

ミーティング資料

B3 AJG23066 石井章

2026年1月5日

1 目的

- 画像フレーム単位での許容遅延以内での受信側到達率およびロス率の評価.
- A-MPDU を画像フレーム単位で適用した場合の性能向上効果の分析.
- EDCA を用いて I フレームを優先送信した場合の性能比較.
- 可能であれば OFDMA 伝送適用時の性能向上効果の評価.

2 進捗

- ns-3 のインストール

2.1 シミュレーション環境とパラメータ設定

シミュレーションの基本設定を表 1 に示す.

表 1: シミュレーション基本パラメータ

| パラメータ | 値 |
|------------------|---------------------|
| シミュレータ | ns-3.46.1 |
| シミュレーション時間 | 10 秒 |
| フロー | 下り方向 |
| 有線のデータレート | 1Gbps |
| 有線遅延 | 1ms |
| 無線標準 | 802.11be (Wi-Fi 7) |
| 周波数帯域 | 2.4 GHz, 20 MHz 幅 |
| レート制御 | MCS8 |
| AP-STA 間距離 | 10m |
| UDP ペイロードサイズ | 1400 byte |
| フレームレート | 30 fps (33.3 ms 間隔) |
| I, P, B パケット数 | それぞれ 50, 15, 5 |
| バースト送信時のパケット送信間隔 | 10μs |

2.2 画像フレームのパケット数の設定

ffprobe というツールを使用して mp4 動画の I, P, B フレームのデータ量を調べ、それらをパケットサイズの 1400byte で割ることで決定した。

```
$ ffprobe -v error -select_streams v:0 -show_frames -show_entries
frame=pict_type,pkt_size -of csv video.mp4 | head -5
frame,146191,I
frame,5688,B
frame,32288,P
frame,5236,B
frame,37237,P
```

これによって得られた結果を I, P, B フレームごとにファイルに分け、フレームサイズの平均を求めた。

```
$ python3 avg.py Iframe.csv
解析ファイル: Iframe.csv
対象フレーム数: 36
平均データ量: 83054.28 bytes
パケット数: 83054.28 / 1400 = 59.32
```

サンプルとして以下の三つの動画を使用した(すべて1080p).

それぞれミュージックビデオ, アニメ, スポーツのわかりやすい例として選定した.

- ヒカキン youtube テーマソング^{*1}
- ジョジョの奇妙な冒険予告^{*2}
- 井上尚弥試合ハイライト^{*3}

それぞれの動画の I, P, B フレームをパケット数に換算した結果は以下の通り.

表 2: 画像フレームの平均パケット数

| | I | P | B |
|------|-------|-------|------|
| ヒカキン | 34.72 | 13.13 | 5.04 |
| ジョジョ | 47.95 | 15.20 | 4.34 |
| 井上尚弥 | 59.32 | 20.04 | 7.55 |

動画によって画像フレームのデータ量が異なる様子がわかった.

本実験ではひとつの現実的な設定として, I フレーム:50 パケット, P フレーム:15 パケット, B フレーム:5 パケットとすることにした.

2.3 干渉

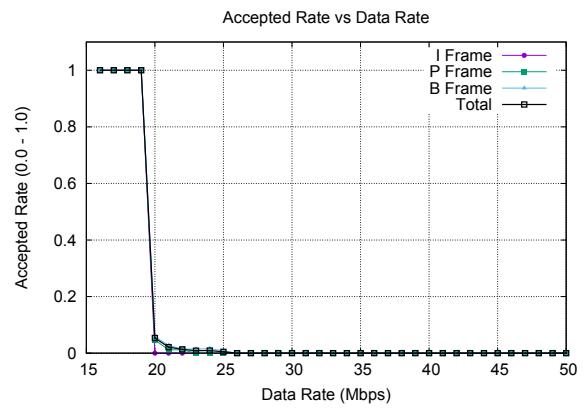
干渉の影響を評価するため, 画像フレームを受信する STA と同一位置に干渉ノードを設置した.

この干渉ノードは, 同一チャネル上で AP に向けてダミーの UDP パケットを継続的に送信することで, 無線チャネルの占有および競合を発生させる.

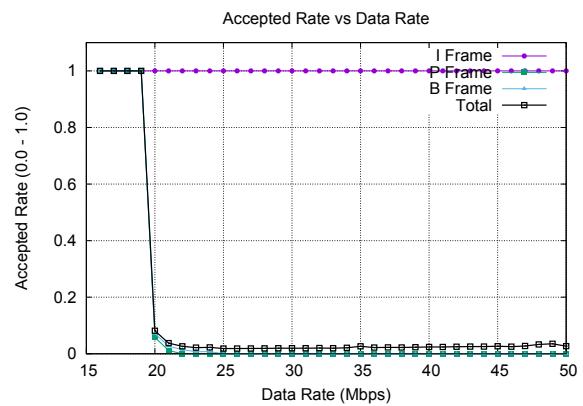
^{*1} https://www.youtube.com/watch?v=WJzSBLCaKc8&list=RDWJzSBLCaKc8&start_radio=1

^{*2} https://www.youtube.com/watch?v=kVHimB7_cjQ

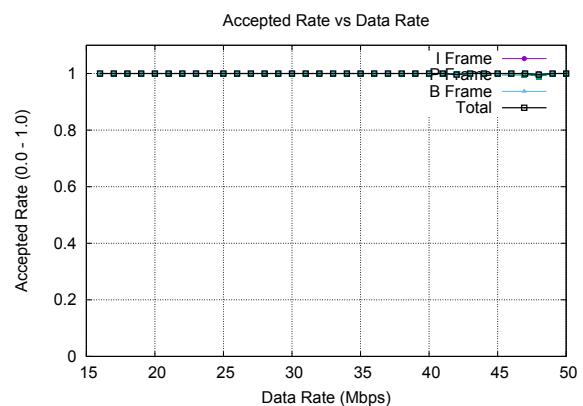
^{*3} https://www.youtube.com/watch?v=8X_f465W1i8



(a) I フレームの結果



(b) P フレームの結果



(c) P フレームの結果

図 1: 全体の解析結果の比較

3 次回までの目標

- ns3 のさらなる理解