται ότι η παροχή υπηρεσιών υγείας σε ανασφάλιστους οδηγεί τελικώς σε αύξηση των δαπανών υγείας;
- Ποιοι είναι κατά την γνώμη σας οι σημαντικότεροι παράγοντες αύξησης του κόστους υπηρεσιών υγείας; Ποια μέτρα μπορείτε να προτείνεται για την περιστολή του κόστους χωρίς μείωση της ποιότητας των παρεχομένων υπηρεσιών;
- Ποιοι παράγοντες θεωρείται ότι πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν για την χωροθέτηση ενός Νοσοκομείου;
- Πως μπορεί να ενδυναμωθεί ο ρόλος του ασθενή ώστε αυτός να επιλέξει την κατάλληλη θεραπεία για την περίπτωση του; Στις προτάσεις που αναφέρεται, ποιοι οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι; Ποιους τρόπους προτείνεται για την αποτροπή αυτών;
- Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια των «ποιοτικών υπηρεσιών υγείας»; Τι περιλαμβάνει; Ποια η αφετηρία και ποιο το τέλος μιας παρεχόμενης υπηρεσίας υγείας;
- Ποιοι οι κίνδυνοι από την ανάρτηση στο διαδίκτυο ιατρικών πληροφοριών;
- Θεωρείται ότι η ανάρτηση στο διαδίκτυο πληροφορίας από μη αρμόδιους φορείς για μια επερχόμενη επιδημία είναι μια σωστή πρακτική; Εάν ναι, γιατί; Εάν όχι, γιατί; Πως πιστεύεται ότι επηρεάζει το κόστος και την ποιότητα των παρεχομένων υπηρεσιών υγείας;
- Οι περισσότεροι από εσάς –εάν όχι όλοι- χρησιμοποιείται έξυπνα τηλέφωνα και λογαριασμούς κοινωνικής δικτύωσης. Πως πιστεύεται ότι αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν για την προαγωγή της υγείας-πρόληψη αλλά και την μετέπειτα παρακολούθηση της υγείας ενός πολίτη;
- Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της λογοδοσίας και διαφάνειας; Αναφέρεται πεδία. Μπορείτε να αναφέρεται τρόπους μέσω τους οποίους το διαδίκτυο μπορεί να συντελέσει προς την κατεύθυνση αυτή;
- Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ισότιμης πρόσβασης; Μπορείτε να αναφέρεται τρόπους μέσω τους οποίους το διαδίκτυο μπορεί να συντελέσει προς την κατεύθυνση αυτή;
- Αναφέρετε φορείς και τον τρόπο που εμπλέκονται με τον τομέα της υγείας.

Κεφάλαιο 2 Η σημασία της Πληροφορίας για την επίτευξη των στόχων του συστήματος Υγείας

Στο προηγούμενο κεφάλαιο προσπαθήσαμε να αναδείξουμε κάποιους από τους στόχους που καλείται να επιτελέσει ένα σύστημα Υγείας. Όπως θα αναδειχθεί στην συνέχεια, η επίτευξη αυτών σχετίζεται στην ύπαρξη της πλήρους-επαρκούς, κατάλληλης, έγκυρης, έγκαιρης και κατάλληλης δομής πληροφορίας και γνώσης στα χέρια των εμπλεκομένων.

Πρώτου ωστόσο προχωρήσουμε περαιτέρω, είναι απαραίτητη η αποσαφήνιση κάποιων εννοιών:

- **Δεδομένα:** αποτελούν πρωτογενή στοιχεία χωρίς συσχετισμό ή απόδοση σημασιολογίας σε αυτά. Για παράδειγμα, ένα σύνολο μετρήσεων για έναν ασθενή χωρίς αναφορά σε τι αυτές αφορούν αποτελούν δεδομένα.
- **Πληροφορία:** Ένα σύνολο δεδομένων στο οποίο έχει αποδοθεί σημασιολογία και έχουν συσχετισθούν μεταξύ τους. Για παράδειγμα, εάν για το εν σύνολο μετρήσεων γνωρίζουμε ότι αφορούν στην πίεση του ασθενούς, τότε αυτά αποτελούν πληροφορία.
- **Γνώση:** Η ερμηνεία της πληροφορίας μπορεί να οδηγήσει στην γνώση. Για παράδειγμα, εάν γνωρίζουμε τις φυσιολογικές και μη τιμές πίεσης, με βάσεις τις μετρήσεις ενός ασθενούς μπορούμε να συνάγουμε το συμπέρασμα εάν έχει υψηλή πίεση ή όχι.

Περαιτέρω η πληροφορία/ γνώση θεωρείται:

- **Έγκυρη:** όταν προέρχεται από αξιόπιστες πηγές και η ακρίβεια αυτής μπορεί να επιβεβαιωθεί και βασίζεται σε σχετική τεκμηρίωση.
- **Κατάλληλη:** όταν είναι χρήσιμη για τον σκοπό και την λειτουργία που παρέχεται.

- **Επαρκής:** όταν περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για την εκπλήρωση της λειτουργίας για την οποία προορίζεται.
- **Έγκαιρη:** όταν παρέχεται όταν και όπου πρέπει.
- **Κατάλληλης δομής:** η πληροφορία πρέπει να παρέχεται και παρουσιάζεται με τέτοιο τρόπο που να εξυπηρετεί τον σκοπό για τον οποίο παρέχεται.

2.1 Πρόληψη ασθενειών-διασφάλιση της δημόσιας υγείας-προαγωγή της υγείας του πληθυσμού.

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενες παραγράφους, η διασφάλιση της υγείας ξεκινά από την πρόληψη. Ωστόσο, η χάραξη των κατάλληλων πολιτικών και η υλοποίηση των απαραίτητων δράσεων προϋποθέτει την ύπαρξη πλήρους-επαρκούς, κατάλληλης, έγκυρης, έγκαιρης και κατάλληλης δομής πληροφορίας. Για παράδειγμα:

- Η έγκαιρη και έγκυρη πληροφόρηση για επερχόμενες επιδημίες αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τον προγραμματισμό των ενεργειών εμβολιασμών ή άλλων μέτρων (π.χ. επικοινωνιακές-ενημερωτικές καμπάνιες).
- Το επιδημιολογικό προφίλ και οι αιτίες θνησιμότητας σε κάθε περιοχή είναι απαραίτητες για την πραγματοποίηση στοχευμένων δράσεων ενημέρωσης, πραγματοποίηση έργων, προγραμμάτων προληπτικών εξετάσεων, ορθολογική χωροθέτηση των νοσοκομειακών μονάδων.
- Η γνώση του ιατρικού ιστορικού κάθε ασθενούς αποτελεί απαραίτητη πληροφορία ώστε να αποστέλλονται σε αυτόν υπενθυμίσεις (reminders) για την πραγματοποίηση των απαραίτητων εξετάσεων / ιατρικών επανελέγχων και την ορθή λήψη της απαραίτητης φαρμακευτικής αγωγής ώστε να μην νοσήσει εκ νέου. Περαιτέρω, η γνώση του ιατρικού ιστορικού ενός ασθενούς μπορεί να αποτρέψει την χορήγηση

φαρμάκων που δεν είναι κατάλληλα για αυτόν ή δεν πρέπει να ληφθούν με άλλα που ήδη λαμβάνει.

- Η συνεχής παροχή επαρκούς και έγκυρης πληροφόρησης στους πολίτες μπορεί να τους αποτρέψει από συνέχιση βλαβερών συνηθειών.

2.2 Παροχή ποιοτικών υπηρεσιών υγείας.

Πριν αναφερθούμε στους λόγους για τους οποίους η ύπαρξη έγκυρης και έγκαιρης πληροφόρησης αποτελεί βασική προϋπόθεση για την παροχή ποιοτικών υπηρεσιών υγείας, είναι χρήσιμο να αναφερθούμε στο τι συνιστάται ο όρος «ποιοτικές υπηρεσίες υγείας».

Μια υπηρεσία υγείας προκειμένου να είναι ποιοτική θα πρέπει να είναι:

- **Έγκυρη:** δηλαδή να παρέχεται στον χρόνο που απαιτείται και προτού η κατάσταση της υγείας του ασθενή επιδεινωθεί.
- **Αποτελεσματική:** η παροχή της να οδηγήσει στην βελτίωση της υγείας του ασθενούς, επιφέροντας τον μικρότερο βαθμό επιπλοκών.
- **Ενδεδειγμένη, ασφαλής, τεκμηριωμένη και εξατομικευμένη:** ο κάθε ασθενής θα πρέπει να λαμβάνει την πλέον κατάλληλη και ασφαλής με βάση τα έγκυρα ιατρικά δεδομένα θεραπεία ή φαρμακευτική αγωγή για την περίπτωση του και βάσει του ιδιαίτερου ιατρικού του ιστορικού.
- **Συνεχιζόμενη:** η παροχή μιας υπηρεσίας υγείας δεν πρέπει να τελειώνει με την έξοδο από το Νοσοκομείο, την εξάλειψη της νόσου και την αποκατάσταση της υγείας. Θα πρέπει επίσης να διασφαλίζει την διατήρηση της υγείας, ήτοι την μη επανεμφάνιση της νόσου.

Στο πλαίσιο αυτό:

- Η γνώση του ιατρικού ιστορικού του ασθενούς και η πληροφορία ανησυχητικών συμπτωμάτων (alerts) ή μη φυσιολογικών τιμών εξετάσεων συντελούν στην έγκαιρη παραπομπή αυτού για αξιολόγηση τους και ενδεχομένως θεραπεία.
- Η ύπαρξη κλινικών πρωτοκόλλων (clinical guidelines) και στοιχείων αποτελεσματικότητας-επικινδυνότητας /επιπλοκών θεραπειών ανά νόσημα σε συνδυασμό με την γνώση του πλήρους ιατρικού ιστορικού του ασθενούς συντελούν στην παροχή της αποτελεσματικότερης ενδεδειγμένης, ασφαλής, τεκμηριωμένη και εξατομικευμένης κάθε φορά θεραπείας σε αυτόν.
- Η ύπαρξη κλινικών πρωτοκόλλων (clinical guidelines) και στοιχείων αποτελεσματικότητας-επικινδυνότητας /επιπλοκών θεραπειών ανά νόσημα σε συνδυασμό με την γνώση του πλήρους ιατρικού ιστορικού του ασθενούς βοηθούν στην μείωση των ιατρικών λαθών και στην αύξηση της αποτελεσματικότητας των χορηγούμενων θεραπειών και φαρμακευτικών αγωγών.
- Η γνώση του ιατρικού ιστορικού ενός ασθενούς μπορεί να οδηγήσει στον προγραμματισμό των κατάλληλων μετέπειτα εξετάσεων, την παρακολούθηση των συμπτωμάτων και την μη χορήγηση φαρμάκων για τα οποία υφίστανται αντενδείξεις.

2.3 Μείωση του κόστους των υπηρεσιών υγείας, χωρίς υποβάθμιση της ποιότητας αυτών.

Η παροχή υπηρεσιών υγείας συνεπάγεται υψηλού κόστους. Σε αυτό συντελεί:

- Η δαπάνη ανάπτυξης και συντήρησης κτιριακών υποδομών. Σε αυτές συγκαταλέγονται τόσο οι φορείς παροχής υπηρεσιών υγείας, όσο και οι λοιπές διοικητικές υπηρεσίες.

- Η δαπάνη μισθοδοσίας των εμπλεκομένων με τον τομέα της Υγείας. Σε αυτό συγκαταλέγεται το ιατρικό, νοσηλευτικό και λοιπό διοικητικό προσωπικό.
- Η δαπάνη προμήθειας υγειονομικού, φαρμακευτικού και αναλώσιμου υλικού.
- Η δαπάνη προμήθειας και συντήρησης ιατρικών μηχανημάτων και αναλωσίμων αυτών.
- Το κόστος έρευνας για την ανάπτυξη νέων φαρμάκων και μηχανημάτων, το οποίο μετακυλιέται στο κόστος προμήθειας-αγοράς αυτών.

Κατόπιν αυτών είναι πρόδηλο γιατί οι δαπάνες Υγείας αποτελούν διαχρονικά ένα από τα σημαντικότερα τμήματα των συνολικών δαπανών μιας κυβέρνησης.

Η ανάγκη περιστολής τους (προκειμένου να διατεθούν σε άλλους τομείς) χωρίς ωστόσο μείωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας οφείλει να αποτελεί προτεραιότητα κάθε οικονομικής πολιτικής. Προς την κατεύθυνση αυτή, ο ρόλος της πληροφορίας είναι καθοριστικός:

- Η επαρκής πληροφορία για επιδημιολογικά στοιχεία μπορεί να οδηγήσει στην έγκαιρη υλοποίηση επιτυχημένων και στοχευμένων δράσεων πρόληψης και οδηγεί στην μείωση των νοσηλειών και του κόστους που αυτές συνεπάγονται.
- Η ενημέρωση πολιτών οδηγεί στην μείωση των βλαβερών συνηθειών και οδηγεί στην μείωση των νοσηλειών και του κόστους που αυτές συνεπάγονται.
- Η επαρκής πληροφορία στα χέρια των ιατρών συντελεί στην μείωση των ιατρικών σφαλμάτων και την μείωση του συνολικού χρόνου νοσηλείας. Επίσης, η εν συνεχεία ενημέρωση τους για την κατάσταση υγείας του ασθενούς οδηγεί στην καλύτερη παρακολούθηση τους και στην μείωση του αριθμού επανεισαγωγών.

- Η επαρκής οικονομική και διοικητική πληροφορία συντελεί στην καλύτερη παρακολούθηση των δαπανών και στον ορθολογικό προγραμματισμό των ενδεδειγμένων προμηθειών.

2.4 Ενδυνάμωση του ρόλου του ασθενή.

Στο προηγούμενο Κεφάλαιο είδαμε ότι η αγορά υπηρεσιών Υγείας είναι μια ατελής αγορά. Ήτοι, αυτός που προμηθεύει την υπηρεσία υγείας στον πολίτη (ιατρός) είναι αυτός που και την προσδιορίζει.

Ωστόσο, σε κάθε περίπτωση η τελική απόφαση για την επιλογή και πραγματοποίηση ή μη μιας θεραπείας επαφίεται στον ίδιο τον ασθενή. Στο πλαίσιο αυτό θα πρέπει αυτός να γνωρίζει όλες τις θεραπευτικές επιλογές καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτών. Περαιτέρω, θα πρέπει να είναι πλήρως ενήμερος σχετικά με τα δικαιώματα του ως ασθενής.

Στο πλαίσιο αυτό, ο ρόλος της πληροφορίας είναι καθοριστικός:

- Μέσω ανάρτησης έγκυρης πληροφορίας και σχετικών στατιστικών δεκτών μπορεί να γνωρίζει σε τι επαφίεται η κάθε θεραπευτική πράξη, την διαδικασία αυτής, τις πιθανές επιπλοκές, τα ποσοστά επιτυχίας και τις εναλλακτικές αυτής.
- Μέσω επίγνωσης των δικαιωμάτων του, ο ασθενής μπορεί να αρνηθεί την συνέχιση μιας θεραπείας σε οποιοδήποτε στάδιο αυτής, να ζητήσει την ύπαρξη δεύτερης γνώμης, να απαιτήσει εναλλακτική θεραπεία κλπ.

2.6 Λογοδοσία-Διαφάνεια.

Ο υπηρεσίες υγείας θα πρέπει να παρέχονται ισότιμα σε όλους τους πολίτες ανεξαρτήτως θέσεως και κοινωνικής τάξεως, με βάση την κατάσταση της υγείας τους. Στο πλαίσιο αυτό,

ένα σύστημα υγείας θα πρέπει να παρέχει τον απαραίτητο βαθμό διαφάνειας ώστε ο κάθε πολίτης να μπορεί να εξακριβώσει ότι αντιμετωπίζεται ισότιμα σε σχέση με τους υπολοίπους.

Περαιτέρω, όπως έχει προαναφερθεί οι υπηρεσίες υγείας συνεπάγονται υψηλών δαπανών. Συνεπώς ο κάθε πολίτης έχει δικαίωμα να γνωρίζει εάν τα χρήματα τα οποία καταβάλει μέσω της φορολογίας και της ασφάλισης του, αξιοποιούνται με νόμιμο και ορθολογικό τρόπο οι δε αρμόδιες υπηρεσίες έχουν την υποχρέωση λογοδοσίας επί αυτού.

Στο πλαίσιο αυτό, ο ρόλος της πληροφορίας είναι καθοριστικός:

- Μέσω του διαδικτύου μπορούν να αναρτώνται οι λίστες αναμονής για χειρουργεία ή άλλες θεραπευτικές πράξεις, διαθεσιμότητας κλινών κλπ.
- Μέσω του διαδικτύου μπορεί να αναρτώνται οι αριθμοί διαθέσιμων ραντεβού των συμβεβλημένων με τους ασφαλιστικούς φορείς ιατρούς.
- Μέσω του διαδικτύου μπορούν να αναρτώνται οι αποφάσεις για τις προμήθειες αγαθών και υπηρεσιών, οι προκηρύξεις διαγωνισμών κλπ.

-Ερωτήσεις 2^{ου} Κεφαλαίου-

- Που πιστεύεται ότι πρέπει να συλλέγεται το ιατρικό ιστορικό ενός πολίτη; Τι πρέπει να περιλαμβάνει;
- Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της στοχευμένης ενημερωτικής δράσης; Τι προϋποθέτει η υλοποίηση αυτής;
- Το ΕΣΥ χαρακτηρίζεται από μεγάλες λίστες αναμονής. Πως μπορεί να συντελέσουν οι ΤΠΕ στην αύξηση της διαφάνειας στον τομέα αυτό;
- Στην «ΔΙΑΥΓΕΙΑ» αναρτώνται -μεταξύ άλλων- οι αποφάσεις για την πραγματοποίηση δαπανών και προμήθεια αγαθών υγείας. Προτείνεται βελτιώσεις του συστήματος αυτού στην κατεύθυνση της λογοδοσίας και καλύτερης παρακολούθησης των δαπανών.
- Ποιες θεωρείται ότι είναι οι ιδιαιτερότητες των προμηθειών στον χώρο της Υγείας;
- Η πραγματοποίηση προμηθειών συγκεντρωτικά για πολλούς φορείς οδηγούν σε οικονομίες κλίμακας και σε καλύτερες τιμές. Ωστόσο, είναι πιο χρονοβόρες. Πως μπορούν να συντελέσουν οι ΤΠΕ στην εξάλειψη του προβλήματος αυτού;
- Στο Παρατηρητήριο Τιμών της ΕΠΥ, παρακολουθούνται οι τιμές προμήθειας αγαθών υγείας. Ποια μειονεκτήματα βρίσκεται στην υλοποίηση του εν λόγω συστήματος; Προτείνεται βελτιώσεις του συστήματος αυτού.
- Αξιολόγηση του τρόπου συγκέντρωσης πληροφορίας στα δημόσια νοσοκομεία.
- Προτείνεται πώς οι ΤΠΕ μπορούν να βοηθήσουν τους πολίτες στην ανεύρεση πλησιέστερου νοσοκομείου.

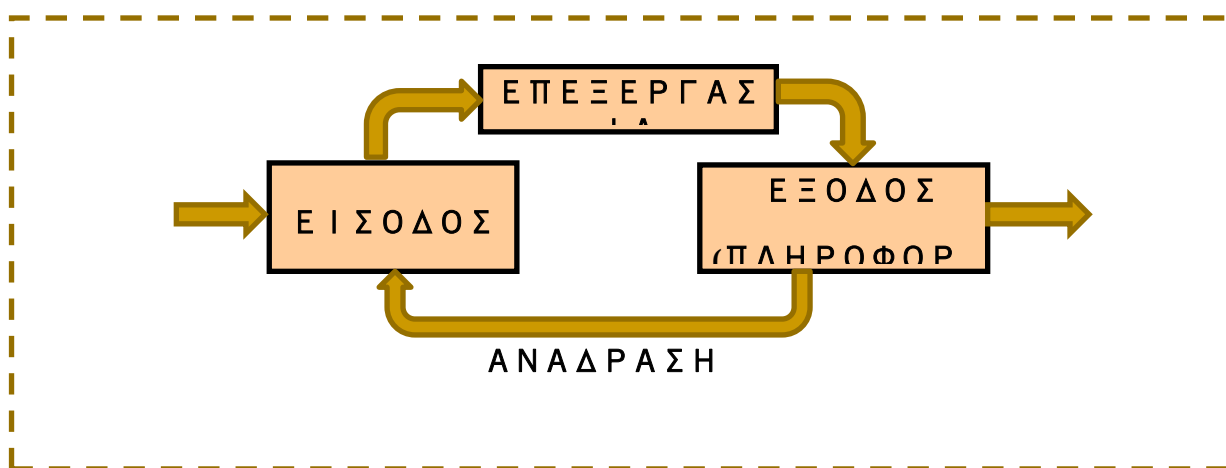
Κεφάλαιο 3 Πληροφοριακά Συστήματα- Φύση δεδομένων της Υγείας

Στο προηγούμενο κεφάλαιο αναδείχθηκε ο θεμελιώδης σημασίας ρόλος της ύπαρξης πλήρους-επαρκούς, κατάλληλης, έγκυρης, έγκαιρης και κατάλληλης δομής πληροφορίας και γνώσης στην επίτευξη των στόχων ενός συστήματος υγείας.

Προς τούτο από νωρίς έγινε προσπάθεια αξιοποίησης των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών προς συγκέντρωση και διάθεση της απαραίτητης πληροφορίας, μέσω ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων.

3.1 Ορισμός Πληροφοριακών συστημάτων (Π.Σ.)

Σύμφωνα με έναν αρκετά πλήρη ορισμό ένα Π.Σ. είναι ένα: «Σύνολο διαδικασιών, ανθρώπινου δυναμικού και αυτοματοποιημένων υπολογιστικών συστημάτων, που προορίζονται για τη συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία-ανάλυση και διανομή πληροφοριών».



Σύμφωνα με τον ως άνω ορισμό ένα Π.Σ. λαμβάνει δεδομένα από κάποια πηγή (από τους χρήστες αυτού ή και από κάποιο άλλο Π.Σ. εντός του ίδιου φορέα ή εκτός αυτού) τα

επεξεργάζεται και τα αναλύει και εν συνεχεία τα παρέχει-διανέμει στους χρήστες αυτού ή σε άλλα Π.Σ (εντός του ίδιου φορέα ή εκτός αυτού).

Τα δε δομικά στοιχεία που απαρτίζουν ένα Π.Σ είναι:

- Υλικό (hardware):
 - Τα μηχανήματα τα οποία πραγματοποιούν τις καθοριζόμενες από το λογισμικό εργασίες ενός Π.Σ. (αποθήκευση, ανάκτηση, επεξεργασία πληροφορίας).
 - Σταθμοί εργασίας.
 - Εξυπηρετητές (δεδομένων, εφαρμογών, επικοινωνίας κλπ).
 - Συσκευές εξόδου (οθόνες, εκτυπωτές, κλπ.)
 - Συσκευές εισόδου (πληκτρολόγιο, ποντίκι, ψηφιοποιητές κλπ)
- Λογισμικό (software):
 - Τα προγράμματα (σύνολο εντολών) μέσω των οποίων επιτελούνται οι εργασίες ενός Π.Σ.
 - Λογισμικό λειτουργικού συστήματος (σταθμού εργασίας ή εξυπηρετητή).
 - Λογισμικό τήρησης-αποθήκευσης δεδομένων.
 - Λογισμικό εφαρμογών Π.Σ.
- Δικτυακή υποδομή (network infrastructure): Μέσω της δικτυακής υποδομής πραγματοποιείται η διασύνδεση και η ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ των υπολογιστών ενός Π.Σ. Διακρίνονται σε:
 - Τοπικά Δίκτυα (LAN): χρησιμοποιούνται κυρίως για την διασύνδεση των υπολογιστών του Π.Σ. στο εσωτερικό ενός Οργανισμού και ανήκουν στην κυριότητα αυτού.
 - Δίκτυα Ευρείας Περιοχής (WAN): χρησιμοποιούνται κυρίως για την διασύνδεση των τοπικών δικτύων Οργανισμών. Συνήθως ενοικιάζονται από έναν ή περισσότερους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους.

3.2 Σχέσεις μεταξύ Π.Σ.

Όπως είδαμε στην προηγούμενη παράγραφο, τα Π.Σ. μπορούν να λαμβάνουν δεδομένα (και) από άλλα Π.Σ. Για παράδειγμα στον χώρο της Υγείας, το Πληροφοριακό Σύστημα ενός Ασφαλιστικού Φορέα μπορεί να λαμβάνει πληροφορία νοσηλειών και χρεώσεων ενός ασθενή από το Πληροφοριακό Σύστημα ενός Νοσοκομείου. Το Πληροφοριακό Σύστημα μιας Υγειονομικής Περιφέρειας μπορεί να συγκεντρώνει και ενοποιεί πληροφορία προερχόμενη από τα Πληροφοριακά Συστήματα των Νοσοκομείων αρμοδιότητος της.

Με βάση τα ανωτέρω, είναι πρόδηλο ότι τα Π.Σ. –και ειδικά στον χώρο της Υγείας- επικοινωνούν μεταξύ τους για την ανταλλαγή πληροφοριών. Σκόπιμο λοιπόν είναι να παρουσιαστούν οι δυνατές σχέσεις-τρόποι επικοινωνίας μεταξύ των Π.Σ.

3.2.1 Απλή διασύνδεση Π.Σ.

Στην περίπτωση αυτή, δύο ή περισσότερα συστήματα συνδέονται σε φυσικό επίπεδο -μέσω δικτυακής υποδομής- για την ανταλλαγή δεδομένων. Ωστόσο, κάθε ένα χρησιμοποιεί τις δικές του εφαρμογές και τηρεί τα δικά του (ετερογενή) δεδομένα.

Η απλή διασύνδεση συστημάτων παρά το γεγονός ότι επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων ωστόσο παρουσιάζει μια σειρά προβλημάτων:

- **Κατακερματισμός δεδομένων με απόρροια:**
 - Δυσκολία συγκέντρωσης και ενοποίησης αυτής. Μεγάλο χρονικό και χρηματικό κόστος.
 - Πρόβλημα συνέπειας των δεδομένων.
 - Πλεονασμός δεδομένων.
- **Ετερογένεια δεδομένων:** διαφορετικοί τρόποι αναπαράστασης και ερμηνείας των δεδομένων. Για παράδειγμα ένα Π.Σ. μπορεί να χρησιμοποιεί το αναγνωριστικό 1 για

την κωδικοποίηση των ανδρών ενώ ένα άλλο να χρησιμοποιεί το 1 για την κωδικοποίηση των γυναικών. Εάν λοιπόν το πρώτο Π.Σ. στείλει πληροφορία ασθενών στο δεύτερο, λόγω διαφορετικού τρόπου κωδικοποίησης το δεύτερο εσφαλμένα θα εκλάβει ότι τα στοιχεία αφορούν γυναίκα.

➤ **Κατακερματισμός και διασπορά επιχειρησιακής λογικής** σε επιμέρους **ετερογενείς εφαρμογές**:

- Μη ενοποίηση και ευθυγράμμιση διαδικασιών.
- Επανάληψη εργασιών.
- Διαφορετικοί τρόποι υπολογισμού, διαφορετικά αποτελέσματα.
- Μη ολοκληρωμένες εφαρμογές.
- Δυσχερής αναβάθμιση / επέκταση / συντήρηση εφαρμογών.

Συνέπειες των ανωτέρω είναι η:

- Δημιουργία απομονωμένων «νησίδων» δεδομένων (isolated data islands)
- Αδυναμία ουσιαστικής **αξιοποίησης** των παραγόμενων δεδομένων.
- Χαμηλή ποιότητα δεδομένων: ασαφή και μη επίκαιρα.
- Χαμηλή παραγωγικότητα, επικαλύψεις δεδομένων, δυσχέρεια επιτέλεσης του έργου των συστημάτων υγείας.

Προς επίλυση του προβλήματος διαφορετικής αναπαράστασης και ερμηνείας των δεδομένων αρχικώς επιχειρήθηκε η ανάπτυξη ενός συνόλου σημείο – προς - σημείο εξειδικευμένων διεπαφών (point to point custom interfaces) (ή αλλιώς γεφυρών (bridges)), οι οποίες πραγματοποιούν τις απαραίτητες αντιστοιχίσεις μεταξύ των διαφορετικών τρόπων αναπαράστασης.

Ωστόσο, η ανάπτυξη, συντήρηση και επικαιροποίηση του συνόλου των εν λόγω διεπαφών –όταν αυτό είναι εφικτό- συνεπάγεται ιδιαίτερα υψηλού κόστους. Η κατάσταση δε περιπλέκεται όταν ο αριθμός των Π.Σ. που πρέπει να διασυνδεθούν μεταξύ τους αυξάνει.

Πράγματι, η διασύνδεση μέσω εξειδικευμένων διεπαφών συνεπάγεται ότι κάθε σύστημα πρέπει να διατηρεί τόσες διεπαφές (και μάλιστα διαφορετικές μεταξύ τους) όσα είναι και τα συστήματα που θέλει να διασυνδεθεί.

Ωστόσο, ο αριθμός των διεπαφών αυξάνει πολύ γρηγορότερα από τον αριθμό των συστημάτων. Ο αριθμός δίνεται από τον τύπο: $n!/(n-r)!r!$. Για $r=2$, (επαφή μεταξύ 2 συστημάτων) ο τύπος γίνεται: $n(n-1)/2$. Στον παρακάτω πίνακα δίδεται ο αριθμός των διεπαφών οι οποίες και θα πρέπει να αναπτυχθούν αναλόγως του αριθμού των συστημάτων που πρέπει να διασυνδεθούν μεταξύ τους:

Συστήματα	Διεπαφές
6	15
8	28
10	45
20	190
30	435
40	780
50	1225
100	4950

Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η ανάπτυξη και συντήρηση ενός τόσο μεγάλου αριθμού διεπαφών είναι πρακτικώς ανέφικτο και οικονομικά ασύμφορο.

Ωστόσο και πέραν αυτού, κατά αυτό τον τρόπο δεν επιλύονται τα προβλήματα:

- Συγκέντρωσης, ενοποίησης και συσχετισμού των δεδομένων προκειμένου αυτά να μετασχηματισθούν σε πληροφορία.
- Συνέπειας και πλεονασμού των δεδομένων.

- Ετερογένειας των εφαρμογών.

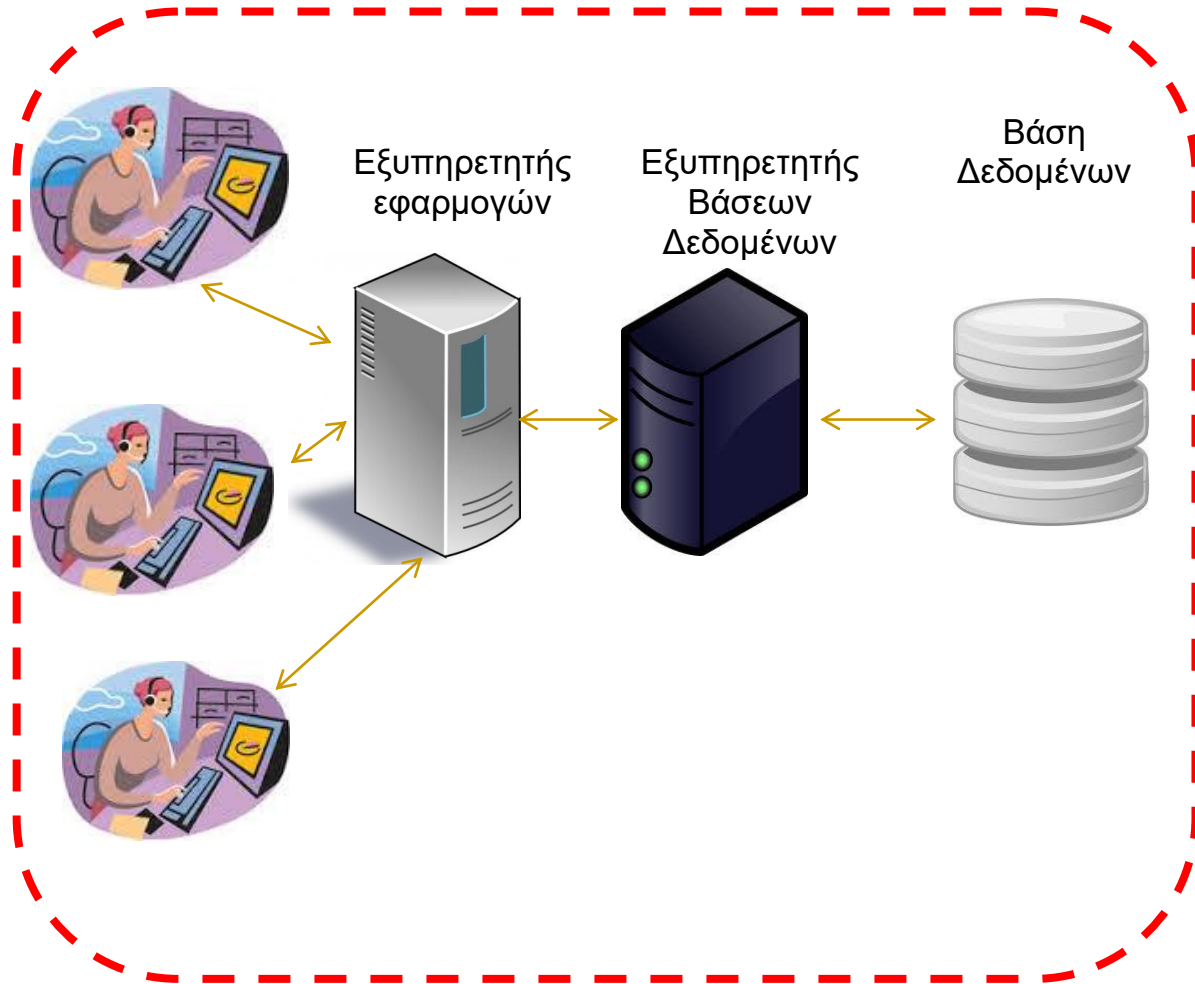
3.2.2 Ολοκλήρωση Π.Σ.

Τα ανωτέρω προβλήματα της απλής διασύνδεσης των Π.Σ. οδήγησε στην ανάπτυξη των Ολοκληρωμένων Πληροφοριακών Συστημάτων. Στην περίπτωση αυτή, τα επιμέρους Π.Σ. αντικαθίστανται από ένα. Τα δεδομένα τηρούνται σε ένα σημείο (βάση δεδομένων) στο οποίο έχουν πρόσβαση όλες οι εφαρμογές αποφεύγοντας έτσι τα προβλήματα που συνεπάγεται ο κατακερματισμός πληροφορίας. Επίσης, όλες οι εφαρμογές τηρούνται σε ένα σημείο σε έναν κεντρικό υπολογιστή (εξυπηρετητή εφαρμογών).

Με βάση τα ανωτέρω, τα δομικά στοιχεία ενός Ο.Π.Σ είναι:

- Εξυπηρετητής εφαρμογών: το μηχάνημα στο οποίο φιλοξενούνται οι εφαρμογές που χρησιμοποιούν οι χρήστες.
- Λογισμικό εφαρμογών: οι εφαρμογές χρήστη. Για την επιτέλεση των λειτουργιών τους αντλούν και αποθηκεύουν δεδομένα στην βάση δεδομένων.
- Εξυπηρετητής βάσεων δεδομένων: το μηχάνημα στο οποίο φιλοξενούνται το σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων και η βάση δεδομένων του συστήματος.
- Βάση δεδομένων.

Τα ανωτέρω δομικά στοιχεία απεικονίζονται σχηματικά κάτωθι:



3.2.3 Διαλειτουργία Π.Σ.

Η ολοκλήρωση των συστημάτων επιλύει σε μεγάλο βαθμό το πρόβλημα κατακερματισμού πληροφορίας, ετερογένειας πληροφορίας και εφαρμογών μεταξύ διαφορετικών συστημάτων επί της ουσίας αντικαθιστώντας τα από ένα στο οποίο ενοποιούνται τα δεδομένα και οι εφαρμογές αυτών.

Ωστόσο, κάτι τέτοιο δεν είναι σε όλες τις περιπτώσεις εφικτό ή επιθυμητό. Για παράδειγμα, μπορεί δύο Π.Σ. να ανήκουν σε διαφορετικούς φορείς οι οποίοι να μην επιθυμούν την ενοποίηση τους ή το κόστος να είναι απαγορευτικό ή τέλος αυτό να μην είναι εφικτό. Προς

τούτο, προέκυψε η ανάγκη δημιουργίας διαλειτουργικών μεταξύ τους πληροφοριακών συστημάτων.

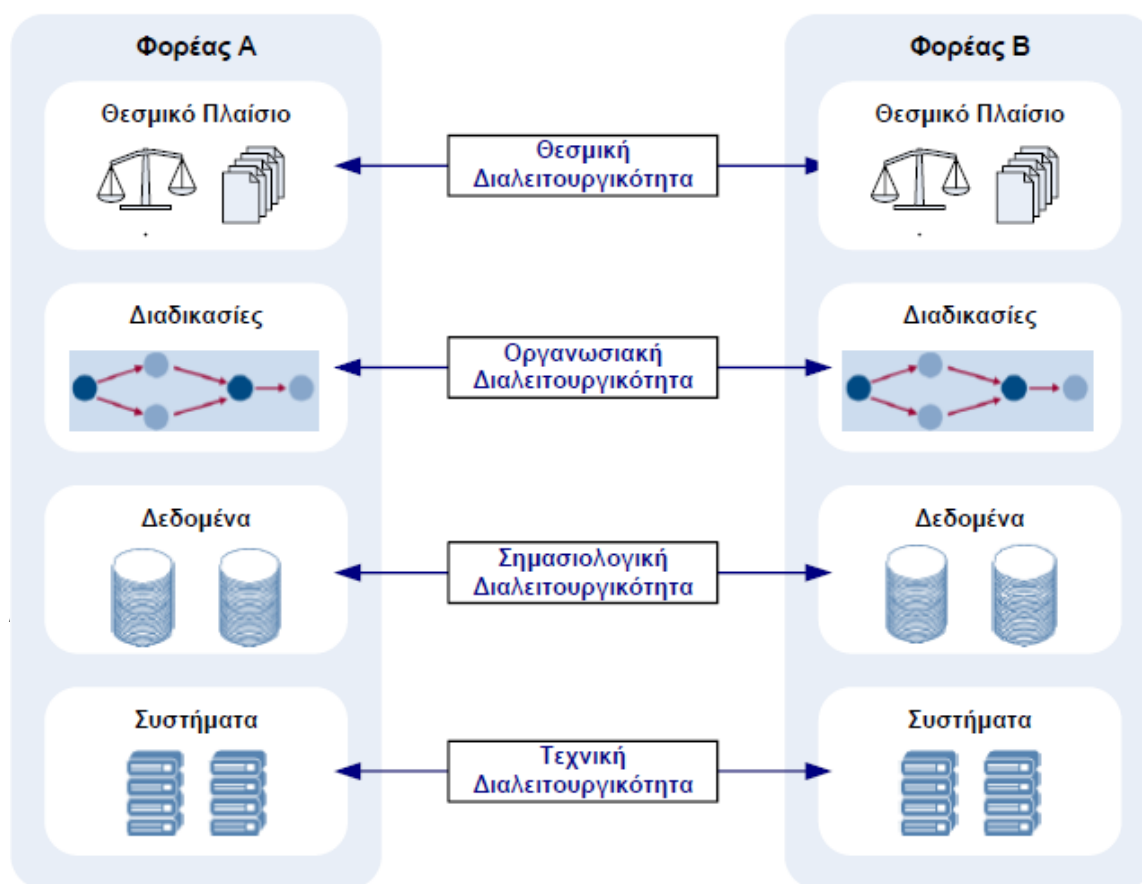
Η Διαλειτουργικότητα ορίζεται ως: «η ικανότητα ενός συστήματος ή μιας διαδικασίας να μοιράζεται και να χρησιμοποιεί πληροφορία ή/και λειτουργίες ενός άλλου συστήματος ή μιας άλλης διαδικασίας.»

Έτσι, τα διαλειτουργικά μεταξύ τους Π.Σ. ενώ διατηρούν την αυτονομία τους (δηλ. κάθε τηρεί τα δικά του δεδομένα και εφαρμογές) έχουν την δυνατότητα χρήσης δεδομένων και διαδικασιών-λειτουργιών του άλλου συστήματος.

Υπάρχουν διαφορετικά επίπεδα επίτευξης διαλειτουργικότητας κάθε ένα εκ των οποίων προϋποθέτει την επίτευξη του προηγούμενου. Έτσι σήμερα ομιλούμε για:

- **Θεσμική Διαλειτουργικότητα:** η εναρμόνιση της νομοθεσίας δύο ή περισσότερων φορέων οι οποίοι σκοπεύουν να ανταλλάξουν πληροφορία ή/και να συνεργαστούν για την παροχή υπηρεσιών.
- **Οργανωσιακή Διαλειτουργικότητα:** εναρμόνιση-ευθυγράμμιση των εσωτερικών δομών-διαδικασιών των φορέων που επιθυμούν να ανταλλάξουν πληροφορία ή/και να συνεργαστούν για την παροχή υπηρεσιών.
- **Σημασιολογική Διαλειτουργικότητα:** διασφάλιση ότι η ανταλλασσόμενη πληροφορία ερμηνεύεται και γίνεται κατανοητή με τον ίδιο τρόπο από όλους τους εμπλεκόμενους. Υιοθέτηση κοινού λεξιλογίου και ερμηνειών.
- **Τεχνική Διαλειτουργικότητα:** η ικανότητα μεταφοράς και αξιοποίησης πληροφορίας μεταξύ συστημάτων των οργανισμών. Συμμόρφωση με κοινά πρότυπα αποθήκευσης, μεταφοράς, παρουσίασης και ασφάλεια πληροφορίας.

Τα επίπεδα αυτά αποτυπώνονται σχηματικά κάτωθι:



Τα πρότυπα επιτρέπουν την αποφυγή ασαφειών, ασυμβατοτήτων και λανθασμένων ερμηνειών.

Συνακόλουθα, πρόδηλη είναι και η ανάγκη οργάνωσης της διαλειτουργικότητας, μέσω καθιέρωσης του κατάλληλου πλαισίου δηλαδή ενός φορέα ο οποίος θα καθορίζει τα εν λόγω πρότυπα, θα παρακολουθεί την τήρηση και εφαρμογή τους, θα επιλύει τυχόν προβλήματα και θα μεριμνά για την επικαιροποίησή τους.

Ήτοι, αυτό που θα πρέπει να γίνει κατανοητό είναι ότι το θέμα της διαλειτουργικότητας δεν είναι ένα αμιγώς τεχνικό ζήτημα. Η διαλειτουργικότητα είναι καταρχήν οργανωτικό

ζήτημα και κάθε προσπάθεια για την επίτευξη της θα πρέπει να ξεκινά από την δόμηση του κατάλληλου ρυθμιστικού και οργανωτικού πλαισίου.

3.2 Φύση δεδομένων στην Υγεία

Τα δεδομένα του χώρου της Υγείας έχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:

- **Μεγάλος όγκος:** Κάθε ασθενής στην διάρκεια της ζωής του υποβάλλεται σε ένα σημαντικό αριθμό εξετάσεων, θεραπειών, χορηγήσεων φαρμάκων. Πέραν των αμιγώς ιατρικών δεδομένων, απαραίτητη είναι και η συγκέντρωση της σχετιζόμενης με μια θεραπεία ή νοσηλεία οικονομικής και διοικητικής πληροφορίας (π.χ. κάλυψη ασφαλιστικού ταμείου, χρεώσεις κλπ). Πέραν αυτών, το ίδιο το σύστημα πρέπει να τηρεί ένα σημαντικό όγκο πληροφοριών (π.χ. προμήθειες).
- **Υψηλός ρυθμός ανανέωσης:** Τα δεδομένα στην υγεία ανανεώνονται με συνεχή και διαρκώς επιταχυνόμενο ρυθμό. Δεν πρέπει να λησμονείται ότι η παροχή υπηρεσιών υγείας αποτελεί μια συνεχή λειτουργία. Περαιτέρω, η ιατρική γνώση εξελίσσεται και επικαιροποιείται με ταχύτατους ρυθμούς. Είναι εξαιρετικά δύσκολο για έναν ιατρό να βρει τον απαραίτητο χρόνο ώστε να διαβάσει τα τρέχοντα άρθρα. Κατά συνέπεια είναι ιδιαίτερα χρήσιμο να δοθεί σε αυτούς η απαιτούμενη πληροφορία σε συνοπτική και εύληπτη μορφή.
- **Ποικιλία φύσης, μορφών και προελεύσεων:** Τα δεδομένα που σχετίζονται με την παροχή ιατρικών υπηρεσιών σε έναν ασθενή έχουν πολλαπλές μορφές (π.χ. παραπεμπτικά, εργαστηριακές εξετάσεις, ακτινογραφίες, χορηγήσεις φαρμάκων, οικονομικά στοιχεία). Ταυτοχρόνως, μπορούν να προέρχονται από πολλαπλές πηγές (π.χ. από διαφορετικά τμήματα εντός ενός νοσοκομείου στο οποίο νοσηλεύθηκε ο ασθενής ή ακόμα και από διαφορετικά νοσοκομεία).

- **Υψηλές απαιτήσεις σύνθεσης και επικοινωνίας:** Προκειμένου να συγκροτηθεί η πλήρης κλινική εικόνα ενός ασθενούς και το ιατρικό ιστορικό αυτού (απαραίτητη προϋπόθεση για την χορήγηση της βέλτιστης θεραπείας και την μείωση των ιατρικών σφαλμάτων) θα πρέπει να συγκεντρωθούν δεδομένα προερχόμενα από επιμέρους τμήματα του ίδιου ή πολλών νοσοκομείων τα οποία μάλιστα έχουν προκύψει σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Επίσης, προκειμένου να εξετασθεί το επιδημιολογικό προφίλ μιας περιοχής θα πρέπει να συγκεντρωθούν δεδομένα πολλαπλών ασθενών από διαφορετικές πηγές. Είναι πρόδηλο ότι η ενοποίηση και συσχέτιση των δεδομένων προϋποθέτει την ύπαρξη κοινού τρόπου αναπαράστασης και ερμηνείας αυτών.
- **Ανάγκη υψηλής διαθεσιμότητας, ορθότητας και ασφάλειας:** προκειμένου τα δεδομένα που συγκεντρώνονται να είναι χρήσιμα θα πρέπει να είναι διαθέσιμα την στιγμή και στην μορφή που απαιτείται. Ένας ιατρός προκειμένου να επιλέξει την βέλτιστη θεραπεία θα πρέπει να έχει ανά χείρας το πλήρες ιατρικό ιστορικό του ασθενούς καθώς και τα κλινικά πρωτόκολλα που συνίστανται για την περίπτωση. Η μη χορήγηση (ή η καθυστερημένη) χορήγηση αυτών μπορεί να οδηγήσει σε ιατρικά σφάλματα και αύξηση του κόστους νοσηλείας.
- **Ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα:** Δεν πρέπει να λησμονείται ότι τα ιατρικά δεδομένα αποτελούν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα. Το γεγονός αυτό δημιουργεί υψηλές απαιτήσεις αναφορικά με το ποιος πρέπει να έχει πρόσβαση σε αυτά, σε τι τμήμα αυτών και κάτω από ποιες προϋποθέσεις. Περαιτέρω, ιδιαίτερη μέριμνα απαιτείται σε σχέση με ποιες πληροφορίες θα πρέπει να συσχετίζονται.
- **Προέλευση από πολλαπλά τμήματα και από ετερογενή πληροφοριακά συστήματα:** στην πλειονότητα των περιπτώσεων, τα δεδομένα προέρχονται από πολλαπλά τμήματα ετερογενών πληροφοριακών συστημάτων.

3.3 Τα Π.Σ. στο Ελληνικό Σύστημα Υγείας: Ιστορική αναδρομή. ΟΠΣΥ-Κριτική Θεώρηση. Μελλοντικές προοπτικές.

3.3.1 Ιστορική αναδρομή.

Η διαδικασία εισαγωγής των Πληροφοριακών Συστημάτων στο Ελληνικό Σύστημα Υγείας ήταν σταδιακή, πραγματοποιήθηκε -και συνεχίζει να πραγματοποιείται- με σημαντικές καθυστερήσεις και εξαιρετικά αργούς ρυθμούς.

Η πρώτη περίοδος χαρακτηρίστηκε από την παντελής απουσία όχι μόνο Π.Σ αλλά και χρήσης μεμονωμένων Η/Υ εν γένει. Η πληροφορία τηρείτο σε χειρόγραφη μορφή και ανταλλασσόταν «χέρι με χέρι» ακόμα και στα όρια του ίδιου Νοσοκομείου.

Κατακερματισμός πληροφορίας, εξαιρετική δυσκολία αρχειοθέτησης και ανάκτησης της πληροφορίας (ακόμη και εντός ενός τμήματος) ήταν τα χαρακτηριστικά αυτής της πρώτης περιόδου.

