

Métodos Numéricos em Física Médica

10^a aula

MONTE CARLO

Mais números aleatórios.

- Continuação de números aleatórios
 - Método extra para fazer amostragem de Gaussiana.
 - Método para fazer amostragem de binomial.
 - Método para fazer amostragem de Poisson.



Método de Monte Carlo

- O método de Monte Carlo foi primeiro proposto por Buffon para a determinação do valor de π .
- Estes métodos consistem na utilização sucessiva de números aleatórios para a resolução de um problema numérico através da utilização de um algoritmo.
- Com a invenção dos computadores (~1940), estes métodos passaram a ser amplamente utilizados em Física, em particular em física nuclear e de partículas (a primeira utilização sistemática do método deveu-se a Fermi, Ulan. E Von Neumann, todos ligados ao Projecto Manhattan).
- Este método foi apelidado de “Monte Carlo” pela utilização de números aleatórios (lançamento de dados), o que acontecia literalmente em Los Alamos, até serem substituídos por algoritmos computacionais.



Método de Monte Carlo

- Estes métodos revelaram ser bastante fidedignos, especialmente em situações complexas em que soluções analíticas ou com outras técnicas era muito mais lentas.
- No caso particular da Física Médica, as técnicas de Monte Carlo são amplamente utilizadas (ver livro João Seco, caps 1, 2, e 3) para cálculos de dosimetria essenciais tanto em aplicações de radiodiagnóstico como radioterapia.
- Existe vários códigos comerciais amplamente usados (MCNPX, Geant4, PENELOPE, EGSnrc, ...) – cada um destes códigos tem aplicações específicas que trazem vantagens e desvantagens.
- Estes códigos utilizam bibliotecas de secções eficazes de diferentes materiais de partículas como fótons, electrões, alfas, iões pesados, ... para definir probabilidades de interacção que são posteriormente modeladas com recurso a números aleatórios. As partículas atingem um determinado alvo, onde a sua energia, direcção, velocidade, são conhecidas, e guardadas, para a determinação de grandezas como dose, fluxo, etc.
- Para exemplificação irei falar de dois casos específicos em que os métodos de Monte Carlo podem ser utilizados para realizar cálculos.

