

(3)

```

for each vertex  $v \in G.V$ 
     $v.d = \infty$ 
     $v.\pi = \text{NIL}$ 
 $s.d = 0$ 

```

ابتدا طبق الگوریتم bellman-ford تمام مقادیر فاصله تا راس  $S$  را بی نهایت گذاشته و  $\text{parent}$  آن ها را خالی میگذاریم.

```

for  $i = 1$  to  $|G.V| - 1$ 
    for each edge  $(u, v) \in G.E$ 
        if  $v.d > u.d + w(u, v)$ 
             $v.d = u.d + w(u, v)$ 
             $v.\pi = u$ 

```

حال طبق الگوریتم bellman-ford تمام مقادیر فاصله و  $\text{parent}$  ها را با  $v$  بار پیمایش و هر بار چک کردن همه یال ها و  $\text{relax}$  کردن جلو میرویم. حال چک میکنیم که آیا راسی وجود دارد که با یک iteration دیگر  $\text{relax}$  شود یا خیر و آن را میابیم.

```

for each edge  $(u, v) \in G.E$ 
    if  $v.d > u.d + w(u, v)$ 
         $C = v$ 

```

حال که راس  $C$  را پیدا میکنیم از این راس شروع میکنیم و تمام راس هایی که با آن در یک دور هستند را میابیم که همان دور منفی است و آن ها را در  $\text{cycle}$  میریزیم:

```

for  $i$  in  $\text{range}(V)$ :
     $C = \text{parent}[C]$ 
     $\text{cycle} = []$ 
     $v = C$ 
    while ( $\text{True}$ ):
         $\text{cycle.append}(v)$ 
        if ( $v == C$  and  $\text{len}(\text{cycle}) > 1$ ):
            break
         $v = \text{parent}[v]$ 

```