

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΠΕΡΙΚΛΗΣ Π. ΒΑΛΣΑΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ 2018

ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

- Για τον ασθενή:
 - Απώλεια εισοδήματος (λόγω μη εργασίας).
 - Δαπάνες αποκατάστασης αυτής.
 - Επιδείνωση ποιότητας ζωής μέχρι και απώλεια της.
- Αδυναμία στήριξης οικογένειας, συγγενικού και κοινωνικού περιβάλλοντος του ασθενή.
- Για την κοινωνία ευρύτερα:
 - Επιβάρυνση ασφαλιστικού συστήματος.
 - Κόστος ανάπτυξης συντήρησης υποδομών υγείας.
 - Απώλεια παραγωγικότητας.

ΔΙΑΤΟΜΕΑΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

- Όλα σχετίζονται και όλα επηρεάζονται από την Υγεία.
- Πολιτικές Υγείας: επιπτώσεις σε άλλους τομείς.
- Πολιτικές σε άλλους Τομείς: επιπτώσεις στην Υγεία.

Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΛΗΨΗΣ

- Καλύτερα να προλαμβάνεις παρά να θεραπεύεις.

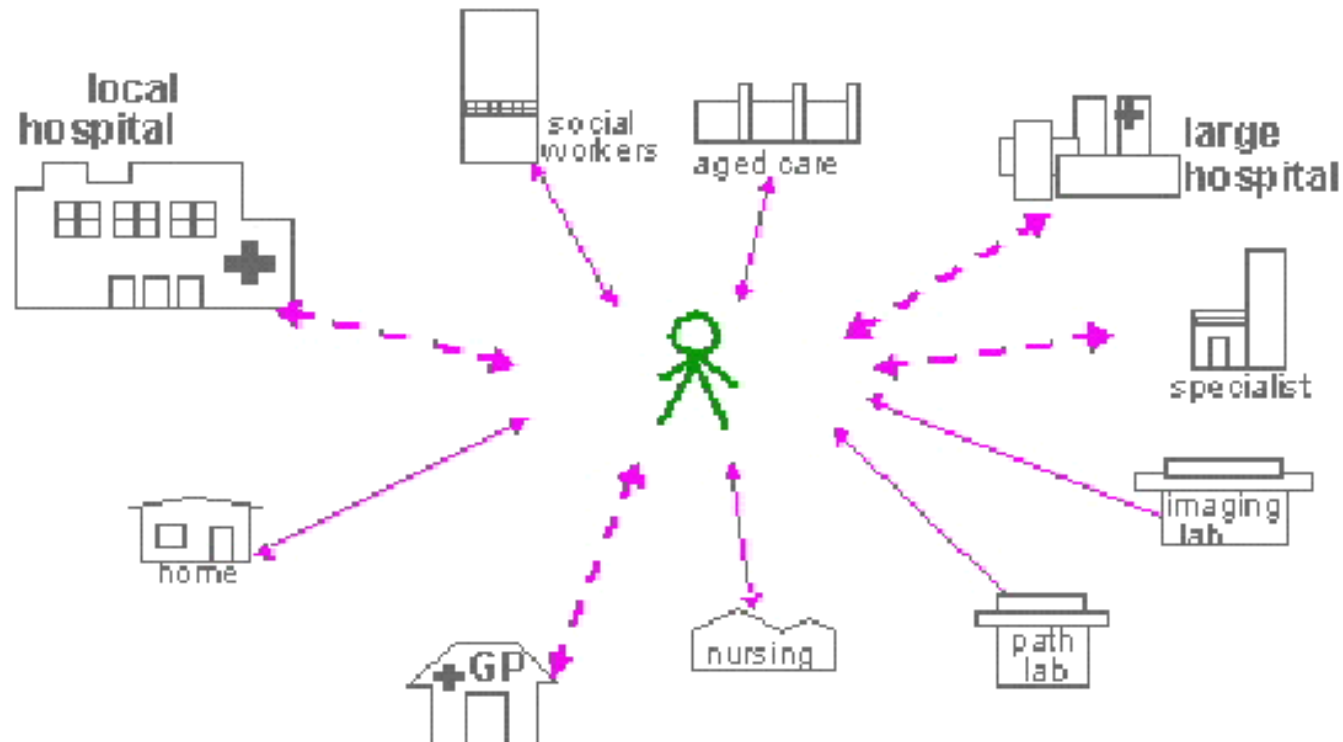
ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

- Ατελής αγορά / ασυμμετρία πληροφόρησης.
- Κίνδυνος δημιουργίας προκλητής ζήτησης.
- Ηθικός Κίνδυνος.
- Αδιάλειπτη λειτουργία.
- Υψηλό κόστος-δαπάνη.
- Ανάγκη καθολικής και ισότιμης πρόσβασης.
- Πολυεπίπεδο σύστημα-πολλοί εμπλεκόμενοι.

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ



Ο πολίτης στο επίκεντρο...



Στόχοι Συστημάτων Υγείας.

- 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 τους.
- Ενδυνάμωση του ρόλου του ασθενή.
- Λογοδοσία-διαφάνεια.

Σημασία Πληροφορίας.

- Προϋπόθεση επίτευξης Στόχων Υπηρεσιών Υγείας:
 - Ύπαρξη πλήρους-επαρκούς, κατάλληλης, έγκυρης, έγκαιρης και κατάλληλης δομής πληροφορίας και γνώσης στα χέρια των εμπλεκομένων.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ VS ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ



ΔΕΔΟΜΕΝΑ VS ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ

Δεδομένα

- Απλά στοιχεία σε πρωτογενή μορφή.
- Καμία σημασιολογία.
- Μη επεξεργασμένα.

Πληροφορία

- Δεδομένα με προσθήκη σημασιολογίας.
- Συσχετισμός.
- Επεξεργασμένα
 - Σύνοψη.
 - Ταξινόμηση.
 - Ανάλυση.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ VS ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ

Πληροφορία: Κατάλληλα **διαμορφωμένα** και **επεξεργασμένα** δεδομένα ώστε να είναι **κατανοητά** και χρήσιμα στους χρήστες.

Πληροφορία: σύνολο δεδομένων στα οποία έχει αποδοθεί μια **σημασία** με βάση μια σειρά κανόνων.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ VS ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ

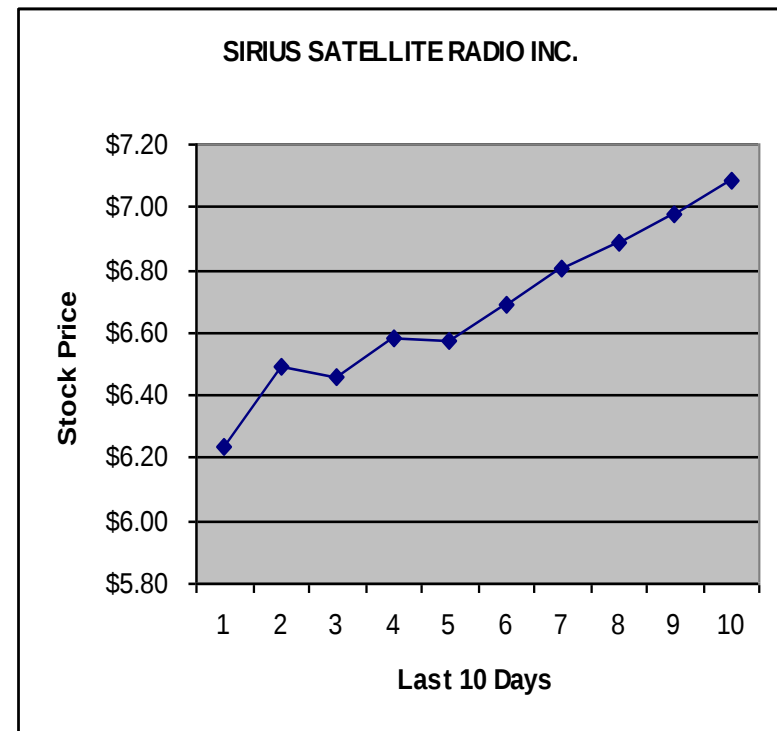
- **Δεδομένα** → Παπαδόπουλος 17/11/1975
1/1/1993 1500.
- **Πληροφορία** → «Ο κύριος Παπαδόπουλος
γεννηθείς στις 17/11/1975 και ο οποίος
προσλήφθηκε την 1/1/1993 έχει μηνιαίες
απολαβές 1500 ευρώ».

ΔΕΔΟΜΕΝΑ VS ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ

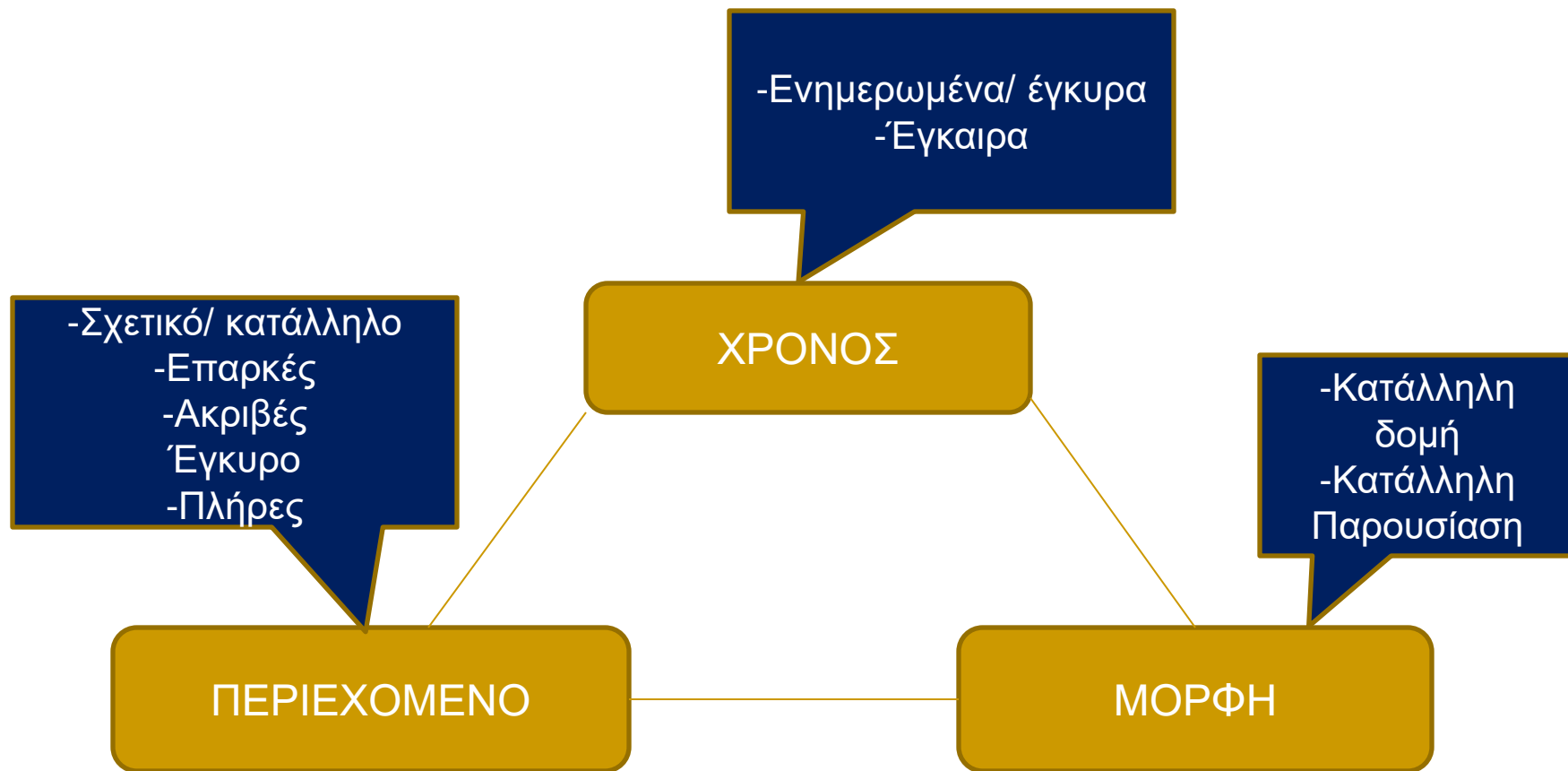
Δεδομένα

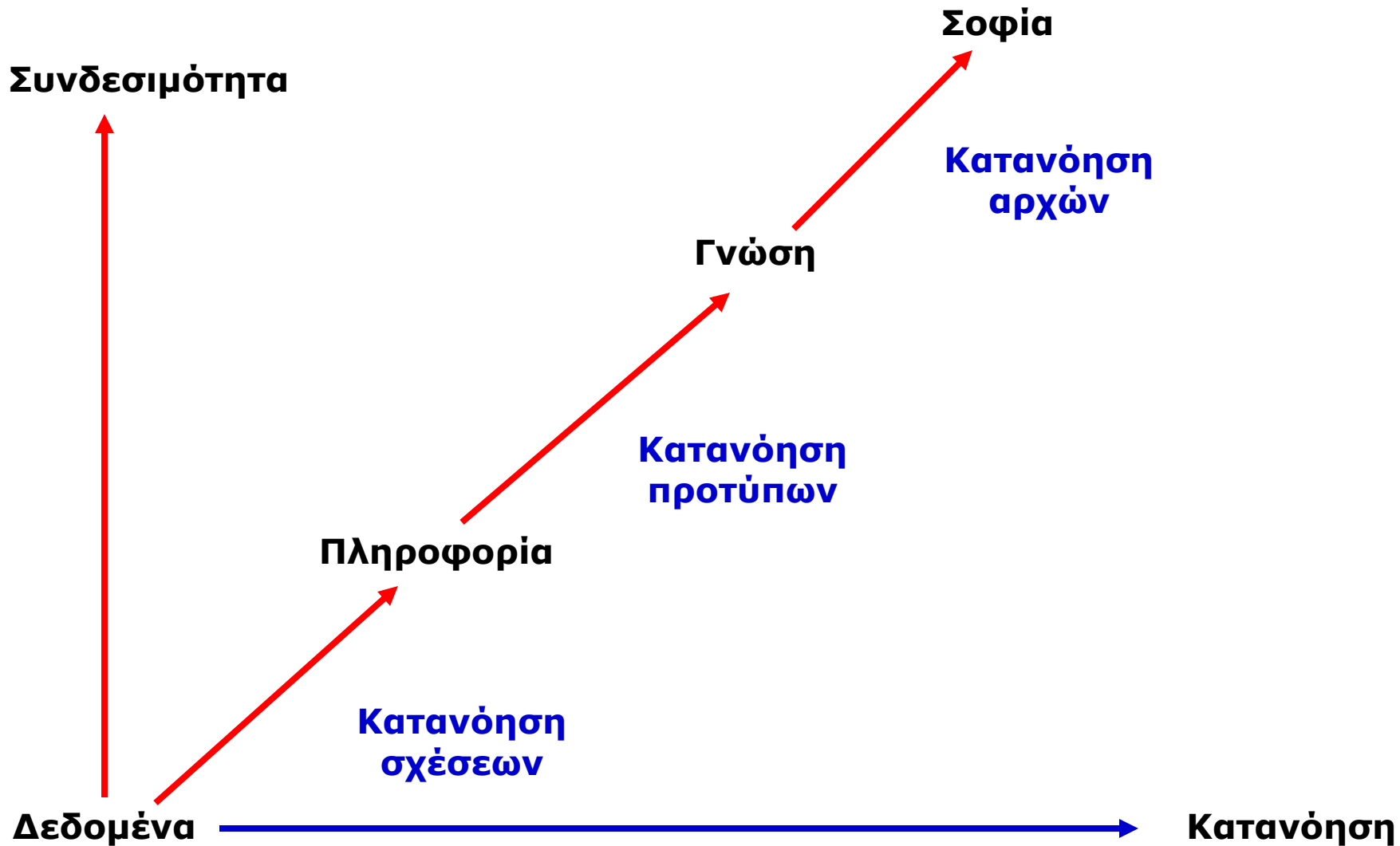
- 6.34
- 6.45
- 6.39
- 6.62
- 6.57
- 6.64
- 6.71
- 6.82
- 7.12
- 7.06

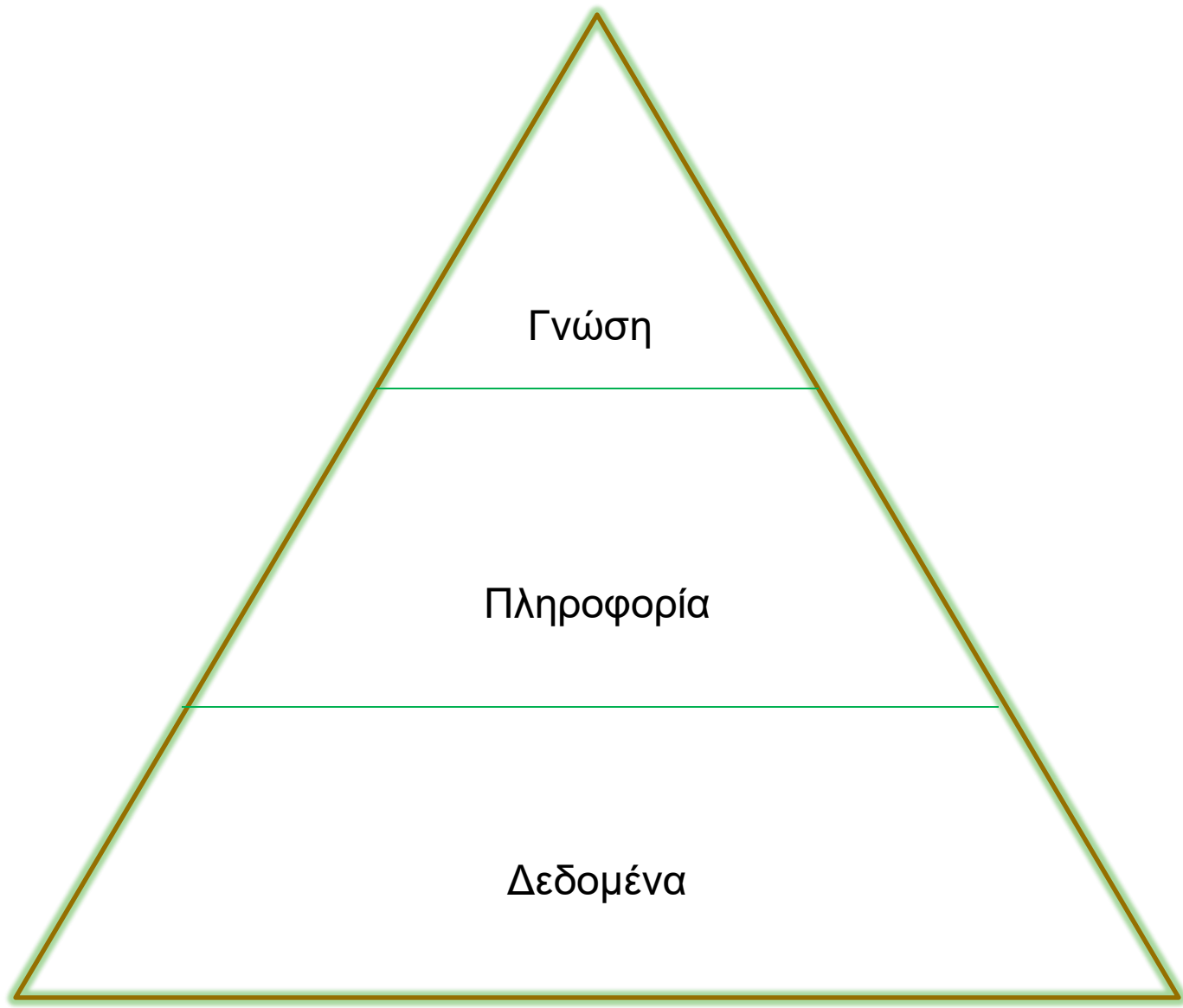
Πληροφορία



ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ







Είδος
Απόφασης

Αδόμητη

Επιτελικά Στελέχη
Επιτελικό Επίπεδο

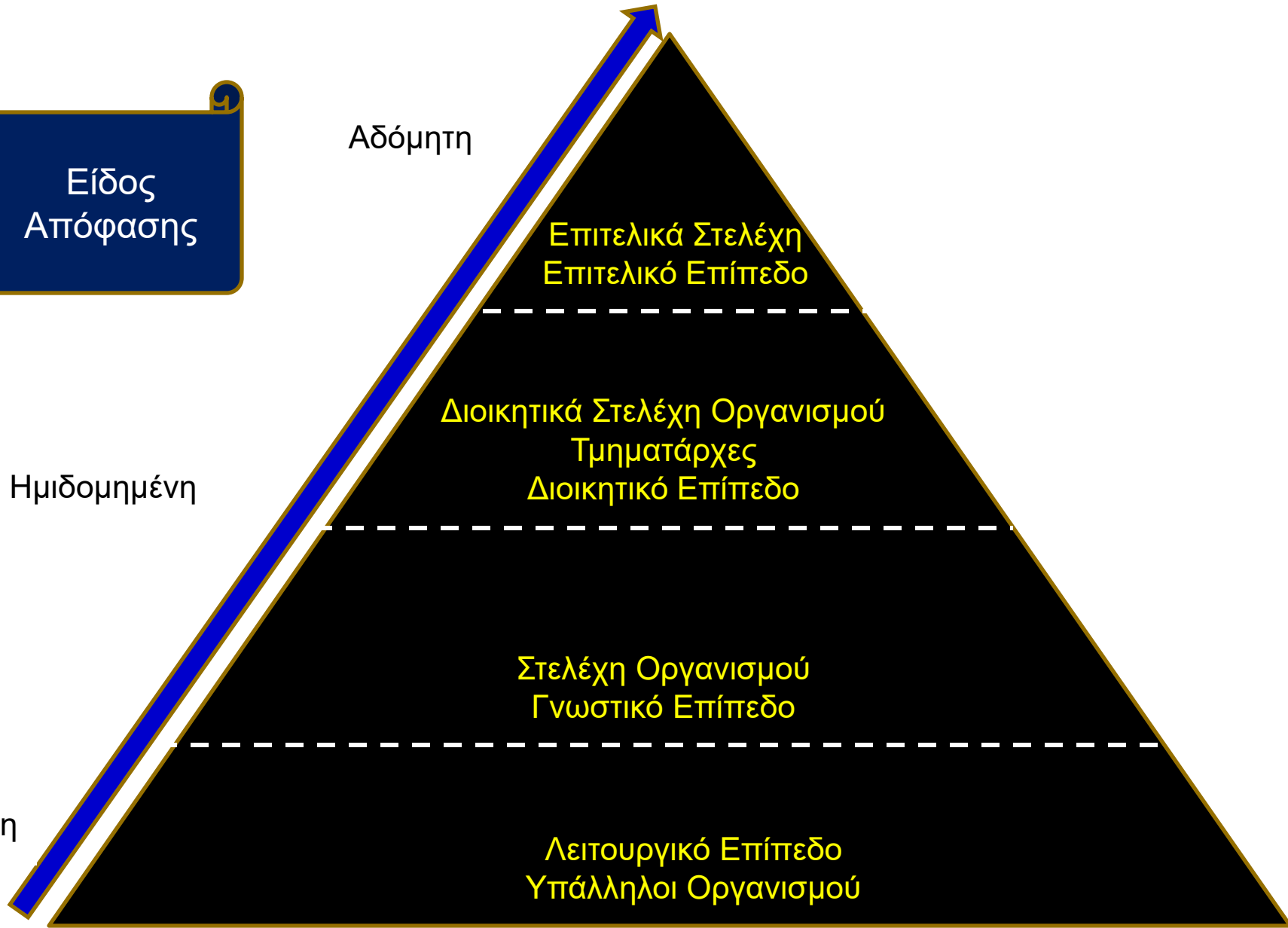
Ημιδομημένη

Διοικητικά Στελέχη Οργανισμού
Τμηματάρχες
Διοικητικό Επίπεδο

Στελέχη Οργανισμού
Γνωστικό Επίπεδο

Δομημένη

Λειτουργικό Επίπεδο
Υπάλληλοι Οργανισμού



Μείωση κόστους

- Επαρκής πληροφορία στα χέρια ιατρών → μείωση ιατρικών σφαλμάτων.
- Ενημέρωση πολιτών (δράσεις πρόληψης) → μείωση περιστατικών νοσηλείας.
- Πληροφορία κατάστασης μετά το εξιτήριο (follow up) → μείωση επανεισαγωγών.
- Επαρκή και αξιοποιήσιμα οικονομικά και ιατρικά στοιχεία → καλύτερη παρακολούθηση δαπανών, ορθολογικότερες αποφάσεις.

Μείωση ιατρικών σφαλμάτων

- Επαρκής πληροφόρηση στο σημείο παροχής των υπηρεσιών υγείας (point of care).
 - Πλήρες Ιατρικό Ιστορικό Ασθενή.
 - Κατευθυντήριες Οδηγίες, Κλινικά Πρωτόκολλα, Στήριξη Ιατρικών Αποφάσεων.
 - Alerts, Adverse Drug Effects, Follow up.

Ενδυνάμωση ρόλου πολίτη

- Παροχή όλης της απαραίτητης πληροφορίας που θα τον βοηθήσει να **συναποφασίσει** με τον ιατρό.
- Επίγνωση των δικαιωμάτων του.

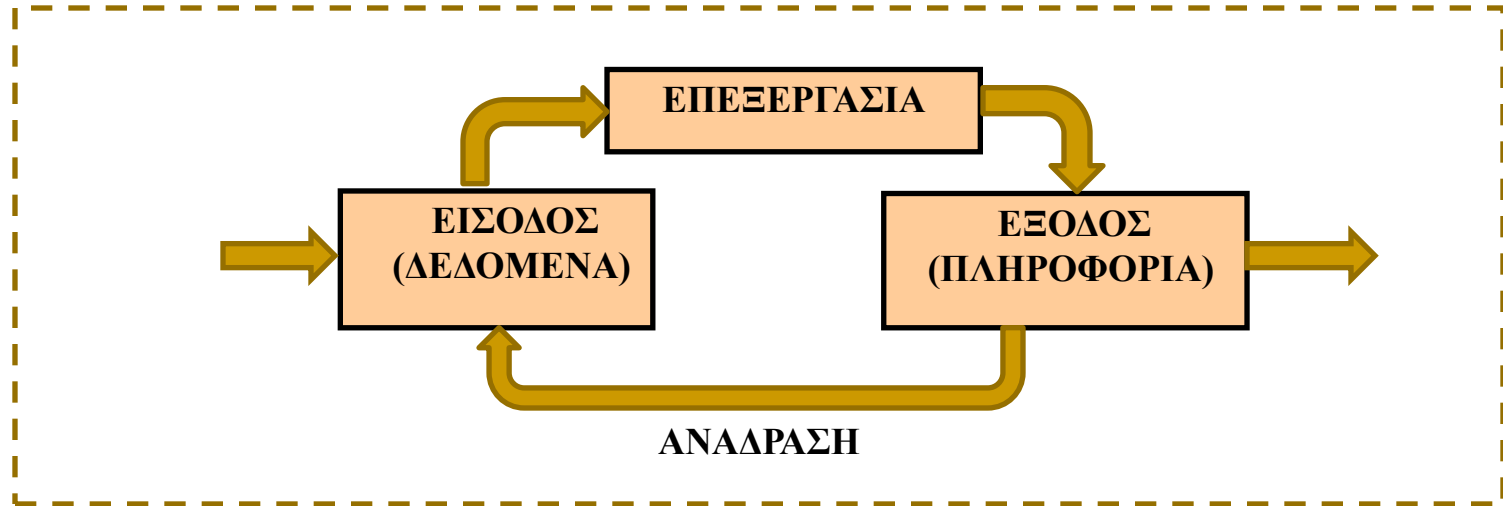
Λογοδοσία-Διαφάνεια

- Δημοσιοποίηση οικονομικών δαπανών.
- Δημοσιοποίηση λιστών αναμονής.
- Δημοσιοποίηση επισκέψεων συμβεβλημένων με ασφαλιστικά ταμεία ιατρών.

