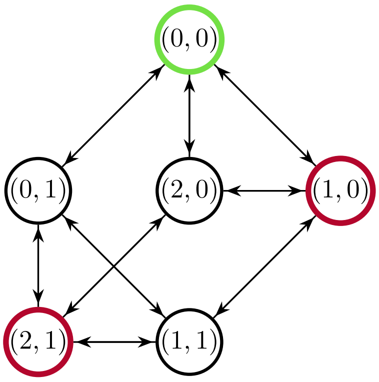
Einführung in die Methoden der Künstlichen Intelligenz

SarsNeunSieben – Mat.-Nr.: 1234567

Sommer 2022 Übung 2 Gruppe 1

Aufgabe 1

a) Wir beginnen mit dem Startknoten $(0, 0)$ und können die Zielknoten $(1, 0)$ und $(2, 1)$ erreichen.



b) Wir betrachten zunächst nur das y. Dafür haben wir insgesamt n Möglichkeiten, wobei der erste Fall $y = 0$ ein Sonderfall ist, genau so wie $y = n - 1$. Damit haben wir $n - 2$ Möglichkeiten für y um in den letzten Fall zu kommen. Dazu kommt noch, dass wir für das x m verschieden Möglichkeiten haben, da wir in allen Formel das x nur dann erhöhen, wenn wir es auch $\mod m$ nehmen. Somit haben wir $\big((n - 2) \cdot m\big) \cdot 4$ Nachfolger durch den letztem Fall. Zusätzlich haben wir 2 Sonderfälle für $y = 0$ und $y = n - 1$, wobei wir hier je 3 Nachfolger haben, und wieder m Möglichkeiten für x. Dies ist addiert nun die Gesamtanzahl der Kanten, wenn Zielknoten auch Kanten haben.

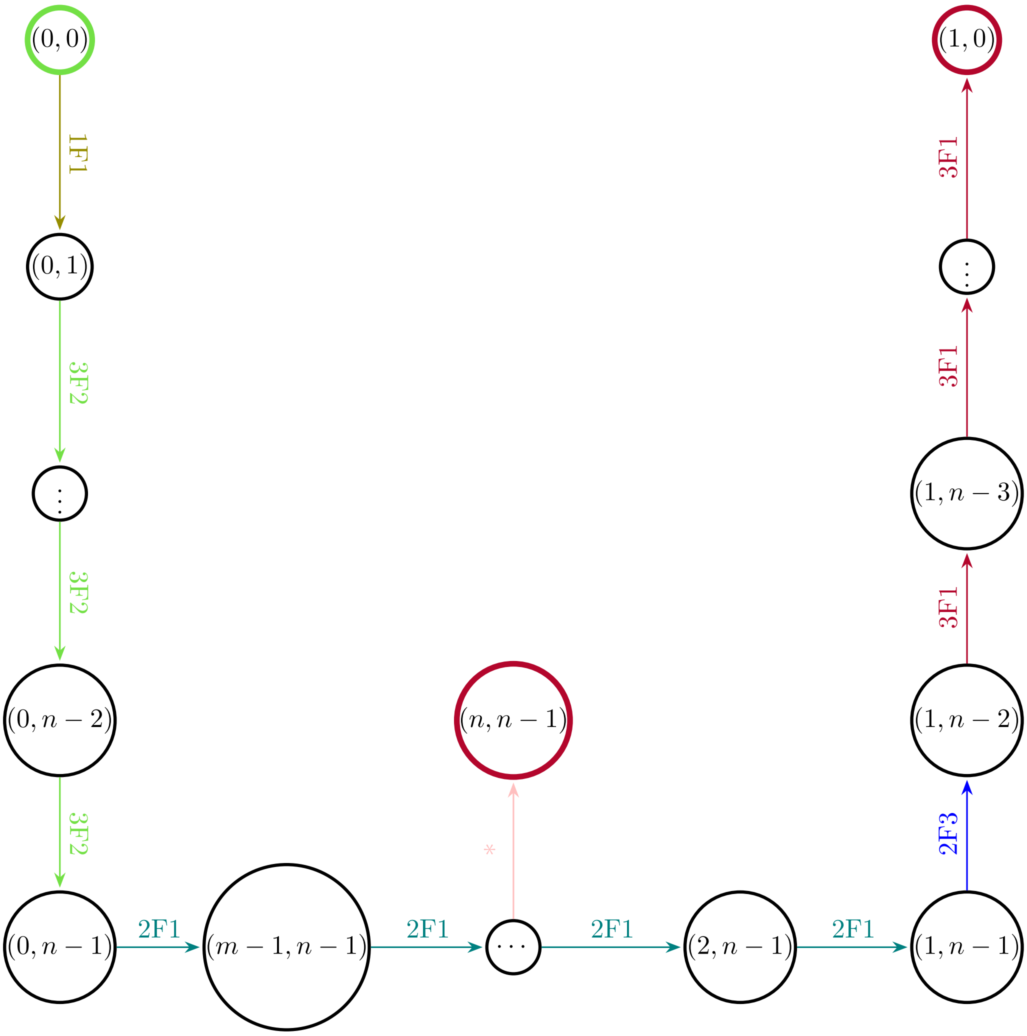
Um den mittleren Verzweigungsgrad zu erhalten teilen wir nun diese Summe durch die Gesamtzahl der Knoten. Die Gesamtzahl der Knoten ist $m \cdot n$, da wir durch die Formeln beginnend mit 0 sowohl x als auch y bis m bzw. n schrittweise um 1 erhöhen, wodurch alle Knoten bis (m, n) erreicht werden können.

