(B) 6. a 7.

1. Je dána gramatika $G = (N = \{S, A, B\}, \Sigma = \{a, b, c\}, p, S)$

p: $S \to aaAA \mid bAbb \mid Bc$

$aA \to aBb$

$A \to ab$

$B \to bc$

a) Napiš, o jaký typ gramatiky v Chomského hierarchii jde a zdůvodni proč — 1. typ KONTEXTOVÉ; velké omezení pravidel oproti nepomezeným

+ $aA \to aBb$

vidíme zde kontext

b) Dokaž, zda následující řetězec je jazykem L_G: aabcbab, babbb, bababc

aabcbab NE

babbb → $b\underline{A}bb \to \underline{bab}bb$ ANO

bababc NE

bonus c) Dokaž, zda je jazyk L_G regulární

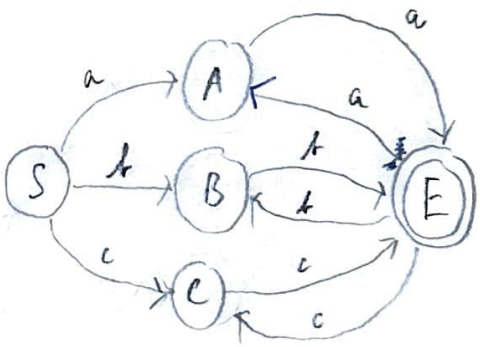
2. Definuj konečný automat A, přijímací jazyk L nad abecedou $\Sigma = \{a, b, c\}$ popsaný tímto regulárním výrazem: $(aa \mid bb \mid cc)+$

$A_L = \{N, \Sigma, G, s, F\}$

$N = \{S, A, B, C, E\}$

$s = S$

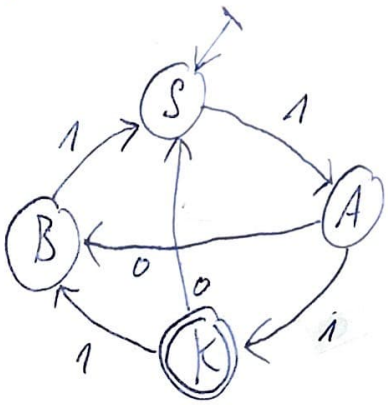
$F = \{E\}$



F

Konečný automat KA s přechodovou funkcí σ popsaný obrázkem přijímá jazyk L.

1) Zapiš formální definici tohoto AUTOMATU KA



$KA = \{N = \{S, A, K, B\}, \Sigma = \{1, 0\}, \sigma, s = S, F = \{K\})$

$L = \{11, 11011, 10111, 111111\}$

2) Popiš regulárním výrazem jazyk L přijímaný tímto automatu

~~$1[01]^*1$~~ začíná a končí 1

$1(011)^* 1((1111)^* (011)^*)^*$

3) Definuj kompletní regulární gramatiku G (typ 3) generující jazyk L. Nesmí obsahu pravidla s prázdným řetězem.

$G = (N = \{S, A, K, B\}, \Sigma = \{0, 1\}, p, S = S)$

$p: \begin{pmatrix} S \to 1A \\ A \to 0A \mid 1A \mid 1 \end{pmatrix}$

$S \to 1A$

$A \to 1 \mid 0B \mid 1K$

$K \to 0S \mid 1B$

$B \to 1S$

OPAKOVÁNÍ

Vymyslí gramatiku: regulární gramatika

$\varepsilon = \{a; b\}$ $\quad G = (N; \Sigma, P, S)$

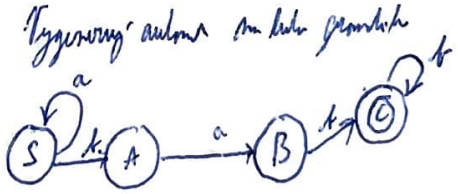
$a * ba +$

$S \to \overset{1}{bA} \mid \overset{2}{aS}$

$A \to \overset{3}{aB}$

$B \to \overset{4}{b} \mid \overset{5}{bB}$

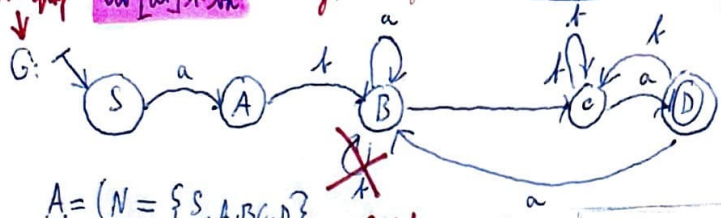
Vygenerují automat na tuto gramatiku



$S \overset{2}{\Rightarrow} aS \overset{2}{\Rightarrow} aaS \overset{1}{\Rightarrow} aabA \overset{3}{\Rightarrow} aabaB \overset{5}{\Rightarrow} aabab \overset{2}{\Rightarrow} aababb$

