

Bayesian Networks - Übungsblatt 2

Nicolas Schilling

schilling@ismll.de

November 5, 2013

Abzugeben bis **Dienstag, 12. November 08:30**

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 alle möglichen Knotenmengen Z auf sodass A und B u-separiert sind gegeben Z . Bei welchem Knoten ist es irrelevant, ob er der blockierenden Menge angehört oder nicht?

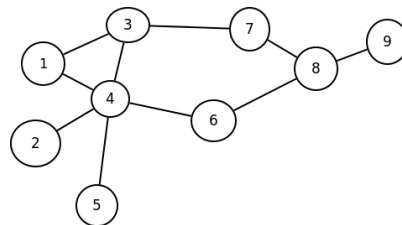


Figure 1: Ungerichteter Graph (1)

- 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 alle Z auf, die A und B separieren. Bei welchem Knoten ist es irrelevant, ob er der blockierenden Menge angehört oder nicht?

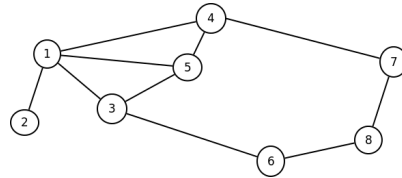


Figure 2: Ungerichteter Graph (2)

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 abschliessenede 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):
- b1) Sind A und B d-separiert, wenn $Z = \{\}$?

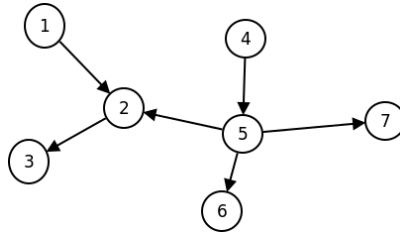


Figure 3: A DAG

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