Graphentheorie Tutorat – 3
Gruppe 3/6

Matthias Herrmann
herrmanm@informatik.uni-freiburg.de

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

UNI FREIBURG

1a) – BFS

- $BFS(s)$:
  - $Q \leftarrow new.Queue()$
  - Markiere Knoten s
  - $Q.enqueue(s)$
  - Solange $\mathrm{not}\ Q.empty()$:
    - $u \leftarrow Q.dequeue()$
    - Visit (u)
    - Für jeden adjazenten Knoten v von u:
      - Falls v nicht markiert ist dann:
        - Markiere v
        - $Q.enqueue(v)$

1a) – BFS

- $BFS(s, target)$:
  - $Q \leftarrow new.Queue()$
  - Markiere Knoten s
  - $Q.enqueue(s)$
  - Solange $\text{not } Q.empty()$:
    - $u \leftarrow Q.dequeue()$
    - Visit (u)
    - If $u = target$:
      - return True
    - Für jeden adjazenten Knoten v von u:
      - Falls v nicht markiert ist dann:
        - Markiere v
        - $Q.enqueue(v)$
  - return False

1b) – DFS

- $DFS\_Visit(s)$:
  - $S \leftarrow new.Stack()$
  - $counter \leftarrow 1$
  - $S.push(s)$; Markiere s
  - $s.start \leftarrow counter; counter \leftarrow counter + 1$
  - $DFS\_Visit(s)$
  - Solange $\text{not}\ S.empty()$
    - $u \leftarrow S.pop(\,); S.push(u)$
    - Falls ein nicht markierter adjazenter Knoten v von u existiert:
      - S.push(v); Markiere v
      - $DFS\_Visit(v)$
      - $v.start \leftarrow counter; counter \leftarrow counter + 1$
    - Ansonsten:
      - $u \leftarrow S.pop(\,)$
      - $u.end \leftarrow counter; counter \leftarrow +1$

UNI FREIBURG

1b) – DFS

- $DFS\_Visit(s, target)$:
  - $S \leftarrow new.Stack()$
  - $counter \leftarrow 1$
  - $S.push(s)$; Markiere s
  - $s.start \leftarrow counter; counter \leftarrow counter + 1$
  - $DFS\_Visit(s, target)$
  - Solange $\text{not}\ S.empty()$
    - $u \leftarrow S.pop(\,); S.push(u)$
    - If $u == target$:
      - return True
    - Falls ein nicht markierter adjazenter Knoten v von u existiert:
      - S.push(v); Markiere v
      - $DFS\_Visit(v, target)$
      - $v.start \leftarrow counter; counter \leftarrow counter + 1$
    - Ansonsten:
      - $u \leftarrow S.pop(\,)$
      - $u.end \leftarrow counter; counter \leftarrow +1$
- return False