Εν συνεχεία, με την εξάπλωση της χρήσης των προσωπικών υπολογιστών, το κάθε τμήμα ξεκίνησε την προσπάθεια τήρησης των αρχείων του σε ηλεκτρονική μορφή. Η χρήση του όρου «προσπάθεια» δεν είναι τυχαίος. Η πρωτογενής πληροφορία εξακολουθούσε να δημιουργείται στην πλειονότητα των περιπτώσεων σε χειρόγραφη μορφή (συνήθως από το ιατρικό προσωπικό) και σε κάποιες -όχι όλες- τις περιπτώσεις μεταφερόταν και σε ηλεκτρονική μορφή (συνήθως από το νοσηλευτικό και διοικητικό προσωπικό).

Κατά συνέπεια και η δεύτερη αυτή περίοδος χαρακτηρίζονταν σε μεγάλο βαθμό από τα ίδια προβλήματα της πρώτης περιόδου.

Στην συνέχεια, με την εξάπλωση της τεχνολογίας των βάσεων δεδομένων, ξεκίνησε η προσπάθεια εισαγωγής Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας στο Εθνικό Σύστημα Υγείας.

3.3.2 ΟΠΣΥ-Κριτική Θεώρηση.

Αν και γίνεται «ευκόλως» λόγος για «Ολοκληρωμένα» Π.Σ Υγείας, στην πραγματικότητα στην πλειονότητα των περιπτώσεων έχουμε ένα σύνολο απλώς διασυνδεδεμένων μεταξύ τους επιμέρους συστημάτων, κάθε ένα εκ των οποίων -τηρώντας τις δικές του εφαρμογές και τα δικά του δεδομένα- εξυπηρετεί τις ανάγκες ενός τμήματος ή μιας λειτουργίας του Νοσοκομείου.

Κάποια από τα επιμέρους υποσυστήματα που συνήθως περιλαμβάνει ένα τέτοιο «Ολοκληρωμένο» σύστημα είναι:

➤ **Διοικητικό-οικονομικό υποσύστημα:**

- ο Κοστολόγηση.
- ο Γενική και αναλυτική λογιστική.
- ο Προϋπολογισμός-απολογισμός.
- ο Εισπρακτέοι-πληρωτέοι λογαριασμοί.
- ο Διαχείριση προσωπικού-μισθοδοσία.
- ο Διαχείριση παγίων.
- ο Διαχείριση αποθηκών.
- ο Διαχείριση προμηθειών-συμβάσεων.
- ο Διαχείριση διαθεσίμων.
- ο Πρωτόκολλο.

➤ **Υποσύστημα διαχείρισης ασθενών:**

- ο Γραφείο κίνησης
- ο Διαχείριση ραντεβού εξωτερικών ιατρείων.
- ο Λογιστήριο ασθενών.
- ο Διαχείριση φαρμακείου
- ο Διαιτολογικό.

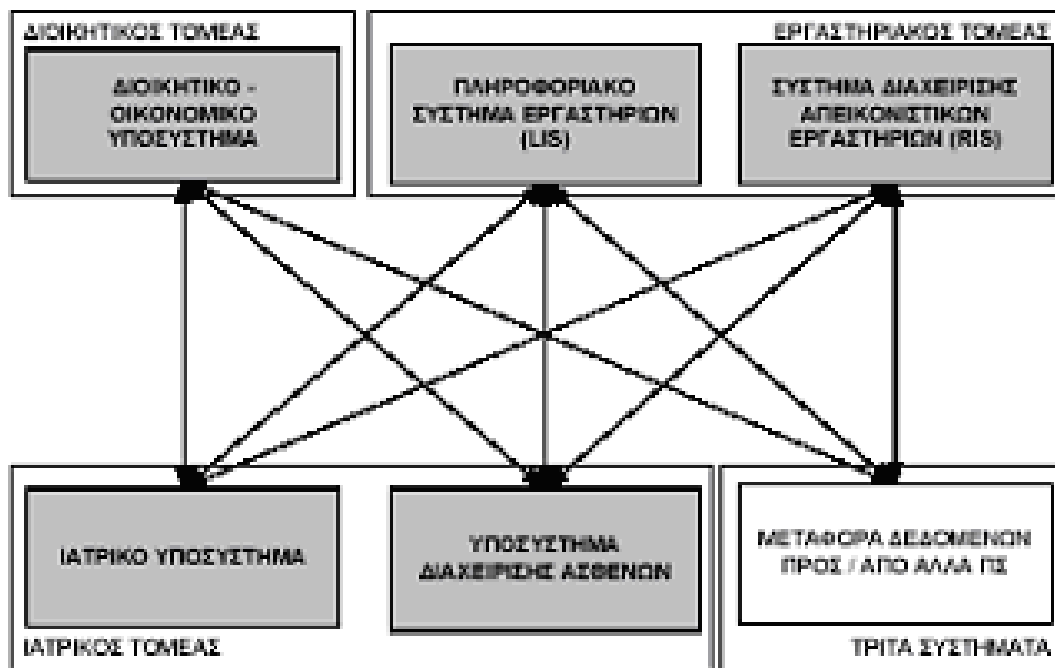
➤ **Ιατρικό υποσύστημα:**

- Νοσηλευτικές υπηρεσίες
- Εξωτερικά ιατρεία.
- Επείγοντα περιστατικά.
- Διαγνώσεις.
- Ιατρικά πρωτόκολλα.
- Ιατρικά πορίσματα.
- Ιατρικές πράξεις.
- Ιατρικό ιστορικό.

➤ **Υποσύστημα εργαστηρίων.**

➤ **Υποσύστημα διαχείρισης ιατρικών εικόνων.**

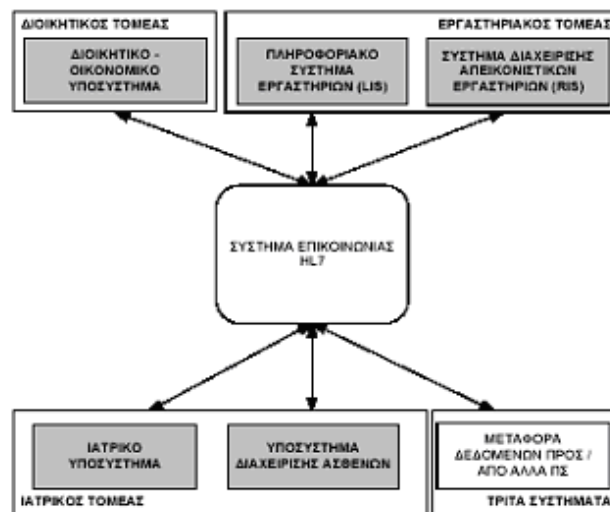
Η δομή ενός τέτοιου συστήματος αποδίδεται στο κάτωθι σχήμα:



Τα εν λόγω συστήματα παρουσιάζουν τα προβλήματα που παρουσιάζονται κατά την απλή διασύνδεση συστημάτων, όπως αυτά αναλύθηκαν σε προηγούμενες παραγράφους.

Συνολικά θα μπορούσε να ειπωθεί ότι τα συστήματα αυτά εξυπηρετούν απλώς τις ανάγκες επιμέρους τμημάτων. Ωστόσο, η απλή ανταλλαγή δεδομένων δεν μπορεί να μετεξελιχθεί σε πληροφορία.

Προκειμένου να αποφευχθούν τα προβλήματα συντήρησης του εξαιρετικά μεγάλου βαθμού διεπαφών μεταξύ των επιμέρους υποσυστημάτων, εν συνεχεία ξεκίνησε η προσπάθεια υιοθέτησης κοινών τρόπων αναπαράστασης και ερμηνείας των δεδομένων (βλ. πρότυπα και κωδικοποιήσεις σε επόμενο κεφάλαιο). Κατά αυτόν τον τρόπο, οι επιμέρους διεπαφές αντικαθίστανται από μια σύμφωνα με το κάτωθι σχήμα:



Στο σημείο αυτό, χρήσιμο είναι να γίνει μια κριτική θεώρηση και των εν λόγω συστημάτων, η οποία δέον είναι να γίνει με βάση δύο (2) άξονες:

- Κατά πόσο αυτά αποτελούν ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα;

- Κατά πόσο εξυπηρετούν τους στόχους του συστήματος υγείας;

Επί του πρώτου άξονος θα πρέπει να σημειωθούν τα εξής:

- Τα δεδομένα εξακολουθούν να βρίσκονται κατακερματισμένα μεταξύ των επιμέρους συστημάτων με τα γνωστά προβλήματα τα οποία αυτό συνεπάγεται (πλεονασμός, συνέπεια κλπ). Περαιτέρω, ο κατακερματισμός τους δεν καθιστά εφικτή την ενοποίηση και συσχετισμό τους προκειμένου να μετασχηματισθούν σε πληροφορία. Για παράδειγμα μέσω μιας τέτοιας δομής δεν συγκροτείται μια ενιαία εικόνα του ιατρικού ιστορικού ενός ασθενή.
- Το θέμα της ετερογένειας εφαρμογών και διαδικασιών εξακολουθεί να υφίσταται.

Με βάση τα ανωτέρω, είναι ακριβέστερο να ειπωθεί ότι πρόκειται για ένα σύνολο ως ένα βαθμό διαλειτουργικών (σε επίπεδο δεδομένων) υποσυστημάτων, χωρίς ωστόσο να είναι εφικτή αφενός η πλήρης αξιοποίηση τους και ο μετασχηματισμός τους σε πληροφορία .

Επί του δευτέρου άξονος θα πρέπει να σημειωθούν τα εξής:

- Τα συστήματα αυτά επιτυγχάνουν την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των επιμέρους τμημάτων. Ωστόσο, δεν επιτυγχάνεται η συγκρότηση μια συνολικής εικόνας για τον κάθε ασθενή. Πρόκειται μάλλον για «νοσοκομειοκεντρικά» και εσωστρεφή συστήματα, που αποσκοπούν πρωτίστως στην κάλυψη των αναγκών των επιμέρους τμημάτων του Νοσοκομείου και όχι του ίδιου του ασθενούς. Κάθε ένας από εμάς μπορεί αβίαστα να επιβεβαιώσει τον εν λόγω ισχυρισμό, εάν αναλογιστεί τις δυσχέρειες που αντιμετωπίζει προκειμένου να συγκεντρώσει το ιατρικό του ιστορικό.
- Τα συστήματα αυτά αν και επιτυγχάνουν την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ τους στο πλαίσιο του οργανισμού που ανήκουν, εξακολουθούν να μην μπορούν να ανταλλάξουν δεδομένα με συστήματα άλλων φορέων, ή ακόμα και εάν αυτό επιτευχθεί εξακολουθεί

να υφίσταται το πρόβλημα της ετερογένειας αυτών. Ωστόσο κατά αυτό τον τρόπο δεν επιτυγχάνεται η συνολική θεώρηση της εικόνας και του ιστορικού του ασθενούς η οποία πρέπει να είναι ενιαία, ανεξαρτήτως των επιμέρους χώρων όπου παρασχέθηκε σε αυτόν θεραπεία.

Επιπλέον θα πρέπει να σημειωθεί, ότι και η χρήση αυτών των συστημάτων στην πλειονότητα των περιπτώσεων δεν είναι πλήρης. Συνήθως, ο μεγαλύτερος όγκος της ιατρικής πληροφορίας τηρείται αρχικώς σε χειρόγραφη μορφή και σε κάποιες περιπτώσεις μεταφέρεται εν συνεχεία και σε ηλεκτρονική. Το γεγονός αυτό δεν πρέπει να αποδίδεται μόνο στην ελλιπή γνώση χειρισμού Η/Υ και την απροθυμία του προσωπικού. Μια σοβαρή αιτία είναι ο σχεδιασμός των συστημάτων αυτών, ο οποίος δεν λαμβάνει υπ' όψιν τις ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν κατά την παροχή υπηρεσιών υγείας. Για παράδειγμα, στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών ο ιατρός θα πρέπει πολύ γρήγορα να συμπληρώσει τα σχετικά έγγραφα, ενώ συχνά κινείται μέσα στους χώρους του Νοσοκομείου. Κάτι τέτοιο απαιτεί την ύπαρξη φορητού-ασύρματου εξοπλισμού και ηλεκτρονικών φορμών που επιταχύνουν την διαδικασία εισαγωγής των δεδομένων. Περαιτέρω, δεν θα πρέπει να λησμονείται ότι η σύμφωνα με τα καθιερωμένα επιστημονικά πρότυπα ανάπτυξη ενός Π.Σ. αποτελεί μια χρονοβόρα διαδικασία. Ωστόσο, οι ανάγκες των τμημάτων είναι άμεσες και επιτακτικές. Απόρροια του γεγονότος αυτού είναι συχνά το κάθε τμήμα να καταφεύγει σε αποσπασματικές «γρήγορες λύσεις» προκειμένου να αντιμετωπίσει το πρόβλημα στα «πλαίσια των αρμοδιοτήτων του».

Κατόπιν των ανωτέρω, προκύπτουν κρίσιμα ερωτήματα αναφορικά τα Πληροφοριακά Συστήματα στον χώρο της Υγείας και ειδικότερα σε σχέση:

- Τον αριθμό αυτών: Για παράδειγμα, κάθε νοσοκομείο θα πρέπει να έχει το δικό του Π.Σ. ή αντιθέτως θα πρέπει να υφίσταται ένα σε εθνικό επίπεδο;
- Τον τρόπο δόμησης αυτών.

Η απάντηση στα εν λόγω ερωτήματα δεν είναι μονοσήμαντη. Κάθε πρόταση χαρακτηρίζεται από πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Σε κάθε περίπτωση όμως, θα πρέπει να γίνει αποδεκτό ότι:

- Η δυνατότητα ουσιαστικής αξιοποίησης των διακινούμενων δεδομένων μεταξύ των συστημάτων, προϋποθέτει την ύπαρξη συμφωνίας σχετικά με τον τρόπο αναπαράστασης και ερμηνείας αυτών. Προς τούτο απαιτείται η υιοθέτηση και χρήση ενός κοινά αποδεκτού **συνόλου προτύπων επικοινωνίας και κωδικοποίησης της ιατρικής πληροφορίας.**
- Ο μετασχηματισμός των δεδομένων σε πληροφορία απαιτεί την συγκέντρωση τους σε ένα σημείο προκειμένου να συσχετισθούν και ενοποιηθούν. Απώτερος στόχος αποτελεί η με επίκεντρο τον πολίτη παροχή υπηρεσιών υγείας. Προς τούτο κρίσιμη είναι η δημιουργία του πλήρους **ηλεκτρονικού του ιατρικού του φακέλου.**

Τα δύο αυτά θέματα (ιατρικές κωδικοποιήσεις και πρότυπα, ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος ασθενούς) θα αποτελέσουν αντικείμενο συζήτησης των επόμενων κεφαλαίων.

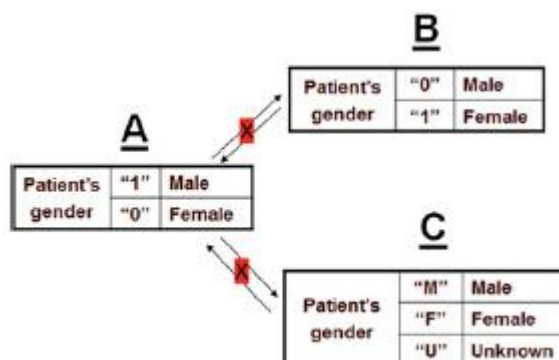
-Ερωτήσεις 3^{ον} Κεφαλαίου-

- Μεταξύ των λύσεων που προτείνεται για την αντιμετώπιση της ετερογένειας και ασυμβατότητας των Π.Σ. των Νοσοκομείων είναι και αντικατάσταση όλων από ένα σε Εθνικό επίπεδο. Ποια πλεονεκτήματα και ποια μειονεκτήματα εντοπίζεται σε αυτήν την προσέγγιση;
- Ποια πληροφορία πρέπει να περιλαμβάνεται σε έναν ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο ασθενούς; Που πιστεύεται ότι θα πρέπει αυτός να αναπτυχθεί; Ποιος θα πρέπει να έχει πρόσβαση και μέσω ποιας διαδικασίας;
- Πως αντιλαμβάνεσθε την έννοια της σημασιολογικής διαλειτουργικότητας; Δώστε δικό σας παράδειγμα κατά το οποίο η διακινηθείσα πληροφορία δεν μπορεί να αξιοποιηθεί λόγω προβλήματος σημασιολογικής διαλειτουργικότητας.
- Πως αντιλαμβάνεσθε την έννοια της ετερογένειας των εφαρμογών; Μπορείτε να δώσετε κάποιο παράδειγμα στο οποίο να αναδεικνύονται τα προβλήματα που αυτή επιφέρει;
- Τι προβλήματα μπορεί να φέρει ο κατακερματισμός και ο πλεονασμός των δεδομένων στην συνέπεια αυτών; Δώστε σχετικό παράδειγμα.

Κεφάλαιο 4 Ιατρικές Κωδικοποιήσεις και Πρότυπα.

4.1 Εισαγωγή.

Όπως αναπτύχθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, προκειμένου τα δεδομένα που ανταλλάσσονται μεταξύ των Π.Σ. (ή υποσυστημάτων) υγείας να είναι αξιοποιήσιμα απαραίτητη είναι η συμφωνία σε σχέση με τον τρόπο αναπαράστασης και ερμηνείας τους (διαλειτουργικότητα). Το γεγονός αυτό μπορεί να γίνει περισσότερο κατανοητό μέσω του παραδείγματος που παρατίθεται στο κάτωθι σχήμα:



Πηγή: HL7 International

Στο ανωτέρω σχήμα, το Π.Σ. «Α» χρησιμοποιεί για την αναπαράσταση του φύλου του ασθενούς τους κωδικούς 1 και 0, για τον άνδρα και την γυναίκα αντιστοίχως. Το Π.Σ. «B» χρησιμοποιεί για την αναπαράσταση του φύλου τους ίδιους κωδικούς, αλλά αντιστρόφως. Κατά την αποστολή στοιχείων από το A στο B, τα απεσταλθέντα 0 και 1 είναι κατανοητό ότι αφορούν το φύλο του ασθενούς. Ωστόσο εξαιτίας του διαφορετικού τρόπου χρήσης των κωδικών, τα στοιχεία ενός άνδρα ασθενούς που στέλνεται από το A θα θεωρηθεί ότι αποτελούν στοιχεία γυναίκα ασθενή από το B. Ήτοι υπάρχει διαφορετικός τρόπος ερμηνείας του 0 και του 1 από τα δύο αυτά συστήματα. Κατά μια έννοια τα δυο συστήματα χρησιμοποιούν την ίδια «γλώσσα», αλλά διαφορετικό «συντακτικό».

Περαιτέρω, το Π.Σ. «C» για την αναπαράσταση του φύλου του ασθενούς χρησιμοποιεί τους κωδικούς «M» και «F». Κατά συνέπεια ακόμα και εάν υφίσταται διασύνδεση μεταξύ των δύο αυτών συστημάτων εάν το A αποστέλλει π.χ. τα στοιχεία ενός ασθενούς δεν θα μπορεί να προσδιορισθεί το φύλο αυτού, αφού οι κωδικοί «1» και «0» δεν θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το σύστημα C, αφού αυτό δεν έχει τον τρόπο να ερμηνεύσει ότι τα «0» και «1» αφορούν το φύλο. Με άλλα λόγια, το σύστημα «C» δεν γνωρίζει τι σημαίνει το «0» που του αποστέλλει το «A». Θα μπορούσε να ειπωθεί μεταφορικά, ότι τα δύο συστήματα χρησιμοποιούν «διαφορετική γλώσσα».

Εάν η κωδικοποίηση μιας τόσο απλής έννοιας όσο το φύλο του ασθενούς δύναται να δημιουργήσει τόσες δυσχέρειες, γίνεται ευκόλως αντιληπτό το συνολικό μέγεθος της πολυπλοκότητας του προβλήματος εάν αναλογιστεί κανείς ότι ο χώρος της υγείας περιλαμβάνει ένα εξαιρετικά μεγάλο αριθμό εννοιών με διαφορετικές διαβαθμίσεις για κάθε μια από αυτές και πολλαπλές ιεραρχίες και ταξινομήσεις αυτών.

Η επίτευξη της διαλειτουργικότητας βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην **συμμόρφωση** των κατασκευαστών των πληροφοριακών συστημάτων με ένα κοινό σύνολο **προτύπων**. Τα τελευταία, αποτελούν ένα σύνολο κανόνων οι οποίοι καθορίζουν ενιαία τον τρόπο αναπαράστασης, κωδικοποίησης και ερμηνείας των δεδομένων καθώς και των μηνυμάτων που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά τους. Έτσι αποφεύγονται οι ασυμβατότητες, ασάφειες και λανθασμένες ερμηνείες που συνεπάγεται η χρήση εξειδικευμένων λύσεων και γίνεται εφικτή η διασύνδεση, ανταλλαγή και αξιοποίηση δεδομένων μεταξύ ετερογενών πληροφοριακών συστημάτων υγείας.

Επιπλέον αξίζει να παρατηρηθεί ότι η επίτευξη διαλειτουργικότητας αποτελεί βασική προϋπόθεση για την **αυτόματη επεξεργασία** των δεδομένων μέσω H/Y και την υποστήριξη του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου.

Τα πρότυπα πληροφοριακών συστημάτων του χώρου της υγείας μπορούν να διαχωριστούν σε:

- Πρότυπα αναπαράστασης των κλινικών δεδομένων (κωδικοποιήσεις) και ταξινομήσεις αυτών,
- Πρότυπα επικοινωνίας,
- Πρότυπα αρχιτεκτονικής ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου,
- Πρότυπα αναγνώρισης,
- Πρότυπα ασφάλειας των δεδομένων και εξασφάλισης του ιατρικού απορρήτου,
- Πρότυπα αναπαράστασης ιατρικής γνώσης.

Μια σύντομη παρουσίαση κάποιων από τα σημαντικότερα πρότυπα κάθε κατηγορίας παρατίθεται στην συνέχεια:

4.2 Πρότυπα αναπαράστασης των κλινικών δεδομένων (κωδικοποιήσεις και ταξινομήσεις)

4.2.1 Γενικά περί κωδικοποιήσεων και ταξινομήσεων κλινικών δεδομένων

Παρά την εκφραστική ελευθερία της φυσικής γλώσσας, ο μεγάλος βαθμός ασάφειας, η δημιουργία πλεονασμών, οι μικρές δυνατότητες συγκέντρωσης και αυτόματης επεξεργασίας των δεδομένων, το υψηλό κόστος συντήρησης και η αδυναμία δημιουργίας λογικών συσχετισμών μεταξύ των δεδομένων, την κάνουν ακατάλληλη για την αναπαράσταση, διαχείριση και εκμετάλλευση της ιατρικής γνώσης.

Η ανάγκη αντιμετώπισης των ανωτέρω προβλημάτων κατά την αποθήκευση και αναπαράσταση της ιατρικής πληροφορίας οδήγησε στην ανάπτυξη προτύπων για κλινικά δεδομένα.

Οι **ονοματολογίες (nomenclatures)**, αποτελούν ένα σύνολο κατάλληλων και κοινά αποδεκτών ονομάτων για την αναπαράσταση **εννοιών (concepts)**. Για παράδειγμα μια ονοματολογία ασθενειών αποτελείται από μια συλλογή κατάλληλων και κοινά αποδεκτών ονομάτων για την περιγραφή διαφόρων ασθενειών. Σε ορισμένες περιπτώσεις -και για

λόγους ευελιξίας- επιτρέπεται σε μία έννοια να αποδίδονται περισσότερα του ενός ονόματα (όπως άλλωστε συμβαίνει και στην φυσική γλώσσα, όπου μια έννοια μπορεί να περιγράφεται με περισσότερες της μιας λέξεων). Ωστόσο, για αποφυγή ασαφειών, σε κάθε έννοια αποδίδεται ένας μοναδικός κωδικός ο οποίος και την περιγράφει. Για αυτό συχνά στις ονοματολογίες αποδίδεται και ο συναφής όρος κωδικοποιήσεις.

Σε πολλές περιπτώσεις, οι διάφοροι κωδικοί που αφορούν σε διάφορες καταστάσεις υγείας θα πρέπει να συγκεντρωθούν-ομαδοποιηθούν προκειμένου να αποδοθεί μια πιο συνολική εικόνα. Για παράδειγμα στο πεδίο των ιατρικών ασθενειών μπορεί να είναι χρήσιμο να δημιουργηθούν ομάδες με βάση την αιτία των ασθενειών (π.χ. καρδιολογικά, ρευματολογικά), προκειμένου να μπορέσει να αποτυπωθεί το κόστος ανά κατηγορία ασθένειας.

Ωστόσο, προκειμένου να καταστεί εφικτή η γρήγορη αναζήτηση και ανάκτηση της συνολικής εικόνας, οι κωδικοί που αναφέρονται σε ομοειδής ή συσχετιζόμενες με κάποιο τρόπο έννοιες θα πρέπει να ταξινομηθούν κάτω από την ίδια ομάδα. Για παράδειγμα ο κωδικός που περιγράφει την έννοια της «πάθησης βαλβίδας καρδιάς» και ο κωδικός που περιγράφει την έννοια «στένωση στεφανιαίων αρτηριών» μπορούν να ταξινομηθούν-ομαδοποιηθούν κάτω από την ευρύτερη κατηγορία που ονομάζεται «Καρδιακές Παθήσεις». Οι εν λόγω λογικές ομαδοποιήσεις ομοειδών- συναφών όρων με βάση ένα ή περισσότερα κριτήρια, ονομάζονται **ταξινομήσεις (classifications)**

Ανάλογα με το πεδίο και τον σκοπό για το οποίο δημιουργείται μια ταξινόμηση υφίστανται διαφορετικοί τρόποι και λογικές δόμησης αυτών.

Για παράδειγμα μια ταξινόμηση μπορεί να ταξινομεί τους κωδικούς ασθενειών με βάση το όργανο το οποίο προσβάλλεται, ενώ μια άλλη μπορεί να ταξινομεί τους ίδιους κωδικούς με διαφορετικό τρόπο (π.χ. με βάση τον ιατρό που κυρίως επιλαμβάνεται για την κάθε πάθηση).

Η χρήση κωδικοποιήσεων συνεπάγεται σημαντικών πλεονεκτημάτων. Έτσι, οι κωδικοποιήσεις αποτελούν μια «κοινή γλώσσα» περιγραφής και ερμηνείας της πληροφορίας με ενιαίο τρόπο, αποφεύγοντας έτσι την δημιουργία ασαφειών και σφαλμάτων. Αποτελούν έτσι οι κωδικοποιήσεις την βάση για την επίτευξη της **σημασιολογικής διαλειτουργικότητας** αφού χωρίς αυτές αν και θα ήταν δυνατή η ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ των διάφορων συστημάτων, ωστόσο αυτά δεν θα ήταν άμεσα ερμηνεύσιμα, εξαιτίας των διαφορετικών τρόπων αναπαράστασης των διάφορων συστημάτων. Άλλωστε, η μετατροπή της πληροφορίας από τον ένα τρόπο αναπαράστασης στον άλλο θα συνεπαγόταν μεγάλο χρόνο, κόστος και υψηλό ποσοστό σφαλμάτων. Με άλλα λόγια, η χρήση των κωδικοποιήσεων είναι απαραίτητη προκειμένου η πληροφορία που ανταλλάσσεται μεταξύ των συστημάτων να καταστεί άμεσα ερμηνεύσιμη και αξιοποιήσιμη χωρίς μετατροπές.

Ακόμη, ο περιορισμός της ασάφειας μέσω της χρήσης κωδικοποιήσεων συνεπάγεται την μείωση των σφαλμάτων (ιατρικών και μη) εξαιτίας διαφορετικής ή και εσφαλμένης ερμηνείας των δεδομένων.

Επιπλέον, οι κωδικοποιήσεις επιτρέπουν την αυτόματη επεξεργασία των δεδομένων μέσω Η/Υ, γεγονός που επιτρέπει την ευκολότερη αποθήκευση, συγκέντρωση, οργάνωση και ανεύρεση της ζητούμενης πληροφορίας, τον συνδυασμό πληροφοριών προερχόμενων από διαφορετικές πηγές, την ευκολότερη εξεύρεση των σφαλμάτων, την αποφυγή πλεονασμών πληροφορίας κ.λπ. Εξάλλου, η χρήση των κωδικοποιήσεων αποτελεί βασικό προαπαιτούμενο δημιουργίας του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου ασθενούς, συστημάτων στήριξης αποφάσεων κ.λπ.

Τέλος, οι κωδικοποιήσεις επιτρέπουν τη δημιουργία λογικών συσχετισμών μεταξύ των δεδομένων προσδίδοντας προστιθέμενη αξία σε αυτά. Αντιθέτως όταν τα δεδομένα βρίσκονται σε μη κωδικοποιημένη-ταξινομημένη μορφή, η ενοποίηση της καθίσταται δυσχερής. Τέλος, οι κωδικοποιήσεις κάνουν τα δεδομένα που συγκεντρώνουν οι διάφοροι

οργανισμοί άμεσα συγκρίσιμα, καθιστώντας έτσι εφικτή την δημιουργία δεικτών αποδοτικότητας-αποτελεσματικότητας και στατιστικών.

Ωστόσο, παρά τα εμφανή πλεονεκτήματα που συνεπάγεται η χρήση κωδικοποιήσεων των ιατρικών εννοιών και η οργάνωση-ταξινόμηση αυτών σε ταξινομήσεις, η δημιουργία τους ειδικά στον χώρο της Υγείας, έρχεται αντιμέτωπη με μια σειρά προκλήσεων και εμφανών δυσχερειών που θα αποτυπωθούν συνοπτικά ακολούθως.

Το πρώτο και ένα από τα σημαντικότερα πρόβλημα είναι αυτό της «**έκρηξης κωδικών**» (the combinatorial explosion).

Κάποιες κωδικοποιήσεις (**enumerative**) επιχειρούν να αποτυπώσουν κάθε έννοια μέσω απόδοσης ενός ξεχωριστού κωδικού. Ωστόσο, η εισαγωγή νέων όρων και η προσθήκη περισσότερης λεπτομέρειας συνεπάγεται μεγάλη αύξηση του αριθμού των απαιτούμενων κωδικών. Για παράδειγμα, ας πάρουμε την έννοια των «Καψίματος». Για 100 δυνατές περιοχές καψίματος και 3 βαθμούς καψιμάτων απαιτούνται 404 κωδικοί. Εάν λάβουμε υπόψη ότι υφίστανται 5 υπό-περιοχές ανά περιοχή και διακρίσεις ανά τύπο καψίματος (χημικό ή θερμικό) τότε απαιτούνται 7272 κωδικοί. Τέλος, εάν λάβουμε υπ' όψιν ότι υφίστανται τρία επίπεδα έκτασης του καψίματος και τρεις διαφορετικές χρονικές διάρκειες αυτών καταλήγουμε σε 116.352 κωδικούς.

Είναι πρόδηλο ότι η συντήρηση και διαχείριση ενός τόσο μεγάλου πλήθους κωδικών δεν είναι ευχερής. Επιπλέον, σε κάθε περίπτωση δεν είναι διασφαλισμένη η πληρότητα μιας τέτοιας κωδικοποίησης, ήτοι ότι θα έχουν υπολογιστεί εξ' αρχής όλες οι έννοιες και θα έχουν αποδοθεί οι αντίστοιχοι κωδικοί.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού, κάποιες κωδικοποιήσεις (**compositional**) ακολουθούν μια διαφορετική προσέγγιση. Ήτοι, αντί να αποδώσουν ένα ξεχωριστό κωδικό για κάθε σύνθετη έννοια, συνθέτουν αυτήν μέσω συνδυασμό απλούστερων που την απαρτίζουν. Για παράδειγμα, μια enumerative κωδικοποίηση χρησιμοποιεί έναν ξεχωριστό

κωδικό για την έννοια «οξεία βακτηριακή σηψαιμία». Αντιθέτως, μια *compositional* κωδικοποίηση αποδίδει κωδικούς για κάθε μία από τις απλούστερες έννοιες που την απαρτίζουν («οξεία», «βακτηριακή», «σηψαιμία»). Κατά αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται το πρόβλημα της έκρηξης κωδικών και προσδιορισμού εκ των προτέρων όλων των απαιτούμενων εννοιών. Ωστόσο, οι **compositional κωδικοποιήσεις** απαιτούν την ύπαρξη μηχανισμών ανεύρεσης ισοδυναμιών, πλεονασμών και όρων χωρίς νόημα.

Ένα άλλο πρόβλημα που προκύπτει κατά την οργάνωση των κωδικοποιήσεων σε ομάδες μέσω ταξινομιών είναι η δυσκολία υποστήριξης πολλαπλών ιεραρχικών σχέσεων. Για παράδειγμα η φυματώδης μηνιγγίτιδα μπορεί να τοποθετηθεί στις μολυσματικές και παρασιτικές ασθένειες, ωστόσο μπορεί να τοποθετηθεί και στις ασθένειες του νευρικού συστήματος και των αισθητήριων οργάνων. Ομοίως, η πνευμονία μπορεί να τοποθετηθεί τόσο στην κατηγορία των ασθενειών του πνεύμονα όσο και σε αυτή των μολυσματικών ασθενειών.

Επίσης, πολλές φορές είναι αναγκαία η ταυτόχρονη υποστήριξη τόσο ιεραρχικών όσο και μη ιεραρχικών σχέσεων.

Τέλος στην ιεραρχική ταξινόμηση των εννοιών, η γνώση απλώς υπονοείται. Δηλαδή, απουσία σήμανσης της σχέσης ο χρήστης από μόνος του καταλαβαίνει την σχέση.

Κατά συνέπεια, προκύπτει η ανάγκη στην ουσία δημιουργίας σημασιολογικών δικτύων.

Κατόπιν αυτών, ο Καθηγητής Cimino όρισε ένα σύνολο χαρακτηριστικών που πρέπει να διακρίνουν τα συστήματα κωδικοποιήσεων και ταξινομήσεων (Cimino Desiderata), τα οποία αποδίδονται συνοπτικά ακολούθως:

- Προσανατολισμός στις έννοιες: διαχωρισμός των εννοιών από τις περιγραφές τους.
- Μη χρησιμοποίηση του ίδιου κωδικού για δύο έννοιες.

- Χρησιμοποίηση των κωδικών μόνο για την ταυτοποίηση των εννοιών και όχι για την ιεράρχηση τους.
- Υποστήριξη πολλαπλών ιεραρχικών σχέσεων.
- Υποστήριξη μη ιεραρχικών σχέσεων.
- Αποφυγή της «έκρηξης κωδικών».
- Ανεύρεση ισοδυναμίας εννοιών και αποφυγή πλεονασμών.
- Υποστήριξη πολλαπλών όψεων για την κάλυψη πολλαπλών αναγκών.

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφονται τα βασικά σημεία κάποιων από τις σημαντικότερες κωδικοποιήσεις και ταξινομήσεις.

4.2.2 ICD-10

Η ICD (International Classification of Diseases-ICD) ταξινόμηση, αναπτύχθηκε και συντηρείται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, με σκοπό την κωδικοποίηση των ασθενειών με ενιαίο τρόπο σε όλες τις χώρες, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συστηματική συγκέντρωση, στατιστική ανάλυση και σύγκριση στοιχείων νοσηρότητας και θνησιμότητας. Σήμερα, η ICD βρίσκεται στην 10^η έκδοση της. Είναι ευρέως διαδεδομένη και έχει υιοθετηθεί παγκοσμίως από πολλές χώρες, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα. Επιπλέον, άλλες ιατρικές κωδικοποιήσεις κατά την αναφορά τους σε ασθένειες κάνουν χρήση της ICD. Για την ονομασία των ασθενειών η ICD χρησιμοποιεί την ονοματολογία IND (International Nomenclature of Diseases). Οι ασθένειες στην ICD κωδικοποιούνται με 3 ψηφία (1 γράμμα, 2 αριθμοί), από το A00 έως το Z99 (εξαιρούνται οι κωδικοί με U οι οποίοι είναι δεσμευμένοι για ερευνητικούς σκοπούς και για ασθένειες μη προσδιορισμένης

αιτίας). Οι κωδικοί των ασθενειών χωρίζονται σε 21 κεφάλαια (**chapters**), όπως φαίνεται και στον ακόλουθο πίνακα:

Κεφάλαιο	Κωδικοί	Περιγραφή
I	A00-B99	Μολυσματικές και παρασιτικές ασθένειες
II	C00-D48	Νεοπλασίες
III	D50-D89	Ασθένειες του αίματος και των σχετικών οργάνων και διαταραχές που επηρεάζουν το ανοσοποιητικό σύστημα
IV	E00-E90	Ασθένειες ενδοκρινολογικές, διατροφικές, μεταβολισμού
V	F00-F99	Διαταραχές διανοητικές και συμπεριφοράς
VI	G00-G99	Ασθένειες νευρικού συστήματος
VII	H00-H59	Ασθένειες οφθαλμού
VIII	H60-H95	Ασθένειες ους και μαστού
IX	I00-I99	Ασθένειες του κυκλοφοριακού συστήματος
X	J00-J99	Ασθένειες του αναπνευστικού συστήματος
XI	K00-K93	Ασθένειες του πεπτικού συστήματος
XII	L00-L99	Ασθένειες του δέρματος και του υποδερματικού ιστού
XIII	M00-M99	Ασθένειες μυοσκελετικού συστήματος και συνδετικού ιστού
XIV	N00-N99	Ασθένειες του γενετικού συστήματος
XV	O00-O99	Εγκυμοσύνη, παιδί, λοχεία
XVI	P00-P96	Καταστάσεις προερχόμενες από την περίοδο
XVII	Q00-Q99	Παραμορφώσεις και χρωμοσωματικές ανωμαλίες
XVIII	R00-R99	Συμπτώματα, ενδείξεις και μη φυσιολογικά κλινικά και εργαστηριακά ευρήματα
XIX	S00-T88	Τραυματισμοί, δηλητηριάσεις
XX	V01-Y98	Εξωτερικοί παράγοντες νοσηρότητας και θνησιμότητας
XXI	Z00-Z99	Άλλοι παράγοντες επηρεασμού της υγείας

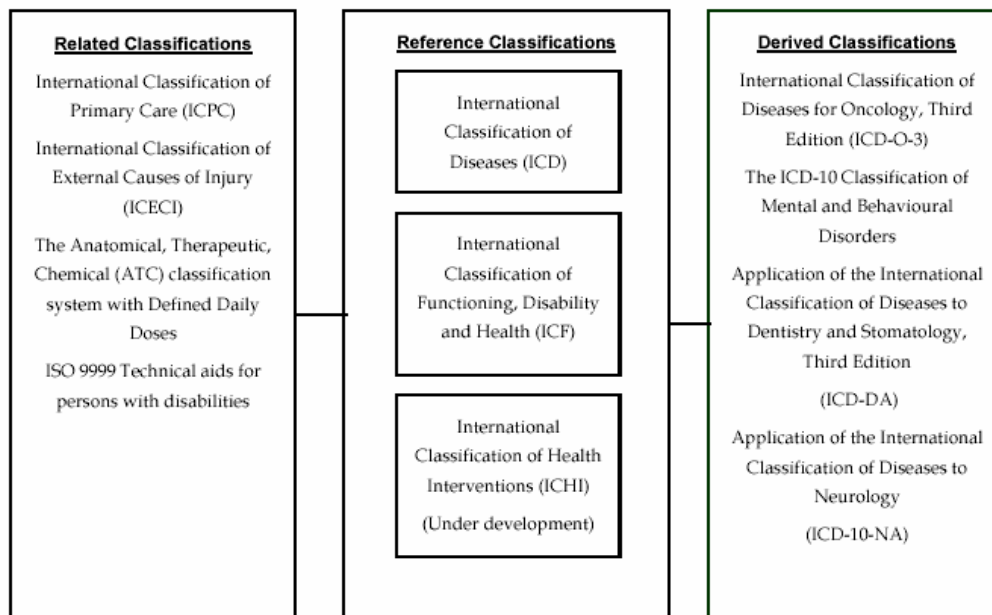
Ο χωρισμός των ασθενειών σε κεφάλαια γίνεται με κριτήρια το **προσβληθέν όργανο-σύστημα οργανισμού** (κεφάλαια III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, XIV), την **αιτιολογία της ασθένειας** (κεφάλαια I, II, XVII, XIX, XX) ή **άλλα κριτήρια** (κεφάλαια XV, XVI, XVIII, XXI). Η πολυκριτηριακή αυτή προσέγγιση ακολουθήθηκε ώστε να καλύψει τις διαφοροποιημένες ανάγκες ταξινόμησης των ιατρικών επαγγελματιών. Για παράδειγμα ένας ορθοπεδικός ενδιαφέρεται κυρίως για μια ταξινόμηση των ασθενειών με βάση το προσβληθέν όργανο, ενώ ένας παθολόγος με βάση την αιτία.

Κάθε κεφάλαιο περιλαμβάνει ένα αριθμό κωδικών σχετικών ασθενειών. Έτσι, για παράδειγμα το Κεφάλαιο I (Μολυσματικές-Παρασιτικές ασθένειες) περιλαμβάνει τους κωδικούς ασθενειών από το A00-B99. Επιπλέον, οι κωδικοί ασθενειών κάθε κεφαλαίου

χωρίζονται περαιτέρω σε συναφείς ομάδες ασθενειών (**blocks**) βάσει κριτηρίων. Για παράδειγμα, οι ασθένειες του Κεφαλαίου I χωρίζονται σε ομάδες χρησιμοποιώντας ως κριτήρια τον τρόπο μετάδοσης και την ευρύτερη ομάδα του μολυνθέντος οργανισμού.

Ομοίως, οι ασθένειες του Κεφαλαίου II (Νεοπλασίες) χωρίζονται σε ομάδες χρησιμοποιώντας σαν κριτήρια την προέλευση της νεοπλασίας και την τοποθεσία της. Επίσης, σε περιπτώσεις που χρειάζονται περισσότερες λεπτομέρειες για μια ασθένεια είναι δυνατόν να χρησιμοποιείται και ένα δεκαδικό ψηφίο. Για παράδειγμα, η ασθένεια του τυφοειδή πυρετού A01 κατηγοριοποιείται περαιτέρω βάσει του τύπου του πυρετού (A, C κ.λπ.) σε A01.0, A01.1, A01.2, A01.3, A01.4.

Προκειμένου να καλυφθούν εξειδικευμένες ανάγκες, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας ανέπτυξε μια οικογένεια συγγενών κωδικοποιήσεων με βάση την ICD (Gershenov, 1995). Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει αφενός **παράγωγες ταξινομήσεις (derived classifications)**, οι οποίες ακολουθούν την δομή και τις κατηγορίες της ICD, παρέχοντας όμως περισσότερες λεπτομέρειες (π.χ. η ICD-10-NA για την νευρολογία, η ICD-O-3 για την ογκολογία κ.λπ.) και αφετέρου **ταξινομήσεις αναφοράς (reference classifications)**, οι οποίες ακολουθούν μερικώς ή σε μερικά τμήματα μόνον την δομή και τις κατηγορίες της ICD (π.χ. η ICPC για την πρωτοβάθμια υγεία). Τα ανωτέρω συνοψίζονται στο κάτωθι σχήμα:

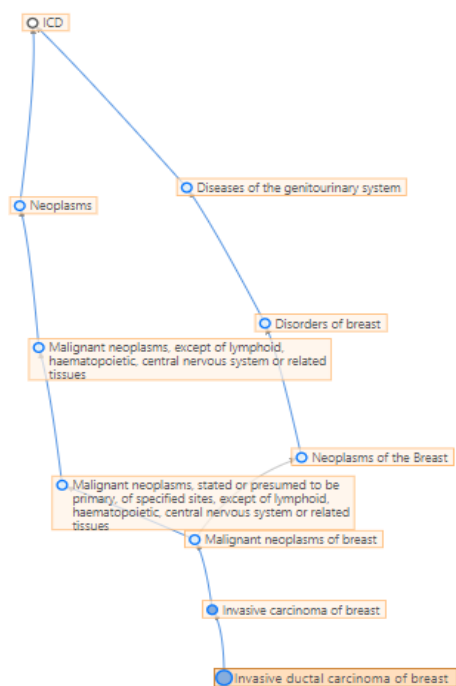


Η ICD αποτελεί την βάση ανάπτυξης της ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health), η οποία ασχολείται με την συγκέντρωση στοιχείων λειτουργικής ικανότητας των ασθενών. Επιπλέον μια παραλλαγή της ICD η οποία χρησιμοποιείται από τους ασφαλιστικούς οργανισμούς για τον υπολογισμό της επιστροφής δαπανών υγείας, αποτελεί η ICD-CM.

Στις 18 Ιουνίου του έτους 2018, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας εξέδωσε την νέα έκδοση (11^η) έκδοση του ICD. Κάποιες από τις σημαντικότερες αλλαγές οι οποίες επιφέρει η νέα αυτή έκδοση είναι:

- Η απαρίθμηση των κεφαλαίων γίνεται πλέον με Arabic και όχι με Roman Numerals.
- Η κωδικοποίηση των ασθενειών δεν γίνεται πλέον με τριψήφιους κωδικούς αλλά με τετραψήφιους κωδικούς (**stem codes**). Το πρώτο ψηφίο του κάθε κωδικού αναφέρεται στο αριθμό του κεφαλαίου. Μπορεί να είναι αριθμός (κεφάλαια 1 έως και 9) ή ψηφίο (κεφάλαια 10 έως 27). Το δεύτερο ψηφίο είναι γράμμα και το τρίτο αριθμός, προκειμένου να υπάρχει διαφοροποίηση από την κωδικοποίηση ICD-10.

- **Χρήση extension codes.** Χρησιμοποιούνται ώστε να μπορεί να προστεθεί περαιτέρω πληροφορία. Οι κωδικοί αυτοί χρησιμοποιούνται πάντα σε συνδυασμό με έναν stem code (βασικός κωδικός). Δεν είναι επιτρεπτοί όλοι οι συνδυασμοί μεταξύ stem και extension codes. Οι extension codes ξεκινούν με το γράμμα X.
- **Πολλαπλή ιεραρχία (primary and secondary parents):** Παρόμοια με την ICD-10 κάθε κωδικός έχει έναν πατέρα. Ωστόσο, είναι δυνατή η σύνδεση και με έναν δεύτερο κωδικό πατέρα εφόσον ο χρήστης το επιθυμεί. Για παράδειγμα στο κάτωθι σχήμα, η πάθηση «Invasive ductal carcinoma of breast» έχει ως πατέρες τόσο την κατηγορία «Malignant Neoplasms» όσο και την κατηγορία «Diseases of the genitourinary system».



- **Post-coordinating clustering:** επιτρέπει την καλύτερη περιγραφή μιας κατάστασης υγείας μέσω συνδυασμού δύο ή περισσότερων stem codes ή ενός stem code με έναν ή περισσότερους extension codes.

- Χρήση ιεραρχικής βάσης δεδομένων για την αποτελεσματικότερη χρήση του συστήματος.

4.2.3 ICPC-2

Η ταξινόμηση ICPC-2 (International Classification of Primary Care-ICPC) αναπτύχθηκε από την WONCA σε συνεργασία με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας για την κάλυψη των αναγκών της Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας (Lamberts & Wood, 1987). Έχει μεταφραστεί σε 35 γλώσσες (μεταξύ των οποίων και η Ελληνική) και χρησιμοποιείται σε 47 χώρες (Lamberts, Wood and Hofmans-Okkes, 1993).

Η ICPC-2 επιτρέπει την συγκέντρωση και κωδικοποίηση 3 βασικών παραμέτρων ενός **επεισοδίου υγείας**: της **αιτίας παραπομπής** (reason for encounter), της **διάγνωσης** (diagnosis) και της **διαδικασίας φροντίδας** (process of care). Η ICPC-2 περιλαμβάνει θησαυρό και αντιστοιχίσεις (maps) σε άλλες ταξινομήσεις όπως π.χ. η ICD10, έτσι ώστε να είναι δυνατή η χρησιμοποίηση των δεδομένων τους. Η ICPC-2 χρησιμοποιεί για την ταξινόμηση μια δομή δύο αξόνων. Ο πρώτος άξονας αποτελείται από 17 κεφάλαια. Τα 15 από τα 17 κεφάλαια αντιστοιχούν σε τμήματα του σώματος, ένα κεφάλαιο αναφέρεται σε ψυχολογικά και ένα σε κοινωνικά προβλήματα. Κάθε κεφάλαιο κωδικοποιείται με την χρήση ενός γράμματος (Α έως Ζ). Τα κεφάλαια του ICPC-2 φαίνονται κάτωθι:

	Γενικό	L	Μυοσκελετικό	U	Ουροποιητικό
B	Αίμα	N	Νευρολογικό	W	Εγκυμοσύνη-Οικ. Προγρ/σμός
D	Πεπτικό	P	Ψυχολογικό	X	Γενετικό γυναικός
F	Οφθαλμός	R	Αναπνευστικό	Y	Γενετικό ανδρός
H	Ους	S	Δέρμα	Z	Κοινωνικό
K	Κυκλοφοριακό	T	Ενδοκρινολογικό Μεταβολισμός		

Ο δεύτερος άξονας αποτελείται από 7 τμήματα (components). Κάθε ένα από τα **7 τμήματα** χρησιμοποιεί ένα εύρος διψήφιων κωδικών. Για παράδειγμα, τα διάφορα συμπτώματα-

ενοχλήσεις περιλαμβάνονται στο πρώτο τμήμα και κωδικοποιούνται με τους κωδικούς από 01 έως 29. Τα τμήματα της ICPC-2 φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα:

ΤΜΗΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΙ
1. Συμπτώματα-ενοχλήσεις	01-29
2. Διαγνωστικές-πρόληψης διαδικασίες	30-49
3. Θεραπευτικές διαδικασίες / φαρμακευτική αγωγή	50-59
4. Αποτελέσματα εξετάσεων	60-61
5. Διοικητική πληροφορία	62
6. Παραπομπή-άλλες διαδικασίες	63-69
7. Διαγνώσεις και ασθένειες	70-99

Οι κωδικοί στην ICPC είναι τριψήφιοι (1 γράμμα, 2 αριθμοί) και σχηματίζονται από τον συνδυασμό του γράμματος του κεφαλαίου και του διψήφιου κωδικού του τμήματος. Για παράδειγμα, η διάγνωση πνευμονίας στην ICPC κωδικοποιείται ως R81 (το R αντιστοιχεί στο κεφάλαιο του αναπνευστικού και το 81 αντιστοιχεί στην διάγνωση πνευμονίας).

