

# מחסנית

המחסנית  
ריקה או לא?

לא ניתן לראות את  
הכדורים במחסנית



# מחסנית

לא ניתן לראות את  
כמות ה כדורים במחסנית

רואים את ה כדור  
בראש המחסנית



# מחסנית



מה הקשר בין סדר  
הכנסת הכדורים למחסנית  
לבין יציאתן?

# מחסנית



מה החדש במחסנית זאת?  
מה המטרה?

# מבנה הנתונים מחסנית

LIFO: Last In - First Out      **וכנו אחרון – יצא ראשון**

# מבנה נתונים מחסנית

LIFO: Last In - First Out

נכנו אחרון – יצא ראשון

push



# מבנה הנתונים מחסנית

LIFO: Last In - First Out

נכנו אחרון – יצא ראשון

push

push



# מבנה הנתונים מחסנית

LIFO: Last In - First Out

נכנו אחרון – יצא ראשון

push

push

push



# מבנה נתונים מחסנית

LIFO: Last In - First Out      **נכנו אחרון – יצא ראשון**

push

push

push

pop

Last in,  
First out.



# מבנה נתונים מחסנית

LIFO: Last In - First Out      **נכנו אחרון – יצא ראשון**

push

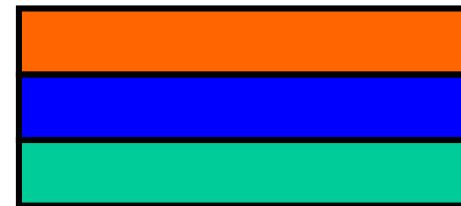
push

push

pop

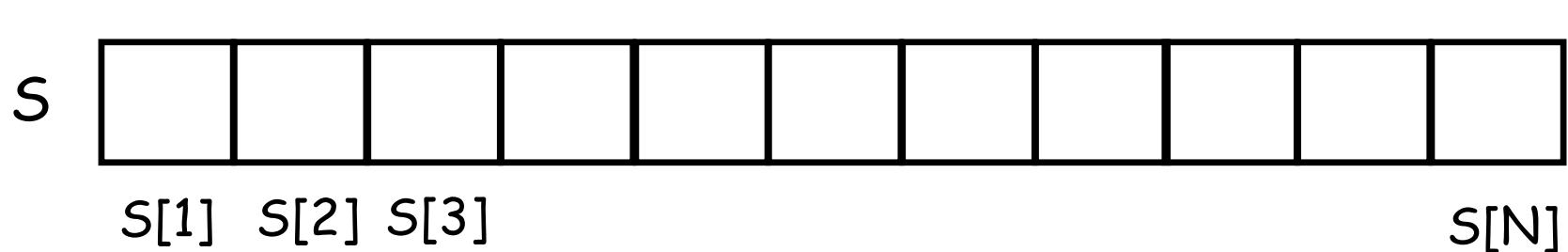
push

Last in,  
First out.



