

ChatGPT και Εφαρμογές AI για Ιατρούς

7th session – Χρήση ChatGPTG/Med Gemini σε Πολυτροπικά Ιατρικά Δεδομένα (Large Multimodal Medical Data)

UNIVERSITY OF THE
AEGEAN



SCHOOL OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF INFORMATION
AND COMMUNICATION
SYSTEMS ENGINEERING

Presenter: Panagiotis

Symeonidis

Associate Professor

<http://panagiotissymeonidis.com>

psymeon@aegean.gr

What are Large Multimodal Models (LMMs)?

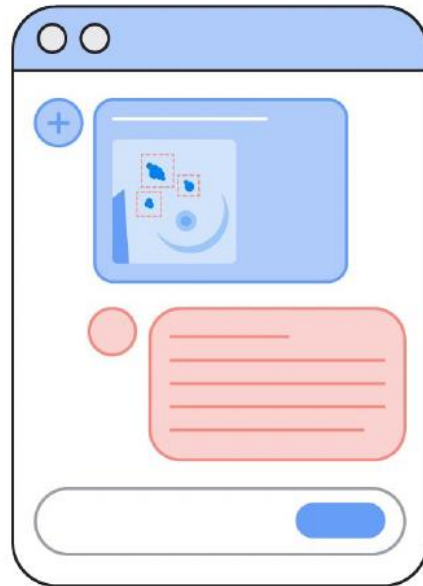
❖ *complex multimodal data*

❖ *text*

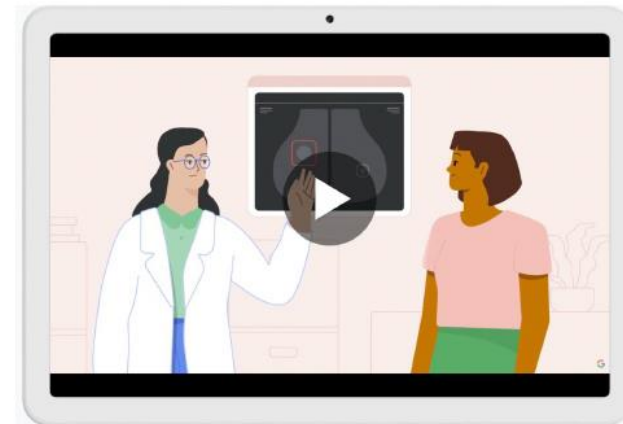
❖ *video*

❖ *images*

❖ *podcast*



Multimodal medical dialogue



Medical video QA

Long Electronic Health Records (EHR) from MIMIC III data set

(a) Retrieval of mentions

Prompt

Task: Determine if the patient has a history of the specified [Condition/Symptom/Procedure] by thoroughly examining the patient's [Medical Records].

Instructions: First make extensive effort to retrieve *all* mentions of the specified [Condition/Symptom/Procedure] that might be related to the [Initial Conclusion]. Include the relevant [Note ID], direct quotes of the evidence segment from the note.

[Condition/Symptom/Procedure]: hypothermia
[Medical Records]:



Response

- [Note ID]: 341500
- [Direct Quote]: "+sweats. Oral temp 93.7. Transferred to MICU"
- [Direct Quote]: "Constitutional: hypothermia"

Παράδειγμα των δυνατοτήτων του Med Gemini για Long Context σε ιατρικό βίντεο. (MedVidQA)

❖ Prompt :



- ❖ Είσαι ένας χρήσιμος ιατρικός βοηθός βίντεο.
- ❖ **Task:** Σου δίνεται ένα βίντεο και μια ερώτηση που ζητά να εξάγεις τις ακριβείς χρονοσφραγίδες του βίντεο (χρόνος έναρξης και χρόνος λήξης) που απαντούν στην παρακάτω ερώτηση:

Πώς να ανακουφιστεί κάποιος από τους πόνους της γάμπας μέσω μασάζ με ρολό αφρολέξ;

History and Physical Note (H&P note)

Σημειώσεις για Ιατρικό Ιστορικό και την κλινική Εξέταση

- ❖ **History and Physical (H&P) note** is a formal and complete assessment of the patient and the problem.
- ❖ H&P is shorthand for the formal document that medical doctors produce through the interview with the patient, the clinical exam, and the summary of the testing either obtained or pending

