"Sapienza" Università di Roma
Ingegneria dell'Informazione,
Informatica e Statistica
Dipartimento di Informatica

Titolo

TODO non so se scriverò qualcosa qui idk

Author
Alessio Bandiera

1 marzo 2024

Indice

Informazioni e Contatti

Segnalazione errori ed eventuali migliorie:

Per segnalare eventuali errori e/o migliorie possibili, si prega di utilizzare il **sistema di Issues fornito da GitHub** all'interno della pagina della repository stessa contenente questi ed altri appunti (link fornito al di sotto), utilizzando uno dei template già forniti compilando direttamente i campi richiesti.

Gli appunti sono in continuo aggiornamento, pertanto, previa segnalazione, si prega di controllare se l'errore sia ancora presente nella versione più recente.

Licenza di distribuzione:

Contatti dell'autore e ulteriori link:

- Github: **https://github.com/aflaag**
- Email: **alessio.bandiera02@gmail.com**
- LinkedIn: **Alessio Bandiera**

1

Number Theory

1.1 TODO

1.1.1 TODO

TODO DA RIFARE TUTTA LA PARTE CHE HAI PERSO PERCHÉ HAI CANCELLATO IL FILE SEI UN IDIOTA

Proposizione 1: $\mathbb{P}$ is infinite

There are infinitely many primes. With symbols

$$|\mathbb{P}| = +\infty$$

Dimostrazione. By way of contradiction, assume that $\mathbb{P}$ is finite, thus

$$\exists n \in \mathbb{N} \mid \mathbb{P} = \{p_1, \dots, p_n\}$$

and let $x = p_1 \cdot \dots \cdot p_n$. Since $x \neq p_1, \dots, p_n$, then $x \not\mathbb{P}$, so x is not a prime number; but x can't be divided by any of the $p_1, \dots, p_n$ either, because the remainder will always be 1. This means that x is neither prime nor non-prime, which is a contradiction $\lightning$. $\square$

Problema 1: $n^2 + n$ is even

Show that $\forall n \in \mathbb{N} \quad n^2 + n$ is an even number.

Dimostrazione. Note that $n^2 + n = n \cdot (n + 1)$, hence:

- if n is even, then

  $$\exists k \in \mathbb{N} \mid n = 2k \implies n(n+1) = 2k(2k+1) = 4k^2 + 2k = 2(k^2 + k)$$

  which is an even number;

- if n is odd, then

  $$\exists k \in N \mid n = 2k+1 \implies n(n+1) = (2k+1)(2k+2) = 4k^2+6k+2 = 2(2k^2+3k+1)$$

  which is an even number.

$\square$

Problema 2: $4n-1$ is not prime

Show that there are infinitely many numbers of the form $4n-1$ that are not prime.

Dimostrazione. Note that $\forall x^2 \in \mathbb{N} - \{0\} \quad 4x^2 - 1 = (2x+1)(2x-1)$ which is a proper factorization of $4x^2 - 1$, hence every perfect square yields a number of the form $4n - 1$ which is not a prime number. Note that the number of perfect squares is infinite since the set of perfect square has the same cardinality of $\mathbb{N}$ since it's possibile to construct a bijective function as follows:

$$f : \mathbb{N} \to \mathbb{N} : x \mapsto x^2$$

Also, note that this proof does not show *every non-prime number of the form* $4n - 1$, since that is outside the scope of the problem. $\square$