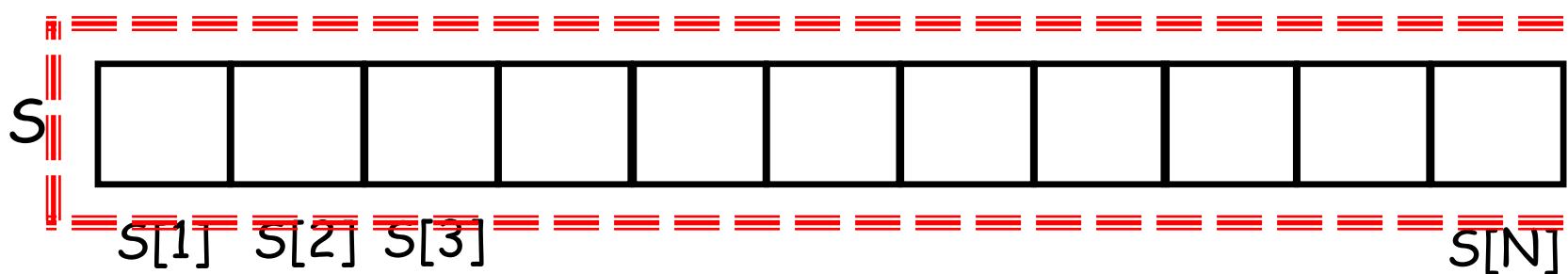
# מימוש מחסנית בעזרת מערך

מערך  $S$  בגודל  $N$



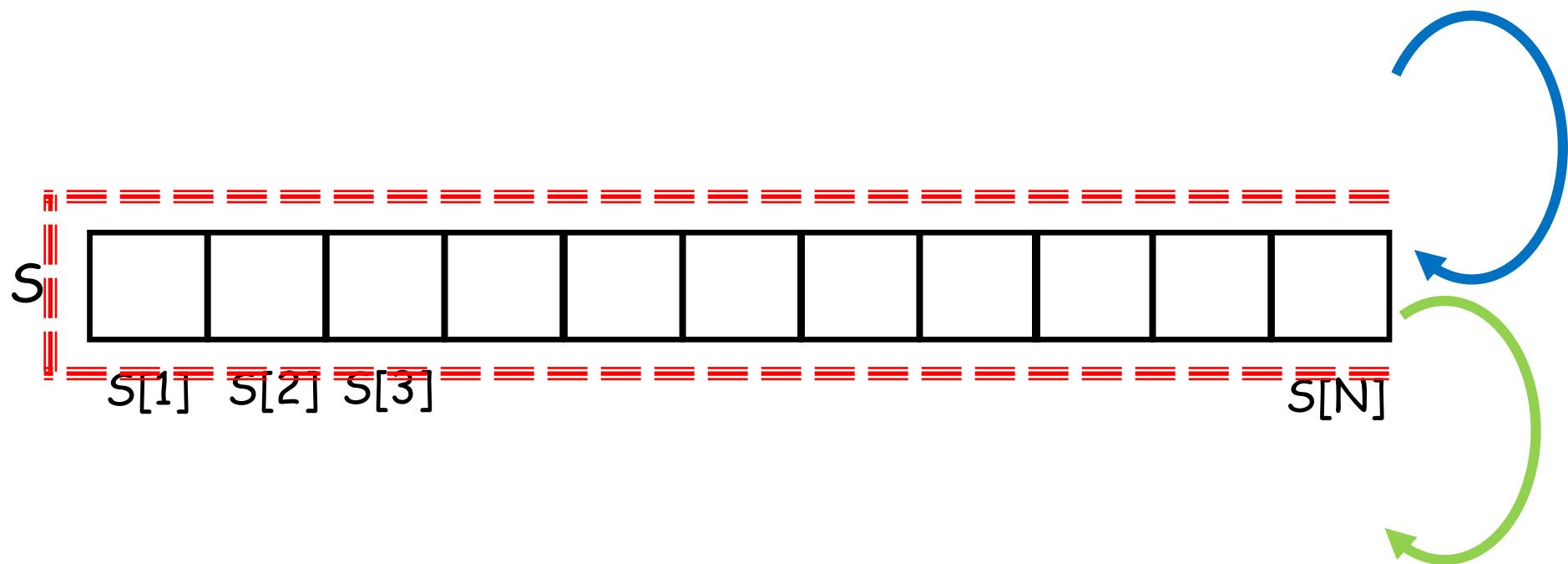
# מימוש מחסנית בעזרת מערך

מערך  $S$  בגודל  $N$



# מימוש מחסנית בעזרת מערך

מערך  $S$  בגודל  $N$



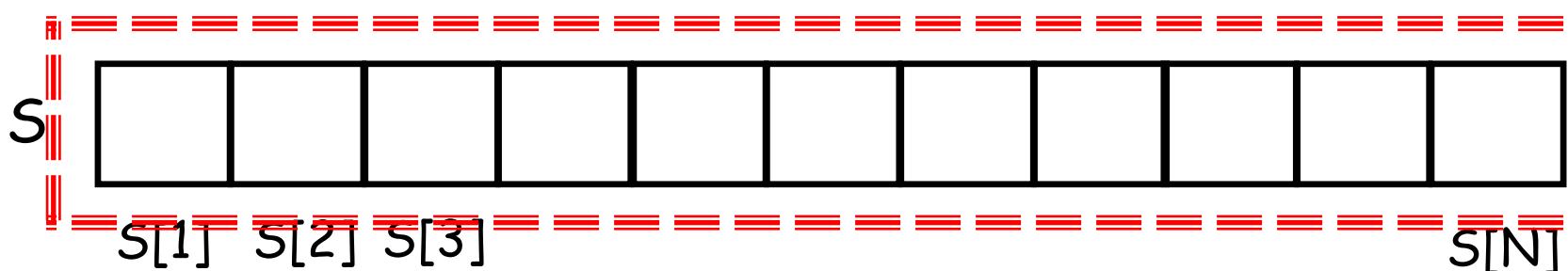
# מימוש מחסנית בעזרת מערך

מערך  $S$  בגודל  $N$

$S[1]$  - האיבר הנמצא בתחתית המחסנית

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

mphasnitah mculah at haibrim:  $[ \dagger, \dots, S[2], S[1] ]$

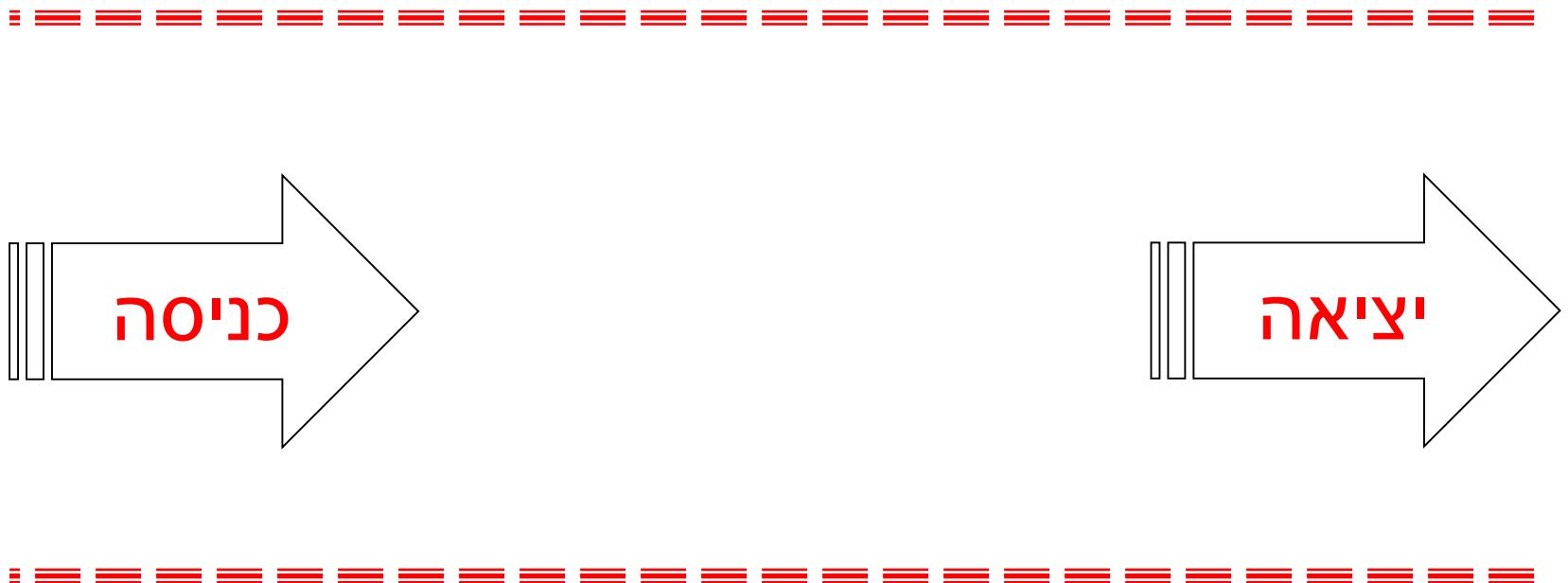


# Queue

# מבנה הנתונים תור

FIFO: First In - First Out

וכנו ראשון - יצא ראשון



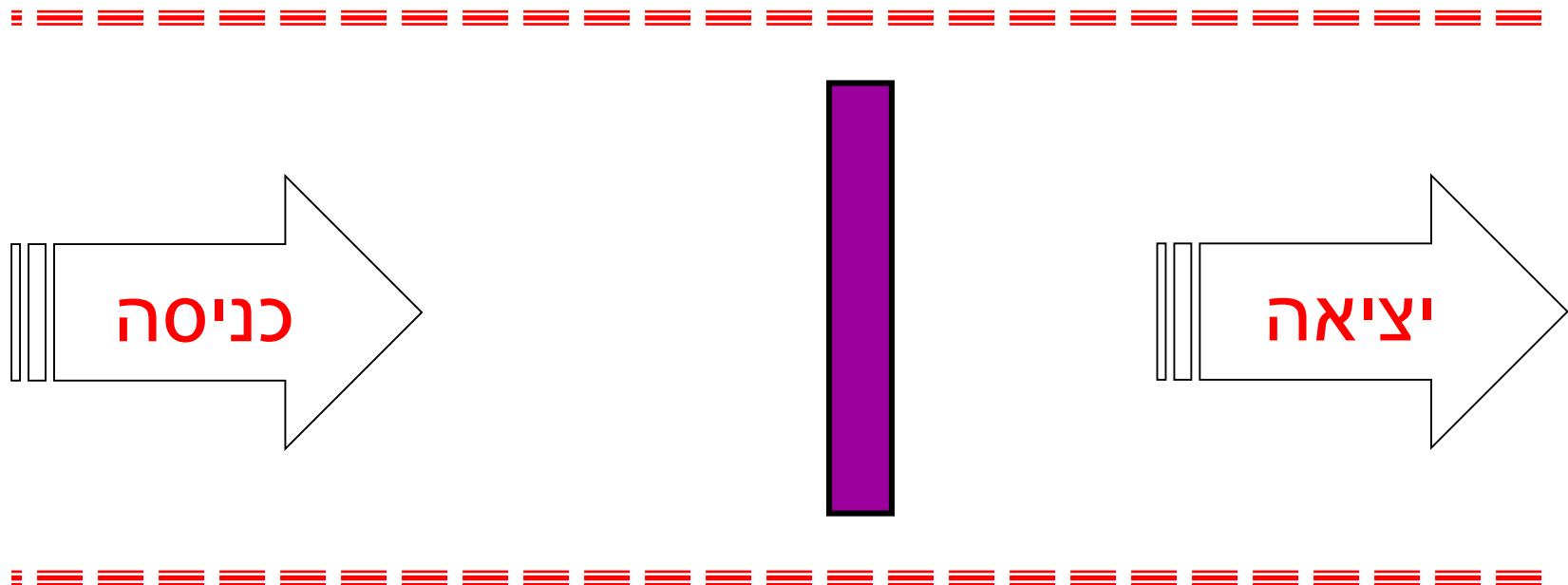
# Queue

# מבנה הנתונים תור

FIFO: First In - First Out

נכנו ראשון - יצא ראשון

AddQueue



# Queue

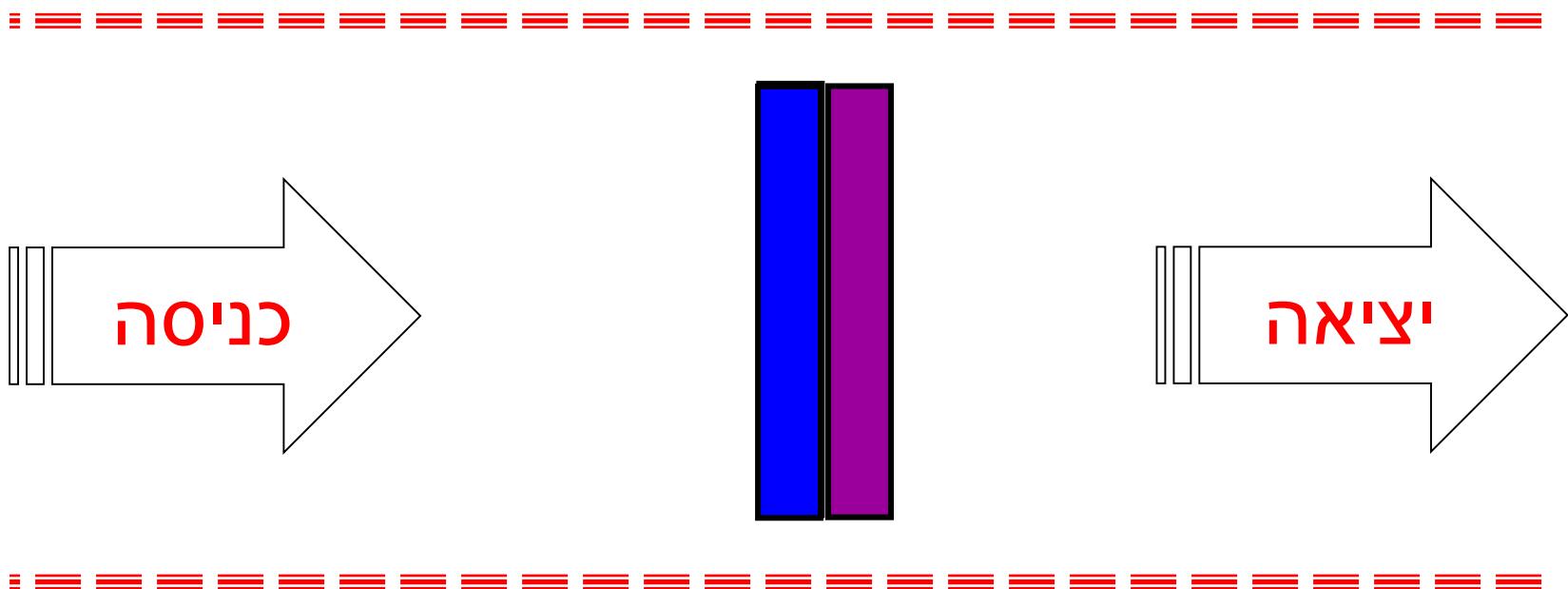
# מבנה הנתונים תור

FIFO: First In - First Out

וכנו ראשון - יצא ראשון

AddQueue

AddQueue



# Queue

# מבנה הנתונים תור

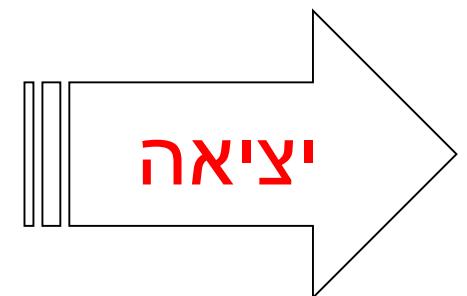
