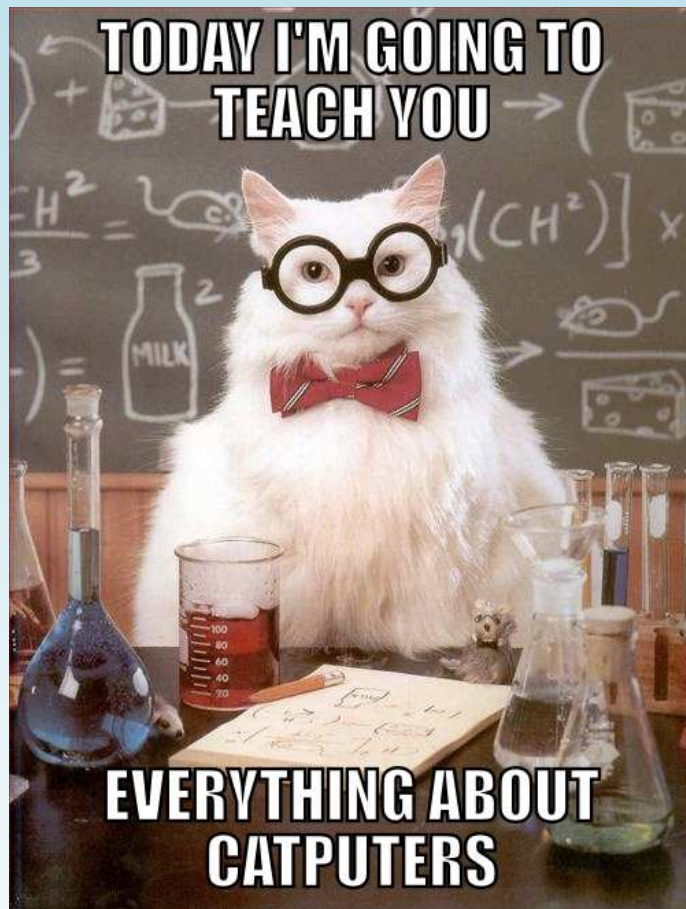

Física Estatística Computacional

Tereza Mendes

IFSC – USP

<http://lattice.ifsc.usp.br/cbpf.html>

Preliminar



Ver links em

<http://lattice.ifsc.usp.br/cbpf.html>

Sequências de números aleatórios

- x, y em $[-1, 1]$
- 0, 1 com probabilidade 1/2 (cara ou coroa)

Exemplos em fortran, python

Visualização com gnuplot

Aula 2: PROBLEMA DO BÊBADO



Moda da Pinga (Inezita Barroso)

Co'a marvada pinga é que eu me **atrapaio**
Eu entro na venda e já dô meu taio
Pego no copo e dali num saio
Ali mesmo eu bebo, ali mesmo **eu caio**
Só pra carregá é queu dô trabaio, oi lá!

Venho da cidade, já venho cantando
Trago um garrafão que venho chupando
Venho pros caminho, venho truplicando
Chifrando os barranco, venho cambeteando
E no lugar que eu caio já fico roncando, oi lá!

...

Cada vez que eu caio, caio deferente
Meaçõ pra trás e caio pra frente
Caio devagar, caio de repente
Vou de currupio, vou deretamente
Mas sendo de pinga eu caio contente, oi lá!

...

Eu bebo da pinga porque gosto dela
Eu bebo da branca, bebo da amarela
Bebo no copo, bebo na tigela
Bebo temperada com cravo e canela
Seja quarqué tempo vai pinga na goela, oi lá!

Eu fui numa festa no rio Tietê
Eu lá fui chegando no amanhecê
Já me deram pinga pra mim bebê
Já me deram pinga pra mim bebê, tava sem
fervê, oi lá!

Eu bebi demais e fiquei mamada
Eu caí no chão e fiquei deitada
Aí eu fui pra casa de braço dado
Ai de braço dado é com dois sordado
Ai, muito obrigado!

Caminho Aleatório

Considere **andarilhos aleatórios** (e.g. bêbados) em **uma dimensão**. Cada passo do percurso é aleatório e independente dos demais, dado com probabilidade

- p para a frente (valor +1)
- $q = 1 - p$ para trás (valor -1)

Qual o valor do passo em média (**previsto exatamente** e calculado em seu programa)?

Tome $p = q = 1/2$. Sendo s a distância percorrida após T passos (i.e. “tempo” $t = T$), calcule (exatamente e numericamente) os valores de $\langle s \rangle$ e $\langle s^2 \rangle$.

Nota: consultar [Apêndice sobre probabilidade](#)

Visualização

Considere N andarilhos partindo da origem $s = 0$ em $t = 0$. Faça **gráficos** das trajetórias de cada andarilho (para N pequeno) e um **histograma** para a posição dos andarilhos no tempo $t = 1000$.

O que esse gráfico representa? qual a relação com os valores de $\langle s \rangle$ e $\langle s^2 \rangle$ calculados acima?

Faça um gráfico de $\langle s^2 \rangle$ em função de t .

Você consegue explicar a **inclinação** deste gráfico?

Como mudaria sua resposta se o passeio aleatório fosse dado por passos de tamanho variável, com **distribuição uniforme entre -1 e 1**?

Difusão de Moléculas

Vamos agora chamar os andarilhos de **moléculas**. Elas se movem aleatoriamente em **duas dimensões**, dando passos para cima, baixo, esquerda e direita com probabilidade $1/4$.

Faça gráficos da **distribuição espacial** de N moléculas (partindo da origem em $t = 0$) após tempo $t = 10, 100, 1000, 10000$, etc.

Verifique que a função **entropia** do sistema

$$S = - \sum P_i \ln P_i ,$$

onde P_i é a probabilidade de encontrar o sistema em um **micro-estado** i , **aumenta com o tempo**.

No nosso caso, podemos tomar P_i como a probabilidade de uma molécula estar em uma dada **célula** i do espaço, obtida e.g. dividindo o plano em caixinhas de lado um pouco maior que um passo temporal.