

PROGRAMMA DI MATEMATICA DISCRETA

A.A. 2017 - 18

CdL Informatica - Università di Palermo

dott. Giuseppe Metere

- Prime nozioni sugli insiemi: unione, intersezione, complemento. Paradossi classici.
- Prodotto cartesiano, insieme delle parti.
- Nozioni di logica matematica. Proposizioni, operatori logici, metodi di dimostrazione.
- Equivalenze logiche - tavole di verità. Tautologie, contraddizioni.

- Relazioni. Funzioni tra insiemi: iniettive, suriettive, biettive. Grafico di una funzione. Composizione di funzioni e identità.
- Funzione caratteristica, alcuni problemi di conteggio.
- Relazioni di ordine parziale. Definizione e esempi.
- Relazioni di equivalenza, definizione ed esempi. Relazioni di equivalenza e classi: insieme quoziente. Teorema: Relazioni d'equivalenza e partizioni.

- Successioni e sommatorie: proprietà ed esempi.
- Induzione matematica: un primo approccio.
- I numeri naturali: assiomi di Peano. Dimostrazioni per induzione. Induzione e principio del minimo.
- Induzione e Ricorsività. Successioni definite ricorsivamente, esempi.
- Relazioni ricorsive lineari omogenee.
- Esempio: i numeri di Fibonacci. Equazione caratteristica di una relazione ricorsiva lineare omogenea, e sua soluzione. Caso non omogeneo, esempio: la torre di Hanoi.
- Esercitazione in classe.
- Anelli commutativi unitari: definizione e proprietà. Elementi primi e irriducibili.
- La divisione euclidea.

- Aritmetica modulare: classi di resti mod m .
- MCD e mcm, algoritmo euclideo delle divisioni successive.
- Cambiamenti di base. Algoritmo euclideo in base 2.
- Equivalenza tra elementi primi e elementi irriducibili in \mathbb{Z} . Teorema fondamentale dell'aritmetica (con dimostrazione).

- Insiemi e cardinalità: insiemi equipotenti. Caratterizzazione insiemi infiniti. Potenza del numerabile, chiusura rispetto all'unione numerabile. Conseguenze: numerabilità di \mathbb{Z} , \mathbb{Q} .
- Teorema: Se A è numerabile, $\mathcal{P}(A)$ non è numerabile. Applicazione: non numerabilità di \mathbb{E} .
- Potenza del continuo.
- Insiemi finiti molto grandi: una riflessione sulle funzioni di Hackerman.

- Introduzione alla Combinatoria. Regola della somma e del prodotto (di scelte). Permutazioni di n oggetti, il gruppo simmetrico $S(X)$ di un insieme X .
- Disposizioni e Combinazioni, semplici e con ripetizione.
- Principio di inclusione e esclusione. Il principio dei cassetti.

- Grafi e grafi diretti, multigrafi.
- Classi di grafi: grafi completi, alberi e foreste, grafi planari. Cammini e circuiti euleriani. Teorema di Eulero. Matrici di adiacenza e percorsi su un grafo.

Il libro di testo adottato è

G.M. Piacentini Cattaneo – Matematica discreta e applicazioni – Zanichelli (2013).

Il programma svolto corrisponde approssimativamente a i seguenti capitoli – sezioni del libro.

Capitolo 1 – tutto.

Capitolo 2 – tutto.

Capitolo 3 – tutto.

Capitolo 4 – tutto.

Capitolo 8 – solo definizioni di gruppo e anello; esempio: il gruppo simmetrico.

Capitolo 10 – sez. 1, 2, 3.