

Laboratório 01 - Simulação da Arquitetura 01

Nesta primeira atividade no Laboratório vamos simular a Arquitetura descrita no exemplo a seguir.

Simular 10 (dez) programas para a Arquitetura de uma CPU e duas Placas de Memórias.

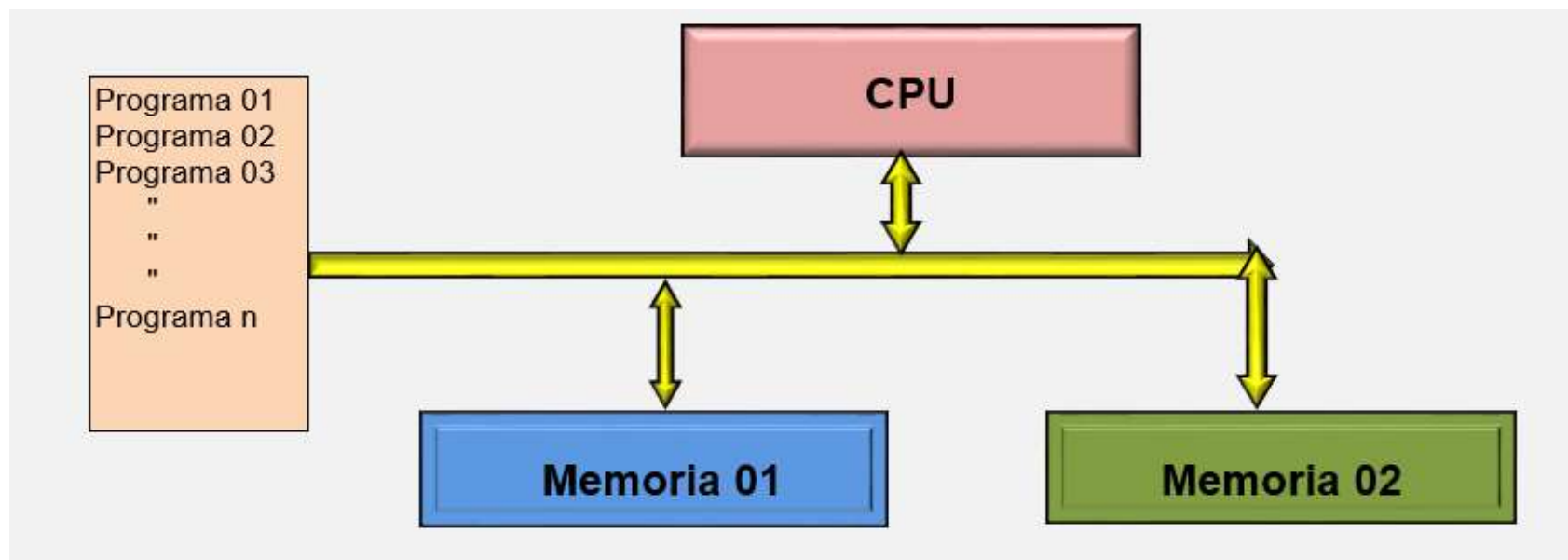
Vamos utilizar um Modelo Estocástico e escrever as conclusões após a simulação dos 10 (dez) programas.

Obs: A simulação pode ser feita em Excel, C/C++, Java ou Python

Exemplo do modelo de simulação para o Lab. 01 *H*

A figura abaixo representa um sistema de computação, onde os valores de **M** e **T** de cada programa são gerados através de Distribuições de Probabilidades.

- M = Tamanho de um Programa
- T = Tempo de Processamento do programa



Exemplo do modelo de simulação para o Lab. 01 *H*

Dados da Arquitetura:

- CPM1 = Capacidade da placa de Memória 01: 128 KB
- CPM2 = Capacidade da placa de Memória 02: 64 KB
- M1 = Tamanho dos programas da memória 01: Média = 90 KB
Desvio Padrão = 40 KB
- M2 = Tamanho dos programas da memória 02: Média = 110 KB
Desvio Padrão = 20 KB

