

毎回のハンドアウトを学外からダウンロード可としました。

1 前回の補足

関数 $f: X \rightarrow 2^X$ に対して「 $x \in f(x)$ かどうか」という問題を考えましたが、この問題の意味がわからない(型が合っていない気がする)人は、ぜひ $X = \mathbb{N}$ とか $X = \{a, b\}$ など具体例で考えてみてください。ポイントは

$$f(x) \in 2^X = \{P \mid P \subseteq X\} \quad \text{なので} \quad f(x) \subseteq X$$

ということです。

2 今回の講義の内容

教科書 2.3 節 (p.22) まで。スピードをあげて行きます。ハイライト：

- 有限オートマトンが、言語 (語の無限集合) を認識する。
- テクニカルなハイライト：2.3 節の powerset construction.

レポート課題 (復習問題)

1. 教科書の練習問題 2.2 を解答せよ。
2. 教科書の練習問題 2.2.1 の言語を受理する決定性有限オートマトンを与えよ。

3 次回の講義の内容

2014.10.24 (Fri) 教科書 2.6 節 (p.31) まで。

教科書の補足

Remark 1. 教科書の注意 2.8 のように、正規表現 r と、その表現する集合 $L(r)$ を混同することがよくなされる。これによっていろいろ表記が単純になるが、計算機科学の大原則 (syntax と semantics の分離) からすると、必ずしも好ましいこととは言えない。

p. 29 の後半、言語変数が出てくるあたりから、議論が少しわかりにくいかもしれない。このあたりをがっちり形式的に書くとすると、次のようになる。

定義 1. アルファベット Σ 上の正規表現全体の集合を RegExp_Σ と書く。

Lemma 1. 二つのアルファベット $\Gamma = \{X_1, \dots, X_m\}$ と Σ を考える。関数

$$f: \Gamma \rightarrow 2^\Sigma$$

が与えられたとき、これは関数

$$f^\dagger: \text{RegExp}_\Gamma \rightarrow 2^\Sigma$$

を定める。

前者の関数 f が教科書における割り当て $X_i \mapsto L_i$ であり、後者の関数 f^\dagger が教科書における割り当て $R \mapsto R(L_1, \dots, L_m)$ にほかならない。すると命題 2.6 は次のように述べられる。

Proposition 1. 上の定義の状況において、 $R \in \text{RegExp}_\Gamma$ かつ $w \in f^\dagger(R)$ であるとする。すると、ある $X_1 \dots X_m \in \Gamma^*$ が存在して、 $X_1 \dots X_m \in L(R)$ かつ $w \in f(X_1) \cdots f(X_m)$ 。

レポート課題 (予習問題)

3. ある言語 $L \subseteq \Sigma^*$ が正則であることを示すには, どのような方法があるか?
4. 逆に, ある言語 $L \subseteq \Sigma^*$ が正則でないことを示すには, どのような方法があるか?