



Synthetic hEalthcare dAta governance Hub

HealthIT 2025

31-10-2025

Δημήτριος Ιακωβίδης, Καθηγητής

Επιστημονικός Συντονιστής

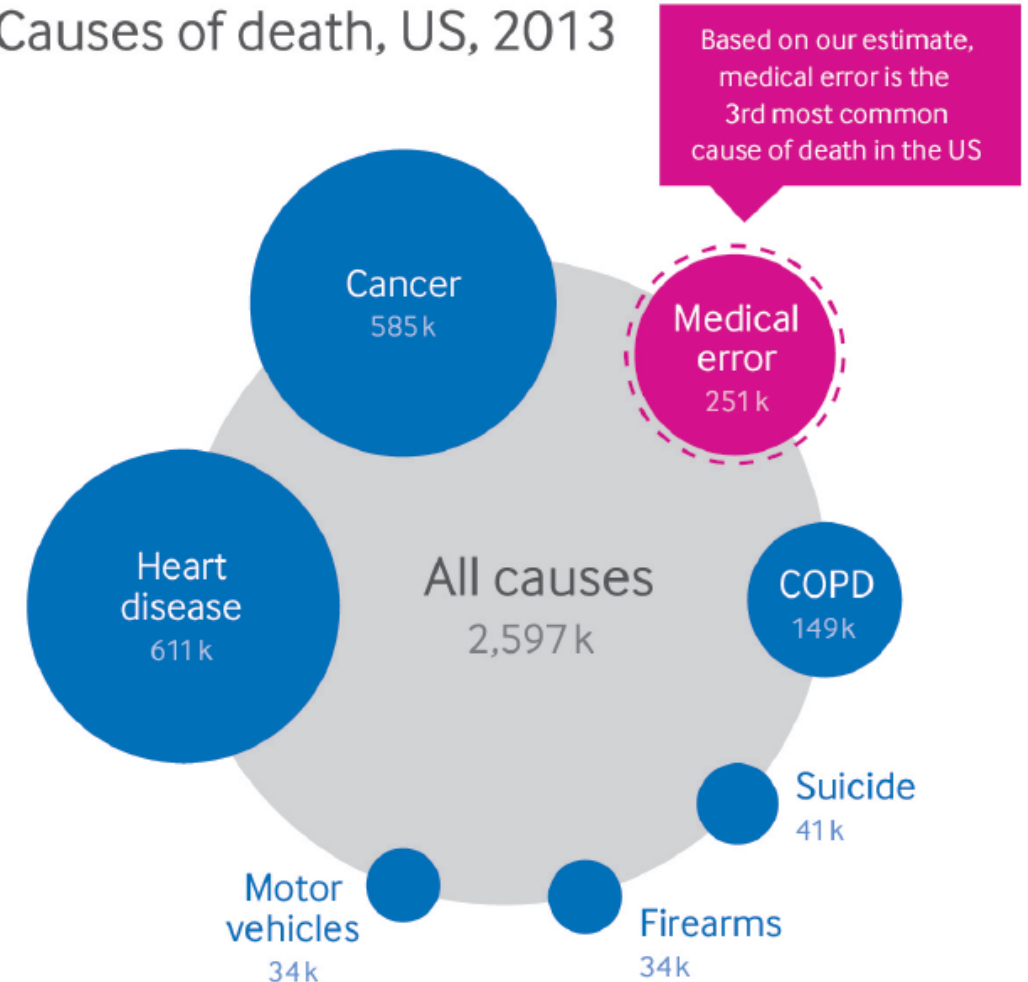
Διευθυντής Εργαστηρίου Βιοϊατρικής Απεικόνισης