Exemplo do modelo de simulação para o Lab. 01 *H*

Calculo do Tamanho do Programa usando a Distribuição Normal

$$Z = (-2 \cdot \ln(R1))^{1/2} \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot R2)$$

$$M = Z \cdot \sigma + \mu$$

Exemplo: para $R1 = 0,46$ e $R2 = 0,96$

temos: $Z = (-2 \ln(0,46))^{1/2} \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot 0,96) = 1,2070$

Para uma media e desvio padrão: $\mu = 90 \text{ KB}$ $\sigma = 40 \text{ KB}$

temos: $M = 1,2071 \cdot 40 + 90 = 138,28 \text{ KB}$

$$M = 138,28 \text{ KB} \quad \leftarrow \text{Tamanho do programa 01}$$

Exemplo do modelo de simulação para o Lab. 01 *H*

- **Calculo do Tempo de Processamento do Programa usando a Distribuição Exponencial**

$$T = - \theta . \ln (R3)$$

$$\theta = (0.5 * M) / K$$

Exemplo: para R3 = 0,32

Temos:

$$\theta = (0.5 * 138,28 \text{ KB}) / K = 69,14$$

$$T = - 69,14 . \ln (0,32) = 78,78 \text{ s}$$

Tempo de processamento do programa 01



Exemplo do modelo de simulação para o Lab. 01 *H*

SIMULAÇÃO 01: 1 CPU e 2 PLACAS DE MEMORIA											
Programa	Tamanho1	Tamanho2	Tempo de processamento	Tempo Acumulado	Índice de ocupação1	Índice de ocupação2	R1	R2	R3	Z	Teta
1	108,61	-----	73,15	73,15	84,85	-----	0,45	0,81	0,26	0,47	54,30
2	-----	84,95	23,88	97,03	-----	132,73	0,36	0,42	0,57	-1,25	42,47
3	71,11	-----	16,43	113,45	55,55	-----	0,76	0,36	0,63	-0,47	35,56
4	-----	110,00	18,84	132,29	-----	171,88	0,17	0,25	0,71	0,00	55,00
5	85,13	-----	5,44	137,73	66,51	-----	0,81	0,72	0,88	-0,12	42,57
6	-----	92,86	13,98	151,71	-----	145,10	0,62	0,58	0,74	-0,86	46,43
7	96,25	-----	30,55	182,27	75,19	-----	0,46	0,77	0,53	0,16	48,12
8	-----	87,20	5,08	187,35	-----	136,25	0,25	0,37	0,89	-1,14	43,60
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Média	90,28	93,75	23,42	---	70,53	146,49	---	---	---		
Desvio Padrão	15,97	11,33	21,85	---	12,48	17,71	---	---	---		
Variância	255,17	128,40	477,55		155,74	313,47	---	---	---		

Conclusões:

1. Analisar o comportamento do tamanho dos programas.
2. Analisar o comportamento do tempo de processamento dos programas.
3. Analisar o comportamento do índice de ocupação dos programas.

