

# מחסנית

לא ניתן לראות את  
הכדורים במחסנית

המחסנית  
ריקה או לא?



# מחסנית

לא ניתן לראות את  
כמות הכדורים במחסנית

רואים את הכדור  
בראש המחסנית



# מחסנית

מה הקשר בין סדר  
הכנסת הכדורים למחסנית  
לבין יציאתן?



# מחסנית



מה החידוש במחסנית זאת?  
מה המטרה?

# מבנה הנתונים מחסנית

LIFO: Last In - First Out      נכנס אחרון – יוצא ראשון

# מבנה הנתונים מחסנית

LIFO: Last In - First Out

נכנס אחרון – יוצא ראשון

push



# מבנה הנתונים מחסנית

LIFO: Last In - First Out

נכנס אחרון – יוצא ראשון

push

push



# מבנה הנתונים מחסנית

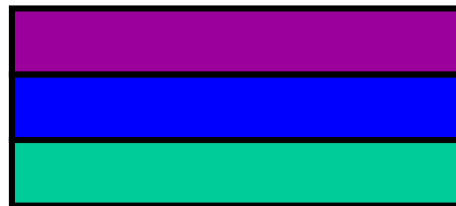
LIFO: Last In - First Out

נכנס אחרון – יוצא ראשון

push

push

push





# מבנה הנתונים מחסנית

LIFO: Last In - First Out

נכנס אחרון – יוצא ראשון

push

push

push

pop

Last in,  
First out.



# מבנה הנתונים מחסנית

LIFO: Last In - First Out

נכנס אחרון – יוצא ראשון

push

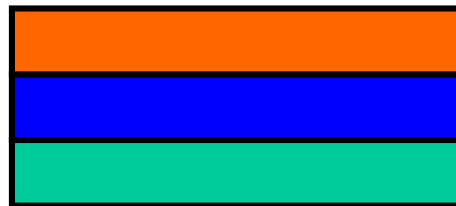
push

push

pop

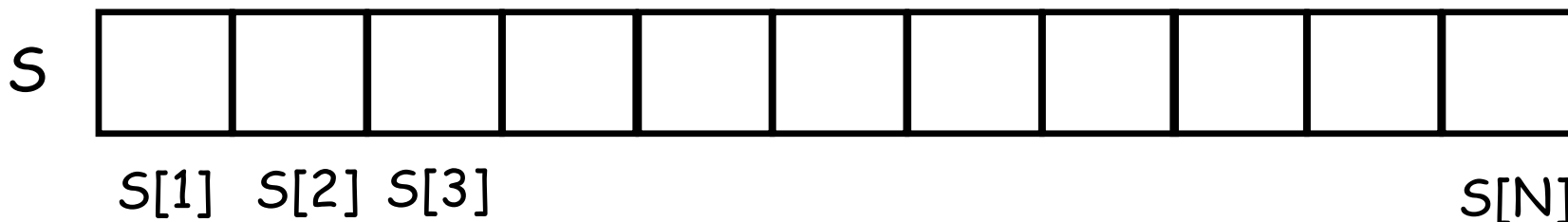
push

Last in,  
First out.



