

ChatGPT und KI-Apps für Ärzte

7. Sitzung – Einsatz von ChatGPT/Med Gemini bei multimodalen medizinischen Daten (Large Multimodal Medical Data)

UNIVERSITY OF THE
AEGEAN



SCHOOL OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF INFORMATION
AND COMMUNICATION
SYSTEMS ENGINEERING

Referent: Prof. Dr. Panagiotis Symeonidis

Associate Professor

<http://panagiotissymeonidis.com>

psymeon@aegean.gr

Was sind Large Multimodal Models (LMMs)?

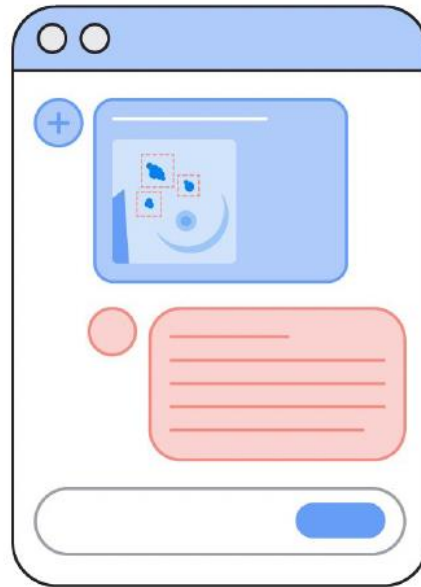
❖ *komplexe multimodale Daten*

❖ *Text*

❖ *Video*

❖ *Bilder*

❖ *Podcasts*



Multimodal medical dialogue



Medical video QA

Lange elektronische Gesundheitsakten aus dem MIMIC-III-Datensatz

(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"

Med Gemini: Analyse medizinischer Videos mit Long-Context (MedVidQA)

❖ Prompt :



- ❖ Du bist ein hilfreicher medizinischer Videoassistent.
- ❖ **Aufgabe:** Ein Video und eine Frage werden dir gegeben. Ziel ist es, die genauen Zeitstempel (Startzeit und Endzeit) im Video zu extrahieren, die die folgende Frage beantworten:

Wie kann man Wadenbeschwerden mit einer Schaumstoffrolle durch Massage lindern?

Anamnese- und Untersuchungsprotokoll (H&P-Note)

Notizen zur medizinischen Vorgeschichte und körperlichen Untersuchung

- ❖ Die H&P-Note ist eine formale und vollständige Einschätzung des Patienten und seines Krankheitsbildes.
- ❖ H&P steht als Abkürzung für das formelle Dokument, das Ärztinnen und Ärzte anhand des Patientengesprächs, der klinischen Untersuchung sowie der bereits vorliegenden oder noch ausstehenden Untersuchungsergebnisse erstellen.

Prompts an ChatGPT

- ❖ Kannst du ein Dokument erstellen, das die vollständige Anamnese und klinische Untersuchung (H&P-Note) eines fiktiven Patienten mit Diabetes und kardiologischen Problemen enthält und mindestens 8 der 12 Punkte aus der beigefügten Anleitung berücksichtigt?
- ❖ Die beigefügte Datei heißt `after visit summary EMPTY.docx` und befindet sich im Ordner `supplementary material` der Einheit 7, anschließend im Ordner `slide 14`.
- ❖ Die von ChatGPT erzeugte Datei als Antwort auf das obige Prompt heißt „`After Visit Summary COMPLETED.docx`“ und befindet sich ebenfalls im Ordner `slide 14`.

Medizinische Zusammenfassung/Vereinfachung

- *Erstellen Sie eine allgemeinverständliche Zusammenfassung (PLS – Plain Language Summary) auf Basis eines fachlichen Abstracts aus einem medizinischen systematischen Review.*

Gemini-Prompt: *Bitte lesen Sie die folgende technische Zusammenfassung einer medizinischen Forschungsarbeit und erstellen Sie eine vereinfachte Zusammenfassung, die auch für ein Laienpublikum ohne medizinische Vorkenntnisse verständlich ist.*

Technische Zusammenfassung: {TECHNICAL_ABSTRACT}

Vereinfachte Zusammenfassung:

Gemini – Verwaltung von Gmails

Erstellung einer Zusammenfassung der E-Mails, die in der letzten Woche eingegangen sind.

