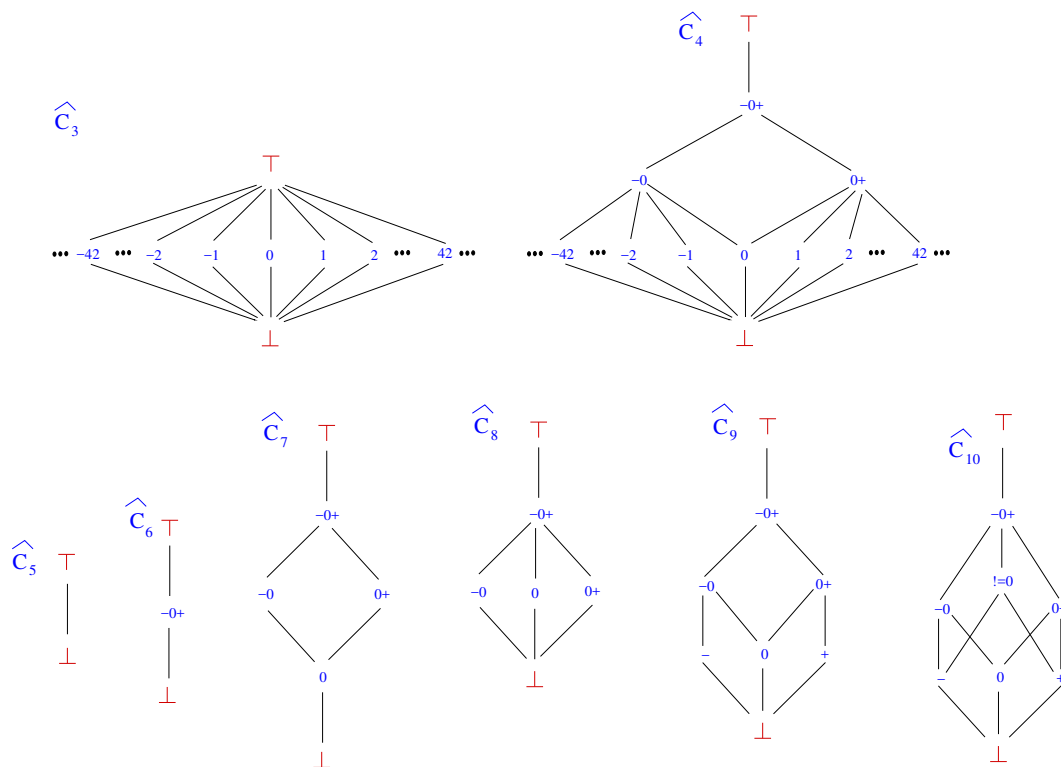


Aufgabe 1 : (10 Punkte)

Seien die Verbände $\widehat{\mathcal{C}}_1, \dots, \widehat{\mathcal{C}}_{10}$ für Konstanten- und Vorzeichenanalyse für Programme über einer einzigen Variablen gegeben. Bezeichnen wir diese Variable mit x , repräsentiert jedes Element eines der Verbände unmittelbar den (abstrakten) Wert von x :



Ordnen Sie die Verbände $\widehat{\mathcal{C}}_1, \dots, \widehat{\mathcal{C}}_{10}$ in einer oder mehreren Ketten zu einem Verband an, so dass kein Element in eine längere Kette verschoben werden kann. Verbandsmäßig größer soll dabei bedeuten, dass eine ‘genauere’, eine ‘informativere’ Konstanten- und Vorzeichenanalyse ermöglicht wird. Die entsprechenden Verbände stehen dann in einer Galois-Verbindung zueinander.

Aufgabe 2 : (3*(2+2) Punkte)

Geben Sie Abstraktions- und Konkretisierungsfunktionen $\alpha, \alpha', \alpha'', \gamma, \gamma', \gamma''$ der Galois-Verbindungen

1. $(\widehat{\mathcal{C}}_{10}, \alpha, \gamma, \widehat{\mathcal{C}}_7)$
2. $(\widehat{\mathcal{C}}_{10}, \alpha', \gamma', \widehat{\mathcal{C}}_8)$
3. $(\widehat{\mathcal{C}}_{10}, \alpha'', \gamma'', \widehat{\mathcal{C}}_9)$

an, die die Anordnung von $\widehat{\mathcal{C}}_7, \widehat{\mathcal{C}}_8, \widehat{\mathcal{C}}_{10}$ in Aufgabe 1 rechtfertigen (ohne Beweis).