Prompts προς ChatGPT

- ❖ Μπορείς να συνθέσεις ένα έγγραφο που να καταγράφει το αναλυτικό ιατρικό ιστορικό και την κλινική εξέταση (H&P note) ενός τυχαίου ασθενούς που να έχει διαβήτη και καρδιολογικά προβλήματα και να εμπεριέχει τα 8 τουλάχιστον από τα 12 σημεία του επισυναπτόμενου αρχείου οδηγιών που σου δίνω?
- ❖ Το επισυναπτόμενο αρχείο είναι το `after visit summary EMPTY.docx` και βρίσκεται στο φάκελο `supplementary material` του unit 7 και μετά στο φάκελο `slide 14`.
- ❖ Το παραχθέν αρχείο που δημιούργησε το ChatGPT ως response στο παραπάνω prompt που του δώσαμε ονομάζεται `After Visit Summary COMPLETED.docx` και βρίσκεται επίσης στο φάκελο `slide 14`

Medical summarization/simplification

- *Generate a plain language summary (PLS) given a technical abstract from a medical systematic review.*

Gemini prompt: *Please read through the provided technical summary of a body of medical research and provide a simplified summary that is accessible to a lay audience without medical expertise.*

Technical Summary: {TECHNICAL_ABSTRACT}

Simplified Summary:

Gemini

διαχείριση gmails

Δημιουργία σύνοψης
για τα emails που
ελήφθησαν την
τελευταία
εβδομάδα

Gemini ▾

See the latest updates to the [Gemini Apps Privacy Hub](#)



κάνε μου μια σύνοψη των emails που έλαβα την τελευταία εβδομάδα

Regenerate draft ↻



Google Workspace ▾

Εδώ είναι μια σύνοψη των email που λάβατε την τελευταία εβδομάδα:

Επαγγελματικά:

- **Επιμορφωτικό Πρόγραμμα «ChatGPT και Εφαρμογές AI για Ιατρούς»:** Έλαβες email από τον Χριστόφορο Νεστορή σχετικά με το επιμορφωτικό πρόγραμμα για το ChatGPT και τις εφαρμογές AI για ιατρούς.
- **Προβλήματα Πρόσβασης στο chatgluco.com:** Αντάλλαξες email με τον Θανάση Γκάμπλια και την υποστήριξη του Παρακί σχετικά με προβλήματα πρόσβασης στο chatgluco.com.
- **Laravel:** Έστειλες email στον Θανάση Γκάμπλια με οδηγίες για το πώς να κατεβάσει το Laravel.
- **Re: Login για FTP:** Συζήτησες με τον Θανάση Γκάμπλια για προβλήματα σύνδεσης στο Plesk και FTP.
- **Αξιολογήστε το Ήφαιστος - Ifestos:** Το Booking.com σου ζήτησε να αξιολογήσεις τη διαμονή σου στο Ήφαιστος - Ifestos.

Ακαδημαϊκά:

- **Google Scholar Alerts:** Έλαβες ειδοποιήσεις για νέα άρθρα από συγγραφείς που παρακολουθείς, όπως ο Philip S. Yu και ο Paolo Cremonesi, καθώς και για

