

Project for the 2022/2023 winter session

[Read very carefully `info_esame_PP-PPL-PE_PPro-PLPr-CPro.pdf` before starting the project as well as before submitting the project.]

Beal's conjecture claims that if $a^x + b^y = c^z$ where $a, b, c, x, y, z \in \mathbb{N}$ with $a, b, c \geq 1$ and $x, y, z \geq 3$, then a, b, c share a prime factor. Collatz's conjecture claims that the function $f : \mathbb{N}_{>0} \rightarrow \mathbb{N}_{>0}$ defined by letting $f(n) = n/2$ if n is even and $f(n) = 3 \cdot n + 1$ if n is odd generates 1 after finitely many applications to the obtained numbers. Cramer's conjecture claims that the absolute value of the difference between two consecutive prime numbers is less than the square of the natural logarithm of the smallest number. Write an ANSI C program that asks the user which conjecture to consider and then verifies it by getting from the keyboard a, b, c, x, y, z in the first case (if $a^x + b^y = c^z$ does not hold, the program prints it to the screen and then verifies anyhow whether a, b, c share a prime factor and prints its outcome to the screen), $n > 0$ in the second case (the program prints to the screen all the generated numbers), two consecutive prime numbers in the third case (the program prints to the screen both the absolute value of the difference between the two numbers and the square of the natural logarithm of the smallest number).

[*Leggere molto attentamente `info_esame_PP-PPL-PE_PPro-PLPr-CPro.pdf` sia prima di iniziare il progetto che prima di consegnare il progetto.*]

La congettura di Beal asserisce che se $a^x + b^y = c^z$ dove $a, b, c, x, y, z \in \mathbb{N}$ con $a, b, c \geq 1$ e $x, y, z \geq 3$, allora a, b, c hanno un fattore primo in comune. La congettura di Collatz asserisce che la funzione $f : \mathbb{N}_{>0} \rightarrow \mathbb{N}_{>0}$ definita ponendo $f(n) = n/2$ se n è pari ed $f(n) = 3 \cdot n + 1$ se n è dispari genera 1 dopo un numero finito di applicazioni ai numeri man mano ottenuti. La congettura di Cramer asserisce che il valore assoluto della differenza tra due numeri primi consecutivi è minore del quadrato del logaritmo naturale del più piccolo dei due numeri. Scrivere un programma ANSI C che chiede all'utente quale congettura intende considerare e poi la verifica acquisendo dalla tastiera a, b, c, x, y, z nel primo caso (se non vale $a^x + b^y = c^z$, il programma lo stampa sullo schermo e poi verifica comunque se a, b, c hanno un fattore primo in comune e ne stampa l'esito sullo schermo), $n > 0$ nel secondo caso (il programma stampa sullo schermo tutti i numeri generati), due numeri primi consecutivi nel terzo caso (il programma stampa sullo schermo sia il valore assoluto della differenza tra i due numeri che il quadrato del logaritmo naturale del più piccolo dei due numeri).