Aufgabe 3 : (2+2+2 Punkte)

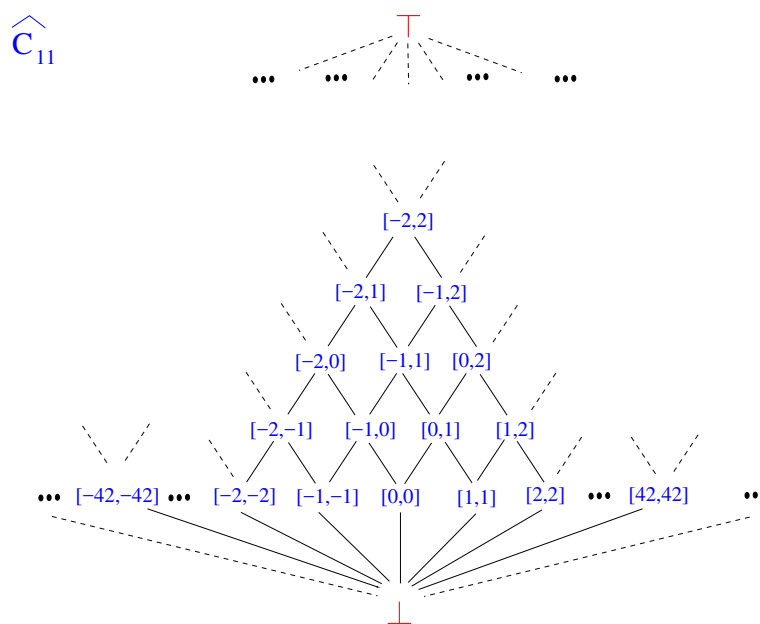
Sind

1. $(\widehat{\mathcal{C}}_{10}, \alpha, \gamma, \widehat{\mathcal{C}}_7)$
2. $(\widehat{\mathcal{C}}_{10}, \alpha', \gamma', \widehat{\mathcal{C}}_8)$
3. $(\widehat{\mathcal{C}}_{10}, \alpha'', \gamma'', \widehat{\mathcal{C}}_9)$

aus Aufgabe 2 sogar Galois-Passungen? Geben Sie ein Gegenbeispiel an, falls nein.

Aufgabe 4 : (2 Punkte)

Sei zusätzlich zu den Verbänden aus Aufgabe 1 der Verband $\widehat{\mathcal{C}}_{11}$ gegeben mit:



Wo ordnet sich $\widehat{\mathcal{C}}_{11}$ in Ihren Verband aus Aufgabe 1 ein?

Aufgabe 5 : (2+2 Punkte)

Seien zusätzlich zu den Verbänden aus Aufgabe 1 und Aufgabe 4 die Verbände $\widehat{\mathcal{C}}_{12}$ und $\widehat{\mathcal{C}}_{13}$ gegeben mit:

- $\widehat{\mathcal{C}}_{12} =_{\text{df}} (\{\perp\}, \sqsubseteq, \sqcap, \sqcup, \perp, \perp)$ mit $\perp \sqsubseteq \perp$, $\perp \sqcap \perp = \perp \sqcup \perp = \perp$
- $\widehat{\mathcal{C}}_{13}$ Potenzmengenverband der Elemente von $\widehat{\mathcal{C}}_1$, d.h.:
 $\widehat{\mathcal{C}}_{13} =_{\text{df}} (\mathcal{P}(\mathbf{Z}_{\perp}^{\top}), \subseteq, \cap, \cup, \emptyset, \mathbf{Z}_{\perp}^{\top})$ mit $\mathbf{Z}_{\perp}^{\top} =_{\text{df}} \mathcal{C}_1 = \mathbf{Z} \dot{\cup} \{\perp\} \dot{\cup} \{\top\}$

Wo ordnen sich $\widehat{\mathcal{C}}_{12}$ und $\widehat{\mathcal{C}}_{13}$ in Ihren Verband aus Aufgabe 1 bzw. Aufgabe 4 ein? Nehmen Sie dazu an, dass die mit $\widehat{\mathcal{C}}_{13}$ durchgeführte Analyse durch die Aufsammelsemantik gegeben ist. Verbandselemente $M \in \mathcal{P}(\mathbf{Z}_{\perp}^{\top})$, $M = \{z_1, z_2, \dots, z_i, \dots\}$, bedeuten somit anschaulich, dass die Programmvariable x den Wert ‘ z_1 oder z_2 oder ... oder z_i oder ...’ hat.

Abgabe: Mittwoch, 06.06.2018, vor der Vorlesung.