Trabalho Prático 2

Implementação paralela e distribuída de um algoritmo de processamento de imagens

Introdução

A tarefa Source é a fonte dos dados (imagem) que serão entregues para cada worker, esta recebe a solicitação de dados de cada worker e então envia para este.

Target receberá os dados processados por cada um dos workers, será o alvo dessa tarefa.

Worker é a tarefa central deste trabalho, após sua inicialização e ela faz solicitação de dados para a source, processa esses dados e envia para a target.

Desenvolvimento

Cada worker processará uma linha da imagem e não um bloco, se a imagem tem 128 por 128 pixels então ao invés de processar 32 blocos de 20 por 20 pixels (16 por 16 mais 4 pixels de borda na altura e largura), o sistema processará 124 (128 menos 2 pixels de borda à direita e a esquerda) blocos de 124 (128 menos 2 pixels de borda abaixo e acima) por 1, ou seja, processará a imagem linha a linha.

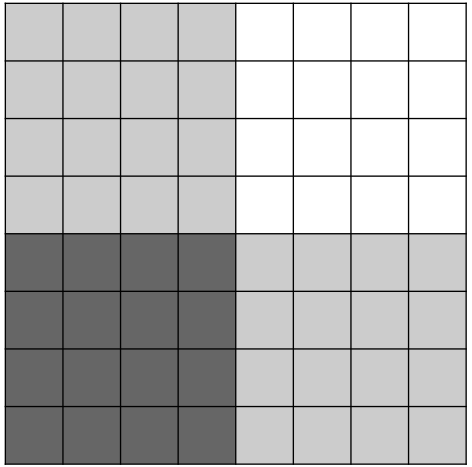


Imagem 8 por 8 dividida em 4 blocos de 4 por 4

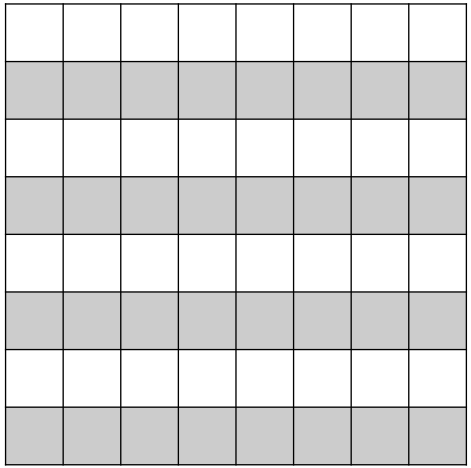
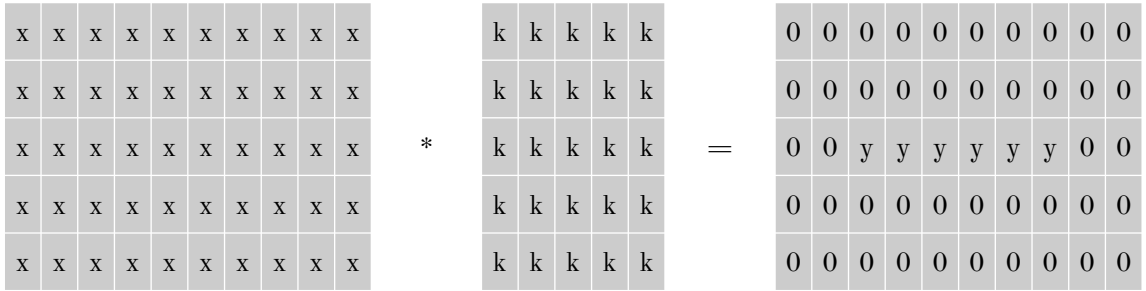
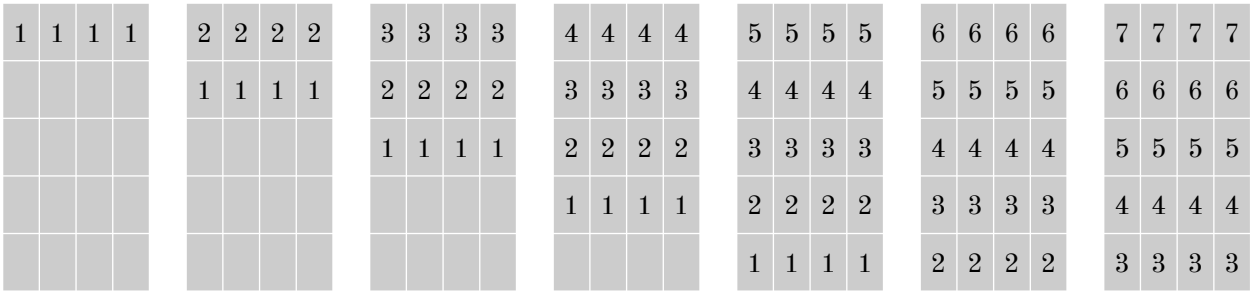


Imagem 8 por 8 dividida em 8 blocos de 8 por 1



Convolução entre uma imagem de 10 por 5 e um kernel de 5 por 5 com resultado a direita

O buffer deve ter tamanho compatível com a altura e largura do kernel dos filtros que tem tamanho diferente. O filtro de sobel tem kernel de tamanho 3 e o filtro de Gauss tem tamanho 5, devido a isso o tamanho de buffer escolhido no worker será de 128 por 5. Desta forma a linha central receberá a soma das convoluções.



Demonstração do deslocamento do buffer de tamanho de tamanho 5 com 4 pixels de largura

Para evitar sobrecarga de comunicação devido ao envio 128 pixel por 5, 2 pixels de borda abaixo e acima da linha central, a cada solicitação a worker terá um FIFO de 5 posições (128 pixels por 5). Source enviará (128 pixels) a cada solicitação, cada solicitação será colocada no final do buffer e a cada nova solicitação o buffer será deslocado para a esquerda, a partir da 6 solicitação a primeira ou mais antiga é descartada.

Resultados

O tempo de execução do processamento distribuído cai agressivamente na medida em que são adicionados novos nós ao sistema com a tarefa worker. A cada nó o tempo cai aproximadamente pela metade.

Infelizmente não foi possível executar com 4 ou mais nós. O processamento para de funcionar após algumas comunicações.