Πρόληψη

- Πληροφόρηση επιδημιολογικό προφίλ→
στοχευμένες ενημερωτικές δράσεις.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



«Σύνολο διαδικασιών, ανθρώπινου δυναμικού και αυτοματοποιημένων υπολογιστικών συστημάτων, που προορίζονται για τη συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία-ανάλυση και διανομή πληροφοριών».

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

- «Σύνολο πολιτικών-κανόνων-οδηγιών για τον τρόπο λειτουργίας και χρήσης ενός Π.Σ.».
- Οι διαδικασίες είναι για τους ανθρώπους ότι είναι το λογισμικό για το υλικό.
- Ενδεικτικά στοιχεία: τρόπος και διαδικασίες καταχώρησης και τήρησης των δεδομένων, τρόπος χρήσης των εφαρμογών, ρόλοι και αρμοδιότητες χρηστών κλπ.
- Όσο μεγαλύτερη είναι η πολυπλοκότητα και η κρισιμότητα ενός Π.Σ. τόσο μεγαλύτερη είναι η αναγκαιότητα ύπαρξης σαφών και καλά τεκμηριωμένων διαδικασιών οι οποίες θα τηρούνται πιστά.

ΥΛΙΚΟ (HARDWARE)

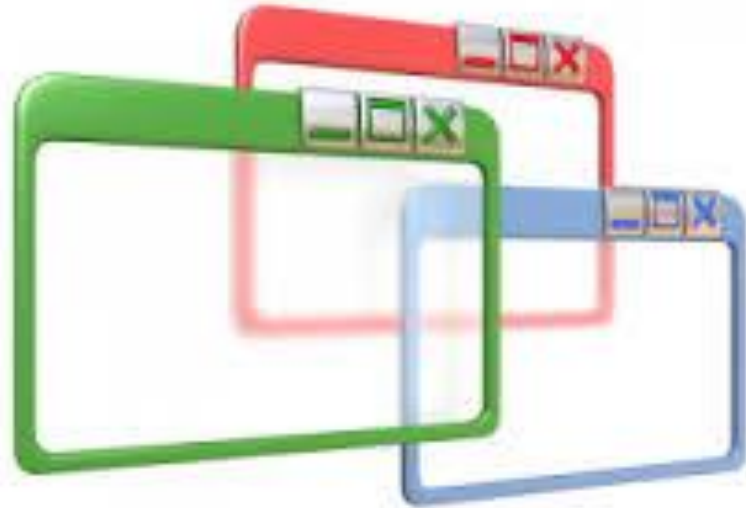


ΥΛΙΚΟ (HARDWARE)

- 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).
- Αποθηκευτικά μέσα.

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ (SOFTWARE)

Software



ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ (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.

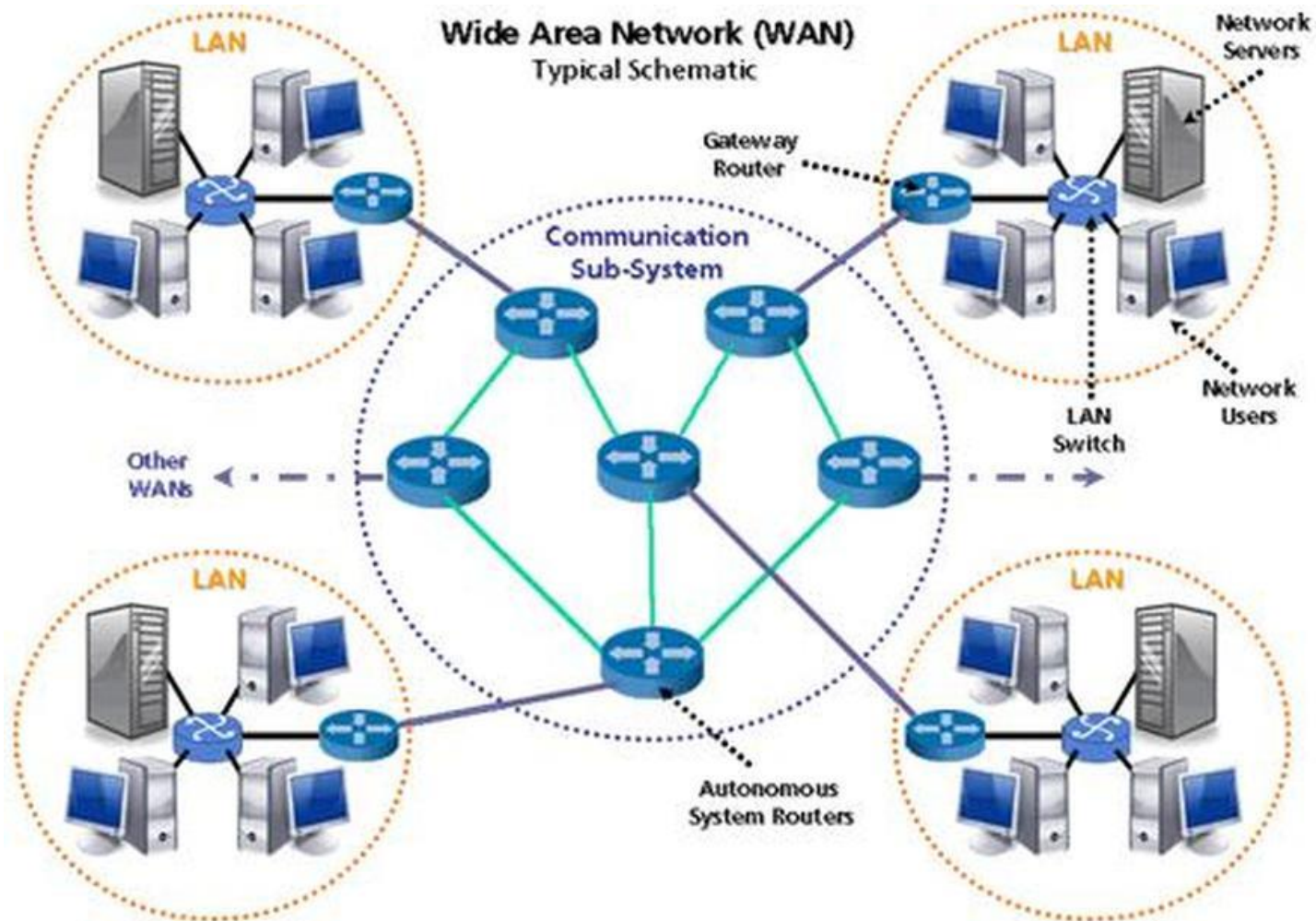
ΔΙΚΤΥΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ



ΔΙΚΤΥΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

- Μέσω της δικτυακής υποδομής πραγματοποιείται η διασύνδεση και η ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ των υπολογιστών ενός Π.Σ.
- 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.

ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ WAN-LANS



ΣΧΕΣΕΙΣ Π.Σ.

- **Απλή διασύνδεση**: μέσω δικτυακής υποδομής, για την ανταλλαγή δεδομένων. Ωστόσο, κάθε ένα χρησιμοποιεί τις δικές του εφαρμογές και τηρεί τα δικά του (ετερογενή) δεδομένα.
- **Ολοκλήρωση**: η ενοποίηση δύο ή περισσότερων επιμέρους συστημάτων ώστε αυτά να λειτουργούν ως ένα. Τήρηση δεδομένων και εφαρμογών σε ένα σημείο.
- **Διαλειτουργικότητα**: η ικανότητα ενός συστήματος ή μιας διαδικασίας να μοιράζεται και να χρησιμοποιεί πληροφορία ή/και λειτουργίες ενός άλλου συστήματος ή μιας άλλης διαδικασίας.

ΑΠΛΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ Π.Σ.



ΑΠΛΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ Π.Σ.

- Κατακερματισμός πληροφορίας σε επιμέρους αρχεία:
 - Δυσκολία συγκέντρωσης και ενοποίησης αυτής. Μεγάλο χρονικό και χρηματικό κόστος.
 - Πρόβλημα συνέπειας των δεδομένων.
 - Πλεονασμός δεδομένων.
 - Ετερογένεια δεδομένων: διαφορετικοί τρόποι αναπαράστασης και ερμηνείας.
- 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.

Η «ΛΥΣΗ» ΤΩΝ ΔΙΕΠΑΦΩΝ

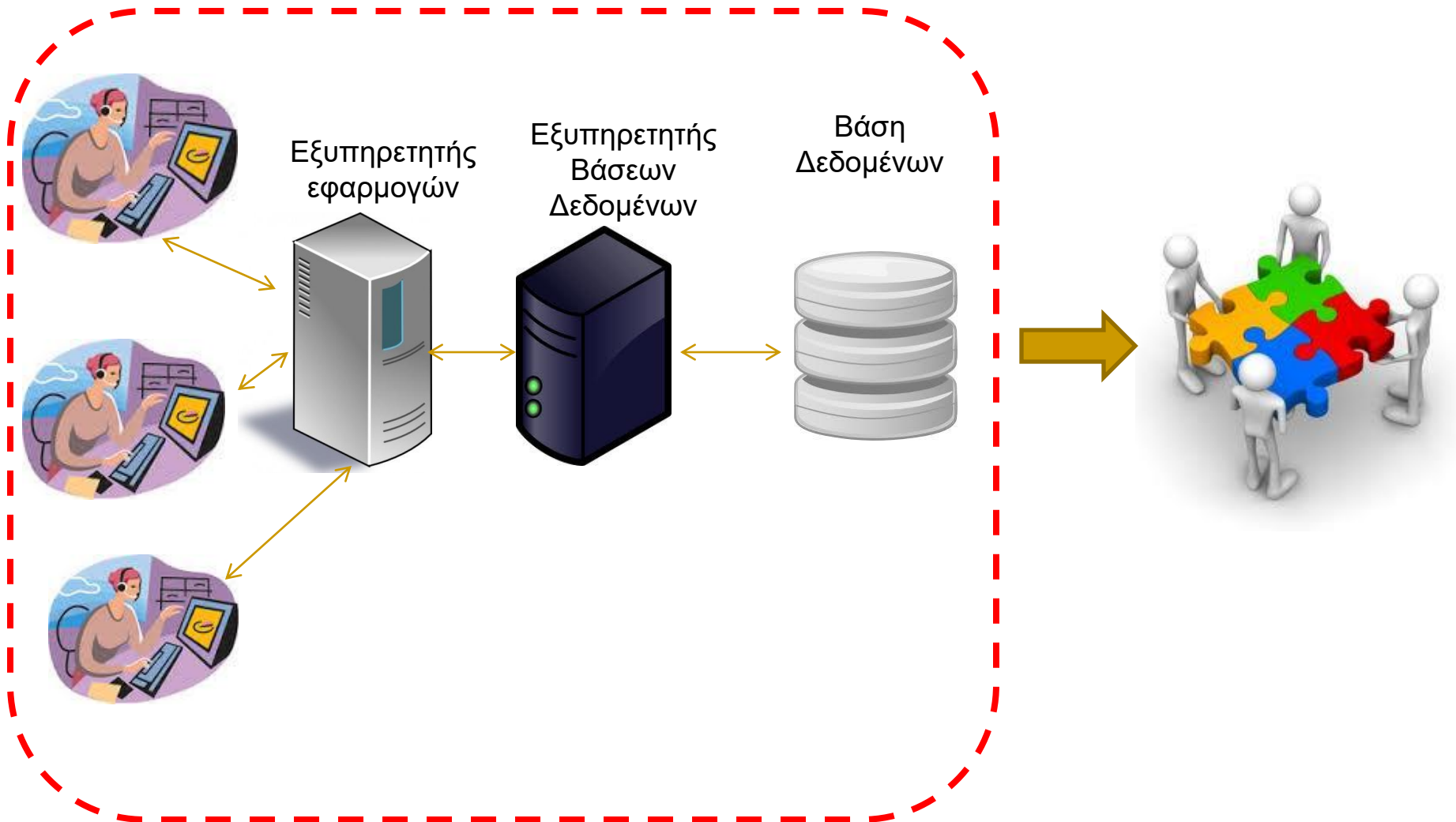
- Ανάπτυξη ενός συνόλου σημείο – προς - σημείο (point-to-point) εξειδικευμένων διεπαφών (point to point custom interfaces) που πραγματοποιούν τις απαραίτητες αντιστοιχίσεις μεταξύ των διαφορετικών τρόπων αναπαράστασης:
- Ανάπτυξη και συντήρηση μεγάλου αριθμού διεπαφών: πρακτικώς ανέφικτό και οικονομικά ασύμφορο.
- Προβλήματα ετερογένειας και πλεονασμού δεδομένων, ετερογένειας εφαρμογών, αδυναμία ενοποίησης δεδομένων και μετασχηματισμού τους σε πληροφορία εξακολουθούν να υφίστανται.

ΔΙΕΠΑΦΕΣ...

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

Το $n(n-1)/2$ είναι πρακτικά μη συντηρήσιμο!!

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ Π.Σ.



ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ Ο.Π.Σ.

- 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.

ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



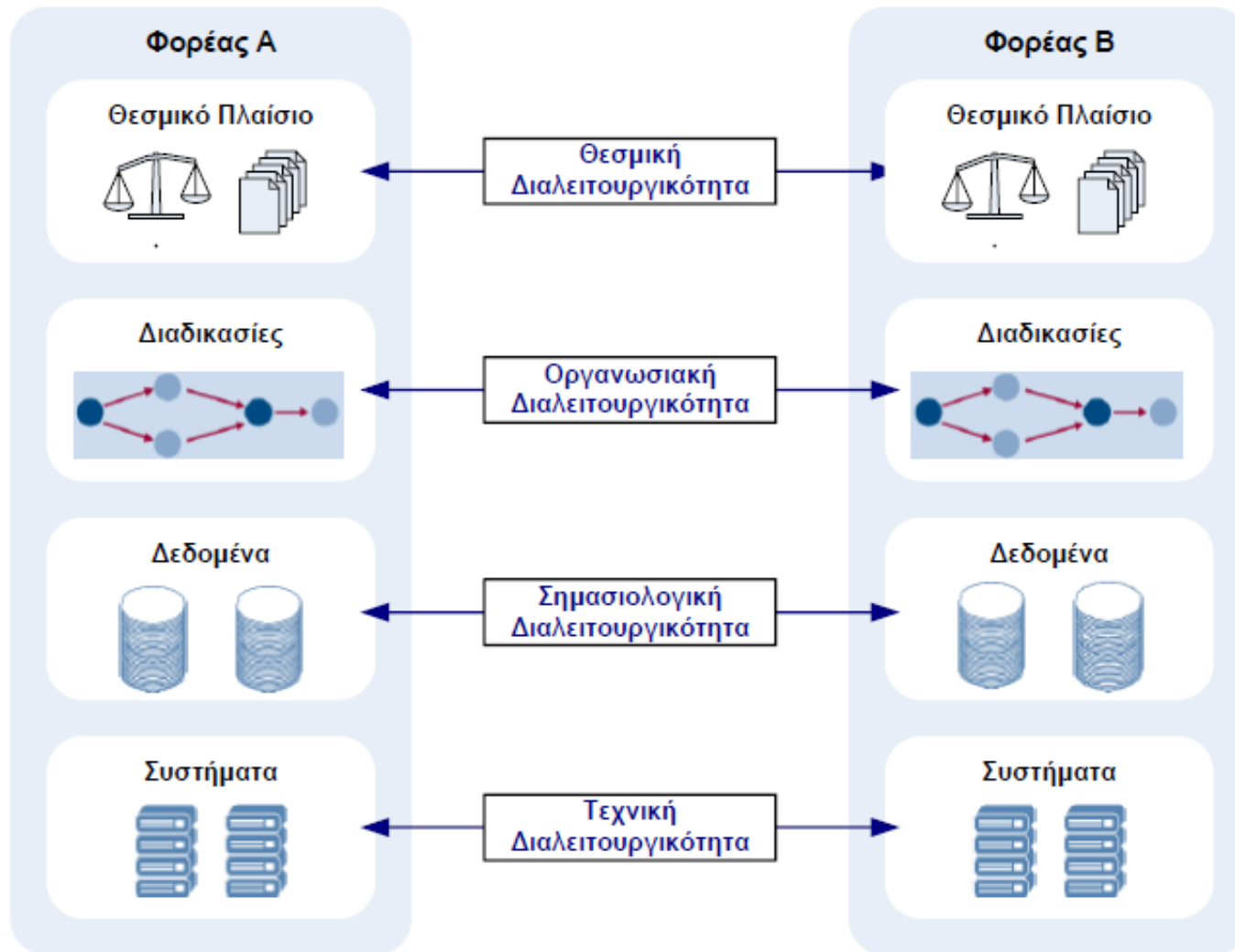
ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- Κάθε σύστημα διατηρεί την αυτονομία του.
- Δυνατότητα χρήσης από κάθε σύστημα δεδομένων και διαδικασιών-λειτουργιών ενός άλλου συστήματος.

ΕΠΙΠΕΔΑ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ

- **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, παρουσίαση και ασφάλεια πληροφορίας και ασφάλειας.

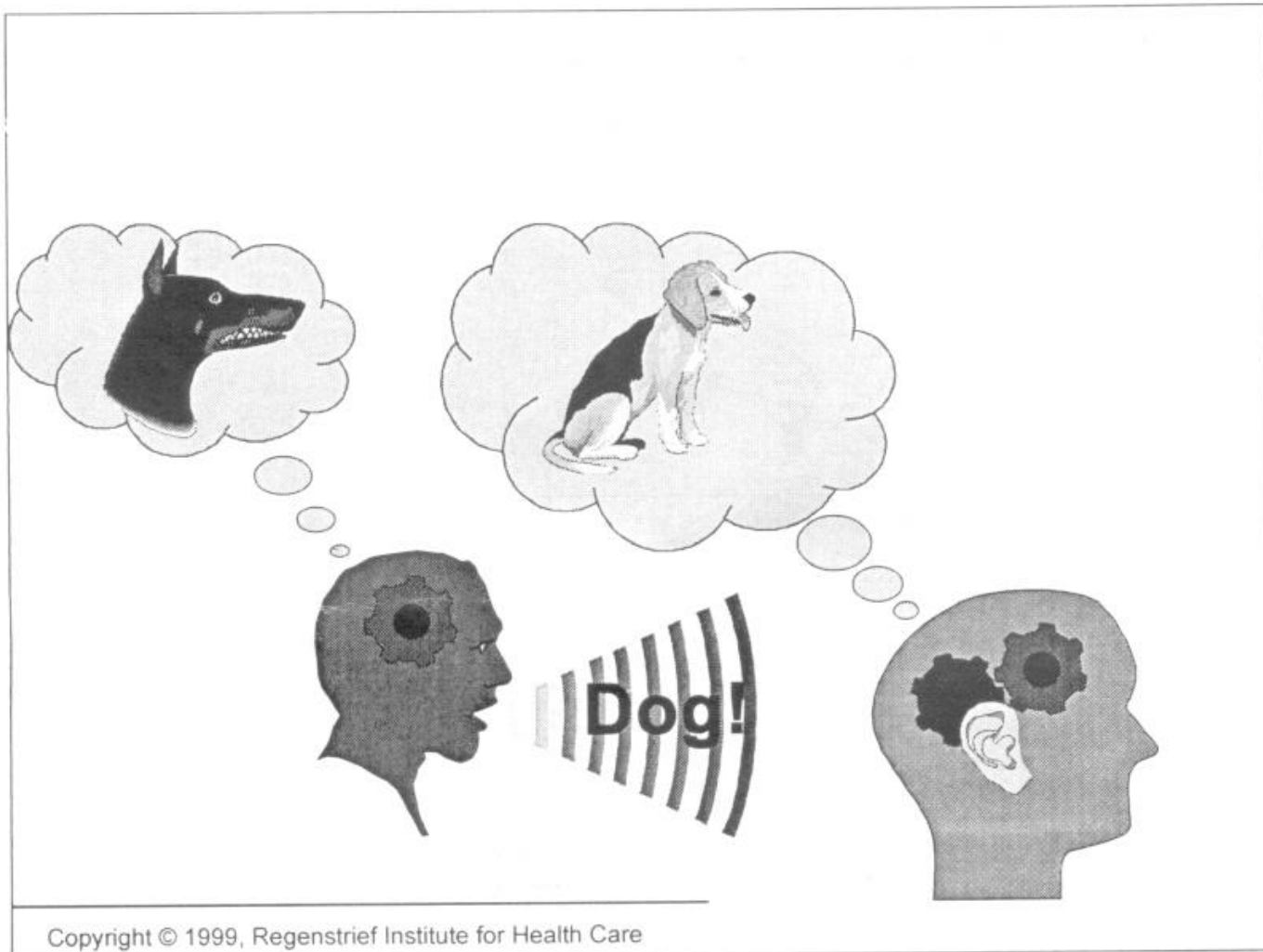
ΕΠΙΠΕΔΑ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ



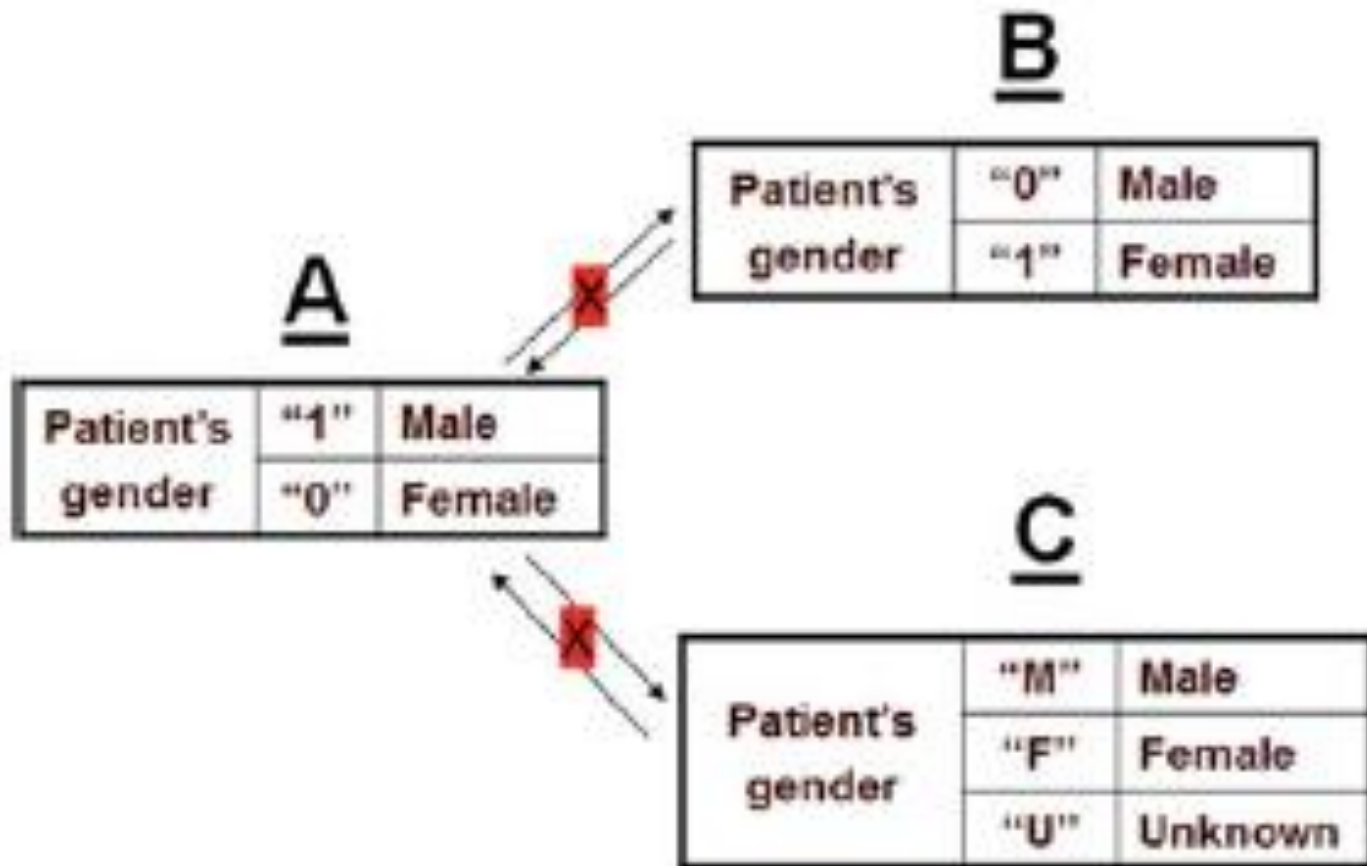
Σημασιολογική διαλειτουργικότητα

- «Κοινή γλώσσα» ερμηνείας της ανταλασσόμενης πληροφορίας.
- Βασίζεται στην χρήση κοινών ορολογιών, κωδικοποιήσεων και τρόπων ερμηνείας των δεδομένων μεταξύ αποστολέα και παραλήπτη.
- Βασικό προαπαιτούμενο για την αυτόματη επεξεργασία των δεδομένων από Η/Υ και την δημιουργία συστημάτων ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου, στήριξης ιατρικών αποφάσεων κ.λπ.

Εννοούμε το ίδιο;;



-ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ-



ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ VS ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ

Ολοκλήρωση

- Ομογενοποίηση.
- Στενή διασύνδεση επιμέρους συστημάτων.
- Ενοποίηση δεδομένων

Διαλειτουργικότητα

- Συνύπαρξη / αυτονομία.
- Χαλαρή διασύνδεση.
- Ανταλλαγή δεδομένων.

Φύση δεδομένων χώρου υγείας (1)

- Μεγάλος όγκος.
- Υψηλός ρυθμός ανανέωσης.
- Υψηλές απαιτήσεις σύνθεσης και επικοινωνίας.
- Ποικιλία φύσης, μορφών και προελεύσεων.

Φύση δεδομένων χώρου υγείας (2)

- Ανάγκη υψηλής διαθεσιμότητας, ορθότητας και ασφάλειας.
- Ιατρικά δεδομένα: ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα. Πολλές φορές και ζωτικής σημασίας.
- Προέλευση από πολλαπλά τμήματα και από ετερογενή πληροφοριακά συστήματα.

Μερικές αποδείξεις...(1)

- *“More people (44,000 to 98,400) die each year in the United States from medical errors than from highway accidents, breast cancer or AIDS.”*
- *“The panel said safety experts could prevent many injuries and deaths if they **systematically collected and analyzed data** on medical errors, to identify the causes.”*

U.S. National Science Foundation Federal Advisory Panel, November 29, 1999 (From CNN press release).

Μερικές αποδείξεις...(2)

- **Brigham & Women's Hospital, Boston:** Η καταγραφή του αριθμού και του κόστους των πραγματοποιηθέντων εργαστηριακών εξετάσεων οδήγησε στην μείωση τους κατά 5% και εξοικονόμησε \$1,000,000 μέσα σε 1 χρόνο.
- **LDS Hospital, Salt Lake City, 1992:** ο έλεγχος συνταγογράφησης απότρεψε 569 σφάλματα, εξοικονόμησε 1,104 μέρες νοσηλείας και 1,103,291 \$.

