

## تمرین سری چهارم درس طراحی الگوریتم

۱- فرض کنید که الگو<sup>۱</sup>  $P$  می تواند یک کاراکتر خاص شکاف  $\backslash$  داشته باشد، به این صورت که هر زیر رشته ای از زبان به جای آن می تواند قرار بگیرد (دقت کنید که کاراکتر شکاف در متن<sup>۲</sup> نمی آید).

مثال :

$$P = ab\backslash ba\backslash c$$

$$T = cabccbacbacab$$

دو نمونه از تکرار الگو در متن که حروف الگو پررنگ شده اند:

$cabccbacbacab$  (در این جا کاراکتر شکاف اول برابر  $cc$  و کاراکتر شکاف دوم برابر  $cba$  است)

$cabccbacbacab$  (در این جا کاراکتر شکاف اول برابر  $ccbac$  و کاراکتر شکاف دوم برابر  $\varepsilon$  است)

الگوریتم کارایی (با زمان چند جمله ای) برای بررسی وجود چنین الگویی در متن ارائه بدهید. گام های الگوریتم مشخص باشند. زمان اجرای الگوریتم پیشنهادی را با دلیل بیان کنید.

۲- رشته  $S^i$  از اتصال  $i$  بار رشته  $S$  بدست می آید. برای مثال اگر  $S = abc$  باشد آنوقت  $S^3 = abcsbcbabc$  است.

با فرض این که  $r > 0$ ،  $S \in \Sigma^*$  و  $T \in \Sigma^*$  هستند، اگر رشته  $S = T^r$  باشد، رشته  $S$  دارای **فاکتور تکرار  $r$**  است.

$\rho(S)$  بیشترین مقدار  $r$  ای را مشخص می کند که رشته  $S$  دارای **فاکتور تکرار  $r$**  است.

الف) الگوریتم کارایی برای محاسبه  $\rho(P_i)$  برای رشته  $P[1..m]$  و  $i = 1, 2, \dots, m$  پیشنهاد بدهید. گام های الگوریتم باید مشخص باشد. زمان اجرای الگوریتم را با دلیل بیان کنید.

ب) تعریف  $\rho^*(P) = \max_{1 \leq i \leq m} \rho(P_i)$  را در نظر بگیرید. فرض کنید که الگو  $P$  از بین همه رشته هایی به طول  $m$  با  $\Sigma = \{0, 1\}$  به صورت تصادفی انتخاب شود. اثبات کنید که مقدار مورد انتظار<sup>۳</sup>  $\rho^*(P)$  برابر با  $O(1)$  است.

<sup>1</sup> Pattern

<sup>2</sup> Text

<sup>3</sup> Expected value