

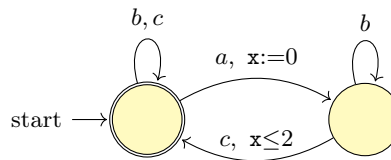
STRESZCZENIE POPULARNONAUKOWE PROJEKTU:
**Weryfikacja formalna w modelach obliczeń
rozszerzonych o dane**

Główny wykonawca: Sławomir Lasota

Cel badań. Tematem projektu jest rozszerzenie klasycznych matematycznych modeli obliczeń, takich jak automaty skończone, o koncepcję *danych*. Przestrzeń stanów takiego automatu nie jest skończona, ale jest skończona z dokładnością do permutacji danych (orbitowo skończona). Głównym celem projektu jest opracowanie algorytmów dla takich modeli, np. dla problemu niepustości (czy dany automat akceptuje choć jedno słowo wejściowe?), oraz studiowanie własności języków rozpoznawanych przez takie modele, takich jak separacja czy determinizacja. Planujemy także badania skończenie orbitowych struktur matematycznych będących wygodnym narzędziem w naszych badaniach, np. skończenie orbitowych układów równań liniowych.

Ilustracja. Jako przykład rozważmy automaty skończone rozszerzone o dane *czasowe*; w modelu tym pomiędzy kolejnymi literami wejściowymi możliwy jest upływ czasu. Opiszemy ten model jako automat z *zegarami*. Zegar to wielkość, która może być wyzerowana przez tranzycję automatu ($x := 0$), a następnie jej wartość rośnie wraz z upływem czasu aż do następnego zerowania. Innymi słowy, w każdym momencie wartość zegara mierzy ilość czasu jaki upłynął od ostatniego zerowania do chwili obecnej. Wartość ta może być testowana przez tranzycję (np. $x \leq 2$).

Oto przykładowy automat nad alfabetem wejściowym $\{a, b, c\}$ o dwu stanach sterujących; stan z lewej jest zarówno stanem początkowym jak i akceptującym. Automat używa jednego zegara x (zatem pełen opis stanu zawiera, poza stanem sterującym, również nieujemną liczbę rzeczywistą będącą wartością zegara).



Po przeczytaniu każdej litery a automat zeruje zegar x a następnie przechodzi do prawego stanu, z którego może wrócić do stanu lewego po upływie co najwyżej 2 jednostek czasu. Zatem automat akceptuje słowo wejściowe o ile jakaś litera c pojawia się co najwyżej 2 jednostki czasu po każdym wystąpieniu litery a w słowie, a ponadto nie ma innych liter a pomiędzy tymi dwoma literami. Przykładowy automat jest *deterministyczny*: słowo wejściowe determinuje jednoznacznie stan, w którym automat się znajdzie po jego przeczytaniu.