

# Projeto 3



Multicore e Aceleração em Hardware  
Transformada Discreta de Fourier

# Grupo

Nome	RA
------	----

Luiz Fernando Rodrigues da Fonseca	156475
------------------------------------	--------

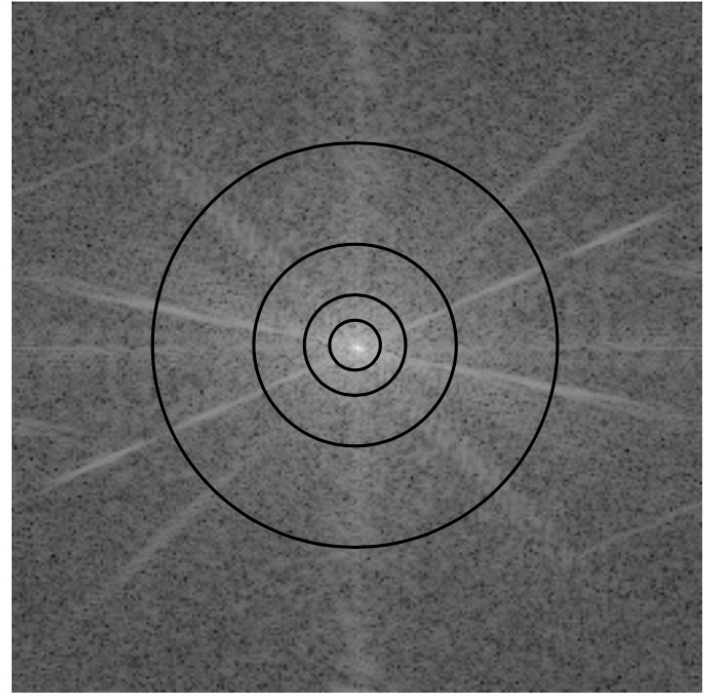
Lucas Alves Racoci	156331
--------------------	--------

Rafael Zane	157079
-------------	--------

# Aplicação



imagem



espectro de frequência

# Aplicação

## Transformada Discreta de Fourier

$$F(u, v) = \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) \exp \left[ -2\pi i \left( \frac{xu}{M} + \frac{yv}{N} \right) \right]$$

# Aplicação

Deslocamento da  
Origem

$$f(x, y)(-1)^{x+y} \Leftrightarrow F(u - M/2, v - N/2)$$

# Aplicação

## Otimização

$$\exp \left[ 2\pi i \left( \frac{xu}{M} + \frac{yv}{N} \right) \right] = \exp \left[ 2\pi i \frac{xu}{M} \right] \exp \left[ 2\pi i \frac{yv}{N} \right]$$

**2D DFT**

**1D DFT (row)**

**1D DFT (column)**

# Aplicação

Valor da Imagem de  
Saída

$$f'(u, v) = 20 * \log_{10}|F(u, v)|$$

# Aplicação

Reescalar Valores  
entre 0 e 255

$$g = \frac{g_{\max} - g_{\min}}{f_{\max} - f_{\min}} (f - f_{\min}) + g_{\min}$$



# Aplicação

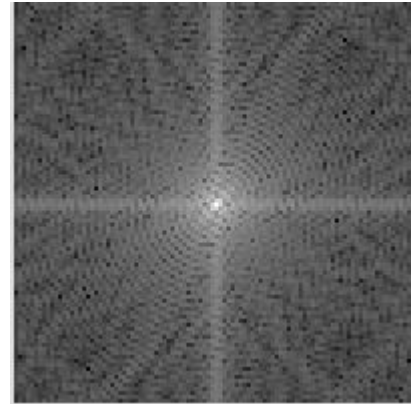
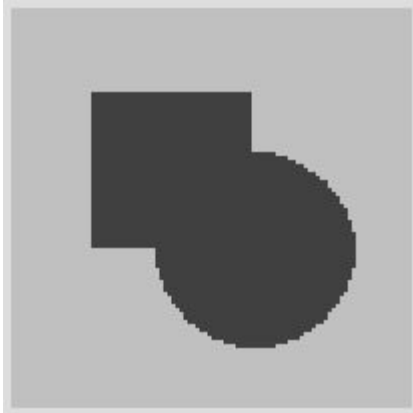


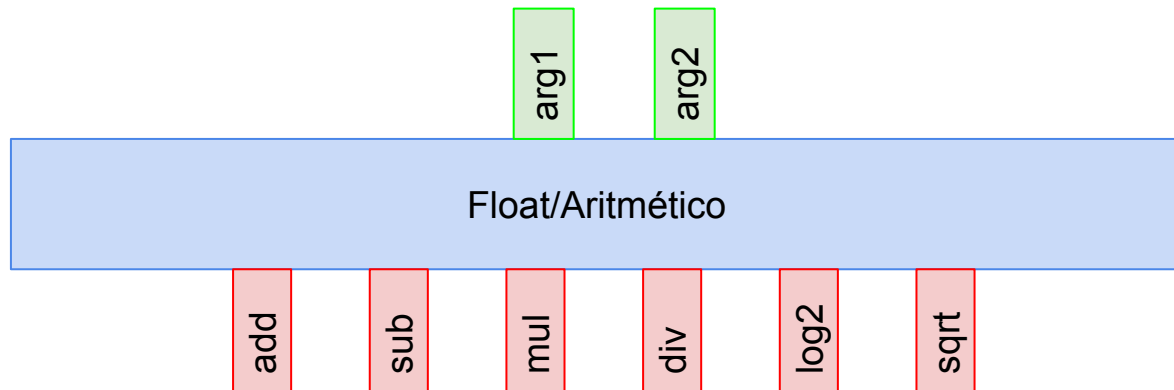
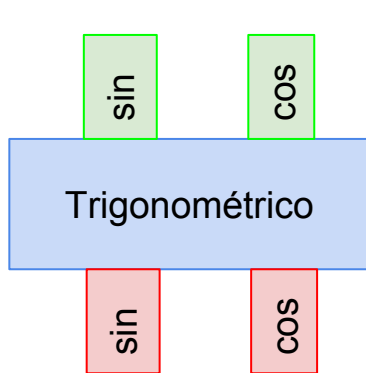
Imagem 100x100, Espectro de Fourier

