

# GBI Definitionen

## RegEx

Wissenswertes:

- Hilfssymbole :=  $\{ |, (, ), *, \emptyset \}$
- " \* vor  $\cdot$  (Konkatenation) "
- "  $\cdot$  vor Strich " — " (Oder)
- $\langle R \rangle$  ist die formale Sprache ist, welche mit  $R$  gebildet werden kann
- $\langle \emptyset \rangle = \{ \}$
- $\langle R_1 | R_2 \rangle = \langle R_1 \rangle \cup \langle R_2 \rangle$
- $\langle R_1 \cdot R_2 \rangle = \langle R_1 \rangle \cdot \langle R_2 \rangle$
- $\langle R^* \rangle = \langle R \rangle^*$
- Es gibt **kein**  $R^+$  sondern  $RR^*$  Bsp.: Statt  $(ab)^+$  einfach  $ab(ab)^*$

Bsp.:

$R = a|b$  dann ist:

$$\langle R \rangle = \langle a|b \rangle = \langle a \rangle \cup \langle b \rangle = \{a\} \cup \{b\} = \{a, b\}$$

$R = (a|b)^*$  dann ist:

$$\langle R \rangle = \langle (a|b)^* \rangle = \langle a|b \rangle^* = \{a, b\}^*$$

$R = (a * b)^*$  dann ist:

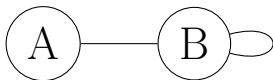
$$\begin{aligned} \langle R \rangle &= \langle (a * b)^* \rangle = \langle a * b \rangle^* \\ &= (\langle a \rangle \langle b \rangle)^* = (\langle a \rangle^* \langle b \rangle^*)^* = (\{a\}^* \{b\}^*)^* \\ &= \{a, b\}^* \end{aligned}$$

# Graphen

- Ein gerichteter Graph ist das Paar  $G = (V, E)$ 
  - Knotenmenge  $V$  ist endlich und nichtleer (V für engl. vertex)
  - Kantenmenge  $E \subseteq V \times V$  (E für engl. edge)
    - \* muss damit auch endlich sein, darf aber leer sein
- Pfade können über mehrer Kanten führen
- $V^{(+)}$  : Menge der nichtleeren Listen von Elementen aus  $V$
- Ein Pfad ist  $p = (v_0, \dots, v_n) \in V^{(+)}$  wenn für jedes  $i \in \mathbb{Z}_n$  gilt:  
 $(v_i, v_{i+1}) \in E$
- Die Länge eines Pfades ist die Anzahl der Kanten
- $v_n$  von  $v_0$  ist erreichbar, wenn ein Pfad  $p = (v_0, \dots, v_n)$  existiert
- Wenn der start und endpunkt identisch sind heißt der Pfad geschlossen
- Wenn der geschlossene Pfad größer gleich 1 ist, heißt er Zyklus
- Pfad heißt wiederholungsfrei, wenn
  - Der erste bis zum vorletzte Knoten verschieden sind  
 $(v_0, \dots, v_{n-1})$
  - Der zweite bis zum letzten Knoten verschieden sind  $(v_1, \dots, v_n)$
  - Der erste und letzte Knoten dürfen gleich sein ( $v_0$  und  $v_n$ )
  - Einfach: Außer der letzte und erste darf jeder Knoten nur einmal "betreten" werden
- azyklischer Graph: kein Teilgraph ist zyklisch
- Ein Graph ist streng zusammenhängend wenn
  - zwischen jeden beliebigen zwei Knoten (Knotenpaar) aus dem Graphen ein Pfad existiert. Also jeder Punkt von jedem anderen Punkt (sich eingeschlossen) erreichbar ist.

- Ein Graph ist ein **gerichteter Baum** wenn:
  - es eine **Wurzel**  $r \in V$  gibt, für die gilt:
    - \* zu jedem Knoten existiert **genau** ein Pfad
    - \* Wurzel ist immer **eindeutig**
- Der **Eingangsgrad** eines Knoten ist die Anzahl aller Kanten die zu dem Knoten hinführen
- Der **Ausgangsgrad** eines Knoten ist die Anzahl aller Kanten die von den Knoten wegführen
- Der **Grad** eines Knoten ist die Anzahl der Kanten des Knotens (Also Ausgangsgrad + Eingangsgrad)
- Knoten eines Baumes werden **Blätter** genannt, wenn Sie das Ende des Baumes sind, also Ausgangsgrad = 0
- **innere Knoten** sind dann alle mit Ausgangsgrad  $\geq 0$
- $E^n$  ist ein Pfad der Länge  $n$ . Bsp.:  $E^2$  ist ein Pfad der Länge 2
- $(x, y) \in E^2 \Leftrightarrow$  es existiert ein Pfad der Länge 2 von  $x$  nach  $y$
- Ein ungerichteter Graph hat einfach nur Kanten und keine "Richtungs" Pfeile
- Knotengrad für ungerichtete Graphen: man zählt alle "Kantenenden"

Beispiel:



$$d(B) = 3$$