Τμήμα Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας



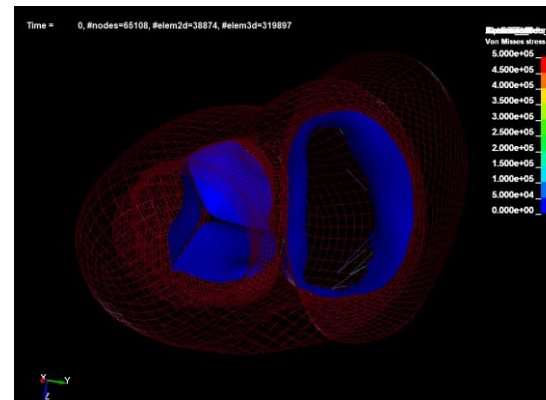
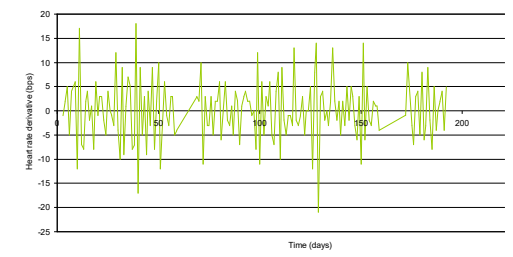
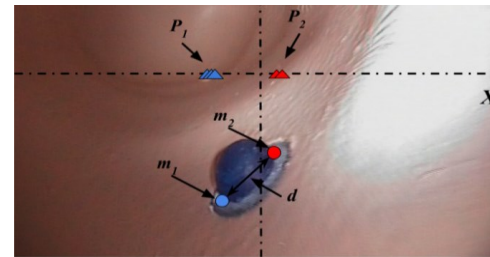
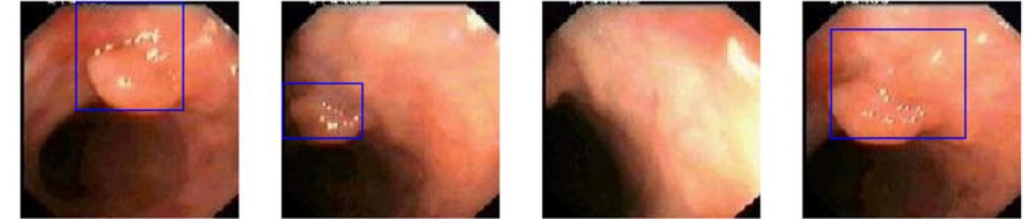
- Τα ιατρικά σφάλματα οδηγούν σε ανεπιθύμητα συμβάντα (ακόμα και στον θάνατο)
 - Διαγνωστικά, θεραπείας, πρόληψης κλπ
 - Καταγράφονται; (ρητορικό ερώτημα)
- Οι ανθρώπινες δυνατότητες είναι συνάμα μεγάλες αλλά περιορισμένες
 - Υποκειμενικότητα στη λήψη αποφάσεων
 - Η ανθρώπινη απόδοση με την κόπωση μειώνεται
 - Η πληροφορίες στον ιατρικό φάκελο αυξάνουν αγγίζοντας ή ξεπερνώντας τα όρια που ο άνθρωπος μπορεί να τις διαχειριστεί
 - Οι εξελίξεις στην έρευνα αυξάνουν με ρυθμούς που ο άνθρωπος να δυσκολεύεται να τις προλάβει

Causes of death, US, 2013



Συστήματα Στήριξης Ιατρικών Αποφάσεων (ΣΣΙΑ)

- Συστήματα που βοηθούν στη λήψη αποφάσεων με στόχο την ελαχιστοποίηση των ιατρικών σφαλμάτων
 - Βασισμένα άμεσα στη γνώση των ειδικών (κανόνες)
 - Στη μηχανική μάθηση από δεδομένα υγείας
- Πως;
 - Παρέχουν δεύτερη γνώμη
 - Ενσωματώνουν γνώσεις από πολλούς ειδικούς
 - Αξιολογούν δεδομένα από πολλαπλές πηγές
 - Ζυγίζουν πιθανότητες
 - Υποδεικνύουν σημεία ενδιαφέροντος
 - Ανακαλύπτουν και υποδεικνύουν συσχετίσεις σε περίπλοκα και σε μεγάλου όγκου δεδομένα κ.α.



Η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) το 2025

▪ Στην καθημερινότητα

- Αυτόνομα αυτοκίνητα, τραίνα και αεροπλάνα
- Ρομπότ στη βιομηχανία αλλά και στο σπίτι
- Ψηφιακοί βοηθοί (GPT) με καταπληκτικές δυνατότητες συλλογισμού και δημιουργικότητας

▪ Στην υγεία

- Υπάρχουν εμπορικά διαθέσιμα συστήματα ΣΣΙΑ βασισμένα σε AI
- Κυρίως με τη μορφή λογισμικού που συνοδεύει ιατρικά συστήματα
- Ενσωματωμένα σε φορητές συσκευές (wearables)
- **Ωστόσο υπολείπονται ακρίβειας και αξιοπιστίας. Γιατί;**

▪ Έλλειψη κατάλληλων δεδομένων για την εκπαίδευση των μηχανών μάθησης AI

- Ασφικτικό νομικό πλαίσιο – ιδιωτικότητα
- Ακριβή και χρονοβόρα η διαδικασία χαρακτηρισμού των δεδομένων



Η Κοινοπραξία SEARCH



SEARCH
Synthetic hEalthcare dAta goveRnanCe Hub

**HOW SEARCH IS REDEFINING
THE FUTURE OF
HEALTHCARE WITH
SYNTHETIC DATA**

The banner features three hexagonal images: a doctor's hands forming a heart, a person interacting with a futuristic interface, and a globe with network connections.

