

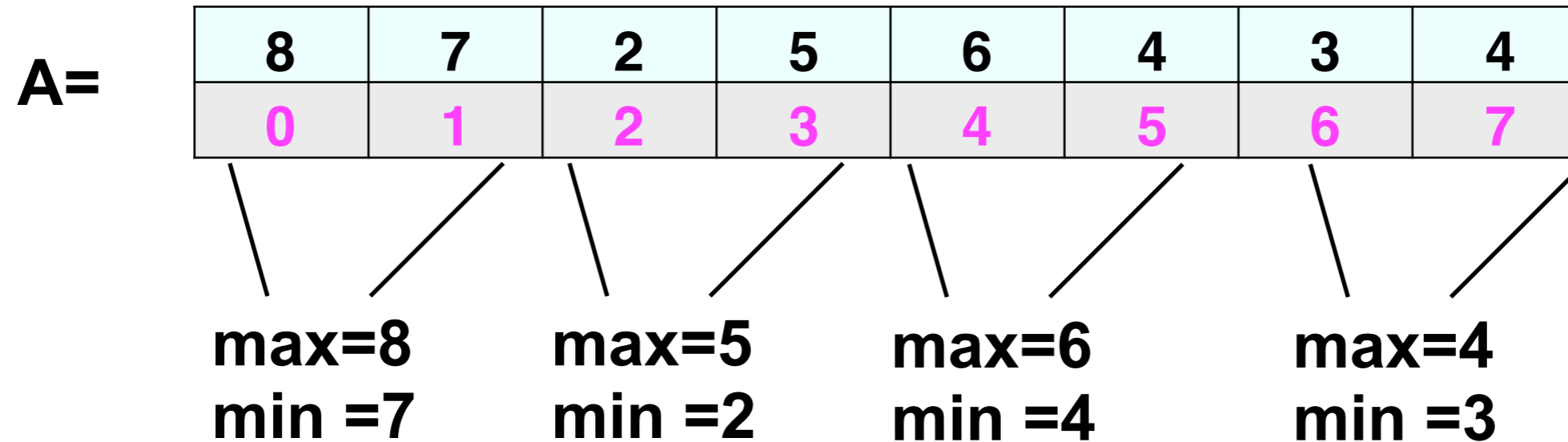
# Calcolo minimo e massimo

**Dato un array di  $n$  elementi se calcoliamo prima il massimo e poi il minimo otteniamo un algoritmo che esegue  $2n-2$  confronti.**

**Possiamo migliorare questo limite calcolando contemporaneamente il massimo e il minimo.**

# Calcolo minimo e massimo - 1

Caso 1: il numero degli elementi è pari



**Passo 1: calcoliamo massimo e minimo sulle coppie,**

**Passo 2: calcoliamo massimo tra i massimi**

**Passo 3: calcoliamo il minimo tra i minimi**

**Quanti confronti?**

**$n/2$  per il calcolo dei massimi e minimi sulle coppie,**

**$n/2-1$  per il calcolo dei massimi tra i massimi e ancora**

**$n/2-1$  per il calcolo dei minimi tra i minimi,**

**per un totale di  $3/2n-2$  confronti**

# Calcolo minimo e massimo

Caso 2: il numero degli elementi è dispari

A=

8	7	2	5	6	4	3
0	1	2	3	4	5	6

max=7  
min =2

max=6  
min =5

max=4  
min =3

Procediamo come prima trascurando il primo elemento e infine confrontiamo il massimo e il minimo trovato sugli ultimi  $n-1$  elementi con il primo.

Quanti confronti?

$(n-1)/2$  per il calcolo dei massimi e minimi sulle coppie,  
 $(n-1)/2-1$  per il calcolo dei massimi tra i massimi e ancora  
 $(n-1)/2-1$  per il calcolo dei minimi tra i minimi,  
più 2 finali

per un totale di  $3(n-1)/2 - 2 + 2 = 3(n-1)/2$  confronti

# Conclusione minimo e massimo

**Se  $n$  è pari il numero dei confronti è  $3/2n-2$   
se  $n$  è dispari il numero dei confronti è  $3(n-1)/2$**

**Poiché  $(n-1)/2 = \lfloor n/2 \rfloor$**

**Quindi possiamo concludere che al più sono necessari  $3n/2$  confronti, dove la divisione è la divisione intera.**

**Calcolare con  $n-1$  confronti prima il massimo e poi il minimo dà un numero complessivo di confronti pari a  $2(n-1) \geq 3n/2$  per  $n \geq 4$**

# Pseudocodice minimo e massimo

**MAX-AND-MIN(A)**

**n = A.length**

**if n è pari then**

**{if A[0] > A[1] then max = A[0] and min = A[1]**

**else min = A[0] then max = A[1]**

**i = 2}**

**if n è dispari then**

**{max = A[0]; min = A[0]**

**i = 1}**

**while i < n-1 do**

**if A[i] > A[i+1] then**

**{ if A[i] > max then max = A[i]**

**if A[i+1] < min then min = A[i+1]**

**}**

**else { if A[i+1] > max then max = A[i+1]**

**if A[i] < min then min = A[i]**

**i=i+2}**

**return max and min**

Prendiamo come minimo e massimo corrente iniziale il primo elemento dell'array, se n è dispari, mentre confrontiamo i primi due elementi della coppia iniziale se n è pari, mantenendo come minimo corrente il minore e come massimo corrente il maggiore. Poi confrontiamo il maggiore della coppia successiva con il massimo corrente e se questi risulta maggiore diventa il nuovo massimo corrente, e analogamente aggiorniamo il minimo corrente.