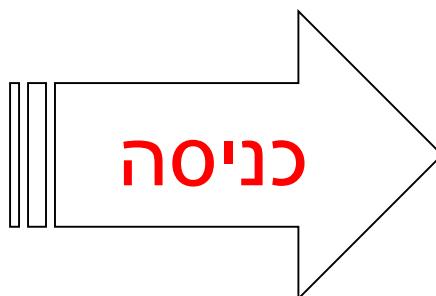
FIFO: First In - First Out

וכנו ראשון - יצא ראשון

AddQueue

AddQueue

~~DeleteQueue~~



# Queue

# מבנה הנתונים תור

FIFO: First In - First Out

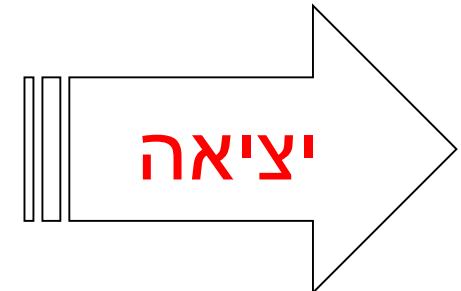
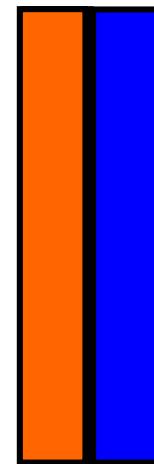
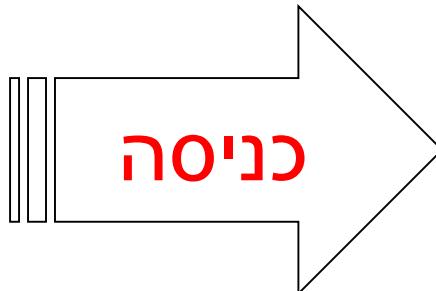
וכנו ראשון - יצא ראשון

AddQueue

AddQueue

~~DeleteQueue~~

AddQueue



# Queue

# מבנה הנתונים תור

FIFO: First In - First Out

וכנו ראשון - יצא ראשון

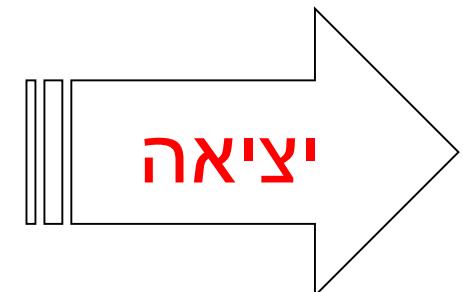
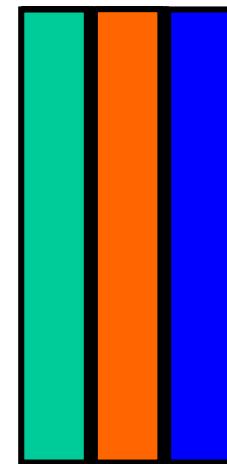
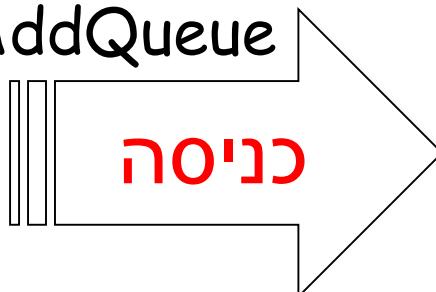
AddQueue

AddQueue

~~DeleteQueue~~

AddQueue

AddQueue



# Queue

# מבנה הנתונים תור

FIFO: First In - First Out

וכנו ראשון - יצא ראשון

AddQueue

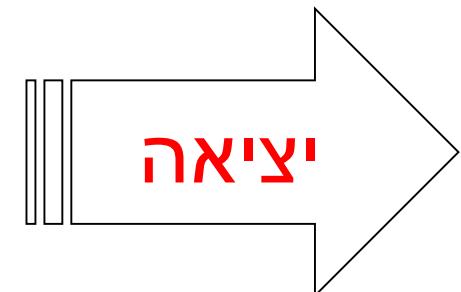
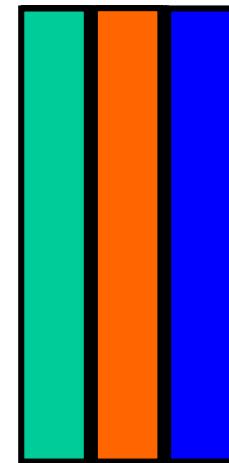
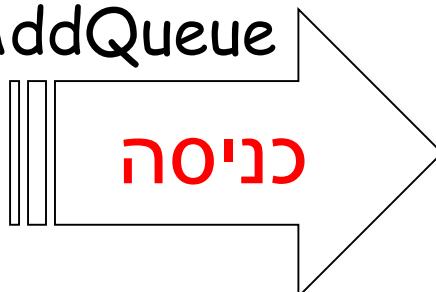
First in,  
First out (FIFO).

