

Programma per il Corso di Geometria Superiore II modulo

Luca Giuzzi

Anno Accademico 2004/05

1 Nozioni fondamentali

1. Codici a blocchi:

- (a) Definizione
- (b) Distanza di Hamming
- (c) Distanza minima e correzione di errori
- (d) Raggio di copertura e impacchettamento
- (e) Limitazione di Singleton e codici MDS
- (f) Limitazione di Hamming e codici perfetti

2. Codici lineari:

- (a) Definizione
- (b) Peso minimo
- (c) Matrice generatrice e matrice di controllo di parità
- (d) Forma standard e codifica sistematica
- (e) Equivalenza di codici
- (f) Codice duale
- (g) Codici di Hamming
- (h) Decodifica dei codici di Hamming binari
- (i) Decodifica a sindrome
- (j) Limitazione di Plotkin e codici equidistanti

3. Combinazione di codici:

- (a) Accorciamento
- (b) Estensione
- (c) Punzonatura
- (d) Allungamento
- (e) Condivisione temporale
- (f) Somma
- (g) Prodotto

4. Cenni di Geometria Finita:
 - (a) Strutture di incidenza
 - (b) Disegni
 - (c) Ordine di un disegno e disegni simmetrici
 - (d) Matrici di incidenza e legame con i parametri di un disegno
 - (e) Teorema di Fisher
 - (f) Enunciato del teorema di Bruck-Ryser-Chowla
 - (g) Piani proiettivi e il piano di Fano
5. Codici da disegni:
 - (a) Costruzioni
 - (b) Il codice binario di Golay: proprietà e costruzioni
6. I codici ciclici:
 - (a) Definizione
 - (b) Relazione fra codici ciclici e ideali
 - (c) Polinomio generatore
 - (d) Legami fra polinomio generatore, polinomio di controllo di parità e codice ortogonale
 - (e) Idempotenti
 - (f) Codifica e forma antisistemica
 - (g) Decodifica
 - (h) Definizione di errore consecutivo (*burst*) e proprietà
7. I codici BCH e di Reed-Solomon
 - (a) Costruzione come codici ciclici
 - (b) Trasformata discreta di Fourier e limitazione BCH
 - (c) Proprietà MDS per Reed-Solomon
 - (d) L'equazione chiave
 - (e) Decodifica dei codici BCH
 - (f) Altre costruzioni dei codici di Reed-Solomon
 - (g) Decodifica dei codici di Reed-Solomon
 - (h) Definizione di cancellatura (*erasure*) e proprietà

2 Argomenti di approfondimento

1. Modelli di canale e limitazioni asintotiche per famiglie di codici
2. Dimostrazione del teorema di Bruck-Ryser-Chowla e piani proiettivi
3. Disegni e codici di Hadamard
4. Codici ciclici e decodifica di errori consecutivi

5. Rappresentazioni dei codici BCH e relative proprietà
6. Decodifica di cancellature mediante i codici di Reed-Solomon
7. Decodifica a lista per i codici di Reed-Solomon
8. Codici di Reed-Muller e geometria finita
9. Grafi e codici LDPC