

بسم الله الرحمن الرحيم

Find Coordinate (map, number):

$X \leftarrow 1$

while $\text{number} > \text{map}[X, \text{map.width}]$ and $X \leq \text{map.height} + 1$ } (I)
 $X \leftarrow X + 1$

$Y \leftarrow \text{map.width}$

while $\text{number} < \text{map}[X, Y]$ and $Y > 0$ } (II)
 $Y \leftarrow Y - 1$

if $\text{number} = \text{map}[X, Y]$:
return X, Y

else:

return Not Found

بدیهه‌گی زمانی: در این راه حل ۲ حلقه وجود دارد.

بقیه دستورات در زمان $O(1)$ انجام می‌شوند.

حلقه ی نخست (I) در زمان $O(m)$

انجام می‌شود. زیرا در بهترین حالت تمامی

عناصر مستقر n ام (که m عنصر هستند) همه از

number کوچک‌تر هستند.

حلقه ی دوم نیز به همین ترتیب در $O(n)$ انجام

می‌گیرد زیرا در بهترین حالت تمامی عناصر سطح X برابر $number$

بزرگ‌تر هستند.

بنابراین این الگوریتم در $O(n+m)$ انجام می‌گیرد.

اثبات درستی: (در هرتکرار در حلقه)

بخش (I) تمامی عناصری که مؤلفی اقل آن هاز X جاس کوکتر است، از number کوکتر من باشند.
برای مثال عنصر واقع در (a, b) به طوری که $a < X$
را در نظر بگیریم: (M تریس ورودی است.)

$$\left. \begin{array}{l} x > a \Rightarrow M_{x,n} \geq M_{a,n} \\ n \geq b \Rightarrow M_{a,n} \geq M_{a,b} \end{array} \right\} \Rightarrow M_{x,n} \geq M_{a,b}$$

به همین ترتیب برای حلقه II داریم: تمامی عناصری که مؤلفی دوم آن هاز Y جاس بزرگ تر است، و در حال سوا (یعنی مؤلفی اقل یکیل هستند) از number بزرگ تر هستند و کاندید پاسخ نمی باشند.
که البته بدیهی است.

$$Y < b \Rightarrow M_{x,Y} < M_{x,b}$$

بنابراین تمامی عناصر بیت سرگذاشته شده حتماً کاندید پاسخ نمی باشند.