Exemplo do modelo de simulação para o Lab. 01 *H*

- Índice de ocupação = $\text{loc} \%$

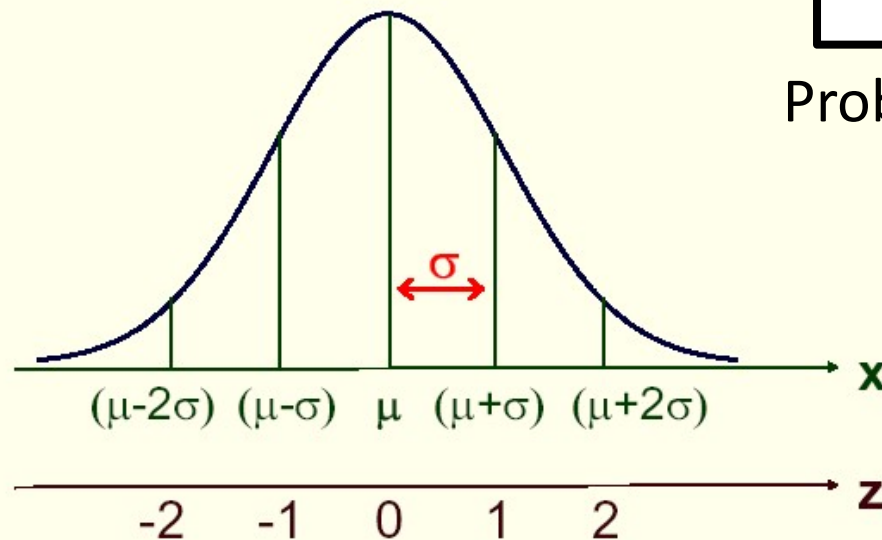
Placa de memória \rightarrow 100%

Tamanho do programa \rightarrow $\text{loc} \% (?)$

Recordando a Distribuição Normal

H

Normal
Padronizada



$$\Pr(x_1 \leq x \leq x_2) = \int_{x_1}^{x_2} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} dx$$

Probabilidade no intervalo x_2 e x_1

$$f(X) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(X-\mu)^2}{2\sigma^2}} \text{ para } -\infty < x < +\infty$$

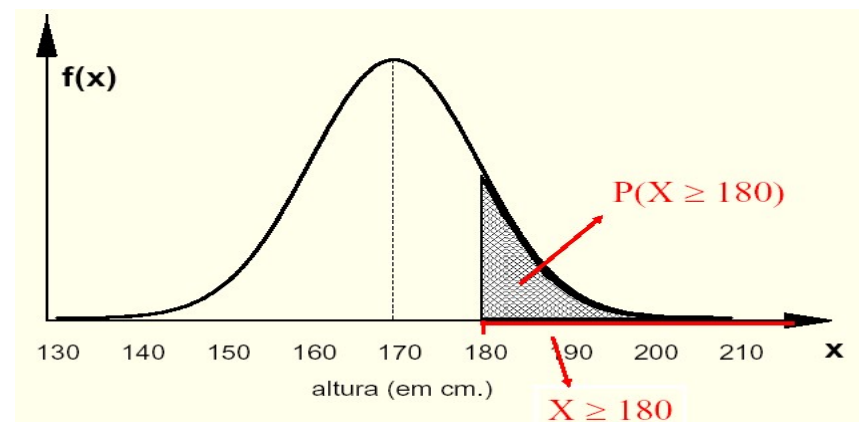
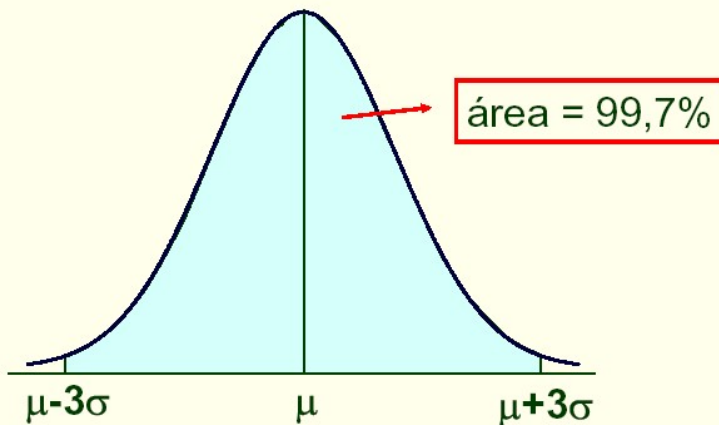
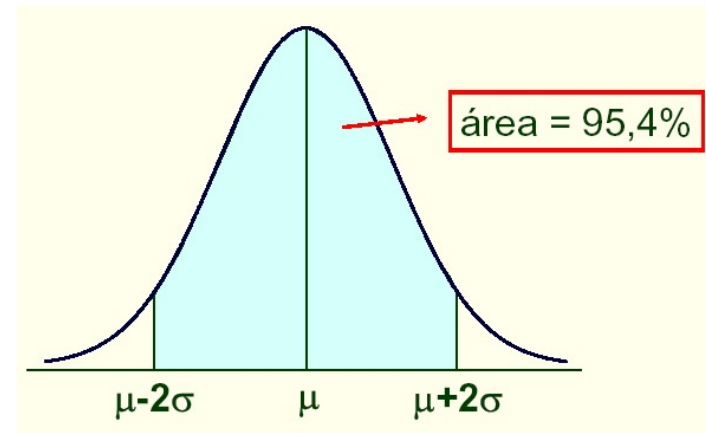
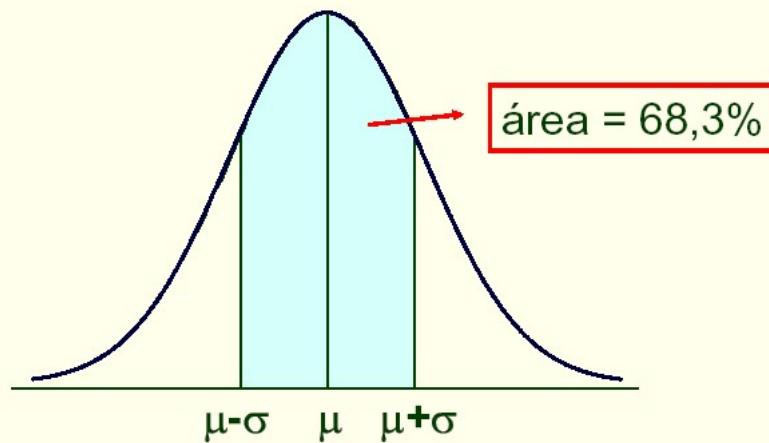
Função densidade de probabilidade