Παρατηρούμε ότι η φιλοσοφία κωδικοποίησης της ICPC διαφοροποιείται σε σχέση με αυτήν της ICD, αφού στην τελευταία τα κεφάλαια εκφράζουν διαφορετικά κριτήρια ταξινόμησης (τμήμα σώματος, αιτιολογία και άλλα), ενώ αντιθέτως στην ICPC αφορούν μόνον το τμήμα του σώματος.

Όπως προαναφέρθηκε, μέσω μιας ακολουθίας ICPC κωδικών είναι δυνατή η καταγραφή όλης της απαραίτητης για ένα **επεισόδιο υγείας** πληροφορίας, δηλαδή της αιτίας παραπομπής (reference of encounter), της διάγνωσης (diagnosis) και των ακολουθούμενων φροντίδων υγείας (process of care). Προφανώς ένα επεισόδιο υγείας μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερες της μιας αιτίες παραπομπής ή διαγνώσεις.

Για παράδειγμα, έστω ένας ασθενής ο οποίος προσέρχεται στην Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας με συμπτώματα βήχα. Ο ιατρός μπορεί να διαγνώσει βρογχίτιδα και να προτείνει την λήψη φαρμάκων. Η πληροφορία αυτή στο ICPC κωδικοποιείται ως:

- Αιτία παραπομπής: βήχας R05,
- Διάγνωση: βρογχίτιδα R78,
- Ακολουθούμενη φροντίδα υγείας: Λήψη φαρμακευτικής αγωγής R50.

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι αιτίες παραπομπής μπορούν να εκφράζονται από τον ίδιο τον ασθενή, ισχυροποιώντας έτσι την θέση του (patient-centered approach).

Η απλή δομή, η διαθεσιμότητα σε πολλές γλώσσες, η υποστήριξη της έννοιας του επεισοδίου υγείας, η δυνατότητα αλληλεπίδρασης ιατρού-ασθενή και η ενδυνάμωση του ρόλου του ασθενή, έχουν οδηγήσει στην ευρεία διάδοση της ICPC.

4.2.4 Read Codes

Οι Read Codes (οι οποίοι σήμερα καλούνται Clinical Terms) αποτελούν μια εκτενής λίστα κλινικών όρων, με σκοπό την χρήση τους από τους επαγγελματίες υγείας για την περιγραφή της θεραπευτικής αγωγής και φροντίδας που παρέχουν στους ασθενείς τους. Οι κωδικοί είναι οργανωμένοι σε μια ιεραρχική δομή επιτρέποντας έτσι την εύκολη αναπαράσταση, αποθήκευση και ανάκτηση σύνθετων κλινικών όρων από προγράμματα Η/Υ.

Οι Read Codes αναπτύχθηκαν αρχικώς για την κάλυψη των αναγκών της Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας. Οι κωδικοί στην πρώτη έκδοση αποτελούνταν από 4 χαρακτήρες (4-byte set). Στην δεύτερη έκδοση, οι κωδικοί αποτελούνταν από 5 χαρακτήρες (5-byte set) έτσι ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε νοσοκομειακό περιβάλλον.

Η τρίτη έκδοση των Read Codes, η οποία είναι γνωστή ως Clinical Terms Version 3 (CTv3) χρησιμοποιεί μια συνθετότερη δομή σε σχέση με τις προηγούμενες εκδόσεις, η οποία επιτρέπει:

- Την σταδιακή εισαγωγή νέων όρων,

- Την διατήρηση συμβατότητας με τις προηγούμενες εκδόσεις,
- Την αναπαράσταση απλών και σύνθετων εννοιών,
- Την υποστήριξη πολλαπλών προοπτικών για την ίδια έννοια,
- Την ευκολότερη και ακριβέστερη αντιστοίχιση (**mapping**) των κωδικών σε κωδικούς άλλων κωδικοποιήσεων.

Οι Read Codes καλύπτουν πολλές κατηγορίες ιατρικής πληροφορίας όπως συμπτώματα, εξετάσεις, διαγνώσεις, θεραπείες, θεραπευτικές αγωγές κ.λπ. Το μεγάλο αυτό εύρος υποστηριζόμενων όρων το οποίο μπορεί να κωδικοποιηθεί μέσω των Read Codes, κάνει εφικτή την κωδικοποίηση σχεδόν κάθε τύπου ιατρικού κειμένου, από την περιγραφή ενός επεισοδίου υγείας, μέχρι έναν πλήρη ηλεκτρονικό φάκελο ασθενή (O’Neil et al., 1995).

Κάθε Read Code αποτελείται από 5 χαρακτήρες. Ο πρώτος αποτελεί την επικεφαλίδα του κεφαλαίου (A-R, a-r και 1-9). Οι υπόλοιποι χαρακτήρες του κωδικού χρησιμοποιούνται για προσθήκη επιπλέον λεπτομέρειας.

Στις εκδόσεις 1 και 2, η ιεράρχηση των εννοιών ήταν βασισμένη στον ίδιο τον κωδικό (**code-based hierarchy**), με τον τελευταίο να επιτελεί διττό ρόλο: αφενός να ταυτοποιεί την έννοια και αφετέρου να καθορίζει την θέση αυτής στην ιεραρχία. Για παράδειγμα:

Μολυσματικές και Παρασιτικές ασθένειες (A...),

Φυματίωση (A1...),

Φυματίωση μηνιγγίων και κεντρικού νευρικού συστήματος (A13..),

Φυματώδης μηνιγγίτιδα (A130.).

Η προσέγγιση αυτή εμφανίζει σημαντικά μειονεκτήματα. Καταρχήν, μια έννοια δεν μπορεί να τοποθετηθεί σε δύο διαφορετικές θέσεις στην ιεραρχία χωρίς την χρήση διαφορετικών κωδικών, οδηγώντας στην ύπαρξη δύο κωδικών για την ίδια έννοια (**redundancy**). Για παράδειγμα, η Φυματώδης μηνιγγίτιδα μπορεί να τοποθετηθεί στις μολυσματικές και παρασιτικές ασθένειες:

Μολυσματικές και Παρασιτικές ασθένειες (A...),

Φυματίωση (A1...),

Φυματίωση μηνιγγίων και κεντρικού νευρικού συστήματος (A13..),

Φυματώδης μηνιγγίτιδα (A130.).

Ωστόσο μπορεί να τοποθετηθεί επίσης και στις ασθένειες του νευρικού συστήματος και των αισθητήριων οργάνων:

Ασθένειες του Νευρικού συστήματος και των αισθητήριων οργάνων (F....),

Φλεγμονώδης ασθένειες του Κεντρικού Νευρικού συστήματος (F0...),

Βακτηριακή μηνιγγίτιδα (F00..),

Φυματώδης μηνιγγίτιδα (F004.).

Η χρήση δύο κωδικών για την ίδια έννοια οδηγεί συχνά σε σφάλματα κατά την ιεραρχική ανάλυση των κλινικών δεδομένων.

Επίσης, η ιεράρχηση των εννοιών μέσω των κωδικών επιτρέπει την ύπαρξη μόνο 5 ιεραρχικών επιπέδων (ένα επίπεδο για κάθε ψηφίο του κωδικού). Για παράδειγμα, η «υποδερματική μαστεκτομή» (71304) βρίσκεται στο 5^ο επίπεδο της ιεραρχίας. Όμως η κωδικοποίηση της «υποδερματικής μαστεκτομής για γυναιομαστία» δεν μπορεί να τοποθετηθεί ως υποκατηγορία της υποδερματικής μαστεκτομής, αφού τα επίπεδα της ιεραρχίας έχουν εξαντληθεί. Η τοποθέτηση της ως **συγγενή** στο 5^ο επίπεδο με κωδικό 71307 οδηγεί σε μια **ασαφή ιεραρχία**.

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα ανωτέρω προβλήματα, στην 3^η έκδοση των Read Codes ακολουθήθηκε μια διαφορετική προσέγγιση μέσω μιας συνθετότερης δομής.

Έτσι, κάθε κλινική έννοια (**clinical concept**) αναπαριστάται μέσω ενός μοναδικού Read Code και μπορεί να περιγραφεί μέσω ενός ή περισσότερων όρων (**terms**). Για παράδειγμα, οι όροι «Οστεοαρθρίτιδα» και «Οστεοάρθρωση» χρησιμοποιούνται για την περιγραφή της ίδιας έννοιας. Αντιστρόφως, ένας όρος μπορεί να χρησιμοποιείται στην περιγραφή πολλών εννοιών. Για παράδειγμα, ο όρος «στένωση» χρησιμοποιείται στην περιγραφή των εννοιών

«στένωση του νωτιαίου μυελού» και «στένωση του ομφαλού». Η σχέση μεταξύ εννοιών και όρων εκφράζεται μέσω τριών αρχείων:

- Του αρχείου εννοιών (**concept file**) στο οποίο περιλαμβάνονται οι Read Codes,
- Του αρχείου ορολογιών (**terms file**) στο οποίο περιλαμβάνονται οι ορολογίες οι οποίες χρησιμοποιούνται για την περιγραφή των Read Codes,
- Του αρχείου περιγραφών (**descriptions file**) στο οποίο περιέχονται οι αντιστοιχίσεις μεταξύ εννοιών και όρων. Εάν μια έννοια μπορεί να περιγραφεί μέσω περισσότερων του ενός όρων, ο επικρατέστερος από αυτούς χαρακτηρίζεται ως προτιμώμενος (preferred term) και οι υπόλοιποι ως συνώνυμοι (synonymous terms).

Επιπλέον, στην 3^η έκδοση των Read Codes η βασισμένη στον κωδικό ιεράρχηση των εννοιών (code-dependent hierarchy structure) των προηγούμενων εκδόσεων εγκαταλείπεται. Δηλαδή, οι κωδικοί χρησιμοποιούνται μόνο για την ταυτοποίηση των εννοιών και δεν εμπεριέχουν καμία έννοια ιεράρχησης. Οι ιεραρχικές σχέσεις μεταξύ των εννοιών εκφράζονται μέσω συνδέσμων (links), οι οποίοι φυλάσσονται σε ένα αρχείο ιεραρχικών σχέσεων (**hierarchy file**). Κατ' αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η υποστήριξη απεριόριστων ιεραρχικών επιπέδων (unlimited hierarchy depth), η τοποθέτηση μιας έννοιας σε πολλαπλές θέσεις στην ιεραρχία χωρίς χρήση διπλών κωδικών, ενώ γίνεται ευκολότερη και η τροποποίηση της ιεραρχίας κατά την προσθήκη νέων εννοιών.

Επίσης, στην 3^η έκδοση των Read Codes είναι δυνατή η προσθήκη επιπλέον πληροφορίας για μια έννοια μέσω της χρήσης προσδιοριστών (**qualifiers**). Για παράδειγμα, μια χειρουργική επέμβαση μπορεί να έχει διαφορετικούς βαθμούς προτεραιότητας (επείγουσα, προγραμματισμένη, ρουτίνας). Για την περιγραφή αυτών των διαφοροποιήσεων θα έπρεπε να δημιουργηθεί ένας χωριστός κωδικός για κάθε συνδυασμό (π.χ. επείγουσα χειρουργική επέμβαση, προγραμματισμένη χειρουργική επέμβαση κ.λπ.), κάτι που θα οδηγούσε σε ένα εξαιρετικά μεγάλο αριθμό κωδικών. Για την αποφυγή του προβλήματος αυτού, η 3^η έκδοση των Read Codes χρησιμοποιεί προσδιοριστές οι οποίοι μπορούν να συνδυαστούν με

οποιαδήποτε έννοια για την προσθήκη επιπλέον πληροφορίας. Οι προσδιοριστές φυλάσσονται στο αρχείο προτύπων (**template file**).

Παρόμοια με άλλα συστήματα, οι Read Codes προσφέρουν αντιστοιχίσεις (maps) σε ICD-10 κωδικούς. Η 3^η έκδοση των Read Codes αντικαθίσταται σταδιακά από την κωδικοποίηση SNOMED Clinical Terms, η οποία προέκυψε από την ενοποίηση της 3^{ης} έκδοσης των Read Codes και της κωδικοποίησης SNOMED RT.

4.2.5 SNOMED

Η κωδικοποίηση SNOMED (Systematized Nomenclature of Medicine-SNOMED) αποτελεί μια γενικού σκοπού, επεξεργάσιμη μέσω Η/Υ ονοματολογία η οποία στην τελευταία έκδοση της (SNOMED CT) αποσκοπεί να καλύψει όλα τα σχετιζόμενα με τον ηλεκτρονικό φάκελο υγείας του ασθενή στοιχεία.

Παρόμοια με τα Read Codes, η κωδικοποίηση SNOMED ακολούθησε μια μακρά εξελικτική πορεία, με σημαντικές αλλαγές και διαφοροποιήσεις στην δομή του συστήματος μεταξύ των τριών τελευταίων εκδόσεων της (SNOMED III, SNOMED RT, SNOMED CT). Δεδομένων των διαφοροποιήσεων αυτών, οι εκδόσεις αυτές παρουσιάζονται χωριστά.

A. SNOMED III

Η SNOMED III χρησιμοποιεί μια ιεραρχική δομή κωδικοποίησης, σύμφωνα με την οποία οι όροι χωρίζονται με βάση τους παρακάτω 11 άξονες:

T	Ανατομικοί όροι
M	Αλλαγές σε κύτταρα, ιστούς και όργανα
L	Βακτήρια και ιοί
C	Ναρκωτικά
F	Ενδείξεις και συμπτώματα
J	Ορολογία επαγγελμάτων
D	Διαγνωστικοί όροι
P	Διοικητικές, διαγνωστικές και θεραπευτικές

	διαδικασίες
A	Ενέργειες σχετικές με την ασθένεια
S	Κοινωνικά θέματα
G	Συντακτικοί όροι και προσδιοριστές

Η ταυτοποίηση των όρων στο SNOMED III γίνεται βάσει κωδικών 5 ή 6 ψηφίων εκ των οποίων το πρώτο αναφέρεται στον άξονα στον οποίο ανήκει ο όρος, ενώ τα υπόλοιπα ψηφία χρησιμοποιούνται για την παροχή περαιτέρω λεπτομέρειας. Κατά συνέπεια, παρόμοια με τις δύο πρώτες εκδόσεις των Read Codes, η ιεράρχηση των εννοιών είναι βασισμένη στους κωδικούς (**code-based hierarchy**). Για παράδειγμα, στην φυματίωση αποδίδεται ο κωδικός D-E-14800 ο οποίος αναλύεται ως εξής:

- **D:** Ασθένειες-Διαδικασίες (ο άξονας στον οποίο ανήκει ο όρος),
 - **E:** Μολυσματικές παρασιτικές ασθένειες (ο τύπος της ασθένειας),
 - **1:** Βακτηριακές ασθένειες (ο τύπος της μολυσματικής ασθένειας),
 - **4:** Φυματίωση.

Όμως παρόμοια με τα Read Codes, η βασισμένη στον κωδικό ιεραρχία συνεπάγεται προβλήματα (αδυναμία τοποθέτησης μια έννοιας σε δύο θέσεις στην ιεραρχία χωρίς χρήση διπλών κωδικών, ασαφής ιεραρχία, περιορισμός στον αριθμό των ιεραρχικών επιπέδων).

Στην SNOMED III, ορισμένες διαγνώσεις είναι δυνατόν να έχουν **αναφορές (cross-reference)** σε άλλους όρους, παρέχοντας κατ' αυτόν τον τρόπο περισσότερη πληροφορία.

Για παράδειγμα, η φυματίωση (D-14800) μπορεί να συσχετιστεί με την ακολουθία όρων: Πνεύμονας (T-28000)+ Κοκκοειδής (M-44000)+ Βακτηριδιακή Φυματίωση (L-21801)+ Πυρετός (F-03003). Η ακολουθία αυτή όρων αποτελεί το πεδίο αναφοράς (cross reference field) της φυματίωσης.

Κατά συνέπεια, από τον προηγούμενο συσχετισμό προκύπτει ότι η φυματίωση αποτελεί μια ασθένεια η οποία εμφανίζεται στον πνεύμονα, έχει κοκκοειδή μορφή, ανήκει στην

οικογένεια των βακτηριδιακών φυματιώσεων και εμφανίζει συμπτώματα πυρετού. Τα ανωτέρω συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Άξονας	T	+ M	+ L	+ F	= D
Όρος	Πνεύμονας	+ Κοκκοειδής	+ Βακτηριδιακή φυματίωση	+ Πυρετός	= Φυματίωση
Κωδικός	T-28000	+ M-44000	+ L-21801	+ F-03003	= DE-14800

Επιπλέον, η SNOMED III επιτρέπει την έκφραση σύνθετων εννοιών, συνδυάζοντας απλούστερες. Κατά συνέπεια υπάρχουν πολλαπλοί τρόποι για την έκφραση της ίδιας έννοιας. Ωστόσο, εξαιτίας της απουσίας ενός συνόλου κανόνων για τους επιτρεπτούς συνδυασμούς κωδικών είναι δυνατή και η δημιουργία κωδικών χωρίς νόημα. Η SNOMED III περιλαμβάνει πάνω από 130.000 όρους ενώ εμπεριέχει και όλους τους διαγνωστικούς όρους της ICD-10 στον D άξονα της.

Τα προαναφερθέντα προβλήματα της SNOMED III αντιμετώπισε η SNOMED RT (reference terminology) η οποία και παρουσιάζεται στην συνέχεια.

B. SNOMED RT (Reference terminology)

Η SNOMED RT (Reference Terminology) αναπτύχθηκε το 2000 με σκοπό αφενός την υποστήριξη της ηλεκτρονικής αποθήκευσης, ανάκτησης και ανάλυσης των κλινικών δεδομένων και αφετέρου την αντιμετώπιση των προβλημάτων των προηγούμενων εκδόσεων.

Όπως έχει προαναφερθεί, οι προηγούμενες εκδόσεις της SNOMED επέτρεπαν την έκφραση σύνθετων εννοιών μέσω της σύνθεσης απλούστερων, με αποτέλεσμα την ύπαρξη περισσότερων του ενός τρόπων για την έκφραση της ίδιας έννοιας. Προκειμένου να μπορεί να προσδιοριστεί με **αυτοματοποιημένο μέσω Η/Υ** τρόπο η **ισοδυναμία** δύο διαφορετικών τρόπων δόμησης της ίδιας έννοιας (συνωνυμίες) και να βρεθούν περιττοί πλεονασμοί, η SNOMED RT εισήγαγε μια λογική περιγραφής (**description logic**). Για

παράδειγμα η έννοια της μετεγχειρητικής οισοφαγίτιδας (D5-30150) απαρτίζεται από τις έννοιες:

T-56000 Οισοφάγος,

M-40000 Μόλυνση και

F-06030 Μετεγχειρητική κατάσταση.

Ο ιεραρχικός «πατέρας» της μετεγχειρητικής οισοφαγίτιδας (D5-30150) είναι η Οισοφαγίτιδα D5-30100. Στην SNOMED RT τα ανωτέρω κωδικοποιούνται ως:

D5-30150:

D5-30100 &

(σχετιζόμενη-τοπολογία T-56000) &

(σχετιζόμενη-μορφολογία M-40000) &

(σχετιζόμενη-αιτιολογία F-06030)

Τέλος, στην SNOMED RT οι σχέσεις μεταξύ των εννοιών εκφράζονται μέσω **ιεραρχικών πινάκων**. Κατά αυτόν τον τρόπο οι ιεραρχικές σχέσεις μεταξύ των εννοιών γίνονται ανεξάρτητες κωδικών, επιτρέπονται πολλαπλά ιεραρχικά επίπεδα και πολλαπλοί τύποι σχέσεων μεταξύ των εννοιών (Is-a, Part-of κ.λπ.)

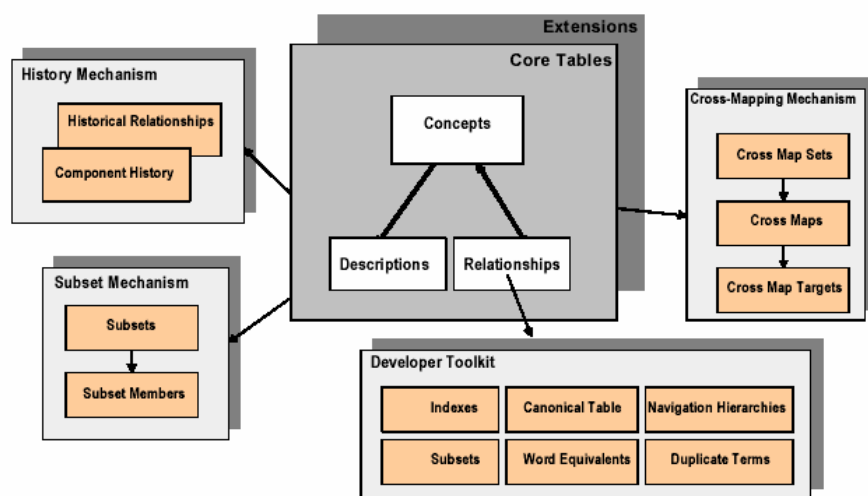
Συμπερασματικά, η SNOMED RT μέσω της εισαγωγής λογικής περιγραφής (description logic) και χρήσης ιεραρχικών πινάκων (hierarchy tables) επέλυσε τα προβλήματα της SNOMED III.

Η SNOMED RT ενοποιήθηκε με την 3^η έκδοση των Read Codes στο σύστημα SNOMED CT, το οποίο και παρουσιάζεται στην συνέχεια.

Γ. SNOMED CT (Clinical Terms)

Η SNOMED CT αποτελεί το αποτέλεσμα της ενοποίησης της SNOMED RT και της 3^{ης} έκδοσης των Read Codes, στοχεύοντας να αποτελέσει την επικρατούσα διεθνώς

ονοματολογία του τομέα υγείας, κατάλληλη για την υποστήριξη του ηλεκτρονικού φακέλου ασθενούς, συστημάτων στήριξης ιατρικών αποφάσεων κ.λπ. Σταδιακά, θα αντικαταστήσει την 3^η έκδοση των Read Codes στο Βρετανικό σύστημα υγείας. Όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα, ο πυρήνας της SNOMED CT απαρτίζεται από **έννοιες**, **περιγραφές** και **σχέσεις** μεταξύ τους:



Οι έννοιες στην SNOMED CT χωρίζονται στους παρακάτω 15 άξονες:

Διαδικασία / Παρέμβαση: Οι παρεχόμενες διαδικασίες κατά την παροχή φροντίδων υγείας.
Ευρήματα / Διαταραχές
Μετρήσιμη / Παρατηρήσιμες οντότητες: Παρατηρήσιμες λειτουργίες όπως η όραση και επίσης μετρήσιμες ποσότητες όπως επίπεδο σακχάρου.
Κοινωνικές / διοικητικές έννοιες.
Δομή σώματος: Ανατομικές έννοιες και μορφολογικές ανωμαλίες.
Οργανισμοί: Όλοι τους οργανισμούς συμπεριλαμβανομένων των μικροοργανισμών και των φορέων μόλυνσεων (έντομα κ.λπ.)
Ουσίες: Χημικά, φάρμακα κ.λπ..
Φυσικά αντικείμενα: Υλικά, αντικείμενα κατασκευασμένα από τον άνθρωπο.
Φυσικές Δυνάμεις: Οι φυσικές δυνάμεις ως αιτία τραυματισμού.
Γεγονότα: γεγονότα που οδήγησαν σε τραυματισμό (π.χ πτώση).
Περιβάλλον / γεωγραφική τοποθεσία: Τύποι περιβάλλοντος και γεωγραφικές τοποθεσίες.
Δείγματα: Τμήματα του σώματος τα οποία έχουν ληφθεί για εξέταση.
Βασισμένη στο περιβάλλον κατηγορία: Έννοιες οι οποίες αλλάζουν το νόημα των πραγμάτων με τα οποία συσχετίζονται.
Χαρακτηριστικά: τα οποία προσθέτουν περαιτέρω πληροφορία σε μία έννοια.
Προσδιοριστές: περιλαμβάνει τις εναπομείναντες έννοιες .

Κάθε έννοια μπορεί να ταξινομείται περαιτέρω μέχρι 10 ιεραρχικά επίπεδα. Κάθε έννοια φυλάσσεται σε ένα σχετικό αρχείο εννοιών και περιγράφεται μέσω ενός ή περισσότερων όρων (**terms**). Αντιστρόφως, ένας όρος μπορεί να χρησιμοποιείται για την περιγραφή περισσότερων της μιας εννοιών. Οι συσχετίσεις μεταξύ εννοιών και όρων φυλάσσονται σε ένα αρχείο περιγραφών (**descriptions file**).

Οι σχέσεις μεταξύ των διάφορων εννοιών φυλάσσονται σε ένα αρχείο σχέσεων (**relationships file**). Μεταξύ δύο εννοιών του SNOMED CT είναι δυνατοί δύο τύποι σχέσεων:

- Οι **ιεραρχικές σχέσεις** («Is a»). Για παράδειγμα η αρθρίτιδα **είναι** αρθροπάθεια.
- Οι **μη ιεραρχικές σχέσεις** ή σχέσεις χαρακτηριστικού (**attribute relationships**), όπου οι δύο έννοιες συνδέονται μεταξύ τους μέσω ενός χαρακτηριστικού. Για παράδειγμα, η **σκωληκοειδίτιδα έχει ως σχετιζόμενη μορφολογία την φλεγμονή**. Στο παράδειγμα αυτό, οι έννοιες είναι η σκωληκοειδίτιδα και η φλεγμονή ενώ τα χαρακτηριστικό που της συνδέει είναι η **σχετιζόμενη μορφολογία**.

Η SNOMED CT περιλαμβάνει περισσότερες από 300.000 έννοιες και πάνω από 1.000.000 συσχετίσεις μεταξύ των εννοιών. Στην SNOMED CT περιλαμβάνονται τόσο οι έννοιες της 3^{ης} έκδοσης των Read Codes όσο και αυτές της SNOMED RT. Επιπλέον, παρέχονται αντιστοιχίσεις στους κωδικούς του ICD-10, ενώ περιλαμβάνονται και οι περισσότεροι όροι του LOINC.

Όπως προαναφέρθηκε η SNOMED CT αποτελεί από τους βασικότερους υποψήφιους για την κωδικοποίηση των όρων του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι τόσο η SNOMED CT όσο και η 3^η έκδοση των Read Codes αποτελούν πολύπλοκα συστήματα με μεγάλο πλήθος όρων, δύσχρηστα για άμεση χρήση από άνθρωπο και τα οποία έχουν πρακτική αξία μόνο σε αυτοματοποιημένα μέσω Η/Υ συστήματα κωδικοποίησης ιατρικών κειμένων.

4.2.6 DRG

Το σύστημα των ομοιογενών διαγνωστικών κατηγοριών (Diagnostic Related Groups-DRG's) δημιουργήθηκε με σκοπό τον συσχετισμό κάθε περίπτωσης ασθένειας με το κόστος της παρεχόμενης θεραπείας της Αναπτύχθηκαν στις Η.Π.Α από τον οργανισμό HCFA (Health Care Finance Administration-HCFA), με σκοπό τον υπολογισμό της αποζημίωσης που δίνεται από την ομοσπονδιακή κυβέρνηση για τις παρεχόμενες από το Medicare φροντίδες υγείας. Δεδομένης της σημασίας που δίδεται παγκοσμίως για τον υπολογισμό των αποζημιώσεων, οι ομοιογενείς διαγνωστικές κατηγορίες έχουν υιοθετηθεί με διάφορες μορφές από πολλές χώρες μεταξύ των οποίων η Αυστραλία, ο Καναδάς καθώς και από αρκετές ευρωπαϊκές χώρες. Οι διάφορες διαγνώσεις ασθενειών και οι διαδικασίες μέσω των οποίων αυτές αντιμετωπίζονται, ομαδοποιούνται σε ομοιογενείς διαγνωστικές κατηγορίες. Κάθε μια από αυτές συνδέεται με ένα **τυπικό κόστος**. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιώντας μια ειδική φόρμουλα υπολογισμού κόστους, καθορίζεται το ποσό χρημάτων που πρέπει να λάβει ένας οργανισμός για την θεραπεία ενός ασθενή ο οποίος ανήκει στην ομοιογενή διαγνωστική αυτή κατηγορία.

Δηλαδή, το τυπικό αυτό κόστος αποτελεί την δαπάνη για την παροχή του απαιτούμενου «πακέτου» υπηρεσιών υγείας για την αντιμετώπιση των ασθενειών της ομοιογενούς αυτής διαγνωστικής κατηγορίας.

Οι ομοιογενείς διαγνωστικές κατηγορίες χρησιμοποιούνται επίσης για τον καθορισμό της «διάρθρωσης των ασθενειών», του αποκαλούμενου **case-mix** του Νοσοκομείου. Ο δείκτης «διάρθρωσης ασθενειών» (case-mix index) επιτρέπει να ληφθεί υπόψη ο τύπος των ασθενών που αντιμετωπίζει ένα νοσοκομείο και η σοβαρότητα των ασθενειών τους έτσι ώστε να προσαρμοστεί αναλόγως το ποσό των αποζημιώσεων που λαμβάνει το νοσοκομείο από το κράτος για την θεραπεία τους. Κατά συνέπεια, ένα νοσοκομείο το οποίο αντιμετωπίζει τον ίδιο αριθμό ασθενών με έναν άλλο, αλλά αντιμετωπίζει σοβαρότερα περιστατικά ασθενειών θα έχει ένα υψηλότερο δείκτη διάρθρωσης ασθενειών και συνεπώς θα πρέπει να λάβει περισσότερα χρήματα ως αποζημίωση για την θεραπεία αυτών των ασθενών.

Για την κατηγοριοποίηση, κάθε ασθενής λαμβάνει αρχικώς έναν κωδικό ασθένειας σύμφωνα με το σύστημα ICD-9 CM ή με το ICD-10 CM (τα ICD-9 CM και ICD-10 CM συστήματα αποτελούν τροποποιήσεις των συστημάτων ICD-9 και ICD-10 αντιστοίχως, με σκοπό την χρήση τους για υπολογισμό των αποζημιώσεων). Οι διαγνώσεις ασθενειών χωρίζονται σε 23 **κύριες διαγνωστικές κατηγορίες (MDC)** με βάση τα όργανα, τα συστήματα του σώματος ή τις ασθένειες.

Κατά αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται η ομαδοποίηση κωδικών σε συναφείς κατηγορίες οι οποίες πραγματοποιούν παρόμοια χρήση πόρων. Οι κύριες διαγνωστικές κατηγορίες χωρίζονται περαιτέρω με βάση άλλα χαρακτηριστικά όπως η παρουσία επιπλοκών, η ηλικία του ασθενούς, οι ημέρες παραμονής του στο Νοσοκομείο κ.λπ., έτσι ώστε τελικώς να προκύψουν οι ομοιογενείς διαγνωστικές κατηγορίες.

Πρόκειται δηλαδή για μια διαδικασία σταδιακής μείωσης των κατηγοριών, ξεκινώντας από τους εκατοντάδες κωδικούς της ICD και καταλήγοντας σε μερικές δεκάδες ομοιογενείς διαγνωστικές κατηγορίες:

$$ICD \Rightarrow MDC \Rightarrow DRG's$$

Οι ομοιογενείς διαγνωστικές κατηγορίες επιτρέπουν την συγκράτηση του κόστους σε σχέση με το σύστημα της πληρωμής ανά υπηρεσία (fee for service) αφού αφενός περιορίζεται το φαινόμενο της εμφάνισης προκλητής ζήτησης και αφετέρου εντοπίζονται και περιορίζονται τα σημεία εμφάνισης σημαντικών αποκλίσεων από το προσδιορισμένο από τις ομοιογενείς διαγνωστικές κατηγορίες κάθε φορά κόστος. Επιπλέον, οι ομοιογενείς διαγνωστικές κατηγορίες αποτελούν την αφετηρία για την σύνταξη ή έλεγχο των νοσοκομειακών προϋπολογισμών.

Από την άλλη, οι ομοιογενείς διαγνωστικές κατηγορίες αποτελούν πάντα μια **προσέγγιση** του κόστους, αποτυγχάνοντας πολλές φορές να συνυπολογίσουν σημαντικές παραμέτρους. Για παράδειγμα, ένα νοσοκομείο το οποίο αναπτύσσει νέες και πρωτοποριακές ιατρικές μεθόδους δεν μπορεί να λαμβάνει τα ίδια χρήματα με ένα νοσοκομείο που χρησιμοποιεί

παρωχημένες μεθόδους ακόμα και αν παρουσιάζουν παρόμοιους δείκτες συνάφειας ασθενειών. Επιπλέον, οι συναφείς διαγνωστικές κατηγορίες σαν μέθοδος υπολογισμού της παρεχόμενης αποζημίωσης πολλές φορές δεν λαμβάνουν υπόψη την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών.

4.2.7 K.E.N.

Τα Κλειστά Ενοποιημένα Νοσήλια (KEN) αποτελούν την «ελληνική εκδοχή» των DRG και ακριβέστερα βασίζονται στην αυστραλιανή εκδοχή αυτών. Αποσκοπούν στην ομαδοποίηση όλων των νοσηλειών ασθενών σε κατηγορίες. Για κάθε κατηγορία ασθένειας αποδίδονται ενδεικτική μέση διάρκεια νοσηλείας και κόστος, βάσει στατιστικών μέσων όρων.

4.2.8 ATC

Το ATC (Anatomic Therapeutic Chemical-ATC) αποτελεί ένα σύστημα ταξινόμησης (**classification**) των φαρμάκων το οποίο δημιουργήθηκε το 1969 από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας. Σήμερα, αποτελεί την επικρατέστερη διεθνώς κωδικοποίηση στον χώρο του φαρμάκου, ενώ χρησιμοποιείται και στην Ελλάδα από τον Εθνικό Οργανισμό Φαρμάκων (ΕΟΦ).

Στο σύστημα ATC τα φάρμακα ταξινομούνται με βάση το όργανο ή το σύστημα στο οποίο επιδρούν και τις χημικές, φαρμακολογικές και θεραπευτικές τους ιδιότητες (WHO, 1994). Η κατηγοριοποίηση κάθε φαρμάκου γίνεται σε 5 επίπεδα. Το 1^ο επίπεδο αφορά την βασική κατηγορία στην οποία ανήκει το φάρμακο, αναλόγως του συστήματος του σώματος στο οποίο επιδρά. Το 2^ο επίπεδο αφορά την φαρμακολογική/ θεραπευτική ομάδα του φαρμάκου.

Το 3^ο και 4^ο επίπεδο αφορούν την χημική/ φαρμακολογική θεραπευτική υποομάδα στην οποία ανήκει το φάρμακο και τέλος το 5^ο την βασική χημική ουσία του φαρμάκου. Με βάση τα ανωτέρω, η κωδικοποίηση της μετορφμίνης στο ATCC έχει ως εξής:

1^ο επίπεδο (Κύρια ανατομική κατηγορία): **A** (Γαστρ/κό & Μεταβολισμός).

2^ο επίπεδο (Θεραπευτική / φαρμακευτική ομάδα): **A10** (Φάρμακα για τον διαβήτη).

3^ο επίπεδο (Φαρμακολογική υποομάδα): **A10B** (Φάρμακα μείωσης των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα).

4^ο επίπεδο (Χημική υποομάδα): **A10BA** (Βιγουανίδια).

5^ο επίπεδο (Χημική-δραστική ουσία): **A10BA02** (Μετφορμίνη).

Έτσι, στο σύστημα ATC όλα τα φάρμακα τα οποία έχουν σαν βάση την μετφορμίνη έχουν τον κωδικό A10BA02.

Στο 5^ο επίπεδο η κωδικοποίηση παρέχει επίσης πληροφορία για την καθορισμένη ημερήσια δόση (defined daily dose-DDD) και την μονάδα μέτρησης αυτής.

Ο προαναφερθείς τρόπος κωδικοποίησης παρουσιάζεται και στο ακόλουθο διάγραμμα:



4.2.9 LOINC

Στο παρελθόν, τα περισσότερα εργαστηριακά και διαγνωστικά μηχανήματα χρησιμοποιούσαν το καθένα τους δικούς του κωδικούς για κάθε εξέταση. Έτσι, ενώ ήταν δυνατή η ανταλλαγή κλινικής πληροφορίας μεταξύ δύο συστημάτων (κυρίως μέσω του πρωτοκόλλου HL7), υπήρχε πρόβλημα **ερμηνείας-σημασιολογίας** της.

Για παράδειγμα, για την ίδια εξέταση ένα εργαστηριακό μηχάνημα «Α» μπορεί να χρησιμοποιεί τον κωδικό «C1231» ενώ κάποιο άλλο «Β» τον κωδικό «SNA». Κατά συνέπεια, ενώ το Α μπορεί να στείλει μέσω HL7 την πληροφορία για την εξέταση στο Β χρησιμοποιώντας τον κωδικό «C1231», ωστόσο το Β δεν μπορεί να ερμηνεύσει και να χρησιμοποιήσει την πληροφορία αυτή αφού για την κωδικοποίηση της ίδιας εξέτασης χρησιμοποιεί τον κωδικό «SNA».

Για την άρση του προβλήματος ήταν απαραίτητη η δημιουργία ενός **ενιαίου συστήματος κωδικοποίησης** των ιατρικών εξετάσεων.

Το 1994, μια ομάδα ερευνητών του Ινστιτούτου Regenstrief ξεκίνησε την ανάπτυξη μιας τέτοιας κωδικοποίησης με την ονομασία LOINC (Logical Observation Identifiers and Codes-LOINC). Στην αρχική του έκδοση το LOINC περιλάμβανε κωδικούς για 6000 ιατρικές εξετάσεις. Σήμερα, περιλαμβάνει πάνω από 34.000 κωδικούς εξετάσεων. Επίσης, αν και αρχικώς σχεδιάστηκε για χρήση από το HL7 σήμερα χρησιμοποιείται επίσης και από τα πρωτόκολλα DICOM και CDISC.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το LOINC δεν αποσκοπεί στην κωδικοποίηση της σχετικής με μια εξέταση πληροφορίας αλλά στην ταυτοποίηση της ίδιας της εξέτασης. Για την κωδικοποίηση της εξέτασης, χρησιμοποιείται ένας **κωδικός** και μια **ονομασία** κατά LOINC της εξέτασης, η οποία απαρτίζεται από 5 τμήματα:

- **Component:** ή οντότητα που μετριέται (για παράδειγμα, συστολική πίεση αίματος).
- **Kind of property:** ή ιδιότητα της οντότητας η οποία μετριέται (π.χ. μήκος, μάζα, θερμοκρασία κ.λπ.).
- **Time aspect:** εάν η μέτρηση πραγματοποιήθηκε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή (point in time) ή σε ένα χρονικό διάστημα.
- **System:** το είδος του δείγματος ή του οργάνου που εξετάζεται (π.χ. αίμα, στήθος κ.λπ.).
- **Type of scale:** ο τύπος της κλίμακας μέτρησης (π.χ. ποσοτικές, ονομαστικές, διατεταγμένες, περιγραφικές).

- **Method:** η μέθοδος που χρησιμοποιείται για την μέτρηση. Αποτελεί την μόνη προαιρετική διάσταση.

Για παράδειγμα, η κωδικοποίηση κατά LOINC της λήψης θερμοκρασίας σώματος σε κάποια συγκεκριμένη χρονική στιγμή είναι: **8332-9 BODY TEMPERATURE: TEMP:PT:RECTUM:QN::**

Το 8332-9 αποτελεί τον **κωδικό** ενώ το BODY TEMPERATURE: TEMP:PT:RECTUM:QN:: αποτελεί την **ονομασία κατά LOINC** της εξέτασης. Τα διάφορα τμήματα που απαρτίζουν την ονομασία παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Axis	Value
Component	Body Temperature
Property	Temp (Temperature)
Timing	PT (Point in time)
System	Rectum
Scale	Qn (Quantitative)
Method	None

Οι κωδικοποιήσεις των ιατρικών εξετάσεων φυλάσσονται στην βάση δεδομένων του LOINC. Κάθε εγγραφή της βάσης δεδομένων περιλαμβάνει την κωδικοποίηση μιας εξέτασης κατά LOINC (κωδικός και όνομα), έναν αριθμό με ψηφίο ελέγχου, την ευρύτερη κατηγορία στην οποία ανήκει η εξέταση (π.χ. ραδιολογία, αιματολογία κ.λ.π.), άλλες σχετικές ονομασίες που χρησιμοποιούνται για την ίδια εξέταση (για την διευκόλυνση των αναζητήσεων) καθώς και άλλα χαρακτηριστικά. Επίσης, για τις περισσότερες εξετάσεις η βάση δεδομένων διατηρεί και μια μικρού μήκους ονομασία (< 30 χαρακτήρων).

Η βάση δεδομένων του LOINC περιλαμβάνει επίσης και κωδικούς για ορισμένα «πακέτα» εξετάσεων (**panels**).

Κατά την δημιουργία της βάσεως δεδομένων του LOINC ακολουθήθηκαν οι αρχές καλής κωδικοποίησης, σύμφωνα με τις οποίες δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση ή η διαγραφή ενός κωδικού.

4.2.10 CPT

Η κωδικοποίηση CPT (Current Procedural Terminology) αναπτύχθηκε από την American Medical Association (AMA) και αποσκοπεί στην κωδικοποίηση ιατρικών, χειρουργικών και διαγνωστικών υπηρεσιών.

Ο τρόπος κωδικοποίησης της CPT προσιδιάζει με αυτόν της ICD-10 με την διαφορά ότι η λογική και ο τρόπος οργάνωσης των κωδικών γίνεται με βάση τις παρεχόμενες υπηρεσίες και όχι την διάγνωση (όπως στην ICD-10). Οι κωδικοί της CPT χωρίζονται σε τρείς (3) κατηγορίες:

- **Πρώτη Κατηγορία** (η οποία χρησιμοποιείται για λόγους παρακολούθησης και τιμολόγησης), η οποία υποδιαιρείται σε έξι υποκατηγορίες (sections):
 - Κωδικοί για διαχείριση και αξιολόγηση (99201-99499)
 - Κωδικοί για τη την περιοχή χορήγησης αναισθησίας (99100–99150).
 - Κωδικοί για το σύστημα που διενεργείται η χειρουργική επέμβαση (10000–69990).
 - Κωδικοί ραδιολογικών πράξεων (70000-79999).
 - Παθολογίας και εργαστηριακών κωδικοί (80000–89398).
 - Κωδικοί φαρμακευτικής αγωγής (90281–99099; 99151–99199; 99500–99607).

Στην αρχή κάθε section παρέχονται συγκεκριμένες οδηγίες προκειμένου να επιλεγεί ο κατάλληλος κάθε φορά κωδικός.

Στην αρχή κάθε ομάδας κωδικών υπάρχουν οδηγίες για την χρήση του κάθε κωδικού.

Κάθε κωδικός περιλαμβάνει περιγραφή αυτού και παραπομπή σε CPT Assistant, ήτοι σε δημοσίευση του AMA για επακριβότερη επεξήγηση

- **Δεύτερη Κατηγορία**, για την περιγραφή παραμέτρων που σχετίζονται με την αξιολόγηση και διαχείριση των ιατρικών υπηρεσιών, χωρίς τον συσχετισμό με κόστος.

Η κατηγορία αυτή χωρίζεται στις εξής υποκατηγορίες

- Σύνθετες μετρήσεις (0001F-0015F)
- Διαχείριση ασθενούς (0500F-0575F)
- Ιστορικό ασθενούς (1000F-1220F)
- Φυσική εξέταση (2000F-2050F) Physical examination
- Διαγνωστικές εξετάσεις και αποτελέσματα (3006F-3573F)
- Θεραπευτικές, προληπτικές ή άλλου τύπου παρεμβάσεις (4000F-4306F)
- Μετέπειτα παρακολούθηση ή άλλα αποτελέσματα (5005F-5100F)
- Ασφάλεια ασθενούς (6005F-6045F)
- Δομικές μετρήσεις (7010F-7025F).

- **Τρίτη Κατηγορία** (υπό ανάπτυξη).

4.2.11 Ελληνικό Σύστημα Κωδικοποίησης Ιατρικών Πράξεων.

Προέκυψε μέσω προσαρμογής αντίστοιχων συστημάτων του εξωτερικού. Οι ιατρικοί όροι που περιέχονται στις ιατρικές πράξεις του εθνικού συστήματος κωδικοποίησης ιατρικών πράξεων αναφέρονται:

- Στις ανατομικές περιοχές
- Στην ιατρική διαδικασία
- Στην επώνυμη διαδικασία
- Στις ιατρικές καταστάσεις ή συμπτώματα.

4.2.12 GMDN.

Η Παγκόσμια Ονοματολογία Ιατρικών Συσκευών (GMDN) είναι μια λίστα με γενικές ονομασίες που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό όλων των προϊόντων ιατρικών συσκευών. Στα εν λόγω προϊόντα περιλαμβάνονται όσα χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση, την πρόληψη, την παρακολούθηση, τη θεραπεία ή την ανακούφιση μιας ασθένειας ή ενός τραυματισμού ανθρώπου.

Βασικός σκοπός της GMDN είναι η παροχή στους φορείς και τις κανονιστικές αρχές του τομέα της υγείας, στους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης, στους κατασκευαστές και σε άλλους παράγοντες, ενός συστήματος ονοματολογίας, το οποίο θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την ανταλλαγή πληροφοριών για ιατρικές συσκευές και για την υποστήριξη της ασφάλειας των ασθενών.

Η GMDN χρησιμοποιείται για τους εξής σκοπούς:

- Ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ κατασκευαστών, κανονιστικών αρχών και φορέων υγειονομικής περίθαλψης
- Ανταλλαγή πληροφοριών ενημέρωσης μετά την αγορά
- Υποστήριξη του ελέγχου απογραφής σε νοσοκομεία
- Αγορά και διαχείριση αλυσίδας προμηθειών

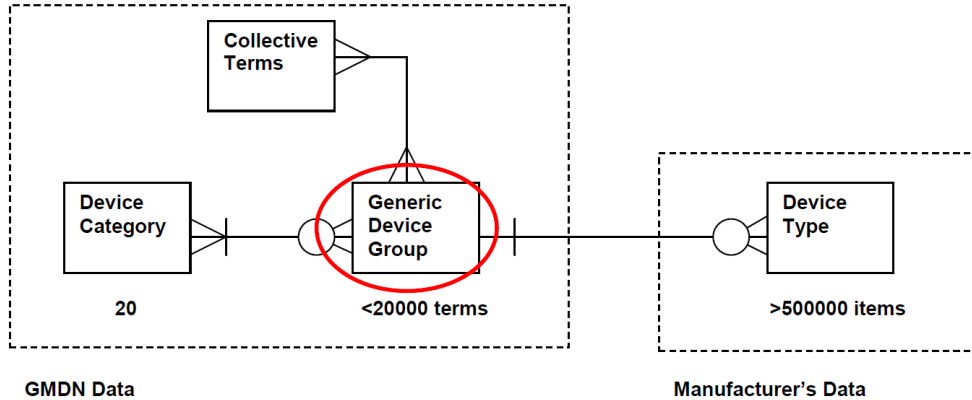
Ειδικοί στις ιατρικές συσκευές από όλο τον κόσμο (κατασκευαστές, αρχές υγειονομικής περίθαλψης και κανονιστικοί φορείς) συνέταξαν την GMDN, σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 15225:2000 “Ονοματολογία — Προδιαγραφές για ένα σύστημα ονοματολογίας για ιατροτεχνολογικά προϊόντα με σκοπό την ανταλλαγή κανονιστικών δεδομένων” (EN ISO 15225:2000 και διόρθωση EN ISO 15225:2000/A1:2004), από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης CEN. Για την ανάπτυξη της GMDN χρησιμοποιήθηκαν 6 ονοματολογίες:

- CNMD - Classification Names for Medical Devices. Αναπτύχθηκε από τον Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) στις ΗΠΑ.
- EDMA – Ταξινόμηση in vitro διαγνωστικών. Αναπτύχθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση Κατασκευαστών In Vitro Διαγνωστικών
- ISO 9999 - Technical Aids for Disabled Persons Classification. Αναπτύχθηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Τυποποίησης ISO
- JFMDA - Japanese Medical Device Nomenclature. Αναπτύχθηκε από την Ιαπωνική Ομοσπονδία Ιατροτεχνολογικών Προϊόντων.
- NCCN - Norwegian Classification, Coding & Nomenclature. Αναπτύχθηκε από το πανεπιστημιακό νοσοκομείο Haukeland στην Νορβηγία
- UMDNS – Universal Medical Devices Nomenclature Αναπτύχθηκε από το ινστιτούτο ECRI στις ΗΠΑ.