$$\text{mittlerer Verzweigungsgrad} = \frac{\overbrace{((n-2)\cdot m)\cdot 4}^{\text{unterste Formel}} + \overbrace{(2\cdot m)\cdot 3}^{\text{Sonderfälle}}}{\underbrace{m \cdot n}_{\text{Gesamtzahl der Knoten}}}$$

c) Der Knoten mit grünem Rahmen ist der Startknoten, die Knoten mit rotem Rahmen sind Zielknoten.

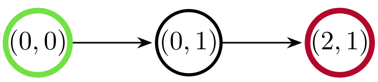
1F1 = 1. Funktion 1. Parameter, also $(x, y + 1)$
3F2 = 3. Funktion 2. Parameter, also $(x, y + 1)$
2F1 = 2. Funktion 1. Parameter, also $((x - 1) \mod m, y)$
2F3 = 2. Funktion 3. Parameter, also $(x, y - 1)$
3F1 = 3. Funktion 1. Parameter, also $(x, y - 1)$
* = falls $x = n$ und $y = n - 1$, sodass dies ein Zielknoten ist

Die Tiefensuche mit Sharing ist in diesem Fall unabhängig von m und n und findet immer den Zielknoten $(1, 0)$, wie in unserem Beispiel gezeigt.

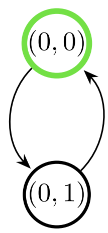


d) Auch hier ist der Startknoten grün markiert, und der Zielknoten rot.

Tiefensuche ohne Sharing terminiert nur für $n = 2$, da wir nur so zur zweiten Formel kommen, ohne die dritte ausführen zu müssen. Denn in der zweiten Formel besuchen wir nie bekannte Knoten, sondern stets neue Knoten, wodurch wir einen Zielknoten erreichen werden.
Die Suche terminiert nicht für $n > 2$, da wir in der dritten Formel wieder unseren Startknoten besuchen und somit in eine Schleife kommen.



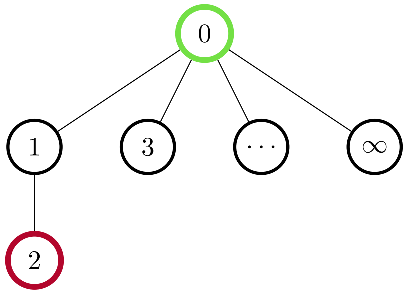
terminiert für $n = 2$



terminiert nicht für $n > 2$

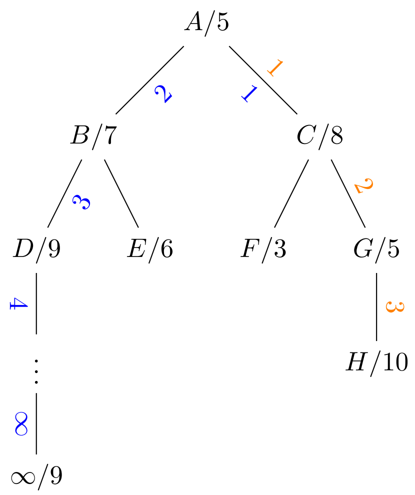
Aufgabe 2

Wir beginnen bei Knoten 0 und unser Zielknoten ist 2 in Tiefe 2.
Da die Breitensuche zuerst in die Breite geht, und wir hier unendliche Breite haben, wird diese hier nie terminieren, obwohl es einen endlichen Pfad gäbe.



Aufgabe 3

Die Zahl besagt die Schritt-Nummer, wobei orange dem Bergsteigen entspricht und blau der Best-First Suche entspricht.
Die Best-First Suche wählt bei mehreren Kindern in der Tiefe 1 zuerst den rechten Knoten, dann den linken. In allen anderen Tiefen wird zuerst das linke Kind genommen.
Das Bergsteigen wählt immer zuerst das rechte Kind aus.



Best-First will zuerst den linken Teilbaum komplett abgehen, da der Knoten B weniger Gewicht hat, und somit diesen Teilbaum zuerst betrachtet.
Bergsteigen wiederum betrachtet zuerst den Teilbaum, in den er zuerst gegangen ist. Dadurch kann dieser auch in diesem Fall terminieren.