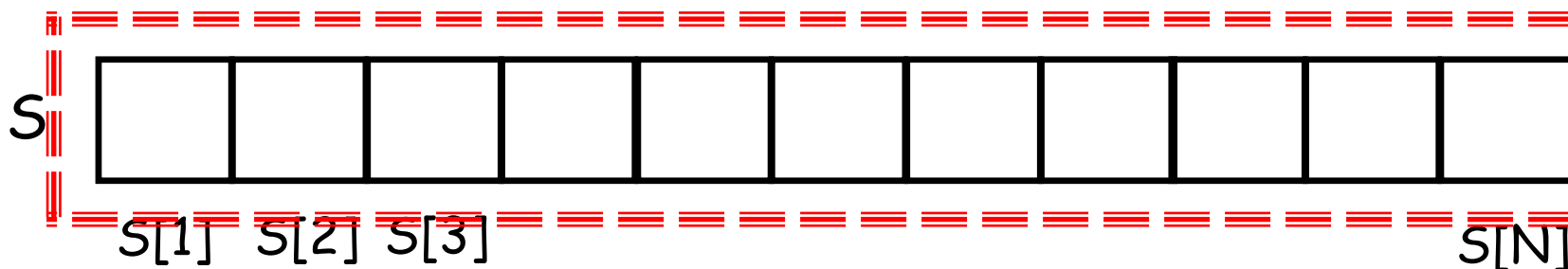
# מימוש מחסנית בעזרת מערך

מערך  $S$  בגודל  $N$



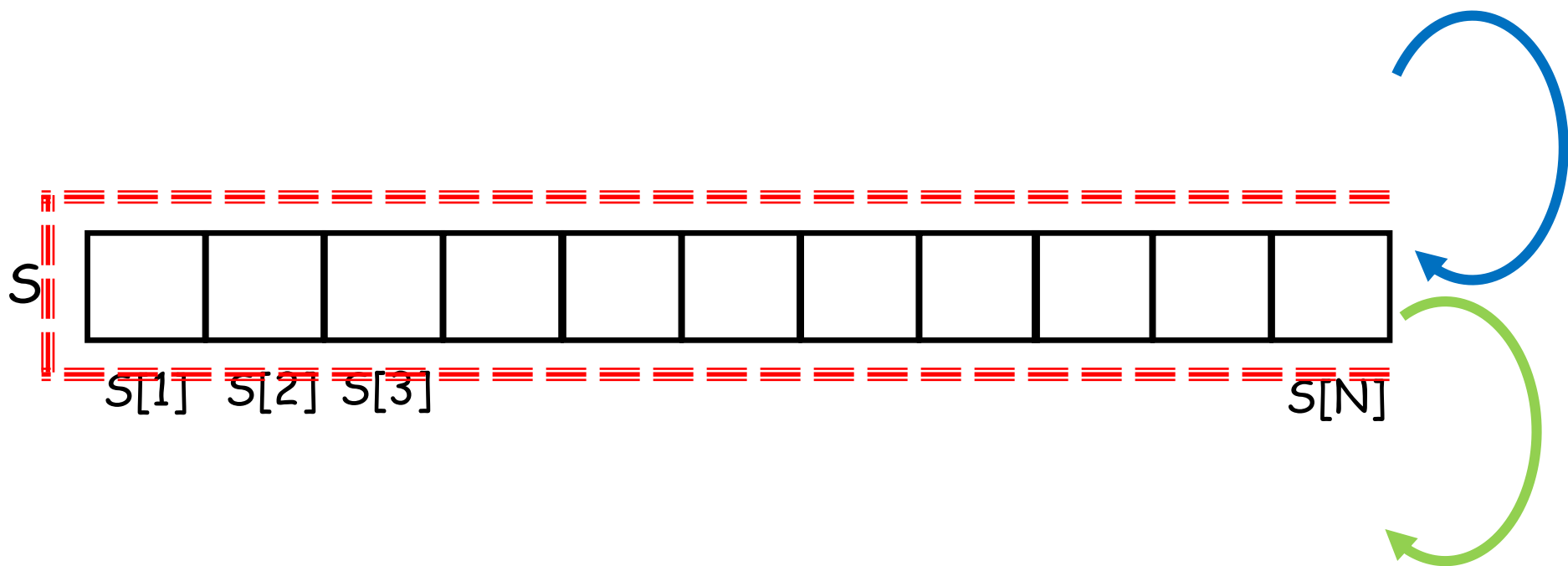
# מימוש מחסנית בעזרת מערך

מערך  $S$  בגודל  $N$



# מימוש מחסנית בעזרת מערך

מערך  $S$  בגודל  $N$



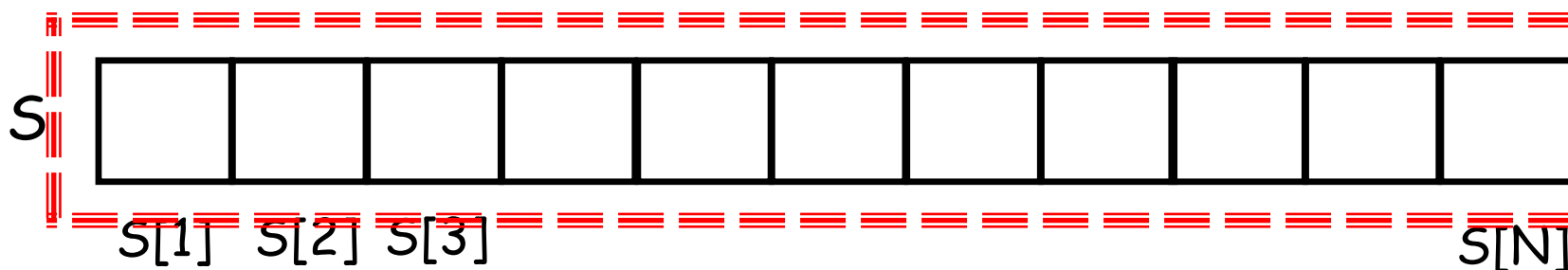
# מימוש מחסנית בעזרת מערך

מערך  $S$  בגודל  $N$

$S[1]$  - האיבר הנמצא בתחתית המחסנית

$\dagger$  - האינדקס של האיבר בראש המחסנית (האיבר שהוכנס אחרון)

המחסנית מכילה את האיברים:  $S[1], S[2], \dots, S[\dagger]$

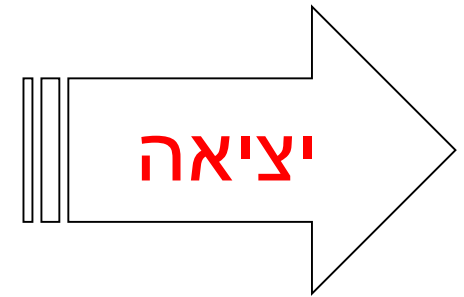
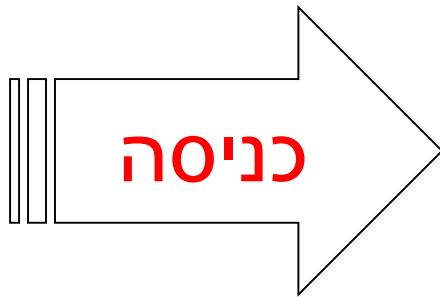