Απαιτήσεις για τα δεδομένα

- Επάρκεια και άμεση διαθεσιμότητα όταν και όπου είναι αναγκαίο.
- Διακίνηση με ακρίβεια και ασφάλεια.
- Σαφήνεια και δυνατότητα άμεσης αξιοποίησης από όλα τα τμήματα.

«Ολοκληρωμένα» Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας

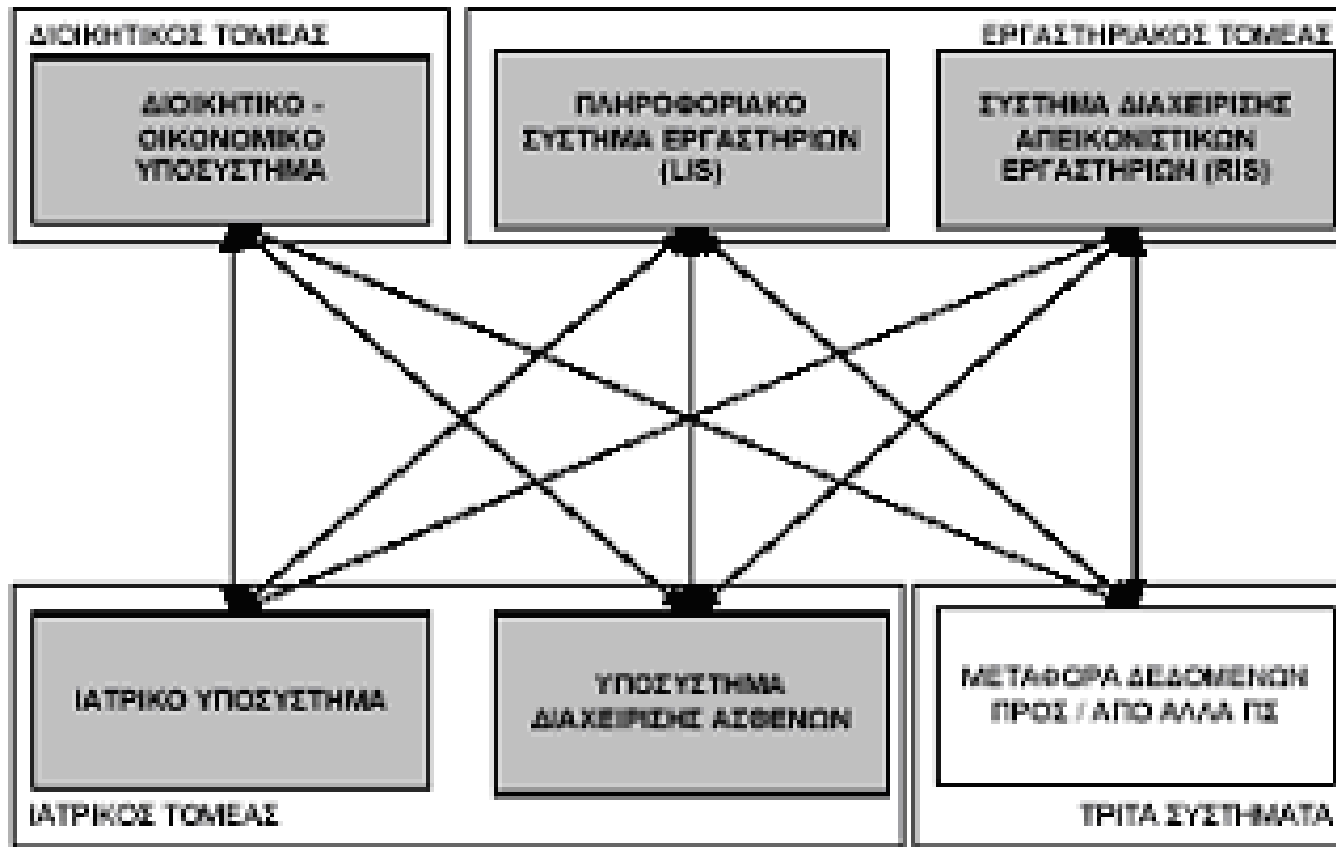
- Απαρτίζονται από ένα σύνολο υποσυστημάτων:
 - ❑ Διοικητικό-οικονομικό υποσύστημα.
 - ❑ Υποσύστημα διαχείρισης ασθενών.
 - ❑ Ιατρικό υποσύστημα.
 - ❑ Υποσύστημα εργαστηρίων.

“Πρώτης Γενιάς”

Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας

- «Κλειστά συστήματα»: μικρές δυνατότητες επικοινωνίας και ανταλλαγής δεδομένων. Απλά διασυνδεδεμένα συστήματα.
- Παρωχημένης συνήθως τεχνολογίας.
- Διαφορετικές μεθοδολογίες ανάπτυξης.
- Ετερογενείς μέθοδοι αναπαράστασης και ερμηνείας των δεδομένων.

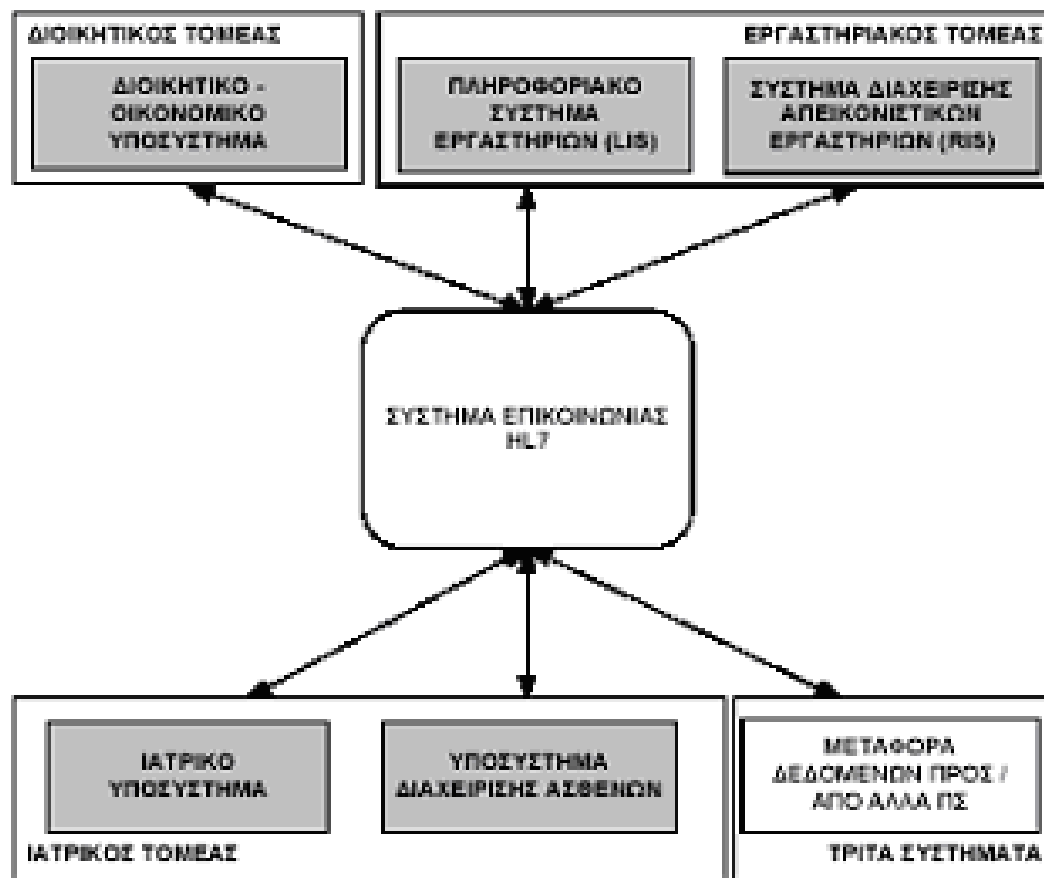
“Πρώτης Γενιάς” Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας



Συνέπειες

- Δημιουργία απομονωμένων «νησίδων» δεδομένων.
- Αδυναμία ουσιαστικής **αξιοποίησης** των παραγόμενων δεδομένων και ενοποίησης τους σε πληροφορία.
- Χαμηλή ποιότητα δεδομένων: ασαφή και μη επίκαιρα.
- Χαμηλή παραγωγικότητα, επικαλύψεις δεδομένων, δυσχέρεια επιτέλεσης του έργου των συστημάτων υγείας.

«Ολοκληρωμένα» Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας



«Ολοκληρωμένα» Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας

- Πόσο «ολοκληρωμένα» είναι;
- Πόσο συντελούν στην επίτευξη των στόχων των συστημάτων υγείας;

Κωδικοποιήσεις Ιατρικών δεδομένων

- «Water, water, everywhere, and all the boards did sink».
- «Water, water, everywhere, yet any drop to drink».

Samuel Taylor Coleridge, The Rime of the Ancient Mariner, 1798

Χρήση Φυσικής Γλώσσας.

- Φυσική γλώσσα: εκφραστική ελευθερία, άμεσα κατανοητή από τους ανθρώπους.
- Ωστόσο η χρήση της φυσικής γλώσσας σε περιβάλλον Η/Υ συνεπάγεται:
 - Μεγάλο βαθμό ασάφειας.
 - Δημιουργία πλεονασμών.
 - Μικρές δυνατότητες συγκέντρωσης και αυτόματης επεξεργασίας.
 - Υψηλό κόστος συντήρησης.
 - Αδυναμία δημιουργίας λογικών συσχετισμών.

Κωδικοποιήσεις Ιατρικών Δεδομένων

- **Κωδικοποίηση:** η απόδοση ενός κωδικού σε μια οντότητα ο οποίος επιτρέπει τον μονοσήμαντο προσδιορισμό-ταυτοποίηση αυτής.
- **Ονοματολογίες (nomenclatures):** σύνολα κατάλληλων (αποδεκτών) ονομάτων.
- **Ταξινομήσεις (classifications):** λογικές ομαδοποιήσεις ομοειδών-συναφών όρων με βάση ένα ή περισσότερα κριτήρια.

Κωδικοποιήσεις Ιατρικών Δεδομένων

- Έννοια (concept).
- Ορολογία (terminology) / Ονοματολογία (nomenclature).
- Ταξινόμηση (taxonomy).

Τι προσφέρουν;; (1)

- «Κοινή γλώσσα» αναπαράστασης, περιγραφής και ερμηνείας των δεδομένων-εννοιών.
- Βασικό προαπαιτούμενο επίτευξης σημασιολογικής διαλειτουργικότητας.
- Ουσιαστική αξιοποίηση των δεδομένων.
- Μείωση ασάφειας και άρα μείωση των σφαλμάτων και αναβάθμιση της ποιότητας των δεδομένων.

Τι προσφέρουν;; (2)

- Τυποποίηση-συγκρισιμότητα των δεδομένων.
- Ταχύτερη επεξεργασία και αναζήτηση δεδομένων μέσω Η/Υ.
- Παραγωγή λογικών συσχετισμών μεταξύ των δεδομένων.

Προβλήματα...

- «Έκρηξη κωδικών» (the combinatorial explosion): Η εισαγωγή νέων όρων και η προσθήκη περισσότερης λεπτομέρειας συνεπάγεται μεγάλη αύξηση του αριθμού των απαιτούμενων κωδικών.
 - Παράδειγμα: Καψίματα.
 - 100 περιοχές x 3 βαθμοί καψίματος → 404 κωδικοί
 - 5 υπό-περιοχές/περιοχή x χημικό ή θερμικό → 7272
 - x 3 επίπεδα έκτασης x 3 διάρκειες → **116,352 κωδικοί!!**
- Σύγχυση των εννοιών με τις περιγραφές τους.

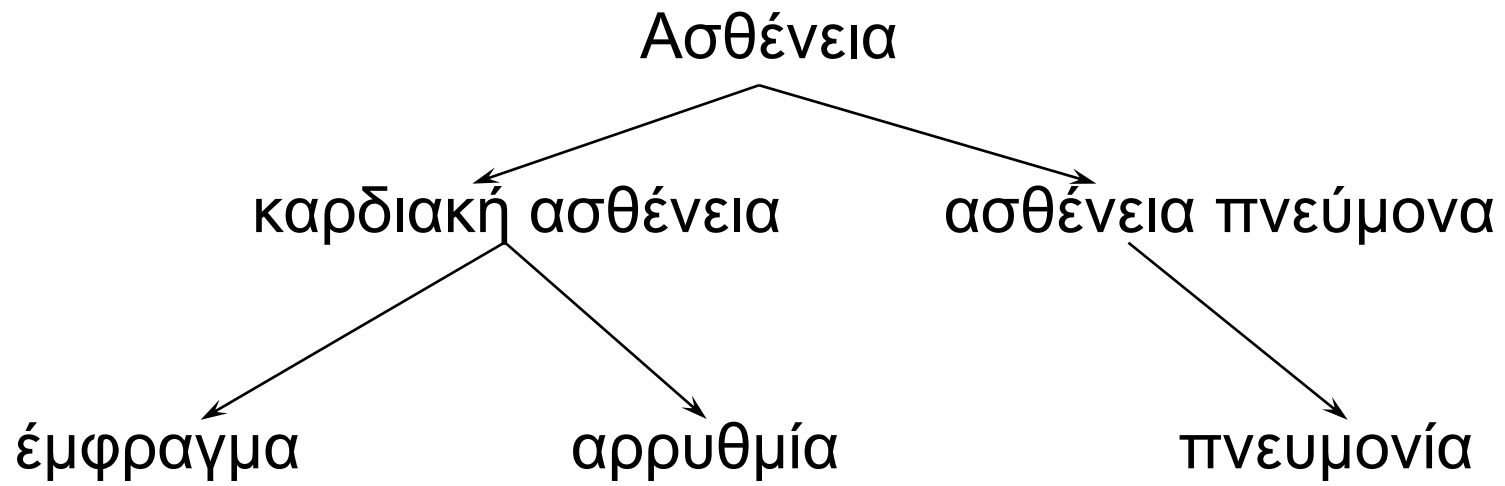
Προβλήματα...

- Η βασισμένη στους κωδικούς ιεραρχία (code-dependent hierarchy) δημιουργεί προβλήματα:
 - Τα ιεραρχικά επίπεδα περιορίζονται από τα ψηφία του κωδικού (κωδικοί 5 ψηφίων → 5 ιεραρχικά επίπεδα).
 - Αδυναμία τοποθέτησης μιας έννοιας σε πολλαπλές θέσεις στην ιεραρχία χωρίς χρήση διπλών κωδικών.
 - Προβλήματα στην εισαγωγή νέων εννοιών και στην αναδιοργάνωση της ιεραρχίας.
- Κατακερματισμός της γνώσης: η προσθήκη νέας γνώσης είναι δύσκολη.

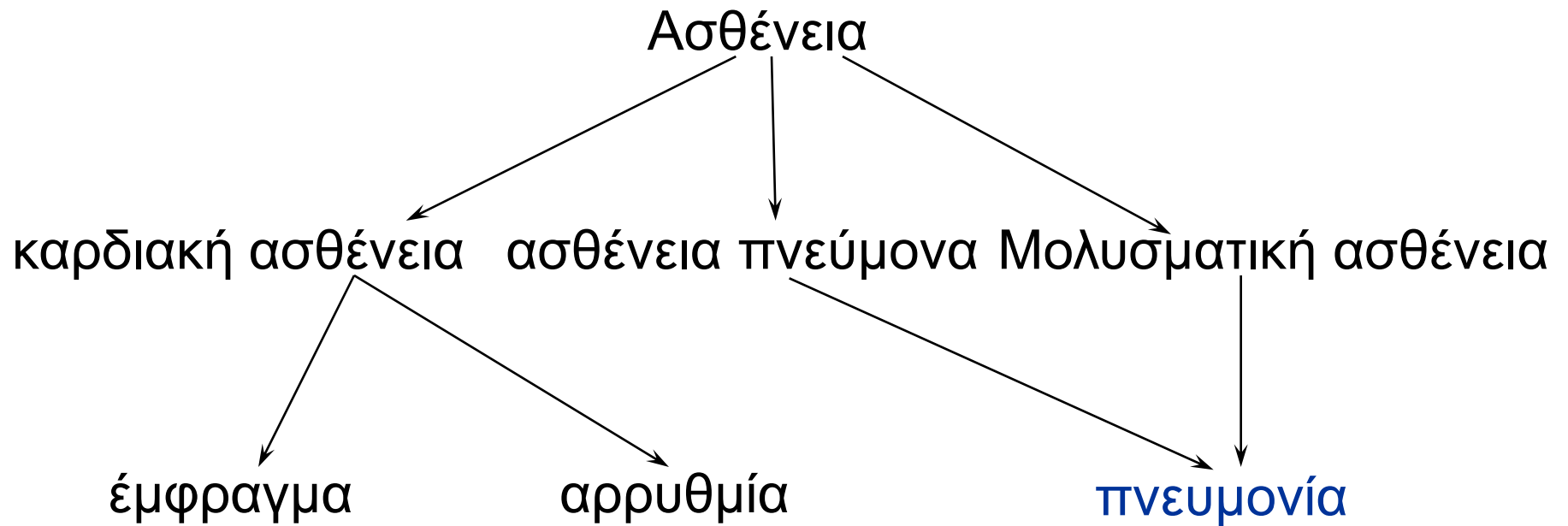
Προβλήματα...

- Υποστήριξη πολλαπλών ιεραρχικών σχέσεων.
 - Παράδειγμα :Φυματώδης μηνιγγίτιδα.
 - Μπορεί να τοποθετηθεί στις μολυσματικές και παρασιτικές ασθένειες.
 - Όμως μπορεί να μπει και στις ασθένειες του νευρικού συστήματος και των αισθητήριων οργάνων.
- Ανάγκη υποστήριξης και μη ιεραρχικών σχέσεων.
- Η γνώση πολλές φορές «υπονοείται».

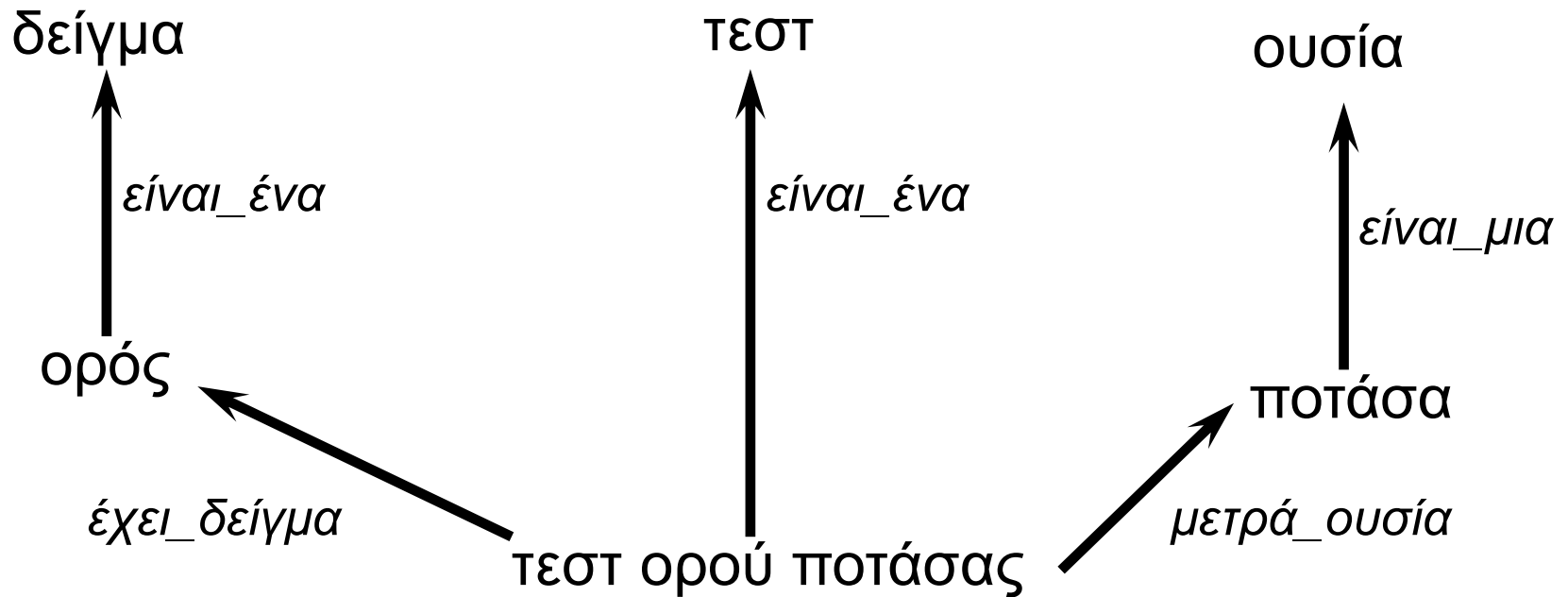
Strict Hierarchy



Polyhierarchy



Semantic Network



Compositional Systems



- Αντιμετώπιση της «έκρηξης κωδικών».
 - «Χτίσιμο» εννοιών από δομικά στοιχεία – «leggo».
 - Δημιουργία μηχανισμών ανεύρεσης ισοδυναμιών, πλεονασμών και όρων χωρίς νόημα.

Cimino's desiderata (1)

- 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.

Cimino's desiderata (2)

- Υποστήριξη μη ιεραρχικών σχέσεων.
- Αποφυγή της «έκρηξης κωδικών».
- Ανεύρεση ισοδυναμίας εννοιών και αποφυγή πλεονασμών.
- Υποστήριξη πολλαπλών όψεων για την κάλυψη πολλαπλών αναγκών.

ICD-10

- Σύστημα ταξινόμησης ασθενειών.
 - Δημιουργήθηκε και συντηρείται από τον Π.Ο.Υ.
 - Χρήση: στατιστικά θνησιμότητας-νοσηρότητας.
 - Κωδικοί 3 ψηφίων (προσθήκη ενός δεκαδικού για παροχή περαιτέρω λεπτομέρειας).
 - Ταξινόμηση των ασθενειών σε 21 κεφάλαια.
-

ICD-10

- Πολυαξονικό σύστημα ταξινόμησης.
- Οι κωδικοί ασθενειών κάθε κεφαλαίου χωρίζονται περαιτέρω σε συναφείς ομάδες ασθενειών (**blocks**) βάσει κριτηρίων.
 - Παράδειγμα: οι ασθένειες του Κεφαλαίου I χωρίζονται σε ομάδες χρησιμοποιώντας ως κριτήρια τον τρόπο μετάδοσης και την ευρύτερη ομάδα του μολυνθέντος οργανισμού.

ICD-10

Related Classifications

International Classification of
Primary Care (ICPC)

International Classification of
External Causes of Injury
(ICECI)

The Anatomical, Therapeutic,
Chemical (ATC) classification
system with Defined Daily
Doses

ISO 9999 Technical aids for
persons with disabilities

Reference Classifications

International
Classification of
Diseases (ICD)

International
Classification of
Functioning, Disability
and Health (ICF)

International
Classification of Health
Interventions (ICHI)
(Under development)

Derived Classifications

International Classification of
Diseases for Oncology, Third
Edition (ICD-O-3)

The ICD-10 Classification of
Mental and Behavioural
Disorders

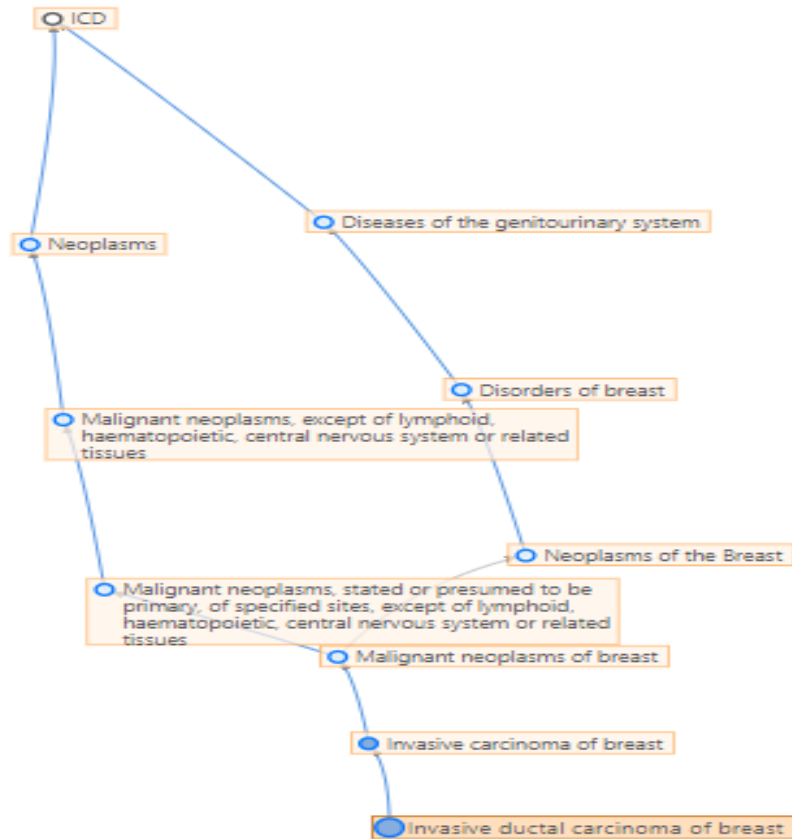
Application of the International
Classification of Diseases to
Dentistry and Stomatology,
Third Edition
(ICD-DA)

Application of the International
Classification of Diseases to
Neurology
(ICD-10-NA)

ICD-11

- Κωδικοποίηση κεφαλαίων με Arabic.
- Κωδικοποίηση με τετραψήφιους **stem codes**. Πρώτο ψηφίο αντιστοιχεί στο κεφάλαιο.
- Προσθήκη περισσότερης λεπτομέρειας μέσω **extension codes**.
- Πολλαπλή ιεραρχία (**primary and secondary parents**).
- **Post-coordination clustering**.
- Ιεραρχική βάση δεδομένων.

ICD-11



ICPC-2

- Κάλυψη αναγκών της Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας.
- Διαξονικό σύστημα ταξινόμησης βάσει 15 κεφαλαίων και 7 τμημάτων.
- 15 κεφάλαια αναφέρονται σε συστήματα οργανισμού, 1 σε ψυχολογικά και 1 σε κοινωνικά προβλήματα.
- Κωδικοποίηση κεφαλαίων βάσει ενός γράμματος (Α έως Ζ).
- Κάθε τμήμα περιλαμβάνει ένα σύνολο διψήφιων κωδικών.



Κεφάλαια ICPC-2

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

Τμήματα ICPC-2

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/ ασθένειες	70-99

Κωδικοί ICPC-2

- Τριψήφιοι κωδικοί (1 γράμμα, 2 αριθμοί).
- Σχηματίζονται συνδυάζοντας το γράμμα του κεφαλαίου και ενός διψήφιου κωδικού που περιλαμβάνεται σε ένα από τα 7 τμήματα.
 - Παράδειγμα: Διάγνωση πνευμονίας : R81. (το R αντιστοιχεί στο κεφάλαιο του αναπνευστικού. Το 81 ανήκει στο τμήμα των διαγνώσεων ασθενειών και το 81 αντιστοιχεί στην διάγνωση πνευμονίας).
- Η ICPC-2 περιλαμβάνει θησαυρό και αντιστοίχιση στην ICD10.