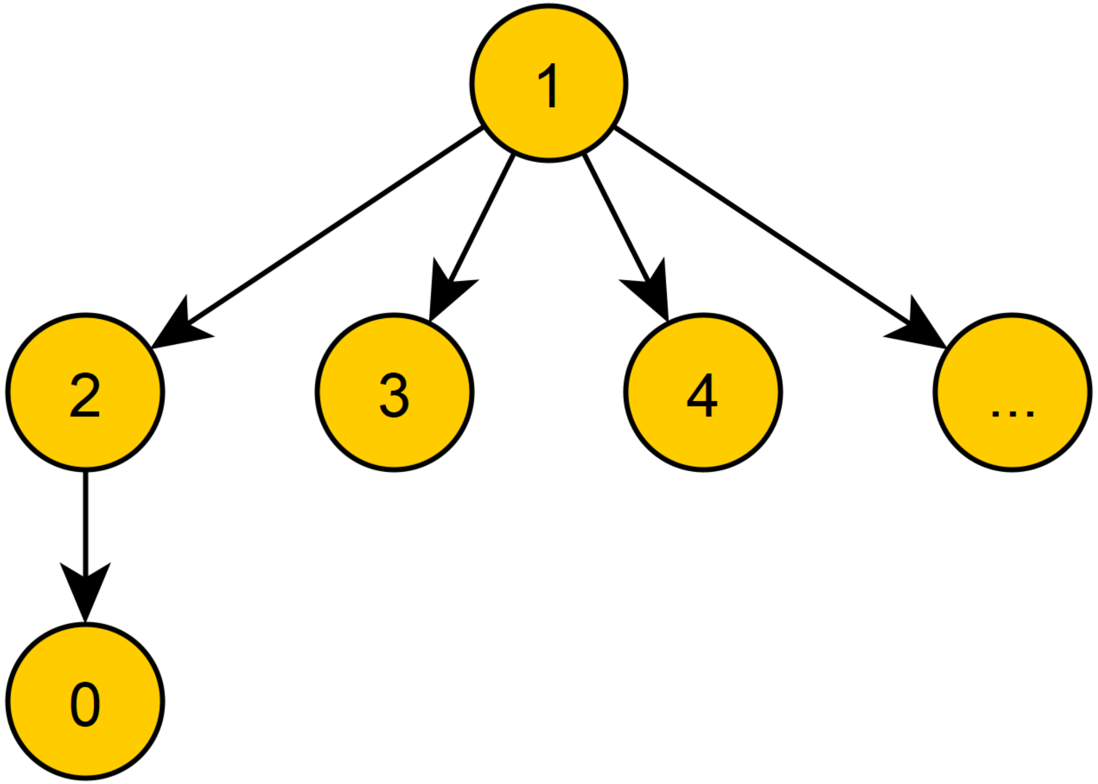
2a) – Erreichbarkeit

- $V(G) := \{v_i | i \in \mathbb{N}_0\}$
- $E(G) := \{(v_2, v_0)\} \cup \left\{(v_1, v_i) | i \in \mathbb{N}_0 \backslash \{1,0\}\right\}$

2a) – Erreichbarkeit

- $V(G) \coloneqq \{v_i | i \in \mathbb{N}_0\}$
- $E(G) \coloneqq \{(v_2, v_0)\} \cup \{(v_1, v_i) | i \in \mathbb{N}_0 \backslash \{1,0\}\}$

- BFS(1,0):
  - Gehe zu 2
  - Dann 3
  - Dann 4 …
  - => Terminiert nicht
- DFS(1,0):
  - Gehe zu 2
  - Dann 0
  - => Terminiert



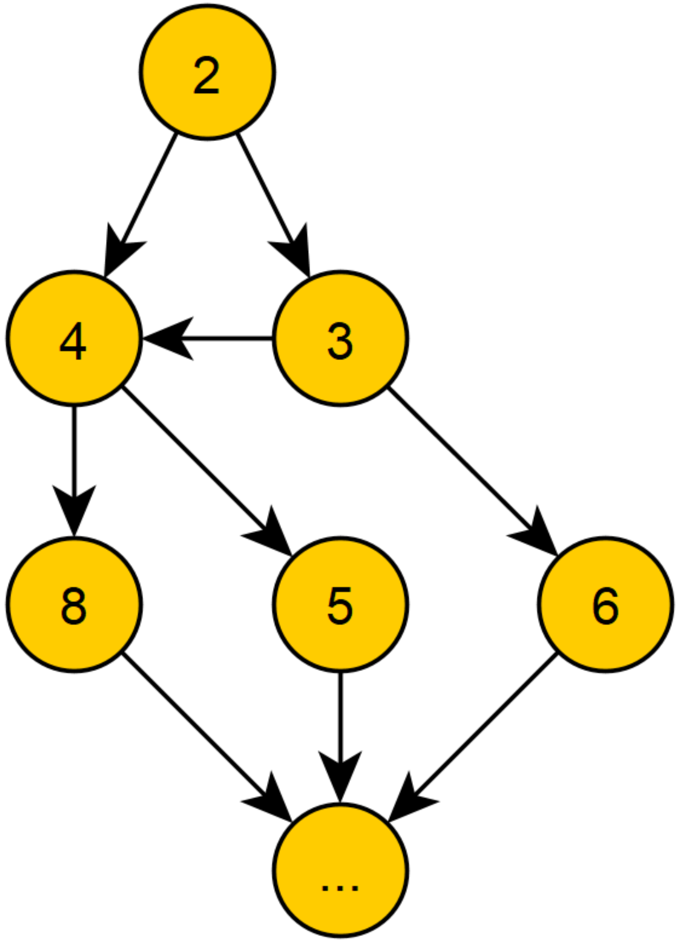
2b) – Erreichbarkeit

- $V(F) := \{v_i | i \in \mathbb{N}_0 \backslash \{0,1\}\}$
- $E(F) := \{(v_i, v_{i*2}) | i \in \mathbb{N}_0 \backslash \{0,1\}\} \cup \{(v_i, v_{i+1}) | i \in \mathbb{N}_0 \backslash \{1,0\}\}$

