

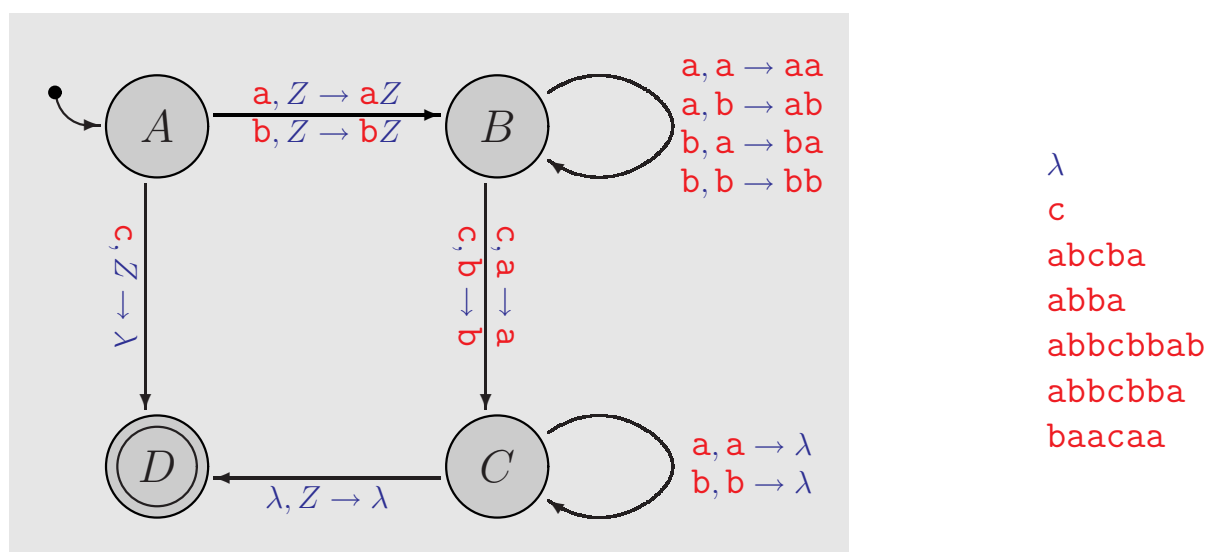
Języki formalne i metody kompilacji

Laboratorium nr 5

Stefan Sokołowski

Zadanie 1:

Które z podanych obok słów należą do języka akceptowanego przez poniższą maszynę stosową?



Jak należy dokończyć słowo **bbabc**..., żeby powyższa maszyna je akceptowała?

Jaki język akceptuje ta maszyna? Czy jest on regularny?

Zadanie 2:

Narysować maszynę stosową akceptującą język wyrażeń określony następującą gramatyką bezkontekstową:

$\langle \text{wyrażenie} \rangle$	$::=$	$\langle \text{atom} \rangle$	$ $	$\langle \text{wyrażenie} \rangle + \langle \text{atom} \rangle$
$\langle \text{atom} \rangle$	$::=$	a	$ $	($\langle \text{wyrażenie} \rangle$)

Wskazówka:

Słowa generowane przez tę gramatykę to ciągi atomów porozdzielanych plusami. Dopóki nie zależy nam na zgodności nawiasów, do akceptacji takich ciągów wystarczy automat skończony, stos jest niepotrzebny. Każdy atom jest albo pojedynczą literą **a**, albo poprawnie onawiasowanym wyrażeniem. Stos będzie potrzebny właśnie dla rozpoznania tego onawiasowania. To sugeruje, że jedynymi symbolami umieszczanymi na stosie powinny być nawiasy otwierające i że napotkanie nawiasu zamykającego powinno powodować usunięcie jednego nawiasu otwierającego ze stosu.

Zadanie 3:

Narysować maszynę stosową akceptującą język wyrażen określony następującą gramatyką bezkontekstową:

$\langle \text{wyrażenie} \rangle$	$::=$	$\langle \text{składnik} \rangle$	$ $	$\langle \text{wyrażenie} \rangle + \langle \text{składnik} \rangle$		
$\langle \text{składnik} \rangle$	$::=$	$\langle \text{atom} \rangle$	$ $	$\langle \text{składnik} \rangle * \langle \text{atom} \rangle$		
$\langle \text{atom} \rangle$	$::=$	a	$ $	$(\langle \text{wyrażenie} \rangle)$	$ $	$[\langle \text{wyrażenie} \rangle]$

Wskazówka:
Por. zad. 2.