AddQueue

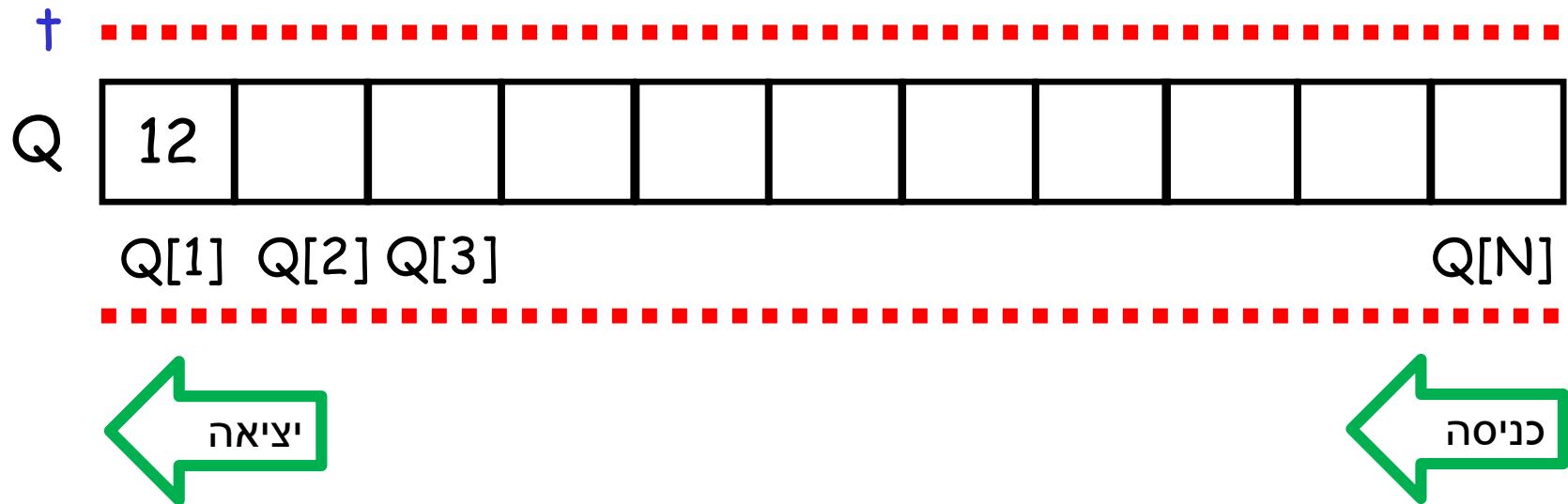
~~DeleteQueue~~

AddQueue

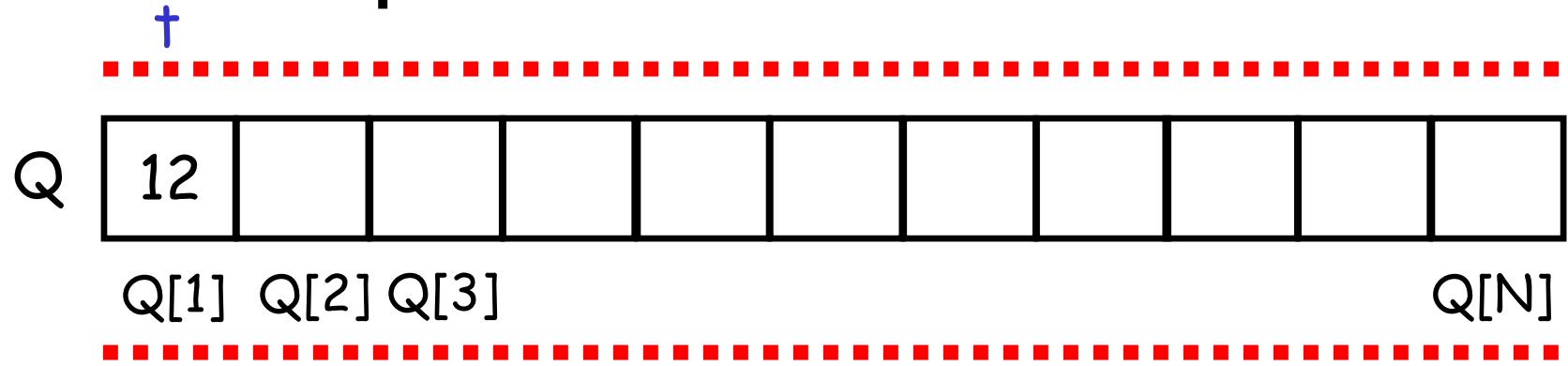
AddQueue



# מיושן תור בעזרת מערך

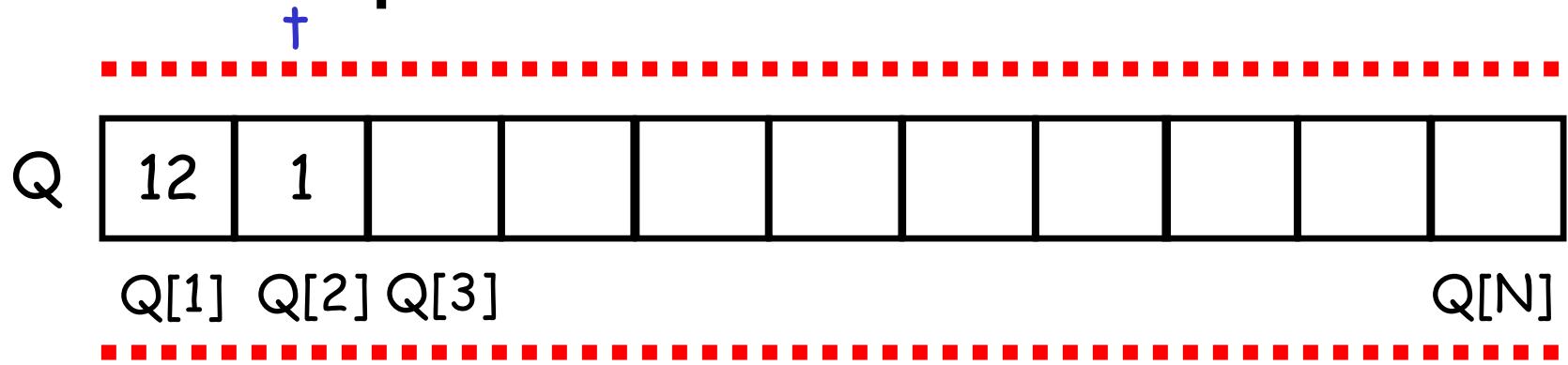


# מיומש תור בעזרת מערך



$\text{AddQueue}(12, Q)$

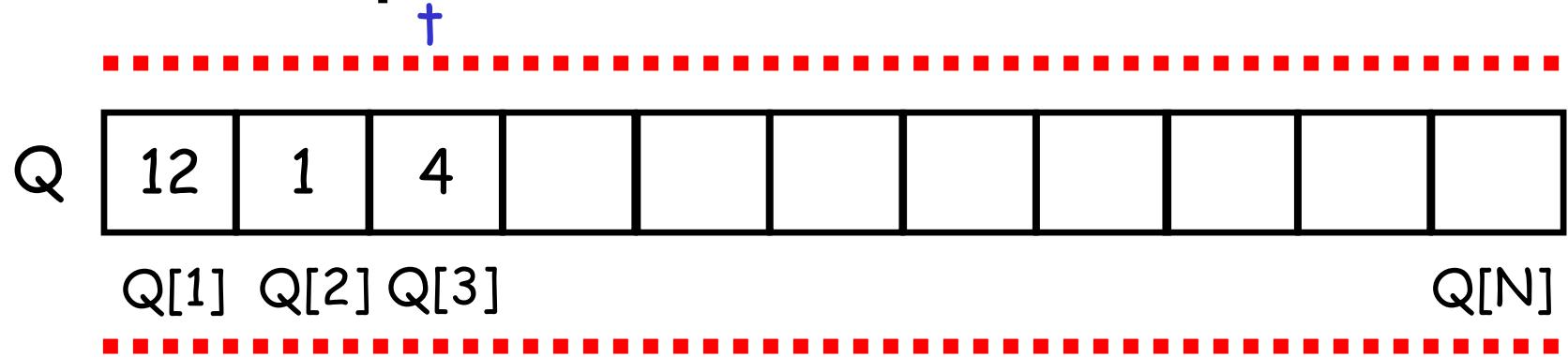