Η GMDN επιτρέπει την ταξινόμηση όλων των ιατροτεχνολογικών προϊόντων όπως αυτά ορίζονται από τις ευρωπαϊκές οδηγίες 93/42/EEC, 98/79/EEC, 90/385/EEC.

Η GMDN είναι η μόνη ονοματολογία βάσει της οποίας τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα ταξινομούνται επίσημα εντός της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Ζώνης (European Economic Area, EEA) για το Ευρωπαϊκό Σύστημα Επαγρύπνησης (μέσω του πληροφοριακού συστήματος EUDAMED, European Database on Medical Devices)

Στο κάτωθι σχήμα αποτυπώνεται ο τρόπος οργάνωσης της GMDN, η οποία γίνεται βάσει τριών (3) επιπέδων, κάθε ένα εκ των οποίων προσδίδει διαφορετικό επίπεδο λεπτομέρειας:



Το πρώτο επίπεδο χωρίζει την συνολική αγορά των ιατρικών συσκευών σε είκοσι (20) κατηγορίες (ομάδες) με βάση την χρήση της συσκευής, την τεχνολογία ή άλλα κοινά χαρακτηριστικά. Οι κατηγορίες αυτές είναι:

- **1^η Κατηγορία:** Ενεργά εμφυτεύσιμα προϊόντα. Περιλαμβάνει ιατροτεχνολογικά προϊόντα τα οποία βασίζονται σε πηγές ισχύος που δεν παράγονται άμεσα από το ανθρώπινο σώμα, ούτε από την βαρύτητα και που τοποθετούνται μέσα στο ανθρώπινο σώμα με ιατρική πράξη και παραμένουν εκεί και μετά την παραπάνω επέμβαση (πχ βηματοδότες, εμφυτεύσιμες αντλίες έγχυσης, κοχλιακά εμφυτεύματα).
- **2^η Κατηγορία:** Αναισθησιολογικά και αναπνευστικά προϊόντα. Περιλαμβάνει ιατροτεχνολογικά προϊόντα (και τα εξαρτήματα αυτών) τα οποία χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία, διατήρηση, παρακολούθηση, διανομή και παροχή ιατρικών αερίων και αερίων αναισθησίας για την παροχή και/ή τον έλεγχο της αναπνοής και/ή της αναισθησία (πχ. Συσκευές αναισθησίας, αναπνευστήρες).
- **3^η Κατηγορία:** Οδοντιατρικά προϊόντα. Περιλαμβάνει ιατροτεχνολογικά προϊόντα (και τα εξαρτήματα αυτών) τα οποία χρησιμοποιούνται για την διάγνωση, πρόληψη, παρακολούθηση, θεραπεία ή ανακούφιση στοματικών, γναθικών και οδοντικών παθήσεων (πχ Οδοντιατρικά εργαλεία χειρός, οδοντιατρικά αμαλγάματα)

- **4^η Κατηγορία:** Ηλεκτρομηχανολογικά προϊόντα. Περιλαμβάνει ιατροτεχνολογικά προϊόντα των οποίων η λειτουργία στηρίζεται σε πηγή ηλεκτρικής ενέργειας ή σε πηγές ισχύος που δεν παράγονται άμεσα από το ανθρώπινο σώμα, ούτε από την βαρύτητα και τα οποία χρησιμοποιούν αυτήν την ενέργεια για να παράγουν το αποτέλεσμα ή την δράση τους (πχ Ηλεκτροκαρδιογράφοι, ηλέκτροεγκεφαλογράφοι, αντλίες έγχυσης)
- **5^η Κατηγορία:** Εξοπλισμός εγκαταστάσεων. Περιλαμβάνει ιατροτεχνολογικά προϊόντα τα οποία δεν χρησιμοποιούνται άμεσα στην διάγνωση ή εξέταση και δεν έχουν άμεση επίδραση στην κλινική αξιολόγηση της κατάστασης του ασθενούς, στα αποτελέσματα των τεστ ή την περαιτέρω φροντίδα του (πχ Κλίβανοι αποστείρωσης, νοσοκομειακές κλίνες, τροχήλατα μεταφοράς ασθενών).
- **6^η Κατηγορία:** In vitro διαγνωστικά προϊόντα. Περιλαμβάνει ιατροτεχνολογικά προϊόντα τα οποία χρησιμοποιούνται για την in vitro εξέταση δειγμάτων από το ανθρώπινο σώμα, με σκοπό τον προσδιορισμό φυσιολογικών ή παθολογικών καταστάσεων (πχ Αναλυτές αίματος, συσκευές παρακολούθησης σακχάρου, χολεριθρυνόμετρα, ορμονολογικοί αναλυτές).
- **7^η Κατηγορία:** Μη ενεργά εμφυτεύσιμα προϊόντα. Περιλαμβάνει ιατροτεχνολογικά προϊόντα διαφορετικά από τα ενεργά εμφυτεύσιμα όπως αυτά ορίστηκαν στην πρώτη κατηγορία 01, τα οποία εμφυτεύονται για διάστημα μεγαλύτερο των τριάντα ημερών (πχ Βαλβίδες καρδιάς, υλικά οστεοπροσθετικής).
- **8^η Κατηγορία:** Οφθαλμολογικά προϊόντα και προϊόντα οπτικής Περιλαμβάνει ιατροτεχνολογικά προϊόντα τα οποία χρησιμοποιούνται για την διάγνωση, πρόληψη, παρακολούθηση, θεραπεία, διόρθωση ή ανακούφιση παθήσεων του ματιού και δυσλειτουργιών της όρασης (πχ Σχισμοειδείς Λυχνίες, ενδοφθάλμιοι φακοί, τονόμετρα)
- **9^η Κατηγορία:** Επαναχρησιμοποιήσιμα εργαλεία Περιλαμβάνει ιατροτεχνολογικά προϊόντα τα οποία χρησιμοποιούνται στην χειρουργική ή σε άλλες πρακτικές και τα

οποία καθαρίζονται και αποστειρώνονται για να ξαναχρησιμοποιηθούν (πχ λαβίδες, λεπίδες).

- **10^η Κατηγορία:** Προϊόντα μίας χρήσης. Περιλαμβάνει ιατροτεχνολογικά προϊόντα μίας χρήσης (πχ προφυλακτικά, σύριγγες).
- **11^η Κατηγορία:** Τεχνικά βοηθήματα για άτομα με ειδικές ανάγκες. Περιλαμβάνει ιατροτεχνολογικά προϊόντα ευρείας χρήσης ή κατασκευασμένα ειδικώς, τα οποία χρησιμοποιούνται για την βοήθεια, την πρόληψη ή την εξισορρόπηση βλάβης, ή φυσικής ή επίκτητης ανικανότητας(πχ τεχνητά μέλη, ακουστικά, αναπηρικά καροτσάκια).
- **12^η Κατηγορία:** Προϊόντα διαγνωστικής και θεραπευτικής ακτινοβολίας. Περιλαμβάνει ιατροτεχνολογικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται για διάγνωση και/ή θεραπεία και που χρησιμοποιούν τεχνολογίες όπως ακτίνες χ, απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (MRI), απεικόνιση υπερήχων, αξονική τομογραφία και τα εξαρτήματα αυτών (πχ. ακτινολογικά μηχανήματα, συστήματα αξονικής τομογραφίας, υπέρηχοι).
- **13^η Κατηγορία:** Συμπληρωματικές ιατρικές συσκευές.
- **14^η Κατηγορία:** Βιολογικής προέλευσης συσκευές.
- **15^η Κατηγορία:** Βοηθητικός ιατρικός εξοπλισμός και προσαρμογές αυτού.
- **16^η Κατηγορία:** Εργαστηριακός εξοπλισμός.
- **17^η Κατηγορία:** Κενή.
- **18^η Κατηγορία:** Κενή.
- **19^η Κατηγορία:** Κενή.

- **20^η Κατηγορία:** Κενή.

Το δεύτερο επίπεδο η γενική ομάδα συσκευών: οι συσκευές ομαδοποιούνται με κριτήρια την τεχνολογική τους βάση ή την προτεινόμενη χρήση τους. Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικοί τύποι όρων:

- Προτιμώμενος Όρος (Preferred term): P
- Συλλογικοί όροι (Template term): T
- Συνώνυμοι όροι (Synonym term): S
- Multiple-linked synonym term: MS

Ο προτιμώμενος όρος είναι η καταλληλότερη ονομασία η οποία έχει επιλεγεί για να αντιπροσωπεύσει ένα ιατροτεχνολογικό προϊόν και είναι ο μόνος όρος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ταξινόμηση προϊόντος. Ο προτιμώμενος όρος φέρει αριθμητικό κωδικό 5 ψηφίων και ορισμό (σύντομη περιγραφή του προϊόντος και της προβλεπόμενης χρήσης του).

Οι συλλογικοί όροι είναι όροι που χρησιμοποιούνται για να ομαδοποιήσουν τους παρόμοιους προτιμώμενους όρους και έχουν τον ρόλο επικεφαλίδας. Οι συλλογικοί όροι συνοδεύονται από την λέξη και δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για την ταξινόμηση προϊόντος. Ο συλλογικός όρος φέρει αριθμητικό κωδικό 5 ψηφίων και ορισμό (που ορίζει τα ευρύτερα χαρακτηριστικά των προτιμώμενων όρων τους οποίους ομαδοποιεί). Ο σκοπός των συλλογικών όρων είναι να βοηθήσουν τον χρήστη να επιλέξει τον κατάλληλο προτιμώμενο όρο. Σημειώνεται ότι ο συλλογικός όρος ομαδοποιεί τους προτιμώμενους μόνο όταν οι προτιμώμενοι όροι είναι περισσότεροι από δύο. Όταν οι προτιμώμενοι όροι είναι δύο ή λιγότεροι τότε περιέχονται στην αντίστοιχη κατηγορία χωρίς κάποιον συλλογικό όρο να τους ομαδοποιεί. Οι αριθμητικοί κωδικοί των προτιμώμενων και των συλλογικών όρων δεν εμπεριέχουν καμία πληροφορία σχετικά με την δομή της ονοματολογίας ή την σημασία του όρου (unintelligent coding system)

Επισημαίνεται ότι μόνο οι Προτιμώμενοι Όροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ταξινόμηση προϊόντος και ότι οι Συλλογικοί Όροι χρησιμεύουν για την εύρεση του κατάλληλου προτιμώμενου όρου.

Το τρίτο επίπεδο αφορά στον τύπο της συσκευής.

Σημειώνεται ότι η εν λόγω κωδικοποίηση χρησιμοποιείται και από το Παρατηρητήριο Τιμών (<http://84.205.248.47/front.php/simple/listing>) της Επιτροπής Προμηθειών Υγείας. Στο Παρατηρητήριο Τιμών καταγράφονται οι προμήθειες που πραγματοποιούν οι φορείς παροχής υπηρεσιών υγείας, ενώ υφίσταται η υποχρέωση οι υποβληθείσες προσφορές κατά την καταληκτική ημερομηνία υποβολής τους να είναι μικρότερες από τις καταγεγραμμένες την εν λόγω ημερομηνία στο Παρατηρητήριο.

Περαιτέρω, επισημαίνεται ότι έχει δημιουργηθεί και το Μητρώο Ιατροτεχνολογικών Προϊόντων και Υπηρεσιών (<https://registry.ekapty.gr>) στο οποίο καταγράφονται τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα και οι προμηθευτές αυτών.

Η χρήση της ονοματολογίας GMDN είναι υποχρεωτική για την εισαγωγή προϊόντων στο Μητρώο Ιατροτεχνολογικών Προϊόντων και διαθέτει επαρκές εύρος για να καλύψει ολόκληρη την αγορά των ιατροτεχνολογικών προϊόντων όπως αυτά ορίζονται από τις 3 ευρωπαϊκές οδηγίες.

4.2.13 EDMA.

Αποτελεί κωδικοποίηση των αντιδραστηρίων βάσει πέντε (5) επιπέδων.

4.2.14 DSM.

Το DSM (Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders-DSM) αποτελεί μια ταξινόμηση ψυχικών διαταραχών, η οποία αναπτύχθηκε από την Ένωση Αμερικανών

Ψυχιάτρων. Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι η DSM-IV είναι συμβατή με το κεφάλαιο των ψυχικών διαταραχών της ICD-10.

Η ταξινόμηση των ψυχικών διαταραχών στην DSM-IV πραγματοποιείται βάσει 5 αξόνων:

- **Άξονας 1: Κλινικά σύνδρομα** (π.χ. κατάθλιψη, σχιζοφρένεια κ.λπ.).
- **Άξονας 2: Διαταραχές προσωπικότητας και ειδικές αναπτυξιακές διαταραχές.** Οι διαταραχές προσωπικότητας είναι κλινικά σύνδρομα τα οποία δημιουργούν προβλήματα στον τρόπο αντίληψης του κόσμου από τον ασθενή. Στις ειδικές αναπτυξιακές διαταραχές περιλαμβάνονται ο αυτισμός και η πνευματική καθυστέρηση, διαταραχές οι οποίες παρατηρούνται αρχικώς στην παιδική ηλικία.
- **Άξονας 3: Σχετιζόμενες φυσικές καταστάσεις,** οι οποίες έχουν σαν αποτέλεσμα την δημιουργία ή επιβάρυνση ψυχικών διαταραχών (π.χ. τραυματισμοί στον εγκέφαλο, AIDS κ.λπ.).
- **Άξονας 4: Σοβαρότητα ψυχοκοινωνικής επιβάρυνσης.** Στον άξονα αυτό περιλαμβάνονται γεγονότα τα οποία μπορούν να επιφέρουν σημαντική συναισθηματική φόρτιση σε ένα άτομο (π.χ. θάνατος συγγενούς), οδηγώντας στην δημιουργία ψυχικών διαταραχών.
- **Άξονας 5: Συνολική ψυχική λειτουργικότητα.**

Αν και αρχικώς το DSM αναπτύχθηκε για την υποστήριξη ερευνητικών σκοπών στο πεδίο της διάγνωσης και θεραπείας ψυχικών διαταραχών, ωστόσο σήμερα χρησιμοποιείται ευρέως τόσο από ιατρούς όσο και από ασφαλιστικούς φορείς.

4.2.15 UMLS.

Το UMLS (Unified Language System) αποσκοπεί στην διασύνδεση ετερογενών συστημάτων τα οποία χρησιμοποιούν διαφορετικές κωδικοποιήσεις, παρέχοντας αντιστοιχίσεις μεταξύ αυτών. Διασυνδέει τις διαφορετικές κωδικοποιήσεις και παρέχει έναν μηχανισμό μετάφρασης μεταξύ αυτών. Στον παρακάτω πίνακα δίδονται παραδείγματα τέτοιων αντιστοιχίσεων

Clinical concept	UMLS	ICD-10	ICD-9-CM 4th edition	Read, 1999	SNOMED International, 1998	SNOMED CT, 2002
Chronic ischaemic heart disease	448589 Chronic ischaemic heart disease	I25.9 Chronic ischaemic heart disease	414.9 Chronic ischaemic heart disease	XE0WG Chronic ischaemic heart disease NOS	14020 Chronic ischaemic heart disease	84537008 Chronic ischaemic heart disease
Epidural haematoma	'453700 Hematoma, epidural'	S06.4 Epidural haemorrhage	432.0 Nontraumatic extradural haemorrhage	Xa0AC Extradural haematoma	89124 Extradural haemorrhage	68752002 Nontraumatic extradural haemorrhage
Lymphosarcoma	'1095849 Lymphoma, diffuse'	C85.0 Lymphosarcoma	200.1 Lymphosarcoma	B601z Lymphosarcoma	'95923 Lymphosarcoma, diffuse'	'1929004 Malignant lymphoma, non-Hodgkin'
Common cold	1013970 Common cold	J00 Acute nasopharyngitis (common cold)	460 Acute nasopharyngitis (common cold)	XE0X1 Common cold	35210 Common cold	82272006 Common cold

Το UMLS απαρτίζεται από τρία (3) βασικά μέρη –πηγές γνώσης: μεταθησαυρός (metathesaurus), σημασιολογικό δίκτυο (semantic network) και λεξικό (lexicon).

Ο μεταθησαυρός περιλαμβάνει ένα σύνολο εννοιών (concepts). Κάθε έννοια αντιστοιχεί σε περισσότερους από έναν όρους (terms) που χρησιμοποιούν διαφορετικές κωδικοποιήσεις. Κάθε έννοια στην UMLS έχει έναν μοναδικό κωδικό. Οι έννοιες έχουν ένα σύνολο χαρακτηριστικών (attributes) τα οποία τις περιγράφουν όπως και τον *σημασιολογικό τους τύπο* (semantic types). Για παράδειγμα τέτοιοι σημασιολογικοί τύποι αποτελούν η «νόσος» το «όργανο».

Οι έννοιες σχετίζονται μεταξύ τους με ένα σύνολο σχέσεων (relations).

Το σημασιολογικό δίκτυο παρέχει τους δυνατούς (επιτρεπτούς) τρόπους με τους οποίους μπορούν να συνδεθούν οι σημασιολογικοί τύποι. Υφίστανται 133 σημασιολογικοί τύποι και 54 διαφορετικές σχέσεις. Η βασική σχέση είναι η «αποτελεί» (is_a).

Το λεξικό αποσκοπεί στην υποβοήθηση παραγωγής εφαρμογών που θα μετατρέπουν κείμενο από ελεύθερη μορφή σε κωδικοποιημένη.

4.3 Πρότυπα Επικοινωνίας

4.3.1 Πρότυπο DICOM

A. Σκοπός

Στο παρελθόν, κάθε κατασκευαστής ιατρικών απεικονιστικών συσκευών χρησιμοποιούσε το δικό του λογισμικό ανάγνωσης-μεταφοράς ιατρικής εικόνας, καθιστώντας έτσι από δυσχερής έως αδύνατη την μεταφορά και ανάγνωση ιατρικών εικόνων μεταξύ συσκευών διαφορετικών κατασκευαστών. Το πρότυπο DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) αναπτύχθηκε από το Αμερικανικό κολέγιο Ραδιολογίας (American College of Radiology-ACR) και την Εθνική Ένωση Κατασκευαστών Ηλεκτρονικών συσκευών (National Electronic Manufacturers Association-NEMA) με στόχο να κάνει εφικτή με **ενιαίο και προτυποποιημένο τρόπο** για όλα τα ιατρικά απεικονιστικά μηχανήματα **ανεξαρτήτως κατασκευαστή:**

- Την αποθήκευση, ανάκτηση και μεταφορά ιατρικών εικόνων και σχετιζομένων πληροφοριών,
- Την πραγματοποίηση διάφορων εργασιών όπως εκτύπωση κ.λπ.,
- Την διαχείριση ροών εργασίας (**workflow management**),
- Την εξασφάλιση της ποιότητας των ιατρικών εικόνων.

Το DICOM υποστηρίζεται από τα περισσότερα συστήματα αρχειοθέτησης και επικοινωνίας ιατρικών εικόνων (Picture Archiving and Communications Systems-PACS), ενώ πλέον αρχίζει να υποστηρίζεται και από άλλες λειτουργικές μονάδες που σχετίζονται με την ιατρική εικόνα. Η επίτευξη διαλειτουργικότητας στο DICOM στηρίζεται αφενός στην βασισμένη στα αντικείμενα **μοντελοποίηση της πληροφορίας** η οποία επιτρέπει την αποσαφήνιση και απόδοση σημασιολογίας και αφετέρου στην χρήση ενός **πρωτοκόλλου διαπραγμάτευσης** το οποίο επιτρέπει τον προσδιορισμό των δυνατοτήτων των συσκευών και τον καθορισμό κοινού τρόπου αναπαράστασης και κωδικοποίησης της πληροφορίας. Τα θέματα αυτά παρουσιάζονται αναλυτικότερα στην συνέχεια.

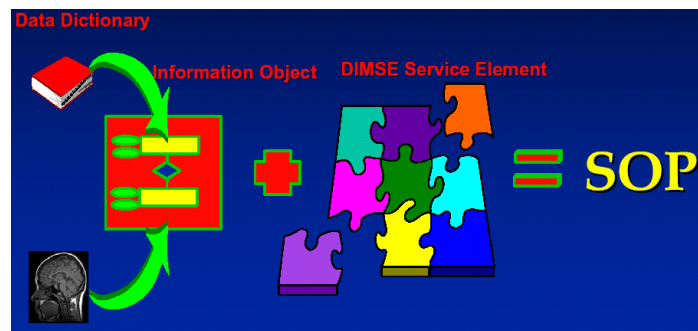
B. Μοντελοποίηση της πληροφορίας στο DICOM

Το DICOM είναι ένα βασισμένο στα αντικείμενα πρωτόκολλο (object-based protocol). Οντότητες του πραγματικού κόσμου όπως εικόνες, κείμενα, ασθενείς, κ.λπ., **μοντελοποιούνται** στο DICOM σαν **πληροφοριακά αντικείμενα (information objects)**, ενώ οι διάφορες ενέργειες όπως π.χ. αποθήκευση, ανάκτηση μοντελοποιούνται ως **υπηρεσίες (services)**. Η ταυτοποίηση των πληροφοριακών αντικειμένων γίνεται χρησιμοποιώντας μοναδικούς προσδιοριστές (universal identifiers-UIDS). Πρέπει να σημειωθεί ότι τα αντικείμενα αυτά αποτελούν αφαιρετικές αναπαραστάσεις εννοιών (abstractions). Όταν σε αυτά αποδοθούν **πραγματικές τιμές** προκύπτει ένα **στιγμιότυπο (instance)** ενός αντικειμένου.

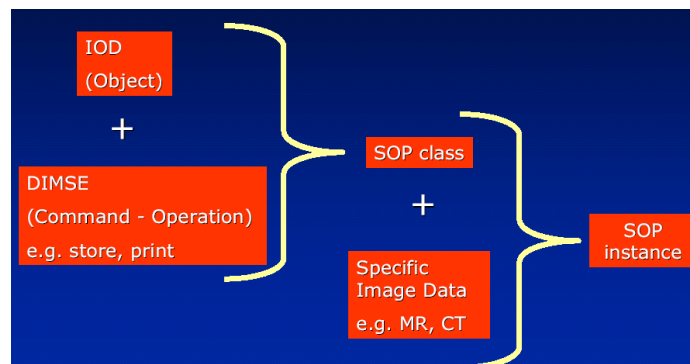
Ένα πληροφοριακό αντικείμενο απαρτίζεται από ένα σύνολο **χαρακτηριστικών (attributes)**. Για παράδειγμα, ένα πληροφοριακό αντικείμενο που αντιστοιχεί σε έναν ασθενή μπορεί να έχει ως χαρακτηριστικά το όνομα, τον αριθμό ταυτότητας κ.λπ. Τα χαρακτηριστικά ενός πληροφοριακού αντικειμένου είναι είτε υποχρεωτικά (mandatory) είτε προαιρετικά (optional). Κάθε χαρακτηριστικό απαρτίζεται από ένα μοναδικό προσδιοριστικό (unique identifier), περιγραφή του πεδίου (**attribute description**) και τρόπο αναπαράστασης της τιμής (**value representation**). Ο τρόπος αναπαράστασης της τιμής χρησιμοποιείται ώστε να αποφευχθούν οι ασάφειες κατά την κωδικοποίηση της πληροφορίας.

Οι διάφορες ενέργειες του πραγματικού κόσμου όπως π.χ. η αποθήκευση μιας εικόνας ή η ανάκτηση των στοιχείων ενός ασθενή μοντελοποιούνται ορίζοντας **κλάσεις υπηρεσιών (service classes)**. Το πρότυπο DICOM ορίζει ένα σύνολο **βασικών υπηρεσιών** οι οποίες καλούνται DICOM message service elements (DIMSE), από την σύνθεση των οποίων προκύπτουν οι πιο πολύπλοκες υπηρεσίες. Για παράδειγμα, μια υπηρεσία «αναζήτηση-ανάκτηση» προκύπτει από την σύνθεση των βασικών υπηρεσιών «αναζήτηση» και «ανάκτηση». Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες DIMSE: αυτές που πραγματοποιούν κάποια λειτουργία (π.χ. «αποθήκευση») και αυτές που πραγματοποιούν γνωστοποιήσεις (notifications).

Ο συνδυασμός του ορισμού ενός πληροφοριακού αντικειμένου (information object definition) και μιας βασικής υπηρεσίας DIMSE δημιουργεί μια **κλάση ζεύγος αντικειμένου-υπηρεσίας (service-object pair class, SOP class)**. Μια SOP κλάση αποτελεί την βασική λειτουργική μονάδα του πρωτοκόλλου DICOM. Η διαδικασία δημιουργίας μιας SOP κλάσης φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Όταν στην SOP κλάση αποδοθούν πραγματικές τιμές, δημιουργείται ένα στιγμιότυπο της SOP κλάσης. Τα προαναφερθέντα συνοψίζονται στο παρακάτω σχήμα:



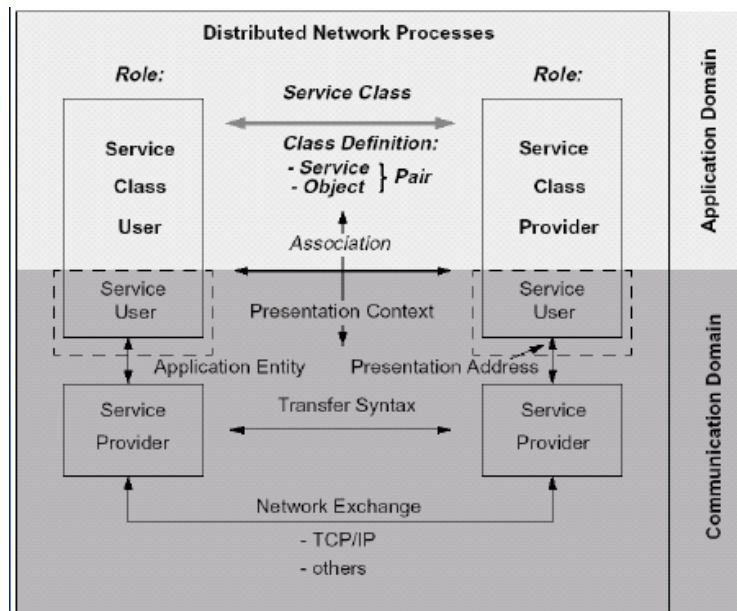
Γ. Πρωτόκολλο διαπραγμάτευσης του DICOM

Το DICOM δεν ασχολείται το ίδιο με την φυσική μεταφορά της πληροφορίας, αλλά χρησιμοποιεί ήδη υπάρχοντα δικτυακά πρωτόκολλα (π.χ. TCP/IP). Το DICOM είναι

υπεύθυνο για την πραγματοποίηση όλων των προαπαιτούμενων **διαπραγματεύσεων** πριν την φυσική μεταφορά της πληροφορίας.

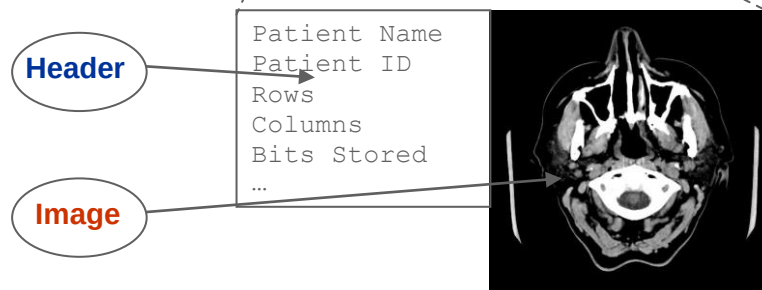
Οι διαπραγματεύσεις αυτές αποσκοπούν στον καθορισμό των ρόλων και δυνατοτήτων κάθε συσκευής και του τρόπου κωδικοποίησης και αναπαράστασης της πληροφορίας. Το DICOM αναφέρεται στις συσκευές σαν οντότητες εφαρμογής (**application entities**). Κάθε οντότητα εφαρμογής ορίζει τον **ρόλο** της είτε ως χρήστης είτε ως παροχέας υπηρεσιών (**service class user-SCU** και **service class provider- SCP** αντιστοίχως).

Κάθε οντότητα εφαρμογής η οποία επιθυμεί να επικοινωνήσει με μια άλλη, ορίζει τις SOP κλάσεις που θα χρησιμοποιήσει. Ανάλογα με τις δυνατότητες της, η άλλη οντότητα εφαρμογής μπορεί να αποδεχτεί ή να απορρίψει κάθε SOP κλάση. Κατά αυτόν τον τρόπο κάθε πλευρά είναι ενήμερη των δυνατοτήτων της άλλης. Επιπλέον, πρώτου αρχίσει η μεταφορά των δεδομένων οι δύο πλευρές πρέπει να συμφωνήσουν για το **συντακτικό της μεταφοράς (transfer syntax)**, το οποίο περιλαμβάνει τον μηχανισμό αναπαράστασης των τιμών (**value representation**), την σειρά των bytes (**byte order**) και σε περίπτωση **συμπίεσης**, την χρησιμοποιούμενη μέθοδο. Ο καθορισμός του συντακτικού μεταφοράς αποσκοπεί στην αποφυγή οποιοδήποτε **ασαφειών** ή λαθών ερμηνείας των δεδομένων εξαιτίας διαφορών στον τρόπο αναπαράστασης μεταξύ των συσκευών. Τα ανωτέρω συνοψίζονται στο παρακάτω σχήμα:



Η μεταφορά της πληροφορίας πραγματοποιείται μέσω της ανταλλαγής **DICOM μηνυμάτων**. Ένα DICOM μήνυμα απαρτίζεται από την εντολή υπηρεσίας (**service command**) και το **σύνολο δεδομένων (data set)**, κωδικοποιημένο σε byte streams. Δηλαδή ισχύει: DICOM Message= Service Command + Data Set (encoded information object instance). Το σύνολο δεδομένων (**data set**) αποτελείται από μια επικεφαλίδα και από την ιατρική εικόνα. Η επικεφαλίδα περιλαμβάνει την SOP κλάση, το συντακτικό μεταφοράς καθώς και άλλες πληροφορίες, όπως π.χ. το όνομα του ασθενή, οι διαστάσεις της εικόνας κ.λπ.

Dicom message = Data Set + Service Command



Δ. Παράδειγμα: μεταφορά ιατρικής εικόνας

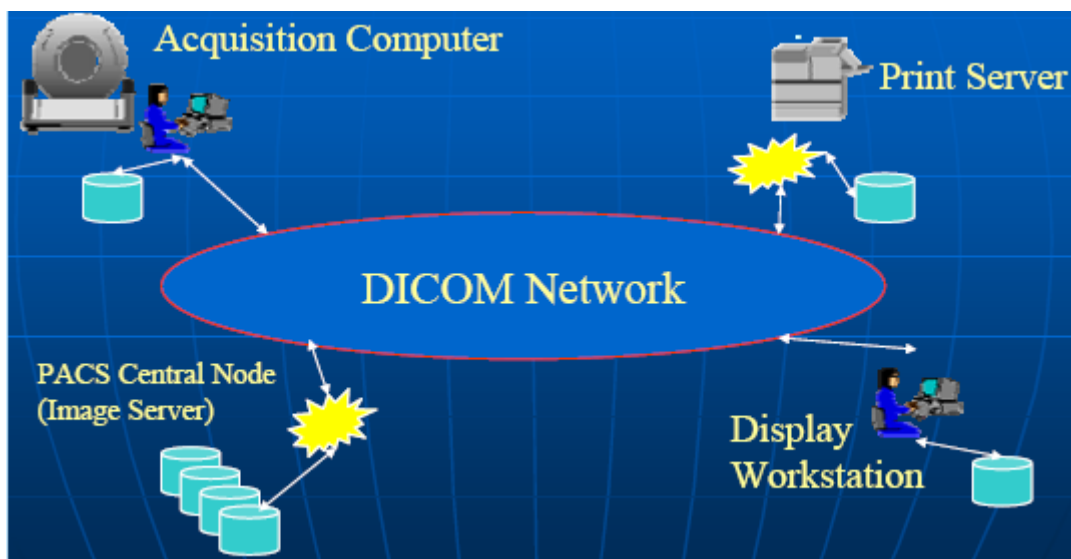
Προκειμένου να συνοψιστεί η διαδικασία μεταφοράς ιατρικών εικόνων, ας υποθέσουμε το παράδειγμα μεταφοράς μιας σειράς ιατρικών εικόνων από ένα απεικονιστικό μηχάνημα σε έναν υπολογιστή. Καταρχήν, δημιουργείται μια φυσική δικτυακή σύνδεση μεταξύ απεικονιστικού μηχανήματος και υπολογιστή. Εν συνεχεία, το DICOM δημιουργεί ένα στιγμιότυπο SOP κλάσης για κάθε ιατρική εικόνα η οποία πρέπει να μεταφερθεί από το απεικονιστικό μηχάνημα στον υπολογιστή. Κατόπιν, το DICOM πραγματοποιεί όλες τις απαραίτητες διαπραγματεύσεις πριν την μεταφορά των ιατρικών εικόνων: καθορισμός των ρόλων των δύο συσκευών, των υπηρεσιών που υποστηρίζει η κάθε μια και του συντακτικού της μεταφοράς. Εν συνεχεία, με βάση τα στιγμιότυπα των SOP κλάσεων δημιουργούνται τα αντίστοιχα DICOM μηνύματα και η μεταφορά τους μέσω TCP/IP στον H/Y. Τέλος αφού παραληφθούν τα μηνύματα από τον H/Y γίνεται εξαγωγή της πληροφορίας.

4.3.2 Σύστημα PACS

Το σύστημα PACS (Picture Archiving and Communications Systems-PACS) δεν αποτελεί πρότυπο κωδικοποίησης ιατρικής πληροφορίας. Πρόκειται για σύστημα (απαρτιζόμενο από H/Y (υλικό), δικτυακή υποδομή και λογισμικό) το οποίο αποσκοπεί στην μεταφορά από τα απεικονιστικά μηχανήματα ιατρικής εικόνας, την αρχειοθέτηση αυτής και την περαιτέρω διανομή της σε σταθμούς εργασίας. Τα συστήματα αυτά, για την επιτέλεση της λειτουργίας τους κάνουν χρήση του προτύπου DICOM. Αναφέρεται στο σημείο αυτό ωστόσο, διότι σχετίζεται άμεσα με το εν λόγω πρωτόκολλο.

Η δομή ενός PACS συνοψίζεται ως εξής: Τα απεικονιστικά μηχανήματα με ψηφιακή έξοδο συνδέονται με έναν σταθμό εργασίας. Εάν τα απεικονιστικά μηχανήματα δεν είναι συμβατά με το πρωτόκολλο DICOM, η επικεφαλίδα DICOM προστίθεται από το σταθμό εργασίας. Για τα απεικονιστικά μηχανήματα με αναλογική έξοδο, οι εξετάσεις μετατρέπονται πρώτα σε ψηφιακή μορφή και εν συνεχεία προστίθεται η επικεφαλίδα DICOM. Ακολούθως, οι ιατρικές εικόνες μέσω δικτυακής υποδομής μεταφέρονται και

αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων σε κεντρικό εξυπηρετητή. Εν συνεχεία να μπορούν να διανεμηθούν μέσω της δικτυακής υποδομής σε άλλους σταθμούς εργασίας. Η δομή ενός συστήματος PACS αποτυπώνεται στο κάτωθι σχήμα:

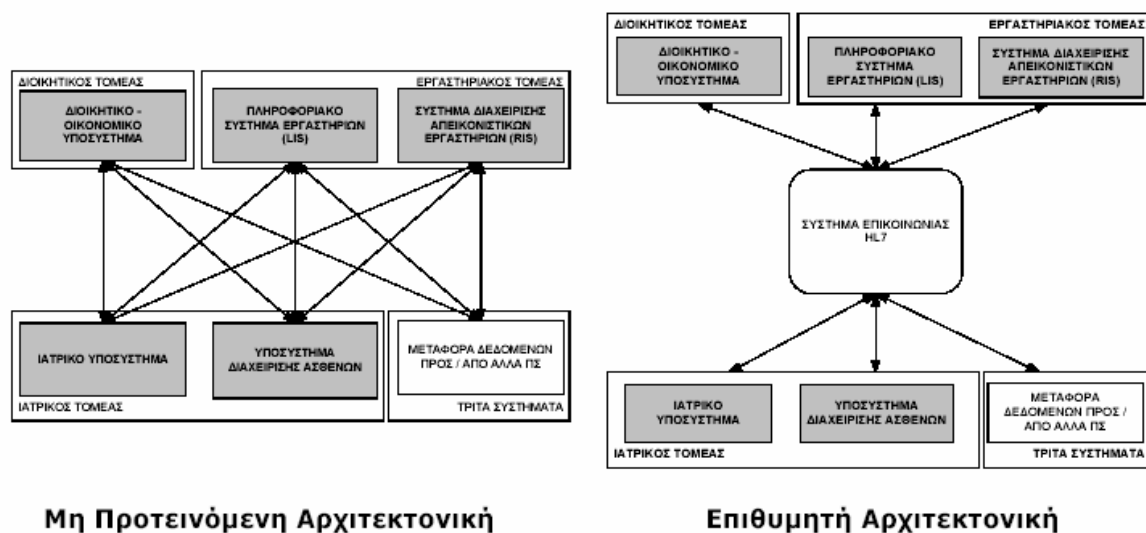


4.3.3 Πρότυπο HL7

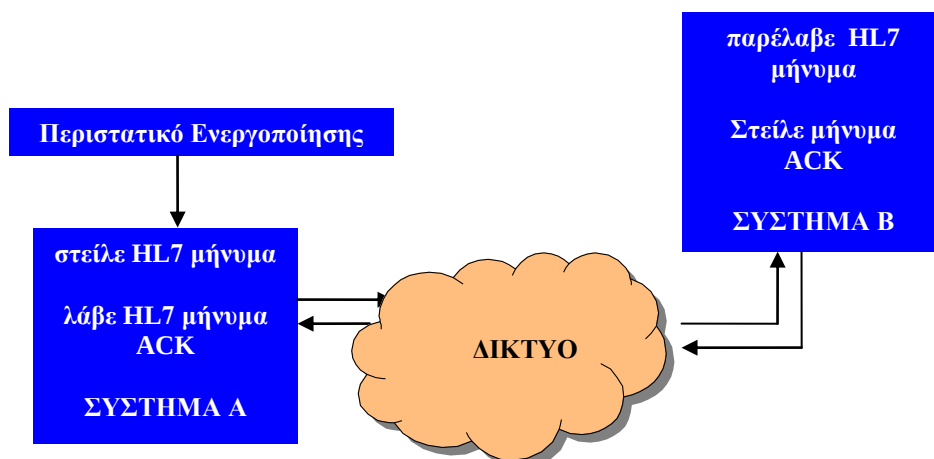
Το HL7 (Health Level 7) αποτελεί ένα πρότυπο ανταλλαγής πληροφορίας μεταξύ ιατρικών εφαρμογών. Αποτελεί ένα πρωτόκολλο επιπέδου **εφαρμογής** (7^ο επίπεδο στο OSI, εξ' και το «7» στο ακρωνύμιο του ονόματος του). Ως τέτοιο, το HL7 δεν πραγματοποιεί το ίδιο την φυσική μεταφορά της πληροφορίας, αλλά κάνει χρήση των υφιστάμενων δικτυακών πρωτοκόλλων (π.χ. TCP/IP). Τα ανωτέρω φαίνονται παραστατικά και στο παρακάτω σχήμα:



Μέσω της χρήσης ενός υποσυστήματος διασύνδεσης μέσω HL7 (middleware) είναι δυνατή η διασύνδεση των διαφόρων ετερογενών υποσυστημάτων ενός πληροφοριακού συστήματος με σκοπό την ανταλλαγή πληροφορίας, αποφεύγοντας έτσι την δημιουργία και συντήρηση πολλαπλών διεπαφών **διαφορετικού τύπου** μεταξύ των διάφορων τμημάτων. Η μείωση των αναγκαίων διεπαφών μέσω της χρήσης του HL7 φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Η πληροφορία στο HL7 διακινείται μέσω **μηνυμάτων**. Κάθε περιστατικό του πραγματικού κόσμου, μοντελοποιείται ως ένα περιστατικό ενεργοποίησης (trigger event) το οποίο πυροδοτεί την διαδικασία δημιουργίας και ανταλλαγής μηνυμάτων. Η διαδικασία φαίνεται συνοπτικά στο παρακάτω σχήμα:



Όπως βλέπουμε, ένα πραγματικό συμβάν (π.χ. η αίτηση πραγματοποίησης μιας εξετάσεως) πυροδοτεί την δημιουργία ενός σχετικού μηνύματος (π.χ. μήνυμα-αίτημα παραγγελίας εξετάσεων) το οποίο διακινείται από το ένα τμήμα στο άλλο. Η λήψη δε κάθε μηνύματος επιβεβαιώνεται μέσω της αποστολής μηνύματος επιβεβαίωσης. Η δομή των HL7 μηνυμάτων είναι ιεραρχική.

Κάθε μήνυμα αποτελείται από μια ακολουθία **τμημάτων (segments)** σε **καθορισμένη** σειρά. Κάθε μήνυμα έχει έναν τύπο ο οποίος εκφράζει τον σκοπό του μηνύματος. Ο τύπος του μηνύματος προσδιορίζεται μέσω ενός κωδικού τριών χαρακτήρων. Το πρώτο τμήμα κάθε μηνύματος (Message Header-MSH) προσδιορίζει τον τύπο του και το γεγονός ενεργοποίησης το οποίο οδήγησε στην δημιουργία του μηνύματος.

Τα τμήματα αποτελούν μια λογική ομαδοποίηση συναφών πεδίων δεδομένων (**data fields**). Κάθε τμήμα περιέχει ένα συγκεκριμένο **τύπο πληροφορίας** και αναγνωρίζεται μέσω ενός κωδικού τριών χαρακτήρων ο οποίος είναι γνωστός ως Segment ID.

Για παράδειγμα, το τμήμα PID (Patient Identifier-PID) χρησιμοποιείται για την αποθήκευση δημογραφικής πληροφορίας για τον ασθενή (όνομα, επίθετο, ηλικία κ.λπ.). Στην έκδοση 2.5 περιλαμβάνονται πάνω από 120 τύποι τμημάτων καλύπτοντας κλινικά δεδομένα, αποτελέσματα εξετάσεων, παραγγελίες για εξετάσεις, μεταφορές ασθενών σε διάφορα τμήματα του νοσοκομείου καθώς και πληροφορίες χρεώσεων και λογαριασμών. Επιπλέον, το πρότυπο υποστηρίζει τμήματα ορισμένα από τον χρήστη (custom defined segments), τα οποία ονομάζονται **z-segments**. Τα τμήματα κάθε μηνύματος μπορεί να είναι υποχρεωτικά ή μη ενώ είναι δυνατή και η επανάληψη ενός τμήματος μέσα στο ίδιο μήνυμα. Τα προαιρετικά τμήματα περιέχονται σε «[]» , π.χ. [PD1] ενώ τα επαναλαμβανόμενα πεδία περιέχονται σε «{}» π.χ. {NTE}. Τα τμήματα διαχωρίζονται μεταξύ τους με τον χαρακτήρα τερματισμού γραμμής. Κάθε τμήμα απαρτίζεται από ένα ή περισσότερα **πεδία δεδομένων (fields)** τα οποία μπορούν επίσης να είναι προαιρετικά ή όχι και να επαναλαμβάνονται ή όχι. Τα πεδία διαχωρίζονται μεταξύ τους με τον χαρακτήρα «|». Κάθε πεδίο μπορεί να είναι είτε απλό (βασικός τύπος δεδομένων) είτε σύνθετο

(**composite**) να απαρτίζεται δηλαδή από υποπεδία, διαχωριζόμενα με τον χαρακτήρα «^». Τα υποπεδία είναι δυνατόν να αναλύονται περαιτέρω διαχωριζόμενα με τον χαρακτήρα «&».

Οι εκδόσεις του HL7 μέχρι την 2.5 αν και σε μεγάλο βαθμό επέλυσαν το πρόβλημα επίτευξης λειτουργικής διαλειτουργικότητας μεταξύ ετερογενών πληροφοριακών υποσυστημάτων.

Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι το HL7 αποτελεί ένα πρότυπο δόμησης μηνυμάτων. Αυτό σημαίνει ότι δύο συστήματα που χρησιμοποιούν το πρότυπο αυτό, έχουν μια κοινή κατανόηση αναφορικά με τον τρόπο που πρέπει να δομήσουν και να διαβάσουν τα μηνύματα που ανταλλάσσουν. Ωστόσο, κάτι τέτοιο δεν διασφαλίζει την σημασιολογική διαλειτουργικότητα ήτοι του κοινού τρόπου ερμηνείας του περιεχομένου των μηνυμάτων. Στην έκδοση 3 έγινε μια προσπάθεια επίλυσης του προβλήματος αυτός μέσω εισαγωγής ενός **πληροφοριακού μοντέλου αναφοράς** (Reference information model RIM). Το τελευταίο αποτελεί μια **μοντελοποίηση** των διάφορων **οντοτήτων** του χώρου της υγείας (π.χ. ασθενής), Δηλαδή το πληροφοριακό μοντέλο αυτό αποτέλεσε μια προσπάθεια καθορισμού μια σαφούς, κοινής θεώρησης των οντοτήτων του χώρου Υγείας

Ωστόσο, η εν λόγω έκδοση του HL7 –με την ενσωμάτωση του RIM- αποδείχθηκε στην πράξη δύσκολη στην υλοποίηση της, αφού χαρακτηρίζεται από υπερβολικό βαθμό δομικής πολυπλοκότητας. Έτσι σήμερα, στην πράξη και προς επίτευξη σημασιολογικής διαλειτουργικότητας αναδείχθηκε η ανάγκη χρήσης του HL7 σε συνδυασμό με κοινά αποδεκτά πρότυπα κωδικοποίησης των ιατρικών εννοιών (π.χ. SNOMED, ICD-10). Ήτοι η κωδικοποίηση των εννοιών με βάση τα πρότυπα αυτά (διασφαλίζοντας κατά τον τρόπο αυτό κοινή κατανόηση των εννοιών) και η δόμηση των μηνυμάτων μέσω του HL7.

4.3.4 Πρότυπο NCPDP

Ο εθνικός οργανισμός για την συνταγογράφηση των φαρμάκων (National Council Prescription Drugs Program-NCPDP) αναπτύσσει πρότυπα για την ανταλλαγή σχετιζόμενης με την διακίνηση φαρμάκων πληροφορίας, μεταξύ όλων των εμπλεκομένων φορέων (ιατροί, φαρμακεία, ασφαλιστικά ταμεία, κατασκευαστές και μεταπωλητές φαρμάκων). Πιο συγκεκριμένα, ο NCPDP έχει αναπτύξει πρότυπα για την **ηλεκτρονική συνταγογράφηση (e-prescribing)** και την ηλεκτρονική διακίνηση πληροφορίας αποζημιώσεων φάρμακων (**e-claiming**) μεταξύ όλων των εμπλεκομένων φορέων με τέτοιο τρόπο ώστε κατά το τέλος της δοσοληψίας το φαρμακείο να γνωρίζει εάν ο ασθενής καλύπτεται από το ασφαλιστικό ταμείο και ποιο είναι το ύψος της κάλυψης, ενώ το ασφαλιστικό ταμείο να έχει υπόψη του όλα τα στοιχεία αποζημιώσεων για τα φάρμακα.

Για την ηλεκτρονική συνταγογράφηση ο NCPDP ανέπτυξε το SCRIPT Prescriber Pharmacist πρότυπο, ενώ για την ανταλλαγή πληροφορίας αποζημιώσεων φαρμάκων το Pharmacy Claim Telecommunication πρότυπο.

A. SCRIPT Prescriber-Pharmacist Standard

Το πρότυπο ηλεκτρονικής συνταγογράφησης SCRIPT επιτρέπει την πραγματοποίηση των εξής δοσοληψιών:

- Υποβολή νέων συνταγογραφήσεων από τον ιατρό στο φαρμακείο,
- Υποβολή αιτημάτων αλλαγών συνταγογράφησης από το φαρμακείο στον ιατρό,
- Υποβολή αιτήματος επαναπλήρωσης από το φαρμακείο στον ιατρό,
- Πληροφόρηση για την κατάσταση πλήρωσης από το φαρμακείο στον ιατρό,
- Ακύρωση μιας υποβληθείσας συνταγογράφησης από έναν ιατρό.