# Queue

# מבנה הנתונים תור

FIFO: First In - First Out

נכנס ראשון - יוצא ראשון



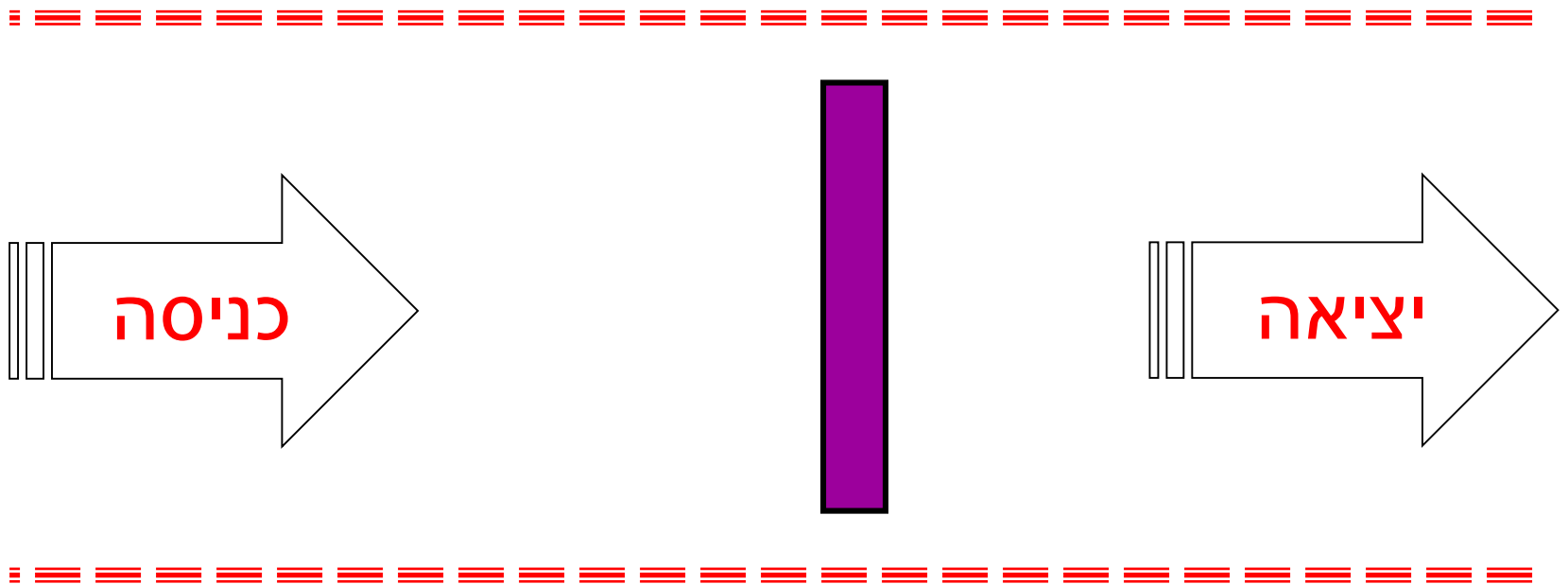
# Queue

# מבנה הנתונים תור

FIFO: First In - First Out

נכנס ראשון - יוצא ראשון

AddQueue





# Queue

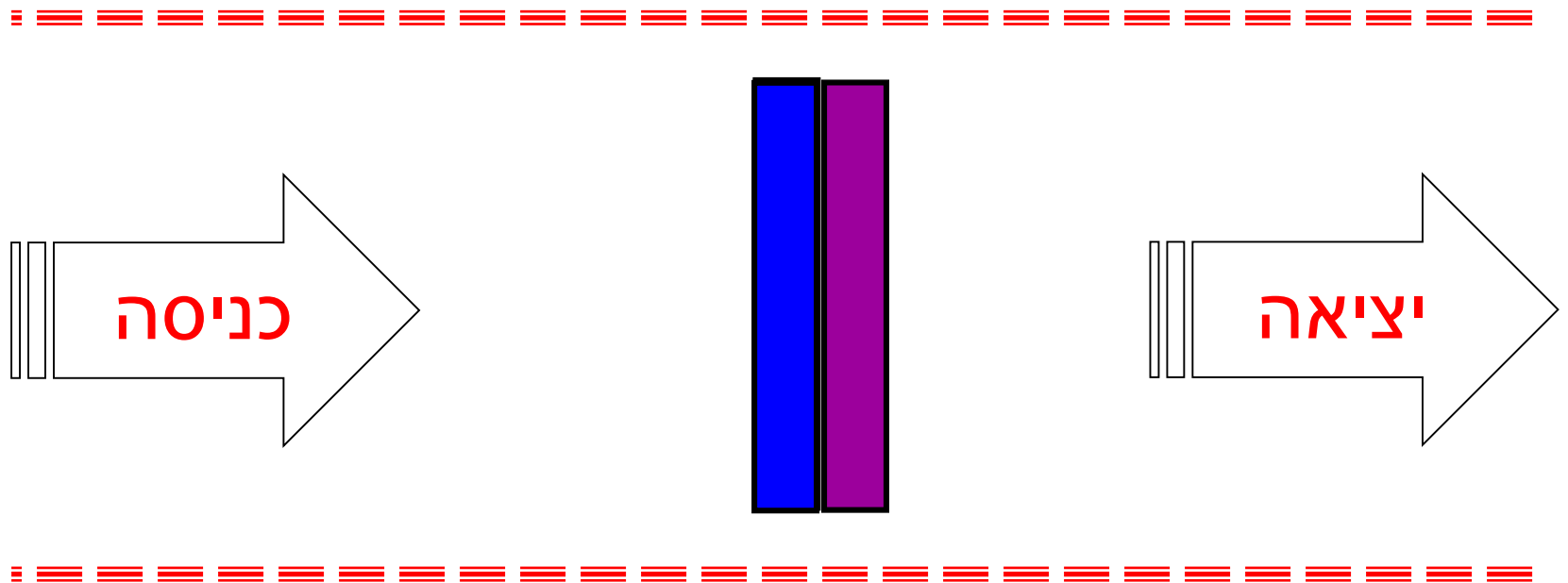
# מבנה הנתונים תור

FIFO: First In - First Out

נכנס ראשון - יוצא ראשון

AddQueue

AddQueue



# Queue

# מבנה הנתונים תור

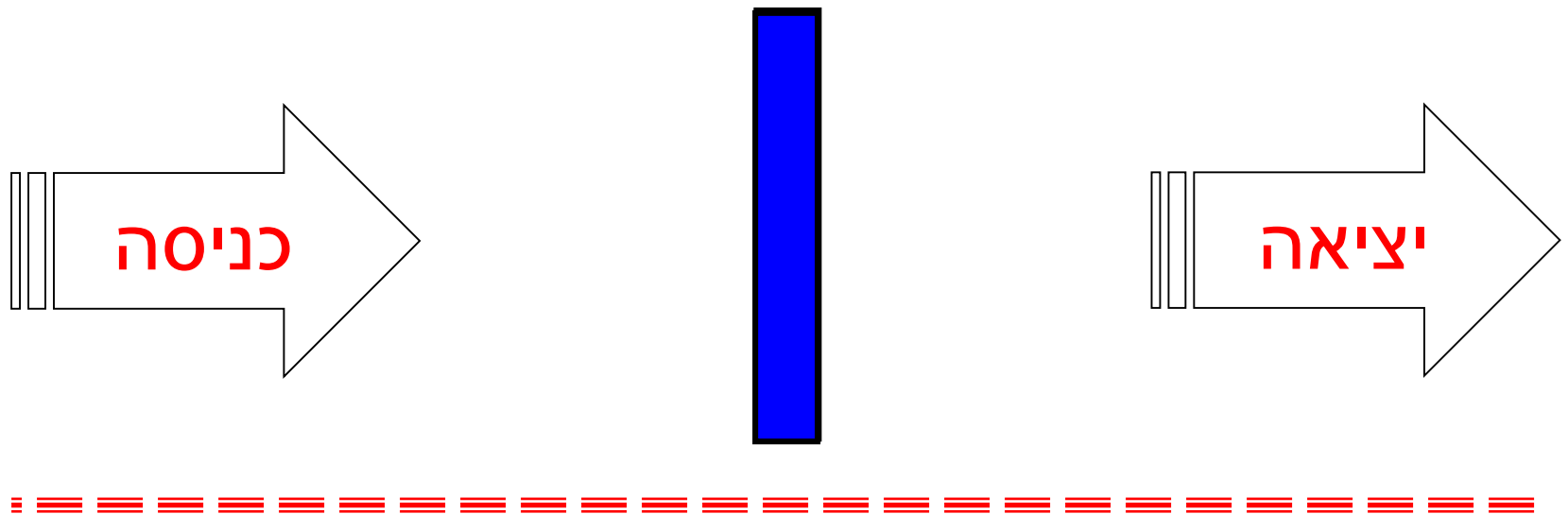
FIFO: First In - First Out

נכנס ראשון - יוצא ראשון

AddQueue

AddQueue

~~DeleteQueue~~



# Queue

# מבנה הנתונים תור

FIFO: First In - First Out

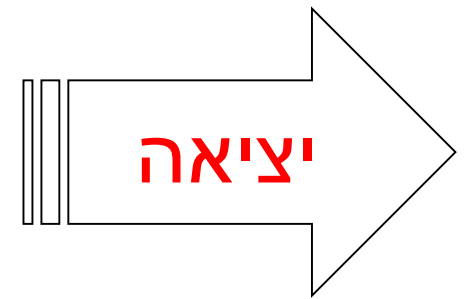
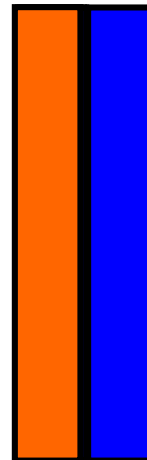
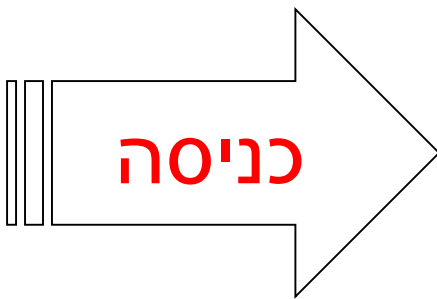
נכנס ראשון - יוצא ראשון

AddQueue

AddQueue

~~DeleteQueue~~

AddQueue



# Queue

# מבנה הנתונים תור

FIFO: First In - First Out

נכנס ראשון - יוצא ראשון

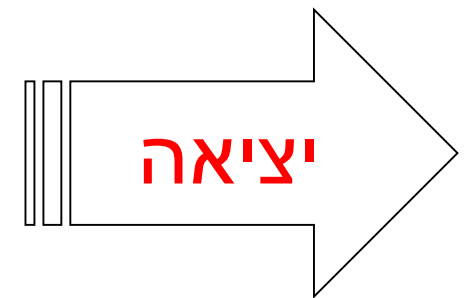
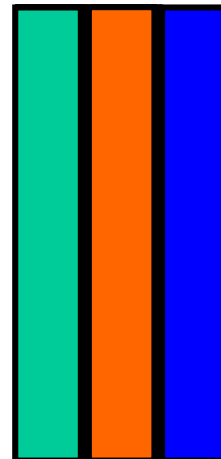
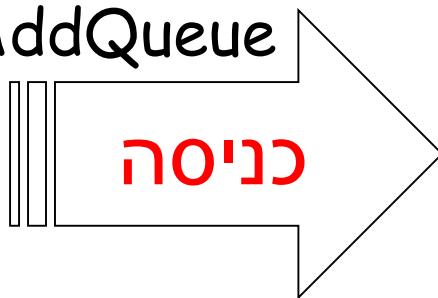
AddQueue

AddQueue

~~DeleteQueue~~

AddQueue

AddQueue



# Queue

# מבנה הנתונים תור

FIFO: First In - First Out

נכנס ראשון - יוצא ראשון

AddQueue

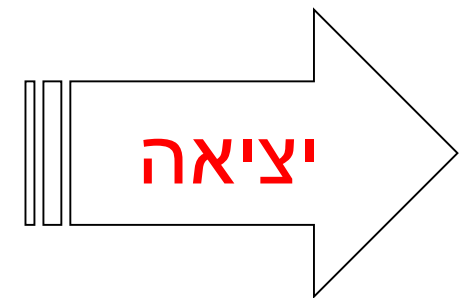
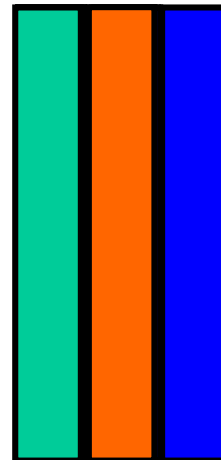
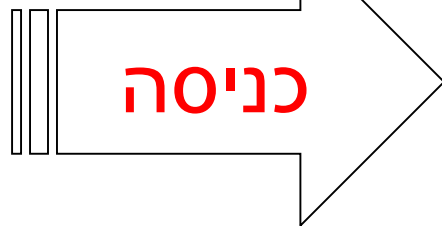
AddQueue

