

NTIN071 A&G: CVIČENÍ 3 – TESTOVÁNÍ VLASTNOSTÍ, NEDETERMINISMUS,
PODMNOŽINOVÁ KONSTRUKCE, UZAVŘENOST NA MNOŽINOVÉ OPERACE

Cíle výuky: Po absolvování student umí

- navrhovat efektivní algoritmy pro testování základních vlastností automatů
- definovat NFA, ϵ -NFA, včetně rozpoznávaného jazyka
- aplikovat konstrukci podmnožin k převodu NFA nebo ϵ -NFA na DFA
- definovat homomorfismus a izomorfismus automatů
- ověřovat existenci homomorfismů a izomorfismů mezi automaty
- rozhodnout, zda jsou regulární jazyky uzavřené na různé množinové operace

PŘÍKLADY NA CVIČENÍ

Příklad 1 (Testování vlastností). Mějme konečné automaty A, B . Navrhněte algoritmy, které rozhodnou, zda platí daná vlastnost. (Umíte odhadnout jejich časovou složitost?)

- (a) $L(A) = \emptyset$, (b) $L(A) = L(B)$, (c) $L(A) \subseteq L(B)$, (d) $L(A)$ je konečný.

Příklad 2 (Podmnožinová konstrukce). Pro daný nedeterministický automat s ϵ -přechody sestrojte ekvivalentní redukovaný DFA.

	0	1	ϵ
$\rightarrow A$	$\{E\}$	$\{B\}$	$\emptyset$
B	$\emptyset$	$\{C\}$	$\{D\}$
$\rightarrow C$	$\emptyset$	$\{D\}$	$\emptyset$
$*D$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$
E	$\{F\}$	$\emptyset$	$\{B, C\}$
F	$\{D\}$	$\emptyset$	$\emptyset$

Příklad 3 (Homomorfismus automatů). Najděte DFA A, B takové, že:

- (a) Jsou oba redukované, a nejsou izomorfní.
 (b) A je homomorfnní na B , ale nejsou izomorfní.
 (c) Jsou ekvivalentní, ale ne izomorfní.
 (d) Jsou oba homomorfnní na, ale ne izomorfní s C , a zároveň A není homomorfnní na B ani B na A .

$$C = (\{p, q\}, \{0, 1\}, \{((p, 0), q), ((p, 1), p), ((q, 0), p), ((q, 1), q)\}, p, \{q\})$$

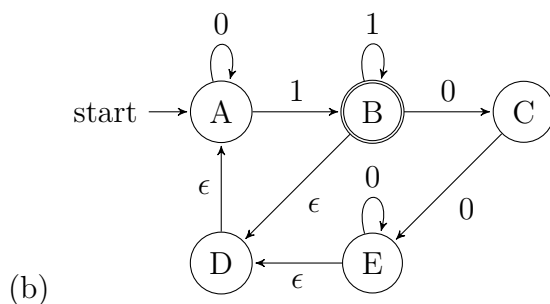
Příklad 4 (Uzavřenost na množinový rozdíl). Pro danou dvojici DFA A, B sestrojte automat, který rozpoznává daný jazyk $L(A) - L(B)$. (Konstrukci formálně popište.)

K PROCVIČENÍ A K ZAMYŠLENÍ

Příklad 5 (Podmnožinová konstrukce). Zkonstruuje ekvivalentní redukovaný DFA.

(a)

	0	1	ϵ
$*A$	$\{A, C\}$	$\{B\}$	$\emptyset$
B	$\{B, D\}$	$\emptyset$	$\emptyset$
$*C$	$\{E\}$	$\{D\}$	$\emptyset$
D	$\{A\}$	$\{C, D\}$	$\emptyset$
$\rightarrow *E$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\{A, C\}$



Příklad 6 (Regulární?). Uvažme jazyk L nad abecedou $\{a, b\}$ sestávající ze všech slov, která neobsahují trojici po sobě jdoucích stejných písmen. Rozhodněte, zda je L regulární. Pokud ano, najděte redukovaný DFA, který ho rozpoznává.

Příklad 7 (Podmnožinová konstrukce a redukt). Je výsledek podmnožinové konstrukce (kde generujeme jen dosažitelné stavy) nutně redukovaný automat? Dokažte, nebo vyvráťte.

Příklad 8 (Záměna přijímajících a nepřijímajících stavů). Zaměníme-li u daného NFA přijímající a nepřijímající stavy, bude jazyk přijímaný výsledným automatem doplňkem jazyka přijímaného původním automatem? Zdůvodněte.