Κάθε δοσοληψία στο SCRIPT περιλαμβάνει την ανταλλαγή των απαραίτητων για την επικοινωνία στοιχείων καθώς και των στοιχείων του ιατρού, του φαρμακείου και του ασθενή. Στα απαραίτητα για την επικοινωνία στοιχεία περιλαμβάνονται οι κωδικοί

αποστολέα και παραλήπτη, συντακτική πληροφορία, ο τύπος του μηνύματος, συνθηματικά, ημέρα-ώρα κ.λπ. Τα απαραίτητα στοιχεία ιατρού είναι το αναγνωριστικό και το όνομα του, στοιχεία επικοινωνίας και ο κωδικός ειδικότητας. Αντιστοίχως τα στοιχεία ασθενή περιλαμβάνουν το όνομα, την ηλικία, το φύλο και στοιχεία επικοινωνίας του ασθενή. Τέλος, στα στοιχεία φαρμακείου περιλαμβάνονται το αναγνωριστικό και το όνομα του, το όνομα του φαρμακοποιού, στοιχεία επικοινωνίας κ.λπ. Μελλοντικά, το πρότυπο SCRIPT θα επεκταθεί ώστε να καλύπτει την ηλεκτρονική μεταφορά εργαστηριακών εξετάσεων καθώς και άλλων σχετικών πληροφοριών (π.χ. το προφίλ φαρμάκων ενός ασθενή). Αξίζει να σημειωθεί ότι η ηλεκτρονική συνταγογράφηση φαρμάκων συνεπάγεται σημαντικών πλεονεκτημάτων όπως μικρότερους χρόνους απόκρισης, λιγότερα λάθη στις παρεχόμενες φαρμακευτικές αγωγές, ευκολία πραγματοποίησης τροποποιήσεων στις συνταγογραφήσεις, ασφάλεια κ.λπ.

B. Pharmacy Claim Telecommunications Standard

Μέσω του NCPDP Pharmacy Claim Telecommunications προτύπου είναι δυνατή η διακίνηση πληροφοριών αποζημιώσεων φαρμάκων, χρεώσεων φαρμάκων, πληροφοριών προηγούμενης έγκρισης λήψεως φαρμάκου, ελέγχου κάλυψης δαπανών φαρμάκου από το ασφαλιστικό ταμείο, σωστής χρήσης φαρμάκων (**drug utilization**) κ.λπ. Κάθε μήνυμα περιλαμβάνει τα στοιχεία ασθενή, τον ασφαλιστικό οργανισμό, τον κωδικό συνταγογράφησης του φαρμάκου, στοιχεία εργοδότη κ.λπ.

Τα ανωτέρω πρότυπα καλύπτουν όλη τη διαδικασία ανταλλαγής πληροφορίας φάρμακων μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων φορέων (φαρμακεία, ασφαλιστικά ταμεία, συνταγογράφοι), ενώ υπολογίζεται ότι σήμερα καλύπτουν πάνω από 90% των φαρμακείων στις ΗΠΑ.

4.4 Πρότυπα Αρχιτεκτονικής Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου

4.4.1 Γενικά περί προτύπων αρχιτεκτονικής ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου

Ως αρχιτεκτονική ενός ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου ορίζεται «το σύνολο των **δομικών στοιχείων** από τα οποία αυτός απαρτίζεται». Έτσι, ένα πρότυπο αρχιτεκτονικής ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου δεν υποδεικνύει ποιές πληροφορίες θα πρέπει να αποθηκεύονται στον ηλεκτρονικό φάκελο υγείας. Επιπλέον, δεν υπεισέρχεται σε θέματα υλοποίησης. Τέλος δεν θέτει περιορισμούς στους τύπους δεδομένων που πρέπει να υποστηρίζονται.

Η προτυποποίηση της αρχιτεκτονικής των ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων αποτελεί βασική παράμετρο για την επίτευξη διαλειτουργικότητας μεταξύ τους.

Πράγματι, μέσω της συμμόρφωσης των κατασκευαστών σε ένα κοινό πρότυπο αρχιτεκτονικής γίνεται εφικτή η μεταφορά πληροφορίας μεταξύ διαφορετικών υλοποιήσεων ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου.

Στις επόμενες παραγράφους παρατίθενται συνοπτικά κάποια από τα σημαντικότερα πρότυπα που αφορούν την δόμηση του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου, ο οποίος ωστόσο παρουσιάζεται αναλυτικότερα σε ξεχωριστό κεφάλαιο.

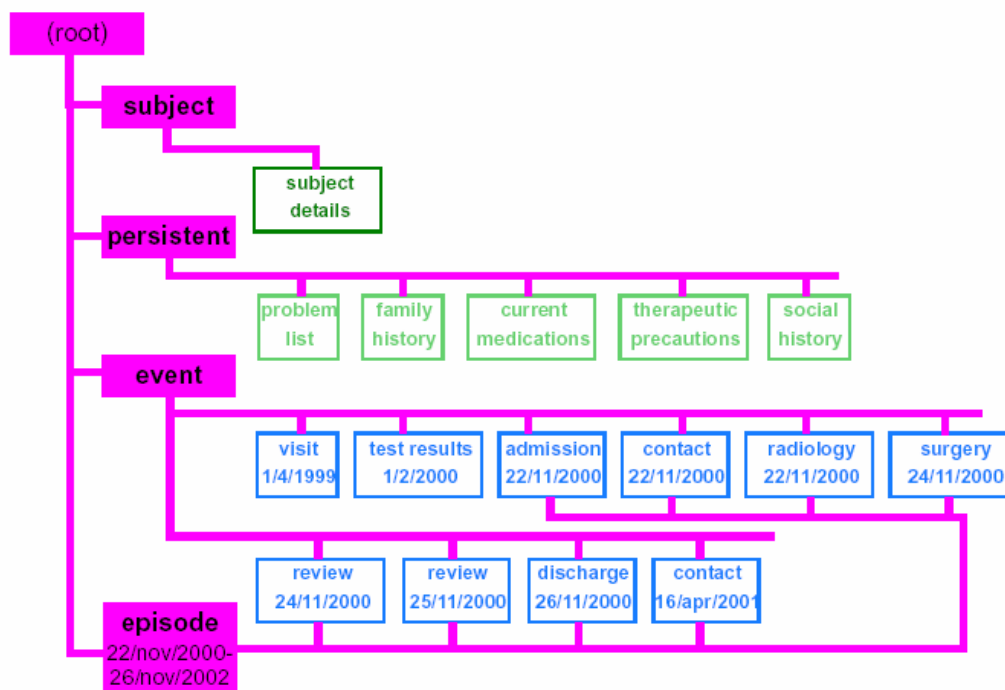
4.4.2 openEHR model

Σύμφωνα με την αρχιτεκτονική του openEHR, υπάρχουν δύο τύποι πληροφοριών οι οποίες αποθηκεύονται σε έναν ιατρικό φάκελο. Οι πληροφορίες ιατρικού συμβάντος (**event items**) οι οποίες έχουν βραχυχρόνια προοπτική και οι μόνιμες πληροφορίες (**persistent items**), οι οποίες έχουν μια πιο μακροχρόνια προοπτική. Ως παράδειγμα πληροφοριών συμβάντων μπορεί να αναφέρει κανείς την πραγματοποίηση μιας ιατρικής εξέτασης, την εισαγωγή στο νοσοκομείο, την εμφάνιση μιας ασθένειας κ.λπ. Αντιστοίχως, ως παραδείγματα μόνιμων

πληροφοριών μπορεί να αναφέρει κανείς το οικογενειακό ιστορικό, τον τρόπο ζωής, τις μόνιμες ασθένειες, τις φαρμακευτικές αγωγές κ.λπ.

Στο openEHR όλες οι πληροφορίες του ιατρικού φακέλου παίρνουν την μορφή **συνθέσεων (compositions)**, οι οποίες μπορούν να θεωρηθούν ως το ηλεκτρονικό αντίστοιχο των εγγράφων του χειρόγραφου ιατρικού φακέλου. Κάθε σύνθεση απαρτίζεται από ένα σύνολο τμημάτων (sections) καθώς και από πληροφορία περιβάλλοντος γεγονότος. Τα τμήματα αντιστοιχούν στα μέρη που απαρτίζουν ένα έγγραφο του χειρόγραφου ιατρικού φακέλου. Κάθε τμήμα απαρτίζεται από ένα σύνολο στοιχείων (entries). Τα στοιχεία μπορούν να είναι πληροφορίες σχετικά με παρατηρήσεις (**observations**), κλινικές εκτιμήσεις (**evaluations**) και οδηγίες (**instructions**) ή άλλες πληροφορίες (Beale and Heard, 2004). Η πληροφορία περιβάλλοντος αφορά τον χρόνο, τους συμμετέχοντες, την τοποθεσία κ.λπ.

Οι συνθέσεις ταξινομούνται σε μια δομή φακέλων (folder structure), παρέχοντας έτσι μια ταξινόμηση της πληροφορίας. Προφανώς, περισσότεροι του ενός φάκελοι μπορούν να αναφέρονται στην ίδια σύνθεση. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται μια τέτοια δομή:



Η αρχιτεκτονική του openEHR υποστηρίζει πολλαπλές εκδόσεις και ανίχνευση των πραγματοποιηθέντων αλλαγών. Αυτό σημαίνει ότι όλες οι προηγούμενες καταστάσεις των συνθέσεων και της δομής των φακέλων είναι διαθέσιμες. Η δυνατότητα αυτή υλοποιείται μέσω τήρησης **συνεισφορών (contributions)** στις οποίες καταγράφονται οι όποιες αλλαγές έχουν πραγματοποιηθεί.

4.4.3 CEN TC/251 ENV 13606 part 1

Το πρώτο τμήμα (part 1) του προτύπου ENV 13606 περιγράφει την αρχιτεκτονική ενός ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Η αρχιτεκτονική του ENV 13606 παρουσιάζει σημαντικές ομοιότητες με αυτήν του openEHR, δεδομένου ότι υπάρχει συνεργασία μεταξύ των δύο οργανισμών για την εναρμόνιση των αρχιτεκτονικών τους. Έτσι, παρόμοια με την αρχιτεκτονική του openEHR, ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος απαρτίζεται από μια ιεραρχική δομή φακέλων (**folders**), οι οποίοι επιτρέπουν την οργάνωση των στοιχείων βάσει διαφόρων κριτηρίων (π.χ. χρονική περίοδος, οργανισμός, επεισόδιο υγείας κλπ.).

Κάθε φάκελος περιέχει αναφορές σε ένα σύνολο από συνθέσεις (compositions). Οι συνθέσεις αυτές χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση στοιχείων και αλλαγών, παρόμοια με τα χειρόγραφα έγγραφα του παραδοσιακού ιατρικού φακέλου. Κάθε σύνθεση απαρτίζεται από ένα σύνολο τμημάτων (**headed sections**) τα οποία χρησιμοποιούνται για την οργάνωση της πληροφορίας του εγγράφου. Κάθε τμήμα περιέχει πληροφορία η οποία μπορεί να είτε κάποιος βασικός (item) είτε κάποιος συνθετότερος (**cluster**) τύπος ο οποίος προκύπτει από τον συνδυασμό βασικών.

Επίσης, το πρότυπο ENV 13606 υποστηρίζει την ύπαρξη πολλαπλών όψεων (**views**) των διάφορων τμημάτων του ηλεκτρονικού φακέλου δεδομένων. Ακόμα, μέσω της χρήσης συνδέσμων (**links**) είναι δυνατή η δημιουργία συσχετισμών μεταξύ διαφόρων τμημάτων του φακέλου. Τέλος, όλα τα αντικείμενα που απαρτίζουν την αρχιτεκτονική του CEN ENV 13606 (composition, folder, cluster, item, headed section) αποθηκεύουν στο εσωτερικό

τους πληροφορίες τροποποίησης, παρουσίασης και επιβεβαίωσης (revision, presentation, attestation information).

4.4.4 HL7 CDA

Το πρότυπο HL7 CDA (Clinical Document Architecture), επιτρέπει τον ορισμό της δομής και της σημασιολογίας των κλινικών εγγράφων καθιστώντας δυνατή την αυτόματη επεξεργασία τους από προγράμματα H/Y και την ανταλλαγή τους μεταξύ ετερογενών συστημάτων. Το HL7 CDA (παλαιότερα γνωστό και ως Patient Record Architecture) αν και δεν αποτελεί «αυστηρά» ένα πρότυπο αρχιτεκτονικής ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου, ωστόσο μπορεί να αποτελέσει το πρώτο βήμα για την δόμηση ενός τέτοιου συστήματος.

Τα κλινικά έγγραφα στο CDA παίρνουν την μορφή XML εγγράφων. Δηλαδή, τα δεδομένα κάθε εγγράφου πλαισιώνονται από ένα σύνολο XML tags τα οποία επιτρέπουν την απόδοση μετά-πληροφορίας στο έγγραφο. Κατά αυτόν τον τρόπο, το έγγραφο αποκτά **δομημένη μορφή** κάνοντας εφικτή την αυτόματη επεξεργασία του μέσω H/Y.

Για παράδειγμα, έστω η πληροφορία για έναν ασθενή η οποία έχει την μορφή (John Doe, 23), όπου John Doe το ονοματεπώνυμο και 23 η ηλικία. Μέσω της χρήσης XML η πληροφορία αυτή δομείται ως:

<Patient>

<Surname> Doe </Surname>

<First Name>John </ First Name>

<Age> 23 </ Age >

</Patient>

Χωρίς την χρήση των xml tags (<Surname>, <First Name>, <Age>) ο H/Y δεν θα μπορούσε να γνωρίζει ότι π.χ. το John είναι το όνομα και το Doe το επίθετο. Έτσι, δεν θα ήταν δυνατή η αυτόματη επεξεργασία μέσω H/Y. Επιπλέον, μέσω της χρήσης των xml tags

αποδίδεται **δομή** στην πληροφορία, αφού π.χ. στο παράδειγμα αυτό γνωρίζουμε ότι η πληροφορία ενός ασθενή αποτελείται από το όνομα, το επίθετο και την ηλικία.

Επιπλέον, πρέπει να σημειωθεί ότι κωδικοποιώντας την πληροφορία των εγγράφων σε XML και εφαρμόζοντας τους κατάλληλους μετασχηματισμούς XSLT (Extensible Style sheet Transformations) είναι δυνατή η υποστήριξη πολλαπλών τρόπων παρουσίασης, χωρίς μετατροπή των δεδομένων. Με άλλα λόγια, υπάρχει πλήρης διαχωρισμός των δεδομένων από τον τρόπο παρουσίασης τους.

Επίσης, το CDA σχετίζεται άμεσα και με το HL7 RIM (Reference Information Model). Το τελευταίο χρησιμοποιείται για την απόδοση **σημασιολογίας** στα xml tags στα οποία ενσωματώνονται τα δεδομένα του εγγράφου αποφεύγοντας έτσι πιθανές ασάφειες και κάνοντας εφικτή την διαλειτουργικότητα των εγγράφων. Με άλλα λόγια το RIM χρησιμοποιείται για την περιγραφή-τυπικό ορισμό των xml tags τα οποία με την σειρά τους περιγράφουν τα δεδομένα («μέτα-μέτα πληροφορία»).

Για παράδειγμα, το tag <ordernum> στο HL7 αναφέρεται σε μια εξέταση. Αντιθέτως στο πρότυπο CDISC το ίδιο tag αναφέρεται στον αριθμό της ιατρικής εξέτασης. Κατά συνέπεια είναι αναγκαίο να αποφασηγιστεί ποια περιγραφή ισχύει. Έτσι μέσω του HL7 RIM ορίζεται με σαφήνεια η σημασία του κάθε tag.

Ακόμη, το CDA κάνει χρήση κωδικοποιήσεων (π.χ. SNOMED CT) για την απόδοση σημασιολογίας στα δεδομένα του εγγράφου. Έτσι, ενσωματώνοντας στο έγγραφο πληροφορία σχετικά με ποια κωδικοποίηση χρησιμοποιούμε μπορούμε να αποφύγουμε την ασάφεια των δεδομένων.

Κάθε έγγραφο στο CDA αποτελείται από δύο τμήματα: την επικεφαλίδα (header) και το κυρίως σώμα (body) του εγγράφου. Η επικεφαλίδα περιέχει πληροφορία σχετική με το έγγραφο, όπως π.χ. τον δημιουργό του, τον παραλήπτη, τον σκοπό, τον τύπο, την έκδοση, τις σχέσεις με άλλα έγγραφα, κ.λπ. Αποτελεί δηλαδή πληροφορία απαραίτητη για την διακίνηση του εγγράφου. Το κυρίως σώμα περιέχει την καθεαυτού πληροφορία του εγγράφου και δομείται σε τμήματα (sections), τα οποία περιέχουν πληροφορία είτε με την

μορφή κειμένου είτε με την μορφή non-xml blobs (binary large objects) τα οποία περιέχουν πληροφορία όπως βίντεο, εικόνα κ.λπ.

Η μεταφορά των CDA έγγραφων μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της ενσωμάτωσης τους σε ένα HL7 μήνυμα.

4.5 Πρότυπα Αναγνώρισης

4.5.1 Κατηγορίες προτύπων αναγνώρισης

Τα πρότυπα αναγνώρισης επιτρέπουν την μονοσήμαντη ταυτοποίηση και αναγνώριση σχετιζομένων με τον χώρο της υγείας οντοτήτων (π.χ. ασθενών, πάροχων υπηρεσιών, τόπων περίθαλψης ή προϊόντων). Παρά το γεγονός ότι ένας σημαντικός αριθμός προτύπων αναγνώρισης έχει αναπτυχθεί, ωστόσο δεν υπάρχει κάποιο το οποίο να συγκεντρώνει την καθολική αποδοχή και υποστήριξη από τους διάφορους κατασκευαστές συστημάτων, γεγονός το οποίο αποτελεί τροχοπέδη στην εφαρμογή των προτύπων επικοινωνίας.

Τα πρότυπα αναγνώρισης μπορούν να διαχωριστούν σε:

- Αναγνωριστικά ασθενών,
- Αναγνωριστικά παροχών υπηρεσιών υγείας,
- Αναγνωριστικά τόπου περίθαλψης,
- Αναγνωριστικά προϊόντων και ετικετών προμηθευτών.

4.5.2 Πρότυπα αναγνώρισης ασθενών

A. Η ανάγκη μοναδικών αναγνωριστικών ασθενών

Σήμερα, στην πλειονότητα των περιπτώσεων, η σχετιζόμενη με έναν ασθενή πληροφορία βρίσκεται «διασκορπισμένη» ανάμεσα σε **πολλούς φορείς** παροχής υπηρεσιών υγείας (π.χ. διάφορα νοσοκομεία) και ανάμεσα σε **διαφορετικές χρονικές περιόδους**.

Όμως, η αύξηση της κινητικότητας των ασθενών, η απαίτηση παροχής συνεχιζόμενης φροντίδας (continuity of care) και αναβάθμισης των υπηρεσιών υγείας, κάνουν απαραίτητη την απρόσκοπτη **μεταφορά, ενοποίηση και σύνθεση** των σχετιζόμενων με έναν ασθενή

πληροφοριών ανάμεσα στους οργανισμούς παροχής υπηρεσιών υγείας. Κατά αυτόν τον τρόπο, καθίσταται εφικτή η δημιουργία μιας ολοκληρωμένης, **δια βίου εικόνας** (life-long view) της κατάστασης υγείας του κάθε πολίτη και η σφαιρική παρακολούθηση του κάθε **επεισοδίου υγείας** (episode of care) του.

Εμπόδιο στην επίτευξη των ανωτέρω στόχων αποτελεί η χρησιμοποίηση ξεχωριστών αναγνωριστικών ασθενών από τους οργανισμούς υγείας για την ταυτοποίηση του ίδιου ασθενή. Η εμβέλεια των αναγνωριστικών αυτών περιορίζεται στα όρια των οργανισμών, δημιουργώντας έτσι εμπόδια και αυξάνοντας το κόστος και τον χρόνο διακίνησης της πληροφορίας, αφού κάτι τέτοιο απαιτεί την πραγματοποίηση ενός σημαντικού αριθμού **μετατροπών** και **αντιστοιχίσεων**. Επιπλέον, η ύπαρξη πολλαπλών αναγνωριστικών αποτελεί τροχοπέδη στην σωστή εφαρμογή των προτύπων ανταλλαγής πληροφορίας.

Από τα παραπάνω γίνεται εμφανής η αναγκαιότητα της ύπαρξης ενός μοναδικού και ενιαίου αναγνωριστικού ασθενούς, το οποίο θα αποτελεί κοινό στοιχείο αναφοράς για τον κάθε ασθενή μεταξύ των διάφορων οργανισμών υγείας.

Στον αντίποδα, υποστηρίζεται ότι η ύπαρξη ενός **μοναδικού** αναγνωριστικού ασθενούς αποτελεί σοβαρή απειλή στην προστασία των προσωπικών δεδομένων. Κατά την άποψη αυτή, η ύπαρξη πολλαπλών αναγνωριστικών προστατεύει τον πολίτη, αποτρέποντας έτσι τις μη εξουσιοδοτημένες διασυνδέσεις πληροφοριών μεταξύ τους (π.χ. μεταβίβαση ευαίσθητων πληροφοριών για την κατάσταση υγείας του ασθενή στον ασφαλιστικό του φορέα).

Κατά συνέπεια, η χρήση ενός τέτοιου μοναδικού αναγνωριστικού ασθενούς θα πρέπει να συνδυαστεί με την ύπαρξη μηχανισμών **προστασίας** της ευαίσθητης για την κατάσταση υγείας του ασθενή πληροφορίας. Θα πρέπει λοιπόν να απαγορεύεται η διακίνηση των στοιχείων υγείας του ασθενούς για σκοπούς πέραν της παροχής υπηρεσιών υγείας, επιτρέποντας την πρόσβαση μόνα στα εξουσιοδοτημένα άτομα και απαγορεύοντας τους μη επιτρεπόμενους συνδυασμούς πληροφοριών. Βέβαια, η δημιουργία των ανωτέρω μηχανισμών ασφαλείας αποτελεί πολύπλοκη και σύνθετη διαδικασία.

Ο ASTM (American Society for Testing and Materials). Ο τελευταίος, έχει δημιουργήσει τον «Οδηγό ιδιοτήτων ενός ενιαίου αναγνωριστικού υγείας» (Standard Guide for Properties of a Universal Healthcare Identifier (UHID- E1734).

Άλλες προτάσεις οι οποίες όμως **δεν αποτελούν πρότυπα** προτείνουν την δημιουργία αναγνωριστικών ασθενών με βάση:

- Τον αριθμό κοινωνικής ασφάλισης (social security number-SSN),
- Τα βιομετρικά δεδομένα του ασθενούς (biometric data),
- Προσωπικά, μη αλλοιώσιμα χαρακτηριστικά του ασθενή (personal immutable characteristics).

Τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε επιλογής αναλύονται στις επόμενες παραγράφους.

B. ASTM UHID-E1734

Ο ASTM έχει αναπτύξει τον «Οδηγό ιδιοτήτων ενός ενιαίου αναγνωριστικού υγείας» (Standard Guide for Properties of a Universal Healthcare Identifier UHID- E1734), ο οποίος αποτελεί πρότυπο εγκεκριμένο από τον οργανισμό ANSI. Ο οδηγός παρέχει ένα σύνολο 30 κριτηρίων που πρέπει να εκπληρώνει ένα μοναδικό αναγνωριστικό ασθενούς. Τα κριτήρια αυτά αποσκοπούν στην εξυπηρέτηση 4 βασικών απαιτήσεων:

- Αναγνώριση και ταυτοποίηση των ασθενών με μοναδικό τρόπο, για σκοπούς παροχής υπηρεσιών υγείας όσο και για διοικητικές-διαχειριστικές διαδικασίες,
- Αυτόματη διασύνδεση στοιχείων ασθενούς προερχομένων από πολλαπλές πηγές και χρονικές περιόδους, δημιουργώντας έτσι μια ολοκληρωμένη και ενοποιημένη εικόνα της κατάστασης υγείας του,
- Παροχή μηχανισμών προστασίας των ευαίσθητων δεδομένων υγείας του ασθενούς,
- Μείωση του κόστους.

Στον οδηγό περιέχεται ένα υπόδειγμα υλοποίησης ενός αναγνωριστικού ασθενούς το οποίο ικανοποιεί τις ανωτέρω απαιτήσεις. Το αναγνωριστικό αυτό έχει μήκος 29 χαρακτήρων και απαρτίζεται από 4 τμήματα:

- Έναν κωδικό 16 ψηφίων ο οποίος προσδιορίζει μοναδικά τον ασθενή,
- Έναν διαχωριστικό ψηφίο,
- 6 ψηφία ελέγχου (check digits),
- 6 ψηφία τα οποία χρησιμοποιούνται για την κρυπτογράφηση του κωδικού ασθενή.

Στα πλεονεκτήματα του προτύπου περιλαμβάνονται η ύπαρξη μηχανισμών ελέγχου ορθότητας και ασφάλειας των κωδικών καθώς και η δυνατότητα ελεγχόμενης χρήσης της πληροφορίας. Το κυριότερο μειονέκτημα του είναι το υψηλό κόστος για την μετατροπή των ήδη υπαρχόντων συστημάτων για την υποστήριξη των κωδικών και την εκπαίδευση του προσωπικού.

Γ. Αριθμός Κοινωνικής ασφάλισης (Social Security Number-SSN)

Από ορισμένους υποστηρίζεται η χρήση του ήδη υπάρχοντος αριθμού κοινωνικής ασφάλισης και ως αναγνωριστικού ασθενών. Μια τέτοια λύση παρουσιάζει χαμηλό κόστος και αμεσότητα υλοποίησης αφού οι αριθμοί κοινωνικής ασφάλισης συντηρούνται από το κράτος και τα περισσότερα πληροφοριακά συστήματα τους υποστηρίζουν ήδη.

Ωστόσο, στον αντίποδα υποστηρίζεται ότι μια σειρά μειονεκτημάτων κάνει ακατάλληλο τον αριθμό κοινωνικής ασφάλισης για χρήση του ως μοναδικού αναγνωριστικού. Τα σοβαρότερα από αυτά είναι:

- Ο ίδιος αριθμός κοινωνικής ασφάλισης είναι δυνατόν να χρησιμοποιείται από περισσότερα από ένα άτομα,
- Ανυπαρξία μηχανισμού ορθότητας των αριθμών με άμεση απόρροια υψηλά επίπεδα σφαλμάτων,
- Απουσία μηχανισμών ασφάλειας, προστασίας και διαβαθμισμένης πρόσβασης στα στοιχεία του ασθενούς,

- Αδυναμία εφαρμογής σε μη ασφαλισμένα άτομα (π.χ. πρόσφυγες, άνεργοι κ.λπ.),
- Η χρήση του αριθμού κοινωνικής ασφάλισης και για λειτουργίες μη σχετικές με τον υγειονομική περίθαλψη, εγείρει κινδύνους μεταφοράς στοιχείων του ασθενούς εκτός του χώρου υγείας.

Προκειμένου να αρθούν κάποια από τα ανωτέρω προβλήματα, το ινστιτούτο CPRI (Computer-based Record Institute-CPRI) έχει προτείνει μια δομή η οποία βασίζεται στο αριθμό κοινωνικής ασφάλισης αλλά περιλαμβάνει επιπλέον και ψηφία ελέγχου, μηχανισμούς κρυπτογράφησης κ.λπ.

Δ. Χρήση βιομετρικών δεδομένων

Η αναγνώριση του ασθενούς με βάση τα βιομετρικά του χαρακτηριστικά (δαχτυλικό αποτύπωμα, ίριδα ματιού, φωνή κ.λπ.) βασίζεται στην μοναδικότητα των χαρακτηριστικών αυτών για κάθε άτομο. Ωστόσο, το υψηλό κόστος ανάπτυξης τέτοιων συστημάτων, το γεγονός ότι απαιτείται η φυσική παρουσία του ατόμου για την ταυτοποίηση του καθώς και ότι κάποια από τα βιομετρικά χαρακτηριστικά είναι δυνατόν να αλλοιωθούν (λόγω ηλικίας, ασθενειών ή τραυματισμών) κάνει την επιλογή αυτή ασύμφορη για τον χώρο της υγείας.

Ε. Χρήση αμετάβλητων στοιχείων ασθενούς

Σύμφωνα με την μέθοδο αυτή, τα αναγνωριστικά ασθενών δημιουργούνται με βάση τον συνδυασμό της τιμής χαρακτηριστικών τα οποία είναι μοναδικά και αμετάβλητα για κάθε ασθενή.

4.5.3 Πρότυπα αναγνώρισης παροχών

Σήμερα, οι οργανισμοί υγείας αποδίδουν ένα αναγνωριστικό σε κάθε παροχέα υπηρεσιών υγείας με τον οποίο συνεργάζονται. Ως αποτέλεσμα, οι παροχείς υπηρεσιών υγείας έχουν ένα ξεχωριστό αναγνωριστικό για κάθε οργανισμό υγείας με τον οποίο συνεργάζονται. Συνεπώς, υπάρχει ανάγκη για ένα μοναδικό αναγνωριστικό παροχών, μέσω του οποίου οι τελευταίοι θα ταυτοποιούνται μονοσήμαντα από όλους τους φορείς.

Το Κέντρο Οικονομικής Διαχείρισης των Οργανισμών Υγείας (Health Care Financing Administration-HCFA) αναπτύσσει το Εθνικό Αναγνωριστικό Παροχέων (National Provider Identifier-NPI), το οποίο σταδιακά θα αντικαταστήσει τα ήδη υπάρχοντα αναγνωριστικά παροχέων (π.χ. UPIN, Medicaid, Blue Cross-Blue Shield Numbers).

Το NPI αποτελείται από έναν κωδικό 9 ψηφίων συν ένα ψηφίο ελέγχου, το οποίο διασφαλίζει την ορθότητα του κωδικού. Το αναγνωριστικό δεν εμπεριέχει πληροφορία σχετική με τον παροχέα. Το NPI μπορεί να αποδοθεί τόσο σε φυσικά πρόσωπα (ιατροί, νοσοκόμοι, προμηθευτές κ.λπ.) όσο και σε οργανισμούς (π.χ. νοσοκομεία, εργαστήρια κ.λπ.).

Επιπλέον, το NPI επιτρέπει τον προσδιορισμό υπό-τμημάτων ενός οργανισμού (για παράδειγμα ένα τμήμα νοσοκομείου). Έτσι το NPI δύναται να χρησιμοποιηθεί και ως αναγνωριστικό τόπου περίθαλψης.

Προκειμένου ένας παροχέας υπηρεσιών υγείας να λάβει ένα αναγνωριστικό, θα πρέπει να υποβάλει τα στοιχεία του σε έναν οργανισμό ο οποίος είναι γνωστός ως **απαριθμητής (enumerator)**. Ο τελευταίος, αφού ελέγξει την ορθότητα τους θα τα μεταβιβάσει στο Εθνικό Σύστημα Παροχέων (National Provider System NPS) για αποθήκευση στο Εθνικό Αρχείο Παροχέων (National Provider File-NPF) και την απόδοση του NPI. Ο απαριθμητής αφού λάβει το NPI το αποδίδει στον παροχέα υπηρεσιών υγείας.

4.5.4 Πρότυπα αναγνώρισης τόπου περίθαλψης

Δύο αναγνωριστικά τόπου περίθαλψης είναι ευρέως διαδεδομένα. Το ένα είναι το αναγνωριστικό παροχέων NPI που παρουσιάστηκε προηγουμένως και το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως αναγνωριστικό τόπου περίθαλψης. Το δεύτερο είναι ο HIN (Health Industry Number).

Ο HIN (Health Industry Number) αναπτύχθηκε από το HIBCC (Health Industry Business Communications Council, HIBCC) με σκοπό την ταυτοποίηση της τοποθεσίας χώρων και ατόμων που σχετίζονται με την παροχή, διανομή, κατασκευή ή διαχείριση υπηρεσιών υγείας (π.χ. νοσοκομεία, φαρμακεία, ιατροί, προμηθευτές) (.

Οι πρώτοι 7 χαρακτήρες κάθε HIN κωδικού χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του χώρου ή του ατόμου, ενώ οι 2 τελευταίοι χαρακτήρες χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της τοποθεσίας. Στην περίπτωση φυσικών προσώπων που παρέχουν υπηρεσίες υγείας σε πολλαπλές τοποθεσίες (π.χ. οικογενειακοί ιατροί) δημιουργείται ένας κωδικός για κάθε τοποθεσία (HIBCC, 2002). Σε κάθε έναν από τους κωδικούς αυτούς το πρώτο τμήμα (7 χαρακτήρες), το οποίο ταυτοποιεί το φυσικό πρόσωπο είναι **κοινό («base HIN»)**, ενώ η **διαφοροποίηση** υπάρχει στους 2 τελευταίους χαρακτήρες που καθορίζουν την κάθε τοποθεσία.

Με αυτό τον τρόπο, αναζητώντας όλους τους κωδικούς που έχουν κοινό το πρώτο τμήμα, είναι δυνατόν να ευρεθούν όλες οι τοποθεσίες που προσφέρει τις υπηρεσίες του το φυσικό πρόσωπο αυτό. Αντιθέτως, στην περίπτωση μη φυσικών προσώπων που έχουν έδρα σε πολλές τοποθεσίες, το πρώτο τμήμα του κάθε κωδικού δεν είναι κοινό.

Επίσης, οι HIN κωδικοί επιτρέπουν τον προσδιορισμό υπηρεσιών ή «χώρων μέσα σε χώρους» (π.χ. φαρμακείων μέσα σε νοσοκομεία) μέσω της προσθήκης επιπλέον προσδιοριστών τοποθεσίας. Κάθε HIN κωδικός είναι μοναδικός και δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του.

Δεδομένων των χαρακτηριστικών τους αυτών, οι HIN κωδικοί έχουν υπερισχύσει έναντι άλλων παλαιότερων προσεγγίσεων όπως π.χ. οι DEA (Drug Enforcement Administration) κωδικοί για τα φαρμακεία και οι AHA (American Hospital Association) κωδικοί για τα Νοσοκομεία. Σήμερα, οι HIN κωδικοί χρησιμοποιούνται ευρέως ως αναγνωριστικά οικογενειακών ιατρών και φαρμακείων, από τους προμηθευτές σε όλη την εφοδιαστική αλυσίδα, ενώ έχουν υιοθετηθεί και από αρκετούς κρατικούς οργανισμούς όπως η αμερικανική υπηρεσία δημόσιας υγείας, το κέντρο για τον έλεγχο των ασθενειών κ.λ.π.

4.5.5 Πρότυπα αναγνώρισης προϊόντων και ετικετών προμηθευτών

Στο πεδίο αυτό, δύο είναι τα πιο ευρέως διαδεδομένα αναγνωριστικά:

- Ο Labeler Identification Code (LIC) ο οποίος αναπτύσσεται από τον οργανισμό HIBCC (Health Industry Business Council) και μέσω του οποίου είναι δυνατόν να αναγνωριστεί ο προμηθευτής ή ο διανομέας ενός προϊόντος. Ο LIC είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί με ή χωρίς τεχνολογία bar codes.
- Ο EAN/UCC (παλαιότερα γνωστός ως UPC-Universal Product Code) κωδικός ο οποίος έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως στο λιανικό εμπόριο και ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως αναγνωριστικό προϊόντων υγείας.

4.6 Πρότυπα ασφάλειας δεδομένων και εξασφάλισης ιατρικού απόρρητου

Η ηλεκτρονική αποθήκευση και επεξεργασία των ιατρικών δεδομένων και η μεταφορά τους μέσω τηλεπικοινωνιακών δικτύων προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα. Παράλληλα όμως, επαυξάνει τους κίνδυνους μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης, επεξεργασίας και αποκάλυψης των ιατρικών δεδομένων. Δεδομένου μάλιστα ότι τα ιατρικά δεδομένα εμπίπτουν στην κατηγορία των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων και προκειμένου να συνδυαστούν τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής αποθήκευσης, επεξεργασίας και διακίνησης της ιατρικής πληροφορίας με τις απαιτήσεις διασφάλισης του ιατρικού απορρήτου, είναι απαραίτητο τα πληροφοριακά συστήματα υγείας να ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις ασφάλειας:

- **Εμπιστευτικότητα (confidentiality):** η διασφάλιση ότι τα στοιχεία ασθενών δεν παρέχονται ή αποκαλύπτονται σε αναρμόδια άτομα.
- **Ακεραιότητα (integrity):** η εξασφάλιση ότι τα στοιχεία ασθενών δεν μπορούν να μεταβληθούν ή να διαγραφούν από αναρμόδια άτομα.
- **Αυθεντικότητα (authentication):** η επιβεβαίωση ότι ένα πρόσωπο είναι πράγματι αυτό που ισχυρίζεται ότι είναι.

- **Υπευθυνότητα (accountability):** η δυνατότητα εντοπισμού των ενεργειών κάθε ατόμου.
- **Διαθεσιμότητα (availability):** αναφέρεται στην δυνατότητα άμεσης πρόσβασης στα δεδομένα από τους εξουσιοδοτημένους χρήστες.
- **Εξουσιοδότηση (authorization):** η διασφάλιση ότι κάθε χρήστης έχει πρόσβαση μόνο στην πληροφορία εκείνη για την οποία του έχει επιτραπεί.

Αντιλαμβανόμενοι την σημασία της ασφάλειας της ιατρικής πληροφορίας και προκειμένου να διασφαλιστούν οι ανωτέρω απαιτήσεις, οι οργανισμοί προτυποποίησης έχουν αναπτύξει μια σειρά σχετικών προτύπων και κατευθυντήριων οδηγιών. Έτσι, η έκτη ομάδα εργασίας (work group 6) της τεχνικής επιτροπής 251 του ευρωπαϊκού οργανισμού προτυποποίησης (CEN/TC251) ασχολείται με την δημιουργία προτύπων ασφάλειας, εμπιστευτικότητας και ποιότητας των δεδομένων, καλύπτοντας το μεγαλύτερο μέρος των σχετικών με την ασφάλεια θεμάτων.

Επίσης, το ινστιτούτο CPRI (Computer Patient Record Institute-CPRI) έχει συστήσει ομάδα εργασίας για θέματα εμπιστευτικότητας και ασφάλειας η οποία αναπτύσσει σειρά προτύπων και κατευθυντήριων γραμμών, επικεντρωμένων γύρω από την ασφάλεια του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου.

Τέλος, ο οργανισμός ASTM δραστηριοποιείται επίσης στον τομέα της ασφάλειας μέσω της σχετικής επιτροπής E31, η οποία ασχολείται με θέματα ασφάλειας και τήρησης απορρήτου πληροφορίας.

Μια σύντομη καταγραφή των σημαντικότερων προτύπων και κατευθυντηρίων οδηγιών ασφαλείας που έχουν αναπτυχθεί από τους διάφορους οργανισμούς προτυποποίησης μπορεί να δει ακολούθως.

A. Έλεγχος Πρόσβασης (Access Control)

Ο οργανισμός ASTM έχει δημιουργήσει τα πρότυπα «PS107: Standard for information access privileges to health information» και «PS108: Guide for individual rights regarding health information».

Από το ινστιτούτο CPRI έχει δημιουργηθεί το κείμενο κατευθυντηρίων οδηγιών «Guidelines for Access Control in CPRS», το οποίο αναφέρεται σε θέμα ελέγχου πρόσβασης ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων.

B. Έλεγχος (Audit Control)

Από το ινστιτούτο CPRI έχει εκδοθεί ένα σύνολο κατευθυντήριων οδηγιών με τον τίτλο «Guidelines for Conducting Audit Control in Computer-based Patient Record System Security».

Αντιστοίχως, από τον ASTM έχει εκδοθεί ο οδηγός «PS106: Specification for security audit and disclosure logs for use in health information systems».

Γ. Αυθεντικοποίηση (Authentication)

Ο ASTM έχει εκδώσει στον τομέα αυτό τα «E1762: Guide for electronic authentication of Healthcare information», «PS100: Specification for authentication of Healthcare information using digital signatures» και «PS103: Guide for User authentication and authorization».

Το ινστιτούτο CPRI έχει εκδώσει τους οδηγούς κατευθυντήριων οδηγιών «Guidelines for Implementation of Electronic Authentication in CPRS» και «Guidelines for Electronic Signature Policies at Organization Using CPRS».

Τέλος, η τεχνική επιτροπή 251 του CEN έχει προβεί στην δημιουργία του προτύπου ENV 12388: Medical Informatics-Algorithm and Digital Signature Services in Healthcare καθώς

και του σχεδίου προτύπου «prENV 12551: Secure User Identification for Healthcare: Identification and Authentication by Passwords – Management and Security».

Δ. Εμπιστευτικότητα (Confidentiality)

Στο πεδίο της εμπιστευτικότητας ο οργανισμός ASTM έχει αναπτύξει τα «E1869: Guide for confidentiality, privacy, access & data security principles for health information including computer based patient records», «E1714: Guide for properties of a Universal Healthcare identifier (UHID)», «E1986: Standard Guide for Information Access Privileges to Health Information», «E1987: Standard Guide for Individual Rights Regarding Health Information», «E1988: Standard Guide for the Training Persons Who Have Access to Health Information».

Αντιστοίχως, το ινστιτούτο CPRI έχει εκδώσει τα κείμενα «Ethics Related to Health Information Security and Confidentiality in CPRS», «Sample Confidentiality Statements and Agreements for Organisations Using CPRS», «Guidelines for Establishing Information Security Policies at Organisations Using CPRS».

Ε. Ασφαλής αποθήκευση-μετάδοση πληροφορίας (Secure Transmission-Storage)

Από τον οργανισμό ASTM έχουν αναπτυχθεί τα κείμενα κατευθυντηρίων οδηγιών «PS101: Guidelines for a technical security framework for transmission and storage of Healthcare information» και «PS102: Guide for Internet and Intranet security».

Το ινστιτούτο CPRI έχει δημιουργήσει τον οδηγό «Guidelines for the use of the Internet for CPRS». Τέλος, ο οργανισμός IEEE έχει εκδώσει το πρότυπο «P1073: Standard for Medical Device Communications».

4.7 Πρότυπα αναπαράστασης ιατρικής γνώσης

4.7.1 GLIF

Το GLIF (Guideline Interchange Format) αποτελεί πρότυπο δόμησης-αναπαράστασης των κατευθυντηρίων οδηγιών προκειμένου να καταστεί η ανταλλαγή τους μεταξύ των διαφορετικών συστημάτων που τα χρησιμοποιούν (συστήματα στήριξης αποφάσεων).

4.7.2 Arden Syntax

Η Arden Syntax αποτελεί πρότυπο βάσει του οποίου η ιατρική γνώση κωδικοποιείται σε αρθρώματα (Medical Logic Modules). Κάθε τέτοιο άρθρωμα παρέχει την απαραίτητη πληροφορία και κανόνες ώστε να μπορεί να ληφθεί μια ιατρική απόφαση.

-Ερωτήσεις 4^ο Κεφαλαίου-

- Θεωρείτε ότι είναι εφικτή η υλοποίηση ενός ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου χωρίς την ύπαρξη κωδικοποιήσεων;
- Πως αντιλαμβάνεστε το πρόβλημα της έκρηξης κωδικών;
- Οι κωδικοποιήσεις αποτελούν έναν κοινά αποδεκτό τρόπο αναπαράστασης των εννοιών του χώρου της Υγείας. Ωστόσο, δεν διαθέτουν την εκφραστική ελευθερία της φυσικής γλώσσας. Περαιτέρω, η ανεύρεση και απόδοση του κατάλληλου κωδικού κατά την καταγραφή του ιατρικού ιστορικού μπορεί να είναι χρονοβόρα. Πως μπορεί να περιοριστεί το πρόβλημα αυτό μέσω της χρήσης των ΤΠΕ;
- Μια από τις πρόσφατες εξελίξεις στον τομέα του διαδικτύου είναι και η τεχνολογία AJAX η οποία επιτρέπει την αυτόματη συμπλήρωση των πεδίων που συμπληρώνει ο χρήστης ή/και την παροχή προτάσεων σε αυτών. Πως μπορεί αυτή να συνεισφέρει κατά την καταχώρηση του ιατρικού ιστορικού;
- Το πρότυπο HL7 αποτελεί ένα από τα πλέον διαδεδομένα πρότυπα στον τομέα της Υγείας. Θεωρείτε ότι από μόνο του μπορεί να οδηγήσει στην επίλυση των προβλημάτων διαλειτουργικότητας;
- Δώστε παραδείγματα σύμφωνα με τα οποία η ταξινόμηση των ιατρικών εννοιών μέσω απλών ιεραρχικών σχέσεων δημιουργεί προβλήματα.
- Πιστεύετε ότι το UMLS αποτελεί μια σημαντική κωδικοποίηση; Εάν ναι γιατί; εάν όχι γιατί;
- Πιστεύετε ότι μπορεί να υπάρξει μόνο μία κωδικοποίηση που να υποκαθιστά όλες τις υπόλοιπες; Εάν ναι ποιες δυσκολίες θεωρείτε ότι θα αντιμετωπίσει μια τέτοια προσπάθεια;
- Αναφέρετε πιθανούς τρόπους βάσει των οποίων μπορούν να ταξινομηθούν οι έννοιες του χώρου της υγείας.
- Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο βαθμός εισαγωγής των ιατρικών κωδικοποιήσεων στο Ελληνικό Σύστημα Υγείας; Θεωρείτε ότι αρκεί η μετάφραση τους ; Εάν όχι τι άλλο απαιτείται;

Κεφάλαιο 5 Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος.

Μέσα από τα προηγούμενα κεφάλαια επιχειρήθηκε να σκιαγραφηθεί η ανάγκη της δημιουργίας ενός ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου ασθενούς ως βασική προϋπόθεση για την σύνθεση και ερμηνεία των δεδομένων που συγκεντρώνονται στους φορείς παροχής υπηρεσιών υγείας, προκειμένου αυτά να μετασχηματισθούν σε αξιοποιήσιμη πληροφορία και με απώτερο στόχο την δόμηση υπηρεσιών υγείας με επίκεντρο τον πολίτη.

Ωστόσο, η δημιουργία ενός ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου αποτελεί ένα εξαιρετικά πολύπλοκο εγχείρημα με τεχνολογικές, νομικές και οργανωτικές πτυχές. Κάποια από τα βασικότερα ερωτήματα που πρέπει να απασχολήσουν είναι τα ακόλουθα:

- Που θα βρίσκεται ο φάκελος αυτός;
- Θα υπάρχει ένας ηλεκτρονικός φάκελος για κάθε πολίτη (σε Εθνικό Επίπεδο) ή περισσότεροι (π.χ. κάθε νοσοκομείο θα τηρεί τον δικό του ιατρικό φάκελο;)
- Ποιος θα έχει πρόσβαση στο περιεχόμενο αυτού; Μέσω ποιας διαδικασίας;
- Τι δεδομένα θα περιέχει ο φάκελος αυτός (ιατρικά μόνο ή και οικονομικά); Ποιος θα έχει την αρμοδιότητα προκειμένου να προστεθεί κάτι στον φάκελο;
- Πως θα οργανώνεται η πληροφορία στον φάκελο (χρονολογικά; με βάση τα επεισόδια υγείας ή τις παθήσεις;)
- Τα δεδομένα που θα καταχωρούνται σε αυτόν; θα είναι μόνο δομημένα μέσω χρήσης κωδικοποιήσεων ή θα επιτρέπεται και η εισαγωγή κειμένου ελεύθερης μορφής; Με ποιον τρόπο θα γίνεται η καταχώρηση;
- Τι λειτουργίες θα πρέπει να υποστηρίζει ένας ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος;

Από την ενδεικτική παράθεση των εν λόγω ερωτημάτων είναι πρόδηλη η πολυπλοκότητα του προβλήματος. Ομοίως, είναι προφανές ότι υπάρχουν περισσότερες της μίας επιλογές για κάθε ένα εξ' αυτών κάθε μια με τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα της.

Σε σχέση με το περιεχόμενο του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου, μια προσέγγιση (η οποία ακολουθήθηκε αρχικώς) είναι να τηρούνται σε αυτό αμιγώς ιατρικά δεδομένα νοσηλείων και μόνο. Ωστόσο, κατά αυτόν τον τρόπο δεν είναι εφικτή η παρακολούθηση των δαπανών υγείας τόσο σε ατομικό όσο και σε συγκεντρωτικό επίπεδο. Επιπλέον, δεν επιτρέπουν μια συνολικότερη θεώρηση της κατάστασης υγείας του ασθενούς η οποία δεν περιορίζεται μόνο στις νοσηλείες του. Κατά μια πιο σύγχρονη -και επικρατέστερη σήμερα- θεώρηση ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος πρέπει να περιλαμβάνει κάθε πληροφορία (δημογραφική, οικονομική, ιατρική κλπ) που σχετίζεται με έναν ασθενή προερχόμενη από τα αντίστοιχα πληροφοριακά συστήματα και βάσεις δεδομένων, αλλά ενδεχομένως και από τον ίδιο τον ασθενή (π.χ καταχώρηση τιμών πίεσης ζαχάρου, πίεσης). Κατά συνέπεια, ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος αποτελεί το κεντρικό εκείνο σημείο εκείνο στο οποίο ενοποιούνται και συσχετίζονται όλες οι πληροφορίες που αφορούν τον ασθενή οι οποίες και έχουν καταχωρηθεί τόσο κατά την νοσηλεία αυτού όσο και κατά την εν συνεχεία παρακολούθηση του.

