

Bayesian Networks - Übungsblatt 2

Nicolas Schilling
schilling@ismll.de

April 30, 2015

Abzugeben bis **Mittwoch, 07. Mai 24:00**

Exercise 1: U-Separierung (10 Punkte)

- a) Betrachten Sie den Graphen in Figure 1. Seien $A = \{1\}$ und $B = \{9\}$ zwei Knotenmengen des Graphen. Sind A und B u-separiert gegeben Z ? Falls nicht, geben Sie einen Pfad zwischen A und B an.
- a1) $Z = \{7\}$
 - a2) $Z = \{6\}$
 - a3) $Z = \{7, 6\}$
 - a4) Nun seien $A = \{2, 5\}$ und $B = \{8\}$. Schreiben Sie eine minimale und eine maximale Knotenmenge Z auf sodass A und B u-separiert sind gegeben Z . Bei welchen Knoten ist es irrelevant, ob sie der maximalen blockierenden Menge angehören?

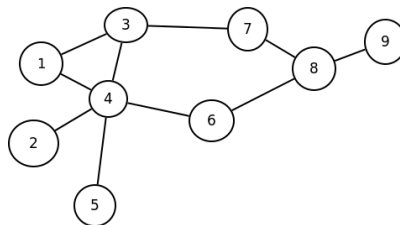


Figure 1: Ungerichteter Graph (1)

- b) Betrachten Sie den Graphen in Figure 2. Seien $A = \{2\}$ und $B = \{7, 8\}$ zwei Knotenmengen des Graphen. Sind A und B u-separiert gegeben Z ? Falls nicht, geben Sie einen Pfad zwischen A und B an.
- b1) $Z = \{3, 5, 6\}$
 - b2) $Z = \{4, 6\}$

b3) $Z = \{4, 5\}$

b4) Schreiben Sie erneut eine minimale und eine maximale Knotenmenge Z auf, die A und B separieren. Bei welchem Knoten ist es irrelevant, ob er der blockierenden Menge angehört oder nicht?

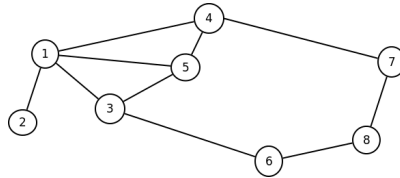


Figure 2: Ungerichteter Graph (2)

Exercise 2: D-Separierung (10 Punkte)

a) Modellieren Sie alle *interessanten Variablen* und ihre Abhängigkeiten in einem gerichteten Graphen. Beantworten Sie die folgenden Fragestellungen danach ausführlich *in Ihren eigenen Worten*.

a1) Thomas leidet an Schlaflosigkeit und ist daher immer müde in der Vorlesung. Eines Morgens trinkt Thomas eine *Tasse Kaffee* und realisiert, dass er keine Probleme mehr hat *in der Vorlesung wach zu bleiben*. An einem anderen Morgen hat Thomas keinen Kaffee mehr vorrätig und *geht stattdessen spazieren*. Dabei fällt ihm auf, dass er danach auch keine Probleme hat *in der Vorlesung wach zu bleiben*.

Wenn wir nun wissen, dass Thomas in der Vorlesung wach ist, hilft und dann das Wissen ob Thomas Kaffee getrunken hat um sein Spazierverhalten zu beschreiben?

a2) Marc hat herausgefunden, dass *an der Vorlesung interessiert sein* eine große Hilfe ist um *in der Vorlesung wach zu bleiben*. Aufgrund seiner *Wachheit* ist Marc super vorbereitet und *besteht die Klausur*.

Wenn wir wissen dass Marc in der Vorlesung immer wach war, hilft dann zusätzliches Wissen ob er an der Vorlesung interessiert ist zu bestimmen ob er die abschliessene Klausur besteht?

a3) Franziska hat herausgefunden dass *wenn sie Sport treibt*, sie nicht nur *besser aussieht* sondern ebenfalls *viel fitter* ist.

Nehmen wir an, wir wissen dass Franziska Sport treibt. Hilft nun das Wissen ob sie gut aussieht, um Aussagen über ihre Fitness zu treffen?

b) Betrachten Sie den gerichteten, azyklischen Graphen (DAG) in Figure 3. Sei $A = \{1\}$ und $B = \{7\}$ Knotenmengen des DAG. Beantworten Sie die folgenden Fragen, einmal durch die Definition der d-Separierung **und** einmal mit Hilfe des Moral-Graphen und der u-Separierung (mit Skizze des Moralgraphen):

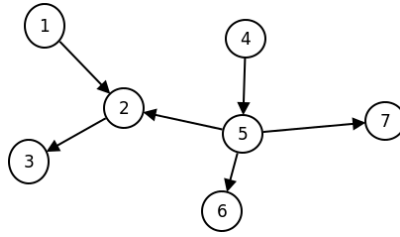


Figure 3: A DAG

- b1) Sind A und B d-separiert, wenn $Z = \{\}$?
- b2) Sind A und B d-separiert, wenn $Z = \{2\}$?
- b2) Sind A und B d-separiert, wenn $Z = \{3\}$?