3.2

a)

Der Pfad p = (A, B, C, D, B, C, D … B, C, D) ist ein Pfad, der einen Zirkel mit negativer Kantensumme erhält. Es gilt hier, dass der Zirkel aus (B, C, D) eine Kantensumme von BC + CD + DB = 2 + 3 + -6 = -1 hat.

Da wir das Kantengewicht ja minimieren wollen, können wir damit unendlich mal diesen Zirkel durchlaufen, da sich bei jedem Durchlauf das Gewicht um 1 verringert. Das führt so zu keinem sinnvollen Ergebnis und daher ist die Einschränkung für einen Graph ohne negativen Zirkel wichtig.

b)

Algorithmus Suche von A -> D:

Ein Bild, das Entwurf, Zeichnung, Kreis, Diagramm enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

Besucht

|  |  |
| --- | --- |
| Visited | ToDo |
| {} | {(0, A)} |
| {A} | {(1, B), (3, C)} |
| {A, B} | {(2, D), (3, C)} |
| {A, B, D} | - |

Damit ist nach Dijkstra der Pfad (A, B, D) der Pfad mit dem kürzesten Weg zu von A -> D mit einem Kantengewicht von 2.

Wenn wir allerdings den Pfad (A, C, D) betrachten, so erhalten wir AB + CD = 3 + (-2) = 1.

Da wir nach Dijkstra allerdings C nicht betrachten, da der Weg nach C mit 3 groß war, erhalten wir mit dem Dijkstra Algorithmus in der Ursprungsform nicht das das richtige Ergebnis.

c)

Ein Bild, das Kreis, Reihe enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein. Ein Bild, das Kreis, Reihe enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

3

4

0

-- Kantengewichte um +2 erhöht -->

3

3

(Die Graphen habe ich mit ChatGPT erstellen lassen, als Eingabe aber alle Knoten und Kanten selbst vorgegeben. Ich fand es hübscher als selbst gemalt 😊, hoffe, dass das in Ordnung war)

Besucht

|  |  |
| --- | --- |
| Visited | ToDo |
| {} | {(A, 3)} |
| {A} | {(3, B), (3, C)} |
| {A, B} | {(3, C), (6, D)} |
| {A, B, C} | {(6, D), (7, E)} |
| {A, B, C, D} |  |

Wie man anhand des Beispiels erkennen kann, findet der modifizierte Algorithmus immer noch den Pfad (A, B, D) mit Kantengewicht 2. Bzw. (6 modifiziert)

Wenn wir allerdings den Pfad (A, C, D) betrachten, so erhalten wir AB + CD = 1 + 2 + (-2) = 1, modifiziert allerdings 7 (3 + 4 + 0).

Durch das Erhöhen vom Betrag um 2, erhöhen wir für jede Kante das Gewicht um 2. Da wir auf dem optimalen Pfad allerdings über 3 Kanten laufen, so erhöht sich das Gesamtgewicht des Pfades um 6 (auch zu sehen an 1, modifiziert 7 Gewicht des Pfades).

Bei dem oberen Weg hingegen laufen wir nur über 2 Kanten und erhöhen somit das Gewicht des Pfades nur um 4.

Der Algorithmus kann so also nicht funktionieren, wenn man die Zahlen richtig wählt.