

Programma Provvisorio del Corso di
Matematica Discreta, canale M-Z
C.L. Informatica, A.A. 2018/2019
Docente: [Donatella Iacono](http://www.dm.uniba.it/~iacono/teachingMD_2018.html)

Maggiori dettagli sono disponibili alla pagina web del corso:

www.dm.uniba.it/~iacono/teachingMD_2018.html

1) Cenni di logica e di teoria degli insiemi

Insiemi: Insieme vuoto. Inclusione, Unione, Intersezione, Complementare, Insieme delle Parti, Prodotto cartesiano. Proprietà e leggi di De Morgan. Introduzione al linguaggio e simbolismo matematico: Quantificatori Ogni ed Esiste.

Logica: logica proposizionale e predicativa. Simboli logici e quantificatori. Formule della logica proposizionale e Tavole di verità. Tecniche di dimostrazione.

Equivalenza di proposizioni. Principio di induzione.

2) Funzioni e Successioni

Funzioni: Funzioni iniettive, suriettive e biettive. Funzioni invertibili e caratterizzazione. Funzione Inversa. Cardinalità di un insieme. Insiemi Equipotenti. Insiemi finiti e infiniti, insiemi numerabili. Regola della somma e del prodotto.

Successioni: Definizioni, simbolo di sommatoria e proprietà. Successioni ricorsive ed esempi: numeri fattoriali, progressione aritmetica, progressione geometrica. Formula chiusa di successioni ricorsive. Numeri di Fibonacci e Torri di Hanoi.

3) Cenni di combinatorica

Disposizioni semplici di n oggetti di classe k (k minore o uguale ad n). Permutazioni. Combinazioni semplici di n oggetti di classe k (k minore o uguale ad n). Definizione e calcolo del coefficiente binomiale. Formula del binomio di Newton. Triangolo di Pascal o Tartaglia e legame con i coefficienti binomiali. Disposizioni con ripetizioni di n oggetti di classe k e calcolo esplicito. Combinazioni con ripetizioni di n oggetti di classe k . Numero delle applicazioni iniettive e biettive tra insiemi finiti. Principio dei cassetti e principio di inclusione-esclusione.

4) Relazioni di ordine e di equivalenza

Relazioni tra insiemi. Proprietà di una relazione: Riflessiva, Simmetrica, Antisimmetrica, Transitiva. Relazione di ordine parziale.

Relazioni di equivalenza. Definizione di classe di equivalenza e relative proprietà.

Partizioni di un insieme. Insieme quoziente di un insieme rispetto ad una relazione di equivalenza.

5) Numeri naturali ed interi: Congruenze ed Equazioni diofantee

L'insieme N dei numeri naturali. L'insieme Z dei numeri interi. Massimo comune divisore e identità di Bezout. Minimo comune multiplo. Equazioni diofantee. La congruenza $(\text{mod } n)$ su Z e la costruzione dell'insieme Z_n delle classi dei resti $(\text{mod } n)$. Sistemi di congruenze lineari e tecniche di risoluzione. Teorema cinese dei resti. Numeri primi. Teorema fondamentale dell'aritmetica e criteri di fattorizzazione di un intero. La funzione di Eulero e le sue principali proprietà. Il piccolo teorema di Fermat. Teorema di Eulero e sue applicazioni.

6) Monoidi, gruppi, anelli e campi

Leggi di composizione interne. Monoidi e principali proprietà. Esempi: il monoide delle parole, $(N, +)$, (Z, \cdot) . Gruppi e relative proprietà. Esempi fondamentali: $(Z, +)$, $(Q, +)$, $(R, +)$, (Q^*, \cdot) , (R^*, \cdot) , (S_n, \circ) . Compatibilità di una legge di composizione interna con una relazione di equivalenza e operazione indotta sul quoziente: il gruppo $(Z_n, +)$, il monoide (Z_n, \cdot) . Caratterizzazione degli elementi invertibili di Z_n . Il gruppo (Z_p, \cdot) , con p primo. Sottogruppi e caratterizzazioni. Gruppi ciclici ed esempi. Teorema di Lagrange e Teorema inverso per i gruppi ciclici. Anelli e principali proprietà. Divisori dello zero, elementi unitari e proprietà relative. Gli anelli $(Z, +, \cdot)$, $(Z_n, +, \cdot)$. Definizione di campo e principali proprietà. I campi: $(Q, +, \cdot)$, $(R, +, \cdot)$, $(Z_p, +, \cdot)$ (con p primo). Il campo dei numeri complessi.

7) Matrici

Matrici ed operazioni tra matrici. Matrici invertibili. Matrici trasposta e Matrici simmetriche. Determinante di una matrice quadrata e relative proprietà. Caratterizzazione delle matrici invertibili e calcolo dell'inversa.

8) Grafi

Grafi semplici e multigrafi, essenzialmente nel caso di grafi finiti. Grafi completi e grafi regolari. Legami tra il numero dei lati e i gradi dei suoi vertici. Cammini e cicli. Cammini Euleriani e Hamiltoniani. Problema dei ponti di Koenisberg e Teorema di Eulero. Grafi bipartiti. Grafi connessi e componenti connesse di un grafo. Grafi isomorfi. Grafi planari.

Maggiori dettagli sono disponibili alla pagina web del corso:

www.dm.uniba.it/~iacono/teachingMD_2018.html