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 Paraki 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](#)

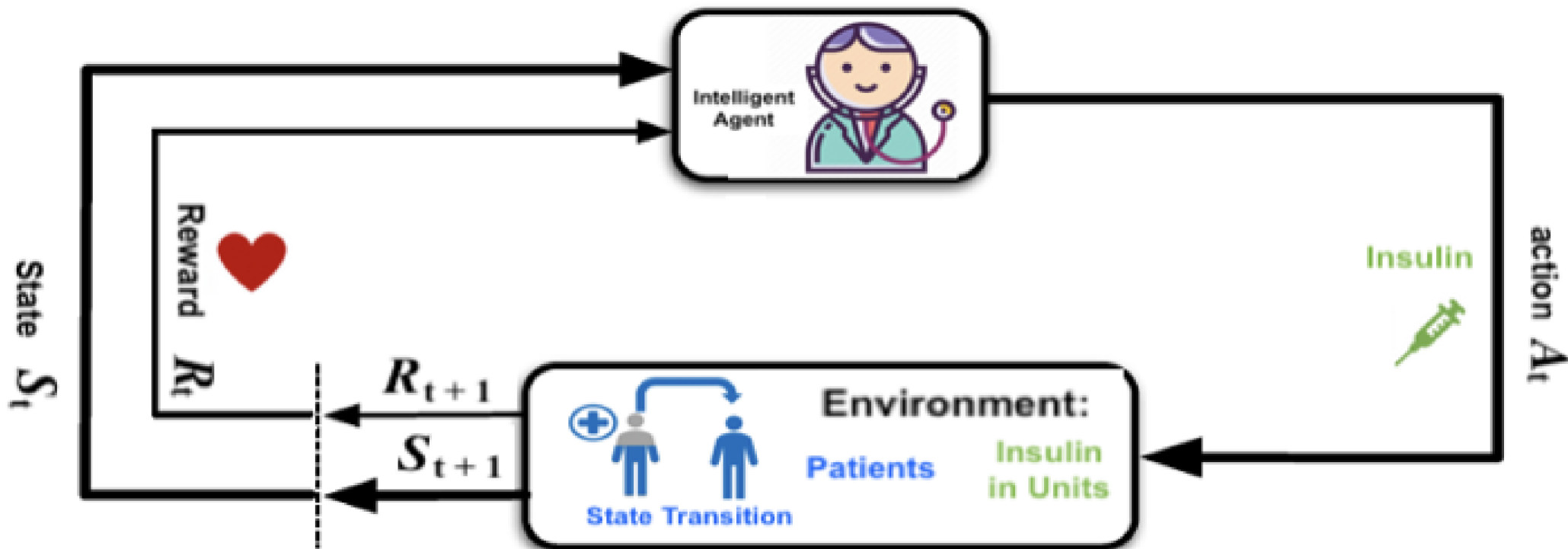
Deep Reinforcement Learning

**(a) zur Empfehlung von
Medikamentenkombinationen und**

**(b) zur Vorhersage der optimalen Dosierung
eines Medikaments**

Reinforcement Learning

Trainiert ein Lernmodell durch die Interaktion eines Agenten (intelligente Software) mit der Umgebung von Patientinnen/Patienten und Medikamenten.