TRINITY COLLEGE DUBLIN
IQVIA RDS Ireland Ltd
DQ TECHNOLOGIES AG
MEDICALVALUES GMBH
CORSANO HEALTH BV
SYNTHETICUS AG
IBM IRELAND LIMITED
TAKEDA PHARMACEUTICALS INTERNATIONAL AG
PHILIPS MEDICAL SYSTEMS TECHNOLOGIES LTD
UNIVERSITY OF THESSALY
SIMULA METROPOLITAN CENTRE FOR DIGITAL ENGINEERING
FUNDACION TECNALIA RESEARCH AND INNOVATION
ODENSE UNIVERSITY HOSPITAL, REGION OF SOUTHERN DENMARK
SAHLGRENKA UNIVERSITY HOSPITAL
UNIVERSITY OF COPENHAGEN
MAGGIOLI SPA
UBITECH LIMITED
FUNDACIO TIC SALUT I SOCIAL
GERMAN ONCOLOGY CENTER
MOTILENT LIMITED
AMGEN N.V.
HEMEX BENELUX
SANT PAU HOSPITAL
HELLENIC HEALTHCARE GROUP
BYTE SOLUTIONS UNLIMITED
ADAPTIT GMBH



Co-funded by the
European Union

14M€

28 ΦΟΡΕΙΣ • 14 ΧΩΡΕΣ • 17 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ • 6 ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ • 5 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Όραμα του SEARCH η ικανοποίηση μεγάλων επιθυμιών

■ Οι ερευνητές στο χώρο της ιατρικής πληροφορικής

- Θα ήθελαν να έχουν πρόσβαση σε περισσότερα ιατρικά δεδομένα, γιατί έτσι θα μπορούσαν να αναπτύξουν ΣΣΙΑ που θα μπορούν να βοηθήσουν τους ιατρούς να λαμβάνουν πιο ακριβείς αποφάσεις.



■ Οι γιατροί

- Θα ήθελαν να είχαν συστήματα ΣΣΙΑ τόσο για να μην κάνουν λάθη όσο και για την αύξηση της αποδοτικότητάς τους.

■ Οι ασθενείς

- Φυσικά θα ήθελαν να είναι πιο ασφαλείς μέσω της αξιοποίησης των συστημάτων αυτών.