ICPC-2 & Episode of Care

- Κωδικοποίηση 3 βασικών παραμέτρων ενός **επεισοδίου υγείας**: **αιτία παραπομπής**, **διάγνωση** και **ακολουθούμενης φροντίδας υγείας**.
- Παράδειγμα: ασθενής με συμπτώματα βήχα. Διάγνωση βρογχίτιδας και απόφαση χορήγησης φαρμακευτικής αγωγής.
 - **Αιτία παραπομπής**: βήχας → R05,
 - **Διάγνωση**: βρογχίτιδα → R78,
 - **Ακολουθούμενη φροντίδα υγείας**: Λήψη φαρμακευτικής αγωγής → R50.

Read Codes (1)

- Εκτενής, γενικού σκοπού συλλογή κλινικών όρων.
- Μακρά εξελικτική πορεία με σημαντικές αλλαγές σε κάθε έκδοση.
- Η τρέχουσα έκδοση τους (Clinical Terms) χρησιμοποιείται από το NHS.
- Αποσκοπεί στην κωδικοποίηση των όρων του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου.
- Κωδικοί 5 ψηφίων.



Read Codes (2)

- Διαχωρισμός των εννοιών (concepts) από τις περιγραφές τους:
 - Κάθε έννοια περιγράφεται μέσω ενός ή περισσότερων όρων.
 - Αντιστρόφως, ένας όρος μπορεί να χρησιμοποιείται στην περιγραφή περισσότερων της μίας εννοιών.
- Οι έννοιες αποθηκεύονται στο αρχείο εννοιών (concepts file) ενώ οι περιγραφές στο αρχείο όρων (terms file).
- Οι αντιστοιχίσεις εννοιών και περιγραφών φυλάσσονται στο αρχείο περιγραφών (descriptions file).

Read Codes (3)

Read Code	Term	P/S	Term_id
X40Cc	Umbilical cord compression	(P)	YaaGm
X40Cc	Cord compression	(S)	Y40xj
Xa0Nk	Spinal cord compression	(P)	Ya1XS
Xa0Nk	Cord compression	(S)	Y40xj

Read Codes (4)

- Οι κωδικοί χρησιμοποιούνται μόνο για την ταυτοποίηση των εννοιών: δεν παρέχουν καμία πληροφορία για την θέση των εννοιών στην ιεραρχία (code **independent** hierarchy).
- Οι σχέσεις μεταξύ των εννοιών εκφράζονται μέσω συνδέσμων (links) που φυλάσσονται στο αρχείο ιεραρχικών σχέσεων (hierarchy file).
 - Απεριόριστο βάθος ιεραρχίας.
 - Υποστήριξη πολλαπλών ιεραρχικών σχέσεων.
 - Ευκολότερη τροποποίηση της ιεραρχίας και προσθήκη νέας γνώσης.

Read Codes (5)

- **Compositional system:** Για την παροχή περαιτέρω λεπτομέρειας αποφεύγοντας την «έκρηξη κωδικών» χρησιμοποιούνται προσδιοριστές (**qualifiers**).
- Οι προσδιοριστές συνδυάζονται με τους όρους για την παροχή περαιτέρω λεπτομέρεια.
- Ένα σύνολο **προτύπων** ορίζει τους επιτρεπτούς συνδυασμούς όρων-προσδιοριστών.
- Τα πρότυπα φυλάσσονται στο αρχείο προτύπων (template file).

Read Codes (6)

- Περιορισμένος αριθμός προσδιοριστών.
- Απουσία μεθόδου αναγνώρισης πλεονασμών, ισοδυναμίας όρων και σφαλμάτων.
- Περιορισμένος διαχωρισμός εννοιών και περιγραφών.
- Παρέχει περιορισμένη βοήθεια στο χτίσιμο και αναδιοργάνωση των ιεραρχιών.

SNOMED III (1)

- Γενικού σκοπού ονοματολογία.
- Για χρήση μέσω Η/Υ.
- Κωδικοί 6 ψηφίων.
- Ταξινόμηση των εννοιών σε 11 κεφάλαια.
- Code-dependent hierarchy.



SNOMED III (2)

- Partially compositional (faceted) system: Συσχετισμός μίας έννοια με μια ακολουθία εννοιών άλλων κεφαλαίων παρέχοντας περαιτέρω πληροφορία.
 - Παράδειγμα: Πνεύμονας (T-28000)+ Κοκκοειδής (M-44000)+ Βακτηριδιακή Φυματίωση (L-21801)+ Πυρετός (F-03003) = Φυματίωση (D-14800)
- Όμως...
 - Απουσία ενός μηχανισμού εξεύρεσης ισοδυναμιών, πλεονασμών καθώς και συνθέσεων χωρίς νόημα.
 - Ο μόνος δυνατός συσχετισμός είναι το «+».

SNOMED RT (1)

- Εισαγωγή φορμαλισμού στον ορισμό των εννοιών μέσω εισαγωγής λογικής περιγραφής (description logic):
 - Ανάδειξη γνώσης.
 - Αυτόματη (μέσω Η/Υ) ανίχνευση πλεονασμών, ισοδυναμιών, συνθέσεων χωρίς νόημα.
 - Αυτόματη ανίχνευση subtypes.

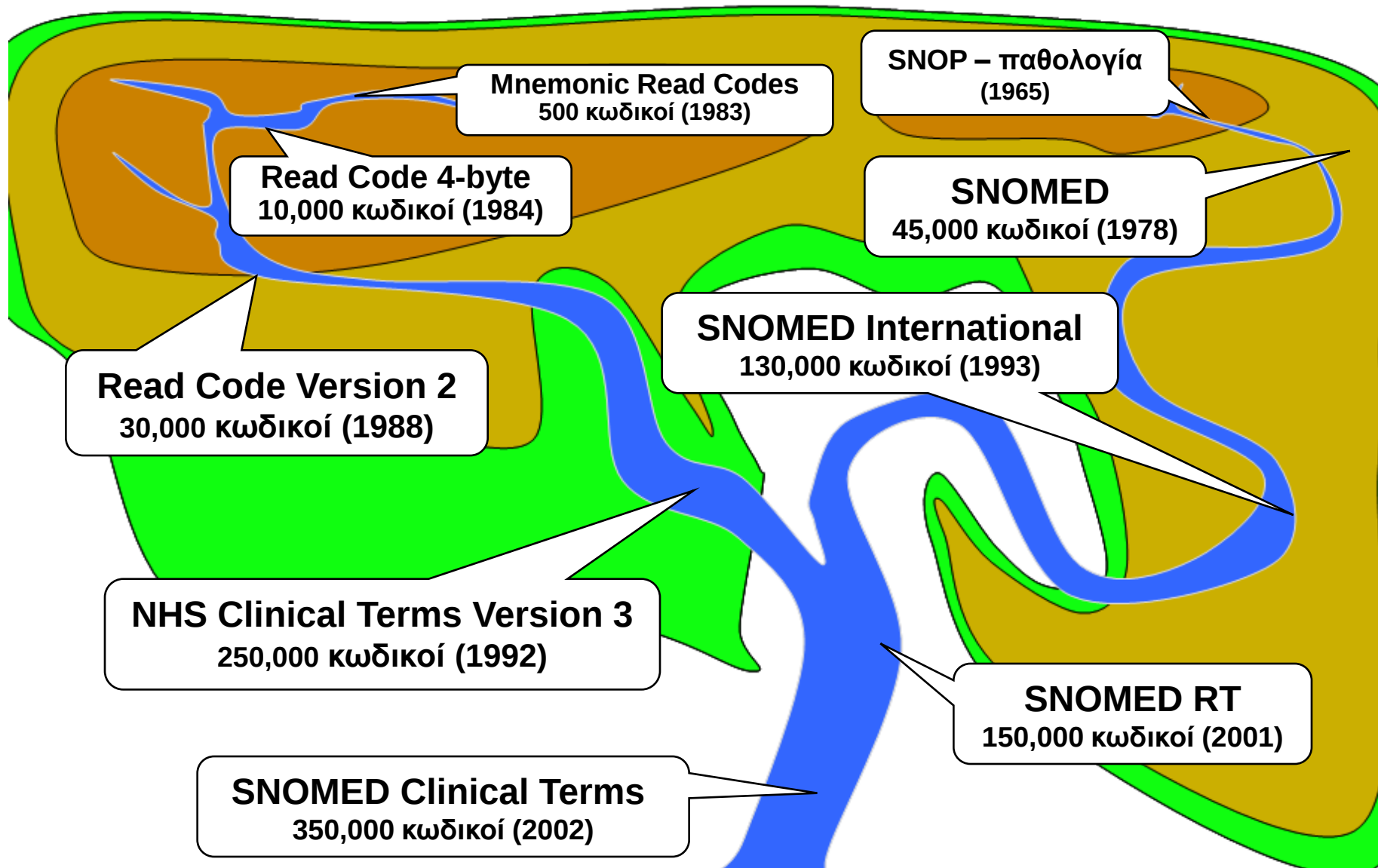
SNOMED RT (2)

- Παράδειγμα: κωδικοποίηση της μετεγχειρητικής μολυσματικής οισοφαγίτιδας.
 - D5-30150:
D5-30100 &
(σχετιζόμενη-τοπολογία: T-56000) &
(σχετιζόμενη-μορφολογία: M-40000) &
(σχετιζόμενη-αιτιολογία: F-06030)

SNOMED RT (3)

- Code independent hierarchy.
- Πίνακες σχέσεων μεταξύ εννοιών:
 - Απεριόριστα ιεραρχικά επίπεδα.
 - Πολλαπλές ιεραρχικές σχέσεις.
 - Υποστήριξη και μη ιεραρχικών σχέσεων (is_a, part_of).

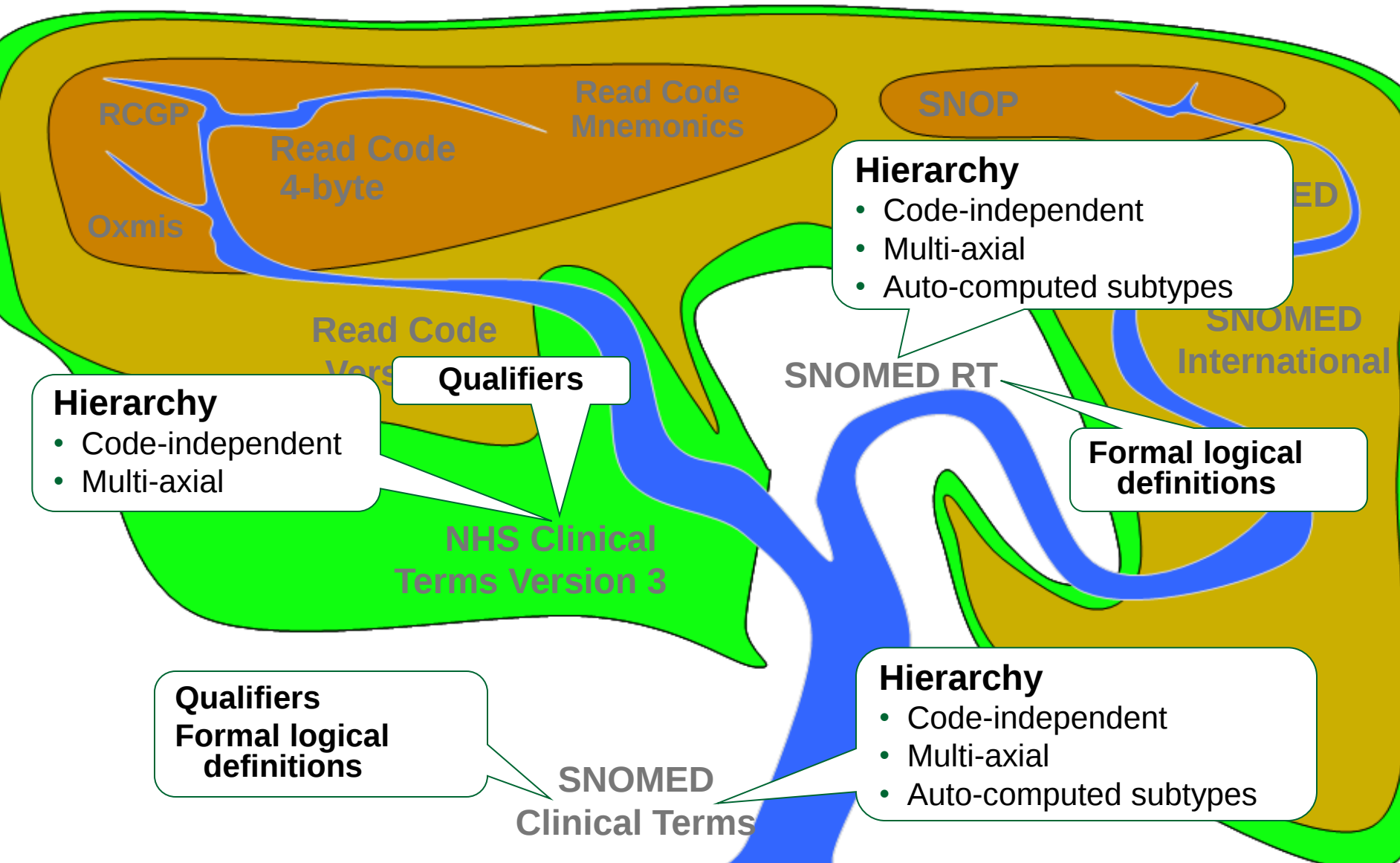
SNOMED CT (1)



SNOMED CT (2)

- Αποτέλεσμα σύγκλισης Clinical Terms και SNOMED RT.
- Περιέχει αντιστοιχίσεις στους κωδικούς και των δύο αυτών κωδικοποιήσεων.
- Πάνω από 350.000 κωδικούς εννοιών και πλέον των 1.000.000 σχέσεων μεταξύ τους.
- Σταδιακά θα αντικαταστήσει τα Read Codes στο NHS.

SNOMED CT (3)



SNOMED CT (4)

- Όλα τα χαρακτηριστικά των προγόνων του...
 - Πολυαξονικό σύστημα (15 άξονες).
 - Code-independent hierarchy: Concepts, descriptions, relationships.
 - Compositional system.
 - Ορισμός εννοιών μέσω λογικής περιγραφής.
 - Χρήση προσδιοριστών (qualifiers).
 - Υποστήριξη πολλαπλών ιεραρχιών καθώς και μη ιεραρχικών σχέσεων.
 - Αυτόματη ανεύρεση subtypes.
 - Αυτόματη ανεύρεση πλεονασμών, ισοδυναμιών, σφαλμάτων.

SNOMED CT (5)

- Και μερικά ακόμα...
 - Auto-classification: αυτόματη δημιουργία νέων συσχετίσεων μεταξύ των εννοιών με βάση ήδη υπαρχόντων. Μηχανισμός επαλήθευσης ορθότητας.
 - Υποστήριξη πολλών γλωσσών.
 - Ιστορικό αλλαγών.
- Το SNOMED CT αποτελεί από τους ισχυρότερους υποψήφιους για την κωδικοποίηση των όρων του ιατρικού φακέλου.
- Το SNOMED CT, όπως και τα Clinical Terms είναι πολύπλοκα συστήματα για χρήση σε περιβάλλον Η/Υ.

DRG (1)

- Συσχετισμός κάθε περίπτωσης ασθένειας με το κόστος θεραπείας της.
- Οι ασθένειες και οι διαδικασίες μέσω των οποίων αυτές αντιμετωπίζονται, ομαδοποιούνται σε ομοιογενείς διαγνωστικές κατηγορίες και σε κάθε μία από αυτές αποδίδεται ένα τυπικό κόστος.
- **Τυπικό κόστος:** το ποσό χρημάτων που πρέπει να λάβει ένας οργανισμός για την θεραπεία ενός ασθενή ο οποίος ανήκει στην ομοιογενή διαγνωστική αυτή κατηγορία.

DRG (2)

- Επιτρέπουν την συγκράτηση του κόστους σε σχέση με το σύστημα fee for service.
 - Αποτελούν την βάση για την σύνταξη ή τον έλεγχο των νοσοκομειακών προϋπολογισμών.
 - Ωστόσο οι ομοιογενείς διαγνωστικές κατηγορίες αποτελούν πάντα μια **προσέγγιση** του κόστους.
-

DRG (3)

- Χρησιμοποιούνται και για τον καθορισμό του **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.
- Για την δημιουργία τους χρησιμοποιούνται ως κριτήρια διαγνώσεις, ιατρικές πράξεις, ηλικία, φύλο κ.λπ.

K.E.N.

- «ελληνική εκδοχή» των DRG, μέσω προσαρμογής της αυστραλιανής εκδοχής αυτών.
- Ταξινόμηση ασθενειών σε κατηγορίες.
- Για κάθε κατηγορία ασθένειας καθορισμός ενδεικτική μέση διάρκεια νοσηλείας και κόστους, βάσει στατιστικών μέσων όρων.

ATC/DDD (1)

- Σύστημα ταξινόμησης φαρμάκων.
- Δημιουργήθηκε από τον Π.Ο.Υ το 1969. Χρησιμοποιείται και από τον ΕΟΦ.
- Ταξινόμηση με βάση 5 επίπεδα:
 - **1ο επίπεδο:** Βασική κατηγορία φαρμάκου.
 - **2ο επίπεδο:** φαρμακολογική/ θεραπευτική ομάδα φαρμάκου.
 - **3ο/4ο επίπεδο:** χημική/ φαρμακολογική θεραπευτική υποομάδα φαρμάκου.
 - **5ο επίπεδο:** βασική χημική ουσία του φαρμάκου.



ATC/DDD (2)

- Παράδειγμα: κωδικοποίηση της **μετφορμίνης** στο ATC:
 - **1ο επίπεδο** (Κύρια ανατομική κατηγορία): **A** (Γαστρ/κό & Μεταβολισμός).
 - **2ο επίπεδο** (Θεραπευτική ομάδα): **A10** (Φάρμακα διαβήτη).
 - **3ο επίπεδο** (Φαρμακολογική υποομάδα): **A10B** (Φάρμακα μείωσης των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα).
 - **4ο επίπεδο** (Χημική υποομάδα): **A10BA** (Βιγουανίδια).
 - **5ο επίπεδο** (Χημική ουσία): **A10BA02** (Μετφορμίνη).
- Στο 5ο επίπεδο παρέχεται πληροφορία για την καθορισμένη ημερήσια δόση (defined daily dose-DDD).

ATC/DDD (3)



LOINC (1)

- Σύστημα κωδικοποίησης ιατρικών εξετάσεων.
- Κωδικός και ονομασία κατά LOINC.
- Οι κωδικοί αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων του LOINC.
- Panels: κωδικοί για «πακέτα» εξετάσεων.



LOINC (2)

- Η ονομασία απαρτίζεται από 5 τμήματα:
 - **Component:** ή μετρούμενη οντότητα (π.χ. συστολική πίεση αίματος).
 - **Kind of property:** ή ιδιότητα που μετριέται (π.χ. μήκος).
 - **Time aspect:** μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή (point in time) ή ένα χρονικό διάστημα.
 - **System:** το είδος του δείγματος ή του οργάνου που εξετάζεται (π.χ. στήθος).
 - **Type of scale:** τύπος κλίμακας μέτρησης (π.χ. ποσοτικές).
 - **Method:** η μέθοδος που χρησιμοποιείται για την μέτρηση (προαιρετικό).

LOINC (3)

- Παράδειγμα: λήψης θερμοκρασίας σώματος
κάποια συγκεκριμένη χρονική στιγμή: 8332-9
BODYTEMPERATURE::TEMP::PT::RECTUM::
QN::
 - Component : Body Temperature
 - Property: Temp (Temperature)
 - Timing: PT (Point in time)
 - System: Rectum
 - Scale:Qn (Quantitative)

CPT

- Κωδικοποίηση ιατρικών, χειρουργικών και διαγνωστικών υπηρεσιών.
- Τρείς (3) κατηγορίες:
 - **Πρώτη Κατηγορία** (χρησιμοποιείται για λόγους παρακολούθησης και τιμολόγησης)
 - **Δεύτερη Κατηγορία**, για την περιγραφή παραμέτρων σχετιζομένων με την αξιολόγηση και διαχείριση των ιατρικών υπηρεσιών, χωρίς συσχετισμό με κόστος.
 - **Τρίτη Κατηγορία** (υπό ανάπτυξη).

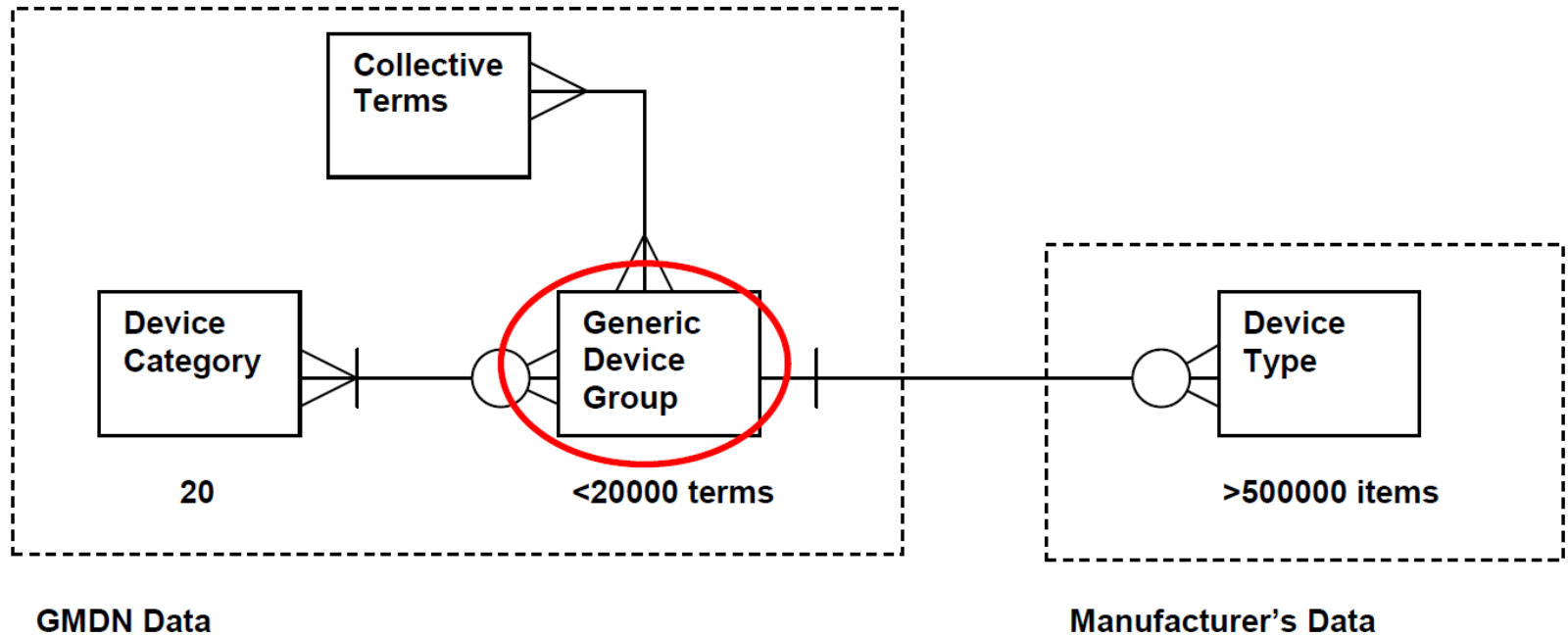
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΠΡΑΞΕΩΝ

- Προέκυψε κατόπιν προσαρμογής αντίστοιχων συστημάτων του εξωτερικού
- Οι ιατρικές πράξεις αναφέρονται:
 - Στις ανατομικές περιοχές
 - Στην Ιατρική Διαδικασία
 - Στην επώνυμη Διαδικασία
 - Στις Ιατρικές Καταστάσεις ή Συμπτώματα.

GMDN

- Ονοματολογία βάσει της οποίας ταξινομούνται τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα.
- Ταξινόμηση σε τρία επίπεδα:
 - Πρώτο επίπεδο: Διαχωρισμός των ιατρικών προϊόντων σε είκοσι (20) κατηγορίες.
 - Δεύτερο επίπεδο (γενική ομάδα συσκευών): οι συσκευές ομαδοποιούνται με κριτήρια την τεχνολογική τους βάση ή την προτεινόμενη χρήση τους
 - Τρίτο επίπεδο: τύπος της συσκευής.

GMDN



DSM

- Ταξινόμηση ψυχικών διαταραχών σε 5 άξονες:
 - **Άξονας 1:** Κλινικά σύνδρομα.
 - **Άξονας 2:** Διαταραχές προσωπικότητας και ειδικές αναπτυξιακές διαταραχές.
 - **Άξονας 3:** Σχετιζόμενες φυσικές καταστάσεις.
 - **Άξονας 4:** Σοβαρότητα ψυχοκοινωνικής επιβάρυνσης.
 - **Άξονας 5:** Συνολική ψυχική λειτουργικότητα.
- Χρησιμοποιείται ευρύτατα στην ψυχιατρική αλλά και από τους ασφαλιστικούς οργανισμούς για τον υπολογισμό των αποζημιώσεων.



UMLS

- Παρέχει αντιστοίχιση μεταξύ διαφορετικών κωδικοποιήσεων
- Τρία (3) βασικά δομικά στοιχεία:
 - Μεταθυσσαυρός: Σύνολο εννοιών κάθε μια εκ των οποίων αντιστοιχεί σε περισσότερες από μια κωδικοποιήσεις.
 - Χαρακτηριστικά.
 - Σημασιολογικοί τύποι.
 - Σχέσεις μεταξύ εννοιών.
 - Σημασιολογικό δίκτυο: επιτρεπτοί τρόποι σύνδεσης σημασιολογικών τύπων.
- Λεξικό: για μετατροπή από ελεύθερο κείμενο σε κωδικοποιημένη μορφή.



UMLS (2)

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

DICOM (1)

- Πρότυπο ανταλλαγής ψηφιακών ιατρικών εικόνων και σχετιζόμενων πληροφοριών με ενιαίο-προτυπτοποιημένο τρόπο, **ανεξαρτήτως κατασκευαστή**.
- Πραγματοποίηση σχετιζόμενων με την εικόνα ενεργειών, διαχείριση ροών εργασίας κ.λπ.
- Υποστηρίζεται από τα συστήματα PACS καθώς και από τα περισσότερα σχετιζόμενα με την ιατρική εικόνα συστήματα.