Ask Gemini



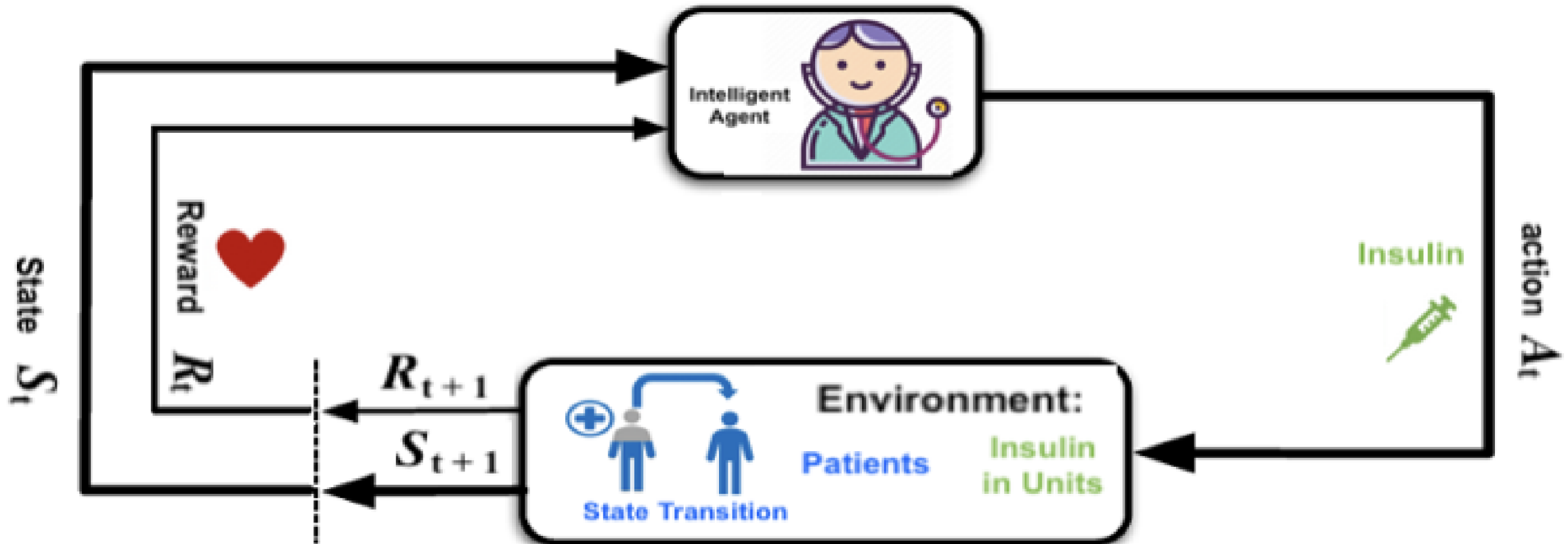
Gemini can make mistakes, including about people, so double-check it. [Your privacy and Gemini](#)

Deep Reinforcement Learning

- (a) for recommending drug combinations and**
- (b) for Predicting Optimal Dosing of a Drug**

Reinforcement Learning

Trains a learning model through the interaction of an agent (intelligent software) with the environment of patients and drugs



Algorithm 3 Q-learning

Input:

States $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$

Actions $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$

Reward Function $R : S \times A \rightarrow \mathbb{R}$

Transition Probability Function $T : S \times A \rightarrow S$

Policy π Function, $\pi : S \rightarrow A$

Learning rate $\lambda \in [0, 1]$, usually $\lambda = 0.1$

Reward attenuation coefficient $\gamma \in [0, 1]$

Output:

A table Q which holds the value of each action a in state s

1: **procedure** Q-LEARNING($S, A, R, T, \lambda, \gamma, \beta$)

2: Initialization of the values of the Q-table

3: **while** Q-values have not converged **or** we have not reached a specified number of iterations

Do

 Choose randomly a state $s \in S$

4: **while** state s is not terminal state **Do**

 Choose based on *policy* π with β prob. a random action a_t ,

 else

 take with prob. $1 - \beta$ the best action $\pi(s_t) \leftarrow \max_a Q(s_{t+1}, a)$

$a_t \leftarrow \pi(s_t)$

$\triangleright \pi : S \rightarrow A$

$r \leftarrow R(s_t, a_t)$

\triangleright reward reception

$s_{t+1} \leftarrow T(s_t, a_t)$

\triangleright transition to the new state

$Q(s_{t+1}, a) \leftarrow (1 - \lambda) Q(s_t, a_t) + \lambda \times (r + \gamma \max_a Q(s_{t+1}, a))$