Η εικόνα δημιουργήθηκε από το ChatGPT

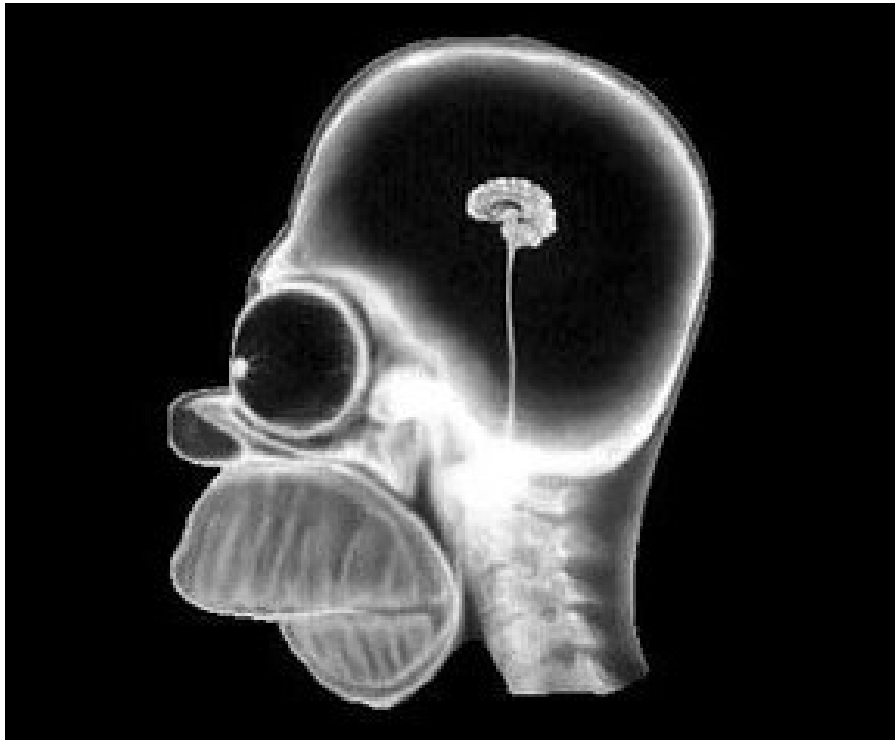


Η εικόνα δημιουργήθηκε από το ChatGPT

- **Οι ερευνητές και οι βιομηχανίες στο χώρο της ιατρικής**
 - Θα ήθελαν να έχουν δεδομένα από μεγαλύτερους πληθυσμούς ασθενών για να μπορούν να εξάγουν ασφαλέστερα συμπεράσματα από τις κλινικές μελέτες τους.
 - Οι βιομηχανίες θα ήθελαν να είχαν επαρκή δεδομένα για να αναπτύξουν μοντέλα προσομοίωσης με τα οποία θα μπορούσαν να επιταχύνουν την έγκριση προϊόντων τους από τις ρυθμιστικές αρχές, μέσω δοκιμών σε υπολογιστές (*in silico testing*).

■ Νεότεροι ιατροί

- Εύχονται να είχαν περισσότερα παραδείγματα περιστατικών ασθενών για να μελετούν, ώστε να αποκτήσουν γρηγορότερα εμπειρία στην καριέρα τους και να μπορούν να λαμβάνουν πιο ακριβείς αποφάσεις, νωρίτερα στην καριέρα τους.



Στόχοι & Επιδιώξεις του SEARCH



Στόχος

- Να αναπτύξει μια ψηφιακή πλατφόρμα παραγωγής σχεδόν όλων των ειδών των συνθετικών βιοϊατρικών δεδομένων.
- Να ξεκλειδώσει τις δυνατότητες των συνθετικών δεδομένων για το μετασχηματισμό της έρευνας και της πρωτοτυπίας στην υγεία.
- Να διερευνήσει τον κλινικό αντίκτυπο αυτών ως προς τη στήριξη των ιατρικών αποφάσεων.

Επιδιώξεις

- Να αναπτύξει ένα πλαίσιο εργασίας για διακυβέρνηση των συνθετικών δεδομένων (synthetic data governance), το οποίο
 - Εστιάζει στην ιδιωτικότητα και σε ηθικά, νομικά και τεχνικά θέματα
 - Θα προσφέρει ασφαλή πρόσβαση σε δεδομένα για ερευνητικούς σκοπούς.
- Ενισχύσει τη συνεργασία ανάμεσα στους ενδιαφερόμενους φορείς και θα προτείνει κατευθυντήριες γραμμές και βέλτιστες πρακτικές