DICOM (2)

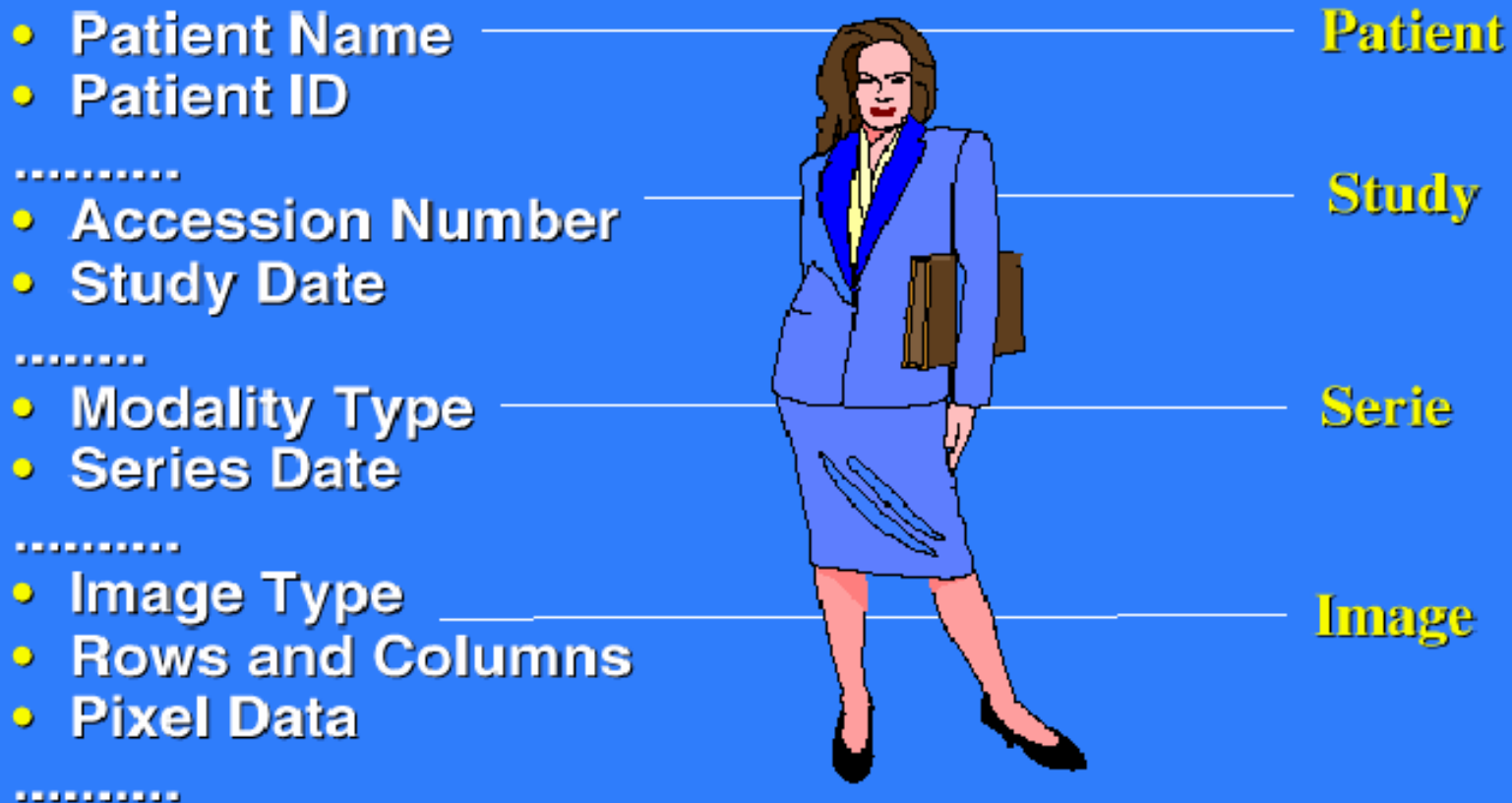
- **Αντικειμενοστραφής μοντελοποίηση** της πληροφορίας.
- **Πρωτόκολλο διαπραγμάτευσης**: επιτρέπει τον προσδιορισμό των δυνατοτήτων των συσκευών καθώς και τον καθορισμό ενιαίου τρόπου αναπαράστασης και κωδικοποίησης της πληροφορίας.

Μοντελοποίηση πληροφορίας (1)

- Οι οντότητες του πραγματικού κόσμου στο DICOM μοντελοποιούνται σαν **πληροφοριακά αντικείμενα** (information objects).
- Κάθε πληροφοριακό αντικείμενο απαρτίζεται από ένα σύνολο **χαρακτηριστικών** (attributes).
- Κάθε χαρακτηριστικό απαρτίζεται από ένα μοναδικό προσδιοριστικό (unique identifier), περιγραφή (attribute description) και τρόπο αναπαράστασης της τιμής (value representation).

Μοντελοποίηση πληροφορίας (2)

Attributes



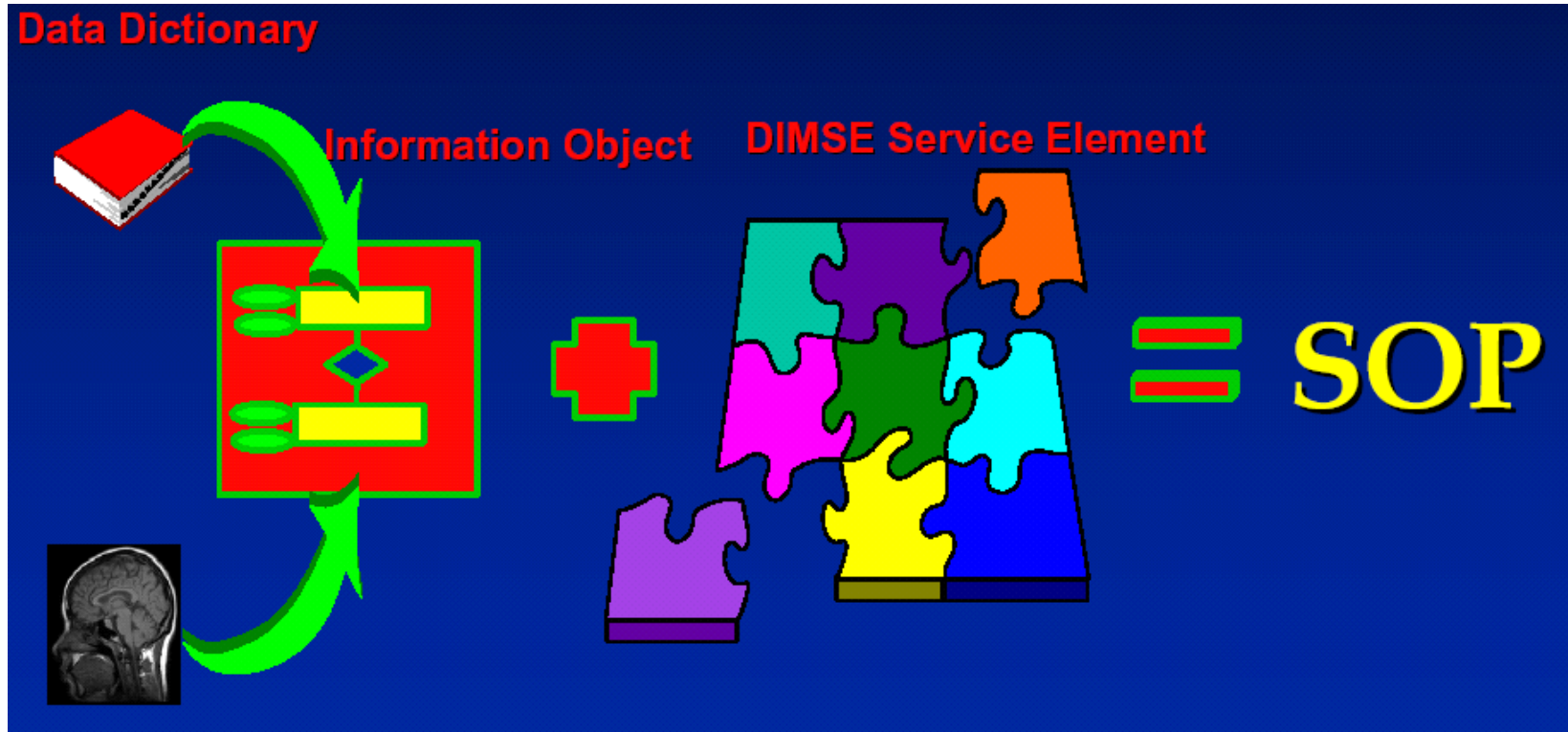
Μοντελοποίηση πληροφορίας (3)

- Οι διάφορες ενέργειες επί των αντικειμένων 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.
- Δύο βασικές κατηγορίες DIMSE: αυτές που πραγματοποιούν κάποια λειτουργία και αυτές που πραγματοποιούν γνωστοποιήσεις (notifications).

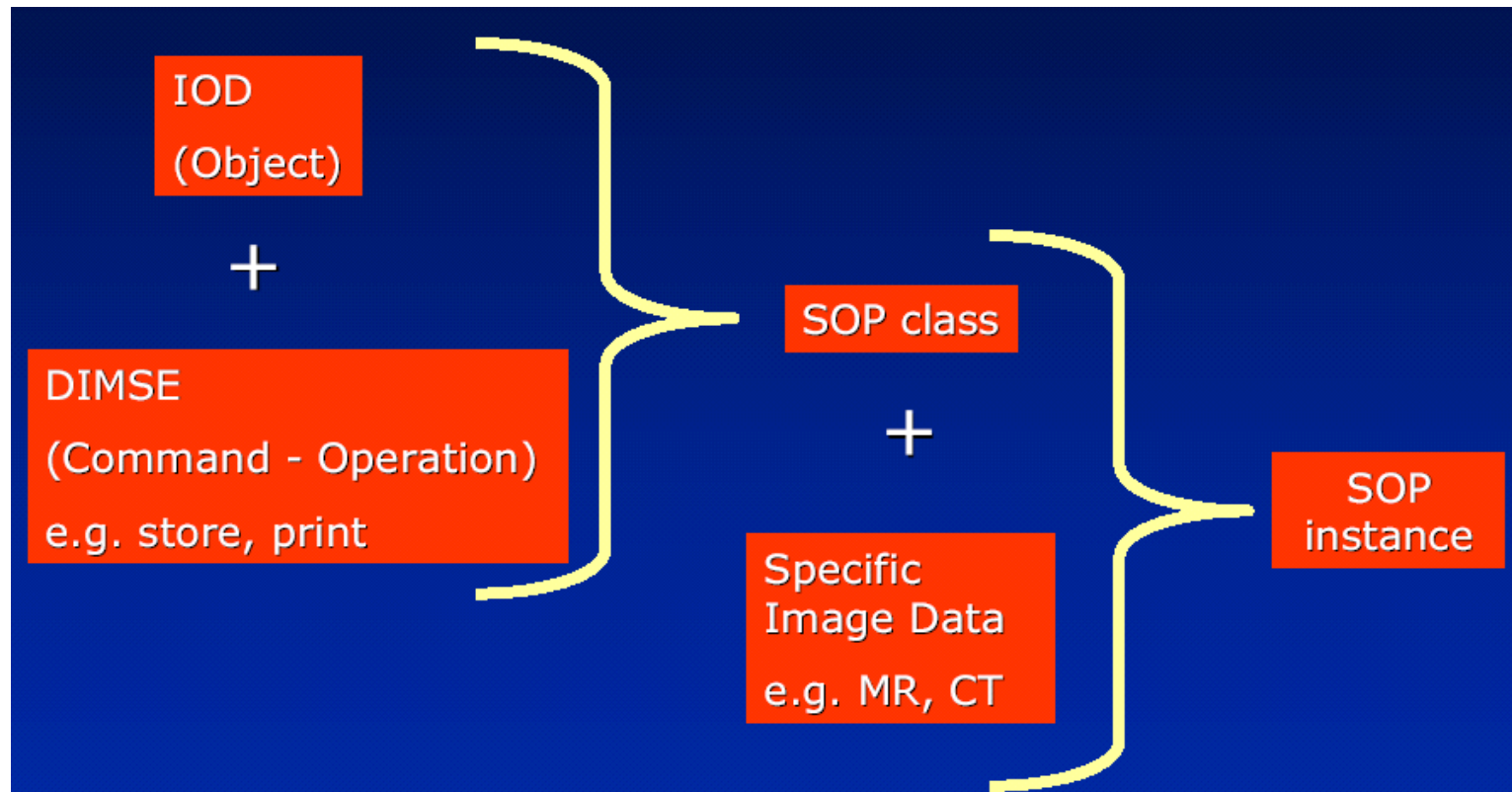
Μοντελοποίηση πληροφορίας (4)

- Information object definition+ DIMSE = Service-object pair class (SOP).
- SOP class + specific image data= SOP instance.

Service object pair (SOP) class



SOP instance creation



Πρωτόκολλο διαπραγματεύσεως (1)

- Η φυσική μεταφορά της πληροφορίας δεν πραγματοποιείται από το DICOM, αλλά από τα 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 αποσκοπούν στον καθορισμό των ρόλων και δυνατοτήτων κάθε συσκευής και του τρόπου κωδικοποίησης και αναπαράστασης της πληροφορίας.

Πρωτόκολλο διαπραγμάτευσης(2)

- Το DICOM αναφέρεται στις συσκευές σαν οντότητες εφαρμογής (**application entities**).
- Καθορισμός ρόλου οντότητας εφαρμογής: είτε χρήστης είτε παροχέας υπηρεσιών (**service class user-SCU** και **service class provider- SCP**).
- Ορισμός από κάθε οντότητα εφαρμογής των SOP κλάσεις που θα χρησιμοποιήσει. Ανάλογα με τις δυνατότητες της, η άλλη οντότητα εφαρμογής μπορεί να αποδεχτεί ή να απορρίψει κάθε SOP κλάση.

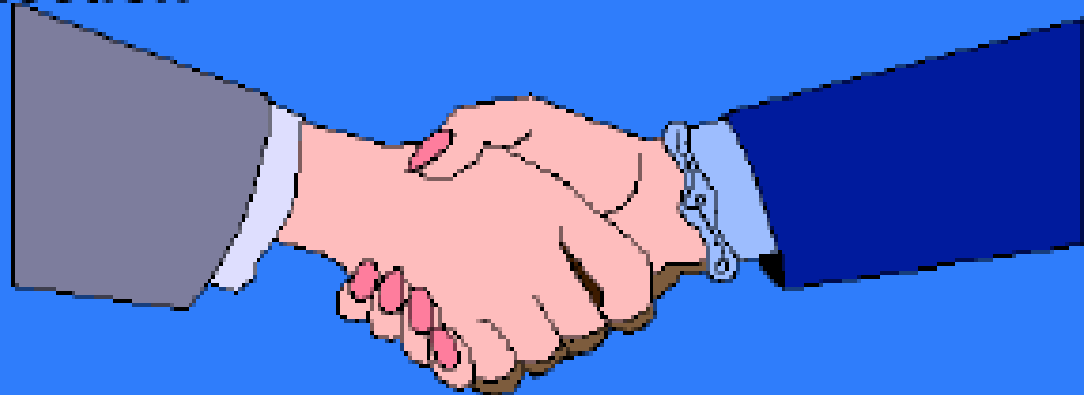
Πρωτόκολλο διαπραγμάτευσης (3)

- Συμφωνία μεταξύ των δύο πλευρών για το **συντακτικό της μεταφοράς** (transfer syntax) το οποίο περιλαμβάνει:
 - Τον μηχανισμό αναπαράστασης των τιμών (value representation).
 - Την σειρά των bytes (byte order).
 - Την χρησιμοποιούμενη μέθοδο συμπίεσης.

Πρωτόκολλο διαπραγμάτευσης (4)

First:

- Initiate a Connection



Then Agree on:

- Which SOP Classes are to be used
- Client and Server Roles (SCU/SCP)
- Encoding (Transfer Syntax)
- Other Communication Parameters

DICOM μηνύματα (1)

- Η φυσική μεταφορά της πληροφορίας πραγματοποιείται μέσω της ανταλλαγής **DICOM μηνυμάτων**.
- **DICOM Message**= **Service Command** + **Data Set** (encoded information object instance).
- Data set = **header** + **medical image**. 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.

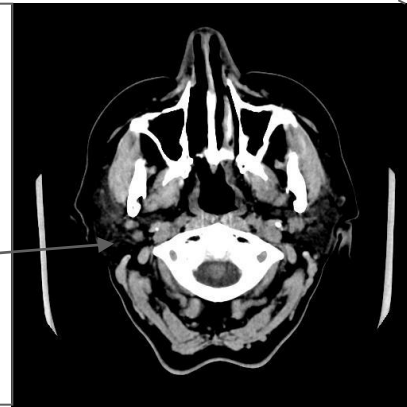
DICOM μηνύματα (2)

Dicom message = Data Set + Service Command

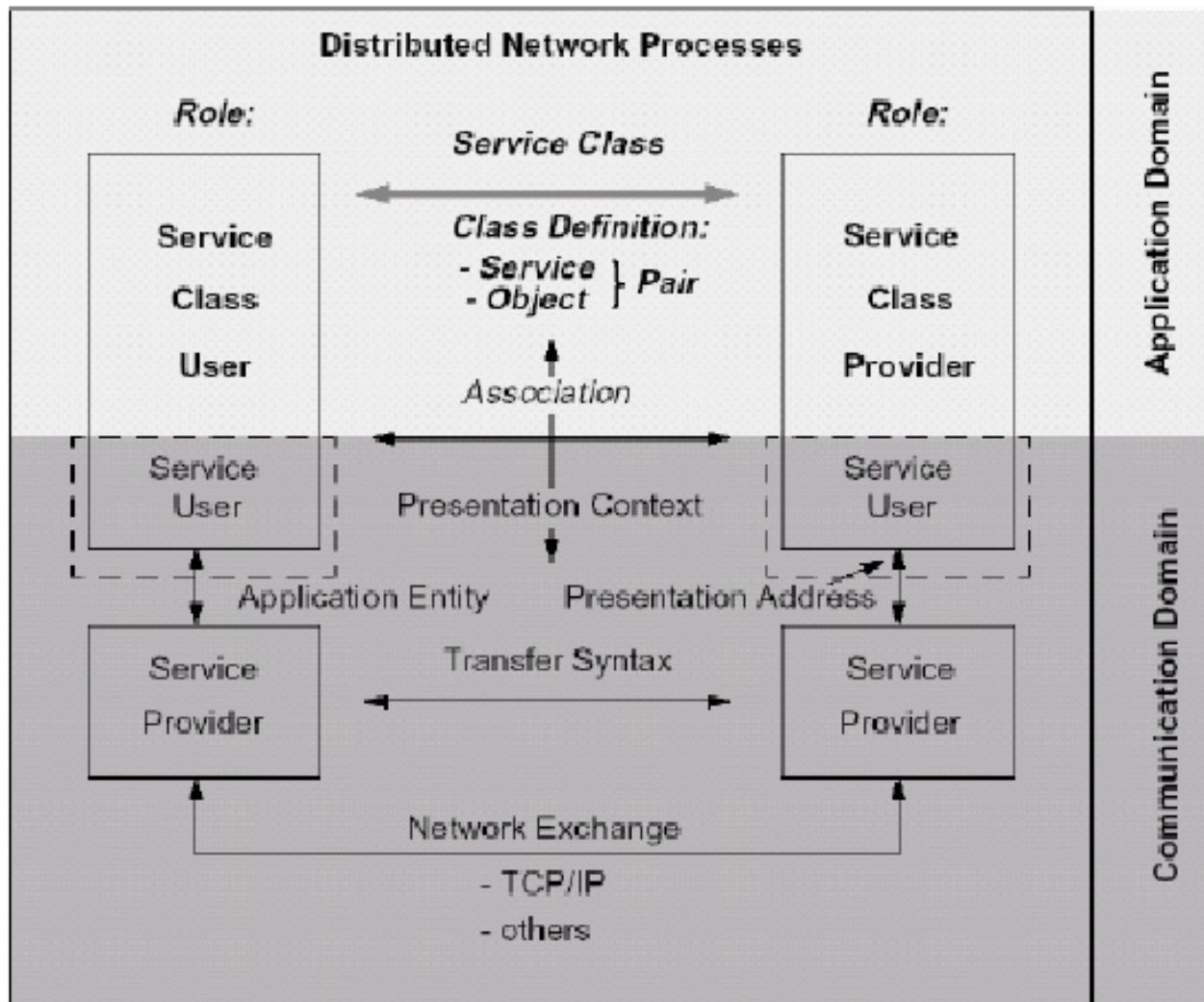
Header

Image

Patient Name
Patient ID
Rows
Columns
Bits Stored
...



DICOM model

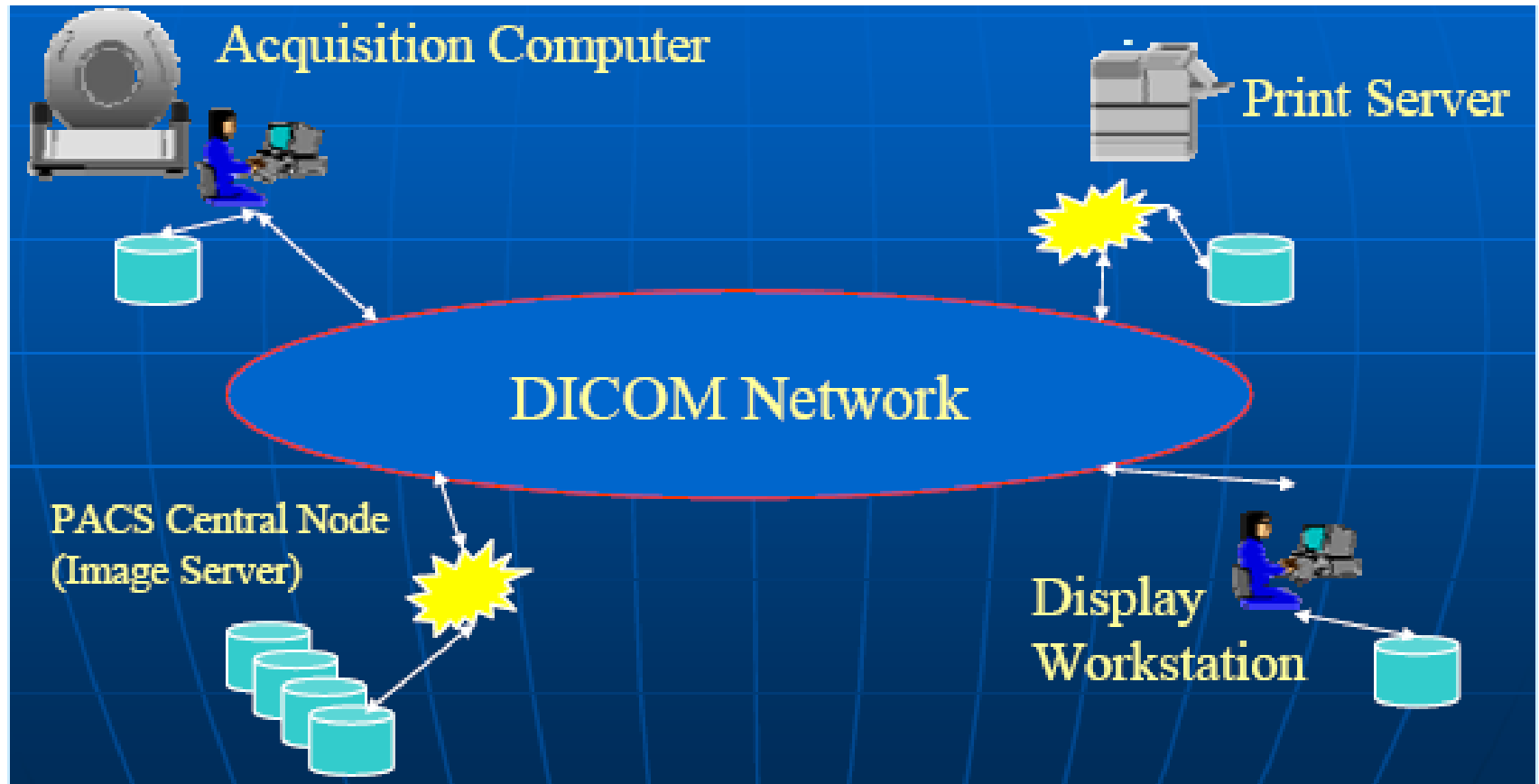


P.A.C.S.

- Δεν αποτελεί πρότυπο κωδικοποίησης ιατρικής πληροφορίας .
- Σύστημα (Η/Υ, δικτυακή υποδομή, λογισμικό) που μεταφέρει από τα απεικονιστικά μηχανήματα ιατρικές εικόνες, τις αρχειοθετεί αυτής και της διανέμει περαιτέρω διανομή σε σταθμούς εργασίας .



P.A.C.S.

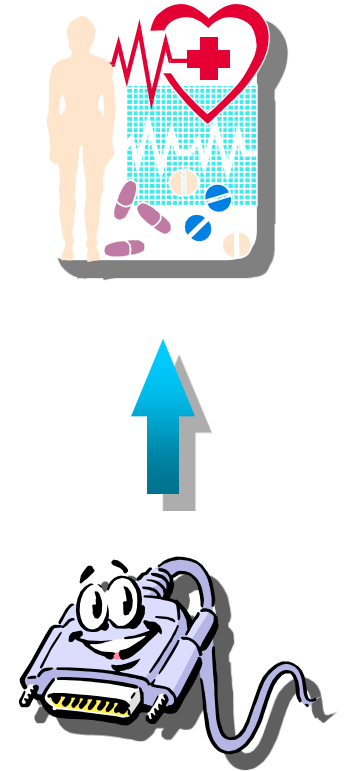


HL7 (1)

- Πρότυπο ανταλλαγής πληροφορίας μεταξύ πληροφοριακών συστημάτων υγείας.
- Πρότυπο επιπέδου **εφαρμογής**: Η φυσική μεταφορά της πληροφορίας πραγματοποιείται από τα υφιστάμενα δικτυακά πρωτοκόλλα (π.χ. TCP/IP).



HL7 (2)



HL7 (3)

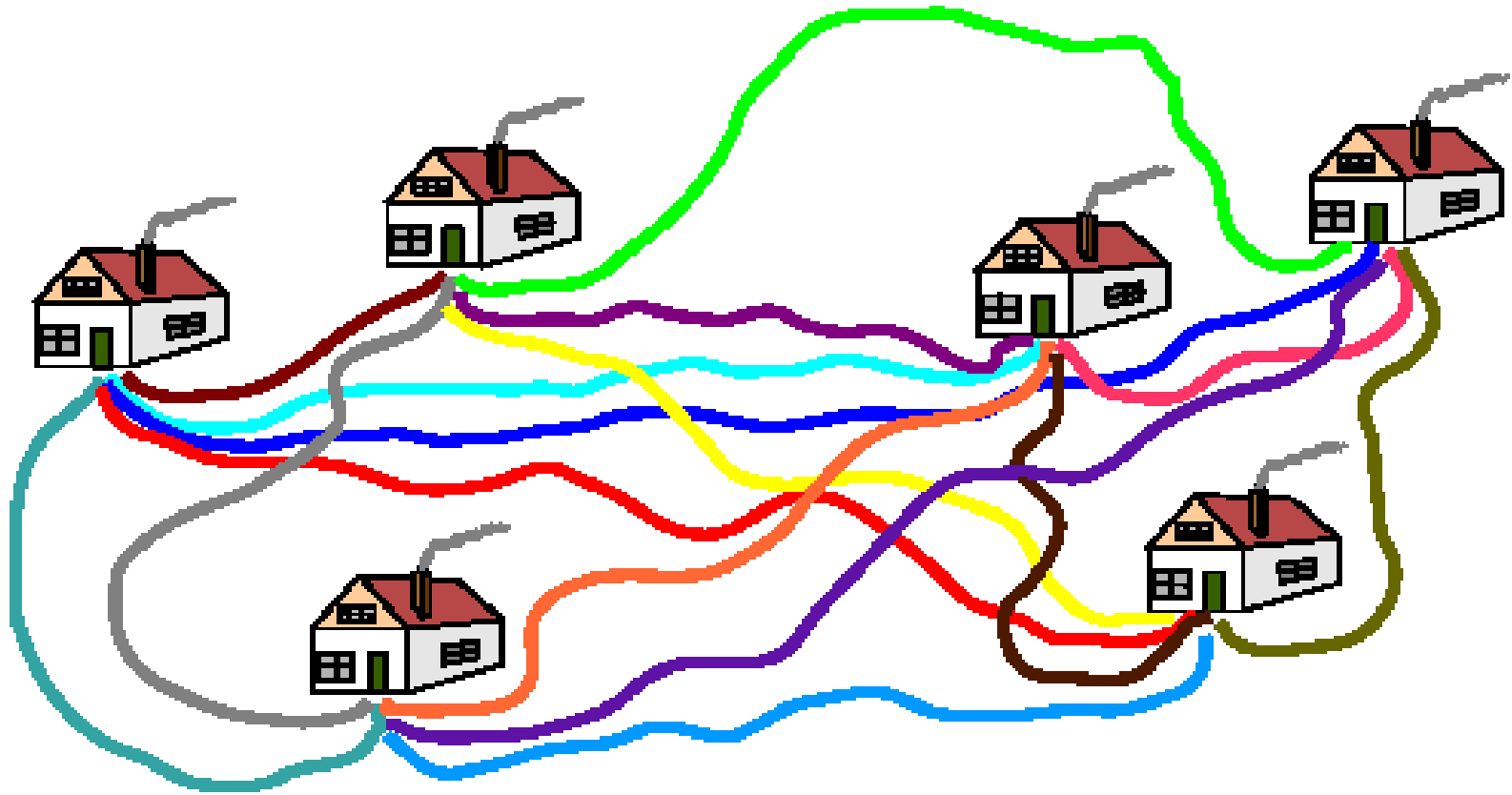
- Η διασύνδεση μέσω εξειδικευμένων διεπαφών συνεπάγεται ότι κάθε σύστημα πρέπει να διατηρεί τόσες διεπαφές (και μάλιστα διαφορετικές μεταξύ τους) όσα είναι και τα συστήματα που θέλει να διασυνδεθεί.
- Ωστόσο, ο αριθμός των διεπαφών αυξάνει πολύ γρηγορότερα από τον αριθμό των συστημάτων.
- Ο αριθμός δίνεται από τον τύπο: $n!/(n-r)!r!$. Για $r=2$, (επαφή μεταξύ 2 συστημάτων) ο τύπος γίνεται: $n(n-1)/2$.