# מיומש תור בעזרת מערך



`AddQueue(12,Q)`

`AddQueue(1,Q)`

# מיומש תור בעזרת מערך

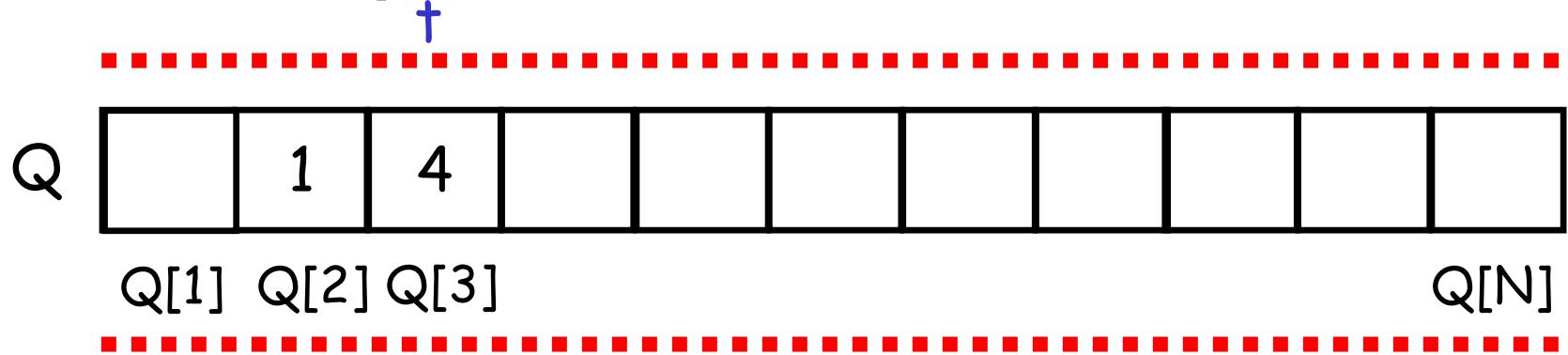


`AddQueue(12,Q)`

`AddQueue(1,Q)`

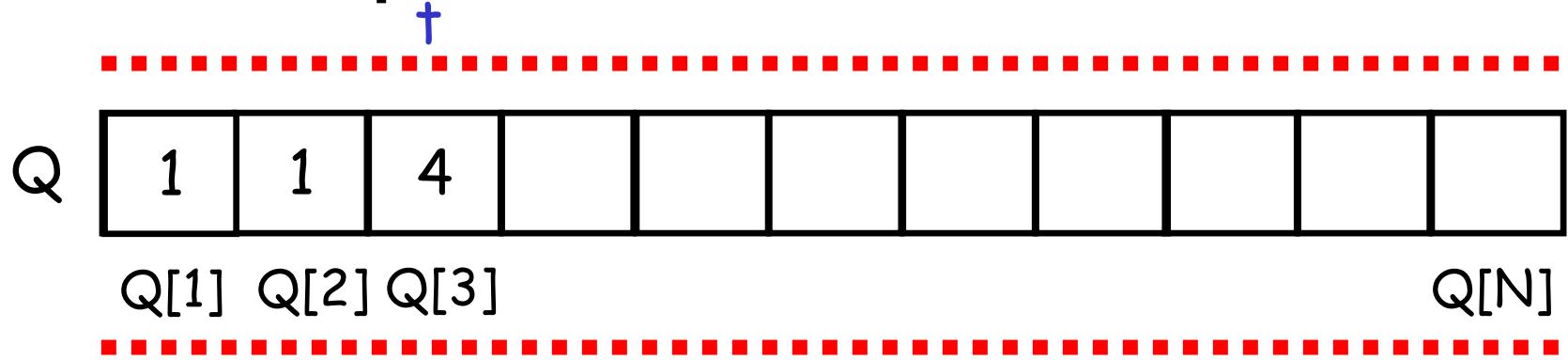
`AddQueue(4,Q)`

# מיומש תור בעזרת מערך



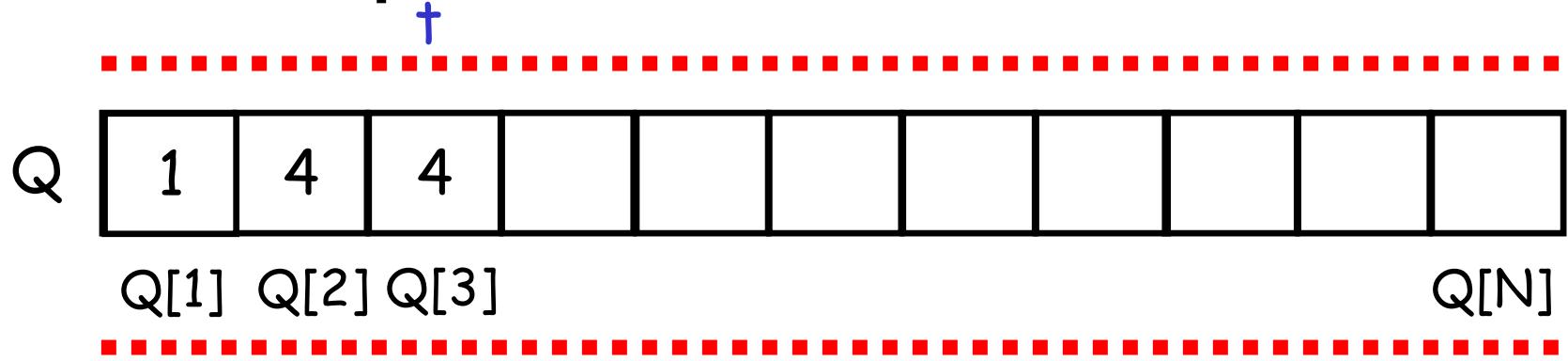
DeleteQueue( $Q$ )

