Reguläre Ausdrücke

- Reguläre Ausdrücke beschreiben reguläre Sprachen
- Induktive Definition. Sei Σ endliches Alphabet
  - $\emptyset$ $\quad \mathcal{L}(\emptyset) = \emptyset$
  - ϵ $\quad \mathcal{L}(\epsilon) = \{\epsilon\}$
  - a für $a \in \Sigma$ $\quad \mathcal{L}(a) = \{a\}$

  Sind α und β reguläre Ausdrücke mit Sprachen $\mathcal{L}(\alpha), \mathcal{L}(\beta)$, dann sind auch

  - $\alpha + \beta$ $\quad \mathcal{L}(\alpha + \beta) = \{w \mid w \in \mathcal{L}(\alpha) \cup \mathcal{L}(\beta)\}$
  - $\alpha \cdot \beta$ $\quad \mathcal{L}(\alpha \cdot \beta) = \{w_1 w_2 \mid w_1 \in \mathcal{L}(\alpha), w_2 \in \mathcal{L}(\beta)\}$
  - α^* $\quad \mathcal{L}(\alpha^*) = \bigcup_{n \in \mathbb{N}_0} \mathcal{L}(\alpha)^n$

  reguläre Ausdrücke.
- Identifiziere α und $\mathcal{L}(\alpha)$
- Rechenregeln siehe Vorlesungsfolien

Relationale Algebra

- Erinnerung: Zweistellige, homogene Relation $R \subset M \times M$
- Jetzt:
  - n–stellige Relation $\rho \subset D_1 \times \cdots \times D_n$
  - Ordne jedem D_i (Wertebereich) Attributname a_i zu
  - beschreibe ρ durch
    $$\mathcal{A}(\rho) = (a_1 : D_1, \ldots, a_n : D_n) \qquad \text{(relationales Schema)}$$
  - umgekehrt: $\rho(\mathcal{A})$ Relation mit Schema $\mathcal{A}$

Projektion

- Unterschema: Greife einzelne $a_i : D_i$ heraus:
  $$\mathcal{B} = (a_{i_1} : D_{i_1}, \ldots, a_{i_k} : D_{i_k}) \subseteq (a_1 : D_1, \ldots, a_n : D_n) = \mathcal{A}$$
- Projektion ist Abbildung $\Pi_{\mathcal{B}} : \rho(\mathcal{A}) \to \rho(\mathcal{B})$
- „Auswahl von „Spalten“ mit Attributnamen $a_{i_1}, \ldots, a_{i_l}$“

Selektion

- Selektion ist Abbildung $\sigma_P : \rho(\mathcal{A}) \to \rho(\mathcal{A})$ wobei
  $$\sigma_P(\rho) = \{v \in \rho \mid P(v) \text{ ist wahr}\}$$
- P ist Bedingung, die für bestimmte Felder gelten muss (in P: Felder über Attributnamen „ansprechen“).
- „Auswahl von Zeilen, die der Bedingung P genügen“

Kartesisches Produkt

- Zwei Schemata $\rho = \rho(\mathcal{A}) = (a_1 : A_1, \ldots, a_n : A_n)$ und $\delta = \delta(\mathcal{B}) = (b_1 : B_1, \ldots, b_n : B_m)$
- Ergebnis des Kreuzprodukts $\rho \times \delta$ ist Relation mit Schema $(a_1 : A_1, \ldots, a_n : A_n, b_1 : B_1, \ldots, b_n : B_m)$
- Elemente des Ergebnisses: Alle möglichen Kombinationen von Elementen aus ρ mit Elementen aus δ.

Verbund (Join)

- Schemata $\mathcal{A}$ und $\mathcal{B}$, Unterschema $\Delta \subseteq \mathcal{A}, \Delta \subseteq \mathcal{B}$ und Relationen $\rho = \rho(\mathcal{A}), \delta = \delta(\mathcal{B})$
- $\rho \bowtie_\Delta \delta$: Nimm alle Tupel aus $\rho \times \delta$, die in Δ übereinstimmen.
- $\rho \bowtie \delta$: Nimm alle Tupel aus $\rho \times \delta$, die in allen Feldern übereinstimmen, die $\mathcal{A}$ und $\mathcal{B}$ gemeinsam sind.