

情報ネットワーク第12回レポート

2025年7月8日 学籍番号：35714121 名前：福富隆大

1. 送信端末のあるネットワーク上で観測されるIPパケット

最大IPパケット長は1500バイト IPヘッダは20バイト UDPヘッダは8バイト

よって、送信端末のネットワークにおける最大IPパケット長は $1500 - 20 = 1480$ バイト UDPデータグラム長は8バイトなので、UDPデータとして格納できる最大データ長は $1480 - 8 = 1472$ バイト

アプリケーションデータは7032バイト

これをUDPデータグラムに分割して送信

- **UDPデータグラム1つあたりのデータ長:** 1472バイト
- **UDPデータグラムの数:** $7032 \div 1472 = 4.77\dots$ なので、5つのUDPデータグラムに分割される
 - 最初の4つのUDPデータグラム: 1472バイト
 - 最後のUDPデータグラム: $7032 - (1472 \times 4) = 7032 - 5888 = 1144$ バイト

これらのUDPデータグラムがそれぞれIPパケットにカプセル化

- **最初の4つのIPパケット:**
 - UDPデータグラム長: 1472バイト
 - UDPヘッダ長: 8バイト
 - IPパケット長: $1472 (\text{データ}) + 8 (\text{UDPヘッダ}) + 20 (\text{IPヘッダ}) = 1500$ バイト
- **最後のIPパケット:**
 - UDPデータグラム長: 1144バイト
 - UDPヘッダ長: 8バイト
 - IPパケット長: $1144 (\text{データ}) + 8 (\text{UDPヘッダ}) + 20 (\text{IPヘッダ}) = 1172$ バイト

観測されるIPパケット:

- **パケット長:** 1500バイト
- **個数:** 4個
- **パケット長:** 1172バイト
- **個数:** 1個

理由: 送信端末では、アプリケーションデータを最大UDPデータグラム長（1472バイト）で分割し、それぞれを1つのIPパケットにカプセル化して送信するためです。

2. 受信端末で受信されるIPパケット

受信端末のあるネットワークの最大IPパケット長は580バイト IPヘッダは20バイト

よって、IPパケットのデータ部（ペイロード）として格納できる最大データ長は $580 - 20 = 560$ バイト

送信端末から送られてきたIPパケットがこのネットワークに入ると、必要に応じてフラグメンテーション（分割）される

送信端末からのIPパケット1 (1500バイト):

ペイロード長は $1500 - 20 = 1480$ バイト これを560バイトごとに分割

- 最初のフラグメント: 560バイト（データ） + 20バイト（IPヘッダ） = 580バイト
- 2番目のフラグメント: 560バイト（データ） + 20バイト（IPヘッダ） = 580バイト
- 3番目のフラグメント: $1480 - 560 - 560 = 360$ バイト（データ） + 20バイト（IPヘッダ） = 380バイト

合計3つのIPパケットが生成される

送信端末からのIPパケット2 (1500バイト):

上記と同様に3つのIPパケットが生成される

送信端末からのIPパケット3 (1500バイト):

上記と同様に3つのIPパケットが生成される

送信端末からのIPパケット4 (1500バイト):

上記と同様に3つのIPパケットが生成される

送信端末からのIPパケット5 (1172バイト):

ペイロード長は $1172 - 20 = 1152$ バイト これを560バイトごとに分割

- 最初のフラグメント: 560バイト（データ） + 20バイト（IPヘッダ） = 580バイト
- 2番目のフラグメント: 560バイト（データ） + 20バイト（IPヘッダ） = 580バイト
- 3番目のフラグメント: $1152 - 560 - 560 = 32$ バイト（データ） + 20バイト（IPヘッダ） = 52バイト

合計3つのIPパケットが生成される

観測されるIPパケット:

- **パケット長:** 580バイト
- **個数:** 最初の4つのIPパケットから各2個ずつ、最後のIPパケットから2個生成されるため、 $4 \times 2 + 2 = 10$ 個
- **パケット長:** 380バイト
- **個数:** 最初の4つのIPパケットから各1個ずつ生成されるため、4個
- **パケット長:** 52バイト
- **個数:** 最後のIPパケットから1個生成されるため、1個

理由: 受信端末側のネットワークの最大IPパケット長が送信端末側のネットワークよりも小さいため、IPパケットがフラグメンテーションされます。IPペイロードは8バイト単位で分割され、最大IPパケット長に合わせて新たなIPヘッダが付与されます。

3. 受信端末が受信する最初の4つのIPパケットに対するTL, ID, MF, FOの値

1. IPパケット 1

- **Total Length (TL):** 580
- **Identification (ID):** 100
- **More Fragment (MF):** 1
- **Fragment Offset (FO):** 0

2. IPパケット 2

- **Total Length (TL):** 580
- **Identification (ID):** 100
- **More Fragment (MF):** 1
- **Fragment Offset (FO):** 70

3. IPパケット 3

- **Total Length (TL):** 380
- **Identification (ID):** 100
- **More Fragment (MF):** 0
- **Fragment Offset (FO):** 140

4. IPパケット 4

- **Total Length (TL):** 580
- **Identification (ID):** 101
- **More Fragment (MF):** 1
- **Fragment Offset (FO):** 0