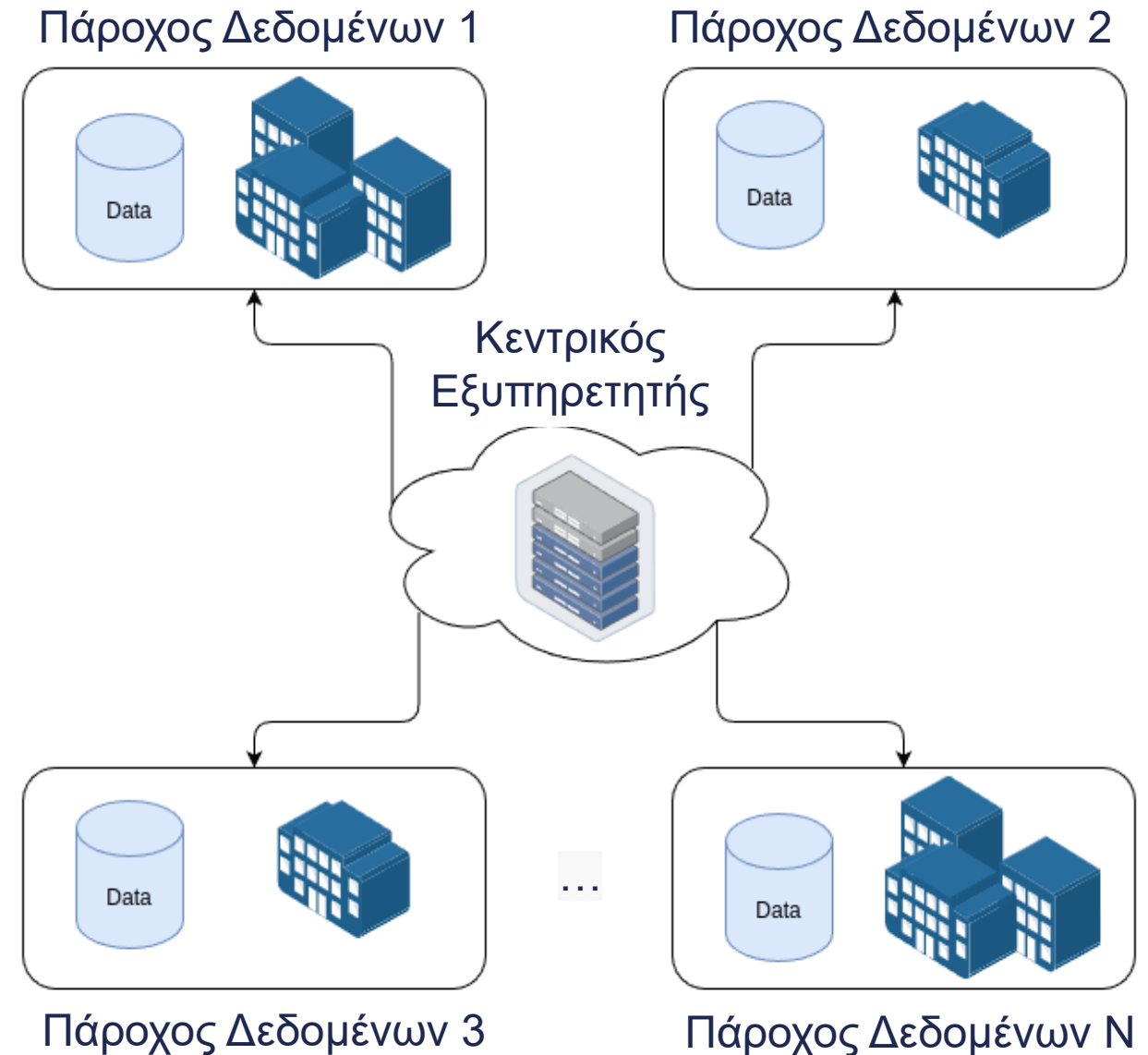


Η εικόνα δημιουργήθηκε από το ChatGPT

- O1. Δημιουργία και δημόσιος διαμοιρασμός ρεαλιστικών συνθετικών δεδομένων: Ανάπτυξη πλαισίου εργασίας για την αυτόματη παραγωγή συνθετικών ιατρικών δεδομένων
- O2. Η ασφάλεια και αξιοπιστία των συνθετικών δεδομένων μέσω της διαμόρφωσης πλαισίου εργασίας για την αξιολόγηση της ανωνυμίας και αξιοπιστίας των συνθετικών δεδομένων, το οποίο να είναι συμβατό με τις απαιτήσεις των ρυθμιστικών αρχών.
- O3. Δημιουργία εξατομικευμένων (personalized) δεδομένων για χρήση στο πλαίσιο της στήριξης ιατρικών αποφάσεων (Clinical Decision Support, CDS) και κλινικών δοκιμών *in silico* (In Silico Clinical Trials, ISCT).
- O4. Ομοσπονδιακή μηχανική μάθηση (federated learning): Ανάπτυξη μιας διαλειτουργικής πλατφόρμας για την ασφαλή παροχή συνθετικών δεδομένων που προστατεύουν την ιδιωτικότητα των ασθενών.
- O5-O7. Εφαρμογές e-health/m-health για τη στήριξη ιατρικών αποφάσεων αναφορικά με τη βελτιωμένη πρόληψη, διάγνωση και θεραπεία.
- O8. Ευρεία διάχυση των αποτελεσμάτων σε δημόσιους και ιδιωτικούς ενδιαφερόμενους φορείς ενημερώνοντας για τις προοπτικές της χρήσης των συνθετικών δεδομένων στην υγεία.

Ομοσπονδιακή Μάθηση

- Πάροχοι δεδομένων (ΠΔ) είναι οι διαφορετικές κλινικές
- Τα ιατρικά δεδομένα δεν στέλνονται εκτός των υπολογιστών που βρίσκονται στις κλινικές
- Κάθε υπολογιστής εκτελεί τον ίδιο αλγόριθμο μηχανικής μάθησης στα τοπικά δεδομένα.
- Μόνο οι παράμετροι των αλγορίθμων μεταδίδονται εκτός των κλινικών και όχι τα ιατρικά δεδομένα προς τον κεντρικό εξυπηρετητή (ΚΕ)
- Οι παράμετροι μπορεί να είναι κρυπτογραφημένοι (σε βάρος του χρόνου εκπαίδευσης)
- Ο ΚΕ συναθροίζει τις παραμέτρους των διαφορετικών κόμβων τις ανανεώνει και τις στέλνει πίσω στους ΠΔ
- Η διαδικασία επαναλαμβάνεται έως ότου ολοκληρωθεί η εκπαίδευση



Κλινικές Μελέτες εστιασμένες στη Στήριξη Ιατρικών Αποφάσεων

Cardiology



UCPH (Denmark)

1. Chronic Cardiovascular Diseases (CVD)

- Atrial Fibrillation (AF)
- Ischemic Heart Disease (IHD)