# Multicore

- Divisão das linhas da matriz entre os processadores
- Locks locais para permitir acesso a diferentes regiões críticas
- Barreiras para sincronizar etapas dependentes

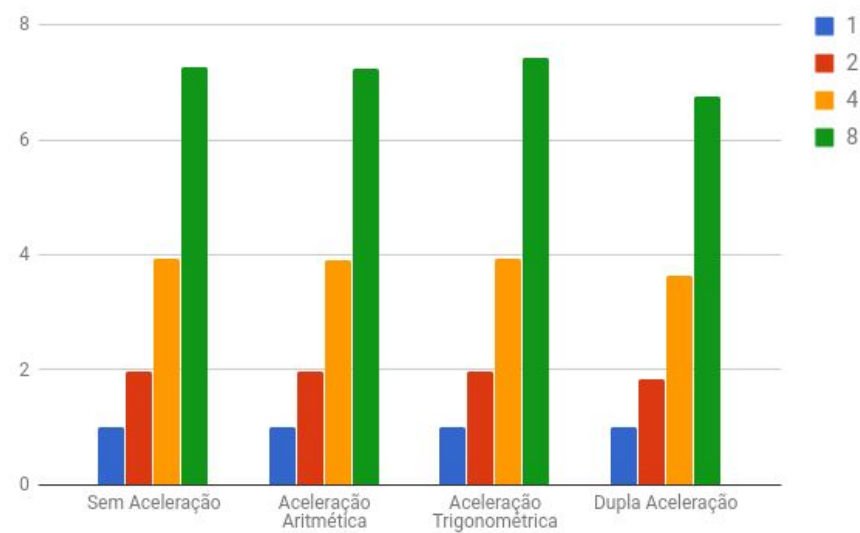
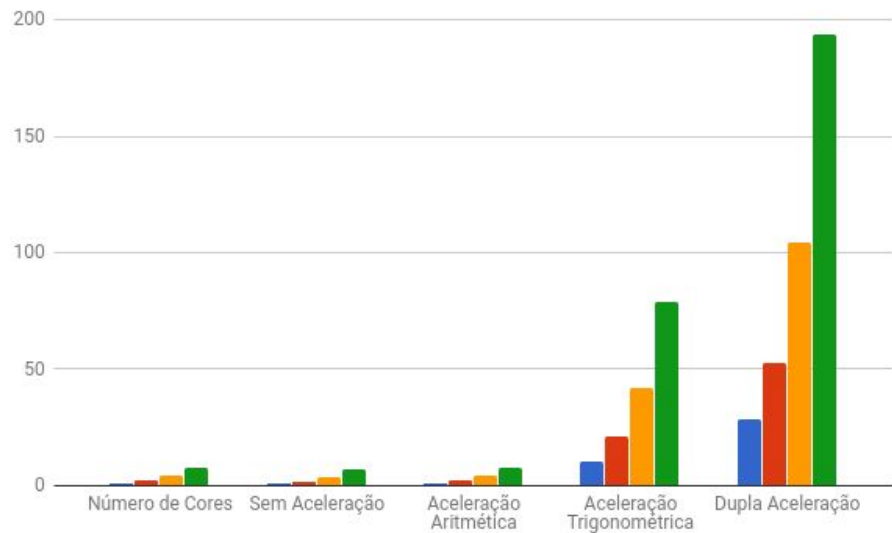
# Aceleração

Entrada



Saída

# Resultados



# Resultados

Quantidade máxima de  
instruções dentre todos os cores

Número de Cores	Sem Aceleração	Aceleração Aritmética	Aceleração Trigonométrica	Dupla Aceleração
1	37306277437	34811910474	3512378469	1299709291
2	18916758252	17705012016	1779793288	711097476
4	9514202285	8907013491	894710876	356771296
8	5132821016	4814389305	473270666	192535652

Speedup de paralelização e periféricos combinados

Número de Cores	Sem Aceleração	Aceleração Aritmética	Aceleração Trigonométrica	Dupla Aceleração
1	1	1,071652688	10,62137175	28,70355525
2	1,972128466	2,107102633	20,96101704	52,46295859
4	3,921114595	4,188415957	41,69646132	104,5663647
8	7,268182023	7,748911663	78,82651539	193,7629579

# Resultados

## Speedup de paralelização

Número de Cores	Sem Aceleração	Aceleração Aritmética	Aceleração Trigonométrica	Dupla Aceleração
1	1	1	1	1
2	1,972128466	1,966217839	1,973475511	1,827751236
4	3,921114595	3,908370691	3,925713393	3,642976062
8	7,268182023	7,230805045	7,421500468	6,750486351

## Speedup de aceleração de periféricos

Número de Cores	Sem Aceleração	Aceleração Aritmética	Aceleração Trigonométrica	Dupla Aceleração
1	1	1,071652688	10,62137175	28,70355525
2	1	1,068440859	10,62862658	26,60220137
4	1	1,06816974	10,6338288	26,66751051
8	1	1,066141662	10,84542395	26,65906788