# מיומש תור בעזרת מערך



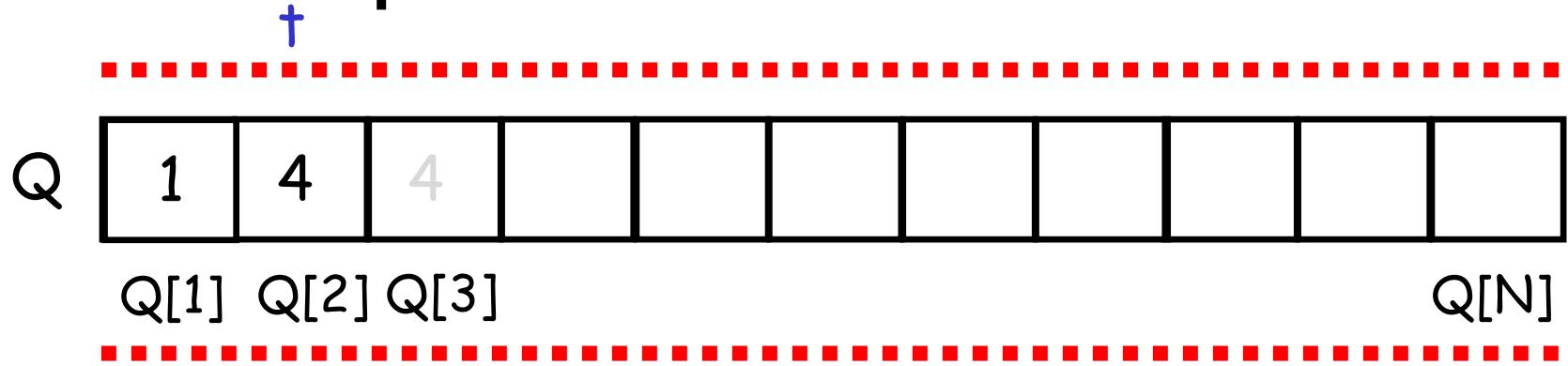
`DeleteQueue(Q)`

# מיומש תור בעזרת מערך



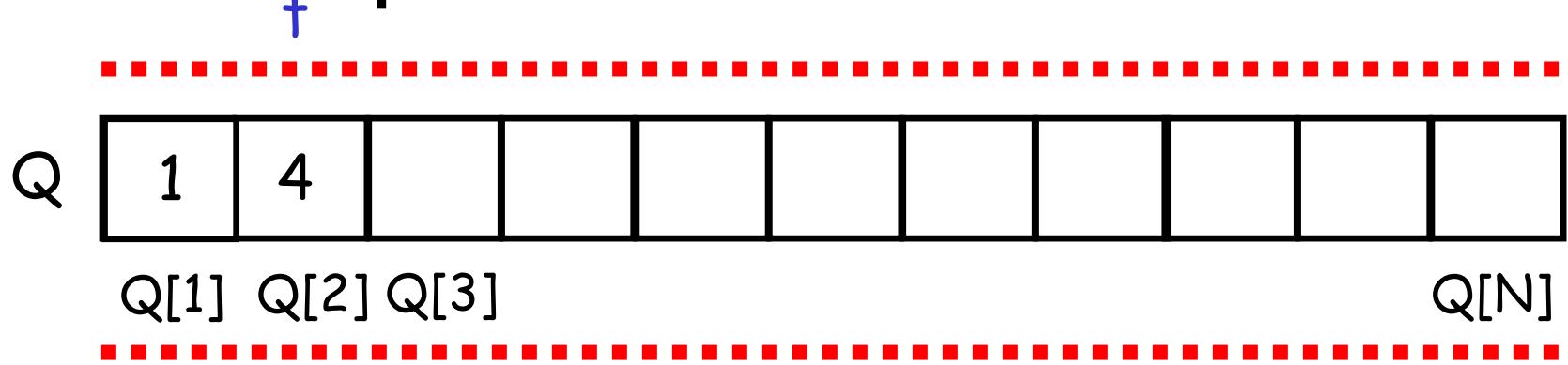
DeleteQueue( $Q$ )

# מיומש תור בעזרת מערך



DeleteQueue( $Q$ )

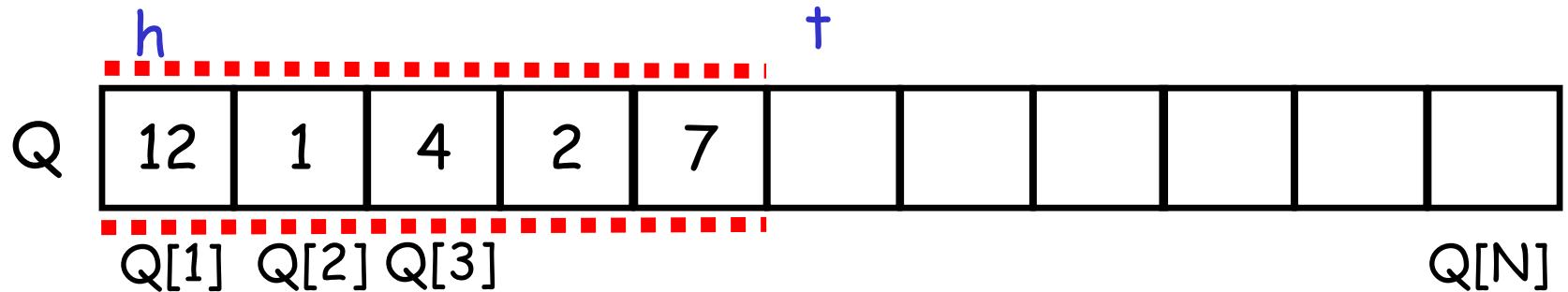
# מימוש תור בעזרת מערך



`DeleteQueue(Q)`

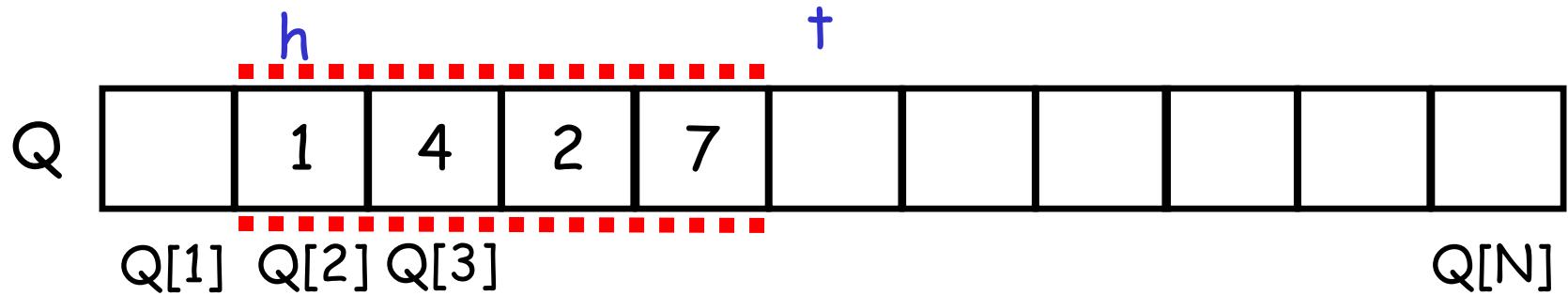
מימוש פעולה **ההוצאה לא יעיל** כאשר שומרים את  
איברי התור בראש בתחילת המערך

# מיומש תור בעזרת מערך



DeleteQueue( $Q$ )

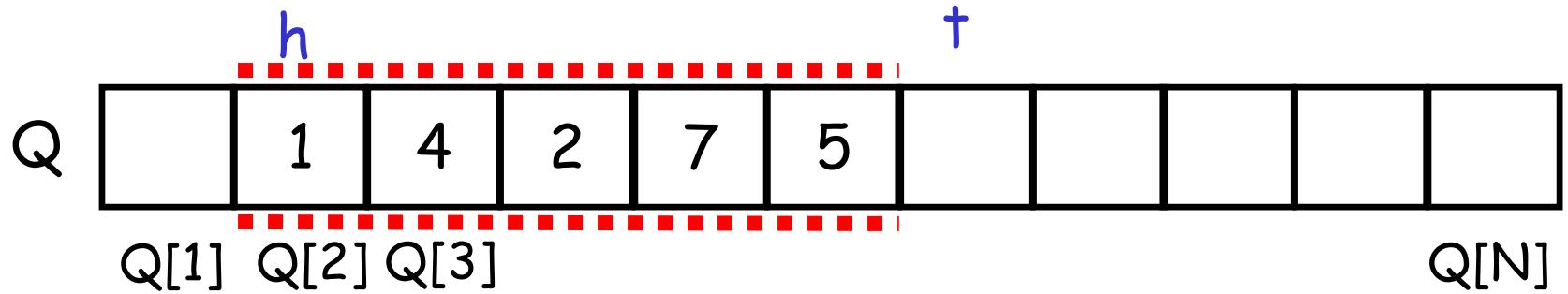
# מיושן תור בעזרת מערך



DeleteQueue( $Q$ )

AddQueue(5, $Q$ )

# מיומש תור בעזרת מערך

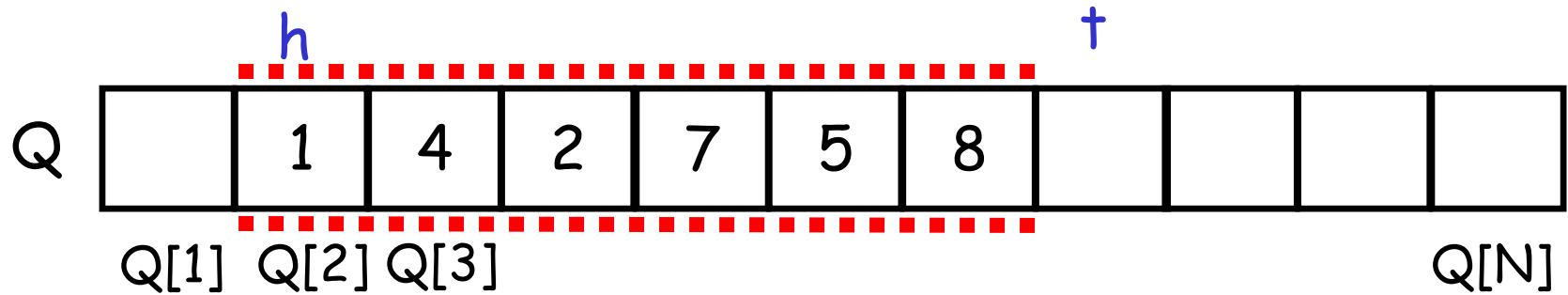


DeleteQueue( $Q$ )

