1. Czy rozstrzygalny jest następujący problem?

   Dane: skończony zbiór A, równanie $a = b$, oraz skończony zbiór równań $R = \{a_i = b_i\}_{i=1\ldots n}$, gdzie a, b, a_i i b_i są elementami monoidu przemiennego wolno generowanego przez zbiór A. Pytanie: czy równania R implikują $a = b$? (Równoważnie: czy para (a, b) należy do kongruencji generowanej przez R?).

2. Czy model automatu opisany poniżej ma rozstrzygalny problem niepustości?

   Rozważmy automat skończeniestanowy, którego akceptacja zależy od semi-liniowego warunku dotyczącego biegu. Mówiąc formalnie, bieg to ciąg stanów

   $$q_1 q_2 \cdots q_n$$

   zgodny z relacją przejścia automatu. Niech k oznacza liczbę stanów automatu. Każdemu biegowi przypisujemy wektor charakterystyczny $l_1 l_2 \ldots l_k$, gdzie l_i oznacza liczbę wystąpień stanu q_i. Warunek akceptacji automatu to zbiór semi-liniowy $X \subseteq \mathbb{N}^k$. Bieg jest akceptujący, o ile jego wektor charakterystyczny należy do X.

3. Rozważmy uogólniony model automatu ze stosem, w którym pojedyncza reguła może sięgać głębiej w stos. Formalnie, reguły są postaci:

   $$w \xrightarrow{a} v,$$

   gdzie w i v są skończonymi ciągami nieterminali. Dzięki powyższej regule w grafie configuracji są przejścia $wu \xrightarrow{a} vu$, dla dowolnego ciągu nieterminali u.

   Pokaż, że ten uogólniony model jest równoważny „normalnym” automatom ze stosem. Równoważny w jakim sensie?