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
4:     Do
       Choose randomly a state  $s \in S$ 
       while state  $s$  is not terminal state Do
         Choose based on policy  $\pi$  with  $\beta$  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
       end while
5:   end while
6:   return Q-table
7: end procedure
```

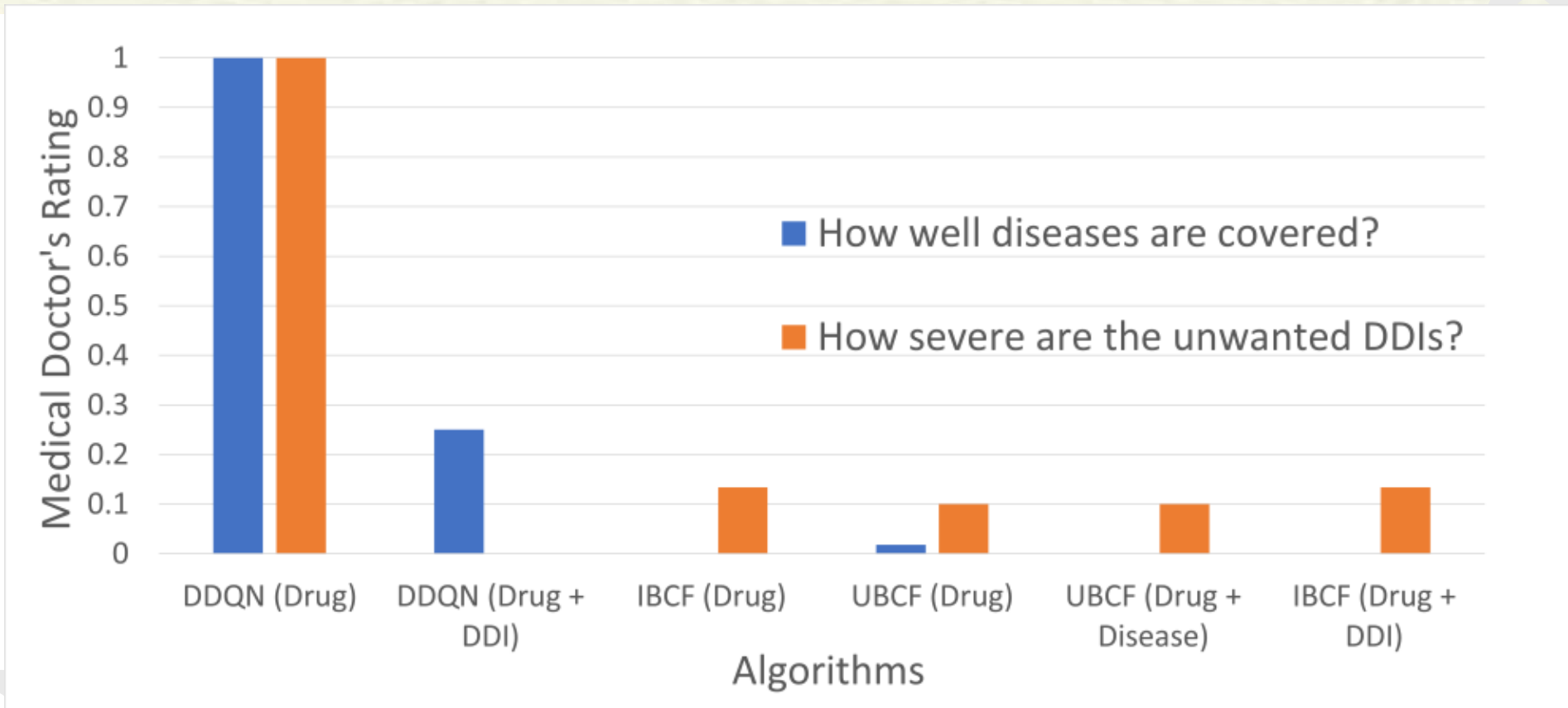
Der Q-learning- Algorithmus in Pseudocode

(a) Reinforcement Learning zur Vorhersage der optimalen Dosierung eines Arzneimittels

Was ist die optimale Insulindosis, damit eine Patientin mit Diabetes keinen hohen Blutzuckerspiegel entwickelt?

	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 Analyse



Normalisierte Mittelwertwerte, die von klinischen Expert*innen zu den Arzneimittelempfehlungen jedes Algorithmus vergeben wurden – hinsichtlich ihrer Sinnhaftigkeit und Sicherheit.