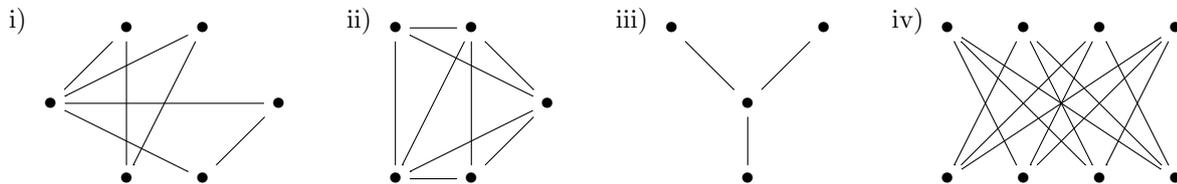


Übung 9

Abgabe bis Freitag, 22.12.2017, 9.45 Uhr

Aufgabe 1: [Eigenschaften von Graphen]
Betrachte die folgenden Graphen:



Welche Graphen

- (a) sind zusammenhängend,
- (b) sind bipartit,
- (c) besitzen eine Dichte > 1 ,
- (d) besitzen einen Eulerweg,
- (e) sind planar,
- (f) sind ein Baum?

Punkte:

Aufgabe 2: [Kreise]

- (a) Zeige: Wenn zwei unterschiedliche Kreise in einem einfachen Graph G eine gemeinsame Kante e enthalten, dann existiert in G auch ein Kreis, der e nicht enthält.
- (b) Sei G ein einfacher Graph mit n Ecken. Zeige: Gilt für den Grad aller Knoten v , dass $d(v) \geq \frac{1}{2}(n-1)$, dann ist G zusammenhängend.

Punkte:

Aufgabe 3: [Graphen in Sage]

Sei $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Wir betrachten die vier Graphen $G_i = (V, E_i)$ mit:

$$E_1 := \{(1, 4), (1, 6), (2, 6), (3, 4), (3, 5), (3, 6)\}$$

$$E_2 := \{(1, 2), (1, 4), (2, 6), (2, 5), (2, 3), (3, 6)\}$$

$$E_3 := \{(1, 3), (1, 4), (2, 5), (3, 4), (3, 5), (3, 6)\}$$

$$E_4 := \{(1, 3), (1, 4), (2, 6), (5, 6), (3, 4), (3, 5)\}$$

- (a) Zeichne diese vier Graphen in Sage.
- (b) Bestimme mit Sage, welche dieser Graphen zueinander isomorph sind.
- (c) Gebe handschriftlich die zugehörigen Bijektionen an.

Hinweis: Mit folgenden Befehlen werden Graphen in Sage erzeugt:

```
sage: G = Graph({})
sage: G.add_edge( , )
```

Weiterhin können zwei Graphen G1, G2 auf Isomorphie getestet werden:

```
sage: G1.is_isomorphic(G2)
```

Punkte: