

Contagem de Bovinos em Imagens Aéreas



Curso: sistemas de informação

Período: 5 semestre

Docente: Rafael Marconi Ramos

Discentes: Ageu Rocha e Igo Cecílio Lobato

Objetivo e Justificativa

Objetivo:

- Desenvolver um sistema capaz de contar bovinos automaticamente em imagens aéreas de grandes áreas rurais.

Por quê?

- Contagem manual é demorada e imprecisa
- Imagens de drones são grandes e exigem muito do computador
- Solução precisa ser eficiente, escalável e automatizada

Solução proposta:

- Criar imagem simulada de 20 GB
- Dividir em tiles menores
- Usar YOLOv5 com processamento paralelo

Como Funciona a Solução

Geração da imagem grande

- Imagem repetida até alcançar aproximadamente 20 GB (103.680 × 69.093 px)

Divisão em tiles

- Usando tiff file, dividida em 7.668 partes menores JPG

Deteção com YOLOv5

- Modelo detecta bovinos em cada tile

Paralelismo com até 16 processos (ProcessPoolExecutor)

Resultado final

- Tiles com detecção reunidos
- Contagem total e relatório por tile (foram encontrados 90342 bovinos)

Resultados

Resumo dos Resultados

- **Melhor desempenho com 2 processos**, com diminuição significativa de tempo e bom speedup.
- Com **8 e 16 processos**, o desempenho **piorou** devido à sobrecarga do sistema.
- A **eficiência caiu** conforme o número de processos aumentou.

Por quê?

- O excesso de paralelismo causou **overhead de gerenciamento de processos**, competição por memória e CPU, e **diminuição do ganho** por processo adicional. Como o problema não escala perfeitamente, o sistema gasta mais tempo coordenando os processos do que realmente processando.

| Números de Processos | Tempo (s) | Speedup | Eficiência (%) |
|----------------------|-----------|---------|----------------|
| 1 | 1407.37 | 1.00 | 100 |
| 2 | 1115.71 | 1.21 | 60.50 |
| 4 | 1034.84 | 1.36 | 34.00 |
| 8 | 1148.30 | 1.19 | 14.88 |
| 16 | 1290.25 | 1.01 | 6.31 |

Conclusões e Futuro

- Sistema funcionou com alta precisão
- Processamento paralelo trouxe **grande ganho de tempo**
- YOLOv5 foi eficaz na detecção dos bovinos

Melhorias Futuras:

- Usar modelos mais avançados (ex: YOLOv8)
- Corrigir detecções duplicadas entre tiles
- Aplicar pós-processamento para refinar a contagem



(Imagem final gerada contendo as detecções geradas pelo YOLOv5)