2b) – Erreichbarkeit

- $V(F) := \{v_i | i \in \mathbb{N}_0 \setminus \{0,1\}\}$
- $E(F) := \{(v_i, v_{i*2}) | i \in \mathbb{N}_0 \setminus \{0,1\}\} \cup \{(v_i, v_{i+1}) | i \in \mathbb{N}_0 \setminus \{1,0\}\}$

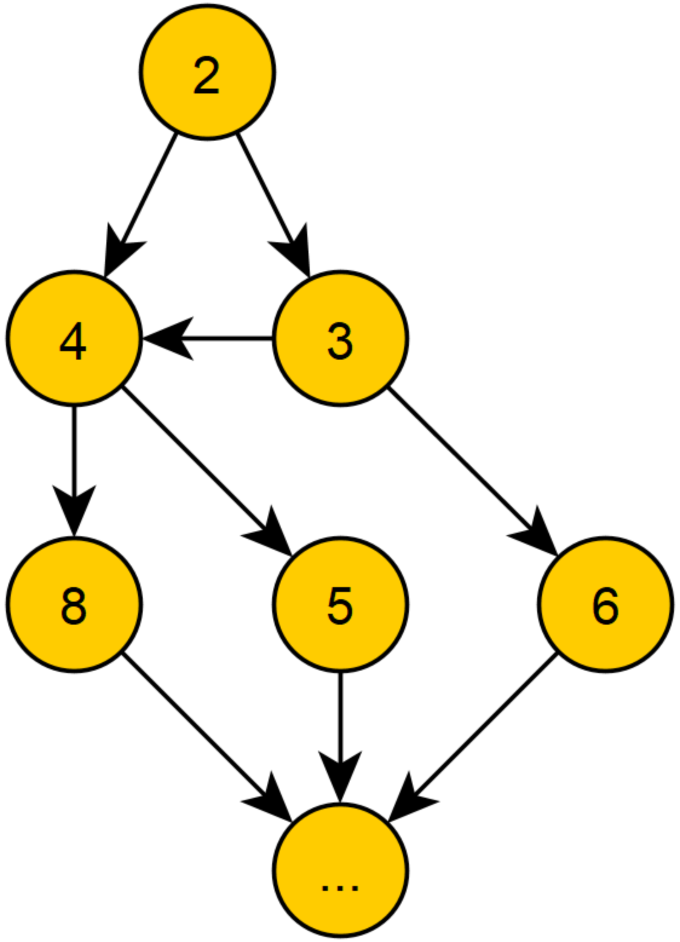
- BFS(2,3):
  - Gehe zu 4
  - Dann 3
  - => Terminiert
- DFS(2,3):
  - Gehe zu 4
  - Dann 8
  - Dann …
  - => Terminiert nicht