$L = \{aba, abab, abbaba, \dots\}$

mám graf — $ab[ab]^*ba$ — regex = gramatika TYP3 → jde popsat KONEČNÝM AUTOMATEM



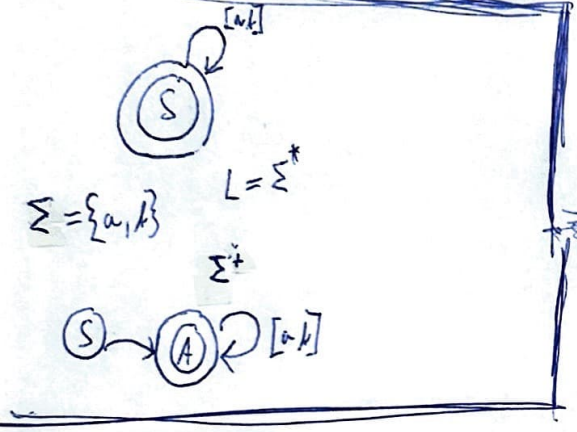
– šipka = nelze přeskočit STAV

$A_L = (N = \{S, A, B, C, D\},$ nedeterministický!
$\Sigma = \{a, b\},$
$G, s = S, F = \{D\})$

GRAMATIKA TYPU 3

$G_L = (N = \{S, A, B, C, D\},$
$\Sigma = \{a, b\},$
$\pi, S)$

π: $S \to aA$
$A \to bB$
$B \to aB \mid bC$
$C \to bC \mid aD \mid a$
$D \to aB \mid bC$
$D \to \varepsilon$
do koncového stavu



GRAMATIKA TYPU 2

Jednoduše:
π: $S \to abAba$
$A \to \varepsilon \mid aA \mid bA$

Příklad: binární sčítání

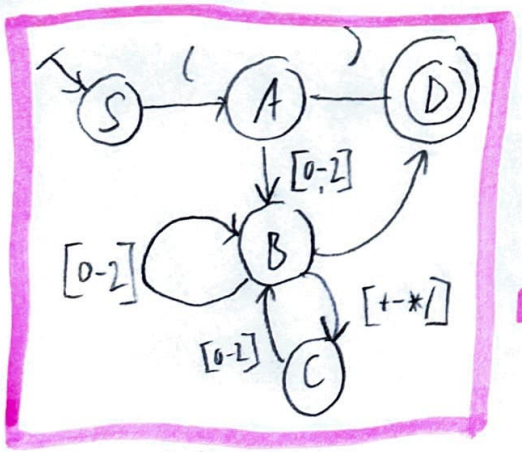
$\Sigma = \{0, 1, 2, +, -, *, /, (,)\}$

$L = \{(), (2), (1+2-0*1/2), \dots\}$ jazyk

RegEx: $\backslash([0\text{-}2]+([+\text{-}*/][0\text{-}2]+)^*)?\backslash)$

reg. gram.

