

MA3 Matematica Applicata 3

A.A. 1999/2000

Prof. Alberto Berretti

Metodi Montecarlo

1. Introduzione al calcolo scientifico

Architetture RISC; architetture di memoria moderne; tecniche di ottimizzazione dei programmi.

2. Linguaggio FORTRAN

Introduzione al linguaggio FORTRAN 77; strutture dati, istruzioni per il controllo del flusso, input/output, modularità; caratteristiche di un compilatore ottimizzante; uso del debugger simbolico.

3. Trasformate di Fourier discrete

Introduzione alla trasformata di Fourier discreta; algoritmo di Cooley-Tukey; programmazione e verifica dei tempi di esecuzione.

4. Tecniche statistiche per i metodi Montecarlo

Introduzione; nozione di stimatore; statistica sufficiente; teorema di Rao-Blackwell; "Minimum Variance Unbiased Estimators"; metodo dei minimi quadrati; metodo della massima verosimiglianza; introduzione alla nozione di serie temporale; studio numerico delle autocorrelazioni.

5. Generazione dei numeri casuali

Algoritmi per la generazione veloce di numeri casuali; test di casualità per generatori di numeri casuali; metodi di generazione di numeri casuali con distribuzioni qualsiasi.

6. Integrazione mediante metodo Montecarlo

Algoritmi di base (metodo "hit-or-miss", metodo crudo); Montecarlo stratificato; "importance sampling".

7. Applicazioni del metodo Montecarlo

Richiami di probabilità: variabili aleatorie gaussiane, processi gaussiani (discreti), formula dei cumulanti, catene di Markov, nozione di stazionarietà e di ergodicità di una catena di Markov; generazione di cammini aleatori e di cammini aleatori autoevitanti su reticolo; introduzione al modello di Ising, algoritmi di Metropolis e del Bagno Termico; introduzione alla teoria della percolazione; cenni sull'applicazione alla dinamica dei reattori nucleari.

TESTI CONSIGLIATI

- [1] K. DOWD, *High Performance Computing*. O'Reilly, (1993).
- [2] C. PAGE, *Professional Programmer's Guide to Fortran77*. , (1995).
- [3] S. D. SILVEY, *Statistical Inference*. Chapman and Hall, (1975).
- [4] D. KNUTH, *The Art of Computer Programming, vol. II: Seminumerical Algorithms*.
- [5] KERNIGHAN AND PLAUGER, *The Elements of Programming Style*. McGraw-Hill, (1978).
- [6] *Montecarlo Methods*. J. M. HAMMERSLEY AND D. C. HANDSCOMB, Chapman and Hall,
- [7] *Probability Theory*. Y. SINAI, Springer,
- [8] *Monte Carlo Methods in Statistical Mechanics*. A. SOKAL, EPFL - Lausanne,

BIBLIOGRAFIA SUPPLEMENTARE

MODALITÀ D'ESAME

- valutazione in itinere (“esoneri”)	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
- esame finale	scritto <input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
	orale <input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
- altre prove di valutazione del profitto (meglio descritte sotto)	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

L'esame consiste nella presentazione e discussione di una relazione sull'attività svolta in laboratorio.