

Sottoarray di somma massima

Rossano Venturini

rossano.venturini@unipi.it

Sottoarray di Somma Massima

Problema: Dato un array a di n interi (positivi e negativi) individuare il sottoarray di somma massima.

Input: un array a di interi

Output: la somma del sottoarray di somma massima

Esempio

a

-1	5	8	-9	4	1
----	---	---	----	---	---

output: 13

Soluzione 1

```
max = a[0];
```

```
for(i=0; i<n; i++)
```

```
{
```

```
  for(j=i; j<n; j++)
```

```
  {
```

```
    somma=0;
```

```
    for(k=i; k<=j; k++)
```

```
    {
```

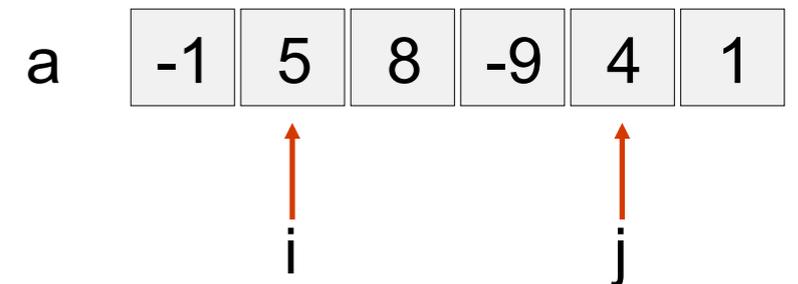
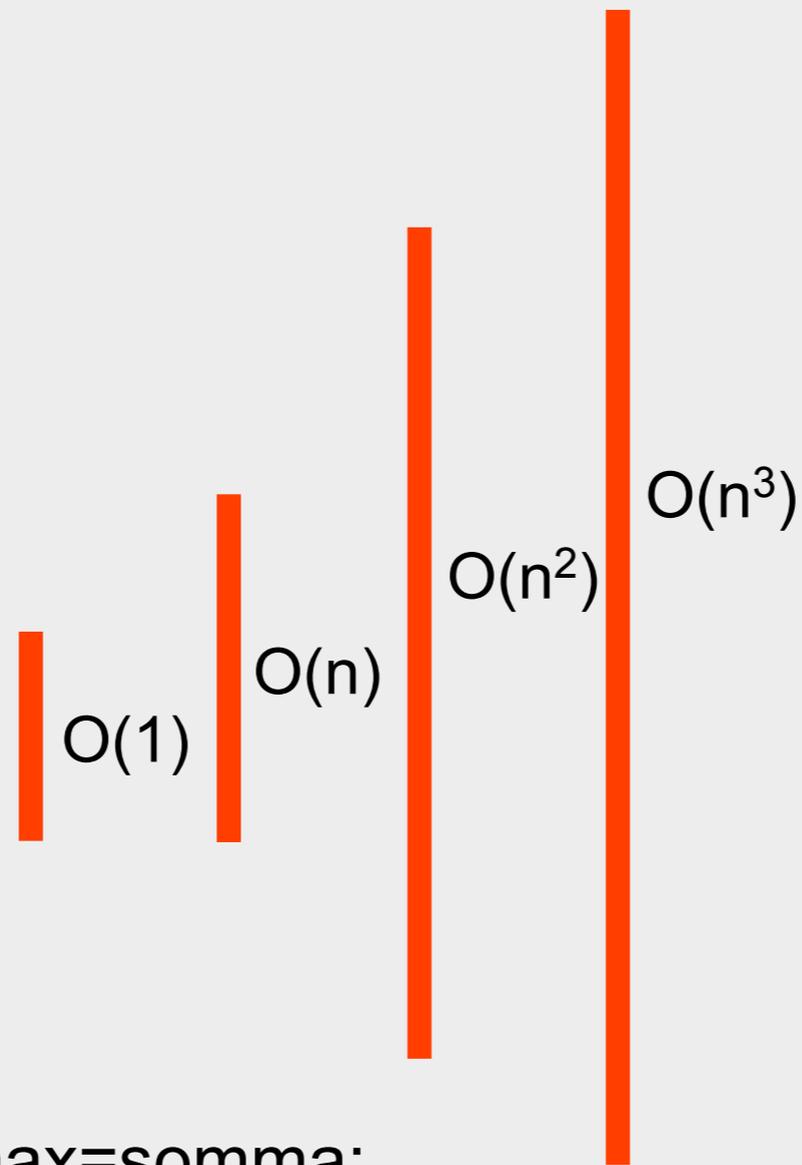
```
      somma+=a[k];
```

```
    }
```

```
    if(somma > max) max=somma;
```

```
  }
```

```
}
```



