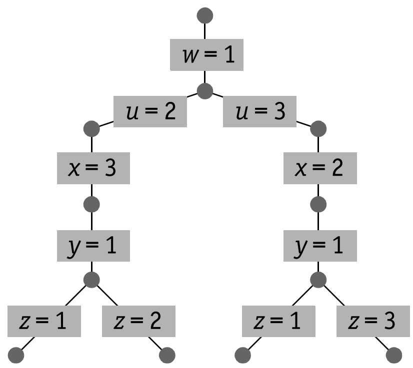
Kapitel 3

3.1 Weil alle Äste des Suchbaums dieselbe Tiefe 8 haben. Damit entfallen die potenziellen Vorteile der Breitensuche.

3.2 Der Wertebereich für alle Variablen sei $\{1, 2, 3\}$. Mögliche minimale Breitenordnungen sind:

- beliebige Anordnung von x, u, w, danach y, z
- beliebige Anordnung von x, u, y, danach w, z

Die Suche mit jeder dieser Anordnungen ist backtrackingfrei. Als Beispiel nebenstehend der Suchbaum für die Anordnung w, u, x, y, z. Die Belegung der ersten Variablen ist offenbar willkürlich, deshalb ist in der Abbildung nur der Ast für die Belegung $w = 1$ angegeben. Die Äste, die sich durch die Belegung $w = 2$, $w = 3$, $w = 4$ ergeben, sind analog.



3.3 a)

$\mathcal{V} = \{S, E, N, D, M, O, R, Y\}$.

$\mathcal{D}(S) = \mathcal{D}(M) = \{1, 2, \ldots, 9\}$

Für alle anderen Variablen ist $\mathcal{D} = \{0, 1, \ldots, 9\}$

$\mathcal{C} = \{C_1,\ldots,C_5\} \cup \{S \neq E, S \neq N, S \neq D, \ldots, R \neq Y, \}$

C_1: $Y = (D + E) \bmod 10$

C_2: $E = (N + R + (D + E) \text{ div } 10) \bmod 10$

C_3: $N = (E + O + (N + R) \text{ div } 10) \bmod 10$

C_4: $O = (S + M + (E + O) \text{ div } 10) \bmod 10$

C_5: $M = (S + M) \text{ div } 10$

b)

```
 9563
 1095
10658
```

3.4 Für diese Aufgabe liegt keine Lösung vor.

3.5 a) Wir verwenden die Variablen

$$\mathcal{V} = \{ku, ke, kd, ue, ud, ed\}$$

mit ku = KB:UB usw. Ist $ku = a{:}b$, so sei $uk = b{:}a$, und entsprechend für alle anderen Variablen.

Ist $x \in \mathcal{V}$, so sei $v(x)$ die Spielstandsauswertung: $v(x) = 3$ für einen Sieg (1:0, 2:0, 2:1, 3:0, 3:1), $v(x) = 1$ für ein Unentschieden und $v(x) = 0$ für ein verlorenes Spiel. Da jede Mannschaft genau ein Spiel von drei gewonnen hat (3 Punkte), kann die Gesamtpunktzahl pro Mannschaft nur 3, 4 oder 5 betragen.

Da in keinem Spiel mehr als 4 Tore geschossen wurden, sind folgende Ergebnisse grundsätzlich möglich:

$$\mathcal{D} = \{0{:}0,\ 0{:}1,\ 0{:}2,\ 0{:}3,\ 0{:}4,\ 1{:}0,\ 1{:}1,\ 1{:}2,\ 1{:}3,\ 2{:}0,\ 2{:}1,\ 2{:}2,\ 3{:}0,\ 3{:}1\}$$

