

**ALGORITMI E STRUTTURE DATI**  
**STATISTICA PER I BIG DATA**  
**ESAME DEL 28 GENNAIO 2021**

**Studente: Giuseppe Persiano**

Il nostro amico Capparaccio ha letto dei numeri di Fibonacci ed ha avuto un'idea che lo tiene sveglio la notte: ha inventato i numeri  $k$ -acci. Per  $n > 0$  e  $k \geq 2$ , l' $n$ -esimo numero Capparaccio di ordine  $k$ ,  $C_{n,k}$ , è definito nel modo seguente:

$$C_{n,k} = \begin{cases} 1, & \text{se } 0 < n \leq k; \\ C_{n-1,k} + C_{n-2,k} + \dots + C_{n-k,k}, & \text{se } n > k. \end{cases}$$

Quindi, invece di sommare i due interi precedenti della sequenza come nei numeri di Fibonacci (un suo lontano parente) sommiamo i  $k$  interi precedenti. Ad esempio, per  $k = 3, 4$  abbiamo

$C_{1,3} = 1$	$C_{1,4} = 1$
$C_{2,3} = 1$	$C_{2,4} = 1$
$C_{3,3} = 1$	$C_{3,4} = 1$
$C_{4,3} = 1 + 1 + 1 = 3$	$C_{4,4} = 1$
$C_{5,3} = 1 + 1 + 3 = 5$	$C_{5,4} = 1 + 1 + 1 + 1 = 4$
$C_{6,3} = 1 + 3 + 5 = 9$	$C_{6,4} = 1 + 1 + 1 + 4 = 7$
$C_{7,3} = 3 + 5 + 9 = 17$	$C_{7,4} = 1 + 1 + 4 + 7 = 13$
$C_{8,3} = 5 + 9 + 17 = 31$	$C_{8,4} = 1 + 4 + 7 + 13 = 25$
$C_{9,3} = 9 + 17 + 31 = 57$	$C_{9,4} = 4 + 7 + 13 + 25 = 49$
$\dots$	$\dots$

Il nostro amico Capparaccio è interessato a studiare per quale valore di  $k$  il numero  $C_{n,k}$  raggiunge il valore massimo quando  $n$  è fissato. Chiaramente, per trovare questo valore  $k$  basta controllare tutti i valori  $k \in [2, 3, \dots, n-1]$  e scegliere quello che dà il massimo. Ad esempio per  $n = 8$  abbiamo che

$C_{8,2}$	21
$C_{8,3}$	31
$C_{8,4}$	25
$C_{8,5}$	17
$C_{8,6}$	11
$C_{8,7}$	7

e quindi il valore di  $k$  che ottiene il massimo di  $C_{8,k}$  è  $k = 3$ . Nota che per definizione  $C_{8,8} = C_{8,9} = C_{8,10} = \dots = 1$  e quindi, per  $n = 8$ , è inutile controllare per valore di  $k \geq 8$ .

Il vostro compito è di scrivere una funzione `python maxK` che prende in input  $n$  e restituisce  $k$  tale che  $C_{n,k}$  è massimo tra i valori  $C_{n,2}, C_{n,3}, \dots, C_{n,n-1}$ . Quindi `maxK(8,3)` restituisce 3.

**Materiale della traccia.** La cartella contiene il pdf di questa traccia, il file `fibo.py` che contiene le implementazioni dei numeri di Fibonacci che abbiamo discusso in classe e il file `driver.py` che usa la funzione `maxK` che avete progettato, e il file `result.txt` che contiene l'output atteso di `driver.py`.

**Istruzione per la consegna.** Tutto il codice consegnato deve essere contenuto nel file `gFibo.py` ed inviato per e-mail all'indirizzo `giuper@gmail.com` prima delle ore 10:30 di oggi, 28 Gennaio, 2021. Non inviare altri file e né tantomeno file zip. Il file deve contenere la funzione `maxK` e che può essere usata per eseguire il codice di `driver.py`.