Στο σημείο αυτό τίθεται το ερώτημα εάν είναι σωστό να ενοποιείται όλη η πληροφορία που αφορά έναν ασθενή και ποιος μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτήν. Για παράδειγμα, ένας ασθενής με καρκίνο μπορεί να μην επιθυμεί να έχει γνώση της ασθένειας του αυτής ο ιδιωτικός του ασφαλιστικός φορέας. Ή ένας ασθενής με AIDS μπορεί να μην επιθυμεί να έχουν πρόσβαση στα στοιχεία της ασθένειας του αυτής κάθε ιατρός (πχ ΩΡΛ) χωρίς την συναίνεση του. Η μια γυναίκα που έχει πραγματοποιήσει επέμβαση έκτρωσης να μην επιθυμεί την εμφάνιση της πληροφορίας αυτής παρά μόνον στον γυναικολόγο αυτής.

Κατά συνέπεια, θα πρέπει να προβλεφθούν μηχανισμοί μέσω των οποίων:

- Ο ασθενής θα δίνει την συναίνεση (consensus) του σε σχέση με ποια πληροφορία θα είναι προσβάσιμη κάθε φορά (με ιδιαίτερη μέριμνα για τα επείγοντα περιστατικά) και από ποιον.
- Θα είναι εφικτή η απομόνωση και η μη σύνθεση των επιμέρους δεδομένων όταν τίθενται θέματα προστασίας των δικαιωμάτων του ασθενούς. Η όποια πρόσβαση και

ενοποίηση δεδομένων θα πρέπει να περιορίζεται στο απολύτως απαραίτητο και αναγκαίο μέτρο.

Το δεύτερο σημείο προβληματισμού είναι μορφή της πληροφορίας (δομημένο κείμενο, ελεύθερη μορφή ή συνδυασμός και των δύο) και ο τρόπος και που αυτή θα καταχωρείται.

Σε σχέση με την μορφή, ως γνωστόν στους χειρόγραφους ιατρικούς φακέλους η ιατρική πληροφορία είχε την μορφή ελεύθερου κειμένου. Στις προηγούμενες παραγράφους είχαμε αναφερθεί στα σημαντικά προβλήματα τα οποία αυτό συνεπάγεται (αδυναμία συγκέντρωσης, συγκέντρωσης και επεξεργασίας, ασάφειες και διαφορετική αποτύπωση εννοιών κλπ), τα οποία οδήγησαν στην ανάγκη ψηφιακής τήρησης της πληροφορίας και καθιέρωσης κωδικοποιήσεων. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η καταχώρηση της πληροφορίας με την μορφή ελεύθερου κειμένου σε έντυπη μορφή παρουσιάζει και κάποια πλεονεκτήματα:

- **Ταχύτητα καταχώρησης:** η καταχώρηση σε χαρτί είναι οπωσδήποτε ταχύτερη σε σχέση με αυτήν που γίνεται μέσω ηλεκτρονικών φορμών. Ωστόσο στον αντίποδα η δυνατότητα ενοποίησης και αναζήτησης της είναι χρονοβόρα και συνακόλουθα η δυνατότητα αξιοποίησης της είναι εξαιρετικά περιορισμένη.
- **Φορητότητα:** το χαρτί είναι φορητό και μεταφέρεται εύκολα. Ωστόσο στον αντίποδα η συγκέντρωση πλήρων ιατρικών φακέλων απαιτεί σημαντικούς αποθηκευτικούς χώρους, η δε δυνατότητα μεταφοράς είναι περιορισμένη.
- **Οικονομική:** η χειρόγραφη καταχώρηση δεν απαιτεί την ανάπτυξη και συντήρηση υποδομών αλλά ούτε και την εκπαίδευση του προσωπικού. Ωστόσο στον αντίποδα ο χρόνος ανεύρεσης και σύνθεσης της πληροφορίας από χειρόγραφους φακέλους (όταν και εφόσον είναι αυτό εφικτό) τελικώς συνεπάγεται υψηλότερου κόστους. Περαιτέρω η δημιουργία αντιγράφων είναι δαπανηρή.

- **Εκφραστική ελευθερία:** η αποτύπωση της πληροφορίας με χρήση της φυσικής γλώσσας συνεπάγεται μεγαλύτερη εκφραστική πληροφορία και περιγραφική ικανότητα. Ωστόσο, ακριβώς αυτή η εκφραστική ελευθερία μπορεί να οδηγήσει σε ασάφειες.
- **Ελευθερία διαμόρφωσης:** μια έντυπη φόρμα μπορεί να διαμορφωθεί εύκολα, ελεύθερα και χωρίς κόστος προκειμένου να καλύψει ανακύπτουσες ανάγκες οι οποίες δεν είχαν προβλεφθεί εξ' αρχής. Στον αντίποδα, η τροποποίηση ενός Πληροφοριακού Συστήματος προκειμένου να ανταπεξέλθει σε νέες ανάγκες και απαιτήσεις αποτελεί μια σύνθετη και στην πλειονότητα των περιπτώσεων υψηλού κόστους διαδικασία (ιδιαίτερα στις περιπτώσεις όπου αυτά δεν έχουν δομηθεί με αρχιτεκτονική η οποία να λαμβάνει υπ' όψιν της μελλοντικές επεκτάσεις).

Από την άλλη, η καταχώρηση της πληροφορίας αυστηρά σε δομημένη μορφή μέσω ηλεκτρονικών φορμών αν και αντιμετωπίζει τα προβλήματα της χειρόγραφης καταχώρησης με την μορφή ελεύθερου κειμένου παρουσιάζει και αυτή κάποια μειονεκτήματα:

- **Ταχύτητα καταχώρησης:** η καταχώρηση μέσω ηλεκτρονικών φορμών και χρησιμοποιώντας κωδικοποιήσεις μπορεί ορισμένες φορές να είναι χρονοβόρα και να απαιτεί εκπαίδευση του προσωπικού.
- **Φορητότητα:** οι σταθμοί εργασίας δεν είναι φορητοί.
- **Οικονομική:** Η ηλεκτρονική τήρηση των ιατρικών φακέλων απαιτεί την ανάπτυξη και συντήρηση υποδομών αλλά και την εκπαίδευση του προσωπικού.
- **Εκφραστική ελευθερία:** η τήρηση της πληροφορίας σε αυστηρά δομημένη μορφή μπορεί να περιορίσει την περιγραφική ικανότητα σε μη αποδεκτό επίπεδο.

Θα πρέπει να σημειωθεί ωστόσο ότι σήμερα οι ηλεκτρονικοί ιατρικοί φάκελοι αντιμετωπίζουν κάποια από τα προαναφερθέντα προβλήματα με τους εξής τρόπους:

- **Ταχύτητα καταχώρησης:** σήμερα οι ηλεκτρονικές φόρμες σχεδιάζονται με καλύτερο τρόπο αποφεύγοντας από τον χρήστη να καταχωρήσει υπερβολικά μεγάλο ποσό πληροφοριών ενώ σε κάποιες περιπτώσεις μπορούν να καταχωρούν από μόνες τους κάποια πεδία. Επίσης, μπορούν να υποβοηθούν τον χρήστη σε σχέση με την κατάλληλη κωδικοποίηση που πρέπει να χρησιμοποιήσει αντί να της αναζητά ο ίδιος
- **Φορητότητα:** το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται σε μεγάλο βαθμό μέσω χρήσης φορητών ασύρματων συσκευών .
- **Εκφραστική ελευθερία:** η τήρηση της πληροφορίας γίνεται τόσο σε δομημένη όσο και σε ελεύθερη μορφή (με την μορφή παρατηρήσεων). Εξάλλου, υπό ανάπτυξη βρίσκονται συστήματα τα οποία επιχειρούν να μετατρέψουν τις καταχωρήσεις των χρηστών σε φυσική γλώσσα (ελεύθερο κείμενο) σε δομημένη μορφή.

Αναφορικά με τον τρόπο καταχώρησης της πληροφορίας, υφίστανται και πάλι αρκετές προσεγγίσεις:

- **Integrated record:** η πληροφορία τηρείται με χρονολογική σειρά καταγράφοντας κάθε επεισόδιο υγείας την ημέρα και ώρα που αυτό συνέβη. Κατά αυτόν τον τρόπο, μια καρδιολογική εξέταση μπορεί να ακολουθείται από μια εξέταση από παθολόγο. κλπ.
- **Source-oriented record:** στον τρόπο αυτό οργάνωσης, ο ιατρικός φάκελος χωρίζεται σε τμήματα και κάθε ιατρικό τμήμα ή ειδικότητα καταχωρεί στο δικό του. Για παράδειγμα, υφίσταται χωριστή περιοχή για τις ακτινογραφίες, χωριστή για τις νοσηλευτικές σημειώσεις.

- **Protocol-driven record:** ο τρόπος δόμησης του φακέλου γίνεται με βάση ένα ιατρικό πρωτόκολλο που καθορίζει την θεραπεία του ασθενούς.
- **Problem oriented record:** για κάθε πρόβλημα υγείας του ασθενούς συγκεντρώνεται όλη η απαραίτητη πληροφορία που σχετίζεται με αυτήν, από την διάγνωση και θεραπεία ως και την μετέπειτα παρακολούθηση αυτής.

Είναι εμφανές ότι κάθε μια από τις προσεγγίσεις αυτές παρουσιάζει τόσο πλεονεκτήματα όσο και μειονεκτήματα.

Σε σχέση με τις λειτουργίες που πρέπει να υποστηρίζει ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος μια αρχική προσέγγιση αφορούσε την απλή καταχώρηση σε ηλεκτρονική (ψηφιακή) μορφή. Ωστόσο, μια τέτοια προσέγγιση είναι μικρής προστιθέμενης αξίας. Πέραν του γεγονότος ότι τα δεδομένα συγκεντρώνονται σε ένα σημείο, η συσχέτιση και αναζήτηση τους εξακολουθεί να γίνεται χειροκίνητα και μάλιστα ακόμα πιο δύσκολα από πριν αφού ο ενοποιημένος όγκος είναι μεγαλύτερος.

Κατά αυτήν την έννοια σήμερα γίνεται δεκτό ότι ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος θα πρέπει να περιλαμβάνει και το αντίστοιχο δίκτυο συνδέσμων και την συμπερασματική μηχανή (βλ. αναλυτικότερα σε σχετικό κεφάλαιο) η οποία συσχετίζει τα δεδομένα αυτά και μπορεί να οδηγήσει σε εξαγωγή συμπερασμάτων. Με βάση την συμπερασματική αυτή μηχανή ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος θα μπορεί να υποστηρίζει τις ακόλουθες λειτουργίες:

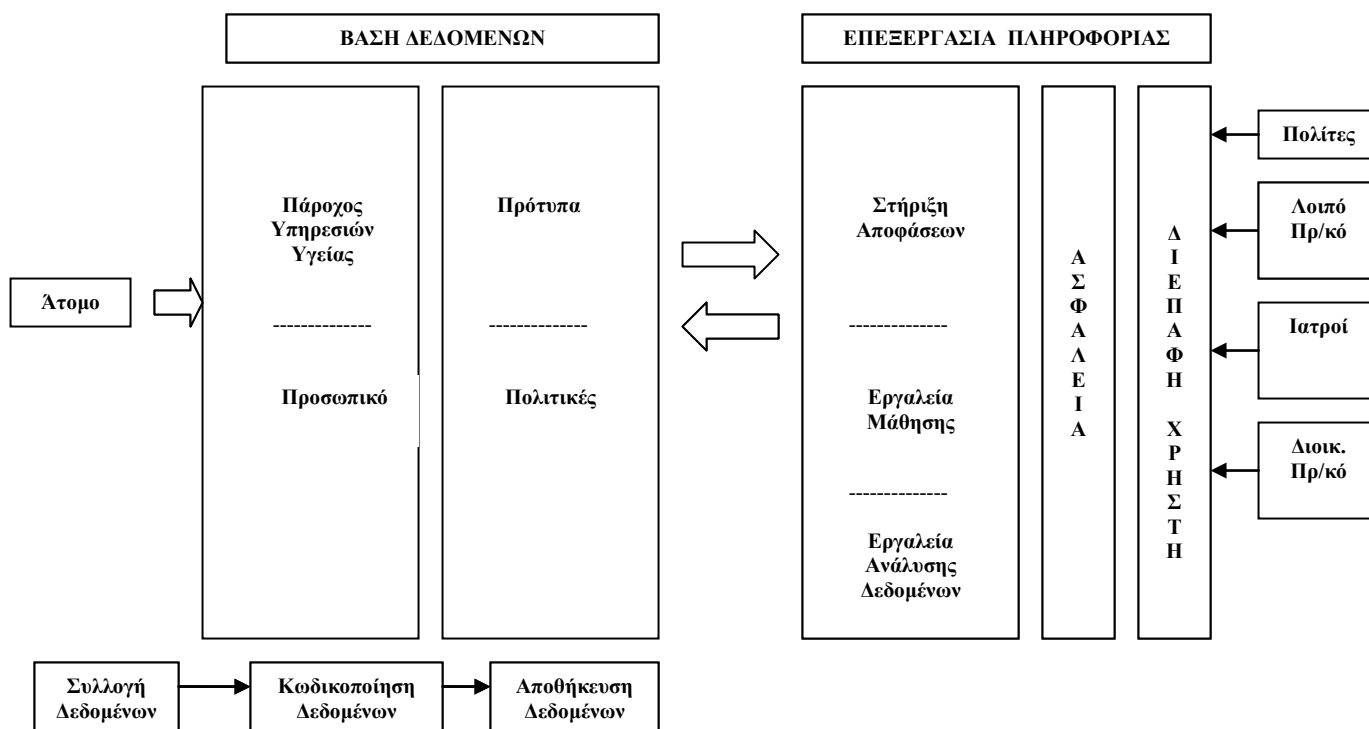
- Ενοποίηση, συσχετισμός και δόμηση της πληροφορίας η οποία προέρχεται από τα επιμέρους πηγές.
- Καταγραφή-αξιολόγηση των προβλημάτων υγείας του ασθενούς, της παρούσας κατάστασης υγείας του και του ιατρικού ιστορικού βάσει των επεισοδίων υγείας αυτού.

- Καθοδήγηση και υποβοήθηση κατά την λήψη ιατρικών αποφάσεων. Καταγραφή του ιστορικού αυτών και της σχετικής τεκμηρίωσης τους.
- Δυνατότητα παροχής συναγερμών-ειδοποιήσεων (alerts), όταν εμφανιστούν συγκεκριμένες συνθήκες-περιστατικά (π.χ. αλλεργική αντίδραση σε φάρμακα).
- Υποβοήθηση κατά την συνταγογράφηση.
- Δυνατότητα εύκολης ανάκτησης πληροφορίας βάσει πολλαπλών κριτηρίων.

Προκειμένου ένας ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος να μπορεί να παρέχει αυτές τις δυνατότητες πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον 5 βασικά δομικά στοιχεία:

- **Κοινό Λεξικό Κλινικών όρων (clinical data dictionary):** Το λεξικό αποτελεί μια συλλογή αποδεκτών όρων βάσει των οποίων περιγράφονται τα δεδομένα που φυλάσσονται στην βάση δεδομένων.
- **Κοινή βάση δεδομένων (clinical data dictionary):** Στην οποία φυλάσσονται τόσο τα δεδομένα.
- **Εύχρηστο μηχανισμό εισαγωγής, οργάνωσης και ανάκτησης πληροφορίας:** Προφανώς οι λειτουργίες αυτές θα πρέπει να πραγματοποιούνται μέσω δικτύου (internet).
- **Σύστημα στήριξης ιατρικών αποφάσεων.**

Μια απλή σχηματική αναπαράσταση του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου φαίνεται παρακάτω:



Τέλος, ένα από τα βασικότερα ερωτήματα είναι που ακριβώς θα βρίσκεται ο φάκελος αυτός και ποιος θα είναι υπεύθυνος για την τήρηση του.

Μια πρώτη προσέγγιση είναι ο κάθε πάροχος υπηρεσιών υγείας να τηρεί τους δικούς του ιατρικούς φακέλους για τους ασθενείς του οι οποίοι και τον επισκέπτονται. Ωστόσο, στην περίπτωση αυτή δεν είναι δυνατή η συγκρότηση της ολοκληρωμένης εικόνας υγείας του πολίτη: τα συστήματα αυτά είναι «νοσοκομειοκεντρικά». τηρούν την πληροφορία που έχει παραχθεί εντός των τειχών τους και για δική τους χρήση. Αν και επιτυγχάνουν την ενοποίηση της πληροφορίας εντός οργανισμού, ωστόσο δεν είναι εφικτή η ανταλλαγή πληροφορίας με άλλους πάροχους υπηρεσιών υγείας καθώς και η συγκρότηση του πλήρους ιστορικού του πολίτη. Πρόκειται δηλαδή για «απομονωμένες νησίδες πληροφορίας»

Μια δεύτερη προσέγγιση αφορά την τήρηση από κάθε πάροχο υπηρεσιών υγείας των δικών του ιατρικών φακέλων αλλά την δόμηση κάθε ενός εξ αυτών μέσω κοινών προτύπων τα οποία θα επιτρέπουν την ανταλλαγή τους μεταξύ των συστημάτων. Αν και μέσω αυτής της

προσέγγισης είναι δυνατή η ανταλλαγή πληροφορίας, ωστόσο παραμένει το πρόβλημα της ενοποίησης αυτής. Στην περίπτωση αυτή, ομιλούμε για «διασυνδεδεμένες νησίδες πληροφορίας»

Μια τρίτη προσέγγιση είναι αυτή του ιδεατού ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Αντίθετα με τον «απλό» ηλεκτρονικό φάκελο ο ιδεατός ηλεκτρονικός φάκελος (ο οποίος αποδίδεται με τον όρο Electronic Health Record -EHR ή και με τον όρο virtual EHR προκειμένου να καταστεί εμφανής η διαφορά του από τον «απλό») δεν περιλαμβάνει την ίδια την πληροφορία αλλά συνδέσμους στις πηγές αυτής (εξ 'ου και ο όρος ιδεατός). Η πληροφορία –η οποία είναι καταναμεμημένη στις επιμέρους πηγές της- δημιουργείται και ανασυντάσσεται δυναμικά όπου και όταν αυτό χρειάζεται. Σε αντίθεση με τον «απλό» ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο η πληροφορία του ιδεατού φάκελου προέρχεται από πολλαπλούς χώρους/φορείς παροχής υπηρεσιών υγείας (federal wide).

Με άλλα λόγια, ο ιδεατός ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος «προχωράει» την ιδέα του διαμοιρασμού διαχείρισης και κοινής χρήσης της πληροφορίας υγείας σε ένα ανώτερο επίπεδο πέρα από τα όρια μιας συγκεκριμένης μονάδας παροχής υπηρεσιών υγείας, (π.χ. στα όρια μιας υγειονομικής περιφέρειας, η και ενός κράτους εν γένει).

Τα βασικά δομικά στοιχεία ενός ιδεατού ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου είναι τα ακόλουθα:

- Μηχανή διασύνδεσης (connectivity engine)
- Μηχανισμός Single sign-on.
- Μηχανισμός ασφάλειας ο οποίος καλύπτει όλα τα συστήματα (multi-system security)
- Κοινό αναγνωριστικό ασθενούς (enterprise wide Master Patient Index-MPI).
- Σύστημα ηλεκτρονικής διαχείρισης εγγράφων (Electronic Document Management).
- Σύστημα Ροών Εργασίας (Workflow).

Τα στοιχεία αυτά αναλύονται στην συνέχεια.

Μηχανή διασύνδεσης (connectivity engine)

Η μηχανή διασύνδεσης αποτελεί ουσιαστικά την «ραχοκοκαλιά» του ιδεατού ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Επιτρέπει την διασύνδεση με ένα σύνολο απομακρυσμένων συστημάτων και βάσεων δεδομένων και την ανάκτηση της απαιτούμενης πληροφορίας. Το βασικό πλεονέκτημα από την χρησιμοποίηση μιας μηχανής διασύνδεσης είναι ότι δεν απαιτείται η κατάργηση/ αντικατάσταση των υφιστάμενων συστημάτων και εφαρμογών, προστατεύοντας έτσι τις υφιστάμενες επενδύσεις (investment protection). Πρέπει να σημειωθεί ότι ο μηχανισμός αυτός χαρακτηρίζεται από εξαιρετική πολυπλοκότητα δοσμένης της ετερογένειας των επιμέρους συστημάτων. Είναι προφανές ότι η μηχανή διασύνδεσης θα πρέπει να λειτουργεί σε περιβάλλον διαδικτύου (internet).

Μηχανισμός Single sign-on

Η πρόσβαση στους επιμέρους ηλεκτρονικούς ιατρικούς φακέλους θα απαιτούσε την σύνδεση (sign on) χωριστά σε κάθε έναν από αυτούς κάτι το οποίο είναι τόσο χρονοβόρο όσο και επίπονο. Κατά συνέπεια ένας ιδεατός ηλεκτρονικό φάκελος θα πρέπει να έχει έναν μηχανισμό μέσω του οποίου θα είναι εφικτή η σύνδεση με όλους τους ηλεκτρονικούς ιατρικούς φακέλους (single sign –on) μέσω ενός ενιαίου αναγνωριστικού.

Μηχανισμός ασφάλειας ο οποίος καλύπτει όλα τα συστήματα (multi-system security)

Η διασφάλιση ασφαλούς και εξουσιοδοτημένης πρόσβασης στους ιατρικούς φακέλους που βρίσκονται σε πολλαπλά συστήματα απαιτεί έναν αξιόπιστο και διαφανή μηχανισμό ασφάλειας. Οι πρόσφατες εξελίξεις στο πεδίο της ασφάλειας (βιομετρικά δεδομένα, χρήση δακτυλικού αποτυπώματος) παρέχουν αυξημένα επίπεδα ασφάλειας. Εξάλλου απαραίτητη είναι και η ύπαρξη και ενός μηχανισμού καταγραφής των κινήσεων που πραγματοποιεί κάθε χρήστης στον ιατρικό φάκελο (audit trail).

Κοινό αναγνωριστικό ασθενούς (enterprise wide Master Patient Index-MPI).

Σήμερα, κάθε χώρος παροχής υπηρεσιών υγείας χρησιμοποιεί το δικό του αναγνωριστικό ασθενούς. Κατά συνέπεια είναι αναγκαία η δημιουργία σε επίπεδο ιδεατού ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου ενός ενιαίου αναγνωριστικού ασθενούς (enterprise wide Master Patient

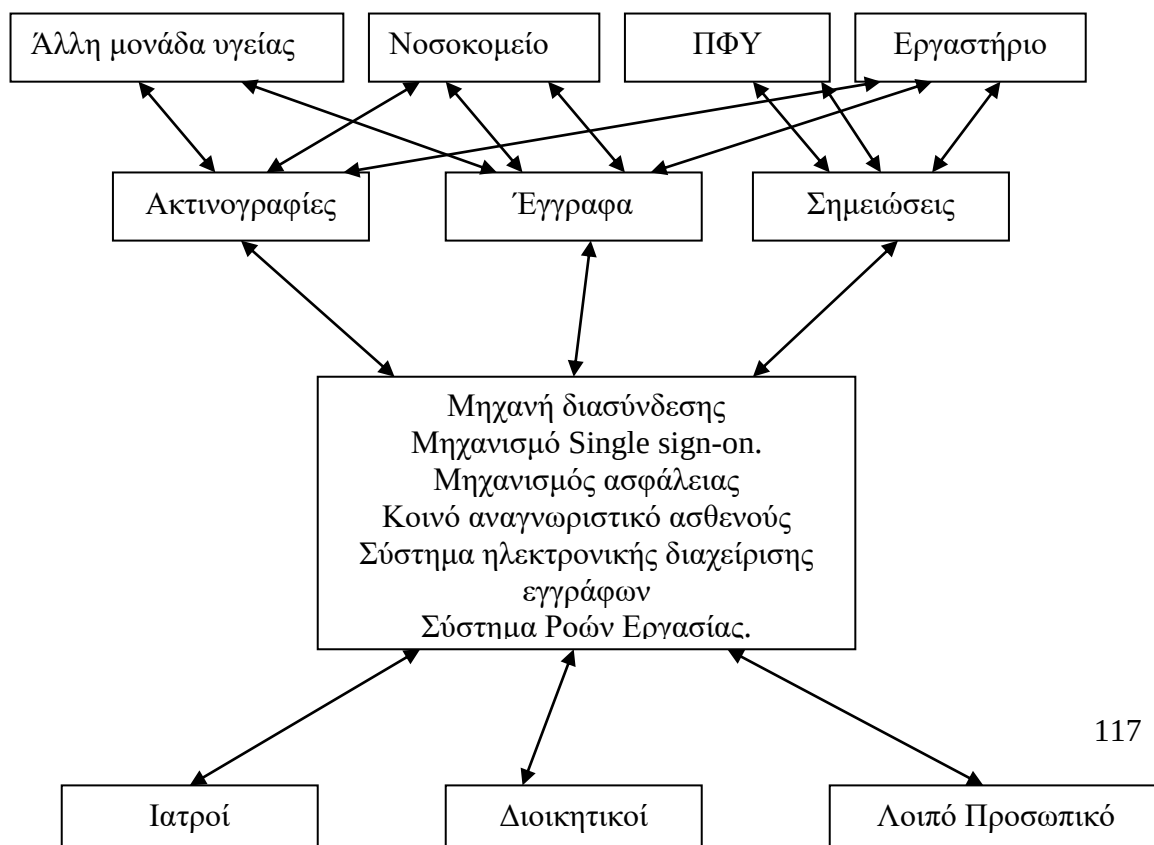
Index-MPI) το οποίο θα αντιστοιχίζεται με τα επιμέρους «τοπικά» αναγνωριστικά ασθενών.

Σύστημα ηλεκτρονικής διαχείρισης εγγράφων (Electronic Document Management).

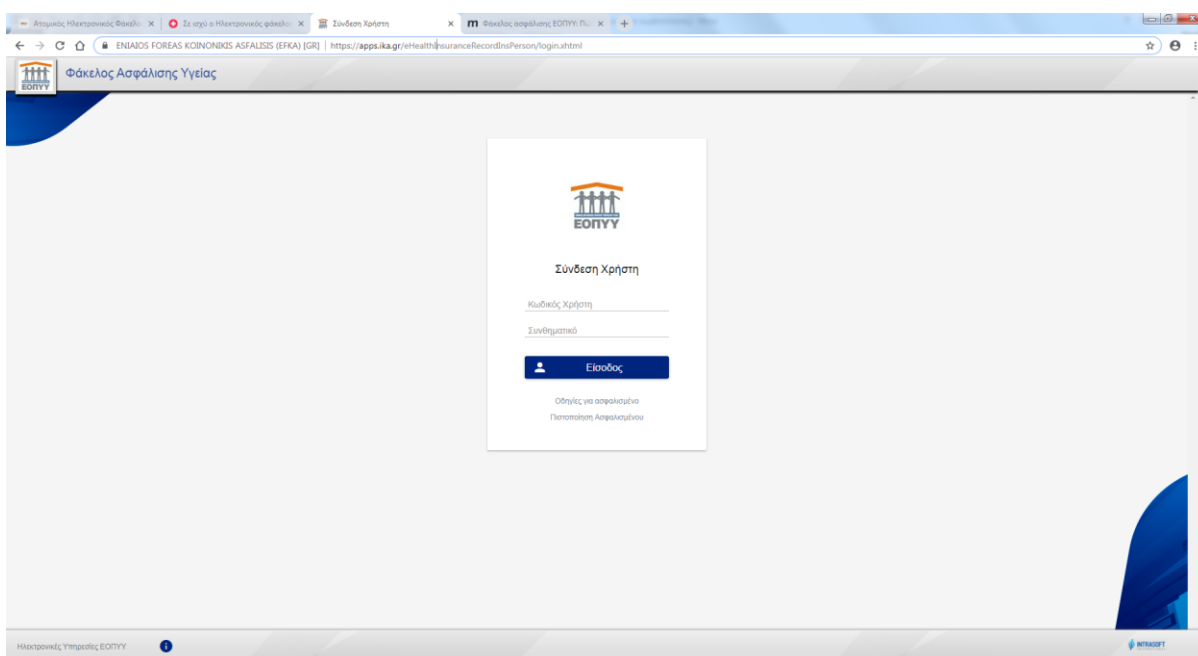
Ακρογωνιαίο λίθο του ιδεατού ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου αποτελεί και το σύστημα ηλεκτρονικής διαχείρισης εγγράφων. Το τελευταίο, επιτρέπει την ηλεκτρονική διακίνηση των εγγράφων την αρχειοθέτηση και ανάκτηση τους με βάση πολλαπλά κριτήρια, την τήρηση εκδόσεων εγγράφων (versioning) κ.λ.π, οδηγώντας σε σημαντική εξοικονόμηση χρόνου, παραγωγικών πόρων και χρήματος. Επιπλέον το σύστημα αυτό επιτρέπει την σάρωση-ψηφιοποίηση και ηλεκτρονική αρχειοθέτηση εγγράφων τα οποία υφίστανται σε έντυπη μορφή.

Σύστημα Ροών Εργασίας (Workflow)

Τελευταίο -αλλά όχι λιγότερο σημαντικό- δομικό στοιχείο του ιδεατού ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου αποτελεί ένα σύστημα ροών εργασίας το οποίο θα αναλύει τις λογικές αλληλεξαρτήσεις τα δεδομένα και τους εμπλεκόμενους κατά την εκτέλεση μίας εργασίας με αποτέλεσμα την ηλεκτρονική διακίνηση και διεκπεραίωση εργασιών οι οποίες έως τώρα εκτελούνταν χειροκίνητα. Η προτεινόμενη αρχιτεκτονική του ιδεατού ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Ο ΕΟΠΥΥ από το έτος 2015 είχε προχωρήσει στην υλοποίηση του **Φακέλου Ασφάλισης Υγείας**, το οποίο και είναι διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση <https://apps.ika.gr/eHealthInsuranceRecordInsPerson/login.xhtml> Μέσω του συστήματος αυτού οι ασφαλισμένοι του ΕΟΠΥΥ έχουν την δυνατότητα να δει στοιχεία για τις νοσηλείες, υπηρεσίες υγείας και νοσηλείες, τα υλικά, τις νόσους και διαγνώσεις που έχει πραγματοποιήσει σε συμβεβλημένους με τον εν λόγω ασφαλιστικό φορέα παρόχους.



Στον Φάκελο Ασφάλισης Υγείας έχει δυνατότητα πρόσβασης μόνον ο ασφαλισμένος με τους κωδικούς που διαθέτει καθώς αφορά προσωπικά του στοιχεία, τα οποία έχει δυνατότητα να τα γνωστοποιήσει με προσωπική του ευθύνη.

Ο φάκελος ασφάλισης δεν περιλαμβάνει στοιχεία που αφορούν την υγεία του ασθενούς, όπως ο ιατρικός φάκελος, παρά μόνον τις χρεώσεις που έχουν γίνει στον ασφαλιστικό φορέα.

Κάθε φορά που ο ασφαλισμένος θα υποβάλλεται σε μία εξέταση, λαμβάνει σχετική ειδοποίηση. Εάν λάβει ειδοποίηση για εξέταση την οποία δεν έχει πραγματοποιήσει, μπορεί να «μπλοκάρει» τη διαδικασία αποζημίωσης του παρόχου μέχρι να διερευνηθεί από τον ΕΟΠΥΥ το τι έχει συμβεί.

Σύμφωνα με την περίπτωση γ' του άρθρου 3 του Ν. 4213/2013, ο ιατρικός φάκελος ορίζεται ως: *«όλα τα έγγραφα που περιέχουν δεδομένα, εκτιμήσεις και πληροφορίες κάθε είδους σχετικά με την κατάσταση και την κλινική εξέλιξη του ασθενούς καθ όλη τη διαδικασία περίθαλψης.»*.

Με το άρθρο 21 του Ν. 4486/2017, τροποποιήθηκε η παρ. 4 του άρθρου 51 του Ν. 4328/2014. Σύμφωνα με την εν λόγω διάταξη, καθιερώνεται ο **Ατομικός Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΑΗΦΥ)** για όλους τους κατόχους ΑΜΚΑ και ΑΥΠΑ. Ο φάκελος αυτός περιλαμβάνει το συνοπτικό ιστορικό υγείας καθώς και τις πληροφορίες της περίπτωσης γ' του άρθρου 3 του Ν. 4213/2013 (βλ. ανωτέρω) Με απόφαση του Υπουργού Υγείας καθιερώνεται ενιαίο πρότυπο ενιαίο πρότυπο σχετικά με το περιεχόμενο, τον τρόπο κατάρτισης, την ταυτοποίηση του ατόμου και την πρόσβαση στις ιατρικές πληροφορίες του φακέλου, σύμφωνα με τους νόμους 2472/1997 και 3471/2006.

Το περιεχόμενο του Α.Η.Φ.Υ. είναι ενιαίο σε εθνικό επίπεδο και υποχρεωτικό.

Ο Α.Η.Φ.Υ. καταρτίζεται από τον οικογενειακό ιατρό ή από τους επαγγελματίες υγείας της Το.Μ.Υ.

Οι οικογενειακοί, οι άλλοι ιατροί, οι οδοντίατροι και οι άλλοι επαγγελματίες υγείας που είναι πιστοποιημένοι χρήστες του συστήματος της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης υποχρεούνται να καταχωρούν στον Α.Η.Φ.Υ. όλες τις πληροφορίες που προκύπτουν από εξέταση ή επίσκεψη και είναι αναγκαίες για την παρακολούθηση, τη θεραπεία, τη νοσηλεία και την αποκατάσταση του ατόμου.

Τα δεδομένα του Α.Η.Φ.Υ. αποτελούν ιδιοκτησία του ατόμου και τηρούνται ασφαλώς, υπό την ευθύνη του Υπουργείου Υγείας, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία περί προστασίας προσωπικών δεδομένων. Πρόσβαση στις πληροφορίες του Α.Η.Φ.Υ. του έχει ο κάτοχος Α.Μ.Κ.Α. ή Α.Υ.Π.Α, ο εκάστοτε οικογενειακός ιατρός του, καθώς και ο θεράπων ιατρός, οδοντίατρος ή άλλος επαγγελματίας υγείας, κατά τη νοσηλεία ή επίσκεψη σε δημόσια ή ιδιωτική μονάδα παροχής υπηρεσιών υγείας, ύστερα από συναίνεση του ατόμου.

Ο φορέας λειτουργίας του συστήματος του Α.Η.Φ.Υ. είναι υπεύθυνος για την τήρηση, διακίνηση, επεξεργασία, αποθήκευση και φύλαξη των πληροφοριών με ασφάλεια, σύμφωνα με το ν. 2472/1997. Με απόφαση του Υπουργού Υγείας ορίζεται ο φορέας λειτουργίας, καθώς και κάθε άλλο σχετικό θέμα.

Ο λήπτης υπηρεσιών υγείας κατά την εγγραφή του σε οικογενειακό ιατρό με τη γνωστοποίηση σε αυτόν του Α.Μ.Κ.Α. ή του Α.Υ.Π.Α. του, ενημερώνεται από εκείνον ότι ο ιατρός θα έχει πρόσβαση και θα μπορεί να επεξεργάζεται τα προσωπικά και ιατρικά δεδομένα του στο σύστημά του Α.Η.Φ.Υ.. Έχει δικαίωμα να ανακαλεί τη συναίνεσή του οποτεδήποτε και να αποκλείει την οποιαδήποτε χρήση των προσωπικών και ιατρικών του δεδομένων. Για την πρόσβαση και επεξεργασία προσωπικών και ιατρικών δεδομένων του Α.Η.Φ.Υ. από άλλον ιατρό, εκτός του οικογενειακού, οδοντίατρο ή άλλο επαγγελματία υγείας απαιτείται προηγούμενη συναίνεση του λήπτη υπηρεσιών υγείας. Ο λήπτης υπηρεσιών υγείας έχει δικαίωμα να απαγορεύσει την πρόσβαση σε συγκεκριμένα ή και σε όλα τα δεδομένα του σε ιατρούς, οδοντίατρους ή άλλους επαγγελματίες υγείας. Στην περίπτωση που ο λήπτης υπηρεσιών υγείας είναι ανήλικος, οι ανωτέρω ενέργειες πραγματοποιούνται από γονέα ή πρόσωπο που έχει την επιμέλειά του. Στην περίπτωση που ο λήπτης υπηρεσιών υγείας τελεί υπό δικαστική συμπαράσταση οι ανωτέρω ενέργειες πραγματοποιούνται από τον δικαστικό του συμπαράστατη. Η καταχώριση και αποθήκευση δεδομένων, που προκύπτουν κατόπιν επίσκεψης σε επαγγελματία υγείας, χωρίς την πρόσβαση στα ιατρικά δεδομένα του Α.Η.Φ.Υ., δεν απαιτούν συναίνεση. Κατά την πρόσβαση και καταχώριση στοιχείων σε Α.Η.Φ.Υ. καταγράφονται τα δεδομένα του χρήστη που εισέρχεται στο σύστημα. Δεν επιτρέπεται η πρόσβαση τρίτων, εκτός των υπό του νόμου προβλεπόμενων

περιπτώσεων, σύμφωνα με τον Κ.Ι.Δ. και τις διατάξεις της παρ. 2 του άρθρου 7 του ν. 2472/1997.

Επιτρέπεται στο φορέα λειτουργίας του ηλεκτρονικού συστήματος του Α.Η.Φ.Υ. να παρέχει ανωνυμοποιημένα στοιχεία στο Υπουργείο Υγείας με σκοπό τη διενέργεια επιδημιολογικών, στατιστικών, οικονομικών, διοικητικών και διαχειριστικών αναλύσεων για τη βελτίωση των δεικτών υγείας και της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών

Τα ιατρικά αρχεία που τηρούνται σε μη ηλεκτρονική μορφή εξακολουθούν να φυλάσσονται, σύμφωνα με την παράγραφο 4 το άρθρου 14 του Κ.Ι.Δ..

Κάθε πολίτης έχει δυνατότητα πρόσβασης στον ατομικό ηλεκτρονικό φάκελο υγείας του μέσω του συστήματος πρωτοβάθμιας φροντίδας για τον πολίτη στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.idika.gr/pfy/>



Σύστημα Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας για τον Πολίτη

Τι είναι το Σύστημα ΠΦΥ;

Οικογενειακός Ιατρός

Ηλεκτρονικά Ραντεβού

Συγκατάθεση

Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΗΦΥ)

PIN

Τι είναι το Σύστημα Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας;

Μέσω του συστήματος ΠΦΥ αποκτάτε πρόσβαση στις εφαρμογές:

- + Οικογενειακού Ιατρού
- + Ηλεκτρονικών Ραντεβού
- + Συγκατάθεση
- + Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας (ΗΦΥ)
- + PIN

Πρόσβαση στο Σύστημα ΠΦΥ

Για την πρόσβαση απαιτείται συνθηματικό ή κωδικός eIDAS.

Περαιτέρω, μέσω ενός τετραψήφιου κωδικού (PIN) ο πολίτης μπορεί να δώσει πρόσβαση στον Ηλεκτρονικό Φάκελο Υγείας του, με τη συγκατάθεσή του. Ο κωδικός αυτός μπορεί να αλλαχθεί ελεύθερα, οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμεί ο πολίτης.

-Ερωτήσεις 5^{ου} Κεφαλαίου-

- Θεωρείτε ότι είναι εφικτή η υλοποίηση ενός ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου χωρίς την ύπαρξη κωδικοποιήσεων;
- Αναφέρετε πιθανά προβλήματα στην ανάπτυξη του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου
- Αναζητήστε στο διαδίκτυο το Microsoft Health Vault (<https://www.healthvault.com/>) καθώς και άλλες συναφείς προσπάθειες (π.χ. Google Health το οποίο διεκόπη) τήρησης ιατρικής πληροφορίας στον παγκόσμιο ιστό. Τι παρατηρείται σε σχέση με τα πρότυπα και κωδικοποιήσεις; Θεωρείται ότι θα μπορούσε μια τέτοια υπηρεσία να χρησιμοποιηθεί από μια Κυβέρνηση; Ποια μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα βρίσκετε;
- Αναζητήστε στο διαδίκτυο τις υφιστάμενες προσπάθειες ανάπτυξης ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου στο Ελληνικό Σύστημα Υγείας. Σχολιάστε.
- Αναζητήστε στο διαδίκτυο λογισμικό ανοικτού κώδικα για την δόμηση ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων και αξιολογήστε αυτό. Θεωρείτε ότι μπορούν να αξιοποιηθούν στον Ελληνικό Χώρο; κάτω από ποιες προϋποθέσεις;
- Ποιος τρόπος οργάνωσης της πληροφορίας ενός ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου πιστεύεται ότι είναι ο καλύτερος; Ποια τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτού;
- Ποιος τρόπος οργάνωσης της πληροφορίας ενός ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου πιστεύεται ότι είναι ο καλύτερος; Ποια τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτού;
- Αναζητήστε στο διαδίκτυο την έννοια του Meaningful Use για τους ηλεκτρονικούς ιατρικούς φακέλους. Τι συμπεράσματα συνάγεται για την πραγματικότητα του Ελληνικού Συστήματος Υγείας;

- Μια τεχνολογία ευρέως διαδεδομένη στον χώρο της Υγείας είναι αυτή των έξυπνων καρτών (smart cards). Θεωρείται ότι σε αυτές μπορεί να αποθηκευθεί το πλήρες ιατρικό ιστορικό ενός ασθενή; Εάν όχι, με ποιόν άλλο τρόπο αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε σχέση με υποδομές ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου;
- Σε περιπτώσεις επειγόντων περιστατικών μπορεί να χρειαστεί ο ιατρός να προσπελάσει το ιατρικό ιστορικό ενός ασθενούς χωρίς την συναίνεση αυτού. Πως μπορεί να γίνει αυτό;
- Ο Φάκελος Ασφάλισης Υγείας ο οποίος δημιουργήθηκε από τον ΕΟΠΥΥ θεωρείται ότι έχει όλα τα χαρακτηριστικά εκείνα που απαιτούνται ώστε να χαρακτηριστεί ως ηλεκτρονικός φάκελος υγείας; Αν όχι γιατί;
- Ποια χαρακτηριστικά θεωρείται ότι λείπουν από τον Ατομικό Ηλεκτρονικό Φάκελο Υγείας;

Κεφάλαιο 6 Στήριξη Αποφάσεων-EBM-Protocol Based System

Καθημερινώς, οι ιατροί λαμβάνουν σημαντικές αποφάσεις η ποιότητα και ορθότητα των οποίων βασίζεται σε μεγάλο βαθμό από τις διαθέσιμες γνώσεις και εμπειρίες. Παραδοσιακά, η γνώση προσλαμβάνεται *εκ των προτέρων* μέσω μελέτης σχετικής βιβλιογραφίας, άρθρων και μελετών ενώ η εμπειρία αποκτάται σταδιακά με τον χρόνο, μέσω της καθημερινής πρακτικής. Ωστόσο, ο μεγάλος όγκος και ο ραγδαίος ρυθμός ανανέωσης των ιατρικών γνώσεων καθιστούν την διαδικασία ενημέρωσης εξαιρετικά δυσχερής και επίπονη. Επιπλέον, είναι πρακτικώς ανέφικτο για τον ιατρό να *γνωρίζει εκ των προτέρων* τις γνώσεις τις οποίες είναι πιθανόν να χρειαστεί κάποια δεδομένη στιγμή. Ακόμη, ο συνδυασμός των υπάρχοντων γνώσεων όπως αυτές παρέχονται στις υπάρχουσες πηγές (εγχειρίδια, περιοδικά κ.λπ.) είναι δύσκολος υπό τις συνθήκες χρονικής και ψυχολογικής πίεσης που αντιμετωπίζουν οι ιατροί. Ως αποτέλεσμα των ανωτέρω, με το πέρασμα του χρόνου δημιουργείται ένα «*χάσμα ενσωμάτωσης*» των νέων ιατρικών γνώσεων και αποτελεσμάτων ερευνών στην καθημερινή ιατρική πρακτική. Τέλος, στο παραδοσιακό μοντέλο λήψης των ιατρικών αποφάσεων ο ασθενής είναι αμέτοχος σχετικά με τις διαδικασίες και επιλογές θεραπείας που τον αφορούν άμεσα.

Απόρροια των προβλημάτων αυτών είναι η υψηλή διαφοροποίηση αλλά και η ανεπαρκής τεκμηρίωση των παρεχόμενων θεραπειών ακόμα και σε πανομοιότυπες περιπτώσεις ασθενειών.

Οι παραπάνω ανεπάρκειες του παραδοσιακού μοντέλου κλινικής πρακτικής, οδήγησαν στην ανάπτυξη ιατρικών **κατευθυντήριων οδηγιών** (clinical guidelines), **ιατρικών πρωτοκόλλων** (protocols) και της (Evidence Based Medicine-EBM).

Οι κατευθυντήριες οδηγίες αποτελούν ένα σύνολο γενικών συστάσεων προκειμένου να βοηθήσει τους ιατρούς να λάβουν τις βέλτιστες θεραπευτικές επιλογές για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων ιατρικών προβλημάτων και καταστάσεων. Η ορθότητα των συστάσεων αυτών τεκμηριώνεται με βάση κλινικές μελέτες σε μεγάλα δείγματα

πληθυσμού. Τα ιατρικά πρωτόκολλα αποτελούν συναφή έννοια με αυτήν των κατευθυντηρίων οδηγιών με την διαφοροποίηση ότι είναι πιο συγκεκριμένα και λεπτομερή. Ήτοι, ένα ιατρικό πρωτόκολλο, περιλαμβάνει τα ακριβή και συγκεκριμένα βήματα για την αντιμετώπιση μιας συγκεκριμένης ιατρικής κατάστασης.

Η «επί ενδείξεων βασιζόμενη ιατρική»-όπως έχει αποδοθεί στην ελληνική η EBM- αποτελεί την ενσωμάτωση στην κλινική εμπειρία των βέλτιστων τρεχουσών κλινικών ενδείξεων, που προκύπτουν από την έρευνα, ώστε, σε συνδυασμό με τις προτιμήσεις, πεποιθήσεις και αξίες του ασθενούς να επιτρέπουν στον ιατρό να λαμβάνει τις καλύτερες δυνατές αποφάσεις σε κάθε κλινικό σκηνικό-περίπτωση ασθενή»:

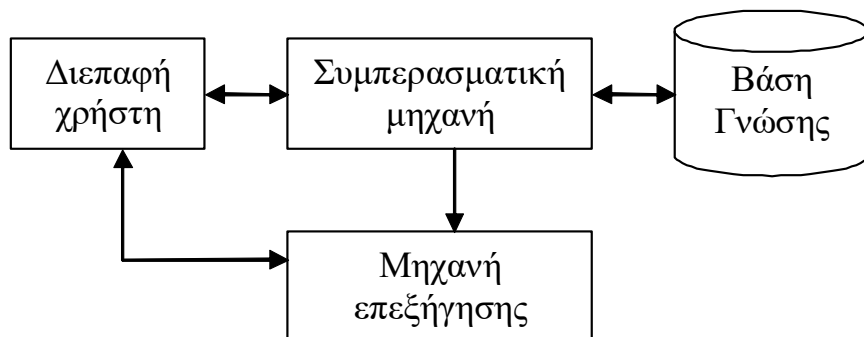


Έχοντας υπόψη τα προβλήματα των παραδοσιακών πηγών πληροφορίας (προβλήματα επικαιρότητας και συνάφειας) αλλά και την έλλειψη χρόνου των ιατρών για τη ανεύρεση των σχετικών με κάθε περιστατικό πληροφοριών, η EBM χρησιμοποιεί *συστηματικές ανασκοπήσεις* (*systematic reviews*) προσεκτικά επιλεγμένων άρθρων (π.χ. Cochrane Reviews) καθώς και *περιλήψεις άρθρων* σε εξειδικευμένα EBM περιοδικά, δίνοντας έτσι στον ιατρό άμεσα «φιλτραρισμένη» *έγκυρη* και *κατάλληλη* πληροφορία σχετικά με το πρόβλημα που καλείται να αντιμετωπίσει. Παρά το γεγονός ότι οι παραπάνω πηγές πληροφορίας απαλλάσσουν τους ιατρούς από την διαδικασία αναζήτησης και σύνθεσης της πληροφορίας από πολλαπλά πρωτογενή άρθρα, ωστόσο οι τελευταίοι αντιμετωπίζουν δυσκολίες κατά την εφαρμογή της και των ιατρικών πρωτοκόλλων EBM *στην πράξη*. .