2b) – Erreichbarkeit

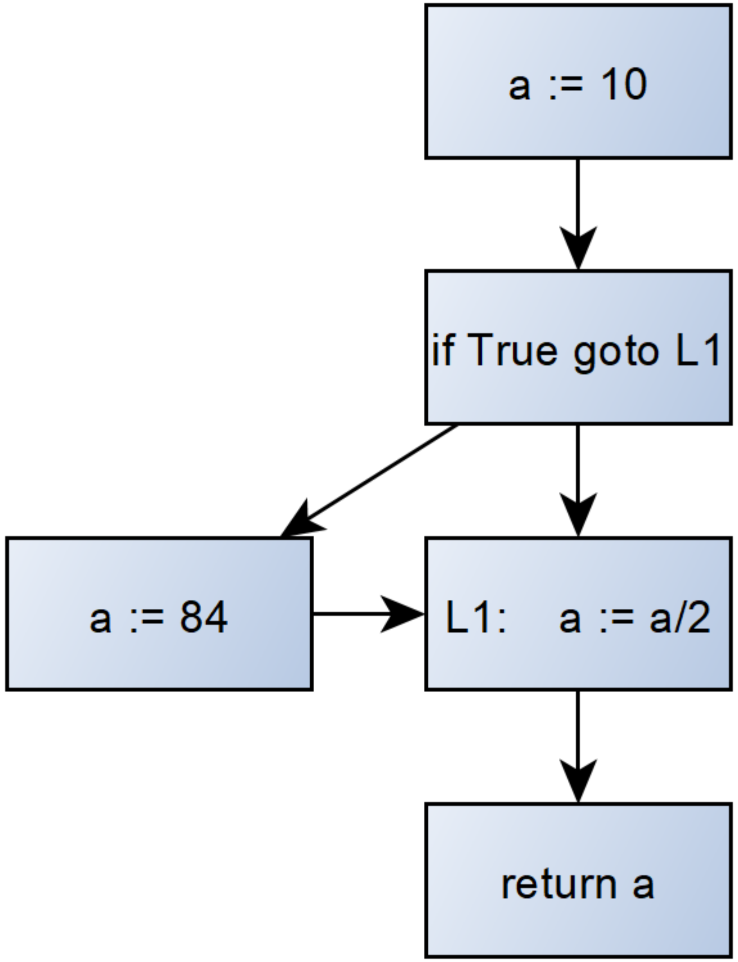
- $V(F) \coloneqq \{v_i | i \in \mathbb{N}_0 \backslash \{0,1\}\}$
- $E(F) \coloneqq \{(v_i, v_{i*2}) | i \in \mathbb{N}_0 \backslash \{0,1\}\} \cup \{(v_i, v_{i+1}) | i \in \mathbb{N}_0 \backslash \{1,0\}\}$

- BFS(2,3):
  - Gehe zu 4
  - Dann 3
  - => Terminiert
- DFS(2,3):
  - Gehe zu 3
  - => Terminiert

