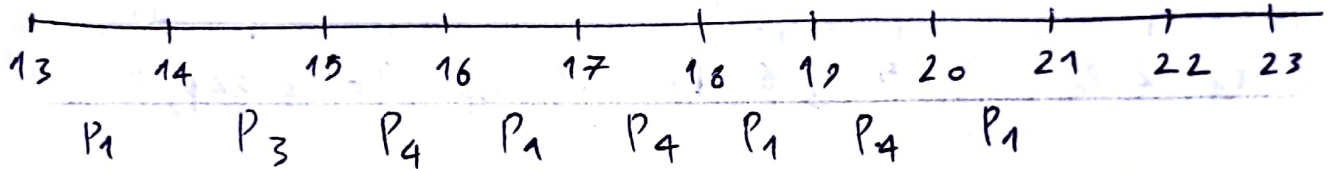
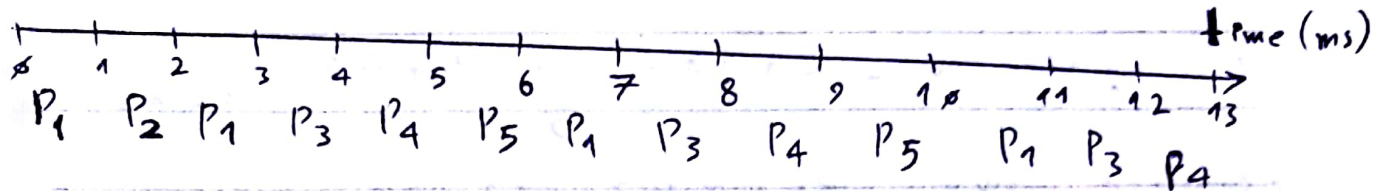


①



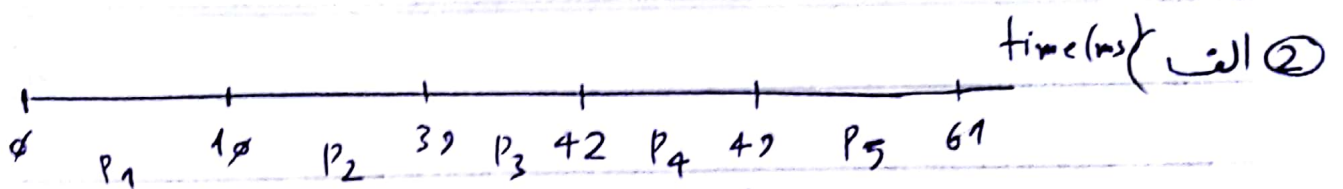
$$0 + (1-1) + 1 + (3-3) + (4-3) + (5-3) + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1$$


---

21

$= \frac{21.33}{1.76} \text{ ms}$  waiting average

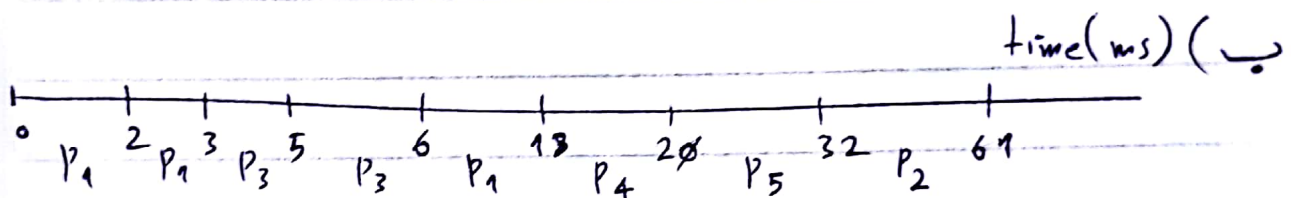
$\frac{0 + (1-1) + (3-3) + (4-3) + (5-3)}{5} = \frac{2.6}{0.6} \text{ ms}$  response avg