HL7 (4)

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

Το $n(n-1)/2$ είναι πρακτικά μη συντηρήσιμο!!

point-to point custom interfacing



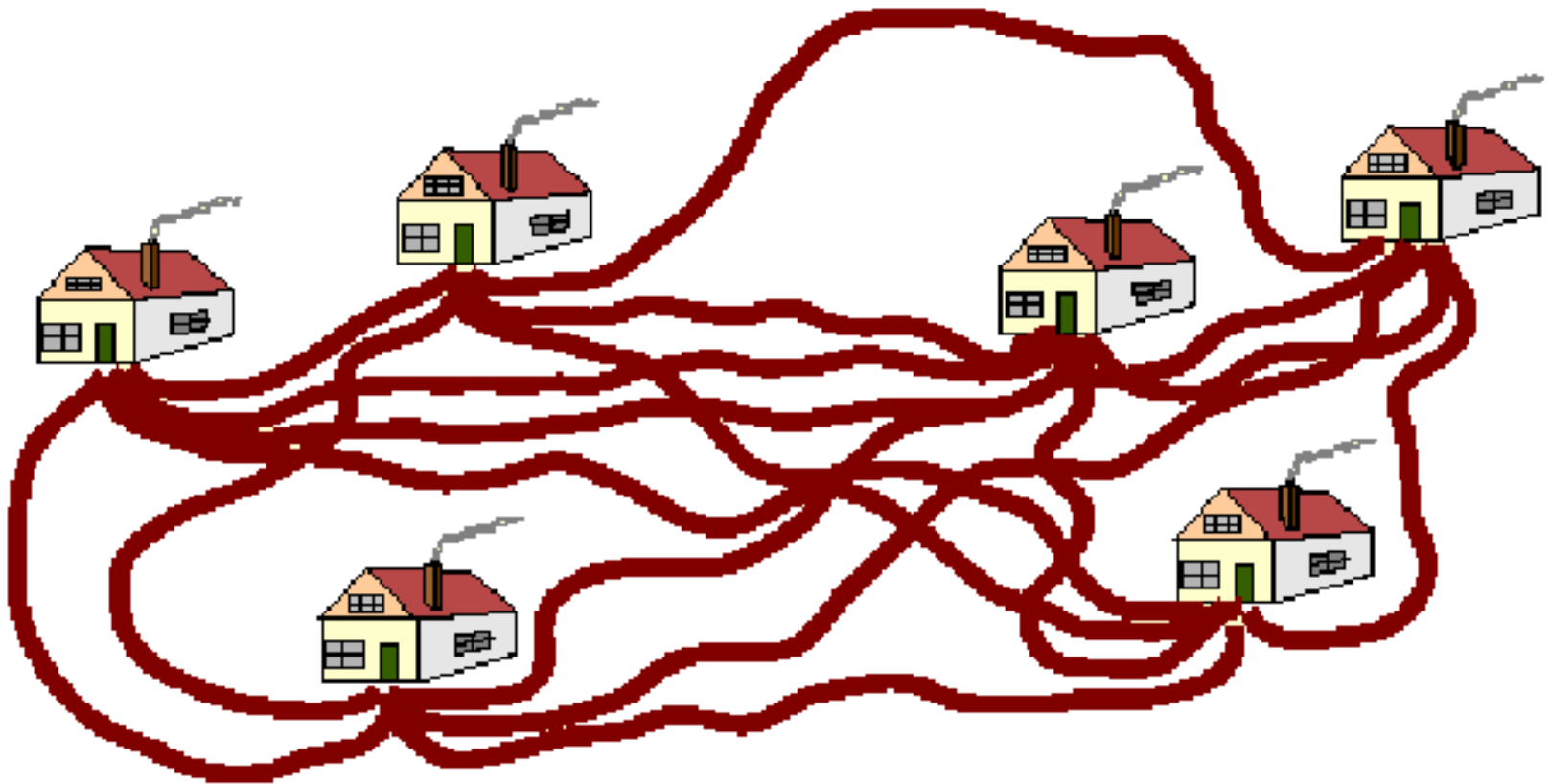
HL7 (5)

- Τα πληροφοριακά συστήματα υγείας απαρτίζονται από πολλά **διαφορετικά μεταξύ τους** υποσυστήματα.
- Η ανάπτυξη και συντήρηση ενός τόσο μεγάλου αριθμού **εξειδικευμένων διεπαφών** είναι ασύμφορη αφού:
 - Είναι εξαιρετικά επίπονη και συνεπάγεται υψηλό κόστος.
 - Δύσκολα διασφαλίζεται η ποιότητα των δεδομένων.
 - Οι απαιτούμενες μετατροπές δεδομένων συνεπάγονται μεγάλους χρόνους απόκρισης.

HL7 (6)

- Το HL7 επιτρέπει την διασύνδεση των επιμέρους υποσυστημάτων που απαρτίζουν ένα πληροφοριακό σύστημα υγείας, με σκοπό την ανταλλαγή πληροφορίας.
- Η συμμόρφωση των συστημάτων με το πρότυπο παρέχει ένα **ενιαίο** και **προτυποποιημένο** τρόπο διεπαφής μεταξύ τους (**prototyped interfacing**).
- Έτσι, από η **τύπους** διεπαφών πηγαίνουμε σε 1 τύπο διεπαφής. Ωστόσο, ο **αριθμός** τους παραμένει ο ίδιος...

point-to point HL7 interfacing



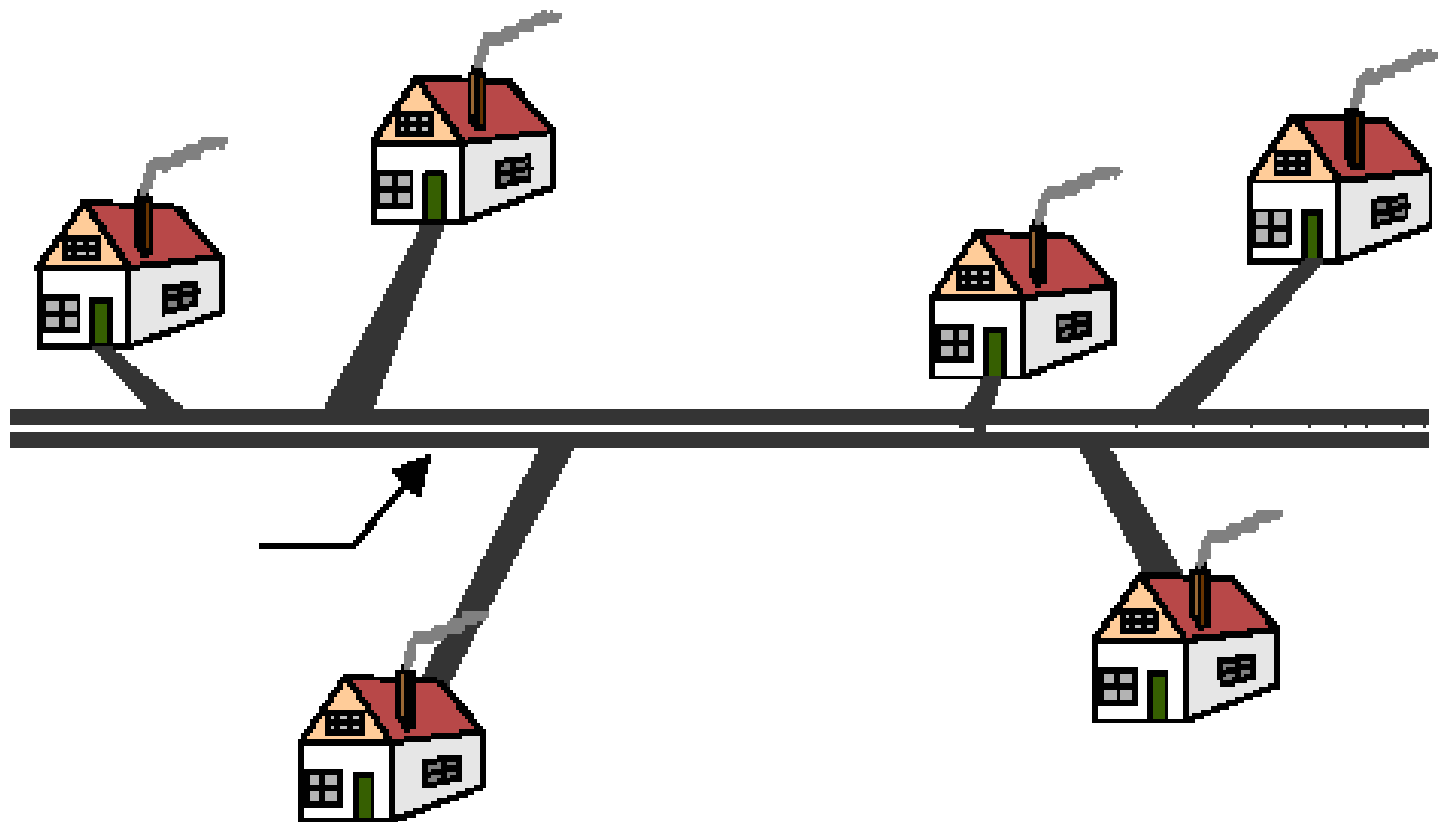
HL7 (7)

- Περαιτέρω βελτίωση μπορεί να σημειωθεί μέσω χρήσης συνδυάζοντας το HL7 με λογισμικό middleware.
- Διασύνδεση των διαφόρων υποσυστημάτων όχι απευθείας μεταξύ τους αλλά μέσω ενός κεντρικού κόμβου-δρομολογητή, παρόμοια με το τηλεφωνικό δίκτυο.
- Έτσι ο αριθμός των διεπαφών γίνεται ίσος με τον αριθμό των αριθμό των συστημάτων. Δηλαδή η συστήματα, η διεπαφές.

HL7 (8)

Συστήματα	Διεπαφές
6	6
8	8
10	10
20	20
30	30
40	40
50	50
100	100

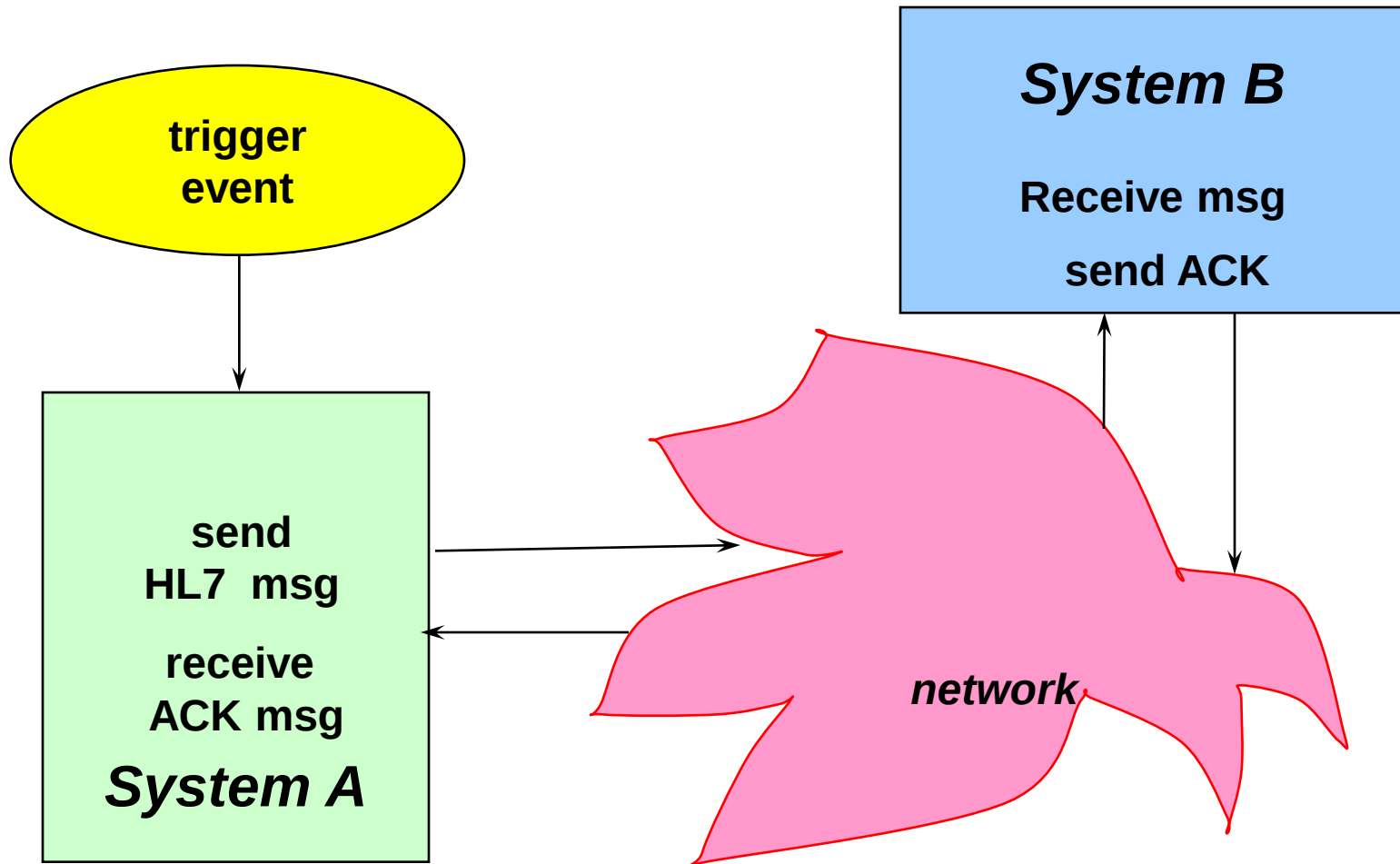
HL7 & middleware



HL7 μηνύματα

- Η πληροφορία στο HL7 διακινείται μέσω **μηνυμάτων**.
- Τύπος μηνύματος (message type): καθορίζει τον σκοπό του. Έχει την μορφή κωδικού τριών ψηφίων και εμπεριέχεται στο ίδιο το μήνυμα.
- Περιστατικό ενεργοποίησης (trigger event): καθορίζει το περιστατικό που οδήγησε στην δημιουργία του μηνύματος.
- Απαρτίζεται από ένα σύνολο τμημάτων (**segments**), σε καθορισμένη σειρά.

HL7 basic transaction model



HL7 τμήματα (segments)

- Λογική ομαδοποίηση συναφών πεδίων δεδομένων (data fields).
- Τα τμήματα ενός μηνύματος:
 - Μπορούν να είναι υποχρεωτικά ή προαιρετικά.
 - Μπορούν να επαναλαμβάνονται ή όχι.
 - Αναγνωρίζονται μέσω ενός κωδικού τριών χαρακτήρων (Segment ID).

Abstract Message Definition - ADT

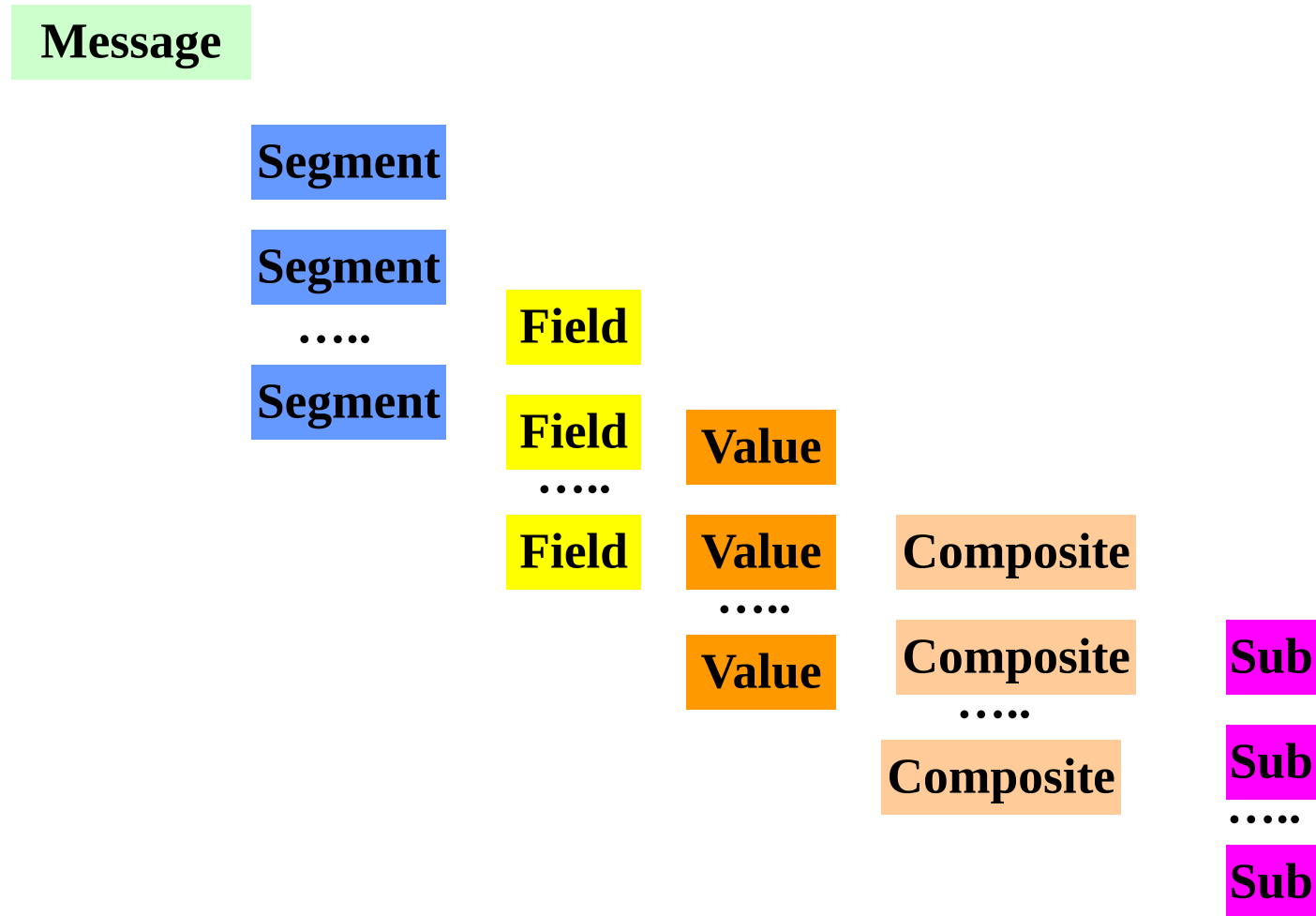
MSH	Message Header
[{NTE}]	Notes and Comments
[	
PID	Patient Identification
[PD1]	Additional Demographics
[{NTE}]	Notes and Comments
[PV1	Patient Visit
[PV2]]	Patient Visit- Add'l Info
[{IN1	Insurance
[IN2]	Insurance Add'l Info
[IN3]	Insurance Add'l Info-Cert
}]	
[GT1]	Guarantor
[{AL1}]	Allergy Information
]	
{	
ORC	Common Order
[	
Order Detail Segment OBR, etc.	
[{NTE}]	Notes and Comments
[{DG1}]	Diagnosis
[	
{	
OBX	Observation/Result
[{NTE}]	Notes and Comments
}	

[] optional
{ } may repeat

HL7 πεδία δεδομένων (data fields)

- Κάθε τμήμα απαρτίζεται από ένα ή περισσότερα **πεδία δεδομένων (fields)** τα οποία μπορούν 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, διαχωρίζομενα με τον χαρακτήρα «^»

Δομή HL7 μηνύματος



Περιορισμοί HL7 2.x (1)

- «Υπονοούμενο» πληροφοριακό μοντέλο, όχι σαφώς ορισμένο.
- Αδυναμία υποστήριξης ελεγχόμενων λεξικών.
- Περιορισμός σε ένα συντακτικό κωδικοποίησης.
- Μη υποστήριξη σύγχρονων τεχνολογιών.
- Μεγάλος βαθμός προαιρετικότητας-ελευθερίας δόμησης της πληροφορίας με αποτέλεσμα ασάφειες-προβλήματα.

Περιορισμοί HL7 2.x (2)

- Προβλήματα ασφάλειας.

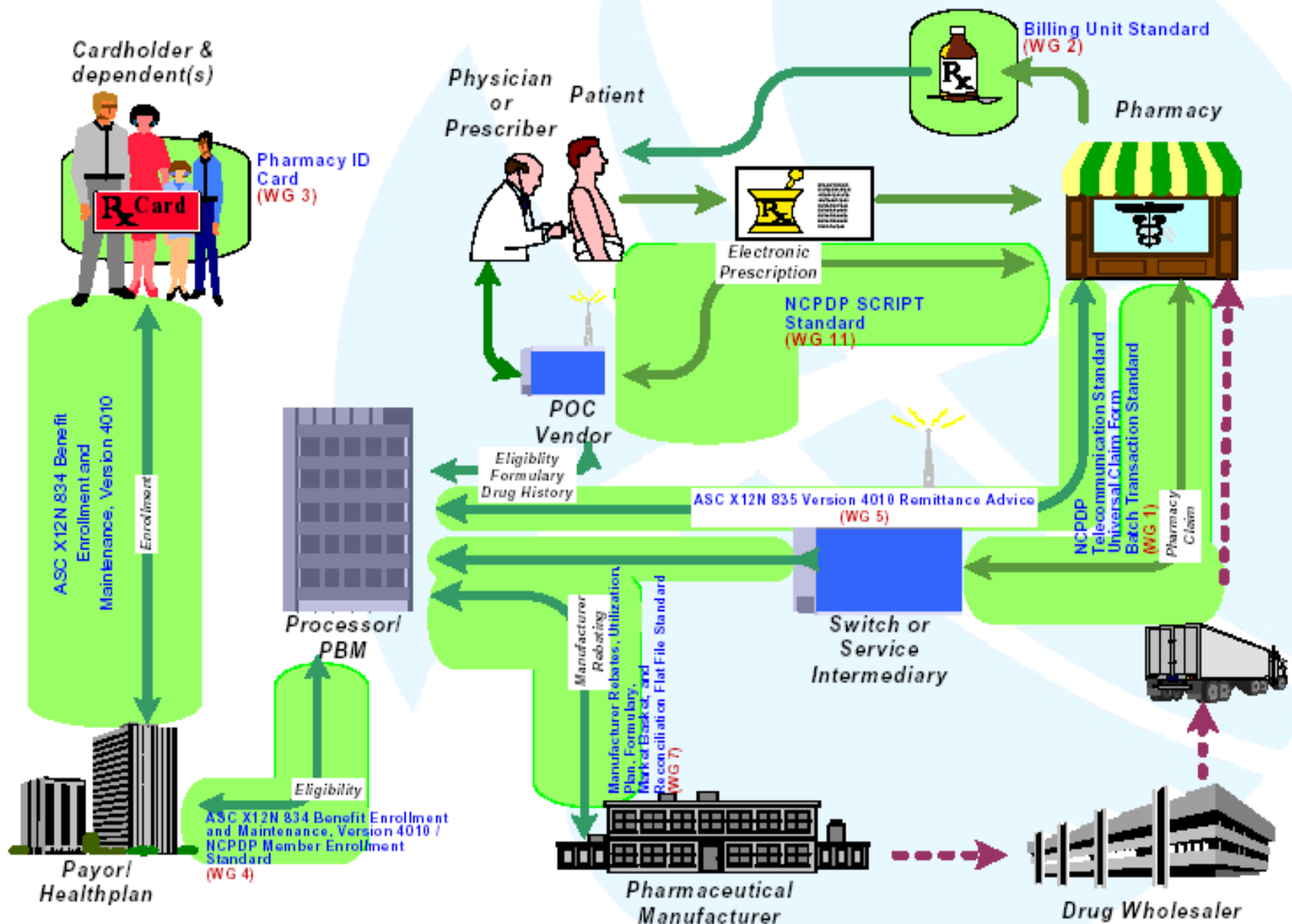
NCPDP

- Η χρήση Η/Υ από τα φαρμακεία των ΗΠΑ ξεκίνησε στα τέλη του 1970.
- Τα φαρμακεία υπέβαλαν σε έντυπη μορφή φόρμες αίτησης παροχής αποζημιώσεων φαρμάκων στους ασφαλιστικούς οργανισμούς. Οι φόρμες παράγονταν μέσω Η/Υ.
- Όμως, κάθε ασφαλιστικός οργανισμός είχε την δική του μορφή φόρμας αίτησης παροχής.



NCPDP

- Ο οργανισμός NCPDP δημιουργήθηκε το 1977 με σκοπό την προτυποποίηση των φορμών παροχής αποζημιώσεων.
- 1978: Universal Claim Form (UCF), σε έντυπη μορφή.
- Σήμερα, δύο είναι τα βασικότερα πρότυπα του NCPDP:
 - Telecommunication standard: ηλεκτρονική υποβολή πληροφοριών αποζημιώσεων φαρμάκων.
 - SCRIPT standard: ηλεκτρονική συνταγογράφηση.



Telecommunications standard (1)

- «Πραγματικού χρόνου» πρότυπο: έλεγχος κάλυψης του ασθενή από τον ασφαλιστικό φορέα **πριν** την συνταγογράφηση.
- Υποστηριζόμενες δοσοληψίες:
 - Έλεγχος κάλυψης από τον ασφαλιστικό φορέα.
 - Χρεώσεις-επαναχρεώσεις.
 - Ακύρωση αίτησης αποζημίωσης
 - Παροχή πληροφοριών.