Recordando a Distribuição Normal

H

μ = média

σ = desvio padrão



Função no Excel: desvio Padrão



DESVPAD.A(núm1;[núm2];...)

A sintaxe da função DESVPAD.A tem os seguintes argumentos:

- **Núm1** Necessário. O primeiro argumento numérico correspondente a uma amostra de população. Você também pode usar uma única matriz ou uma referência a uma matriz em vez de argumentos separados por ponto-e-vírgula.
- **Núm2, ...** Opcional. Argumentos numéricos de 2 a 254 correspondentes a uma amostra de população. Você também pode usar uma única matriz ou uma referência a uma matriz em vez de argumentos separados por ponto-e-vírgula.

Função no Excel: desvio Padrão – cont...



- Se você deseja incluir valores lógicos e representações de texto dos números em uma referência como parte do cálculo, utilize a função DESVPADA.
- DESVPAD.A usa a seguinte fórmula:

$$\sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

onde \bar{x} é média de amostra MÉDIA(núm1;núm2;...) e n é o tamanho da amostra.

Função no Excel: média



MÉDIA(núm1, [núm2], ...)

A sintaxe da função MÉDIA tem os seguintes argumentos:

- **Núm1** Obrigatório. O primeiro número, referência de célula ou intervalo para o qual você deseja a média.
- **Núm2, ...** Opcionais. Números adicionais, referências de célula ou intervalos para os quais você deseja a média, até no máximo 255.

Função no Excel: aleatório ()



Descrição

ALEATÓRIO retorna um número aleatório real maior que ou igual a 0 e menor que 1 distribuído uniformemente. Um novo número aleatório real é retornado sempre que a planilha é calculada.

Observação: Desde a versão 2010, o Excel usa o [algoritmo Mersenne Twister](#) (MT19937) para gerar números aleatórios.

Função no Excel: aleatório () - cont...



ALEATÓRIO()

A sintaxe da função ALEATÓRIO não tem argumentos.

Comentários

- Para gerar um número real aleatório entre a e b, use:

$=\text{ALEATÓRIO()}*(b-a)+a$

Função no Excel: variância – VAR.A()



VAR.A(número1,[número2],...)

A sintaxe da função VAR.A tem os seguintes argumentos:

- **Núm1** Necessário. O primeiro argumento numérico correspondente a uma amostra de população.
- **Núm2, ...** Opcional. Argumentos numéricos de 2 a 254 correspondentes a uma amostra de população.

Função no Excel: variância – VAR.A() – cont...



- Para incluir valores lógicos e representações de números por extenso em uma referência como parte do cálculo, use a função VARA.
- VAR.S usa a seguinte fórmula:

$$\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

onde \bar{x} é média de amostra MÉDIA(núm1,núm2,...) e n é o tamanho da amostra.