

Quiz Übung 05.05.25 – Grundlagen KI

Name, Vorname: _____

Team: ____

Frage 1 (16 Punkte):

Gegeben ist der folgende Knowledge Graph (KG) von Instanzen, die mit ihren Klassen ('types') sowie den Eigenschaften auf der linken Seite der Abbildung aufgeführt sind. Bitte beziehen Sie sich bei der Beantwortung der Fragen 1a und 1b auf diesen.

Klassen:

K1

K2

K3

Instanzen:

A type K1

B type K2

C type K2

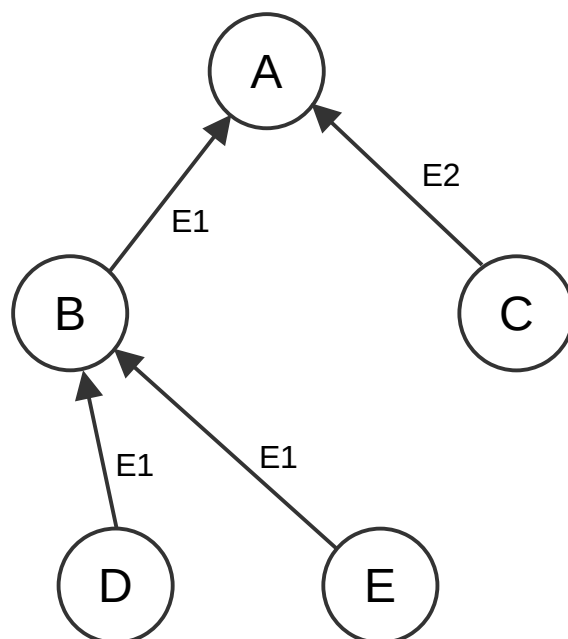
D type K3

E type K3

Eigenschaften:

E1

E2



Quiz Übung 05.05.25 – Grundlagen KI

Name, Vorname: _____

Team: ____

Frage 1a (8 Punkte):

Führen Sie ein *Umgekehrter* Edge-Traversal BFS durch, um alle Nodes zu finden, die Instanzen der Klasse K3 darstellen. Verwenden Sie die nachstehende Skizze, in die Sie die Queue und die Ergebnisse in jedem Schritt eintragen.

Root Node: A

Suchparameter: Node-Klasse

Stop-Bedingungen: Alle Nodes besucht

Schritt		Queue		Ergebnisse
<div>1</div>	→	<div></div>		<div></div>
<div>2</div>		<div></div>	→	<div></div>
<div>3</div>	→	<div></div>		<div></div>
<div>4</div>		<div></div>	→	<div></div>
<div>5</div>	→	<div></div>		<div></div>
<div>6</div>		<div></div>	→	<div></div>
<div>7</div>		<div></div>	→	<div></div>
<div>8</div>		<div></div>	→	<div></div>

Lösung 1a:

Schritt		Queue		Ergebnisse
1	→	A		
2			→	A: K1
3	→	CB		
4		C	→	B: K2
5	→	EDC		
6		ED	→	C: K2
7		E	→	D: K3
8			→	E: K3

Quiz Übung 05.05.25 – Grundlagen KI

Name, Vorname: _____

Team: ____

Frage 1b (8 Punkte):

In gerichteten Graphen müssen Sie bei der Berechnung der durchschnittlichen Pfadlänge (APL) den Fall behandeln, dass einige Node-Pairs unerreichbar sind - was bedeutet, dass es keinen gerichteten Pfad von einem Node zum anderen gibt. In dem für Frage 1 gezeigten KG bedeutet dies, dass es keinen *umgekehrten* Traversalpfad gibt.

Zum Beispiel gibt es keinen solchen Pfad vom Node E zu A, aber es gibt einen vom Node A zu E. Wir sagen also, dass das Node-Pair (A, E) zur Menge der erreichbaren Nodes R gehört. Der kürzeste Pfad vom Node A zu E ist $d(A, E) = 2$.

Berechnen Sie die APL der KG für Frage 1 nach folgender Formel

$$APL = \frac{1}{|R|} \sum_{\substack{i, j \in V \\ i \neq j}} d(i, j) ,$$

wobei $|R|$ die Anzahl der erreichbaren Node-Paare ist.

Zeigen Sie dann die ungefähre globale Effizienz in der KG mit

$$E_{\text{glob}} \sim \frac{1}{APL} .$$

Lösung 1b:

$$\begin{aligned}d(A, B) &= 1 \\d(A, C) &= 1 \\d(A, D) &= 2 \\d(A, E) &= 2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(B, D) &= 1 \\d(B, E) &= 1\end{aligned}$$

$$|R| = 6$$

$$APL = \frac{1}{|R|} \sum_{\substack{i, j \in V \\ i \neq j}} d(i, j) = \frac{1}{6}(1 + 1 + 2 + 2 + 1 + 1) = \frac{8}{6}$$

$$E_{\text{glob}} \sim \frac{1}{APL} \sim \frac{6}{8}$$

Quiz Übung 05.05.25 – Grundlagen KI

Name, Vorname: _____

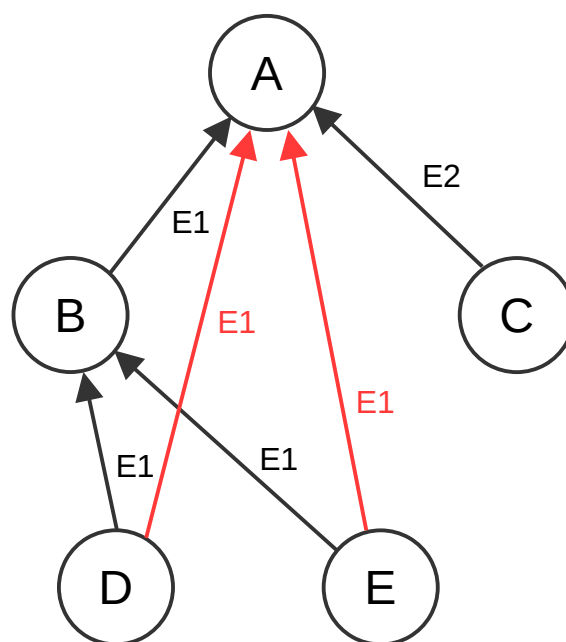
Team: ____

Frage 2 (16 Punkte):

2a (8 Punkte):

Nehmen wir an, dass das KG in Frage 1 (unten noch einmal dargestellt) mit der Inferenzregel der **Transitivität** begründet wird. Zeichnen Sie auf dem KG die neuen Edges nach der Inferenz ein und beschriften Sie sie mit den entsprechenden Eigenschaften.

Lösung 2a:



Quiz Übung 05.05.25 – Grundlagen KI

Name, Vorname: _____

Team: ____

2b (8 Punkte):

Berechnen Sie mit den gleichen Formeln wie in Frage 1b die APL und E_{glob} für die neue KG in **2a** nach der Inferenz.

Lösung 2b:

$$\begin{aligned}d(A, B) &= 1 \\d(A, C) &= 1 \\d(A, D) &= 1 \\d(A, E) &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(B, D) &= 1 \\d(B, E) &= 1\end{aligned}$$

$$|R| = 6$$

$$APL = \frac{1}{|R|} \sum_{\substack{i, j \in V \\ i \neq j}} d(i, j) = \frac{1}{6} (1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1) = \frac{6}{6} = 1$$

$$E_{\text{glob}} \sim \frac{1}{APL} \sim 1$$