DeleteQueue

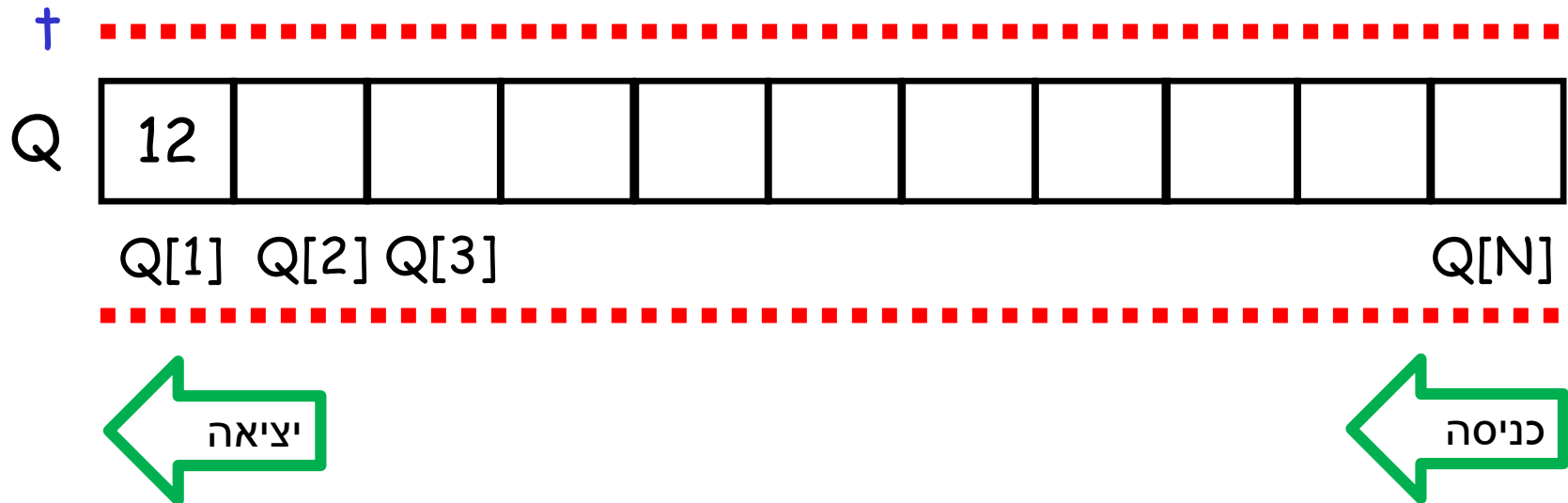
AddQueue

AddQueue

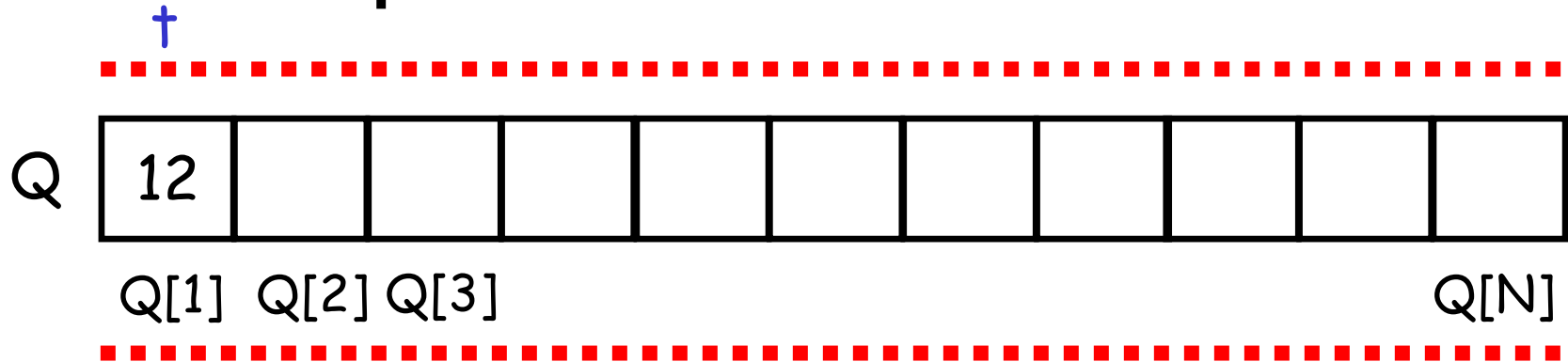
First in,  
First out (FIFO).



# מימוש תור בעזרת מערך

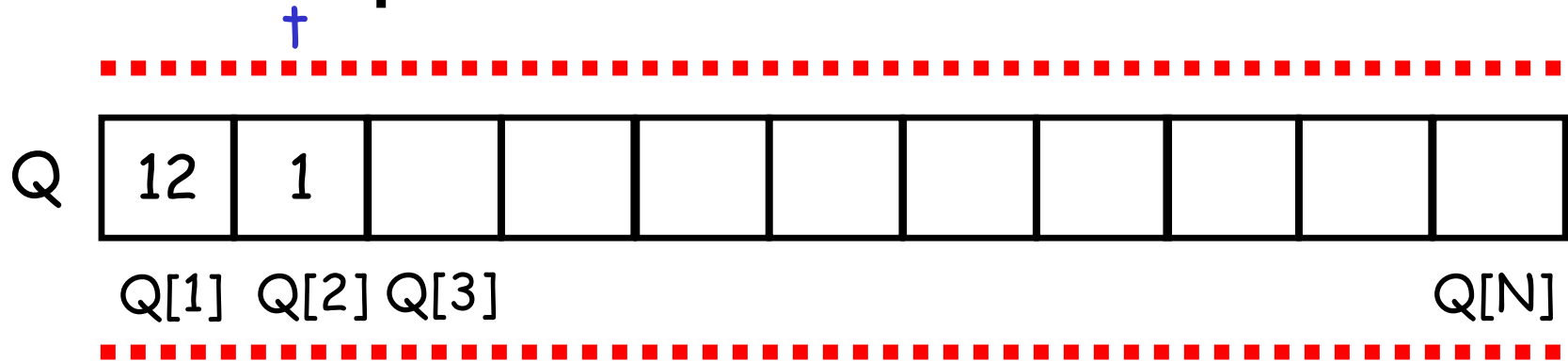


# מימוש תור בעזרת מערך



AddQueue(12,Q)

# מימוש תור בעזרת מערך



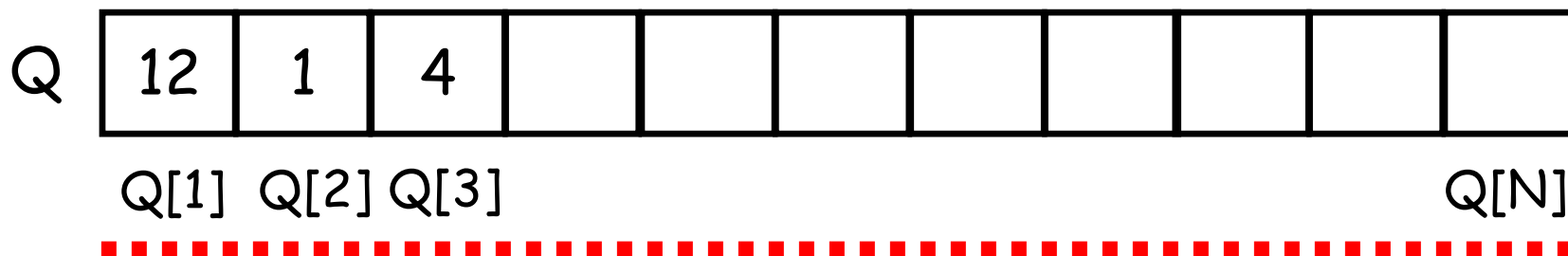
AddQueue(12,Q)