HYGEIA (Greece)

Cardiology - Neurology



SPH (Spain)

2. Acute Ischemic Stroke (AIS) cardioembolic stroke occurring as a result of comorbidities:

- Atrial Fibrillation (AF)
- Ischemic Heart Disease (IHD)
- Arteriosclerosis

3. Gastrointestinal (GI) Chronic Diseases

- Inflammatory Bowel Disease (IBD)
- Crohn's Disease
- Comorbidities: Primary sclerosing cholangitis, Celiac Disease, Diabetes T1

4. Gastrointestinal Cancer / Precursors

- Polyps
- Ulcerative colitis, Crohn's disease
- Rare Small Bowel Cancers

5. m-Health Platform for Clinical Training

Gynecology

6. Gynecological Cancers

- Cervical Cancer
- Ovarian Cancer

Gastroenterology



SUH (Sweden)



OUH (Denmark)



TCD (Ireland)

Διαθέσιμα Δεδομένα

- Συλλογές των συμμετεχόντων φορέων
- Δεδομένα ανοικτών αποθετηρίων
 - Genomics England
 - EGA
 - UK Biobank
 - TwinsUK
 - GenomeEUtwin control samples
 - Estonian BioBank (EstBB)
 - FinnGen, National Cancer Institute
 - The Cancer Genome Atlas (TCGA)
 - The Image Data Resource (IDR)
 - Stanford Medical ImageNet (AIMI)
 - PhysioNet
 - MIMIC Databases
 - MedMNIST ... (και άλλα πολλά)

>10⁷ Samples

Institutional
Collections

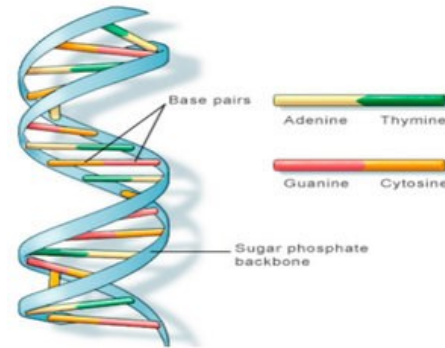
More

In Open
Repositories

Είδη Ιατρικών Δεδομένα

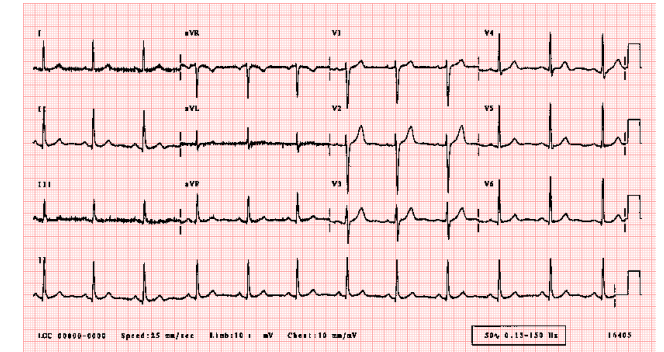
Medical data	Study (n= 30)		Control (n= 30)		P-value
	No	%	No	%	
Treatment:					
One stage ORIF (Open reduction and internal fixation)	1	3.3	4	13.3	0.353 n.s.
Two stages: mixed ORIF & OREF	29	96.7	26	86.7	
Other types of treatment:					
No other treatment	25	83.3	27	90.0	0.706 n.s.
Graft	5	16.7	3	10.0	0.706 n.s.
Amputation	0	0.0	0	0.0	--
Arthrodesis	0	0.0	0	0.0	--
Duration of immobilization:					
3 weeks	1	3.3	4	13.3	0.353 n.s.
6 weeks	24	80.0	9	30.0	0.000*
More than 6 weeks	5	16.7	17	56.7	0.001*
Starting time for weight bearing:					
6 weeks	26	86.7	3	10.0	0.000*
7 - 12 weeks	2	6.7	12	40.0	0.002*
> 12 weeks	2	6.7	15	50.0	0.000*

n.s.: no significance $p > 0.05$
 *: Significant $p < 0.05$.



```

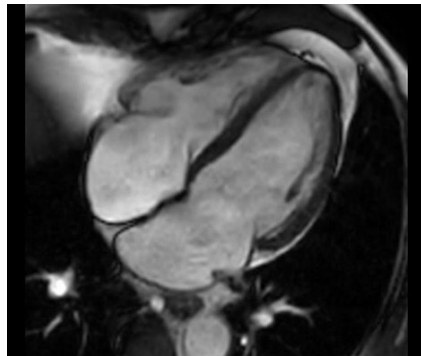
CTGGGGCTTTACTGATGT
ATTTTCTGAAAGTTACAG
TTTTTCGACGTGTCAAGG
CGATAAAATTCAACTACT
CCCTGGGTGTTCTATGAT
ATCCAAGCGCCCGCTAAT
AGCCCAGTCGCAAGGGTC
GGTTAAGGCGTGTGATCG
TCGCGGTTTCGGCGCGTAG
AGACAACCTAACTAATAG
CAATGATATCGCCACAG
GACAGTAGAGAGCTATTG
    
```