Πράγματι, η έντυπη μορφή στις οποίες συνήθως παρέχονται οι κατευθυντήριες οδηγίες και πρωτοκόλλα δεν είναι εύχρηστα κατά την καθημερινή ιατρική πρακτική, αφού τα στοιχεία αυτά θα πρέπει να εξατομικευτούν με βάση το ιδιαίτερο ιατρικό ιστορικό του κάθε ασθενούς (όπως αυτό ισχύει την συγκεκριμένη χρονική στιγμή) και να προσαρμοστούν σε αυτό. Περαιτέρω, ο διαμοιρασμός και η ενημέρωση της πληροφορίας που βρίσκεται σε έντυπη μορφή δεν είναι ευχερές.

Οι ως άνω προκλήσεις ώθησαν την ανάπτυξη των **συστημάτων στήριξης ιατρικών αποφάσεων** (Clinical Decision Support Systems). Τα συστήματα αυτά (τα οποία μπορούν να αποτελούν τμήμα του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου ή να αλληλοεπιδρούν με αυτόν) ενσωματώνουν μεγάλους όγκους γνώσεων και εμπειριών μπορούν να αποτελέσουν ένα σημαντικό «εργαλείο» υποβοήθησης του ιατρικού έργου, παρέχοντας γνώσεις, οδηγίες και κατευθυντήριες γραμμές στο χρόνο (*just in time*) και στον χώρο παροχής των υπηρεσιών υγείας (*point of care*).

Τα συστήματα αυτά αποτελούν προγράμματα Η/Υ τα οποία λειτουργούν ως εμπειρογνώμονες ενός τομέα (*domain experts*). Έτσι, παρόμοια με έναν ειδικό, συνθέτουν και αναλύουν γνώσεις προερχόμενες από μία ή περισσότερες πηγές και προβαίνουν σε παροχή απλών υποδείξεων-συμβουλών ή και ολοκληρωμένων λύσεων. Επιπλέον, παρέχουν και επεξήγηση (*reasoning*) των λογικών συσχετισμών που οδήγησαν στις προτεινόμενες λύσεις, καθιστώντας έτσι δυνατό τον έλεγχο της ορθότητάς τους από τον άνθρωπο. Ένα τέτοιο σύστημα (στην απλούστερη του μορφή), απαρτίζεται από μια *βάση γνώσης* (*knowledge base*), μια *μηχανή συμπερασμού* (*inference engine*), μια *μηχανή επεξήγησης* (*reasoning module*) και μια *διεπαφή επικοινωνίας με τον χρήστη* (*user interface*):.



Τα ανωτέρω δομικά στοιχεία παρουσιάζονται κάτωθι:

Διεπαφή χρήστη (user interface)

Μέσω του τμήματος αυτού, το σύστημα αλληλοεπιδρά με τον χρήστη. Τα δεδομένα εισόδου παρέχονται στο σύστημα είτε από τον χρήστη (συνήθως μέσω απάντησης σε ερωτήσεις) είτε από τα δεδομένα εξόδου άλλων εφαρμογών (αυτόματα). Αντιστοίχως, ο χρήστης λαμβάνει ως δεδομένα εξόδου την ζητούμενη συμβουλή-λύση, η οποία συνοδεύεται από μια ανάλυση των λογικών συνειρμών που οδήγησαν σε αυτή.

Βάση γνώσης (knowledge base)

Η βάση γνώσης αποτελεί το σημαντικότερο τμήμα του συστήματος αφού περιέχει όλη την σχετική με τον τομέα ενδιαφέροντος γνώση. Η τελευταία χρησιμοποιείται από την μηχανή συμπερασμού για την δημιουργία των προτεινόμενων λύσεων-οδηγιών. Οι χρησιμοποιούμενες τεχνικές για την *απόκτηση της γνώσης (knowledge acquisition)* χωρίζονται σε:

- *Χειροκίνητες (manual)*: Στην περίπτωση αυτή, η απόκτηση και εισαγωγή της γνώσης στην βάση πραγματοποιείται από έναν εξειδικευμένο μηχανικό γνώσης (knowledge engineer) ο οποίος αλληλεπιδρά με έναν ή περισσότερους ειδικούς τομέα (domain experts) και «εκμαιεύει» την γνώση από αυτούς μέσω κάποιας μεθόδου (π.χ. δομημένες συνεντεύξεις). Με άλλα λόγια, ο μηχανικός γνώσης δρα ως ενδιάμεσος μεταξύ του έμπειρου συστήματος και των ειδικών του τομέα.
- *Ημι-αυτόματες (semi-automated)*: Ειδικά προγράμματα Η/Υ επιτρέπουν στους ειδικούς τομέα να εισάγουν μόνοι τους (ή με την ελάχιστη δυνατή παρέμβαση του μηχανικού γνώσης) την γνώση στο σύστημα. Στην περίπτωση αυτή, ο ρόλος του μηχανικού γνώσης περιορίζεται σε αυτόν του τεχνικού συμβούλου–επιβλέποντα της όλης διαδικασίας.
- *Αυτόματες (automated)*: Στην περίπτωση αυτή, η γνώση συνάγεται από υφιστάμενες πηγές δεδομένων χρησιμοποιώντας ειδικούς αλγόριθμους μηχανικής μάθησης.

Η αναπαράσταση της γνώσης (*knowledge representation*) μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω μιας ποικιλίας τεχνικών, εκ των οποίων οι συνηθέστερες είναι:

- Κανόνες (*production rules*) της μορφής IF (*συνθήκη*) THEN (*συμπέρασμα ή ενέργεια*) (*Συντελεστής βεβαιότητας*).
- Σημασιολογικά δίκτυα (*semantic networks*), στην οποία η γνώση αναπαριστάται με την μορφή κόμβων ενός γράφου ενώ οι συσχετίσεις μεταξύ των γνώσεων-εννοιών με την μορφή συνδέσμων μεταξύ των κόμβων.
- Πλαίσια (*frames*) στα οποία η γνώση αναπαρίσταται με την μορφή κλάσεων αντικειμένων.
- Βιβλιοθήκη περιπτώσεων (*cases library*): στην περίπτωση αυτή η γνώση παίρνει την μορφή μιας συλλογής περιπτώσεων και σχετικών λύσεων.

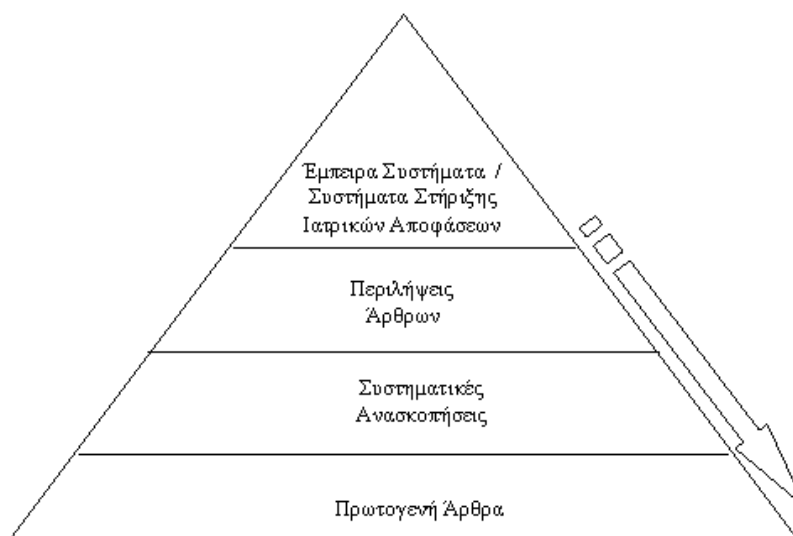
Συμπερασματική μηχανή (inference engine)

Η μηχανή συμπερασμού συνδυάζει τα δεδομένα της βάσης γνώσης και τα δεδομένα εισόδου προκειμένου να συνθέσει την απαραίτητη λύση ή συμβουλή. Έτσι, το σύστημα μέσω της διεπαφής χρήστη υποβάλλει στον χρήστη ένα σύνολο ερωτήσεων, ώστε να συλλέξει τις πληροφορίες που χρειάζεται. Εν συνεχεία, η συμπερασματική μηχανή χρησιμοποιώντας τα δεδομένα εισόδου αναζητά στην βάση γνώσης τις κατάλληλες γνώσεις βάσει των οποίων θα δομηθεί η κατάλληλη συμβουλή ή λύση. Πρέπει να σημειωθεί ότι σε αντίθεση με τα συμβατικά συστήματα, τα συστήματα στήριξης ιατρικών αποφάσεων μπορούν να προτείνουν περισσότερες από μία λύσεις, με συγκεκριμένο συντελεστή βεβαιότητας για την κάθε μία.

Μηχανή επεξήγησης (reasoning engine)

Η μονάδα επεξήγησης παρέχει ανάλυση των λογικών συσχετισμών που οδήγησαν στην προτεινόμενη λύση. Η δυνατότητα επεξήγησης είναι εξαιρετικής σημασίας, αφού επιτρέπει στον χρήστη να ελέγξει την ορθότητα των συλλογισμών που οδήγησαν στις συγκεκριμένες λύσεις.

Τα συστήματα στήριξης ιατρικών αποφάσεων μπορούν να διευκολύνουν σημαντικά τον ιατρό κατά την *άσκηση* της EBM, αποθηκεύοντας στις βάσεις γνώσης τους -σε ηλεκτρονική μορφή- *κατευθυντήριες οδηγίες (guidelines)* και συνδέσμους (links) προς τις κλινικές ενδείξεις που τις τεκμηριώνουν. Επιτρέπουν έτσι την ταχύτατη ανάκτηση των σχετικών με ένα κλινικό πρόβλημα κλινικών ενδείξεων αλλά και την *σύνδεση-συσχέτιση* τους με τα ιδιαίτερα δεδομένα υγείας ενός ασθενή, όπως αυτά προκύπτουν από τον ηλεκτρονικό φάκελο υγείας του. Επιπλέον, σε ορισμένες περιπτώσεις με βάση τις κατευθυντήριες οδηγίες και τα στοιχεία υγείας του ασθενούς είναι δυνατόν να προβαίνουν στην παροχή προτάσεων ενδεικνυόμενης θεραπείας στον ιατρό. Κατά συνέπεια, κατά την αναζήτηση των κλινικών ενδείξεων οι οποίες θα τεκμηριώσουν την απόφαση του, ο ιατρός είναι σκόπιμο να ακολουθεί μια «top-down» προσέγγιση «σταδιακής επαύξησης των επιπέδων λεπτομέρειας της πληροφορίας», ξεκινώντας από τις κατευθυντήριες οδηγίες των έμπειρων συστημάτων και καταλήγοντας στα πρωτογενή άρθρα και κλινικές μελέτες που τις τεκμηριώνουν, όταν κριθεί αναγκαίο:.



Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι καθοριστικός παράγοντας για την αξιοποίηση της δυναμικής των συστημάτων στήριξης ιατρικών αποφάσεων για την άσκηση της EBM είναι η *συνεχής και δυναμική ανανέωση* των βάσεων γνώσεων τους με τις τελευταίες κλινικές ενδείξεις. Με άλλα λόγια, είναι αναγκαία η μετάβαση από τα «στατικά» συστήματα πρώτης γενιάς σε συστήματα στα οποία οι κατευθυντήριες οδηγίες θα ανανεώνονται και θα

επικαιροποιούνται *δυναμικά* με βάση τις τελευταίες κλινικές ενδείξεις (*«living» clinical guidelines*).

Πέραν της στήριξης των ιατρικών αποφάσεων τα συστήματα αυτά μπορούν και χρησιμοποιούνται επιτυχώς στην πράξη και για την τέλεση και των ακόλουθων λειτουργιών:

Παροχή Ειδοποιήσεων (Alerts).

Τα συστήματα στήριξης ιατρικών αποφάσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παροχή *συναγερμών (alerts)* στους ιατρούς. Έτσι, όταν διασυνδεθούν με συστήματα ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων μπορούν να ελέγχουν αποτελέσματα εξετάσεων, εντολές συνταγογράφησης και εξετάσεων και να στέλνουν συναγερμούς στους ιατρούς όταν παρατηρηθούν σφάλματα (π.χ. αλληλεπιδράσεις φαρμάκων ή λάθη δοσολογίας), ή επικαλύψεις (π.χ. παραγγελία πραγματοποιηθέντων ή περιττών εξετάσεων). Παρόμοια, συνδέοντας τα συστήματα αυτά με συσκευές συνεχούς παρακολούθησης ασθενών (ηλεκτροκαρδιογράφους, μετρητές πίεσης κ.λπ) είναι δυνατή η αποστολή συναγερμών στους ιατρούς όταν παρατηρηθεί μια σημαντική μεταβολή στην κατάσταση υγείας του ασθενούς. Το γεγονός δε ότι η αποτελεσματικότητα των συναγερμών εξαρτάται από την *άμεση και έγκαιρη* αποστολή τους στους ιατρούς, οδήγησε στην ανάπτυξη συστημάτων τα οποία στέλνουν συναγερμούς σε ασύρματες συσκευές ή κινητά τηλέφωνα.

Παροχή Υπενθυμίσεων (Reminders).

Τα συστήματα στήριξης ιατρικών αποφάσεων μπορούν να αποστείλουν ειδοποιήσεις στους ιατρούς για σημαντικές προαπαιτούμενες εργασίες προτού πραγματοποιηθεί μια ιατρική πράξη. Για παράδειγμα, είναι δυνατή η αποστολή υπενθυμίσεων για πραγματοποίηση των απαραίτητων εμβολιασμών ή εξετάσεων που πρέπει να κάνει ένας ασθενής. Παρόμοια, υπενθυμίσεις είναι δυνατόν να αποστέλλονται και στους ασθενείς.

Αναγνώριση και Ερμηνεία Ιατρικών Εικόνων (Image recognition and interpretation)

Τα συστήματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση μη φυσιολογικών προτύπων (*patterns*) σε ιατρικές εικόνες, και να δώσουν την αντίστοιχη ειδοποίηση στον ιατρό.

Εκπαίδευση (education)

Η εκπαίδευση των νέων ιατρών πραγματοποιείται συνήθως υπό την καθοδήγηση-επίβλεψη ενός παλαιότερου-εμπειρότερου συναδέλφου τους. Ωστόσο, εξαιτίας των πιεστικών ωραρίων και των ελλείψεων προσωπικού του χώρου της υγείας κάτι τέτοιο δεν είναι πάντα εφικτό. Παρουσιάζοντας στον ιατρό ένα σύνολο περιπτώσεων μαζί με τις αντίστοιχες ορθές διαγνώσεις, τα συστήματα στήριξης ιατρικών αποφάσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπληρωματικά ως ένα ασφαλές, αλληλεπιδραστικό εργαλείο εκπαίδευσης.

Ένας σημαντικός αριθμός μελετών αποδεικνύει τις θετικές επιπτώσεις από την εισαγωγή των συστημάτων στήριξης ιατρικών αποφάσεων στην καθημερινή ιατρική πρακτική.

Έτσι, στην πλειονότητα των περιπτώσεων η χρήση των συστημάτων αυτών οδηγεί σε μείωση των ιατρικών και άλλων σφαλμάτων (π.χ. αντικρουόμενες-λανθασμένες συνταγογραφήσεις) και στην αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας. Πιο συγκεκριμένα, από τα συστήματα που αξιολογήθηκαν, καλύτερα αποτελέσματα παρουσιάζουν τα απλά συστήματα παροχής υπενθυμίσεων και συναγερμών (ιδιαίτερα σε περιβάλλον πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας) η χρήση των οποίων οδηγεί σε σημαντική μείωση παραλείψεων και σφαλμάτων συνταγογράφησης. Αντιθέτως, λιγότερο ενθαρρυντικά είναι τα αποτελέσματα των συνθετότερων, διαγνωστικών συστημάτων, αφού στην πλειονότητα των περιπτώσεων δεν μπόρεσαν να υποβοηθήσουν ουσιαστικά το ιατρικό έργο. Αναλύοντας τα αποτελέσματα των μελετών, είναι δυνατόν να «αποκρυπτογραφηθεί» κανείς τους παράγοντες επιτυχίας των συστημάτων. Έτσι, η απλότητα των συστημάτων, η δυνατότητα χρήσης τους στο σημείο παροχής των φροντίδων

υγείας και η δυνατότητα τροφοδότησης τους με τα ιδιαίτερα υγειονομικά στοιχεία των ασθενών αποτελούν βασικά προαπαιτούμενα επιτυχίας.

Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα των συστημάτων στήριξης ιατρικών αποφάσεων και τις θετικές εμπειρίες από την έως τώρα χρήση τους, ωστόσο ο βαθμός ενσωμάτωσής τους στην καθημερινή ιατρική πρακτική είναι σχετικά περιορισμένο. Οι ανασταλτικοί παράγοντες διαχωρίζονται σε αυτούς που προέρχονται από την ιδιαιτερότητα του τομέα της υγείας, σε τεχνολογικούς και τέλος σε αυτούς που σχετίζονται με τον ανθρώπινο παράγοντα.

Ιδιαιτερότητα του χώρου της υγείας

Προϋπόθεση επιτυχημένης λειτουργίας των συστημάτων αποτελεί η ύπαρξη καλά ορισμένων εισόδων και εξόδων. Ωστόσο, ο χώρος της υγείας από την φύση του χαρακτηρίζεται από μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας και πολυπλοκότητας, ενώ τα δεδομένα-γνώσεις έχουν συνήθως περιγραφική μορφή (descriptive data), γεγονός που καθιστά την έκφραση και αναπαράσταση τους στην βάση γνώσης δύσκολη. Επιπλέον, ο υψηλός βαθμός αλληλεπίδρασης-συσχετισμού μεταξύ των εννοιών του χώρου της υγείας δημιουργεί περαιτέρω δυσκολίες κατά την μοντελοποίηση-αναπαράσταση τους στην βάση γνώσης του συστήματος. Ακόμη, στην πλειονότητα των περιστάσεων οι ιατρικές αποφάσεις εξειδικεύονται με βάση το ιστορικό και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε ασθενή, αυξάνοντας έτσι ακόμα περισσότερο την πολυπλοκότητα των αποφάσεων. Τέλος, ο τομέας της υγείας χαρακτηρίζεται από μεγάλη κινητικότητα των ιατρών και υψηλή μεταβλητότητα στους χώρους λήψης των αποφάσεων, γεγονός που δημιουργεί την ανάγκη απομακρυσμένης πρόσβασης στα συστήματα, από οποιοδήποτε σημείο βρίσκεται ο ιατρός.

Τεχνολογία

Τα περισσότερα από τα αναπτυχθέντα έως σήμερα συστήματα στήριξης ιατρικών αποφάσεων αποτελούν στην πλειονότητα τους στατικά- «κλειστά» συστήματα, αποκομμένα από την φυσιολογική ροή της κλινικής διαδικασίας. Με άλλα λόγια, τα συστήματα αφενός περιορίζονται σε μία τοποθεσία αδυνατώντας να «ακολουθήσουν» τους

ιατρούς στα σημεία λήψης των αποφάσεων και αφετέρου έχουν μικρές δυνατότητες επικοινωνίας και ανταλλαγής δεδομένων με άλλα συστήματα.

Επίσης, στα περισσότερα από τα σημερινά συστήματα η εισαγωγή της γνώσης γίνεται μέσω παρεμβολής μηχανικών γνώσης. Η πρακτική αυτή δημιουργεί σημαντικά προβλήματα. Έτσι, συχνά οι μηχανικοί γνώσεις αδυνατούν να κατανοήσουν και να μεταφέρουν ορθώς την γνώση από τους ειδικούς του τομέα ενώ και οι τελευταίοι συχνά δυσκολεύονται να περιγράψουν με τυπικό-φορμαλιστικό τρόπο τις γνώσεις τους, με αποτέλεσμα την χαμηλή ποιότητα των βάσεων γνώσης. Εξάλλου, η παρεμβολή των μηχανικών γνώσης καθιστά την ανανέωση-τροποποίηση της βάσης γνώσης δαπανηρή και χρονοβόρα διαδικασία. Ακόμη, η μη χρήση ενιαίων πρότυπων αναπαράστασης της γνώσης από τα περισσότερα συστήματα, δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στον διαμοιρασμό και επαναχρησιμοποίηση γνώσεων προερχόμενων από άλλες πηγές. Τέλος, η απουσία χρήσης ιατρικών κωδικοποιήσεων οδηγεί σε χαμηλή ποιότητα δεδομένων.

Ανθρώπινος παράγοντας

Πολλές φορές, το ανθρώπινο δυναμικό είναι αρνητικά διακείμενο στην εισαγωγή και χρήση των συστημάτων αυτών πιστεύοντας (εσφαλμένα) ότι τα τελευταία μπορεί να τους υποκαταστήσουν. Στην πραγματικότητα, τα συστήματα στήριξης ιατρικών αποφάσεων δεν είναι παρά ένα πολύτιμο εργαλείο στα χέρια του ιατρού, το οποίο τον υποβοηθά στην επιτέλεση του έργου του αποτελεσματικότερα και ευκολότερα. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι συχνά οι δύσχρηστες διεπαφές χρήστη αποτρέπουν το προσωπικό από την χρήση τους.

Σήμερα, πραγματοποιούνται σημαντικά βήματα εξέλιξης στο πεδίο των συστημάτων στήριξης ιατρικών αποφάσεων που στοχεύουν στην αντιμετώπιση των προαναφερθέντων ανασταλτικών παραγόντων που αντιμετώπισαν τα συστήματα «πρώτης γενιάς». Έτσι, έχει αναπτυχθεί σήμερα ένας σημαντικός αριθμός εύχρηστων γραφικών εργαλείων τα οποία επιτρέπουν στους ειδικούς τομέα, να δημιουργούν μόνοι τους έμπειρα συστήματα, χωρίς την ανάγκη ύπαρξης προγραμματιστικών γνώσεων και χωρίς την παρεμβολή εξειδικευμένων μηχανικών γνώσης. Επιπλέον, προκειμένου να υποβοηθηθεί η διαδικασία

ανάπτυξης της βάσης γνώσης ένα μεγάλο τμήμα των ερευνητικών προσπαθειών προσανατολίζεται στην αυτόματη παραγωγή γνώσης από τις υφιστάμενες βάσεις κλινικών δεδομένων, χρησιμοποιώντας τεχνικές εξόρυξης δεδομένων και μηχανικής μάθησης. Εξάλλου, η ανάγκη επαναχρησιμοποίησης και μεταφοράς των αναπτυσσόμενων βάσεων γνώσης, οδήγησε στην ανάπτυξη ενός συνόλου προτύπων αναπαράστασης γνώσης και κατευθυντηρίων γραμμών (KLIF, Arden Syntax, GLIF, EON, GUIDE, Asbru, Proforma κ.λπ.). Επιπλέον, στο ίδιο πλαίσιο αναγκαία είναι και η δημιουργία μηχανισμών για την δυναμική επικαιροποίηση των κανόνων-κατευθυντηρίων οδηγιών με βάση τις τελευταίες τρέχουσες ενδείξεις. Επιπλέον, δεδομένου ότι η αναπαράσταση της γνώσης μέσω κανόνων επαρκεί μόνο για την αναπαράσταση απλών και καλά ορισμένων προβλημάτων, σημαντικό πεδίο έρευνας αποτελεί σήμερα η αναπαράσταση γνώσης βάσει περιπτώσεων (case-based tools) τα οποία μπορούν να αντιμετωπίσουν και ασαφώς δομημένα προβλήματα. Ακόμη, αρκετές προσπάθειες αποσκοπούν στην ανάπτυξη εύχρηστων και παραμετροποιήσιμων βάσει των αναγκών διεπαφών χρήστη.

Πέραν των προαναφερθέντων προσπαθειών βελτίωσης της διαδικασίας ανάπτυξης των συστημάτων στήριξης ιατρικών αποφάσεων, ένα σημαντικό τμήμα της έρευνας σχετίζεται με την καλύτερη ενσωμάτωση των έμπειρων συστημάτων στην ροή της κλινικής διαδικασίας. Έτσι, προκειμένου να καλυφθεί η ανάγκη υψηλής κινητικότητας των ιατρών αρκετές προσπάθειες αποσκοπούν στην επίτευξη απομακρυσμένης πρόσβασης χρήσης των συστημάτων μέσω διαδικτύου και ασύρματων υπολογιστών χειρός. Τέλος, σημαντικό πεδίο ενδιαφέροντος παρουσιάζει η δυνατότητα επικοινωνίας και ανταλλαγής δεδομένων των συστημάτων αυτών με τα άλλα συστήματα λογισμικού. Ιδιαίτερη δε σημασία αποδίδεται στην επικοινωνία των συστημάτων στήριξης ιατρικών αποφάσεων με τα συστήματα ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων. Μάλιστα, σύμφωνα με την επικρατούσα σήμερα άποψη τα συστήματα θα πρέπει να εμπεριέχονται μέσα στον ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο, ως τμήμα αυτού.

-Ερωτήσεις 6^{ου} Κεφαλαίου-

- Θεωρείτε ότι τα συστήματα στήριξης ιατρικών αποφάσεων πρέπει να είναι τμήμα του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου ασθενούς ή απλά να αλληλοεπιδρούν με αυτόν; Εάν ναι γιατί, εάν όχι γιατί; Αναφέρετε πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε προσέγγισης.
- Ποιος είναι υπεύθυνος στην περίπτωση που ένα σύστημα στήριξης ιατρικών αποφάσεων δώσει μια εσφαλμένη εκτίμηση;
- Ποιος είναι υπεύθυνος στην περίπτωση που ένα σύστημα στήριξης ιατρικών αποφάσεων δώσει μια εσφαλμένη εκτίμηση;
- Πιστεύετε ότι ένα σύστημα στήριξης ιατρικών αποφάσεων αποσκοπεί σε χρήση μόνο από το ιατρικό προσωπικό ή θα πρέπει να αλληλοεπιδρά με τον ασθενή; Ο τελευταίος θα μπορεί να το τροφοδοτεί;

Κεφάλαιο 7 Τηλευγεία. Τηλεϊατρική. Τηλεφροντίδα.

Όπως έχει επισημανθεί και σε προηγούμενα κεφάλαια, οι υπηρεσίες υγείας οφείλουν να παρέχονται ισότιμα σε όλους τους πολίτες. Περαιτέρω, θα πρέπει να γίνεται η βέλτιστη χρήση των υφιστάμενων πόρων.

Ωστόσο, κάτι τέτοιο δεν είναι πάντοτε εφικτό. Κάτοικοι απομακρυσμένων περιοχών ή άτομα με προβλήματα υγείας δεν μπορούν πάντοτε ή αντιμετωπίζουν σημαντικά προβλήματα κατά την μετάβαση τους στα Νοσοκομεία ή άλλες υπηρεσίες παροχής υπηρεσιών υγείας.

Περαιτέρω, ακόμα και στις περιπτώσεις που αυτό είναι εφικτό, ο περιορισμένος αριθμός εξειδικευμένου ιατρικού προσωπικού (ειδικευμένοι ιατροί) και λοιπών πόρων συνεπάγεται μεγάλες λίστες αναμονής και ουσιαστικά εμμέσως άρνηση της παροχής υπηρεσίας.

Στο πλαίσιο αντιμετώπισης του προβλήματος αυτού αναδείχθηκε ο σημαντικός ρόλος των Πρωτοβάθμιων Υπηρεσιών Υγείας και των Γενικών Ιατρών, οι οποίοι θα δρουν ως πυλωρός (gatekeeper) και πρώτο σημείο υποδοχής των ασθενών, αξιολογώντας τα προσερχόμενα περιστατικά και παραπέμποντας αυτά που χρειάζονται περαιτέρω στις Δευτεροβάθμιες Υπηρεσίες Υγείας (Νοσοκομεία και ειδικευμένοι ιατροί). Ωστόσο και στην περίπτωση αυτή πολλές φορές χρειάζεται η εξειδικευμένη γνώση των τελευταίων προκειμένου να αξιολογηθεί το κάθε περιστατικό, γεγονός που δεν είναι πάντοτε εφικτό λόγω της απόστασης.

Από την άλλη πλευρά οι τεχνολογίες επικοινωνιών επιτρέπουν την άρση των περιορισμών της απόστασης, όταν η κατά πρόσωπο επικοινωνία δεν είναι εφικτή.

Ως **τηλεϊατρική** ορίζεται η χρήση των τεχνολογιών επικοινωνίας προς διευκόλυνση της παροχής ιατρικών υπηρεσιών. Ως **τηλευγεία** ορίζεται η χρήση των τεχνολογιών επικοινωνίας προς διευκόλυνση της διαδικασίας παροχής όλων υπηρεσιών υγείας. Κατά

συνέπεια, η τηλευγεία αποτελεί μια ευρύτερη έννοια η οποία περιλαμβάνει τόσο τις ιατρικές υπηρεσίες όσο και τις λοιπές υπηρεσίες (εκπαίδευση, πληροφόρηση και διοικητικές υπηρεσίες).

Θα πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι κατά έναν άλλο ορισμό οι υπηρεσίες τηλεϊατρικής περιλαμβάνουν το σύνολο τόσο των ιατρικών όσο και των μη ιατρικών υπηρεσιών (ήτοι η έννοια της τηλεϊατρικής ταυτίζεται με αυτήν της τηλευγείας).

Ως **τηλεφροντίδα** συνήθως νοείται η παροχή υπηρεσιών σε ασθενείς που βρίσκονται στο οικιακό περιβάλλον (πχ μέτρηση ζωτικών ενδείξεων ασθενών και αποστολή στους ιατρούς). Συναφής με τον όρο της τηλεφροντίδας είναι και αυτή των τηλεμετρήσεων.

Με βάση τον παράγοντα του χρόνου, οι υπηρεσίες τηλεϊατρικής μπορούν να διαχωρισθούν σε σύγχρονες (synchronous) ή πραγματικού χρόνου υπηρεσίες και σε ασύγχρονες (asynchronous).

Οι σύγχρονες υπηρεσίες μπορούν να είναι τόσο απλές όσο η παροχή συμβουλών (τηλεσυμβουλευτική) μέσω τηλεφώνου από έναν ειδικευμένο ιατρό προς έναν ειδικευόμενο ή τόσο σύνθετες όσο μια εκ του μακρόθεν εξέταση ενός ασθενή σε πραγματικό χρόνο. Σε κάθε περίπτωση ,κατά το σύγχρονο μοντέλο απαιτείται η ταυτόχρονη παρουσία των δύο εμπλεκόμενων. Για παράδειγμα ένας ειδικευόμενος γενικός ιατρός μπορεί να επικοινωνήσει με ένα ειδικευμένο ιατρό ο οποίος θα υποδείξει τις απαραίτητες εξετάσεις και Θα συνομιλήσει σε πραγματικό χρόνο (μέσω βιντεοκλήσης) με τον ασθενή προκειμένου να πραγματοποιήσει διάγνωση.

Στο μοντέλο των ασύγχρονων υπηρεσιών ο ειδικευόμενος ιατρός αποστέλλει στον ειδικευμένο ένα σύνολο εξετάσεων και ένα σύνολο ερωτημάτων προς τον ειδικευόμενο ιατρό ο οποίος θα προβεί σε μεταγενέστερο χρόνο σε πραγματοποίηση διάγνωσης και παροχή οδηγιών. Κατά συνέπεια σύμφωνα με το μοντέλο αυτό δεν είναι απαραίτητη η ταυτόχρονη παρουσία των δύο εμπλεκόμενων ιατρών.

Είναι πρόδηλο ότι το μοντέλο σύγχρονης επικοινωνίας είναι πιο άμεσο αλλά ταυτοχρόνως έχει μεγαλύτερες απαιτήσεις σε όρους εύρους δικτύου και υπολογιστικών υποδομών.

Η τηλεϊατρική έχει χρησιμοποιηθεί εκτεταμένα στο πεδίο της καρδιολογίας (μέσω αποστολής πχ. Καρδιογραφημάτων) της ακτινολογίας, της δερματολογίας και της παθολογίας..

Στο ως άνω μοντέλο της τηλεϊατρικής ο ασθενής επισκέπτεται ένα χώρο παροχής πρωτοβάθμιων υπηρεσιών υγείας. Ωστόσο, η επίσκεψη των ασθενών στους γενικούς ιατρούς επιβαρύνει το σύστημα της πρωτοβάθμιας υγείας ακόμα και σε περιπτώσεις που αυτό δεν είναι απαραίτητο. Ήτοι, σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να αποφευχθεί η επίσκεψη στον γενικό ιατρό μέσω της εκ του μακρόθεν επικοινωνίας του ασθενή με αυτόν για την περιγραφή των συμπτωμάτων του και με βάση την αξιολόγηση αυτών την εν συνεχεία αντιμετώπιση τους.

Περαιτέρω, το υψηλό κόστος νοσηλείας των ασθενών σε συνδυασμό με τους κινδύνους μολύνσεων και λοιμώξεων υπογράμμισε την ανάγκη έκδοσης σε σύντομο χρονικό διάστημα εξιτηρίου σε ασθενείς των οποίων η παραμονή στο νοσοκομειακό περιβάλλον δεν θα προσέδιδε κάτι στην βελτίωση της υγείας τους και συγχρόνως θα επιβάρυνε περαιτέρω το σύστημα. Τέτοιες περιπτώσεις για παράδειγμα είναι αυτές των χρόνιων πασχόντων ασθενών στους οποίους είναι προτιμότερη η παραμονή στο οικιακό περιβάλλον (πχ καρκινοπαθείς, διαβητικοί, ασθενείς με ΧΑΠ).

Οι υπηρεσίες τηλεφροντίδας συνδυάζοντας ήχο, εικόνα και μετρήσεις ζωτικών ενδείξεων (π.χ. πίεση, επίπεδο ζαχάρου, καρδιακοί σφυγμοί, βάρος του ασθενούς) επιτρέπουν την παρακολούθηση αυτού εκ του μακρόθεν, μειώνοντας κατά αυτόν τον τρόπο τις επισκέψεις στους φορείς παροχής πρωτοβάθμιων και δευτεροβάθμιων υπηρεσιών υγείας.

Στις Η.Π.Α., μεγάλος αριθμός ιδιωτικών κλινικών παρέχει υπηρεσίες τηλεφροντίδας τη στους ασθενείς. Στον Καναδά ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί στην συνεχιζόμενη ιατρική εκπαίδευση και στις υπηρεσίες τηλεφροντίδας. Περαιτέρω, η Φιλανδία έχει αναπτύξει ένα εκτεταμένο δίκτυο τηλεϊατρικής, το οποίο διασυνδέει τα Κέντρα Υγείας και τα Νοσοκομεία της χώρας.

Στην Ελλάδα, η προσπάθεια αξιοποίησης των τεχνολογιών επικοινωνιών ξεκίνησαν ήδη από το 1950, όπου ο καθηγητής Σκέβος Ζερβός εξέτασε τον πρώτο ασθενή από απόσταση. Σχετικές προσπάθειες έχουν δε πραγματοποιηθεί τόσο στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα σε έργα όπως τα MERMAID, AMBULANCE και NIVEMES.

Μέσω της σύμπραξης του Σισμανογλείου Νοσοκομείου και του Εργαστηρίου Ιατρικής Φυσικής του, αναπτύχθηκε ένα εκτεταμένο δίκτυο τηλεϊατρικής το οποίο και συνέδεε περί τα 40 Κέντρα Υγείας για παροχή τηλεσυμβουλευτικής σε πνευμονολογικά, καρδιολογικά, ουρολογικά και παθολογικά περιστατικά.

Στα πλαίσια των έργων VSAT και TALOS, το Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο παρείχε υπηρεσίες τηλεκαρδιολογίας.

Το δίκτυο HYGEIANET, επέτρεπε την διασύνδεση των Κέντρων Υγείας με το Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο της Κρήτης. Μέσω του έργου ΝΙΚΑ πραγματοποιήθηκε η διασύνδεση των Κέντρων Υγείας Κύμης και Ιστιαίας με το Νοσοκομείο Χαλκίδας.

Το Πρόγραμμα Τηλεϊατρικής της Vodafone υλοποιείται για **11η συνεχή χρονιά** σε 100 απομακρυσμένες περιοχές της ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας. Με το Πρόγραμμα Τηλεϊατρικής της Vodafone οι κάτοικοι των απομακρυσμένων περιοχών μπορούν να επισκέπτονται το περιφερειακό ιατρείο/κέντρο υγείας, όπου εφαρμόζεται το Πρόγραμμα, και να πραγματοποιούν δωρεάν βασικές εξετάσεις προληπτικής ιατρικής, όπως για παράδειγμα **καρδιογράφημα και σπιρομέτρηση**. Οι συγκεκριμένες εξετάσεις εφόσον ο γενικός/αγροτικός ιατρός αποφασίσει ότι θέλει μία συμβουλευτική γνωμάτευση, αποστέλλονται μέσω του δικτύου της Vodafone, σε καρδιολόγους/πνευμονολόγους στο

Ιατρικό Κέντρο Αθηνών. Οι καρδιολόγοι/πνευμονολόγοι παρέχουν τη συμβουλευτική τους γνωμάτευση άμεσα και γρήγορα με τον ίδιο τρόπο.

Οι υπόλοιπες εξετάσεις που συμπεριλαμβάνονται στο πρόγραμμα είναι **οξυμετρία, μέτρηση πίεσης και σακχάρου**. Πρόσφατα εντάχθηκαν και οι εξετάσεις **ολικής χοληστερόλης και τριγλυκεριδίων**, τα αποτελέσματα των οποίων σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα των κλινικών εξετάσεων που ήδη περιλαμβάνει το Πρόγραμμα, δίνουν τη δυνατότητα εκτίμησης του **καρδιαγγειακού κινδύνου**.

Το Πρόγραμμα παρέχει και τη δυνατότητα δημιουργίας **ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου εξεταζόμενου**, μέσα από τον οποίο οι γενικοί/αγροτικοί ιατροί παρακολουθούν καλύτερα και πιο ολοκληρωμένα την υγεία των ασθενών τους.

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι καθώς ο εξοπλισμός είναι **φορητός**, ο γενικός/αγροτικός ιατρός μπορεί να διενεργήσει τις εξετάσεις στο περιφερειακό ιατρείο ή στην οικεία του ασθενή του με την ίδια ευκολία, ή όπως ήδη γίνεται με τον ίδιο εξοπλισμό μπορούν να εξυπηρετηθούν περισσότερα του ενός τοπικού ιατρείου στην ίδια περιφέρεια.

Το πρόγραμμα τηλεϊατρικής SUSTAINS που αναπτύχτηκε στα Τρίκαλα αφορά τη χρήση Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου από χρόνιους ασθενείς που πάσχουν από Διαβήτη τύπου 2. Επίσης, οι ασθενείς μπορούν να πραγματοποιούν τις ιατρικές τους εξετάσεις στο σπίτι τους, με την χρήση συσκευών τηλεμετρίας, χωρίς να χρειάζεται να αφήσουν τον τόπο κατοικίας του

Παρά τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα από τις προαναφερθείσες προσπάθειες, η πρόοδος της τηλεϊατρικής στην Ελλάδα δεν ήταν αντίστοιχη των αρχικών προσδοκιών. Μεταξύ των λόγων συγκαταλέγονται:

- Η απουσία κατάλληλης εκπαίδευσης του ιατρικού και μη προσωπικού.
- Η έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού που περιορίζει την χρήση των υπηρεσιών στις εργάσιμες ώρες.

- Η μη δυνατότητα τοποθέτησης μόνιμου προσωπικού στο σύστημα.
- Η κατά το παρελθόν ανεπάρκεια των υφιστάμενων τηλεπικοινωνιακών υποδομών οι οποίες κατέστησαν προβληματική την παροχή σύγχρονων υπηρεσιών.
- Η μη εφαρμογή πρωτοκόλλων και προτύπων για την επικοινωνία των συστημάτων και την ανταλλαγή δεδομένων.
- Η απουσία ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου μέσω της οποίας θα αποτυπωνόταν η ενιαία εικόνα του ιατρικού ιστορικού των ασθενών.
- Η μη ανάπτυξη κατάλληλων υποδομών διασφάλισης του απορρήτου των επικοινωνιών.
- Η μη επίλυση νομικών ζητημάτων που άπτονται της παροχής υπηρεσιών τηλεϊατρικής καθώς και η μη καθιέρωση ενός μοντέλου για την αποζημίωση των υπηρεσιών αυτών.
- Ο ελλιπής συντονισμός των εμπλεκόμενων φορέων.

-Ερωτήσεις 7^{ου} Κεφαλαίου-

- Πόσο σημαντική θεωρείτε την ανάπτυξη ενός συστήματος ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου για την παροχή υπηρεσιών τηλεϊατρικής;
- Μέσω της τηλεϊατρικής είναι εφικτή η παροχή εκπαίδευσης σε νεότερους ιατρούς. Ποια νομικά ζητήματα θεωρείτε ότι ανακύπτουν στην περίπτωση αυτή και πως μπορούν να αντιμετωπιστούν;
- Θεωρείτε ότι οι σύγχρονες υπηρεσίες τηλεϊατρικής είναι πάντοτε προτιμότερες από τις αντίστοιχες ασύγχρονες;
- Αναζητήστε στο διαδίκτυο πληροφορίες για τα «έξυπνα σπίτια». Πως αυτά μπορούν να συνεισφέρουν στην παροχή υπηρεσιών τηλεφροντίδας σε ηλικιωμένους και χρόνιους ασθενείς;
- Στο διαδίκτυο υφίστανται αρκετές εφαρμογές για κινητά μέσω των οποίων οι χρήστες αυτών μπορούν να καταγράφουν ζωτικές παραμέτρους. Πως μπορούν αυτές να αξιοποιηθούν από ένα σύστημα τηλεφροντίδας; Κάτω από ποιες προϋποθέσεις;

Κεφάλαιο 8 Θέματα ασφάλειας ΠΣ και Δεδομένων

8.1 Πολιτική Ασφάλειας ΠΣ και Δεδομένων. Τμήμα της συνολικής στρατηγικής Δεδομένων του Οργανισμού.

Όπως έχει αποτυπωθεί σε προηγούμενα κεφάλαια, τα δεδομένα των εμπλεκόμενων με τον χώρο της υγείας οργανισμών -αλλά και κάθε οργανισμού- εν γένει αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα περιουσιακά στοιχεία (assets) αυτού. Πράγματι η συγκέντρωση των δεδομένων και ο μετασχηματισμός τους σε πληροφορία:

- Επιτρέπει την λήψη ορθολογικών και τεκμηριωμένων αποφάσεων.
- Συνεισφέρει στην εξοικονόμηση του κόστους λειτουργίας του Οργανισμού.
- Εφόσον γίνει δημόσια διαθέσιμη μπορεί να αξιοποιηθεί από τρίτους (πολίτες, επιχειρήσεις) ως τροχός οικονομικής ανάπτυξης.
- Αποτελεί βασικό προαπαιτούμενο για την παροχή ποιοτικών υπηρεσιών.

Ωστόσο, παρά την σπουδαιότητα της πληροφορίας, στους περισσότερους οργανισμούς απουσιάζει η ύπαρξη μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής για την διαχείριση της.

Η στρατηγική για την πληροφορία αποτελεί τμήμα της ευρύτερης στρατηγικής ενός Οργανισμού για την Πληροφορική, η οποία με την σειρά της πρέπει να συνεισφέρει στην επίτευξη των επιχειρησιακών στόχων του Οργανισμού.

Η στρατηγική ενός Οργανισμού για την πληροφορία θα πρέπει να προδιαγράφει την στρατηγική, πολιτικές και διαδικασίες αυτού για:

- **Ολοκλήρωση δεδομένων:**
 - Ποια δεδομένα ποιων Π.Σ. πρέπει να ολοκληρώνονται με δεδομένα άλλων Π.Σ. εντός και εκτός του Οργανισμού;
 - Ποιες τεχνολογίες, διαδικασίες ή πρότυπα θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν;;

- Ποια είναι η στρατηγική και η διαδικασίες του Οργανισμού μας για την διαχείριση δεδομένων από παρωχημένα Π.Σ. ή συστήματα τα οποία είναι στο στάδιο της απόσυρσης ;
- **Διασφάλιση ποιότητας δεδομένων (data quality):** Ύπαρξη επαρκούς και ακριβούς πληροφορίας, την κατάλληλη στιγμή και στην κατάλληλη μορφή.
 - Ορισμός για κάθε επιχειρησιακή διαδικασία των δεδομένων τα οποία σχετίζονται με αυτή.
 - Ορισμός διαδικασιών για την διασφάλιση της ορθότητας και ακεραιότητας των δεδομένων.
 - Καθορισμός προτύπων και μορφών για τα δεδομένα ώστε να είναι εφικτή η χρήση τους οριζόντια στον Οργανισμό.
 - Καθορισμός μορφής παρουσίασης δεδομένων.
 - Ορισμός αποδεκτών χρόνων λήψης δεδομένων ανά επιχειρησιακή διαδικασία.
- **Δημιουργία και χρήση μεταδεδομένων (metadata):**
 - Ποια μεταδεδομένα αποδίδουμε σε κάθε στοιχείο πληροφορίας;
 - Ποιοι προσθέτουν μεταδεδομένα σε ένα στοιχείο πληροφορίας και με ποια διαδικασία;;
 - Που φυλάσσονται τα μεταδεδομένα και ποιοι είναι υπεύθυνοι για τον έλεγχο ή/και τροποποίηση τους;
- **Ορισμό ρόλων και αρμοδιοτήτων σε σχέση με τα δεδομένα.**
- **Ασφάλεια και εμπιστευτικότητα δεδομένων:** ποια είναι η πολιτική τα μέτρα και οι εμπλεκόμενοι για την επίτευξη της ασφάλειας και εμπιστευτικότητας των δεδομένων;

- **Επιλογή βάσεων δεδομένων:** ορισμός διαδικασιών και μεθοδολογιών για την επιλογή βάσεων δεδομένων με βάση:
 - Τα υφιστάμενα Π.Σ. συστήματα του Οργανισμού.
 - Υφιστάμενες βάσεις δεδομένων.
 - Επιχειρησιακές ανάγκες –στρατηγικό σχεδιασμό.
 - Απαιτήσεις χωρητικότητας, διαθεσιμότητας, χρόνου απόκρισης
- **Απόδοση και μέτρηση:**
 - Ποιες είναι απαιτήσεις απόδοσης για κάθε σύνολο δεδομένων του Οργανισμού σε όρους χωρητικότητας, κλιμάκωσης, χρόνου απόκρισης;;
 - Ποια εργαλεία και μεθοδολογίες θα χρησιμοποιηθούν για την μέτρηση αυτής;
 - Ποιοι θα είναι υπεύθυνοι για την παρακολούθηση των SLA's;
 - Ποιες είναι οι διαδικασίες για την αντιμετώπιση προβλημάτων;
- **Αξιοποίηση των τεχνολογιών επιχειρηματικής ευφυΐας:**
 - Ποιες είναι οι ανάγκες επιχειρησιακής ευφυΐας του Οργανισμού μας;
 - Ποια δεδομένα θα πρέπει να τηρούνται για ιστορικούς λόγους και για ποιο χρονικό διάστημα;
- **Χειρισμού αδόμητων δεδομένων (unstructured data):**
 - Ποια η πολιτική του Οργανισμού για την διαχείριση των αδόμητων δεδομένων;
 - Ποια μεταδεδομένα θα πρέπει να τους αποδίδονται;
 - Ποιες πλατφόρμες και βάσει ποιας διαδικασίας θα γίνεται η συγκέντρωση και οργάνωση τους;

Στο πλαίσιο του Κεφαλαίου αυτού θα εστιάσουμε κυρίως στα θέματα ασφάλειας και εμπιστευτικότητας των δεδομένων, ως ενός από τα βασικότερα δομικά στοιχεία της

πολιτικής δεδομένων. Δεν θα πρέπει ωστόσο να λησμονείται ότι –ειδικά για τον χώρο της υγείας- απαραίτητη είναι η ανάπτυξη συνολικής στρατηγικής για τα δεδομένα αυτής σε εθνικό επίπεδο και αντίστοιχου πλαισίου διαλειτουργικότητας.

8.2 Νομικό Πλαίσιο

Το βασικό Νομικό Πλαίσιο που αφορά την αποθήκευση, επεξεργασία και διακίνηση των δεδομένων απαρτίζεται από:

- Άρθρο 9 του Συντάγματος.
- Νόμο 2472/1097 («Προστασία του ατόμου από την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα »)
- Νόμος 3471/2006: για την προστασία των προσωπικών δεδομένων στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών
- Νόμο 3418/2005: Κώδικας Ιατρικής Δεοντολογίας

Στο άρθρο 9 του Συντάγματος αναφέρεται: «καθένας έχει δικαίωμα προστασίας από τη συλλογή, επεξεργασία και χρήση, ιδίως με ηλεκτρονικά μέσα, των προσωπικών του δεδομένων, όπως νόμος ορίζει».

Συνεπώς, βάση της συνταγματικής αυτής διάταξης γίνεται δεκτό ότι τα προσωπικά δεδομένα κάθε ατόμου αποτελούν αντικείμενο προστασίας από την αυθαίρετη συλλογή, επεξεργασία και χρήση.