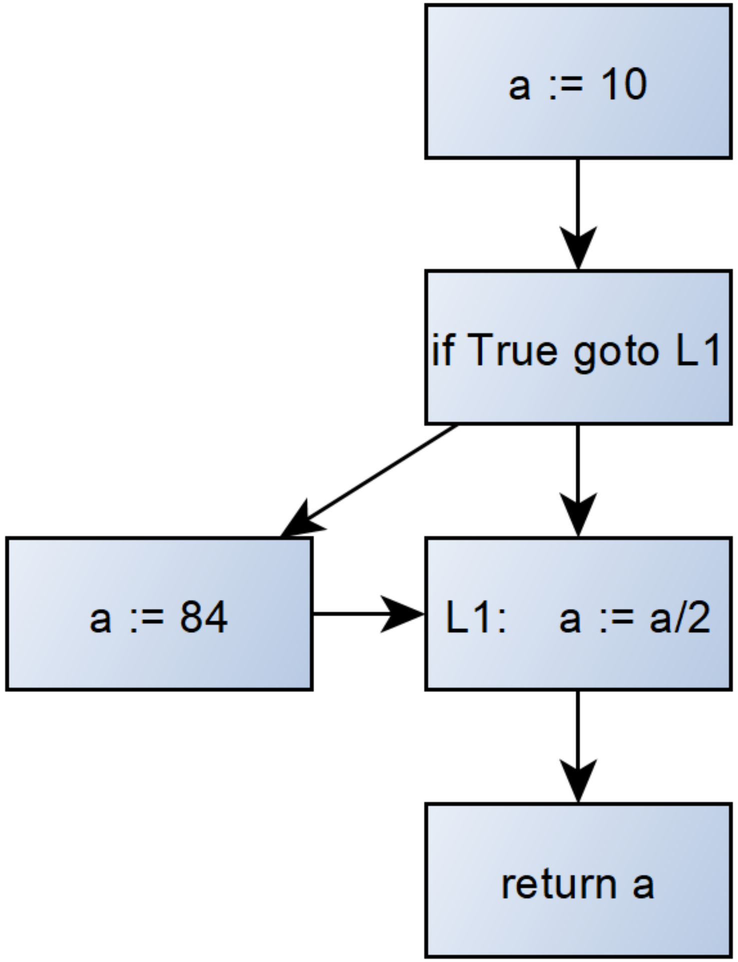


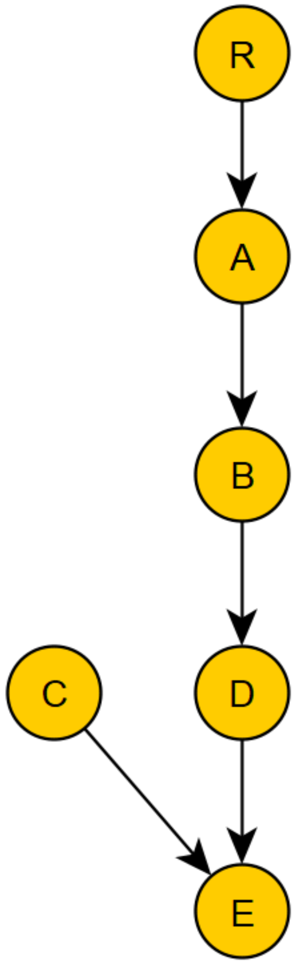
3b) – Unerreichbarer Code

3b) – Unerreichbarer Code



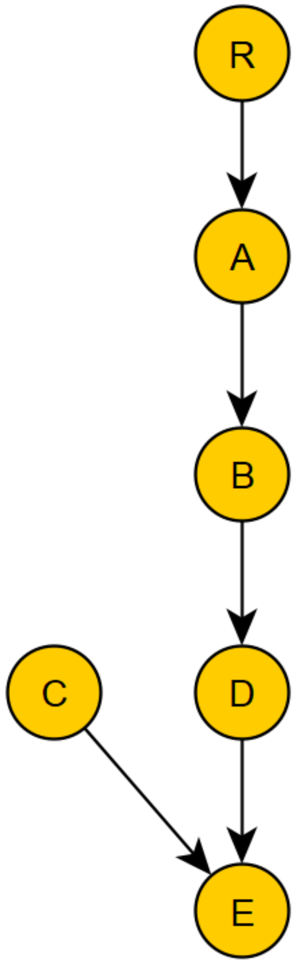
3b) – Unerreichbarer Code





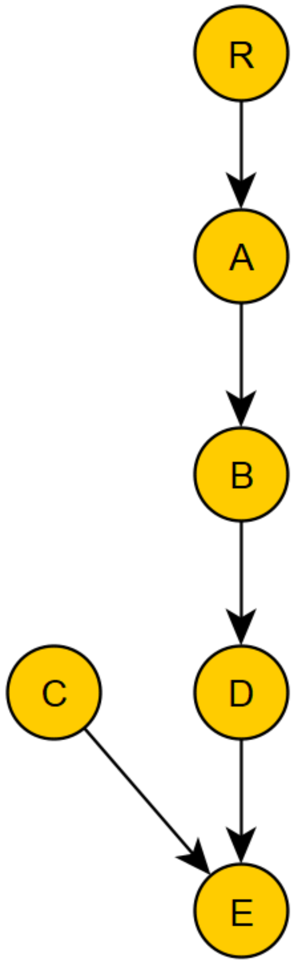
3c) – Berechnung von Dominatoren

- Knotenmengen S_v:
  - Knoten die in $G - \{v\}$ von r erreicht werden
  - $S_A =$
  - $S_B =$
  - $S_C =$
  - $S_D =$
  - $S_E =$



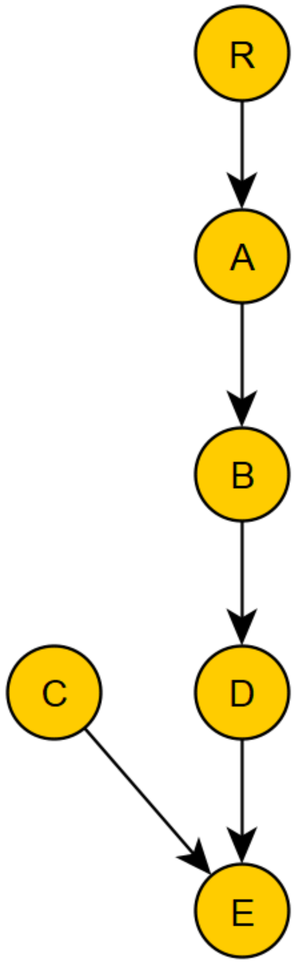
3c) – Berechnung von Dominatoren

- Knotenmengen S_v:
  - Knoten die in $G - \{v\}$ von r erreicht werden
  - $S_A = \{R\}$
  - $S_B = \{R, A\}$
  - $S_C = \{R, A, B, D, E\}$
  - $S_D = \{R, A, B\}$
  - $S_E = \{R, A, B, D\}$



