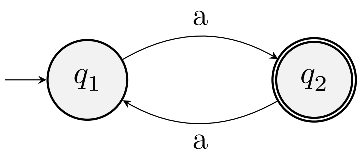
3 Limbaje formale

Orice problemă de decizie (adică cu răspuns „da” sau „nu”) din informatică poate fi redusă la determinarea apartenenței la un limbaj. De exemplu, verificarea că un număr k este *prim*, se poate face verificând dacă cuvântul $\underbrace{aaa\dots aaa}_{k \text{ ori}}$ aparține limbajului $\{ a^p \mid p \text{ prim} \}$.

3.1 Limbaje regulate

Cum le recunoaștem: Principala limitare a DFA/NFA/λ-NFA este că nu au memorie. În formula pentru limbajele regulate pot apărea doar condiții liniare, de forma a^{nk+m}, și dacă apar mai mulți indici la putere, aceștia nu sunt corelați.



Un DFA care acceptă limbajul $\mathcal{L} = \left\{ a^{2k+1} \mid k \in \mathbb{N} \right\}$

Observație. Orice limbaj finit este regulat. Putem construi un DFA care să aibă câte o stare finală pentru fiecare cuvânt. Astfel se obține un trie.

Proprietăți: închise la intersecție, reuniune, complement, diferență de mulțime. Sunt închise și la concatenare și la stelare, și la morfisme și morfisme inverse.

3.2 Limbaje independente de context

Cum le recunoaștem: Putem avea indici corelați (de exemplu $a^{2k}b^{3k}$).

Dacă apar mai mulți indici corelați, aceștia ar trebui să se grupeze asemenea parantezelor corect închise. De exemplu, se poate arăta că $a^n b^m c^m d^n$ este independent de context dar $a^n b^m c^n d^m$ **nu** este.

De asemenea, nu pot fi mai mult de două variabile corelate. De exemplu $a^n b^n c^n$ este exemplul clasic de limbaj care **nu** este independent de context.

Proprietăți: închise la toate operațiile menționate mai sus **cu excepția** intersecție, complement, sau diferență. Sunt închise totuși la intersecția *cu un limbaj regulat* (acest lucru ne ajută în exerciții).