AddQueue(1,Q)



# מימוש תור בעזרת מערך

†



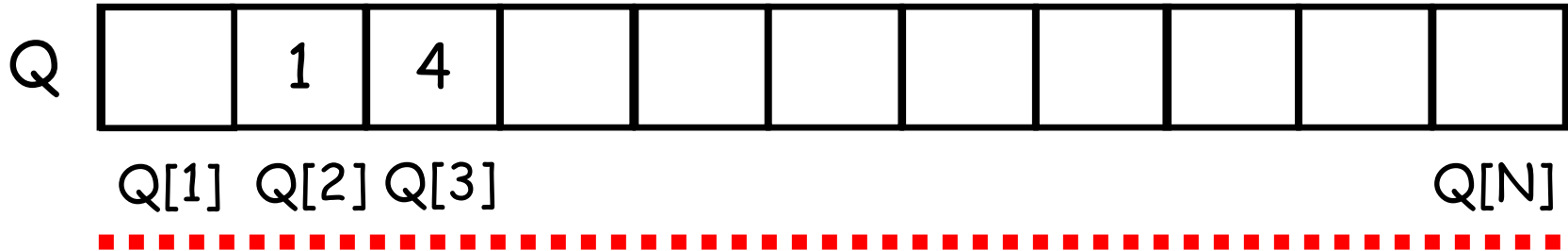
AddQueue(12,Q)

AddQueue(1,Q)

AddQueue(4,Q)

# מימוש תור בעזרת מערך

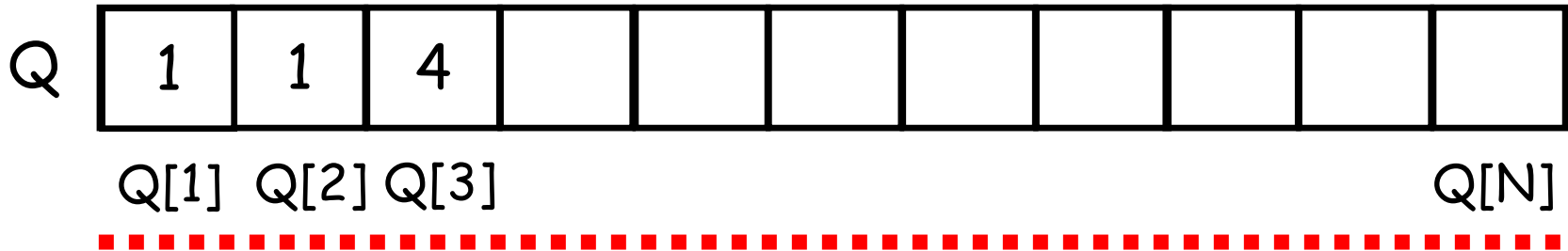
+



DeleteQueue(Q)

# מימוש תור בעזרת מערך

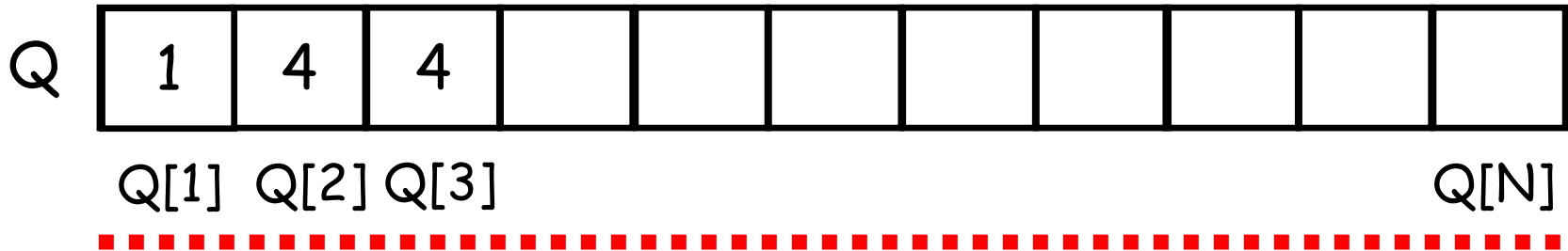
†



DeleteQueue(Q)

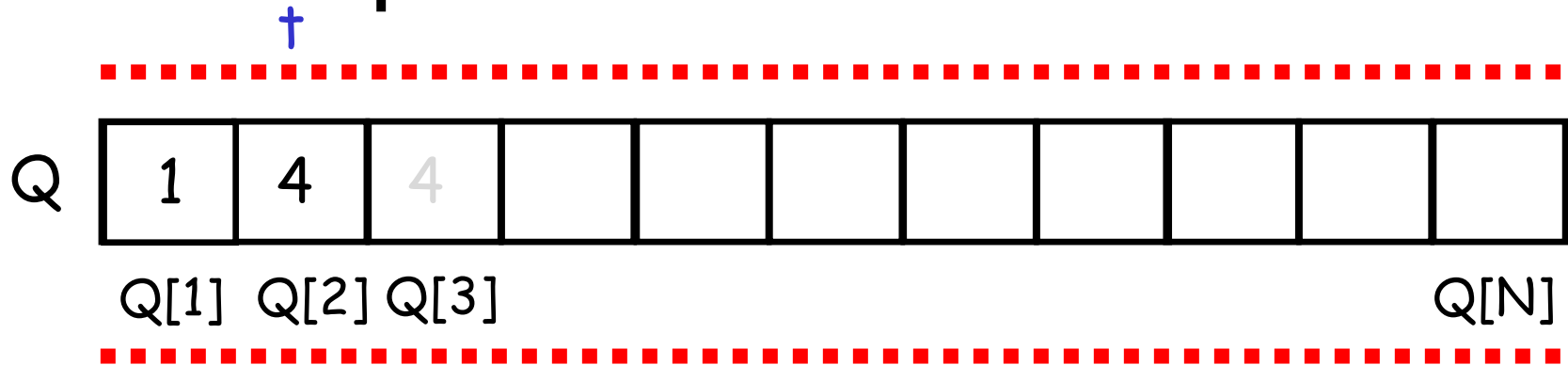
# מימוש תור בעזרת מערך

†



DeleteQueue(Q)

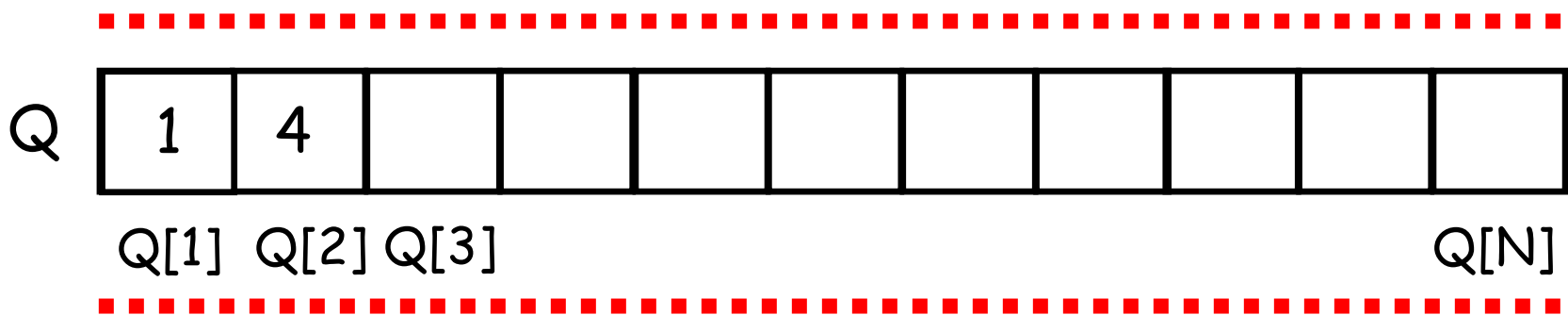
# מימוש תור בעזרת מערך



DeleteQueue(Q)

