

IPデータグラム構造

2002年7月10日

森田 互昭

IPの機能

IP:ネットワーク層の機能を実現するプロトコル

トランスポート層から依頼されたデータをIPパケットとして、目的とするあて先に送り届ける

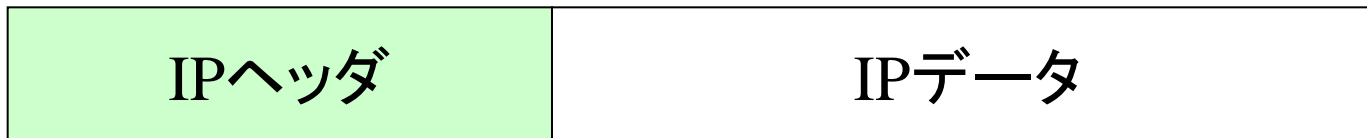
○特徴

- IPアドレスを用いた位置情報の機能
- IPパケットを用いたコネクションレス型のデータ通信
- 経路制御

IPデータグラム

IPデータグラムとは・・・

- IPにおけるデータの基本単位(パケット)
- データは、データグラム単位に分割され、伝送される
- あるデータのかたまりに、宛先/送り元アドレスなどが含まれたヘッダの付いたもの



0 4 8 12 16 20 24 28 31

バージョン	ヘッダ長	サービスタイプ	パケット長	
識別子		フラグ	フラグメントオフセット	
生存時間	プロトコル		ヘッダチェックサム	
送信元IPアドレス				
宛先IPアドレス				
オプション			パディング	
IPデータ				

IPデータグラムのフォーマット

●バージョン

◇IPプロトコルのバージョンを示す(現在は4)

●ヘッダ長

◇IPヘッダ自体(データ以外の部分)の長さを示す

◇単位は32ビット

◇IPヘッダは最大60オクテット (1オクテット=8bit)
(通常は5=20オクテット)

●サービスタイプ(TOS)

◇送信しているIPのサービス品質を示す

ビット	意味
012	優先度
3	最低限の遅延
4	最大限のスループット
5	最大限の信頼性
6	最小限の経費
7	未使用

サービスタイプの各ビットの意味

この値はアプリケーションによって指定されていて
アプリケーションの特性に合わせてTOSを設定することが
奨励されている



しかしこのTOSの実現はかなり難しい



現在のところほとんどのネットワークでは
これらの要求は無視されている

0 4 8 12 16 20 24 28 31

バージョン	ヘッダ長	サービスタイプ	パケット長	
識別子			フラグ	フラグメントオフセット
生存時間	プロトコル		ヘッダチェックサム	
送信元IPアドレス				
宛先IPアドレス				
オプション			パディング	
IPデータ				

IPデータグラムのフォーマット

●パケット長

- ◇IPヘッダとIPデータを加えたパケット全体の長さをオクテット長で表す
- ◇IPが運べる最大サイズは64KB

●識別子

- ◇データグラムを識別する一意の整数
- ◇データを復元する際の識別子として使われ、同じデータでは同じ値、違うデータでは違う値になるように処理される

識別子、フラグ、フラグメントオフセットによって、
分割されたデータを組み立てる

●フラグ

ビット	意味
0	未使用(必ず0)
1	分割不可フラグ
2	後続フラグメント有

●フラグメントオフセット

- ◇分割されたフラグメントがオリジナルデータのどこに位置していたかを示す
- ◇単位は8オクテット
- ◇オリジナルデータとして示せる最大は65536オクテット

●生存時間

◇もともとの意味は、このパケットがネットワークに存在してよい時間を秒単位で示したものだが、実際のインターネットでは、何個のルータを中継してよいかを示す

●プロトコル

◇データ領域で運ばれる上位層プロトコルを示す

割り当て番号(10進数)	略称	プロトコル名
1	ICMP	Internet Control Message Protocol
2	IGMP	Internet Group Message Protocol
4	IP	IP in IP (encapsulation)
6	TCP	Transmission Control Protocol
8	EGP	Exterior Gateway Protocol
17	UDP	User Datagram Protocol
41	IPv6	IPv6
46	RSVP	Reservation Protocol
89	OSPF	Open Shortest Path First

上位層のプロトコルに割り当てられる番号

0 4 8 12 16 20 24 28 31

バージョン	ヘッダ長	サービスタイプ	パケット長	
識別子		フラグ	フラグメントオフセット	
生存時間	プロトコル		ヘッダチェックサム	
送信元IPアドレス				
宛先IPアドレス				
オプション			パディング	
IPデータ				

IPデータグラムのフォーマット

●ヘッダチェックサム

- ◇IPヘッダのチェックサムを表す
- ◇IPヘッダが壊れてないことを保証するためのもの
- ◇16ビット単位で1の補数の和を求め、求まった値の1の補数を入れる。

●送信元IPアドレス

- ◇送信元のIPアドレスを表す

●宛先IPアドレス

- ◇宛先IPのアドレスを表す

●オプション

◇可変長の長さを持ち、通常は使用されないが、テストやデバッグを行うときに使用される

オプションの初めの8ビットの構造

・コピーフラグ : 1ビット

◇フラグメント化を行う場合に、データグラムの全てのフラグメントにこのオプションをコピーすべきかどうかを示す

・オプションクラス : 2ビット

・オプションナンバー : 5ビット

◇オプションの一般的クラスを指定し、そのクラス固有のオプションを与える

●パディング

- ◇オプションをつけた場合、ヘッダ長が32ビットの整数倍にならないことがあるので、この場合、詰め物として0を入れ32ビットの整数倍にする

●データ

- ◇データが入る
- ◇IPの上層ヘッダも全てデータとして処理される