等価な状態

fa M = (K, Σ, δ, s_0, F) の２つの状態 s_1, s_2 は

任意の列 $x \in \Sigma^*$ に対して $\delta(s_1, x) \in F$ のとき
またそのときに限って $\delta(s_2, x) \in F$ である

とき，等価である。

定理2.3

(i) fa M が等価な２個の状態を有するなら
Mと同じ言語を認識し，状態数がMより１個少ない
fa M' が存在する

(ii) fa M（初期状態から到達できない状態は存在しない）に対し
同じ言語を認識して状態数がより少ない fa M' が存在するなら，
M には必ず等価な２個の状態が存在する

(i) s_1, s_2 が等価とする。

____

(ii) ［鳩の巣原理］

M：状態数 n → ______________________

M'：状態数 $n-1$ → ________ を入力すると，$\delta'(s'_0, x_i) = \delta'(s'_0, x_j)$

となる i, j が存在。よって，______________ は等価

例題2.6　fa M の２つの状態 s_1, s_2 が等価かどうか調べる方法

MとMの ______________ をつくる

初期状態は ________

初期状態から到達できない状態を __________

残った状態 (s_i, s_j) を調べ，

一方が ______ ，他方が __________ のものがあれば

(s_1, s_2) は非等価

定理2.4

Σ上の言語Lが fa で認識できるなら
Lの補集合 $\Sigma^* - L$ も fa で認識できる

____

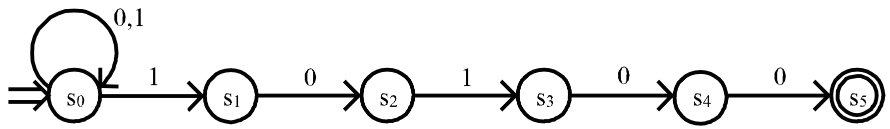
非決定性有限オートマトン　nfa

（今までのは決定性 fa, dfa）

次の状態が１つとは限らない　→ ______

δ：K × Σ → ______________________

nfa M_2



$\delta(s_0, 1) =$ __________ ，$\delta(s_0, 0) =$ ______ ，

$\delta(s_1, 1) =$ ____ ，…

状態遷移関数の拡張

$\hat{\delta}: K \times \Sigma^* \rightarrow 2^K$

［定義］

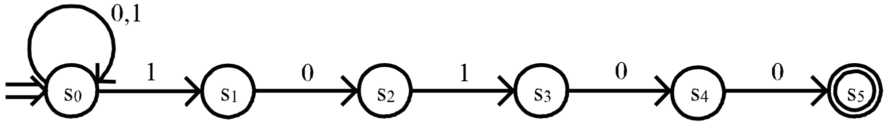
$s \in K$，$a \in \Sigma$，$x \in \Sigma^*$ に対して

$\hat{\delta}(s, \varepsilon) = \{s\}$,

$\hat{\delta}(s, xa) = \{q \mid p \in \hat{\delta}(s, x)$ かつ $q \in \delta(p, a)$である p が存在する$\}$

入力列 x は $\delta(s_0, x)$ が ____________ を含むとき受理される

M_2 は, ______ で終わる列を受理する



例題2.7　$\{ x111 \mid x \in \{0, 1\}^* \}$ を認識する nfa，dfa

nfa

dfa

例題2.8　M_2と同じ言語を認識する dfa

例題2.9　M_2が認識する言語の補集合を認識する nfa

____________　→　例題2.8 の dfa を用いて受理・非受理を反転

____

（定理2.4 が成立しない訳ではない）

ε入力付き非決定性有限オートマトン　εnfa

ε 入力　→　____________ 状態遷移可能

$\delta: K \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \rightarrow 2^K$

様相 (x, p)　　x：まだ読んでいない列
p：その時の状態

$c_1 = (x_1, p_1)$, $c_2 = (x_2, p_2)$に対し　____________

(i) $x_1 = x_2$かつ $p_2 \in \delta(p_1, \varepsilon)$ の時の状態　⇔　______

または

(ii) $\exists a \in \Sigma$, $x_1 = ax_2$ かつ $p_2 \in \delta(p_1, a)$　　______

$c_0 \Rightarrow c_1 \Rightarrow \cdots \Rightarrow c_k$ のとき，________________

列 x は，$\exists s_F \in F$，$(x, s_0) \overset{*}{\Rightarrow} (\varepsilon, s_F)$ であるとき，______