Zadanie 4 (domowe na punkty):

Narysować maszynę stosową akceptującą język określony następującą gramatyką bezkontekstową:

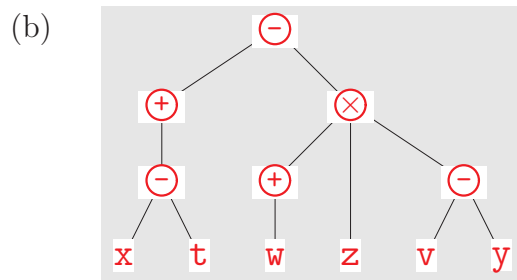
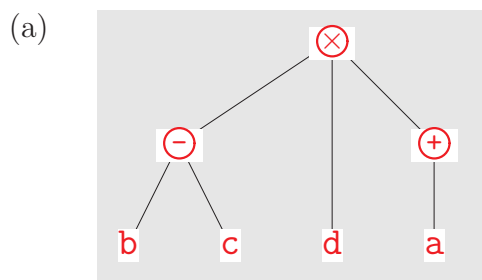
$\langle X \rangle$	$::=$	$\langle Y \rangle$	$ $	$a \langle X \rangle e$
$\langle Y \rangle$	$::=$	c	$ $	$b \langle Y \rangle c$

Uwaga:

Czas na przysłanie (na s.sokolowski@ans-elblag.pl): 2 tygodnie od zajęć 5 — potem już nie przyjmuję rozwiązań. Liczba punktów zależy od oryginalności i elegancji rozwiązania. W mailu proszę koniecznie podać swoje **nazwisko**, **numer zajęć** i **numer zadania**.

Zadanie 5:

Proszę zapisać w postaci *prefiksowej* oraz w postaci *postfiksowej* wyrażenia, którym odpowiadają poniższe drzewa, posiadające w liściach litery, a w węzłach wewnętrznych operatory $\oplus$, $\ominus$ i $\otimes$:



Jakie są arności tych operatorów?

Zadanie 6:

Proszę narysować drzewa, których zapis postfiksowy jest następujący:

(a) $a\ b\ \ominus\ \oplus\ c\ d\ \ominus\ \otimes$

(b) $p\ q\ r\ s\ \ominus\ \otimes\ \otimes\ t\ u\ \otimes\ v\ \oplus\ \ominus\ \ominus\ \oplus$

Zakładamy w tym następujące arności operatorów:

$$\mathbb{A}(\oplus) = 1 \qquad \mathbb{A}(\ominus) = 2 \qquad \mathbb{A}(\otimes) = 2$$

Zadanie 7 (domowe specjalne):

Zaprogramować (w dowolnym języku programowania) obliczanie wartości wyrażenia w odwrotnej notacji Łukasiewicza. Program powinien wczytywać wyrażenie w ONŁ i drukować jego wartość.

Zakładamy, że obsługiwane wyrażenia mogą zawierać liczby i następujące operatory:

1. **dodawanie** $+$ i **odejmowanie** $-$ o arności 2;
2. **mnożenie** $\cdot$ i **dzielenie** $/$ o arności 2;
3. **zmiana znaku** $\sim$ (z dodatniej na ujemną i odwrotnie) o arności 1;
4. **porównanie liczb** $<$ o arności 2;
5. **operator warunkowy** **if** (odpowiednik wyrażenia warunkowego $\dots ? \dots : \dots$ np. w językach C i Java) o arności 3.

Uwaga:

Pierwszej osobie, która przyśle mi (na s.sokolowski@ans-elblag.pl) poprawne rozwiązanie tego zadania, przysługują punkty do zaliczenia laboratorium/ćwiczeń. Liczba tych punktów zależy od oryginalności i elegancji rozwiązania. W mailu proszę koniecznie podać swoje **nazwisko, numer zajęć i numer zadania**.