## מימוש תור בעזרת מערך

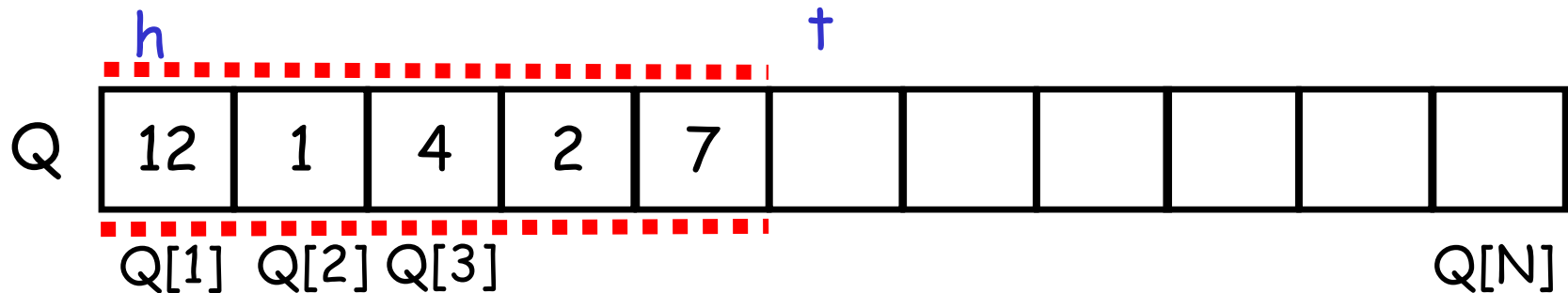
†



DeleteQueue(Q)

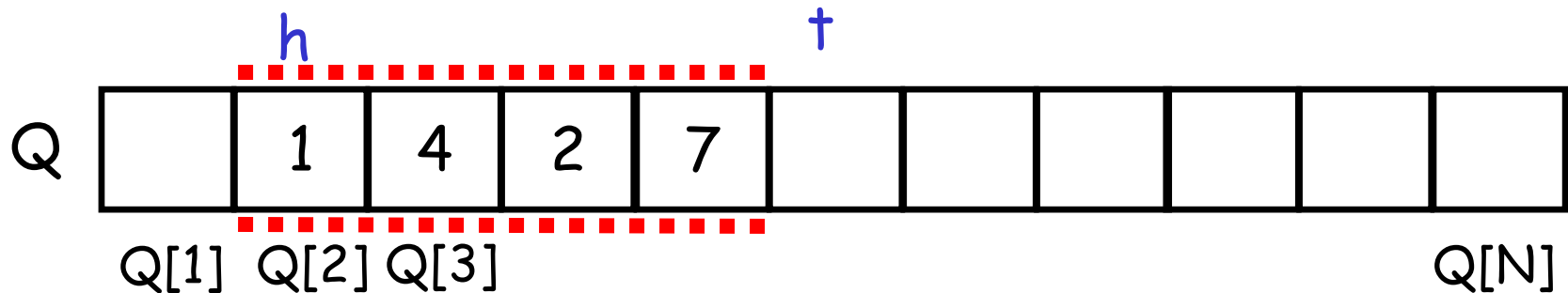
מימוש פעולת ההוצאה **לא יעיל** כאשר שומרים את איברי התור שראש התור בתחילת המערך

# מימוש תור בעזרת מערך



DeleteQueue(Q)

# מימוש תור בעזרת מערך

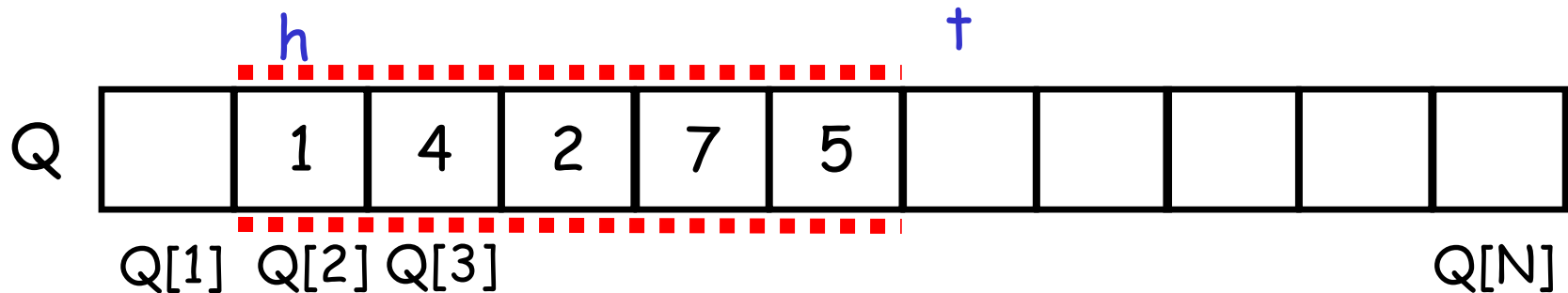


DeleteQueue(Q)

AddQueue(5,Q)



# מימוש תור בעזרת מערך

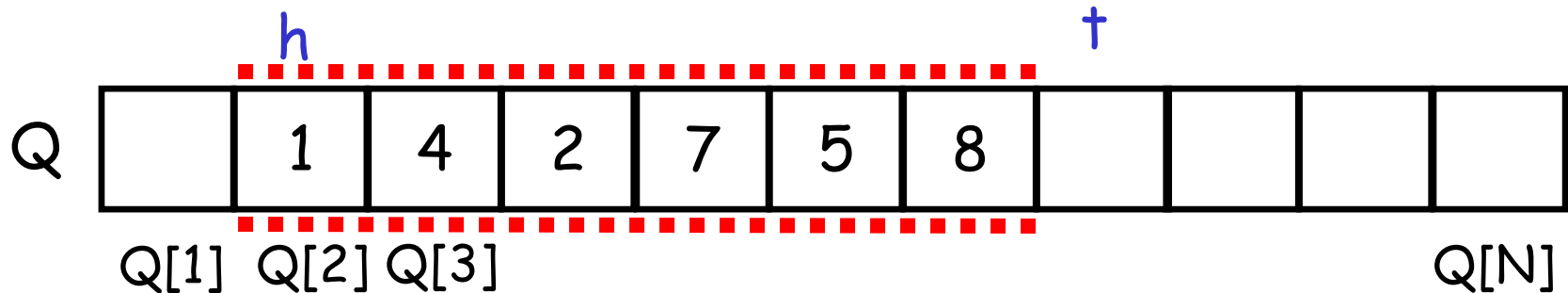


DeleteQueue(Q)

AddQueue(5,Q)

AddQueue(8,Q)

# מימוש תור בעזרת מערך



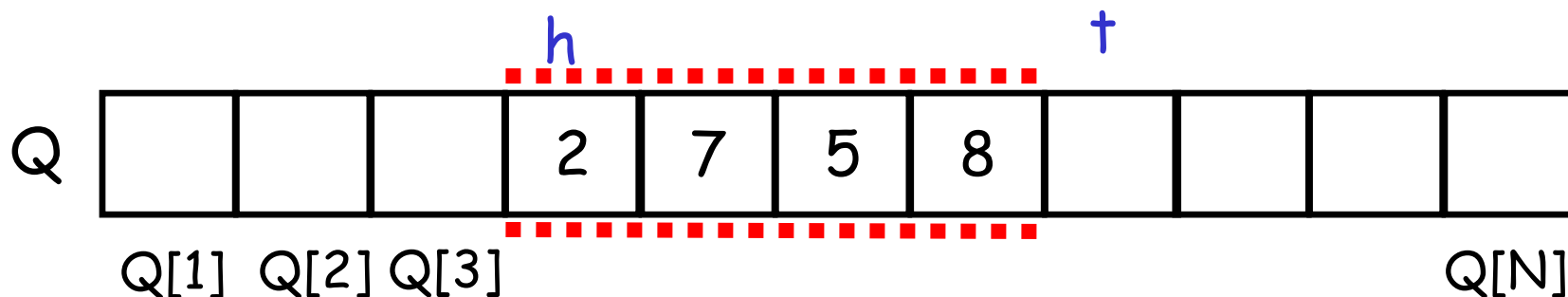
DeleteQueue(Q)

AddQueue(5,Q)

AddQueue(8,Q)

DeleteQueue(Q), DeleteQueue(Q)

# מימוש תור בעזרת מערך



DeleteQueue(Q)

AddQueue(5,Q)

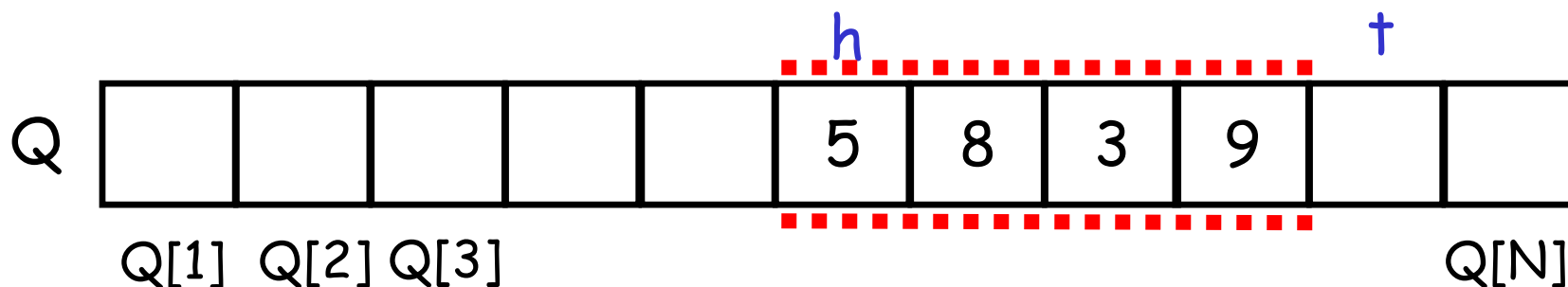
AddQueue(8,Q)

DeleteQueue(Q), DeleteQueue(Q)

DeleteQueue(Q), AddQueue(3,Q), DeleteQueue(Q),

AddQueue(9,Q)

# מימוש תור בעזרת מערך



DeleteQueue(Q)

AddQueue(5,Q)

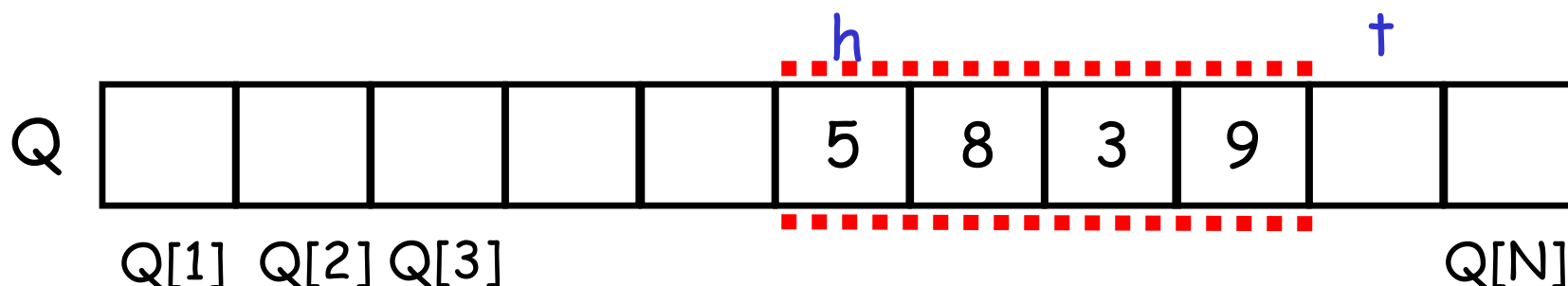
AddQueue(8,Q)

DeleteQueue(Q), DeleteQueue(Q)

DeleteQueue(Q), AddQueue(3,Q), DeleteQueue(Q),

AddQueue(9,Q)

# מימוש תור בעזרת מערך



DeleteQueue(Q)

AddQueue(5,Q)

AddQueue(8,Q)

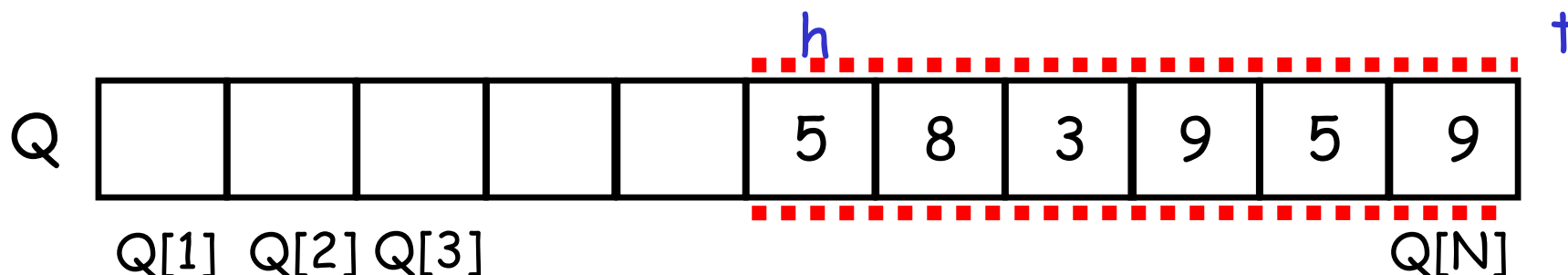
DeleteQueue(Q), DeleteQueue(Q)

DeleteQueue(Q), AddQueue(3,Q), DeleteQueue(Q),

AddQueue(9,Q)

AddQueue(5,Q), AddQueue(9,Q)

# מימוש תור בעזרת מערך



DeleteQueue(Q)

AddQueue(5,Q)

AddQueue(8,Q)

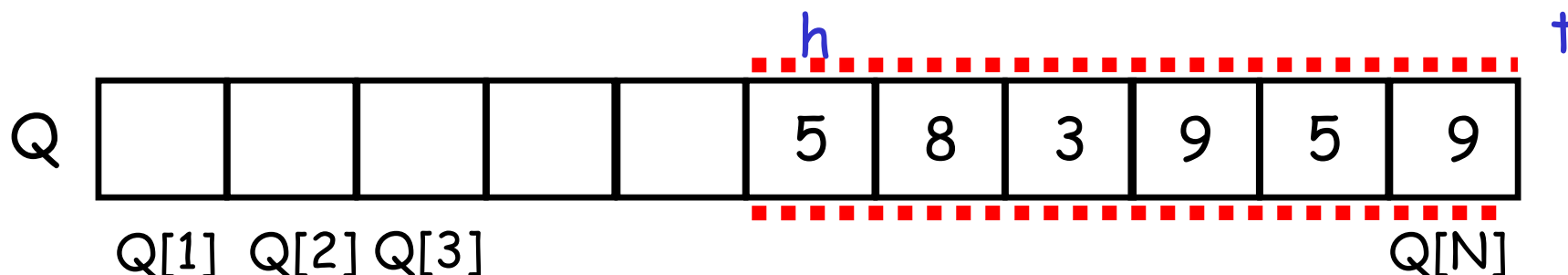
DeleteQueue(Q), DeleteQueue(Q)

DeleteQueue(Q), AddQueue(3,Q), DeleteQueue(Q),

AddQueue(9,Q)

AddQueue(5,Q), AddQueue(9,Q)

# מימוש תור בעזרת מערך



DeleteQueue(Q)

AddQueue(5,Q)

AddQueue(8,Q)