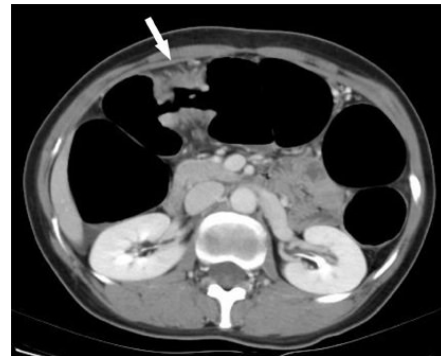
Πίνακες δεδομένων

Γενομικά δεδομένα

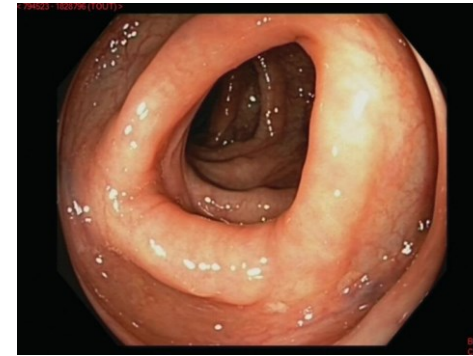
Σήματα 1Δ



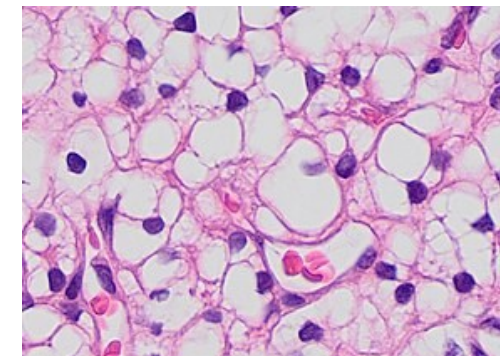
MRI



CT



Ενδοσκοπικά



Μικροσκοπίου

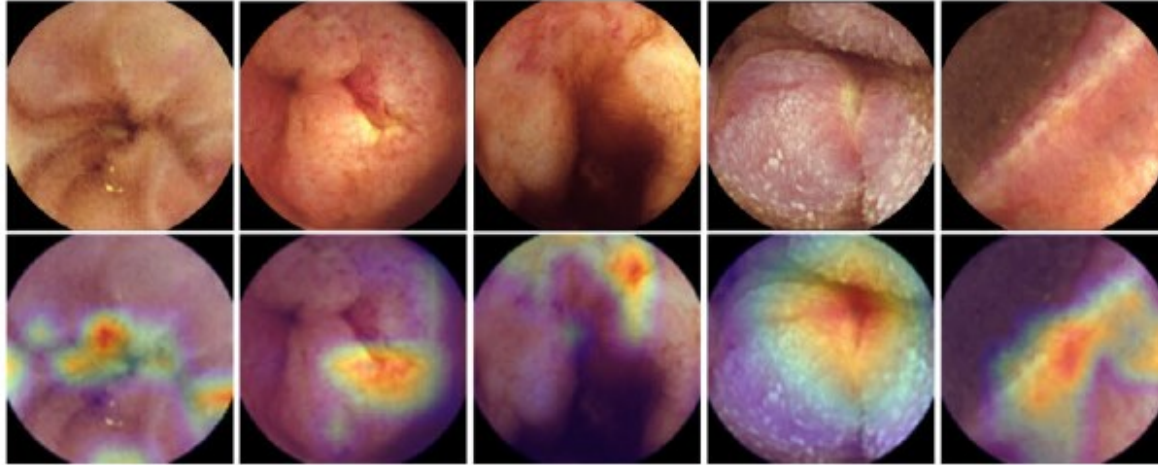
Μέθοδοι



- Παραγωγικές μέθοδοι μηχανικής μάθησης
 - Generative Adversarial Networks
 - Variational Autoencoders
 - Diffusion Models
 - Transformers/LLMs & πρωτότυπες μέθοδοι
- Παραγωγή συνθετικών δεδομένων που είναι:
 - **Ιδιωτικά** (Private)
 - **Ρεαλιστικά** (Realistic)
 - **Ιατρικώς συναφή** (Clinically relevant)
 - **Ποικιλόμορφα** (Diverse)
 - **Εξατομικευμένα** (Personalized)