$$\text{waiting avg} = \frac{0 + (10-2) + (30-3) + (42-3) + (47-5)}{5}$$

$$= 25,4 \text{ ms}$$

$$\text{response avg} = \frac{0 + 8 + 36 + 39 + 44}{5} = 25,4 \text{ ms}$$

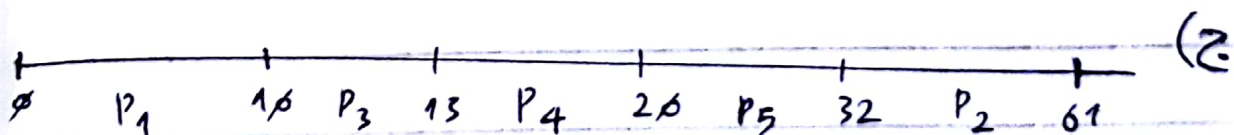


$$\text{waiting avg} = \frac{0 + 0 + 3 + (13-3) + (20-5) + (32-2)}{6}$$

$$= 9,66 \text{ ms}$$

$$\text{response avg} = \frac{0 + 0 + (13-3) + (20-5) + (32-2)}{5}$$

$$= 11 \text{ ms}$$

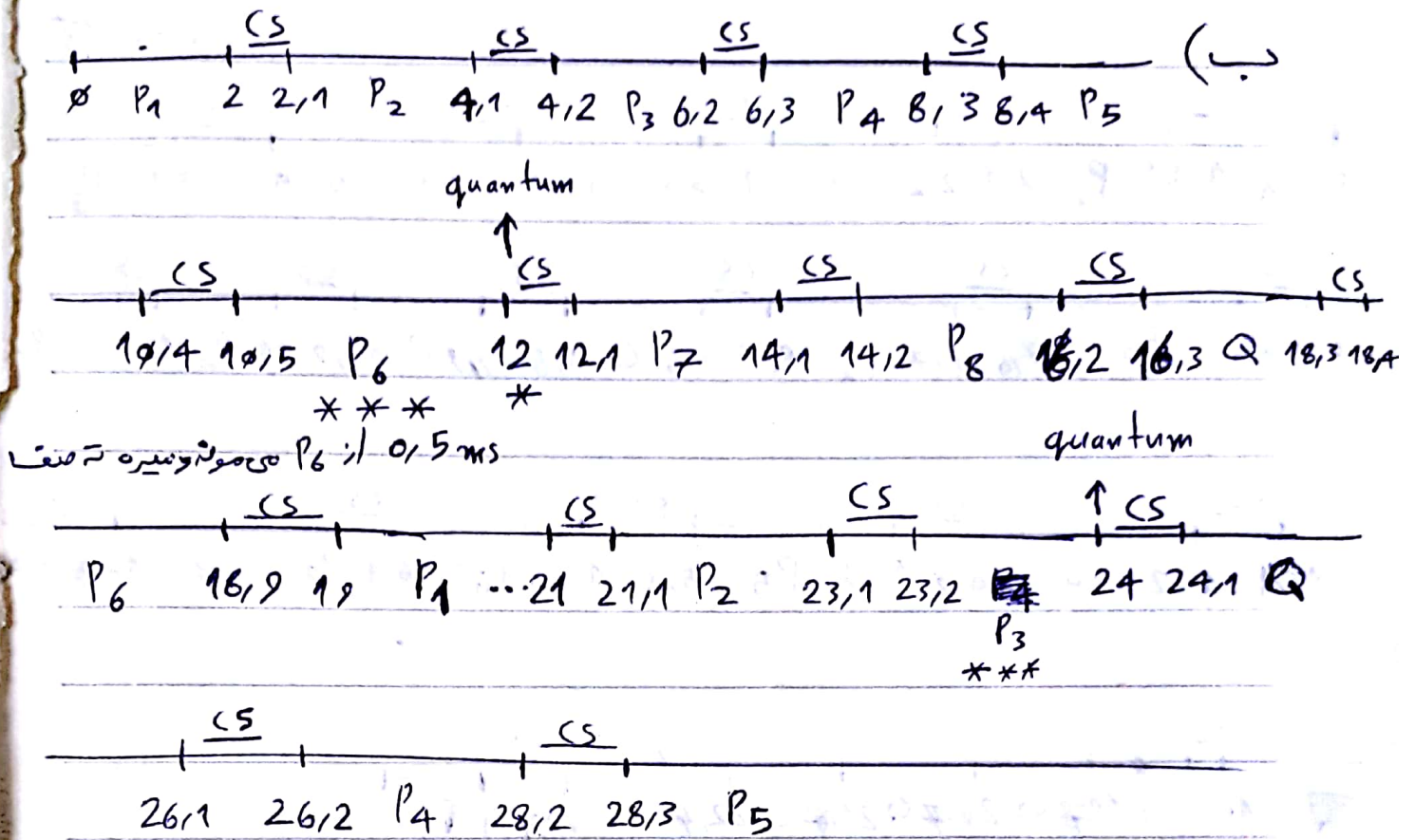


$$\text{waiting avg} = \frac{0 + (10-3) + (13-3) + (20-5) + (32-2)}{5}$$

$$= 12,4 \text{ ms}$$

$$\text{response avg} = \frac{0 + (10-5) + (13-3) + (20-5) + (32-2)}{5}$$

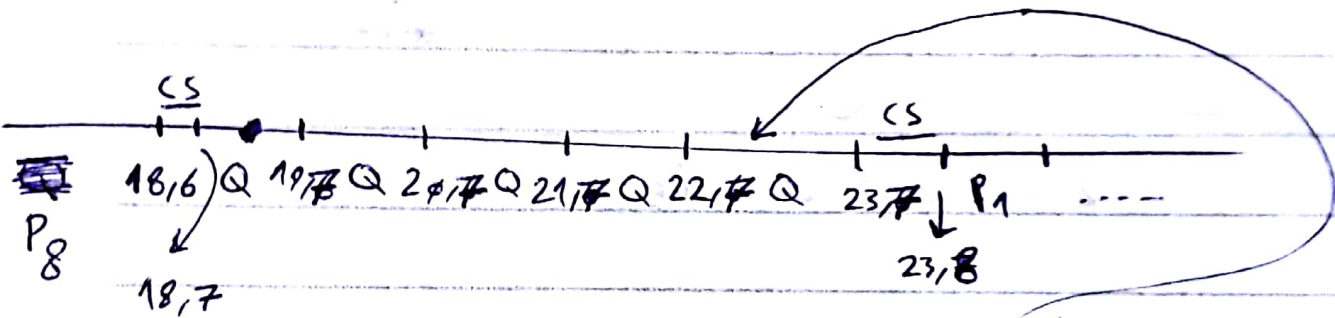
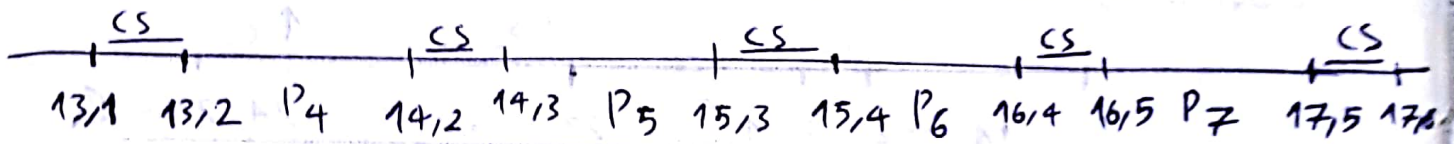
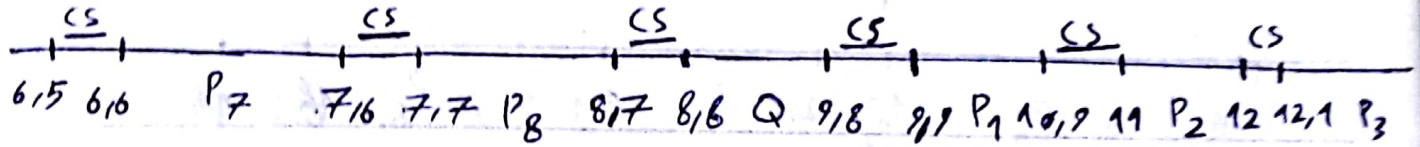
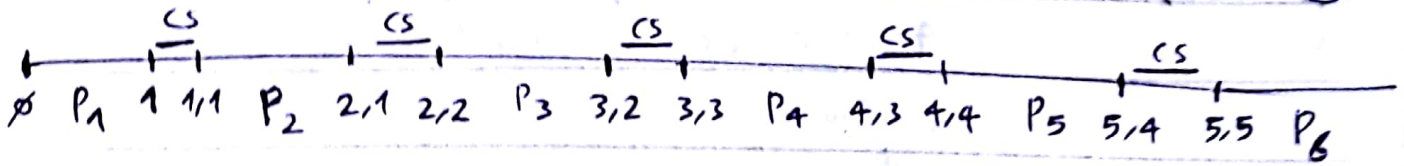
$$= 12,4 \text{ ms}$$



این داستان ادامه دارد. باید همین طور ادامه داد تا جایی که  $P_1$  تا  $P_8$  و  $Q$  به ترتیب پشت سر هم قرار گیرند.



