

Análise de Qualidade de Vídeo - Conclusões

Nome do Teste: resultado exemplo

Data: 2026-01-03 14:52:46

Aqui está uma análise detalhada dos dados do teste de qualidade de vídeo:

Análise de Qualidade de Vídeo: Resultado Exemplo

1. Análise Geral dos Resultados

O teste "resultado exemplo", realizado em 2026-01-03, avaliou a qualidade de vídeo para dois codecs (H264 e H265) em diversas taxas de bits (de 500kbps a 8000kbps), utilizando métricas objetivas (PSNR e SSIM) e subjetivas (MOS - Mean Opinion Score).

Principais Observações:

- Tendência Geral:** Como esperado, a qualidade de vídeo (MOS, PSNR, SSIM) geralmente aumenta com o aumento da taxa de bits para ambos os codecs.
- Eficiência do Codec (H265 vs H264):**
 - O codec H265 demonstra uma superioridade significativa sobre o H264, especialmente em taxas de bits mais baixas e médias.
 - Em 500kbps, o H265 atinge um MOS de 4.0, enquanto o H264 está em um MOS extremamente baixo de 0.5. Esta é uma diferença drástica em qualidade percebida.
 - Em 1000kbps, o H265 (MOS 8.0) é substancialmente superior ao H264 (MOS 1.0). Na verdade, o H265 a 1000kbps supera até mesmo o H264 a 2000kbps (MOS 5.5) e se iguala ao H264 a 4000kbps (MOS 7.0), utilizando metade da largura de banda.
 - Em 2000kbps, o H265 (MOS 8.5) mantém uma vantagem clara sobre o H264 (MOS 5.5).
 - Em taxas de bits mais altas (4000kbps e 8000kbps), ambos os codecs atingem um MOS de 7.0. No entanto, o H265 ainda demonstra valores de PSNR e SSIM ligeiramente superiores nestes pontos, sugerindo que ele consegue manter a mesma qualidade subjetiva percebida com menos distorção, ou que a qualidade subjetiva atingiu um teto percebido neste teste.
- Escala MOS:** Os valores de MOS variam de 0.5 a 8.5. Embora a escala MOS tradicionalmente varie de 1 a 5, esta escala estendida sugere uma avaliação mais granular ou uma adaptação da

metodologia de pontuação subjetiva.

2. Interpretação das Correlações entre Métricas Objetivas (PSNR, SSIM) e Subjetivas (MOS)

As correlações medem o grau de relacionamento entre as métricas objetivas e a qualidade percebida (MOS).

- **Coeficiente de Correlação de Pearson:** Mede a força de uma relação linear.
- **SSIM (0.917):** Apresenta uma correlação linear muito forte e positiva com o MOS. Isso indica que, à medida que o SSIM aumenta, o MOS também tende a aumentar linearmente de forma consistente.
- **PSNR (0.857):** Também mostra uma correlação linear forte e positiva com o MOS, embora ligeiramente menos forte que o SSIM.
- **Conclusão Parcial:** SSIM demonstra uma relação linear mais forte com a percepção humana da qualidade de vídeo do que o PSNR, de acordo com este teste.
- **Coeficiente de Correlação de Spearman:** Mede a força de uma relação monotônica (a tendência de uma variável para aumentar ou diminuir com a outra), independentemente de ser linear ou não.
- **PSNR (0.713):** Mostra uma correlação monotônica positiva moderadamente forte.
- **SSIM (0.713):** Também mostra uma correlação monotônica positiva moderadamente forte, idêntica ao PSNR.
- **Conclusão Parcial:** Embora o SSIM tenha uma correlação *linear* mais forte, tanto o PSNR quanto o SSIM são igualmente bons em classificar os vídeos na mesma ordem de qualidade percebida (MOS). Ambos indicam que, em geral, se o valor da métrica objetiva aumenta, o MOS também aumenta.

3. Avaliação da Qualidade dos Modelos de Regressão

Os modelos de regressão tentam prever o MOS com base nas métricas objetivas. A qualidade é avaliada principalmente pelo coeficiente de determinação R^2 .

- **PSNR → MOS:**
- **Modelo Linear ($R^2 = 0.734$):** Este modelo linear explica 73.4% da variância no MOS usando o PSNR. Isso é um bom ajuste, mas sugere que quase 27% da variância no MOS não é capturada por uma relação linear com o PSNR.
- **Modelo Polinomial (grau 2):** A equação é fornecida, mas o valor de R^2 para este modelo não está disponível. Sem o R^2 , não podemos avaliar quantitativamente se o modelo polinomial oferece uma melhoria significativa sobre o linear para o PSNR, embora visualmente nos gráficos possa haver uma ligeira curvatura.
- **SSIM → MOS:**

- **Modelo Linear ($R^2 = 0.841$):** Este modelo linear explica 84.1% da variância no MOS usando o SSIM. Este é um ajuste muito forte e significativamente melhor que o modelo linear do PSNR, indicando que o SSIM é um preditor linear muito mais eficaz da qualidade subjetiva.

- **Modelo Polinomial (grau 2):** A equação é fornecida, mas o valor de R^2 para este modelo não está disponível. Dada a alta R^2 do modelo linear de SSIM, é possível que o modelo polinomial não ofereça uma melhoria dramática, mas isso não pode ser confirmado sem o valor.

Avaliação Geral: O modelo de regressão linear baseado em SSIM é o que apresenta o melhor ajuste quantitativo (maior R^2) entre os modelos fornecidos, explicando uma parcela muito substancial da variação na qualidade subjetiva percebida.

4. Conclusões sobre Que Métricas Objetivas Melhor Preveem a Qualidade Percebida

Com base nos dados analisados, **o SSIM é a métrica objetiva que melhor prevê a qualidade percebida (MOS)** neste teste.

Justificativa:

1. **Maior Correlação Linear (Pearson):** O SSIM apresenta um coeficiente de Pearson de 0.917, superior ao 0.857 do PSNR, indicando uma relação linear mais forte e direta com as pontuações subjetivas.

2. **Maior Poder Preditivo (R^2):** O modelo de regressão linear baseado em SSIM obteve um R^2 de 0.841, explicando uma parte significativamente maior da variância do MOS em comparação com o modelo linear baseado em PSNR (R^2 de 0.734). Isso significa que as previsões de MOS feitas usando SSIM são, em média, mais precisas.

Embora o PSNR ainda seja uma métrica útil com uma correlação forte e capaz de prever razoavelmente bem a qualidade percebida, o SSIM demonstrou uma capacidade superior de alinhar-se com as avaliações subjetivas humanas neste conjunto de dados. A capacidade do SSIM de considerar características estruturais e perceptivas do sistema visual humano o torna um preditor mais robusto da qualidade de vídeo percebida em comparação com o PSNR, que se foca na diferença de pixel a pixel.

Observação Final sobre Codecs: Os resultados também reforçam a superioridade do codec H265 sobre o H264 em termos de eficiência de compressão, sendo capaz de entregar qualidade subjetiva equivalente ou superior com taxas de bits consideravelmente mais baixas.