

به نام خدا

نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها - ماشین‌های حالات متناهی

۱. برای هر یک از زبان‌های زیر بر روی الفبای $\Sigma = \{a, b\}$ یک پذیرنده متناهی قطعی طراحی کنید.

۱.۱. زبانی که طول جملات آن زوج است.

۲.۱. زبانی که تعداد a در جملات آن زوج و تعداد b در جملات آن فرد باشد.

۳.۱. زبانی که هر جمله آن حداقل یک b و دقیقاً دو a داشته باشد.

۴.۱. $L = \{w_1 abbw_2 : w_1, w_2 \in \{a, b\}^*\}$

۵.۱. $L = \{w : n_a(w) + 2n_b(w) \bmod 3 < 1\}$

۶.۱. زبانی که در جملات آن طول هر زیررشته از a های متوالی کمتر از ۳ نباشد و طول هر زیررشته از b های متوالی کمتر از ۲ نباشد.

۷.۱. زبانی که در هر جمله آن نماد سمت چپ با نماد سمت راست متفاوت باشد.

۲. یک ماشین متناهی قطعی طراحی کنید که زبانی را بپذیرد که هر جمله آن یک رشته دودویی و بر ۳ بخش پذیر باشد. جواب خود را توضیح دهید.

راهنمایی اول: وقتی به انتهای یک رشته دودویی نماد (در اینجا رقم) صفر افزوده می‌شود، در واقع عدد دو برابر می‌شود. همچنین وقتی به انتهای یک رشته دودویی که مقدار آن برابر n است، نماد (در اینجا رقم) یک افزوده می‌شود، عدد $2n + 1$ به دست می‌آید. همچنین در قضایای همبستگی داریم اگر n با d همبستگی باشد ($n \equiv d$)، آنگاه $2n$ با $2d$ همبستگی است ($2n \equiv 2d$) و همچنین $2n + 1$ با $2d + 1$ همبستگی است ($2n + 1 \equiv 2d + 1$).

راهنمایی دوم: ابتدا ماشین را برای اعداد کوچک طراحی کنید و سپس قانون کلی را به دست آورید. سپس جواب به دست آمده را توضیح دهید.

۳. برای هر یک از زبان‌های زیر یک پذیرنده متناهی غیرقطعی طراحی کنید.

۱.۳. $\{abab^n : n \geq 0\} \cup \{aba^n : n \geq 0\}$

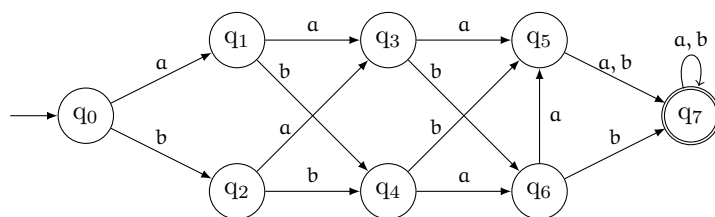
۲.۳. $\{ab, abc\}^*$

۳.۳. $L = \{a^n : n \geq 0\} \cup \{b^n a : n \geq 1\}$

۴. با استفاده از روند تبدیل ماشین متناهی غیرقطعی به قطعی، برای ماشین غیرقطعی با توابع گذار زیر یک ماشین معادل قطعی پیدا کنید:

$\delta(q_0, a) = \{q_0, q_1\}$, $\delta(q_1, b) = \{q_1, q_2\}$, $\delta(q_2, a) = \{q_2\}$, $\delta(q_3, b) = \{q_2\}$, $\delta(q_4, a) = \{q_1, q_2\}$, $\delta(q_1, \lambda) = \{q_1, q_2\}$ به طوری که q_0 حالت آغازی و q_2 حالت پایانی است.

۵. یک ماشین متناهی قطعی با گراف گذار زیر را در نظر بگیرید. با استفاده از الگوریتم دسته‌بندی حالات و الگوریتم کاهش تعداد حالات، تعداد حالات ماشین را کاهش دهید. مراحل دسته‌بندی را گام به گام به گام نشان دهید.



۶. ثابت کنید اگر L یک زبان منظم باشد به طوری که طول هر جمله آن حداقل n است، آنگاه ماشین متناهی قطعی که L را می‌پذیرد، حداقل باید $n + 1$ حالت داشته باشد.