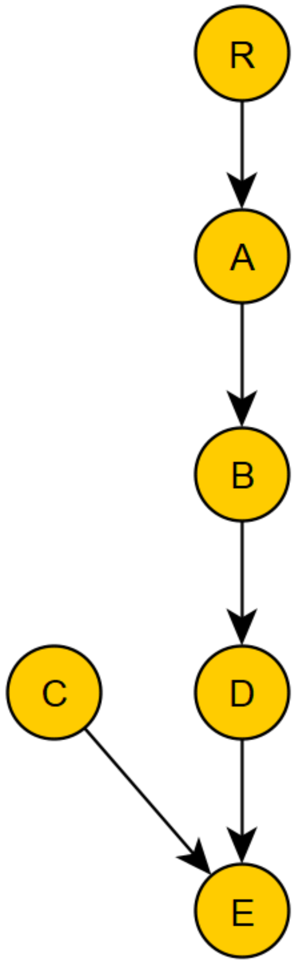
3c) – Berechnung von Dominatoren

- Knotenmengen S_v:
  - Knoten die in $G - \{v\}$ von r erreicht werden
  - $S_A = \{R\}$
  - $S_B = \{R, A\}$
  - $S_C = \{R, A, B, D, E\}$
  - $S_D = \{R, A, B\}$
  - $S_E = \{R, A, B, D\}$
- Knoten $V - \{v\} - S_v$:
  - A:
  - B:
  - C:
  - D:
  - E:



3c) – Berechnung von Dominatoren

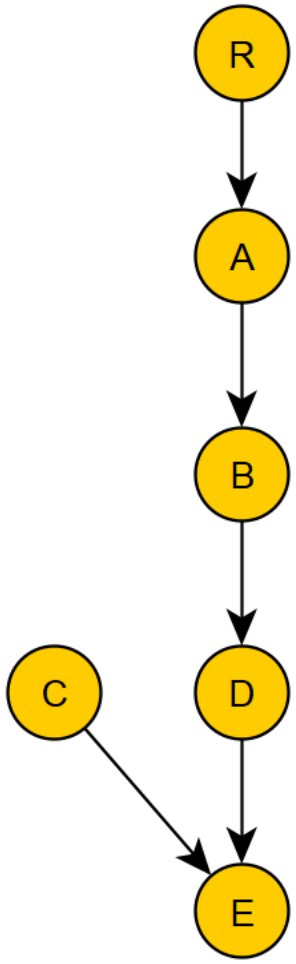
- Knotenmengen S_v:
  - Knoten die in $G - \{v\}$ von r erreicht werden
  - $S_A = \{R\}$
  - $S_B = \{R, A\}$
  - $S_C = \{R, A, B, D, E\}$
  - $S_D = \{R, A, B\}$
  - $S_E = \{R, A, B, D\}$
- Knoten $V - \{v\} - S_v$:
  - A: $\{B, C, D, E\}$
  - B: $\{C, D, E\}$
  - C: $\{ \}$
  - D: $\{C, E\}$
  - E: $\{C\}$



3c) – Berechnung von Dominatoren

- Knoten $V - \{v\} - S_v$:
  - A: $\{B, C, D, E\}$
  - B: $\{C, D, E\}$
  - C: $\{\ \}$
  - D: $\{C, E\}$
  - E: $\{C\}$
- Adjazenzmatrix $(u\ dom\ v)$:

	R	A	B	C	D	E
R		1	1	1	1	1
A			1	1	1	1
B				1	1	1
C						
D				1		1
E				1		



3a) – Definitionserweiterung

- Dominanz:
  - $v\ dom\ w$, wenn:
    - Jeder Pfad in G von r nach w den Knoten v beinhaltet
  - $v\ idom\ w$, wenn:
    - $(v\ dom\ w)$
    - Es keinen Knoten u gibt mit $(v\ dom\ u)$ und $(u\ dom\ w)$

3a) – Definitionserweiterung

- Dominanz:
  - $v\ dom\ w$, wenn:
    - Jeder Pfad in G von r nach w den Knoten v beinhaltet
    - Es existiert ein Pfad von r nach w in G
  - $v\ idom\ w$, wenn:
    - $(v\ dom\ w)$
    - Es keinen Knoten u gibt mit $(v\ dom\ u)$ und $(u\ dom\ w)$