Es gilt:

$$\mathcal{D}(ku) = \mathcal{D}(ke) = \mathcal{D}(ed) = \mathcal{D}$$

$$\mathcal{D}(kd) = \{3{:}1\}$$

$$\mathcal{D}(ue) = \{0{:}1\}$$

$$\mathcal{D}(ud) = \{0{:}2,\ 1{:}1,\ 2{:}0\}$$

Constraints:

$$v(ku) + v(ke) + v(kd) = 5$$

$$v(uk) + v(ue) + v(ud) \in \{3, 4, 5\}$$

$$v(ek) + v(eu) + v(ed) \in \{3, 4, 5\}$$

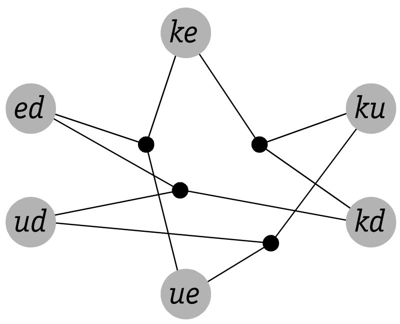
$$v(dk) + v(du) + v(de) \in \{3, 4, 5\}$$

$$ku + ke + kd = 4{:}x, \text{ mit } x \in \{0,1,2,3,4,5,6,7,8\}$$

$$dk + du + de = 4{:}6$$

$$ek + eu + ed = 2{:}y,\ y \in \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$$

b)



c) Die Tabelle:

	KB	UB	EB	DB	Pkte.	Tore
KB	–	1:1	0:0	3:1	5	4:2

UB	1:1	–	0:1	2:0	4	3:2
EB	0:0	1:0	–	1:3	4	2:3
DB	1:3	0:2	3:1	–	3	4:6

3.6 Die Variablen sind die Vorlesungen und Praktika:

$$\mathcal{V} = \{p_1, p_2, pp, l, lp\}$$

Die Wertebereiche enthalten Zeit-Raum-Kombinationen, etwa (8:V1). Ist $d = (t{:}r)$ eine solche Kombination, so sei $z(d) = t$.

Für die Vorlesungsvariablen p_1, p_2, l gilt:

$$\mathcal{D} = \{(8{:}V1), (10{:}V1), (12{:}V1), (8{:}V2), (10{:}V2), (12{:}V2), (8{:}L), (10{:}L), (12{:}L)\}$$

(Beachten Sie, dass im Aufgabentext keine Einschränkung an den Raum der Vorlesungen gemacht wurde!). Für die Praktikumsvariablen pp und lp gilt:

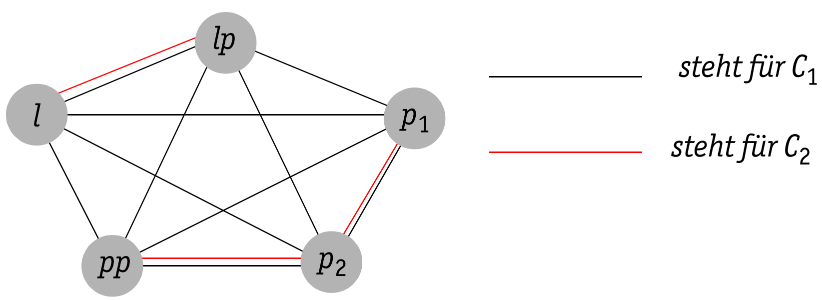
$$\mathcal{D} = \{(8{:}L), (10{:}L), (12{:}L)\}$$

Constraints:

$$C_1\colon p_1 \neq p_2 \,,\, p_1 \neq pp \,,\, \ldots, l \neq lp$$

$$C_2\colon z(p_1) < z(p_2) < z(pp) \,,\, z(l) < z(lp)$$

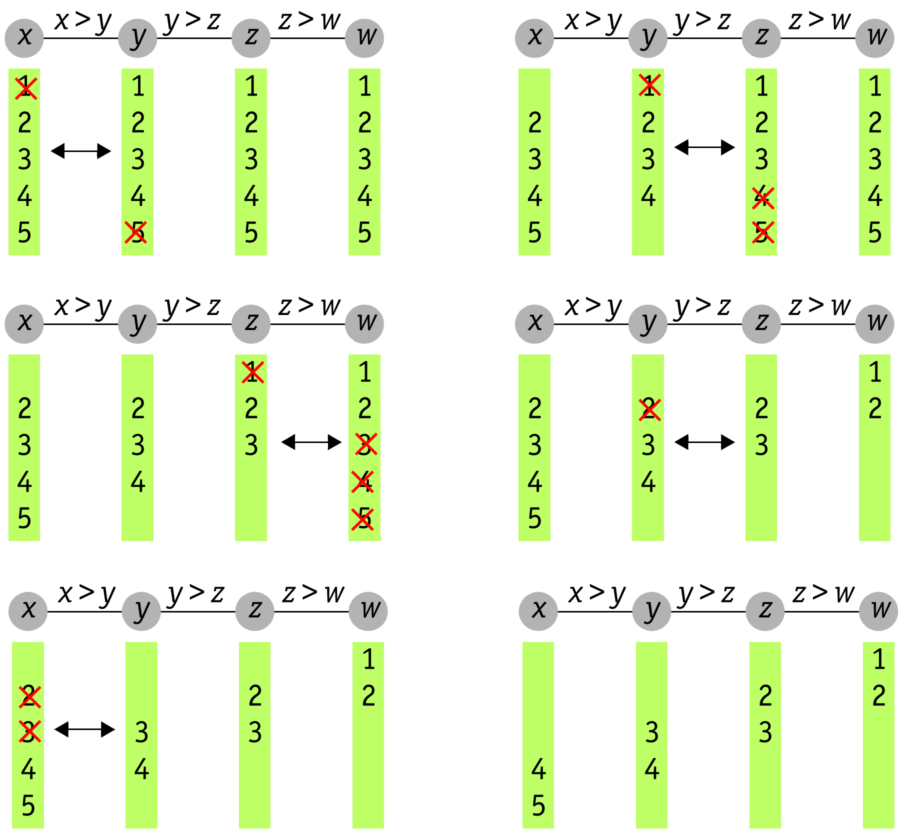
b)



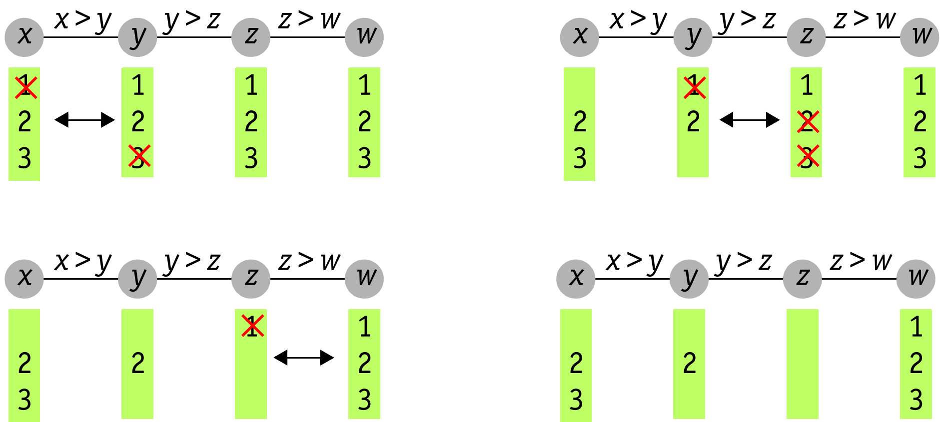
c) Eine mögliche Lösung (es gibt mehrere, die sich jedoch nur in der Wahl der Räume für die Vorlesungen unterscheiden):

	V1	V2	L1
08:00–09:30	Prolog 1	Logik	–
10:00–11:30	Prolog 2	–	Logik Prakt.
12:00–13:30	–	–	Prolog Prakt.

3.7 a) (zu lesen zeilenweise von links oben nach rechts unten)



b) (zu lesen zeilenweise von links oben nach rechts unten)



unlösbar