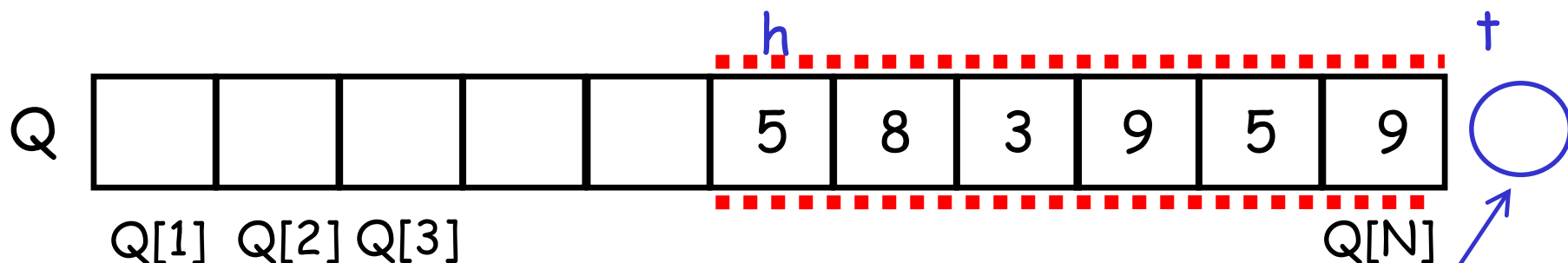
DeleteQueue(Q), DeleteQueue(Q)

DeleteQueue(Q), AddQueue(3,Q), DeleteQueue(Q),

AddQueue(9,Q)

AddQueue(5,Q), AddQueue(9,Q), AddQueue(6,Q)

# מימוש תור בעזרת מערך



DeleteQueue(Q)

AddQueue(5, Q)

AddQueue(8, Q)

DeleteQueue(Q), DeleteQueue(Q)

DeleteQueue(Q), AddQueue(3, Q), DeleteQueue(Q),

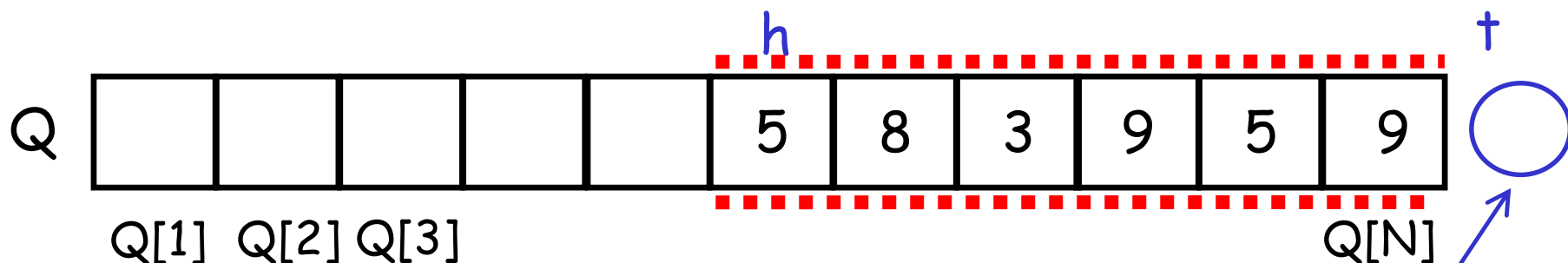
AddQueue(9, Q)

AddQueue(5, Q), AddQueue(9, Q), **AddQueue(6, Q)**

נגמר המערך! בעיה!



# מימוש תור בעזרת מערך



DeleteQueue(Q)

AddQueue(5,Q)

AddQueue(8,Q)

DeleteQueue(Q), DeleteQueue(Q)

DeleteQueue(Q), AddQueue(3,Q), DeleteQueue(Q),

AddQueue(9,Q)

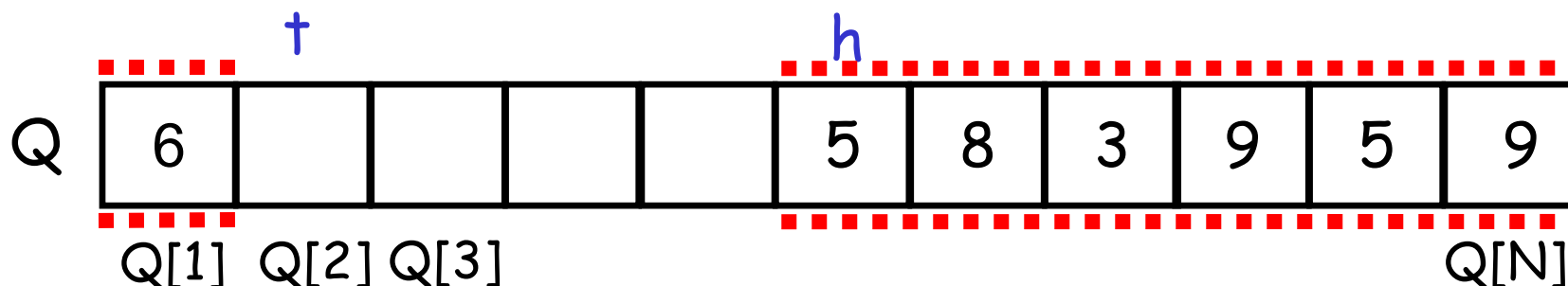
AddQueue(5,Q), AddQueue(9,Q), AddQueue(6,Q)

נגמר המערך! בעיה!

פתרון: ניהול מערך "מעגלי"

AddQueue(6,Q)

# מימוש תור בעזרת מערך



DeleteQueue(Q)

AddQueue(5,Q)

AddQueue(8,Q)

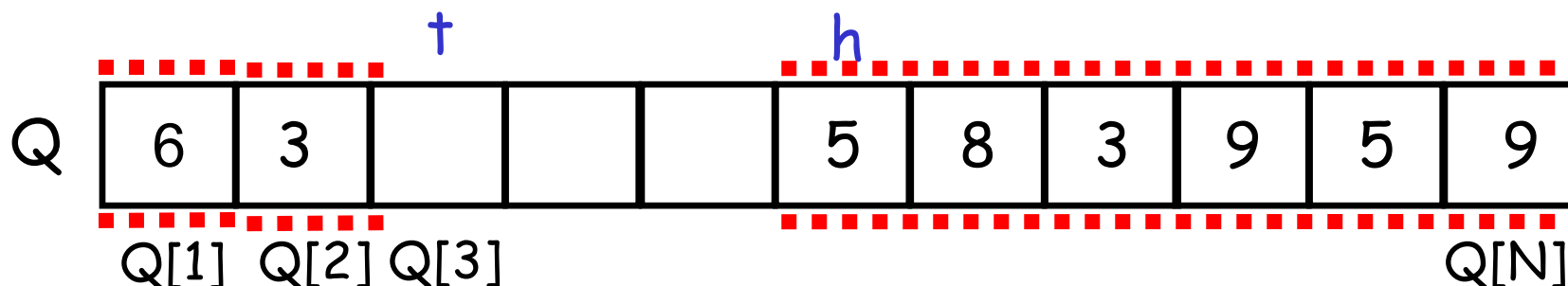
DeleteQueue(Q), DeleteQueue(Q)

DeleteQueue(Q), AddQueue(3,Q), DeleteQueue(Q),

AddQueue(9,Q)

AddQueue(5,Q), AddQueue(9,Q), AddQueue(6,Q)

# מימוש תור בעזרת מערך



DeleteQueue(Q)

AddQueue(5,Q)

AddQueue(8,Q)

DeleteQueue(Q), DeleteQueue(Q)

DeleteQueue(Q), AddQueue(3,Q), DeleteQueue(Q),

AddQueue(9,Q)

AddQueue(5,Q), AddQueue(9,Q), AddQueue(6,Q)

AddQueue(3,Q)

התור ריק או מלא?