

Aufgabe 1 : (4 * (1 + 1) Punkte)

Wir betrachten folgende 4 Programmeigenschaften:

1. Ein Ausdruck a heißt *partiell verfügbar* an einem Programmpunkt n , wenn es mindestens einen Pfad vom Startknoten zu n gibt, auf dem a berechnet wird, ohne dass in der Folge einem der Operanden von a ein neuer Wert zugewiesen wird.
2. Eine Variable v ist *möglicherweise uninitialized* an einem Programmpunkt n , wenn es mindestens einen Pfad vom Startknoten zu n gibt, auf dem v keinen Wert zugewiesen erhalten hat.
3. Ein Ausdruck a heißt *beschäftigt* an einem Programmpunkt n , wenn es mindestens einen Pfad von n zum Endknoten gibt, auf dem a berechnet wird, ohne dass zuvor einem der Operanden von a ein neuer Wert zugewiesen wird.
4. Eine Variable v heißt *total lebendig* an einem Programmpunkt n , wenn v auf jedem Pfad von n zum Endpunkt gelesen wird, ohne dass v zuvor ein neuer Wert zugewiesen worden ist.

Welche dieser 4 Eigenschaften führen auf ein Vorwärtsproblem? Welche auf ein Rückwärtsproblem? Welche dieser 4 Eigenschaften beschreiben eine ‘muss’- bzw. bezüglich der Programmpfade ‘allquantifizierte’ Eigenschaft, welche eine ‘kann’- bzw. bezüglich der Programmpfade ‘existentiell quantifizierte’ Eigenschaft?

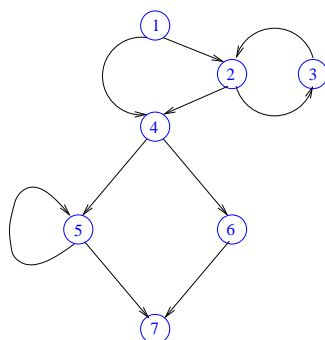
Aufgabe 2 : (4 * 4 Punkte)

Spezifizieren Sie in Analogie zu Kapitel 2 der Vorlesung Datenflussanalysen für die 4 Eigenschaften aus Aufgabe 1. Definieren Sie dazu für jede dieser 4 Eigenschaften die Gen/Kill-Eigenschaften für Zuweisungen, Bedingungen und die leere Anweisung ‘skip’ und geben Sie anschließend das Gleichungssystem der jeweiligen Programmanalyse an.

1. Partiiell verfügbare Ausdrücke.
2. Möglicherweise uninitialized Variablen.
3. Beschäftigte Ausdrücke (entsprechend ‘Partiiell sehr beschäftigte Ausdrücke’).
4. Total lebendige Variablen.

Aufgabe 3 : (9*1 Punkte)

Sei $G=(N, E)$ der nachstehende Graph mit Knotenmenge N und Kantenmenge E und R die Relation "Knoten \cdot ist verbunden mit Knoten \cdot entlang einer (gerichteten) Kante" auf der Knotenmenge N von G (d.h., Knoten 4 ist verbunden mit Knoten 6, aber nicht umgekehrt).

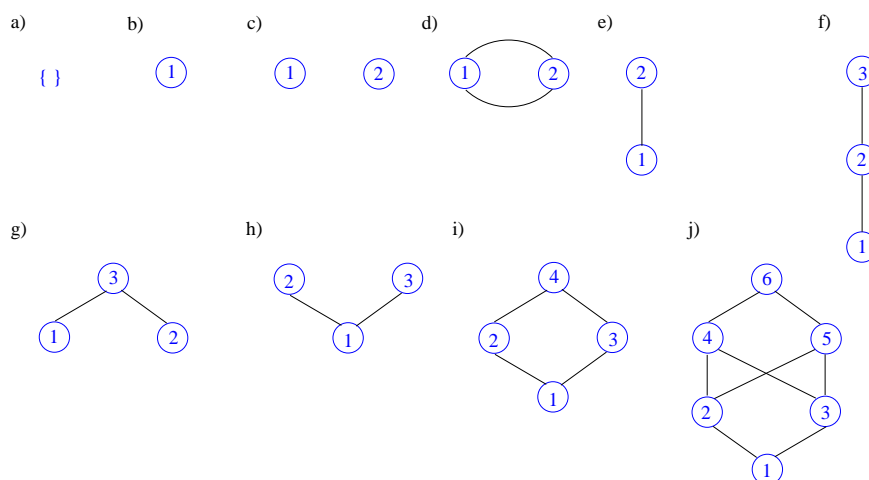


Begründen Sie, dass die Relation R nicht reflexiv, nicht irreflexiv, nicht transitiv, nicht intransitiv, nicht symmetrisch, nicht antisymmetrisch, nicht asymmetrisch, nicht linear und nicht total ist.

Hinweis: Die obigen Relationen sind in Definition A.1.5 in Anhang A.1 eingeführt.

Aufgabe 4 : (10*1 Punkte)

Welche der folgenden Diagramme sind Hasse-Diagramme partieller Ordnungen? Begründen Sie Ihre Antwort (Beweis oder Gegenbeispiel).



Hinweis: Partielle Ordnungen und Hasse-Diagramme sind in Anhang A.2.1 und A2.2 eingeführt.