AddQueue(5, $Q$ )

AddQueue(8, $Q$ )

# מיושן תור בעזרת מערך



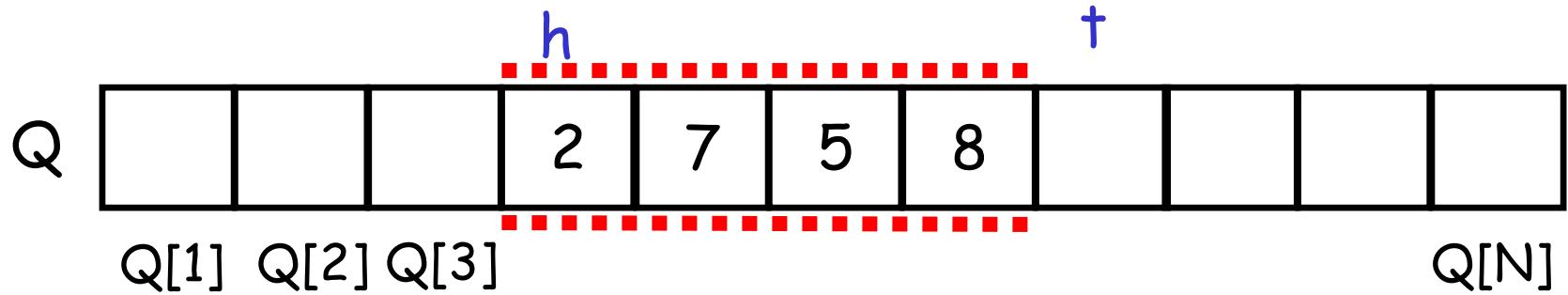
`DeleteQueue(Q)`

`AddQueue(5,Q)`

`AddQueue(8,Q)`

`DeleteQueue(Q), DeleteQueue(Q)`

# מיומש תור בעזרת מערך



DeleteQueue( $Q$ )

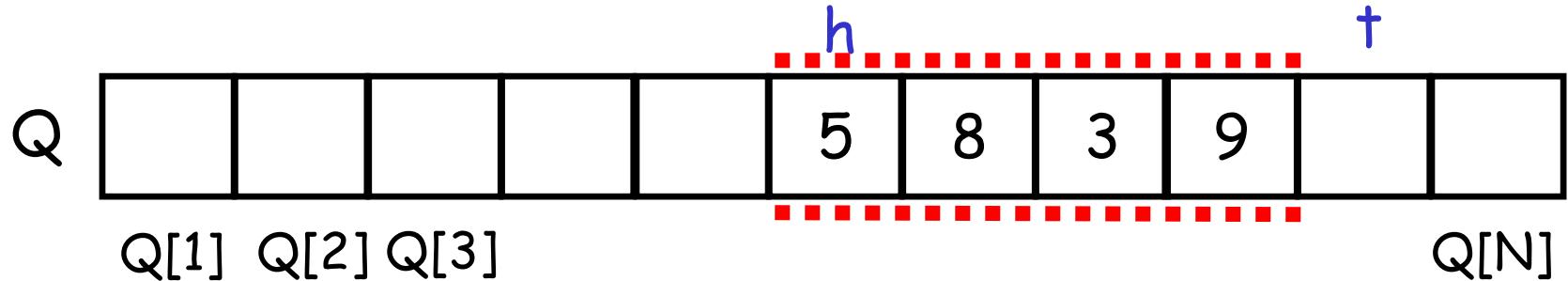
AddQueue(5, $Q$ )

AddQueue(8, $Q$ )

DeleteQueue( $Q$ ), DeleteQueue( $Q$ )

DeleteQueue( $Q$ ), AddQueue(3, $Q$ ), DeleteQueue( $Q$ ),  
AddQueue(9, $Q$ )

# מימוש תור בעזרת מערך



`DeleteQueue(Q)`

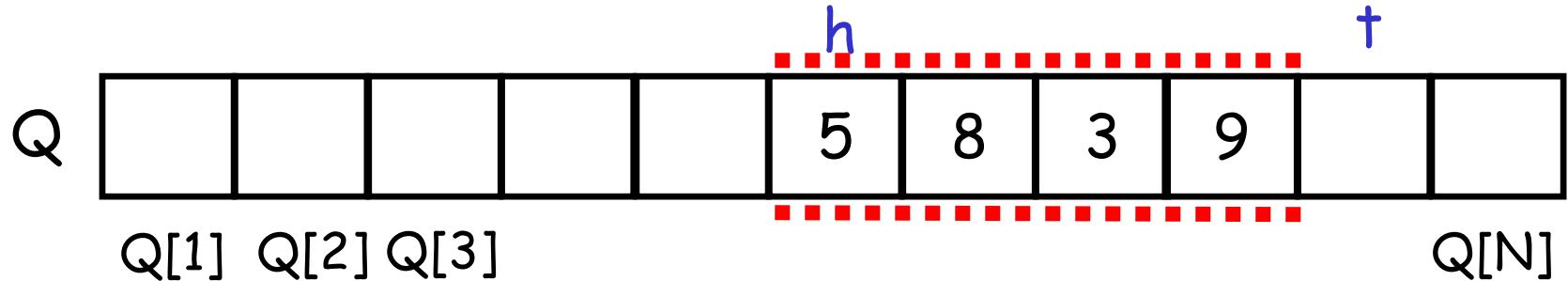
`AddQueue(5,Q)`

`AddQueue(8,Q)`

`DeleteQueue(Q), DeleteQueue(Q)`

`DeleteQueue(Q), AddQueue(3,Q), DeleteQueue(Q),  
AddQueue(9,Q)`

# מיומש תור בעזרת מערך



DeleteQueue( $Q$ )

AddQueue(5, $Q$ )

AddQueue(8, $Q$ )

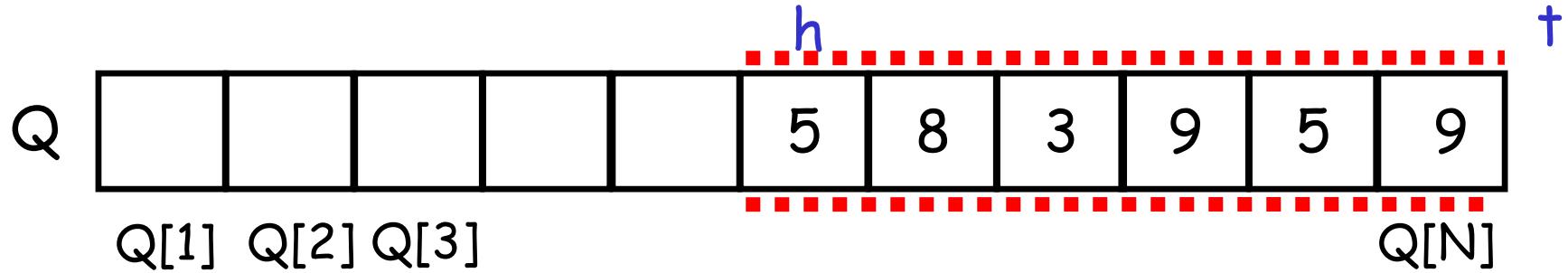
DeleteQueue( $Q$ ), DeleteQueue( $Q$ )

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

AddQueue(9, $Q$ )

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

# מיומש תור בעזרת מערך



DeleteQueue( $Q$ )

AddQueue(5, $Q$ )

AddQueue(8, $Q$ )