RegEx: [] ✓
() ✓
[] – nemůže v 2 různých



$G_L = (N, \Sigma, \pi, S)$, $N = \{S, A, C, O\}$ — abecední symbol

π: $S \to ()$ | (A) nějaký

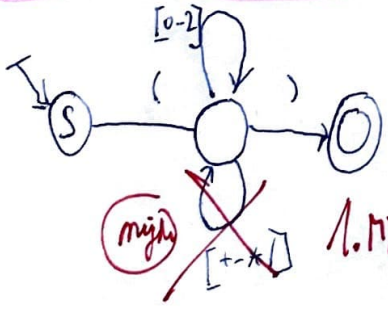
NONT. BOHATŠÍ ⇒ TYP 2

$A \to C$číslo$ \mid A\,O\,A$ — abecitější nějaký

gramatika nějakého bez různých

$C \to \emptyset \mid 1 \mid 2 \mid 0C \mid 1C \mid 2C$

$O \to + \mid - \mid * \mid /$



1. MYŠLENKA!

jde k regexu → jde k konečným automatům

$A_L = (N, \Sigma, G, s, F)$ — nemusí abecední, stavů — nemusí stavům

$N = \{S, A, B, C, D\}$

$s = S$

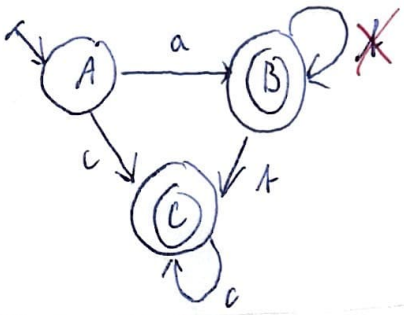
$F = \{D\}$ nemusí koncový stavů

př. dojde do koncového uzlu

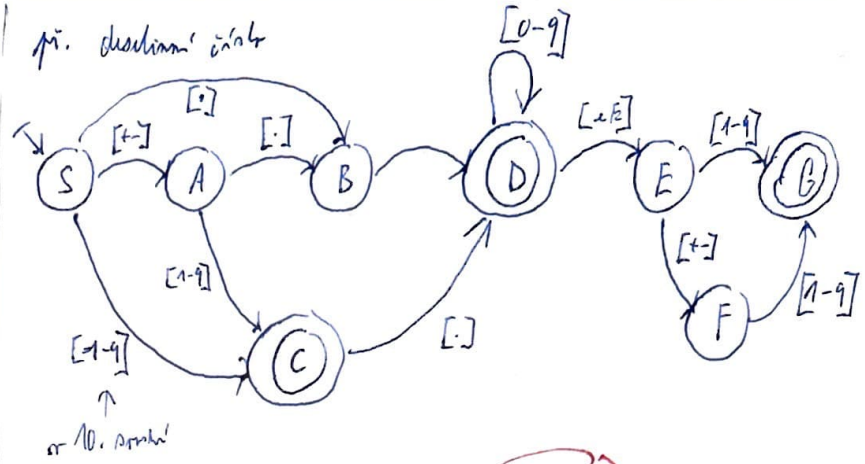
věty: a, ab*, ab*c*, c+

c+ | ab*c*

regulární výraz popisující automatem



př. desetinné číslo



program: cyklu se smiteln

– zahrň i nedlejší efekty

H L s abecedou $\Sigma = \{a, b, c, 0, 1, =, :\}$

tvoří posloupnost přiřazení binárních čísel do ID. ID tvoří znaky a cifry, ale není začínat cifrou 0, pokud to není konečně 0. Mezi ID a č je znak =. Přiřazení další přiřazení do jiných ID jsou oddělena znakem :. Mezery nejsou povoleny

příklad. a = 10 nebo bac = 0 : abba = 1011 : aca = 100

regulární výraz: $[a-c] \mid ([a-c][0-9]^*)+ = ([0] \mid [01]+)^* \left(: [a-c] \mid ([a-c][0-9]^*)+ = ([0] \mid [01]+)^* \right)^*$

1) definujte kontextní gramatiku G generující jazyk L

$G_L = \{N, \Sigma, p, S\}$

$\Sigma = \{a, b, c, 0, 1, =, :\}$

$N = \{S, I, C, E\}$

p: $S \to aI \mid bI \mid cI$

$I \to =C \mid aI \mid bI \mid cI \mid 1I$

$C \to 0 \mid 1 \mid 0C \mid 1C$

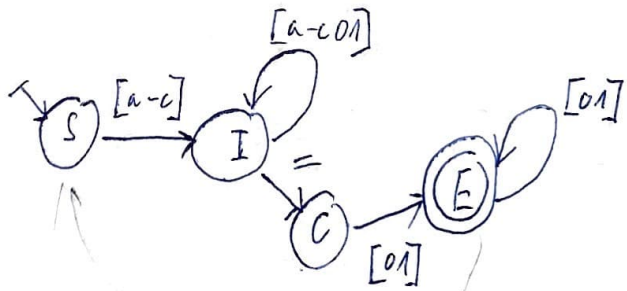
$A_L = \{S, \Sigma, G, s, F\}$

$S = \{S, I, C, E\}$

$\Sigma = \{\dots\}$

$s = S$

$F = \{E\}$



2) definujte konečný automat A bez neobsahujících bez přiřazení výše popsané jazyk L.

Tip: Popis jazyk L nejprve regulárním