

E adesso un po' di esercizi da fare. Ciascuno studente scelga un esercizio nel seguente modo. Prendere l'iniziale del proprio cognome e associargli il numero d'ordine  $n \in \{0, 1, 2, \dots, 26\}$  nell'alfabeto internazionale partendo da 0

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

calcolare  $m = n \bmod k$  dove  $k$  è il numero degli esercizi disponibili; scegliere l'esercizio  $m$  corrispondente. Ad esempio, se ci sono 6 esercizi disponibili numerati da 0 a 5, lo studente R. King, avendo il proprio cognome di iniziale K che ha numero d'ordine 10 (infatti si parte a contare da 0), deve scegliere l'esercizio il cui numero è dato da 10 modulo 6, cioè il numero 4.

Una volta risolto l'esercizio lo studente deve caricare sul sito del corso sia il codice Matlab o Octave che l'immagine nel formato jpg o png dell'immagine ottenuta.

**Esercizio C0.** Dare una versione vettoriale, basata sul crivello di Eratostene, del programma che crea un'immagine in cui il pixel di posto  $(i, j)$  è bianco se il numero  $n(i-1) + j$  è primo, altrimenti è nero.

Aiuto: costruire una matrice  $S$  il cui elemento di posto  $(i, j)$  è  $j + n(i-1)$  e calcolare  $c(S)$  dove  $c$  è il vettore dato dal crivello di Eratostene. Per calcolare  $S$  si scriva  $S$  come somma  $P + Q$  dove  $P = \text{ones}(n, 1) * [1:n]$ ; e  $Q$  è data da ....

**Esercizio C1.** Evidenziare le coppie di numeri interi  $(p, q)$  tali che  $p^2 + q^2$  è un numero primo. Per questo create una immagine di dimensione  $n \times n$  in cui il pixel di posto  $(p, q)$  è bianco se  $p^2 + q^2$  è primo, nero altrimenti. Dare anche una versione vettoriale del programma.

Aiuto: per la versione vettoriale costruire una matrice  $S$  che abbia nel posto  $(p, q)$  l'elemento  $p^2 + q^2$  e si calcoli  $c(S)$ . Per il calcolo di  $S$  si proceda come nell'esercizio 1.

**Esercizio C2.** Evidenziare le coppie di numeri interi  $(p, q)$  tali che  $|p^2 - q^2| + k$  è un numero primo. Per questo create una immagine di dimensione  $n \times n$  in cui il pixel di posto  $(p, q)$  è bianco se  $|p^2 - q^2| + k$  è primo, nero altrimenti, dove  $k = 1, k = 2, k = 3$ . Dare anche una versione vettoriale del programma.

Aiuto: per la versione vettoriale costruire una matrice  $S$  che abbia nel posto  $(p, q)$  l'elemento  $p^2 - q^2$  e si calcoli  $c(S)$ . Per il calcolo di  $S$  si proceda come nell'esercizio 1.

**Esercizio C3.** Evidenziare le coppie di numeri interi  $(p, q)$  tali che  $|p^2 - q^2| + k$  è un numero primo sia per  $k = 1$  che per  $k = 3$ . Per questo create una immagine di dimensione  $n \times n$  in cui il pixel di posto  $(p, q)$  è bianco se  $|p^2 - q^2| + k$  è primo, sia per  $k = 1$  che per  $k = 3$ , è nero altrimenti. Dare anche una versione vettoriale del programma.

Aiuto: per la versione vettoriale costruire una matrice  $S$  che abbia nel posto  $(p, q)$  l'elemento  $|p^2 - q^2|$  e si calcoli  $c(S+k)$ . Per il calcolo di  $S$  si proceda come nell'esercizio 1.

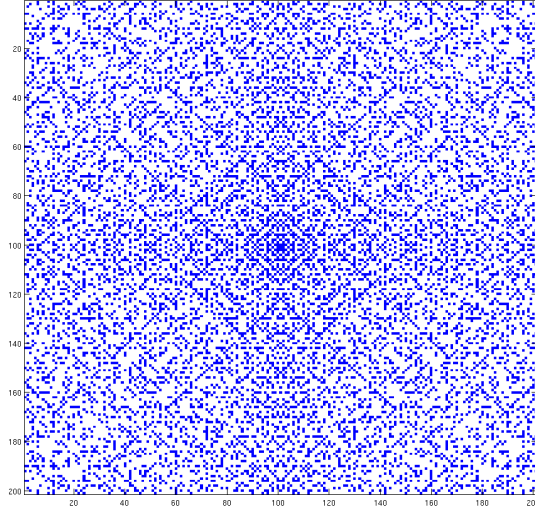


Figura 1: Risultato dell'esercizio C4 con dimensione 201.

**Esercizio C4.** Evidenziare le coppie di numeri interi  $(p, q)$  tali che  $pq + 1$  è un numero primo. Per questo create una immagine di dimensione  $(2m + 1) \times (2m + 1)$ , dove  $m$  è un intero assegnato ad esempio  $m = 100$ , e accendere il pixel in posizione  $(p, q)$  se  $|(p - m)(q - m)| + 1$  è primo. Dare anche una versione vettoriale del programma.

Aiuto: per la versione vettoriale costruire una matrice  $S$  che abbia nel posto  $(p, q)$  l'elemento  $|(p - m)(q - m)|$  e si calcoli  $c(S + 1)$ . Per il calcolo di  $S$  si proceda come nell'esercizio 1.

In quest'ultimo esercizio si ottiene l'immagine riportata in figura 1 e in figura 2. In queste immagini l'occhio umano riesce ad individuare particolari allineamenti anche evidenziati dalla simmetria centrale.

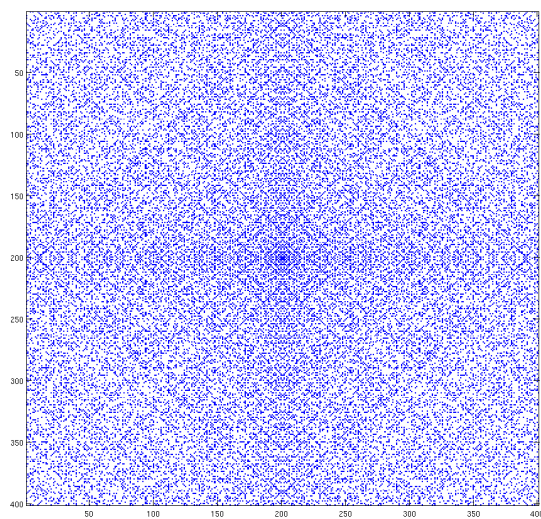


Figura 2: Risultato dell'esercizio C4 con dimensione 401.