(3) الف



CPU utilization

$$= \frac{23,8 - 18 \times 0,1}{23,8} = 92\%$$

IO  
bound

process	البيان IO	مردع IO
P1	22,9	10,9
P2	24	12
P3	25,1	13,1
P4	26,2	14,2
P5	27,3	15,3
P6	28,4	16,4
P7	29,5	17,5
P8	30,6	18,6

CPU  
bound ← Q

④ فرض کنید task ما بصورت زیر مرتب شده اند:

$$a_1, a_2, \dots, a_n \quad (1)$$

$$|a_1| \leq |a_2| \leq \dots \leq |a_n|$$

برهان خلف:   
 با تغییر جای  $a_i$  و  $a_{i+1}$  زمان کمتری مصرف شود.

$$a_1, a_2, \dots, a_{i+1}, a_i, a_{i+2}, a_{i+3}, \dots, a_n \quad (2)$$

Ⓐ چون  $|a_{i+1}| \geq |a_i|$  پس  $a_{i+2}$  تا  $a_n$  زمان بیشتری را نسبت به

زمانی که  $a_i$  قبل  $a_{i+1}$  بود منتظر می مانند. ~~همچنین مدت زمان~~ <sup>Ⓑ</sup> انتظار  $a_1$  تا  $a_{i-1}$  در ①، ② تغییری نکرده است.

Ⓑ و Ⓐ  $\Leftarrow$  زمان میانگین انتظار در ② بیشتر از ① است. ✗

$\Leftarrow$  حالت 1 که همان SFF است زمان کمینه دارد.