Telecommunications standard (2)

- Τμήματα (segments): σχετιζόμενα μεταξύ τους πεδία. Κάθε τμήμα έχει έναν μοναδικό προσδιοριστή.
- Στο τμήμα επικεφαλίδας όλα τα πεδία δεδομένων είναι υποχρεωτικά. Σε όλα τα τμήματα, ο προσδιοριστής τμήματος είναι υποχρεωτικός.
- Απόδοση περαιτέρω λεπτομέρειας μέσω χρήσης qualifiers.
- Δύο τύποι μηνυμάτων: transmission και response.

Telecommunications standard (3)

■ Transmission μήνυμα:

- Επικεφαλίδα.
- Τμήμα ασθενή.
- Τμήμα ασφαλισμένου.
- Τμήματα δοσοληψιών (μέχρι 4 κάθε φορά).

■ Response μήνυμα:

- Επικεφαλίδα απάντησης.
- Απάντηση.
- Τμήμα ασφαλιστικού οργανισμού.

SCRIPT standard (1)

- Πρότυπο ηλεκτρονικής συνταγογράφησης.
- Η πληροφορία μπορεί να αφορά:
 - Νέες συνταγογραφήσεις.
 - Αλλαγές συνταγογραφήσεων.
 - Αιτήσεις επαναπλήρωσης.
 - Αλλαγές συνταγογραφήσεων.
- Δόμηση πληροφορίας σε τμήματα.

SCRIPT standard (2)

- Δύο τύποι μηνυμάτων: request και response.
- Κάθε **request** μήνυμα περιλαμβάνει:
 - Ηλεκτρονικός φάκελος.
 - Τμήμα με πληροφορίες για τον ιατρό.
 - Τμήμα με πληροφορίες για το φαρμακείο.
 - Τμήμα με πληροφορίες για τον ασθενή.

SCRIPT standard (3)

- Κάθε **response** μήνυμα περιλαμβάνει:
 - Ηλεκτρονικός φάκελος.
 - Πληροφορία κατάστασης (επιβεβαίωση λήψης, αποδοχή ή όχι, πληροφορία σφάλματος κ.λπ)

DSM-IV

- Ταξινόμηση ψυχικών διαταραχών σε 5 άξονες:
 - **Άξονας 1:** Κλινικά σύνδρομα.
 - **Άξονας 2:** Διαταραχές προσωπικότητας και ειδικές αναπτυξιακές διαταραχές.
 - **Άξονας 3:** Σχετιζόμενες φυσικές καταστάσεις.
 - **Άξονας 4:** Σοβαρότητα ψυχοκοινωνικής επιβάρυνσης.
 - **Άξονας 5:** Συνολική ψυχική λειτουργικότητα.
- Χρησιμοποιείται ευρύτατα στην ψυχιατρική αλλά και από τους ασφαλιστικούς οργανισμούς για τον υπολογισμό των αποζημιώσεων.



Electronic health record

- «Ηλεκτρονικό ισοδύναμο» του ασθενή και του ιστορικού του.
- Σχετίζεται με την επίτευξη των περισσότερων στόχων των συστημάτων υγείας.
- Ωστόσο η υλοποίηση δεν είναι απλή...
 - Δυσκολίες τεχνικής φύσης.
 - Διοικητικά-οργανωτικά προβλήματα.
 - Ηθικά-κοινωνικά προβλήματα.

Τι έχουμε (συνήθως)...



Τι θα θέλαμε...

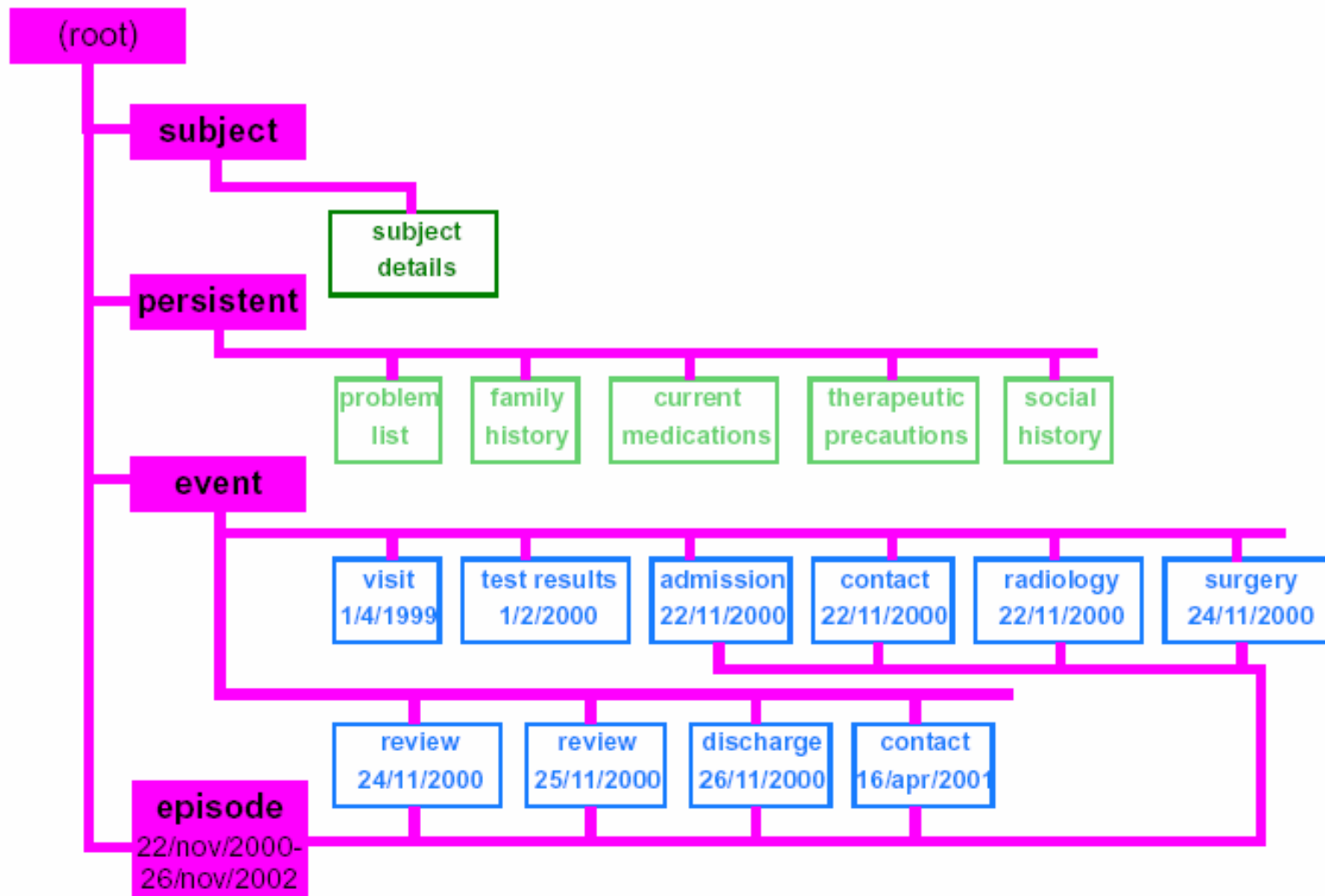


Open EHR

- **Event items:** πληροφορίες συμβάντων.
- **Persistent items:** πληροφορίες μόνιμης μορφής.
- Η πληροφορία έχει την μορφή συνθέσεων (compositions).
- Κάθε σύνθεση απαρτίζεται από ένα σύνολο τμημάτων.
- Οι συνθέσεις οργανώνονται σε μια δομή φακέλων.
- Υποστήριξη πολλαπλών εκδόσεων και ανίχνευση του ιστορικού αλλαγών μέσω τήρησης συνεισφορών (**contributions**).



Open EHR



CEN ENV 13606

- Η πληροφορία απαρτίζεται από ένα σύνολο συνθέσεων (contributions)
- Κάθε σύνθεση απαρτίζεται από ένα σύνολο τμημάτων.
- Η πληροφορία στα τμήματα είναι απλού (item) ή σύνθετου (cluster).
- Οι συνθέσεις οργανώνονται σε μια δομή φακέλων.
- Υποστηρίζονται πολλαπλές όψεις των στοιχείων του φακέλου καθώς και η δημιουργία συνδέσμων μεταξύ τους.

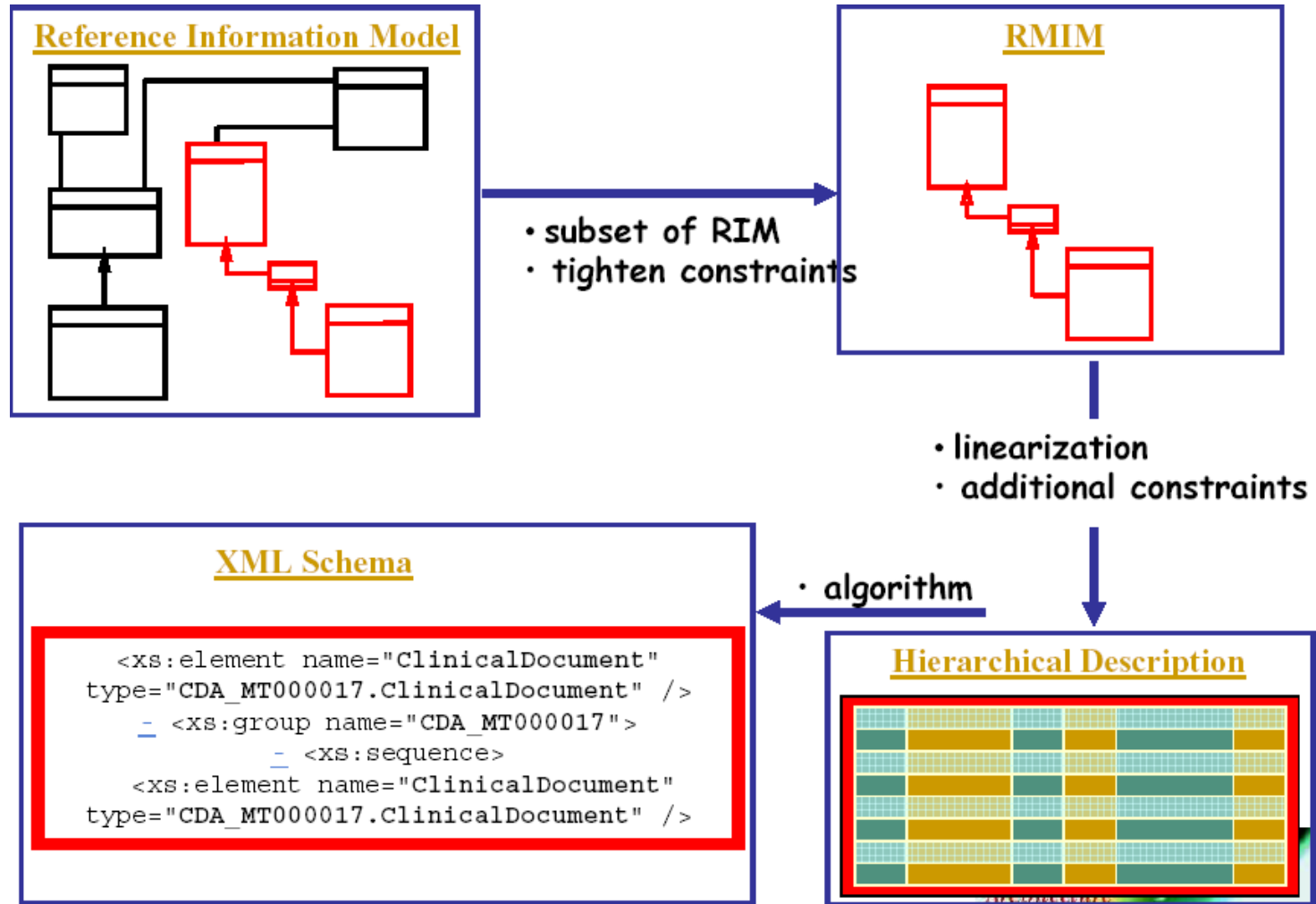


HL7 CDA

- Όχι «αυστηρά» πρότυπο ιατρικού φακέλου. Πρότυπο ανταλλαγής κλινικών εγγράφων.
- Η κωδικοποίηση των CDA σε XML προσφέρει:
 - Απόδοση σημασιολογίας και δομής στα δεδομένα.
 - Δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ ετερογενών πληροφοριακών συστημάτων.
 - Προσθήκη νέας πληροφορίας χωρίς τροποποίηση των εφαρμογών.
 - Μέσω εφαρμογής μετασχηματισμών XSL, υποστήριξη πολλαπλών όψεων δεδομένων (διαχωρισμός περιεχόμενου-παρουσίασης).



CDA-RIM relationship



HL7 CDA

- CDA και RIM: το XML Schema του εγγράφου, που αποδίδει σημασιολογία στα xml tags προκύπτει με βάση το RIM.
- CDA document=επικεφαλίδα (header) + σώμα (body).
- Επικεφαλίδα: πληροφορία διακίνησης του εγγράφου.
- Σώμα: η κυρίως πληροφορία του εγγράφου. Οργανώνεται με την μορφή τμημάτων (sections).
- Μεταφορά του CDA εγγράφου μέσω ενσωμάτωσης του σε HL7 message.

Κατηγορίες αναγνωριστικών

- Αναγνωριστικά ασθενών.
- Αναγνωριστικά παροχέων.
- Αναγνωριστικά τόπου περίθαλψης.
- Αναγνωριστικά προϊόντων – ετικετών προμηθευτών.



Αναγνωριστικά ασθενών

- ASTM UHID-1374.
- Social Security Number (SSN).
- Βιομετρικά δεδομένα.
- Αμετάβλητα στοιχεία ασθενούς.



ASTM UHID-1374

- Μήκους 29 χαρακτήρων αναγνωριστικό:
 - Κωδικός 16 ψηφίων που προσδιορίζει μοναδικά τον ασθενή.
 - Διαχωριστικό ψηφίο.
 - 6 ψηφία ελέγχου (check digits).
 - 6 ψηφία κρυπτογράφησης του κωδικού ασθενή.
- Πλεονεκτήματα: μηχανισμοί ελέγχου ορθότητας και κρυπτογράφησης.
- Μειονεκτήματα: κόστος προσαρμογής υφιστάμενων συστημάτων για την υποστήριξη του.



Social Security Number-SSN

- Χρήση του υφιστάμενου αριθμού κοινωνικής ασφάλισης και ως αναγνωριστικού ασθενών.
- Πλεονεκτήματα: Μικρό κόστος. Οι αριθμοί συντηρούνται από το κράτος και τα περισσότερα συστήματα τους υποστηρίζουν ήδη.
- Μειονεκτήματα:
 - Ανυπαρξία μηχανισμού ορθότητας αριθμών.
 - Απουσία μηχανισμών ασφάλειας, προστασίας και διαβαθμισμένης πρόσβασης στα στοιχεία.
 - Αδυναμία εφαρμογής σε μη ασφαλισμένα άτομα.
 - Κίνδυνος μεταφοράς στοιχείων ασθενούς εκτός χώρου υγείας.



Βιομετρικά δεδομένα

- Χρήση βιομετρικών δεδομένων: δαχτυλικό αποτύπωμα, ίριδα ματιού, φωνή κ.λπ.
- Μειονεκτήματα:
 - Απαίτηση φυσικής παρουσίας για την ταυτοποίηση του ασθενούς.
 - Υψηλό κόστος ανάπτυξης συστημάτων.
 - Πιθανότητα αλλοίωσης των χαρακτηριστικών αυτών.



Αμετάβλητα χαρακτηριστικά

- Δημιουργία των αναγνωριστικών με βάση τον συνδυασμό της τιμής χαρακτηριστικών τα οποία είναι μοναδικά και αμετάβλητα για κάθε ασθενή.



Αναγνωριστικά παροχών

- NPI (National Provider File).
- Κωδικός 9 ψηφίων συν ένα ψηφίο ελέγχου.
- Το NPI αποδίδεται τόσο σε φυσικά πρόσωπα όσο και σε οργανισμούς.
- Προσδιορισμός «τμημάτων μέσα σε τμήματα».
- Οι κωδικοί φυλάσσονται στο εθνικό αρχείο παροχών (National Provider File-NPF).



Αναγνωριστικά τόπου περίθαλψης

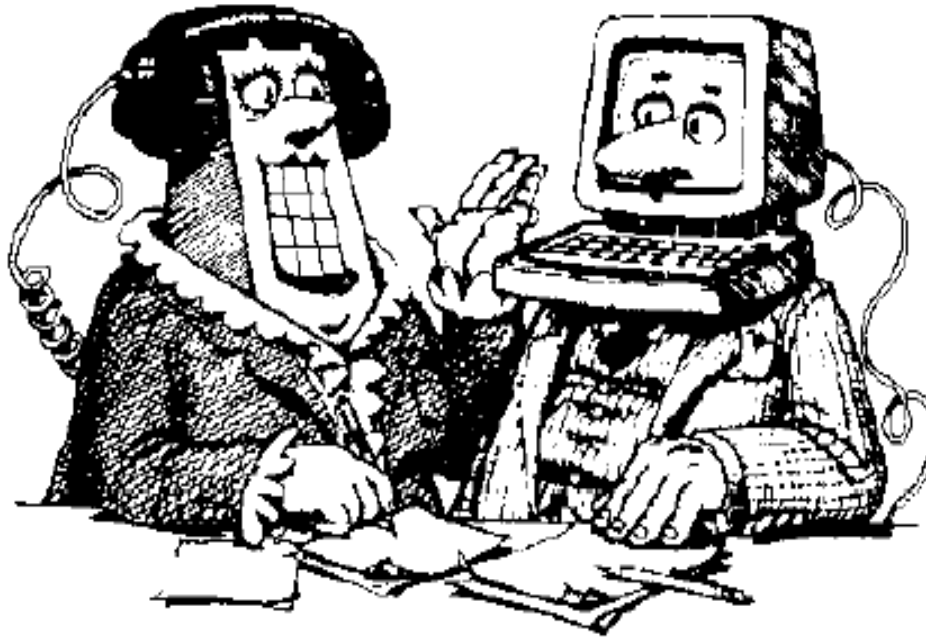
- Ο NPI μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν αναγνωριστικό τόπου περίθαλψης.
- HIBCC: HIN (health industry number):
 - Κωδικοί 9 χαρακτήρων. οι 7 πρώτοι χαρακτήρες («base HIN»). προσδιορίζουν την οντότητα και 2 τελευταίοι την τοποθεσία της οντότητας.
 - Οντότητες με πολλαπλές τοποθεσίες: ένας κωδικό για κάθε τοποθεσία. Για τα φυσικά πρόσωπα ο base HIN είναι κοινός.
 - Προσδιορισμός «τμημάτων μέσα σε τμήματα».

Αναγνωριστικά προϊόντων και ετικετών προμηθευτών

- Labeler identification code (LIC): μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ή χωρίς την χρήση bar codes.
- EAN/UCC (UPC παλαιότερα). Οι κωδικοί που χρησιμοποιούνται ευρύτατα στο λιανικό εμπόριο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αναγνωριστικά και στον τομέα υγείας.



Πρότυπα ασφάλειας



**Can we really make the different systems talk to each other
if we continue to ignore security ?**



Πρότυπα ασφάλειας (1)

- 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.
- Κατά συνέπεια πρέπει να διασφαλίζεται ένα σύνολο βασικών απαιτήσεων για την ασφάλεια δεδομένων.

Πρότυπα ασφάλειας (2)

- **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.

Πρότυπα ασφάλειας (3)

- **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.

Πρότυπα αναπαράστασης ιατρικής γνώσης

- **GLIF (Guideline Interchange Format):** Πρότυπο δόμησης-αναπαράστασης των κατευθυντηρίων οδηγιών.
- **Arden Syntax:** πρότυπο κωδικοποίησης ιατρικής γνώσης σε αρθρώματα (Medical Logic Modules). Κάθε τέτοιο άρθρωμα παρέχει την απαραίτητη πληροφορία και κανόνες ώστε να μπορεί να ληφθεί μια ιατρική απόφαση.

Έντυποι Ηλεκτρονικοί Φάκελοι

■ Πλεονεκτήματα:

- ❑ Ταχύτητα καταχώρησης.
- ❑ Εκφραστική Ελευθερία.
- ❑ Φορητότητα.
- ❑ Οικονομία.

■ Μειονεκτήματα:

- ❑ Προβλήματα συγκέντρωσης, ανάκτησης, διανομής, ενοποίησης.
- ❑ Ασάφειες.
- ❑ Χώροι αποθήκευσης.

Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος

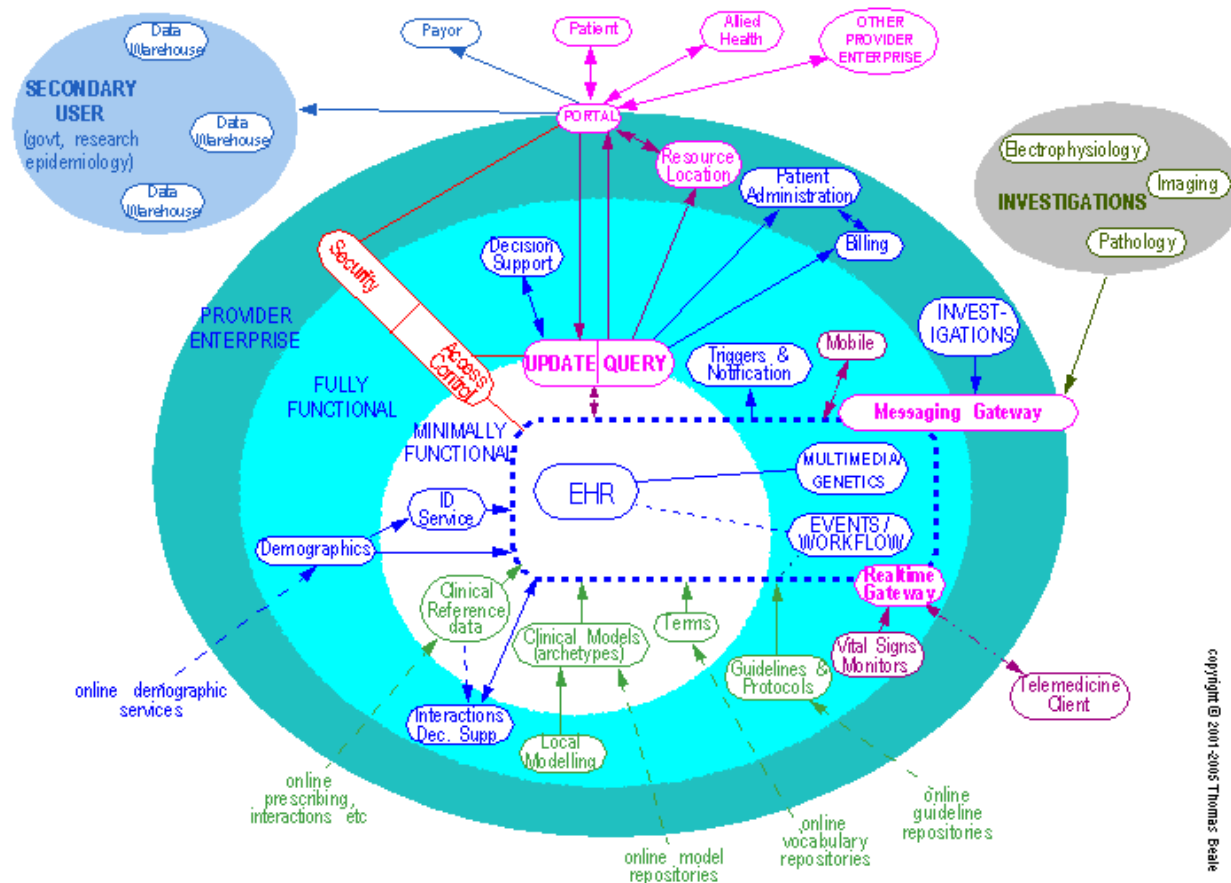


FIGURE 4 A Health Information Environment

Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος: Βασικά Ερωτήματα

- Που θα βρίσκεται;
- Ένας ηλεκτρονικός φάκελος για κάθε πολίτη ή περισσότεροι;
- Ποιος θα έχει πρόσβαση στο περιεχόμενο; Μέσω ποιας διαδικασίας;
- Τι δεδομένα θα περιέχει ο φάκελος αυτός;
- Ποιος θα έχει την αρμοδιότητα προκειμένου να προστεθεί κάτι στον φάκελο;
- Πως θα οργανώνεται η πληροφορία στον φάκελο;
- Μόνο δομημένα μέσω χρήσης κωδικοποιήσεων δεδομένα ή και κείμενο ελεύθερης μορφής; Με ποιον τρόπο θα γίνεται η καταχώρηση;
- Τι λειτουργίες θα πρέπει να υποστηρίζει;

Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος:

Περιεχόμενο

- Αρχικές προσεγγίσεις: μόνο ιατρικά δεδομένα νοσηλείας:
 - ❑ Αnéφικτη η παρακολούθηση των δαπανών υγείας τόσο σε ατομικό όσο και σε συγκεντρωτικό επίπεδο.
 - ❑ Ημιτελής θεώρηση της κατάστασης υγείας του ασθενούς, η οποία δεν περιορίζεται μόνο στις νοσηλείες του
- Σύγχρονη προσέγγιση:
 - ❑ Κάθε πληροφορία (δημογραφική, οικονομική, ιατρική κλπ) που σχετίζεται με έναν ασθενή.
 - ❑ Εισαγωγή στοιχείων πέραν νοσηλείας ακόμα και από τον ίδιο τον ασθενή.

Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος:

Πολυμεσικό Περιεχόμενο

- Κείμενο (π.χ. ιατρικές σημειώσεις, οικονομικές αναφορές)
 - Εικόνα (πχ ιατρικές εικόνες).
 - Βίντεο.
 - Ήχος.
-

Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος: Ενοποίηση και Πρόσβαση

- Δεδομένα Υγείας. Ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα.
 - Παροχή συναίνεσης (consensus) του ασθενή, εξουσιοδότηση πρόσβασης.
 - Μηχανισμοί ανωνυμοποίησης.
 - Μηχανισμοί απομόνωσης των δεδομένων, όταν αυτό είναι απαραίτητο.
-

Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος: Κωδικοποιημένο ή Ελεύθερο Κείμενο;

- Ελεύθερο κείμενο: εκφραστική ελευθερία, ευκολία χρήσης αλλά και ασάφεια.
- Κωδικοποίηση: σαφήνεια, περιορισμοί έκφραση, απαίτηση εκπαίδευσης.
- Ηλεκτρονικές φόρμες.
- Συνδυασμός και των δύο μορφών.

Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος:

Τρόπος Οργάνωσης

- **Integrated record:** οργάνωση βάσει χρονολογικής σειράς καταγράφοντας κάθε επεισόδιο υγείας την ημέρα και ώρα που συνέβη.
 - **Source-oriented record:** κάθε ιατρικό τμήμα ή ειδικότητα καταχωρεί στο δικό του τμήμα.
 - **Protocol-driven record:** δόμηση του φακέλου 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.
-

Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος:

Βασικές Λειτουργίες (1)

- Ενοποίηση, συσχετισμός και δόμηση της πληροφορίας.
 - Καταγραφή-αξιολόγηση προβλημάτων υγείας του ασθενούς, της παρούσας κατάστασης υγείας του καθώς και του ιατρικού ιστορικού αυτού με βάση τα επεισόδια υγείας του (episodes of care)
-

Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος:

Βασικές Λειτουργίες (2)

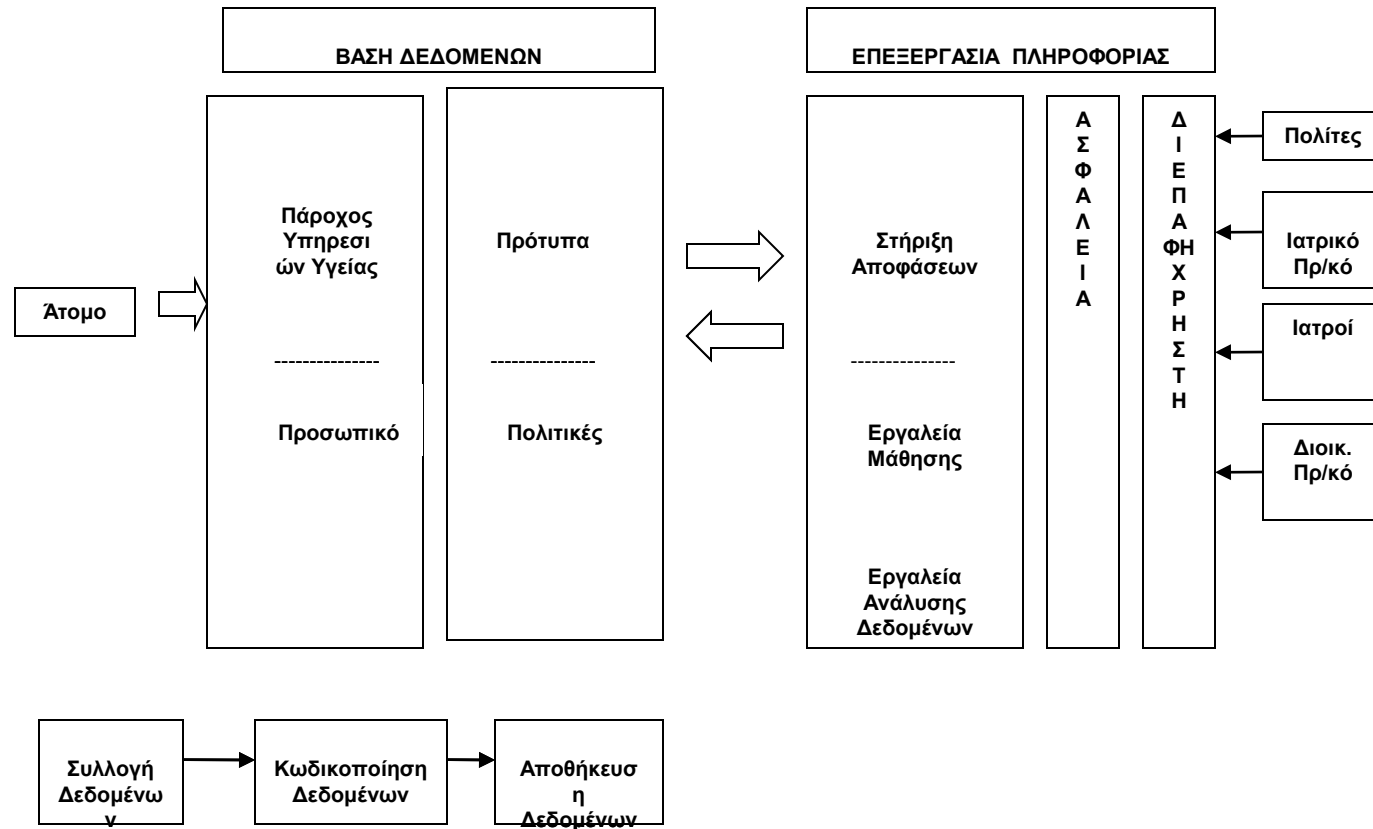
- Καθοδήγηση και υποβοήθηση κατά την λήψη ιατρικών αποφάσεων. Καταγραφή του ιστορικού αυτών.
- Διασφάλιση της εμπιστευτικότητας και ασφάλειας των προσωπικών δεδομένων του ασθενούς.

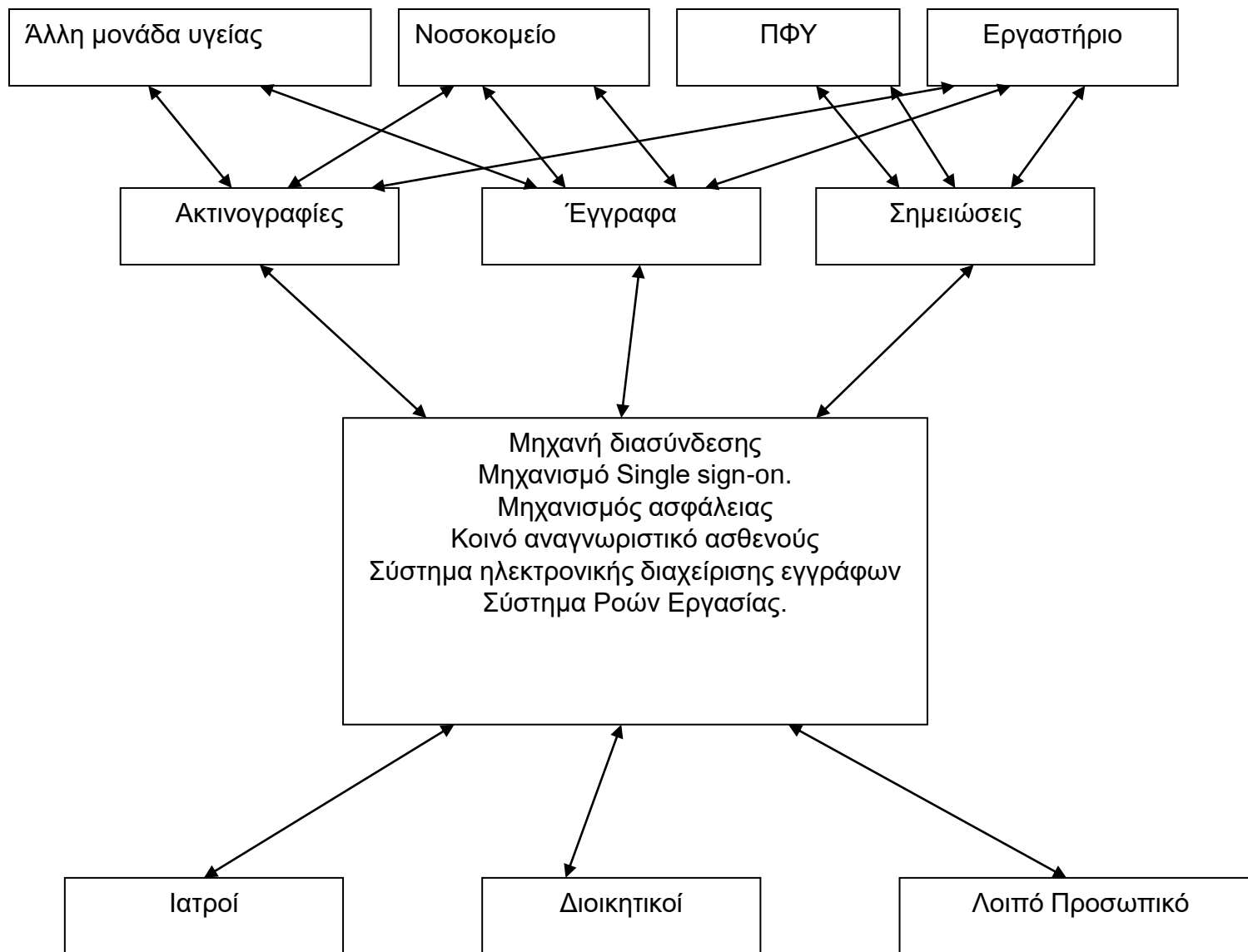
Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος:

Βασικές Λειτουργίες (3)

- Παροχή συναγερμών (alerts), όταν εμφανιστούν συγκεκριμένες συνθήκες περιστατικά.
- Δυνατότητα εύκολης ανάκτησης πληροφορίας βάσει πολλαπλών κριτηρίων .

Δομή Ηλ. Ιατρικού Φακέλου...

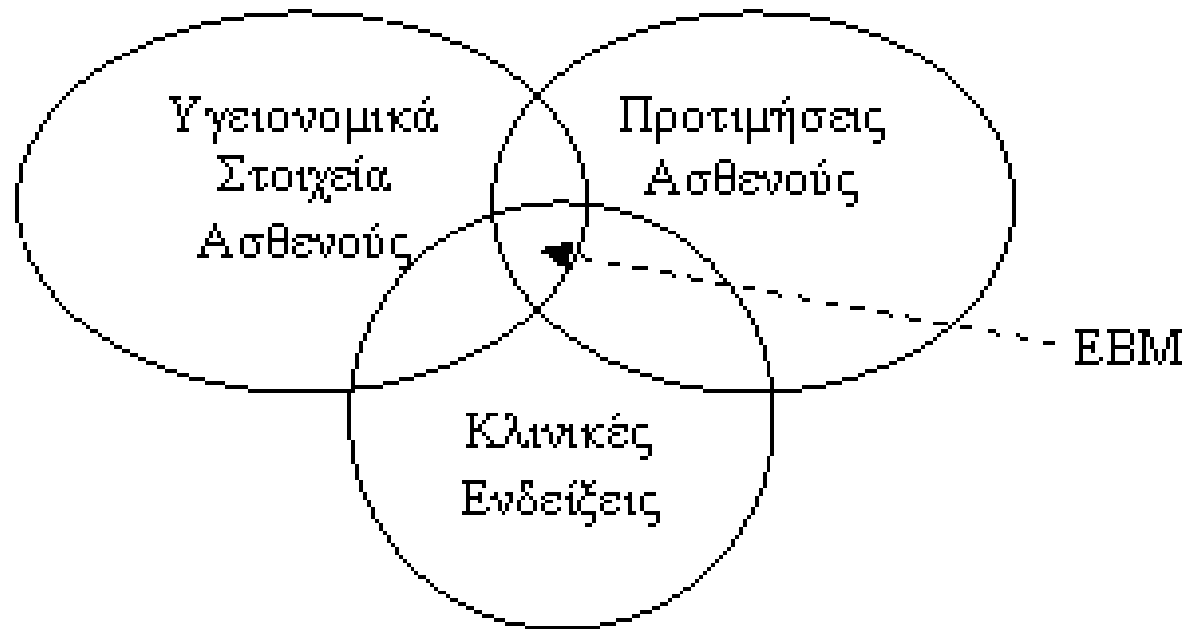




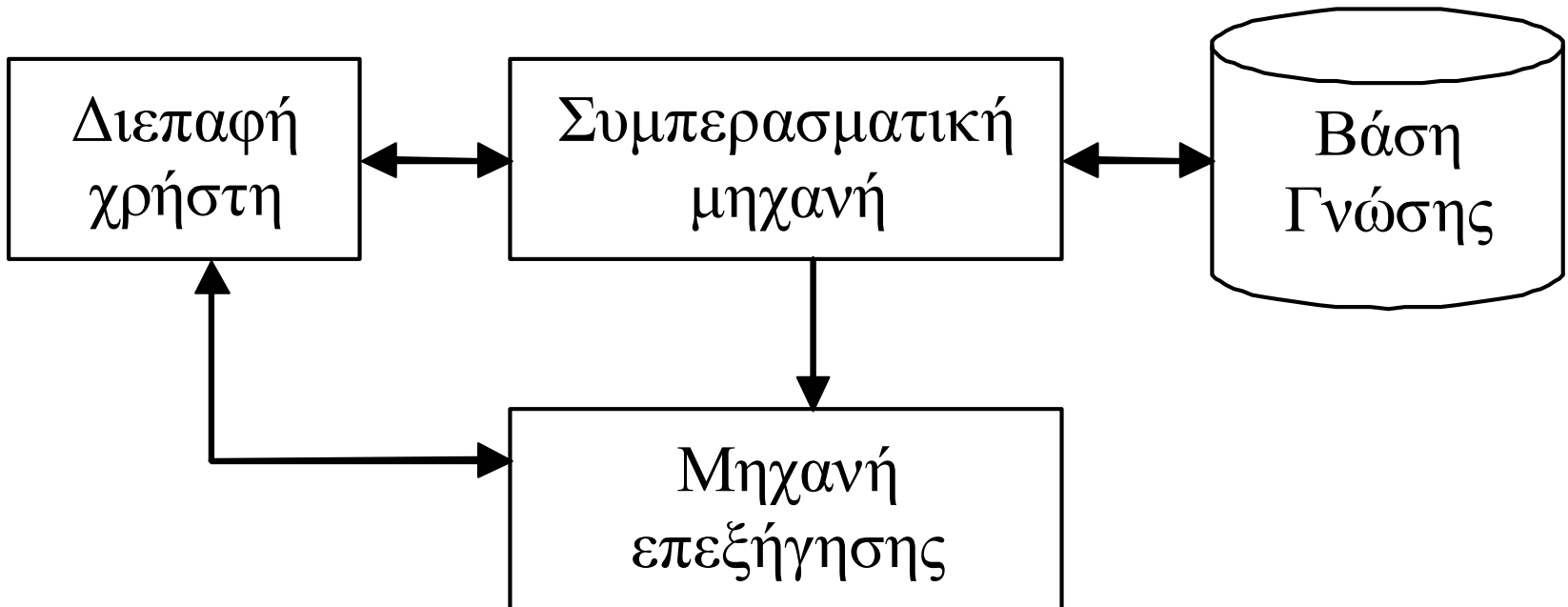
Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος στην Ελλάδα

- Σύμφωνα με την περίπτωση ιγ' 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».
- Άρθρο 21 του Ν. 4486/2017: καθιέρωση του **Ατομικού Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΑΗΦΥ)**

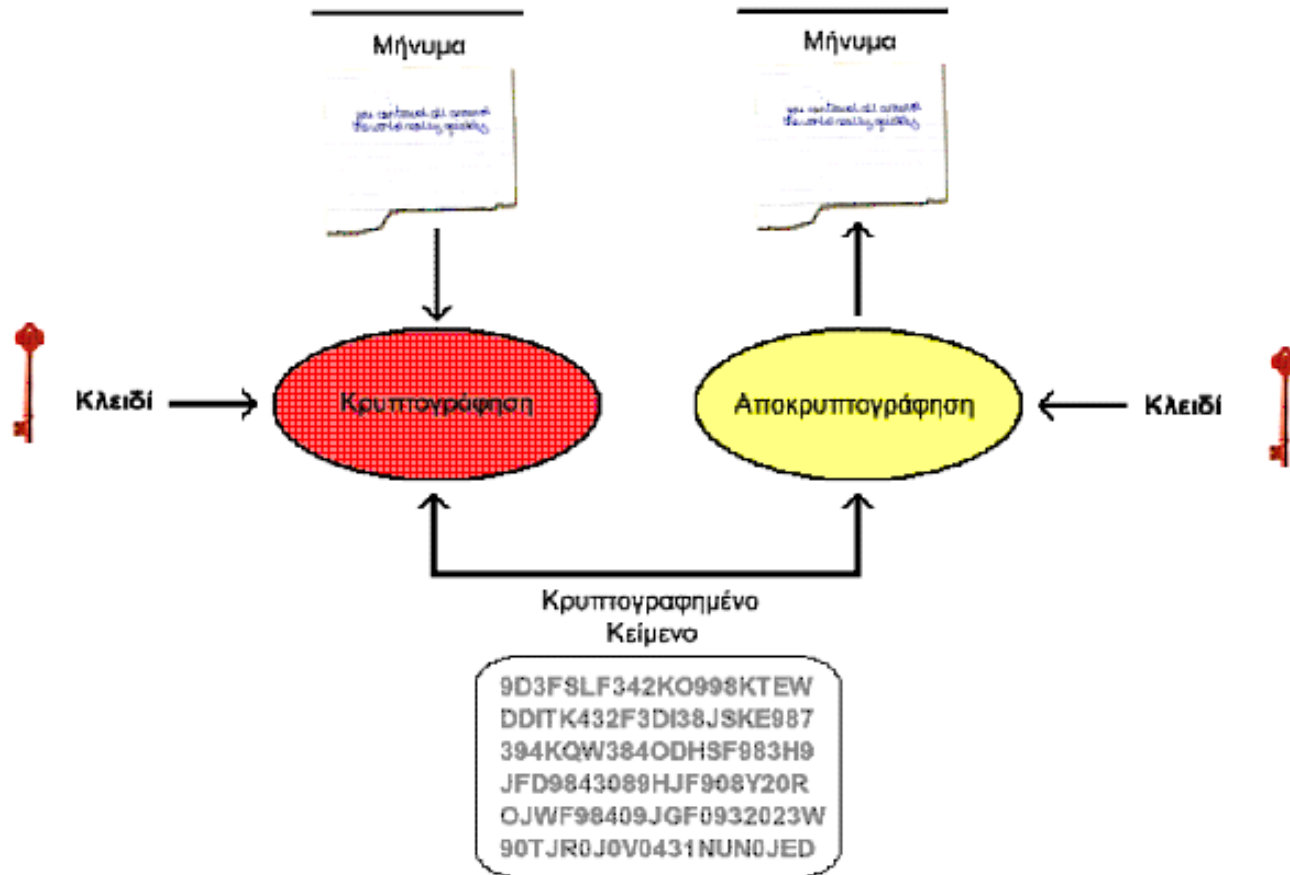
Evidence Based Medicine



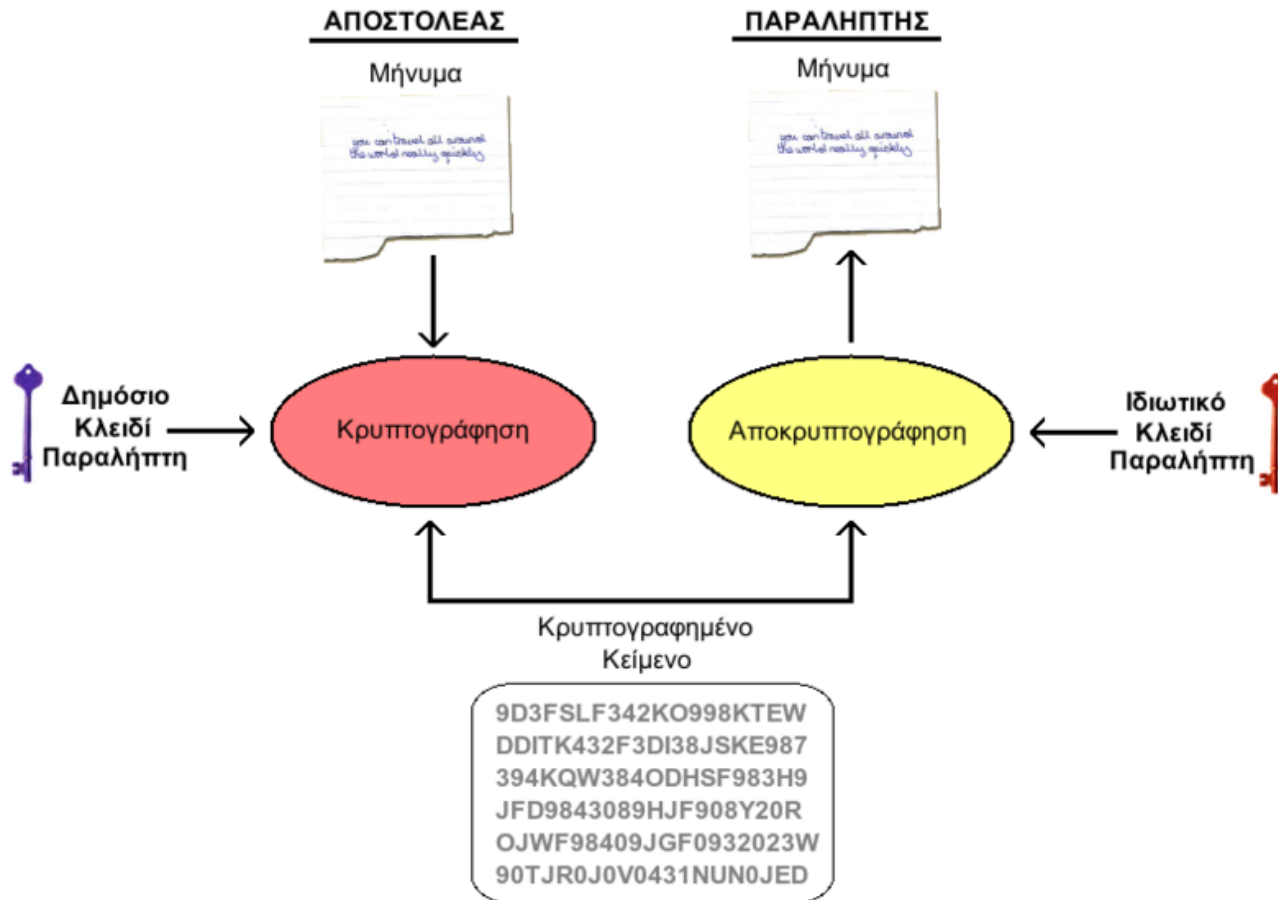
Decision Support Systems



Συμμετρική Κρυπτογράφηση



Ασύμμετρη Κρυπτογράφηση



Ψηφιακά Πιστοποιητικά

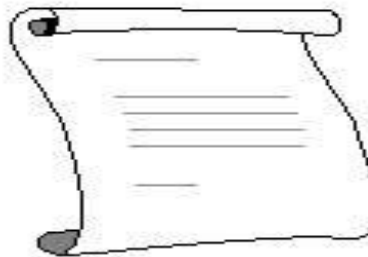


Αποστολέας

Παραλήπτης



Ο παραλήπτη αποσπά από το μήνυμα την ψηφιακή υπογραφή
(1)



Εφαρμόζοντας τη συνάρτηση κατακερματισμού δημιουργεί τη σύνοψη του μηνύματος
(2)

Συνάρτηση κατακερματισμού
(One way hash)

Σύνοψη μηνύματος

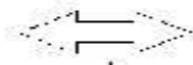
1 7 2 6 8 H 0

Αποκρυπτογραφεί τη ψηφιακή υπογραφή με το δημόσιο κλειδί του αποστολέα
(3)



Σύγκριση συνόψεων
(4)

Παραγόμενη σύνοψη μηνύματος



1 7 2 6 8 H 0

Η κατάσταση στην Ελλάδα...

- Τμήμα της γενικότερης υστέρησης εισαγωγής τεχνολογιών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών στο ελληνικό σύστημα υγείας.
- Έλλειψη συνέχειας και συνέπειας: συνεχείς αλλαγές σε οργανωτικό-διοικητικό επίπεδο, απουσία εθνικής στρατηγικής με απόρροια αποσπασματικές λύσεις οι οποίες δεν λαμβάνουν υπόψη την συνολική εικόνα του προβλήματος.
- Κατακερματισμός χώρου υγείας μεταξύ υπουργείων, ταμείων καθώς και πλήθος ειδικών ρυθμίσεων και κανονισμών λειτουργίας.

Η κατάσταση στην Ελλάδα...

- Στενότητα οικονομικών πόρων, οι οποίες συνδυαζόμενες με τις υψηλές δαπάνες της υγείας και με την μη αναγνώριση της υψηλής οικονομικής ανταποδοτικότητας των έργων πληροφορικής, τα θέτει χαμηλά στην λίστα προτεραιοτήτων.
- Έλλειψη τεχνογνωσίας σε όλα τα επίπεδα.
 - Έλλειψη στις υπηρεσίες επιτελικών στελεχών με συνδυασμένες γνώσεις διοίκησης-πληροφορικής και με εμπειρία διαχείρισης έργων μεγάλης κλίμακας.
 - Ελλιπής και η εξοικείωση του προσωπικού επίπεδου τελικού χρήστη. Οι ελλείψεις προσωπικού και τα ασφυκτικά κάνουν προβληματική την παρακολούθηση δράσεων κατάρτισης.

Η κατάσταση στην Ελλάδα...

- Οργανογράμματα και μεθοδολογίες διοίκησης των οργανισμών που δημιουργούν προβλήματα στην εισαγωγή τεχνολογιών πληροφορικής.
- Προβληματικό θεσμικό πλαίσιο:
 - Μη ύπαρξη συστήματος τήρησης πληροφοριών.
 - Απουσία ανασχεδιασμού και τυποποίησης διαδικασιών.
 - Απουσία σαφούς καθηκοντολογίου.
 - Νομοθετικά κενά (π.χ. ισοδυναμία ηλεκτρονικού- χειρόγραφου ιατρικού φακέλου.)
- Μη εμπλοκή του προσωπικού στον σχεδιασμό των δράσεων-προγραμμάτων.

Ο στόχος

- Ολοκληρωμένο περιβάλλον διαλειτουργικότητας:
 - Ηλεκτρονική διασύνδεση των οργανισμών για την διακίνηση πληροφορίας και υπηρεσιών με ηλεκτρονικό τρόπο.
 - Καταγραφή και «ηλεκτρονικοποίηση» των υφιστάμενων λειτουργικών διασυνδέσεων, ροών πληροφορίας και υπηρεσιών.
 - Βασική παράμετρος του ολοκληρωμένου αυτού περιβάλλοντος διαλειτουργικότητας αποτελεί ο **ιδεατός** ηλεκτρονικός φάκελος υγείας.

Συμπεράσματα...

- Η επίτευξη των στόχων των συστημάτων υγείας σχετίζεται άμεσα με την δυνατότητα ουσιαστικής αξιοποίησης της παραγόμενης πληροφορίας.
- Βασικό προαπαιτούμενο αξιοποίησης της πληροφορίας αποτελεί η επίτευξη διαλειτουργικότητας.
- “Έλλειψη σε πρότυπα δεν υπάρχει. Αυτό που χρειάζεται είναι γνώσεις αξιολόγησης και τεχνογνωσία εφαρμογής και ουσιαστικής αξιοποίησης τους.

Συμπεράσματα...

- Η χρήση προτύπων δεν εξασφαλίζει από μόνη της την επίτευξη διαλειτουργικότητας. Αντιθέτως πρόκειται για ένα σύνθετο και πολυδιάστατο πρόβλημα με θεσμικές, διοικητικές, και οργανωτικές πτυχές.
- Απαιτείται μια συνολική στρατηγική για την επίτευξη διαλειτουργικότητας, με **συνέχεια** και **συνέπεια**.
- Την όλη διαδικασία πρέπει να την «τρέξει» ένας ανεξάρτητος συντονιστικός φορέας ώστε να εξασφαλιστεί η απαιτούμενη συνέχεια.

Συμπεράσματα....

- Μπορούμε να καλύψουμε την υστέρηση που παρουσιάζει η χώρα μας, εκμεταλλευόμενοι τις εμπειρίες άλλων χωρών.
- Υπάρχει σήμερα η κρίσιμη μάζα στελεχών που μπορεί να δώσει την απαραίτητη τεχνογνωσία.
- Μη ανασχεδιασμός και θεσμική κατοχύρωση των διαδικασιών= «μηχανογράφηση του χάους».

Συμπεράσματα....

- Ευκαιρία συνολικής αναμόρφωσης του τρόπου δόμησης και παροχής των υπηρεσιών.
- Δόμηση των υπηρεσιών όχι με βάση το οργανόγραμμα των υπηρεσιών αλλά με βάση τις ανάγκες του ασθενή.
- Δόμηση των υπηρεσιών με βάση πραγματικά περιστατικά που αντιμετωπίζει ο ασθενής (real-life events).

Που πρέπει να ψτάσουμε...



Που μπορούμε να πάμε σε 5 χρόνια...



Που βρισκόμαστε (συνήθως) σήμερα..



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ !!