$s \leftarrow s_{t+1}$

end while

5: **end while**

6: **return** Q-table

7: **end procedure**

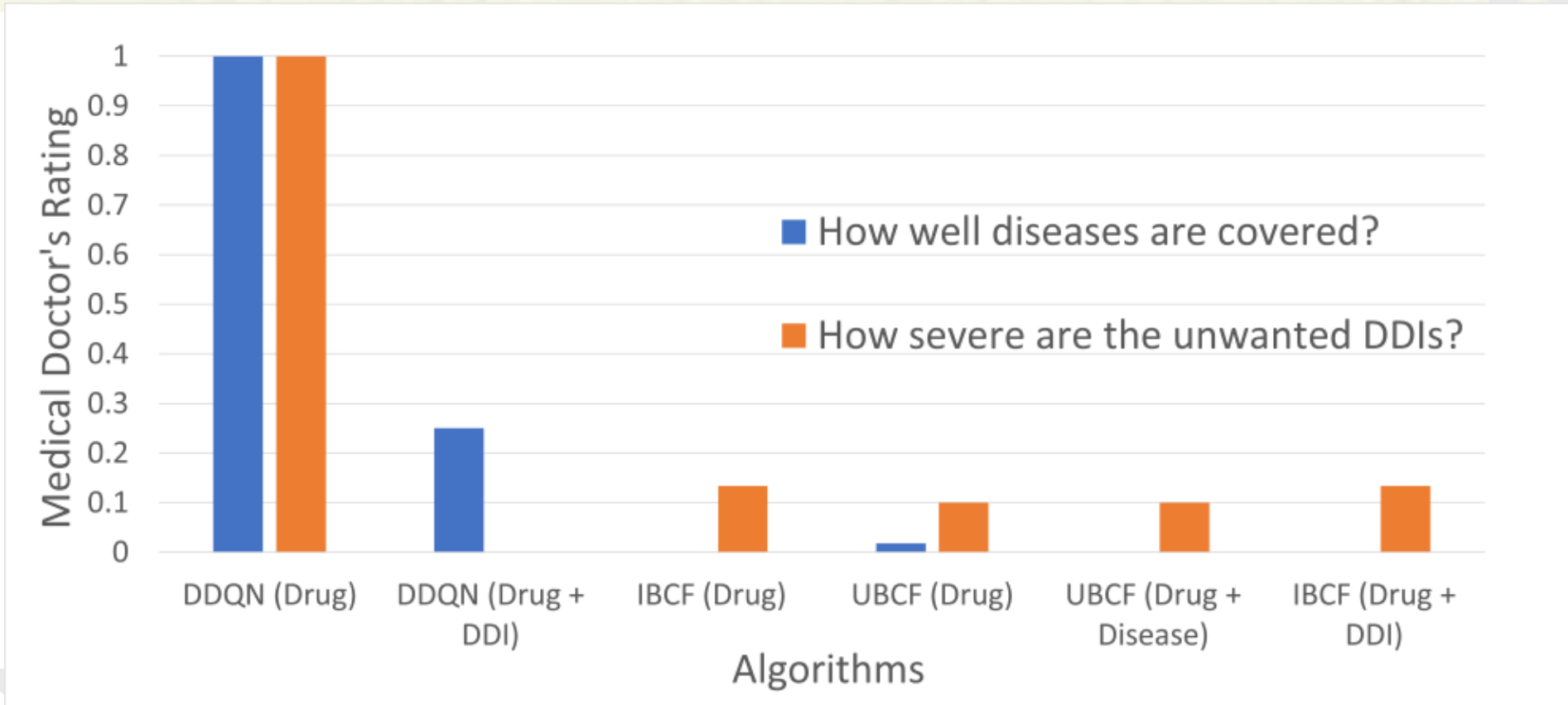
The Q-learning Algorithm in Pseudocode

(a) Reinforcement Learning for Predicting Optimal Dosing of a Drug

What is the optimal dosing of Insulin so that a diabetes patient does not have high glucose?

	Insulin 5 units	Insulin 10 units	Insulin 15 units	Insulin 20 units	Insulin 25 units
Patient 1	350 glucose	180 glucose	91 glucose (True)	60 glucose	0
Patient 2	150 glucose	100 glucose (True)	80 glucose	0	0
Patient 3	450 glucose	0	200 glucose	120 glucose	95 glucose (True)
Patient 4	0	120 glucose	97 glucose (true)	80 glucose	0
Patient 5	250 glucose	160 glucose	0	92 glucose (True)	0

Qualitative analysis



Normalised mean score values given by the clinical experts to the drug recommendations of each algorithm, in terms of their meaningfulness and their safety.