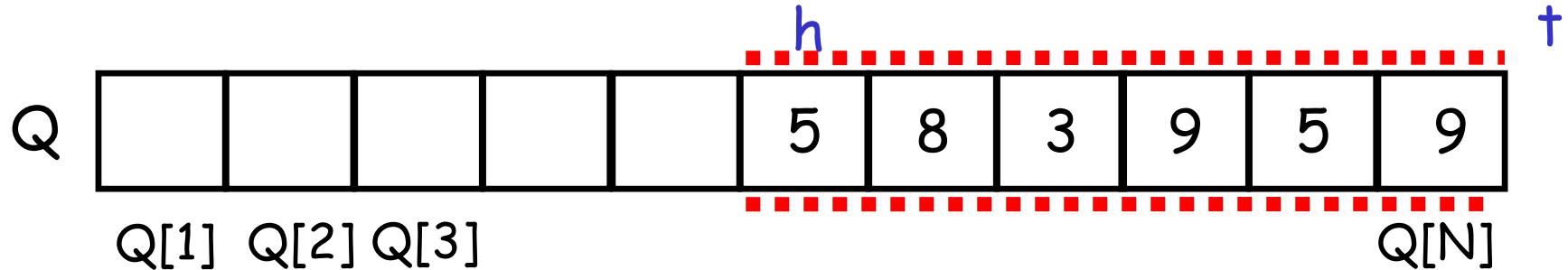
DeleteQueue( $Q$ ), DeleteQueue( $Q$ )

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

AddQueue(9, $Q$ )

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

# מיומש תור בעזרת מערך



DeleteQueue( $Q$ )

AddQueue(5, $Q$ )

AddQueue(8, $Q$ )

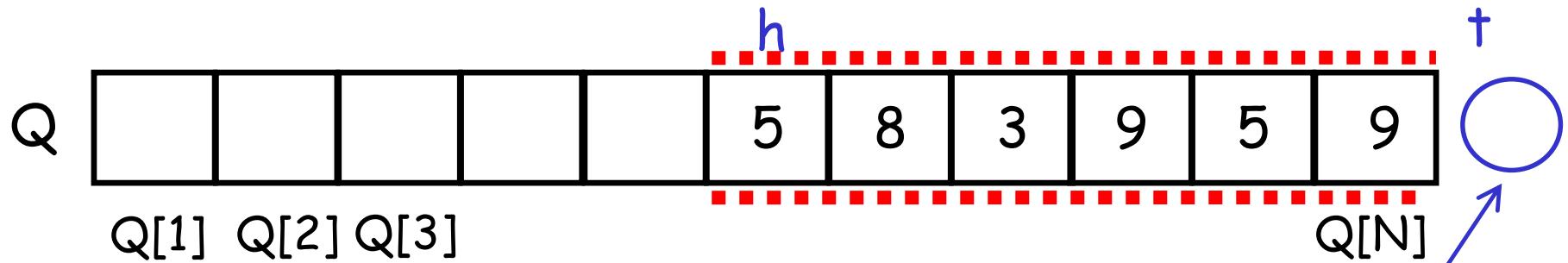
DeleteQueue( $Q$ ), DeleteQueue( $Q$ )

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

AddQueue(9, $Q$ )

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

# מיומש תור בעזרת מערך



`DeleteQueue(Q)`

נגמר המערך! בעה!

`AddQueue(5,Q)`

`AddQueue(8,Q)`

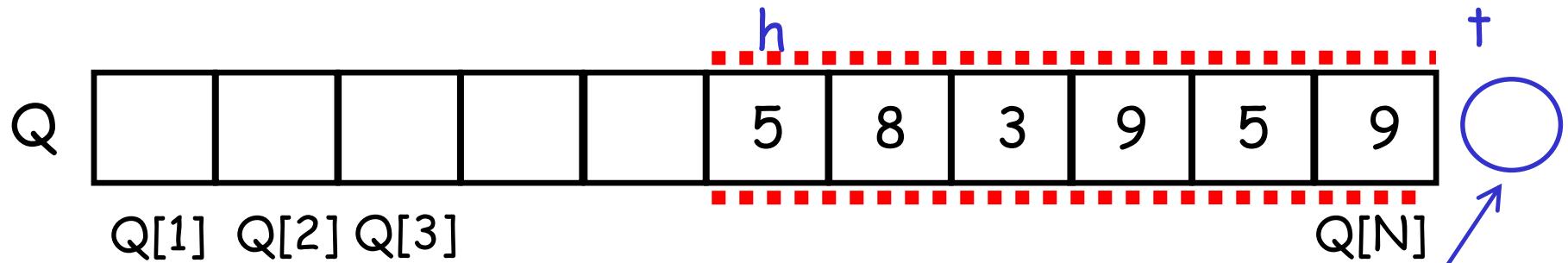
`DeleteQueue(Q), DeleteQueue(Q)`

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

`AddQueue(9,Q)`

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

# מיומש תור בעזרת מערך



`DeleteQueue(Q)`

נגמר המערך! בעה!

`AddQueue(5,Q)`

פתרונות: ניהול מערך "מעגלי"

`AddQueue(8,Q)`

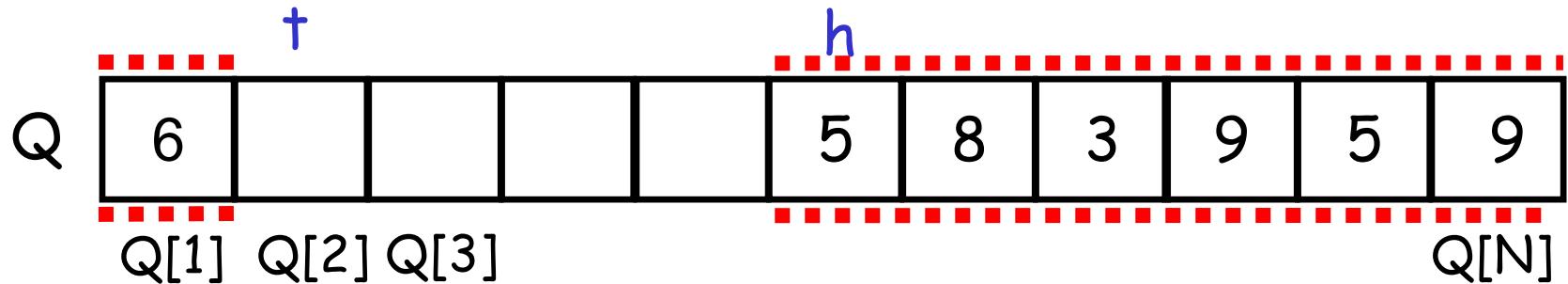
`DeleteQueue(Q), DeleteQueue(Q)`

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

`AddQueue(9,Q)`

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

# מיומש תור בעזרת מערך



DeleteQueue( $Q$ )

AddQueue(5, $Q$ )

AddQueue(8, $Q$ )

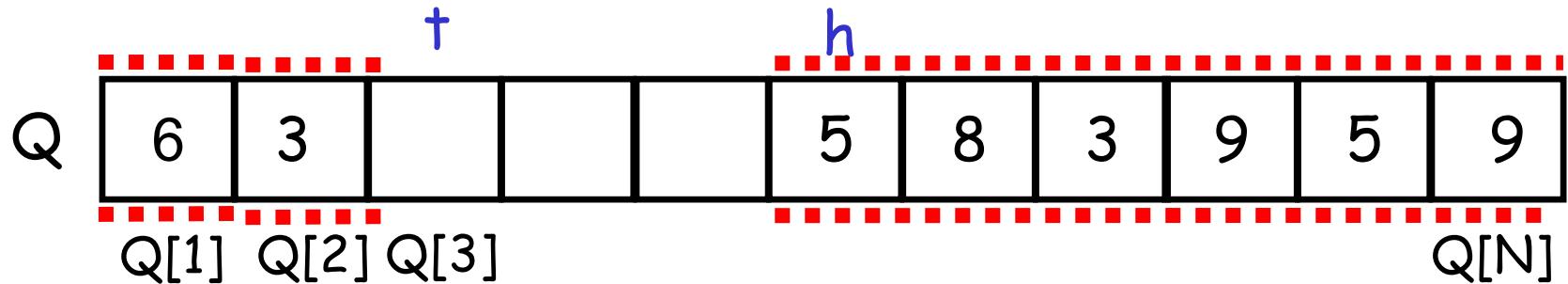
DeleteQueue( $Q$ ), DeleteQueue( $Q$ )

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

AddQueue(9, $Q$ )

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

# מיומש 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?