Tempo: $O(n^3)$:-)

Soluzione 2

```
max = a[0];
```

```
for(i=0; i<n; i++)
```

```
{
```

```
    somma=0;
```

```
    for(j=i; j<n; j++)
```

```
    {
```

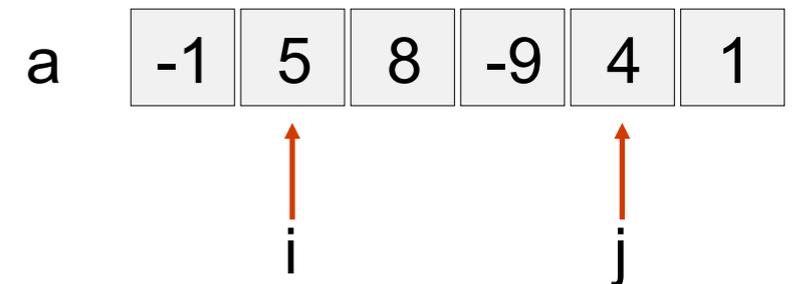
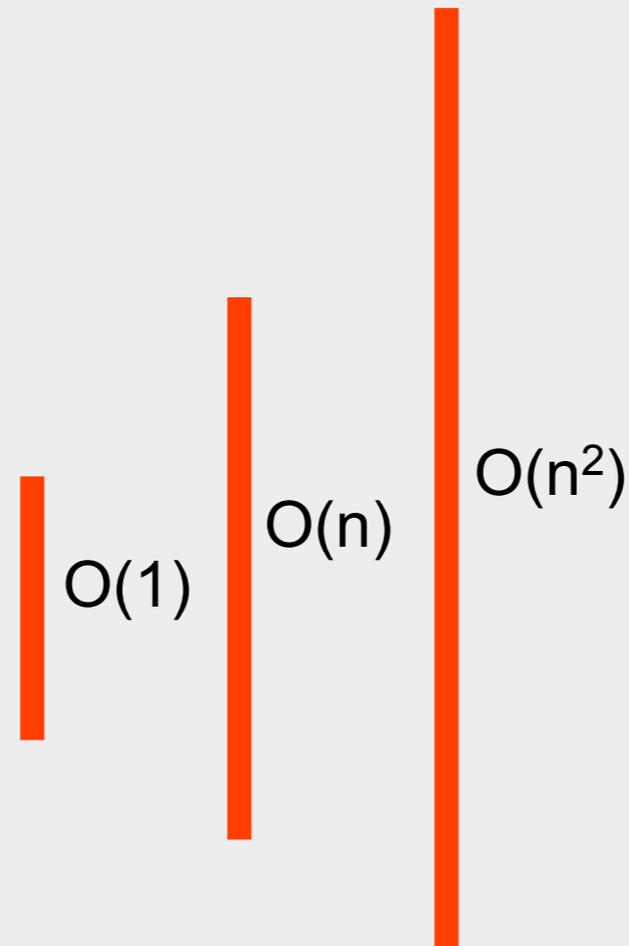
```
        somma+=a[j];
```

```
        if(somma > max)
```

```
            max=somma;
```

```
    }
```

```
}
```



Tempo: $O(n^2)$:-|

Come fare meglio?

Possiamo sfruttare due proprietà del sottoarray di somma massima

- 1) La somma dei valori in ogni prefisso del **sottoarray ottimo** è positiva, se così non fosse potremmo eliminare tale prefisso ottenendo un sottoarray di somma maggiore (**assurdo**).



- 3) Il valore immediatamente precedente al primo valore del **sottoarray ottimo** è negativo, se così non fosse potremmo aggiungere tale valore ottenendo un sottoarray di somma maggiore (**assurdo**).



Soluzione 3

```
max = A[0]; somma = 0;
```

```
for(i=0; i<n; i++)
```

```
{
```

```
  if(somma > 0) somma+=a[i];
```

```
  else somma=a[i];
```

```
  if(somma > max) max=somma;
```

```
}
```

O(1)

O(n)

somma

-	-1	5	8	-9	4	1
1	-1	5	8	-9	4	1
5	-1	5	8	-9	4	1
1	-1	5	8	-9	4	1
3	-1	5	8	-9	4	1
4	-1	5	8	-9	4	1
8	-1	5	8	-9	4	1
9	-1	5	8	-9	4	1

Tempo: O(n) :-)