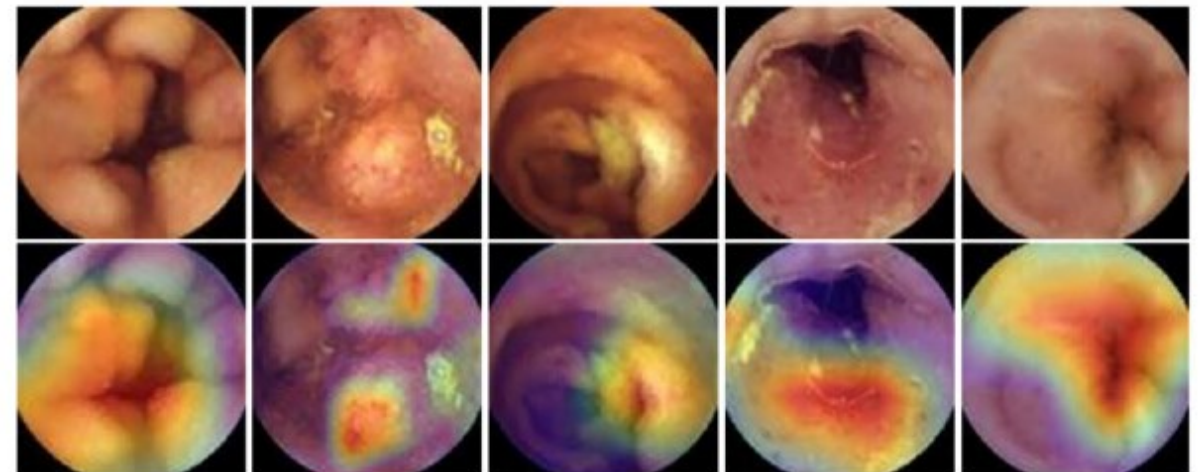
- Συστήματα Στήριξης Ιατρικών Αποφάσεων (ΣΣΙΑ)
 - Βασισμένα στη μηχανική μάθηση
 - Διάγνωση
 - Πρόληψη
 - Θεραπεία
- Πρόκληση η ανάπτυξη ΣΣΙΑ που είναι:
 - **Σθεναρά** (Robust)
 - Προστατεύουν την **ιδιωτικότητα** (Privacy-Preserving)
 - **Ερμηνεύσιμα** (Interpretable) / **Εξηγήσιμα** (Explainable)
 - **Δίκαια χωρίς προκατάληψη** (bias-free)

Παραδείγματα Συνθετικών Δεδομένων



Πραγματικές φλεγμονές

- Diamantis, D. E., Gatoula, P., Koulaouzidis, A., & Iakovidis, D. K. (2024). **This intestine does not exist:** Multiscale residual variational autoencoder for realistic wireless capsule endoscopy image generation. *IEEE Access*, 12, 25668-25683.
- Gatoula, P., Diamantis, D. E., Koulaouzidis, A., Carretero, C., Chetcuti-Zammit, S., Valdivia, P. C., ... & Iakovidis, D. K. (2025). **Clinical evaluation of medical image synthesis:** a case study in wireless capsule endoscopy. *Scientific Reports*, 15(1), 35068.



Συνθετικές φλεγμονές

▪ Άμεσα αποτελέσματα

- Ασφαλείς μέθοδοι διαμοιρασμού ιατρικών δεδομένων
- Πρωτότυπες μεθοδολογίες παραγωγής συνθετικών ιατρικών δεδομένων
- Πολλά δεδομένα ικανά να αξιοποιηθούν ως δεδομένα αναφοράς για εκπαίδευση μηχανών και ανθρώπων
- Πολλά παραδείγματα που επαληθεύουν την αξία των συνθετικών δεδομένων και των ΣΣΙΑ
- Κατευθυντήριες γραμμές αναφορικά με την παραγωγή και χρήση των συνθετικών δεδομένων

▪ Μακροπρόθεσμα αποτελέσματα

- Επιτάχυνση της προόδου της έρευνας στη βιοϊατρική
- Μεγαλύτερη ασφάλεια για τους ασθενείς
- Αύξηση της αποδοτικότητας των ιατρών
- Κατ' επέκταση συνεισφορά στην αειφορία των συστημάτων υγείας

Μείνετε Συντονισμένοι...



Visit Our Website 
<https://ihi-search.eu/>



- <https://ihi-search.eu/>
- <https://www.linkedin.com/company/synthetic-healthcare-data-governance-hub>
- <https://huggingface.co/SEARCH-IHI>