Ως **προσωπικά δεδομένα** σύμφωνα με τον Ν. 2472/97 ορίζονται οι πληροφορίες εκείνες που αναφέρεται στο φυσικό πρόσωπο στο και του οποίου η ταυτότητα είναι γνωστή ή μπορεί να εξακριβωθεί.

Ωστόσο, δεν συμπεριλαμβάνονται τα στατιστικής φύσεως συγκεντρωτικά στοιχεία, από τα οποία δε μπορούν πλέον να προσδιοριστούν τα υποκείμενα των δεδομένων.

Κατά συνέπεια τα δεδομένα εκείνα τα οποία συνδέονται με το εκάστοτε πρόσωπο αποτελούν προσωπικά δεδομένα αυτού.

Ακριβώς επειδή για την επιτέλεση διάφορων λειτουργιών συχνά τα δεδομένα αυτά θα πρέπει να συγκεντρώνονται και να επεξεργάζονται, εφόσον πραγματοποιηθούν διαδικασίες ανωνυμοποίησης αυτών, ήτοι διαδικασίες μέσω των οποίων δεν μπορεί να καταστεί εφικτή η σύνδεση κάθε πληροφορίας με το υποκείμενο αυτής, παύουν στην μορφή αυτή να αποτελούν προσωπικά δεδομένα.

Η συλλογή και επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων είναι επιτρεπτή μόνον εφόσον το υποκείμενο αυτών έχει δώσει τη συγκατάθεσή του. Κατ' εξαίρεση επιτρέπεται η επεξεργασία και χωρίς τη συγκατάθεση του υποκειμένου των δεδομένων (στις περιπτώσεις που προβλέπει ο νόμος).

Ιδιαίτερη κατηγορία προσωπικών δεδομένων είναι τα **ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα**. Τέτοια δεδομένα είναι εκείνα που αφορούν:

- Φυλετική ή εθνική προέλευση.
- Πολιτικά φρονήματα.
- Θρησκευτικές ή φιλοσοφικές πεποιθήσεις.
- Σε συνδικαλιστική οργάνωση.
- Κοινωνική πρόνοια.
- Ερωτική ζωή.
- Υγεία.
- Ποινικές διώξεις ή καταδίκες.

- Συμμετοχή σε ένωση σωματείων σχετικών με τα παραπάνω

Εξαιτίας της ιδιαιτερότητας των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων, ο νόμος ορίζει ότι απαγορεύεται η συλλογή και η επεξεργασία τους. Κατ' εξαίρεση επιτρέπεται η συλλογή και η επεξεργασία ευαίσθητων δεδομένων, καθώς και η ίδρυση και λειτουργία σχετικού αρχείου, ύστερα από άδεια της Αρχής Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα. Η άδεια εκδίδεται για ορισμένο χρόνο, ανάλογα με το σκοπό της επεξεργασίας.

Περαιτέρω, ο Νόμος 3471/2006 ορίζει το **απόρρητο των ηλεκτρονικών επικοινωνιών**: απαγορεύεται η ακρόαση, υποκλοπή, αποθήκευση ή άλλο είδος παρακολούθησης ή επιτήρησης των ηλεκτρονικών επικοινωνιών και των ηλεκτρονικών των συναφών δεδομένων, εκτός αν προβλέπεται αλλιώς από το νόμο.

Επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα στις ηλεκτρονικές επικοινωνίες επιτρέπεται μόνο εφόσον ο χρήστης έχει δώσει τη συγκατάθεσή του, ή επεξεργασία είναι αναγκαία για την εκτέλεση σύμβασης, στην οποία ο χρήστης είναι συμβαλλόμενο μέρος και πρέπει να περιορίζεται στο απολύτως αναγκαίο για την εξυπηρέτηση των σκοπών της.

Με βάση τα ανωτέρω συνάγεται το γεγονός ότι τα δεδομένα του χώρου της υγείας εμπίπτουν στην κατηγορία των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων, γεγονός το οποίο θέτει ισχυρούς περιορισμούς σε σχέση με τον τρόπο συλλογής, επεξεργασίας και πρόσβασης σε αυτά.

Έτσι, κατά την συλλογή των δεδομένων υγείας σε αρχείο (ιατρικό αρχείο, άρθρο 14 ν. 3418/2005) που διενεργείται από νοσηλευτικά ιδρύματα, οι υπεύθυνοι επεξεργασίας αυτών, πρέπει να γνωστοποιούνται στην Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα και να λαμβάνεται προηγούμενη σχετική άδεια της (άρθρα 6, 7 παρ. 2 στοιχ. δ' και 7Α παρ. 1 στοιχ. δ' εδ. γ' του ν.2472/1997). Αντίθετα, οι ιδιώτες ιατροί απαλλάσσονται από την υποχρέωση γνωστοποίησης και λήψης άδειας από την Αρχή για τα αρχεία που τηρούν για την παροχή ιατρικής φροντίδας στους ασθενείς τους (άρθρο 7Α παρ. 1 στοιχ. δ' εδ. α' του ν. 2472/1997). Κάθε άλλη επεξεργασία που γίνεται πέραν του

προαναφερόμενου σκοπού της παροχής ιατρικής φροντίδας/υπηρεσιών υγείας πρέπει να γνωστοποιείται στην Αρχή και να λαμβάνεται σχετική άδεια από την Αρχή.

Περαιτέρω, το πρόσωπο στο οποίο αφορούν τα δεδομένα υγείας (υποκείμενο των δεδομένων) έχει δικαίωμα πρόσβασης στα δεδομένα που συλλέγονται και υπόκεινται σε επεξεργασία (άρθρο 12 του ν.2472/1997). Το δικαίωμα αυτό προβλέπεται και στο άρθρο 14 παρ. 8 του ν.3418/2005, το οποίο ορίζει ότι ο ασθενής έχει δικαίωμα πρόσβασης στα ιατρικά αρχεία, καθώς και λήψης αντιγράφων του φακέλου του. Συνεπώς δεν μπορεί να αντισταχθεί κατά του υποκειμένου των δεδομένων το ιατρικό απόρρητο. Το δικαίωμα πρόσβασης απευθύνεται στον υπεύθυνο επεξεργασίας (ιατρό, νοσηλευτικό ίδρυμα) και μπορεί να ασκείται είτε από τον ίδιο τον ασθενή, ως υποκείμενο των δεδομένων, είτε από το νόμιμο αντιπρόσωπό του (αρ. 128επ ΑΚ, δηλ. το γονέα ή το δικαστικό συμπαραστάτη ή τον προσωρινό δικαστικό συμπαραστάτη), είτε, τέλος, από νομίμως εξουσιοδοτημένο πρόσωπο (π.χ. πληρεξούσιο δικηγόρο του υποκειμένου).

8.3 Απαιτήσεις ασφάλειας

Ακριβώς εξαιτίας του γεγονότος ότι τα δεδομένα της υγείας αποτελούν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα, κατά την συγκέντρωση, επεξεργασία και διακίνηση αυτών θα πρέπει να διασφαλίζεται:

- **Εμπιστευτικότητα (confidentiality):** η διασφάλιση ότι τα στοιχεία ασθενών δεν παρέχονται ή αποκαλύπτονται σε αναρμόδια άτομα.
- **Ακεραιότητα (integrity):** η διασφάλιση ότι τα στοιχεία ασθενών δεν αλλοιώνονται κατά την διακίνηση τους
- **Αυθεντικότητα (authentication):** η επιβεβαίωση ότι ένα πρόσωπο είναι πράγματι αυτό που ισχυρίζεται ότι είναι.

- **Υπευθυνότητα (accountability):** η δυνατότητα εντοπισμού και επιβεβαίωσης των ενεργειών κάθε ατόμου (ήτοι αποκλεισμός μη-αποποίησης ενεργειών).
- **Διαθεσιμότητα (availability):** Αναφέρεται στην δυνατότητα άμεσης πρόσβασης στα δεδομένα από τους εξουσιοδοτημένους χρήστες.
- **Εξουσιοδότηση (authorization):** η διασφάλιση ότι κάθε χρήστης έχει πρόσβαση μόνο στην πληροφορία εκείνη για την οποία του έχει επιτραπεί.

Στο Κεφάλαιο 4 έγινε μια βασική αναφορά σε κάποιες από τις βασικότερες κατευθυντήριες οδηγίες και οδηγούς που έχουν αναπτυχθεί για την διασφάλιση των εν λόγω απαιτήσεων ασφαλείας των δεδομένων.

Περαιτέρω, πλέον των απαιτήσεων που αφορούν την αποθήκευση, επεξεργασία και διακίνηση των δεδομένων της υγείας, ακριβώς λόγω της σημαντικότητάς τους, απαραίτητη είναι η ανάπτυξη μηχανισμών προστασίας αυτών και από τους ακόλουθους κινδύνους:

- Φυσικές καταστροφές (σεισμός, πλημύρα κλπ)
- Τεχνικές καταστροφές
 - Αστοχία υλικού (πχ σκληρός δίσκος κλπ)
 - Αστοχία λογισμικού πχ λόγω λαθών (bugs) στο λογισμικό, μη εγκατάσταση προγραμμάτων επιδιόρθωσης διαγνωσμένων λαθών (patches) κλπ)
- Ανθρώπινος παράγοντας (εσωτερικά του οργανισμού)
 - Μη ηθελημένη καταστροφή ή διαρροή
 - Κακόβουλη καταστροφή ή διαρροή

8.4 Βασικοί μηχανισμοί ασφάλειας

Για την επίτευξη των ανωτέρω απαιτήσεων ασφάλειας των δεδομένων γίνεται χρήση κάποιων μηχανισμών και μεθόδων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται:

- Αναγνώριση ταυτότητας του χρήστη του ΠΣ.
- Πολιτική Χρήσης Κωδικών Ασφαλείας.
- Έλεγχος προσπέλασης.
- Προστασία από κακόβουλο λογισμικό / ιούς (Antivirus/ Antispam).
- Προστασία Δικτύων Υπολογιστικών Συστημάτων
 - Τοίχος προστασίας (Firewall),
 - Συστήματα ανίχνευσης/αποτροπής εισβολών (IDS: Intrusion Detection Systems, IPS: Intrusion Prevention Systems),
 - Φιλτράρισμα διευθύνσεων (URL Filtering),
 - Αποστρατικοποιημένη ζώνη (DMZ, De Military Zone) .
- Κρυπτογράφηση.
- Εγκαταστάσεις / Κέντρα εναλλακτικής λειτουργίας.
- Επιθεωρήσεις Ασφάλειας.

8.4.1 Αναγνώριση ταυτότητας του χρήστη του ΠΣ

Με την αναγνώριση ταυτότητας του χρήστη του ΠΣ, εξασφαλίζεται ότι ο χρήστης που παρουσιάζεται με κάποια ταυτότητα ότι είναι όντως αυτός (αυθεντικοποίηση). Το σύστημα ζητάει κάτι που ο χρήστης:

- Γνωρίζει (ένα μυστικό, ένα συνθηματικό, ένας προσωπικός αριθμός αναγνώρισης ή ένα κρυπτογραφικό κλειδί)
- Κατέχει (έξυπνη κάρτα, μία κάρτα αυτόματων ταμειακών συναλλαγών κλπ.)
- Είναι δηλ. βιομετρικό χαρακτηριστικό (δακτυλικά αποτυπώματα, σχήμα ίριδας, τρόπος γραφής κ.τ.λ.)

Ιδεατά ένας αποτελεσματικός μηχανισμός ασφάλειας θα πρέπει να περιλαμβάνει συνδυασμό των ανωτέρω χαρακτηριστικών.



8.4.2 Πολιτική Χρήσης Κωδικών Ασφαλείας

Ο έλεγχος προσπέλασης, χρησιμοποιείται για να επιτρέψει σε ένα χρήστη (με αναγνωρισμένη ταυτότητα) να προσπελάσει μόνο τα αντικείμενα και τις υπηρεσίες για τα οποία είναι εξουσιοδοτημένος (authorization).

Αυτό, πραγματοποιείται μέσω καθορισμού δικαιωμάτων για την εισαγωγή, διαγραφή, τροποποίηση, ανάγνωση κάθε στοιχείου.

Houses

☒ Managed by Access

Action	Administrator	Editor	Agent	Author
Read	☒	☒	☒	☐
Edit own	☒	☒	☒	☐
Delete own	☒	☒	☒	☐
Edit any	☒	☒	☒	☐
Delete any	☒	☒	☐	☐
Publish	☒	☒	☒	☐

Save Changes Reset to defaults

8.4.3 Προστασία Δικτύων Υπολογιστικών Συστημάτων

Με την χρήση μηχανισμών προστασίας δικτύων αποτρέπονται οι κίνδυνοι που ελλοχεύουν κατά την ύπαρξη διαδικτυακής υποδομής.

8.4.4 Κρυπτογράφηση

8.4.4.1 Εισαγωγή

Με τον όρο **κρυπτογράφηση** ορίζεται ο μετασχηματισμός ενός μηνύματος από την αρχική του μορφή (plaintext) σε μια ακατανόητη μορφή (cipher text ή κρυπτογραφημένο μήνυμα).

Η διαδικασία της κρυπτογράφησης προϋποθέτει:

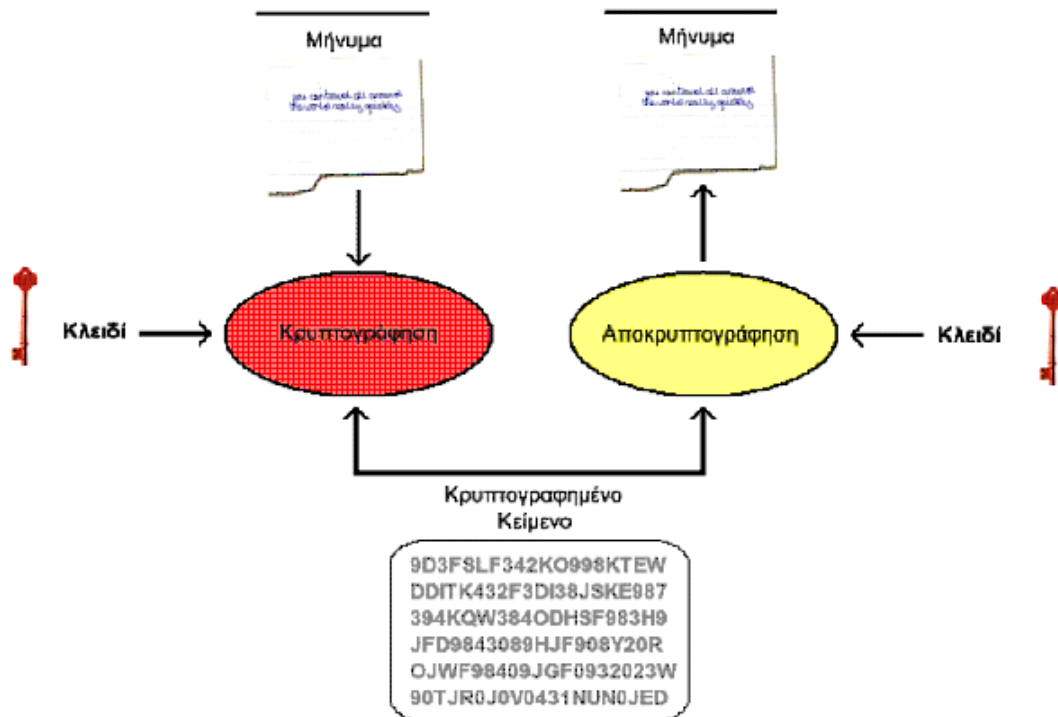
- Έναν αλγόριθμο κρυπτογράφησης, βάσει του οποίου το αρχικό μήνυμα μετασχηματίζεται σε κρυπτογραφημένο μήνυμα.
- Ένα κλειδί κρυπτογράφησης (encryption key) τον οποίο χρησιμοποιεί ο ανωτέρω αλγόριθμος για τον υπολογισμό του κρυπτογραφημένου μηνύματος.

- Έναν αλγόριθμο αποκρυπτογράφησης, βάσει του οποίου το κρυπτογραφημένο μήνυμα μετασχηματίζεται στην αρχική, μη κρυπτογραφημένη του μορφή
- Ένα κλειδί αποκρυπτογράφησης τον οποίο χρησιμοποιεί ο ανωτέρω αλγόριθμός για τον υπολογισμό του αρχικού μηνύματος.

Υφίστανται δύο (2) βασικές κατηγορίες κρυπτογράφησης: η συμμετρική και η ασύμμετρη κρυπτογράφηση.

8.4.4.2 Συμμετρική Κρυπτογράφηση

Κατά την συμμετρική κρυπτογράφηση τόσο ο αποστολέας όσο και ο παραλήπτης χρησιμοποιούν το ίδιο κλειδί για την κρυπτογράφηση και αποκρυπτογράφηση του μηνύματος.



Το κλειδί αυτό είναι μυστικό και το κατέχουν μόνο όσοι μετέχουν της επικοινωνίας.

Οι γνωστότεροι αλγόριθμοι συμμετρικής κρυπτογράφησης είναι ο DES (Data Encryption Standard) και οι RC2,4 και 5.

Μέσω της συμμετρικής κρυπτογράφησης επιτυγχάνεται η εξασφάλιση της εμπιστευτικότητας, αφού μόνο οι κάτοχοι των κλειδιών μπορούν να ανακτήσουν το αρχικό κείμενο.

Η συμμετρική κρυπτογράφηση είναι γρήγορη. Ωστόσο, απαιτεί την ανάπτυξη μηχανισμών για την ασφαλή διακίνηση των κλειδιών. Περαιτέρω, όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των ατόμων που διαθέτουν το κλειδί, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα διαρροής αυτού

8.4.4.3 Ασύμμετρη Κρυπτογράφηση

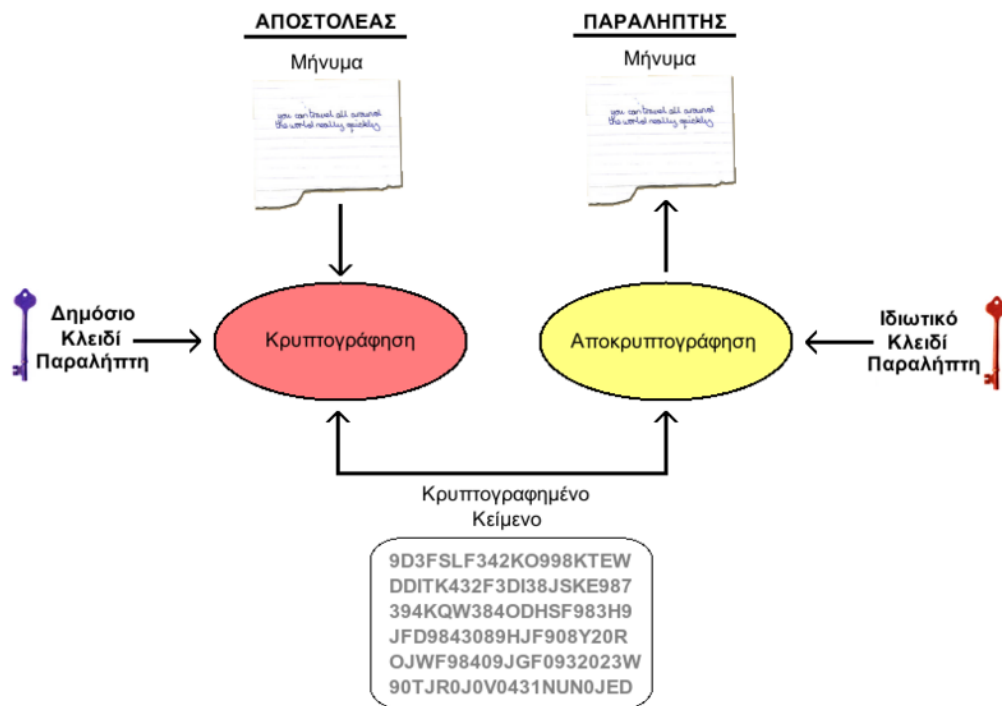
Κατά την ασύμμετρη κρυπτογράφηση κάθε εμπλεκόμενος σε μια διαδικασία επικοινωνίας διαθέτει δύο κλειδιά:

- Ένα δημόσιο κλειδί το οποίο είναι δημόσια διαθέσιμο και μπορεί να ανακτήσει ο οποιοσδήποτε θέλει να επικοινωνήσει μαζί του.
- Ένα ιδιωτικό κλειδί το οποίο είναι μυστικό το διαθέτει μόνον αυτός και βάσει του οποίου μπορεί να αποκρυπτογραφήσει τα μηνύματα τα οποία λαμβάνει και έχουν κρυπτογραφηθεί με το δημόσιο κλειδί του.

Σημειώνεται ότι τα μηνύματα τα οποία έχουν κρυπτογραφηθεί με το δημόσιο κλειδί μπορούν να αποκρυπτογραφηθούν μόνο με το ιδιωτικό κλειδί. Αντιστρόφως τα μηνύματα που έχουν κρυπτογραφηθεί με το ιδιωτικό κλειδί μπορούν να αποκρυπτογραφηθούν μόνο μέσω του ιδιωτικού κλειδιού.

Κατά αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η εμπιστευτικότητα αφού μόνον ο κάτοχος του ιδιωτικού κλειδιού μπορεί να αποκρυπτογραφήσει ένα μήνυμα που έχει κρυπτογραφηθεί μέσω του δημόσιου κλειδιού του. Περαιτέρω, μπορεί να διασφαλιστεί και η αυθεντικότητα αφού ένα μήνυμα που αποκρυπτογραφείται με το δημόσιο κλειδί, συνεπάγεται ότι έχει κρυπτογραφηθεί μέσω του αντίστοιχου ιδιωτικού κλειδιού, διασφαλίζοντας έτσι την ταυτότητα του αποστολέα.

Η διαδικασία επικοινωνίας κατά την ασύμμετρη κρυπτογράφηση αποδίδεται σχηματικά κάτωθι:



Ο γνωστότερος αλγόριθμος ασύμμετρης κρυπτογράφησης είναι ο RSA. Η ασύμμετρη κρυπτογράφηση δεν έχει τα προβλήματα διανομής των ιδιωτικών κλειδιών της συμμετρικής ωστόσο είναι αρκετά βραδύτερη.

Επισημαίνεται ότι προκειμένου να διασφαλιστούν **ταυτόχρονα** οι απαιτήσεις αυθεντικότητας και εμπιστευτικότητας θα πρέπει να πραγματοποιηθεί διαδικασία διπλής κρυπτογράφησης. Ήτοι κάθε αποστολέας κρυπτογραφεί το μήνυμα με το ιδιωτικό του κλειδί (το οποίο εξασφαλίζει την αυθεντικότητα του, δηλ, πιστοποιεί την ταυτότητα αυτού) και εν συνεχεία και με το δημόσιο κλειδί του παραλήπτη (το οποίο εξασφαλίζει την εμπιστευτικότητα της πληροφορίας). Αντιστοίχως, ο παραλήπτης θα αποκρυπτογραφήσει το μήνυμα με το ιδιωτικό του κλειδί και το δημόσιο κλειδί του αποστολέα.

8.4.4.4 Ψηφιακή Υπογραφή

Βασική απαίτηση ασφάλειας είναι και αυτή της ακεραιότητας. Ήτοι, η διασφάλιση ότι το κατά την διακίνηση ενός μηνύματος δεν πραγματοποιούνται τροποποιήσεις και αλλοιώσεις αυτού. Ήτοι, το μήνυμα που στέλνει ο αποστολέας πρέπει να ταυτίζεται με αυτό που παραλαμβάνει ο παραλήπτης. Η διασφάλιση της ακεραιότητας των μηνυμάτων ελέγχεται με τους αλγόριθμους σύνοψης (hash algorithm). Ο αλγόριθμος σύνοψης παράγει ένα σύνολο χαρακτήρων με βάση το αρχικό μήνυμα το οποίο ονομάζεται σύνοψη (message digest). Οι γνωστότεροι αλγόριθμοι σύνοψης είναι ο MD5 και ο SHA (secure hash algorithm). Επισημαίνεται ότι πρέπει αφενός να είναι πρακτικά ανέφικτος ο υπολογισμός του αρχικού μηνύματος από την σύνοψη αυτού και αφετέρου δύο διαφορετικά μηνύματα να έχουν την ίδια σύνοψη.

Ο αποστολέας, υπολογίζει μια σύνοψη του μηνύματος, την οποία και κρυπτογραφεί με το ιδιωτικό του κλειδί. Η κρυπτογραφημένη αυτή σύνοψη, αποτελεί την ψηφιακή υπογραφή του μηνύματος. Εν συνεχεία αποστέλλει το μήνυμα μαζί με την ψηφιακή υπογραφή αυτού στον παραλήπτη. Ο τελευταίος, εφαρμόζει την συνάρτηση σύνοψης επί του μηνύματος και υπολογίζει την σύνοψη. Επίσης, με βάση το δημόσιο κλειδί του αποστολέα αποκρυπτογραφεί την αποσταλθείσα σύνοψη. Εφόσον οι δύο αυτές συνόψεις είναι πανομοιότυπες, συνεπάγεται ότι το μήνυμα δεν έχει υποστεί αλλοίωσης.

Η διαδικασία αποδίδεται σχηματικά κάτωθι:



Επισημαίνεται ότι η διαδικασία όπως περιγράφηκε ανωτέρω δεν διασφαλίζει την εμπιστευτικότητα και την αυθεντικοποίηση της διαδικασίας. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, με βάση όσο αναφέρθηκαν ανωτέρω, πρέπει το μήνυμα να κρυπτογραφηθεί διπλά από τον αποστολέα με το ιδιωτικό του κλειδί (το οποίο εξασφαλίζει την αυθεντικότητα του, δηλ, πιστοποιεί την ταυτότητα αυτού) και εν συνεχεία και με το δημόσιο κλειδί του παραλήπτη.

8.4.4.5 Ψηφιακά Πιστοποιητικά

Για την υλοποίηση των προαναφερθέντων μηχανισμοί που χρησιμοποιούν δημόσια κλειδιά είναι απαραίτητη η ύπαρξη μιας αρχής πιστοποίησης, ήτοι ενός φορέα ο οποίος θα πιστοποιεί ότι αυτός που εκδίδει ένα δημόσιο κλειδί είναι όντως αυτός που ισχυρίζεται ότι είναι. Πράγματι, ελλείψει μιας τέτοιας αρχής θα μπορούσε π.χ. ο «X» να εκδώσει ένα δημόσιο κλειδί ισχυριζόμενος ότι είναι ο «Y» ι αποσπώντας έτσι πληροφορία που απευθύνεται στον «Y». Η αρχή πιστοποίησης είναι υπεύθυνη για την έκδοση των ψηφιακών πιστοποιητικών. Αυτά είναι ηλεκτρονικά αρχεία τα οποία περιλαμβάνουν το δημόσιο κλειδί, τα στοιχεία της οντότητας-κατόχου. Οποιοσδήποτε θέλει να ξεκινήσει διαδικασία ηλεκτρονικών επικοινωνιών προσφεύγει σε μια αρχή πιστοποίησης προκειμένου αυτή να εκδώσει το αντίστοιχο ψηφιακό πιστοποιητικό. Κατά μια έννοια θα μπορούσε να ειπωθεί ότι το ψηφιακό πιστοποιητικό είναι το αντίστοιχο της αστυνομικής ταυτότητας και η αρχή πιστοποίησης το αντίστοιχο του τμήματος ασφαλείας το οποίο την εκδίδει.

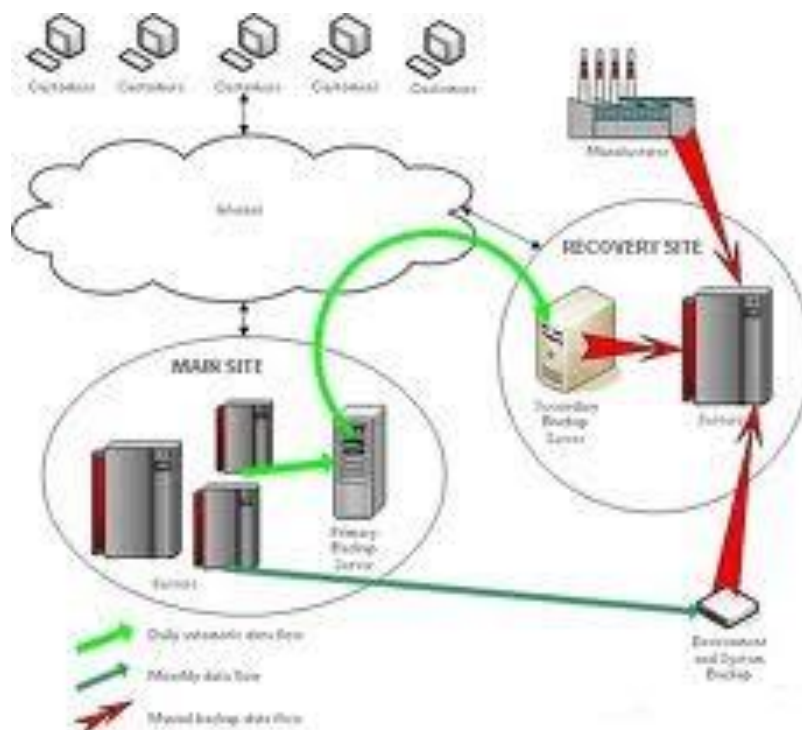
Κατά συνέπεια προκειμένου ο «Α» να επικοινωνήσει με τον «Β» δεν θα προμηθευθεί το δημόσιο κλειδί αυτού απευθείας από τον «Β» (ή όποιον ισχυρίζεται ότι είναι ο «Β») αλλά από την αρχή πιστοποίησης.

8.4.5 Εγκαταστάσεις / Κέντρα εναλλακτικής λειτουργίας.

Όπως έχει ήδη προαναφερθεί, τα δεδομένα ενός οργανισμού δύναται να απειληθούν και από έναν σύνολο φυσικών και τεχνολογικών καταστροφών. Προς τούτο μια πολιτική για τα δεδομένα θα πρέπει οπωσδήποτε να περιλαμβάνει διαδικασίες για την δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας αυτών και την αποθήκευση αυτών πιθανώς σε διαφορετικούς χώρους (π.χ. πιθανώς στο υπολογιστικό νέφος)

Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις, όπως και στον χώρο της υγείας, η απλή ανάκτηση των δεδομένων δεν είναι επαρκής. Το ζητούμενο στην περίπτωση αυτή είναι η τάχιστα ανάκαμψη των συστημάτων, δεδομένου ότι οι καθυστερήσεις δύναται να έχουν ιδιαίτερα δυσμενείς συνέπειες που μπορούν να φθάνουν έως και την απώλεια ανθρώπινων ζωών.

Προς τούτο αξιολογείται από πολλούς οργανισμούς η ανάπτυξη εναλλακτικών εγκαταστάσεων / κέντρων λειτουργίας, ήτοι υποδομών όπου στην περίπτωση που λάβει χώρα μια κατάρρευση των βασικών υποδομών θα αναλάβουν την συνέχιση της λειτουργίας του οργανισμού, όπως αποτυπώνεται σχηματικά κάτωθι:



8.4.4.6 Επιθεωρήσεις Ασφάλειας.

Με βάση το σύνολο των ανωτέρω, πρόδηλη είναι η ανάγκη πραγματοποίησης επιθεωρήσεων ασφαλείας βάσει συγκεκριμένου πλάνου και προδιαγεγραμμένων σημείων ελέγχου

-Ερωτήσεις 8^{ου} Κεφαλαίου-

- Μια σύγχρονη τάση είναι η αποθήκευση όλων των δεδομένων και εφαρμογών ενός οργανισμού στο νέφος. Συμφωνείτε με αυτήν την προσέγγιση; Τι πλεονεκτήματα προσδίδει και τι κινδύνους ενέχει;
- Προτείνετε μηχανισμό μέσω του οποίου θα διασφαλίζεται η εμπιστευτικότητα των δεδομένων που τηρούνται στον ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο ασθενούς.
- Βασικό πρόβλημα της συμμετρικής κρυπτογράφησης είναι η διανομή των ιδιωτικών κλειδιών. Προτείνετε τρόπο αντιμετώπισης του προβλήματος αυτού μέσω της ασύμμετρης κρυπτογράφησης.
- Πιστεύεται ότι θα πρέπει να υπάρχει συγκεκριμένος υπεύθυνος ασφάλειας δεδομένων σε κάθε οργανισμό;
- Ποιος πρέπει να πραγματοποιεί μια επιθεώρηση ασφαλείας; Άτομο εντός του Οργανισμού ή εξωτερικός; Ο έλεγχος θα πρέπει να είναι τακτικός ή αιφνίδιος; Θα πρέπει να περιλαμβάνει μόνο τα συστήματα;

Κεφάλαιο 9 Ηλεκτρονική Υγεία. Μελέτες Περίπτωσης

9.1 Υπηρεσία Harmoni (High-Performance Archiving and Retrieval of Medical ON-line Imaging).

Σήμερα στα Νοσοκομεία χωρίς σύστημα PACS, οι απεικονιστικές εξετάσεις εκτυπώνονται σε films. Ωστόσο κάτι τέτοιο συνεπάγεται:

- Κόστος αγοράς films
- Ανάγκη φυσικής αποθήκευσης και αρχειοθέτησης films για τους εσωτερικούς ασθενείς
- Έλλειψη ιστορικότητας για **εξωτερικούς** ασθενείς (το νοσοκομείο δεν διατηρεί αντίγραφο της εξέτασης)

Ωστόσο, ακόμα και στα Νοσοκομεία που υφίστανται PACS συστήματα, προκύπτει η ανάγκη προμήθειας και συντήρησης εξοπλισμού για την διατήρηση αρχείου. Περαιτέρω, τα συστήματα αυτά δεν δίδουν την δυνατότητα μαζικής εξαγωγής των απεικονιστικών εξετάσεων.

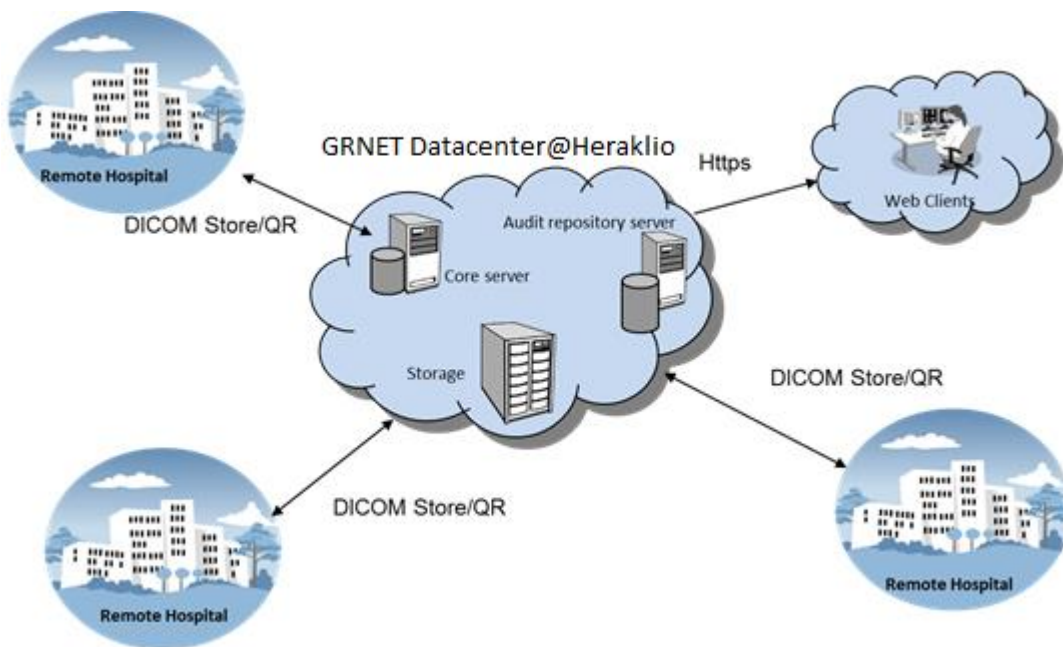
Στόχος της υπηρεσίας Harmoni (High-performance Archiving and Retrieval of Medical ON-line Imaging), η οποία έχει υλοποιηθεί από το Εθνικό Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας (ΕΔΕΤ Α.Ε.) είναι η αποτελεσματική και ευέλικτη διαχείριση του μεγάλου όγκου των απεικονιστικών δεδομένων που παράγουν τα νοσοκομεία.

Η υπηρεσία συντίθεται από:

- Κεντρικό σύστημα αρχειοθέτησης και διανομής απεικονιστικών εξετάσεων βάσει του προτύπου DICOM (DigitalImagingandCommunicationsinMedicine). Οι απεικονιστικές εξετάσεις αποθηκεύονται σε κρυπτογραφημένη μορφή στο Κέντρο Δεδομένων για την Υγεία.

- Διαδικτυακό πληροφοριακό σύστημα (πύλη) που παρέχει σε εξουσιοδοτημένους χρήστες (πχ γιατρούς) απομακρυσμένη πρόσβαση στα απεικονιστικά δεδομένα του οικείου νοσοκομείου. Η σύνδεση των χρηστών στην υπηρεσία γίνεται αποκλειστικά με τη χρήση των κωδικών πρόσβασης που έχουν αποκτήσει μέσω της υπηρεσίας καταλόγου χρηστών του οικείου νοσοκομείου.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος απεικονίζεται σχηματικά κάτωθι:



Μέσω της Υπηρεσίας αυτής προκύπτουν τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- Ελαχιστοποίηση της πιθανότητας απώλειας απεικονιστικών δεδομένων
- Εξοικονόμηση λειτουργικού κόστους νοσοκομείων.
- Δυνατότητα Ψηφιακής αρχειοθέτησης και ανάκτησης ιατρικών δεδομένων ακόμη και για νοσοκομεία που δεν διαθέτουν τοπικό σύστημα PACS

- Εξαγωγή στατιστικών στοιχείων σχετικά με τον όγκο δεδομένων των απεικονιστικών εξετάσεων, τόσο σε τοπικό επίπεδο (ανά νοσοκομείο, υγειονομική περιφέρεια) όσο και σε εθνικό επίπεδο
- Πρώτο βήμα για την δημιουργία ολοκληρωμένου ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου από τους αρμόδιους φορείς του Υπ. Υγείας

9.2 Παρατηρητήριο Τιμών Ε.Π.Υ.

Ο Νόμος 3918/2011 ορίζει ότι: «στο στάδιο κατακύρωσης των διαγωνισμών, που βρίσκονται σε εξέλιξη κατά την έναρξη ισχύος του παρόντος, γίνεται σύγκριση των τιμών των οικονομικών προσφορών με αυτές του Παρατηρητηρίου Τιμών, όπως καταγράφηκαν κατά την τελευταία ημέρα της προθεσμίας υποβολής προσφορών ανά διαγωνισμό, εφόσον η ανωτέρω καταληκτική ημερομηνία έπεται της έναρξης ισχύος του Ν. 3846/2010».

Δυνάμει της ανωτέρω διάταξης, στον διαδικτυακό τόπο του Παρατηρητηρίου Τιμών (<http://84.205.248.47/front.php/simple/listing>) καταγράφονται οι επιτευχθείσες τιμές προμήθειας υγειονομικού υλικού κατά τους παρελθόντες διαγωνισμούς. Τα Νοσοκομεία, κατά την διενέργεια διαγωνισμών οφείλουν να συγκρίνουν τις υποβληθείσες προσφορές με τις καταγραφείσες στο Παρατηρητήριο Τιμών. Τα είδη ταξινομούνται με βάση κωδικοποίηση της Ε.Π.Υ, ενώ υφίσταται και αντιστοίχιση με την GMDN και τους κωδικούς του δημοσίου λογιστικού.

Κατά αυτόν τον τρόπο επιχειρείται η διαφάνεια και η συγκράτηση της δαπάνης κατά την προμήθεια υγειονομικού υλικού.

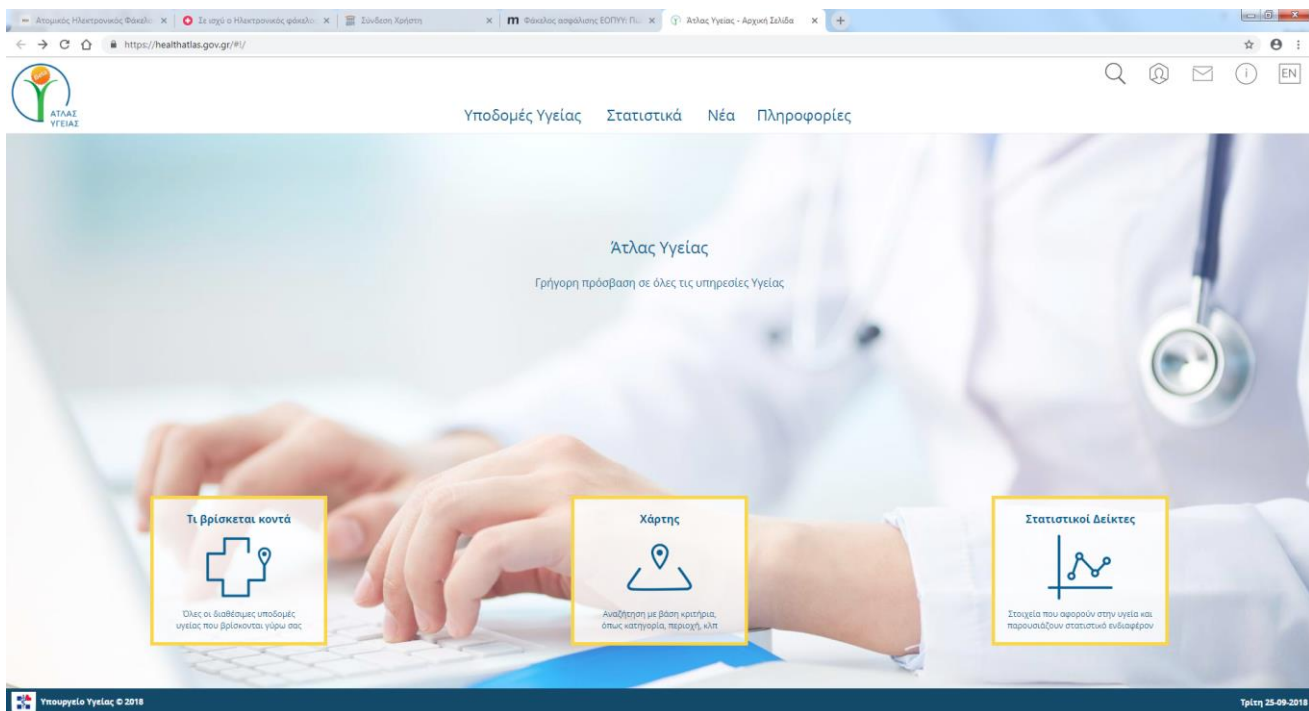
9.3. ΑΤΛΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

Τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα (Geographical Information Systems-G.I.S.) αποτελούν σύνθετα συστήματα μέσω των οποίων παρέχεται γεωπληροφορία, ήτοι πληροφορία σχετιζόμενη με την γεωγραφική θέση. Η πληροφορία αυτή αποτυπώνεται με εποπτικό τρόπο σε χάρτες. Είναι δε δυνατή η παροχή πολλών επιπέδων (layers)

πληροφορίας. Για παράδειγμα, σε ένα Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας μπορεί να αποτυπώνεται η θέση των Μονάδων Υγείας, το οδικό δίκτυο που βρίσκεται πλησίον αυτών, οι ιδιώτες ιατροί κλπ.

Τα συστήματα αυτά αποσκοπούν στο να λειτουργήσουν ως συστήματα στήριξης αποφάσεων. Ήτοι, μέσω αυτών μπορεί να καταγράφονται τα επιδημιολογικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού μιας περιοχής και οι υφιστάμενες υποδομές μετακίνησης και άλλα στοιχεία προκειμένου να προσδιορισθεί η βέλτιστη χωροθέτηση αλλά και η δομή μιας υπηρεσίας υγείας. Επίσης ο χρήστης να μπορεί να βλέπει τις επιπτώσεις μέσω της εναλλαγής των παραμέτρων.

Ο ΑΤΛΑΣ ΥΓΕΙΑΣ (<https://healthatlas.gov.gr/#!/>) αποτελεί μια μορφή τέτοιου συστήματος. Αποτυπώνει σε χάρτη τις υφιστάμενες υποδομές υγείας ανά περιοχή. Επίσης παρέχει στατιστικά στοιχεία.



9.4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΡΑΝΤΕΒΟΥ

Οι συμβεβλημένοι με τον ΕΟΠΥΥ ιατροί είναι υποχρεωμένοι να παρέχουν δωρεάν υπηρεσίες στους ασφαλισμένους μέχρι συμπλήρωσης ενός συγκεκριμένου ορίου (π.χ. 200 ασθενείς / μήνα).

Μέσω εφαρμογής του ΕΟΠΥΥ (<https://apps.ika.gr/eFindDoctor/>) ο κάθε ασφαλισμένος μπορεί να ελέγξει εάν ο εκάστοτε ιατρός διαθέτει δωρεάν διαθέσιμα ραντεβού, ενισχύοντας κατά αυτόν τον τρόπο αφενός την διαφάνεια και αφετέρου το εισόδημα του.

Γιατροί ΕΟΠΥΥ

Γιατροί ΕΟΠΥΥ

Περίοδος * 2018

Όνομα *

Εδιεύθυνση Γιατρού *

Ειδικότητα

Παραπομπή Ασφαλισμένου (Π.χ. Όνομα Γιατρού, Πόλη, Τ.Κ κλπ.)

Κωδικός Οπτικής Εμφύβασης * Εισάγετε εδώ τον Κωδικό Οπτικής Εμφύβασης όπως εμφανίζεται στο έντυπο

Αναζήτηση

Αναζήτηση

(Σελίδα 1 από 1)

Γιατρός	Διεύθυνση	Τηλέφωνο	Ειδικότητα/Πολυκλινική	Νοσοκομείο/Ανταρτοκέντρο	Χάρτης	Γραφείο
(Σελίδα 1 από 1)						

* Επιμεριάζονται καθημερινά για το διαθέσιμο ραντεβού κάθε γιατρού, καθώς έχουν ήδη σφραγιστεί τα προγραμματισμένα και τα εκτελεσμένα ραντεβού από το προβλεπόμενο όριο.

Ανακαλύψτε το νέο διαδικτυακό **Φάκελο Ασφάλισης Υγείας**, ενημερωθείτε καθημερινά για τις παροχές που λαμβάνετε και επικαιροποιήστε μέσω μηνυμάτων. Αποκτήστε πρόσβαση με απλές οδηγίες από το κεντρικό site του ΕΟΠΥΥ.

Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες ΕΟΠΥΥ version 1.0

Αναμονή για κεντρικό υπολογιστή apps.ika.gr...

-Ερωτήσεις 9^{ου} Κεφαλαίου-

- Η υπηρεσία harmoni χρησιμοποιεί υλοποίηση ανοικτού κώδικα του προτύπου DICOM. Ποια πλεονεκτήματα και ποια μειονεκτήματα θεωρείτε ότι έχει η επιλογή αυτή;
- Οι ακτινολογικές εξετάσεις μέσω της υπηρεσίας harmoni, συγκεντρώνονται σε Κέντρο Δεδομένων Υγείας. Συμφωνείτε με αυτήν την επιλογή;
- Πιστεύεται ότι ο Νόμος για το Παρατηρητήριο Τιμών έχει κάποια μειονεκτήματα; Ποια είναι αυτά; ποιες τροποποιήσεις θα προτείνετε;
- Πιστεύετε ότι ο ΑΤΛΑΣ ΥΓΕΙΑΣ, στην παρούσα μορφή του είναι ένα πλήρες γεωγραφικό πληροφοριακό σύστημα υγείας; Εάν όχι, ποιες βελτιώσεις θεωρείτε ότι πρέπει να γίνουν;
- Η εφαρμογή διαθεσιμότητας ραντεβού του ΕΟΠΥΥ θεωρείτε ότι είναι πλήρης; Εάν ναι γιατί; εάν όχι τι προσθήκες θεωρείτε ότι πρέπει να γίνουν ή πως θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν τα δεδομένα που σχετίζονται με αυτήν;

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΠΗΓΕΣ

1. Coiera E., Guide to Health Informatics (Third Edition), CRC Press, 2015.
2. Βάλσαμος Π., «Θέματα Διαλειτουργικότητας και Κωδικοποιήσεων στα Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας», Τελική Εργασία, Εθνική Σχολή Δημόσιας Διοίκησης (επιβλέπων Ιωάννης Αποστολάκης), 2005.
3. Valsamos P., Apostolakis I., «Virtual Electronic Health Record: Current Situation and Future Prospects», Health Review: Sciences Technology Policy, 2008, 19(111):26-29.
4. Valsamos P., Apostolakis I., «Expert Systems in HealthCare», Iatriki, 2006, 90(6):30-36
5. Apostolakis I., Valsamos P., Varlamis I., “Decentralization of the Greek National Telemedicine System» in “Healthcare Information Systems and Informatics: Research and Practises», IGI GLOBAL, Editor Joseph Tan, 2008, Chapter XIII, p. 278-296.
6. Αποστολάκης I., Λουκής E., Χάλαρης I. (2004), «Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση», Εθνική Σχολή Δημόσιας Διοίκησης