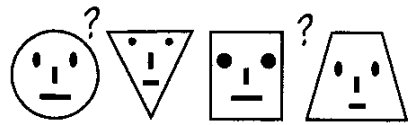




でお先生の
やさしいネットワーク教室



第8回 パケットは 届くかどうかわからない

パケットの伝送

パケットは、コンピュータによって伝えたいデータに、それを伝えるために必要なアドレスなどの情報を付加して形成されるメッセージです（データが大きい場合は、いくつかのパケットに分割されます）。

パケットを形成する各ビット（二進数）は、電気信号あるいは光信号となってコンピュータからLANへ出ていきます。それをLANから受信したルータは、二進数の並びとしてのパケットの形を復元していったん内部のメモリに記憶します。それが遠くのルータに伝えられる時には、パケットは再び電気信号あるいは光信号となってルータから回線へ出ていきます。こうしてパケットは宛先のコンピュータまで次々と伝送されていきます。

伝送誤り

パケットを伝送するためには、電気信号あるいは光信号という物理現象を利用します。物理現象には、どうしても不確かさが伴うものです。

たとえば、銅ケーブルを流れる電気信号に、電源からの電磁誘導でノイズが重なることがあります。ケーブルと装置との間の電氣的な

整合（調整不良）で信号が歪むこともあります。ケーブルが長すぎると、信号が減衰します。マイクロ波中継回線の経路をヘリコプターが横切って電波が途切れた などということがあるかどうかは知りませんが、これもありえない話ではありません。

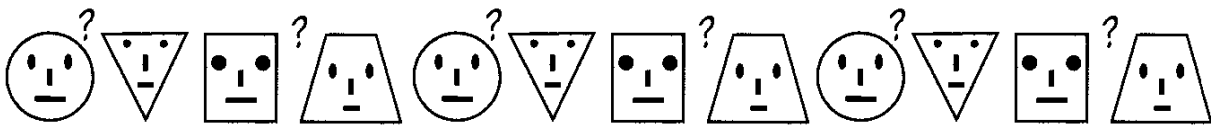
こういった物理現象によって、送信したビットが間違っ相手に届くことがあります。一般に、ケーブルが長いほど、また、通信速度が高いほど、伝送誤りが起こる確率は高くなります。

伝送誤りの原因となる現象は、実は電話でも起こっています。たとえば、音声ブチッと途切れたり、突然雑音が入ったり、他人の通話の声が紛れ込んだりします。人どうしが声で通信する場合はあまり問題になりませんが、データ通信ではデータの誤りを引き起こします。最近の電話網の品質は昔に比べて良くなっていますが、伝送誤りの原因となるこういう現象の発生確率を完全にゼロにするのは不可能なのです。

パケットの紛失

物理現象に起因する伝送誤りが生じなくても、パケットが丸ごとネットワーク上で紛失してしまうこともあります。

あまりに多くのパケットがルータに殺到す



ると、ルータのメモリや処理能力が足りなくてパケットを全部は中継しきれなくなることがあります。というよりはむしろ、ルータは機能を維持するために、過負荷になったパケットをあえて捨ててしまうのです。

また、パケットは迷子になることもあります。たとえば、東京の電信局では名古屋行きの電報を甲府へ中継する。ところが、甲府では横浜へ、横浜では東京へ中継する。こうなると、電報は堂々巡りを起こします。同様なことがインターネットでも一時的に起こることがあるのです。それは、通信経路が変わった時に、各ルータの経路情報に一時たりとも矛盾が生じないように全ルータの経路情報を同時に変更する方法がないからです。

迷子になったパケットの中継をいつまでも続けていると、ネットワークはたちどころに大渋滞に陥ってしまいます。それを防ぐために、パケットは255秒を超えてインターネットに存在してはならないことに決められています。寿命が尽きたパケットは、それ以上中継されることなく消滅してしまいます。

順番の入れ違い

パケットは正常に相手まで届いたとしても、複数のパケットの順番が入れ違うことがあります。経路が一通りではないからです。その結果、「AB」という順序で送ったデータが「BA」という順序で届いたりすることになります。二番目に出発した車が渋滞を避けて別の道を通った結果、一番目の車よりも先に目的地に着くようなものです。

データの誤りでも欠落でもありませんが、なんとかしなければならぬ問題であることには違いありません。

ネットワークはあてにならない

これまでの説明でおわかりのように、ネットワークで伝送誤りやパケットの紛失が起こりうるのはどうしても避けられないことです。ネットワークの品質の改善によってその確率を減らすことはできますが、完全にゼロにすることはできないのです。つまり、パケットを送信しても相手に正しく伝わるとは限らないということです。このことを専門的には「信頼性がない」といいます。ありていには「あてにならない」ということです。

それでも確実に伝送するには

ネットワークがあてにならないからといって、それを使ってデータ通信ができないわけではありません。パケットが一回で正しく伝わらなかったら、もう一度送れば正しく伝わるかもしれません。それでもだめなら、さらにもう一度送れば伝わるかもしれません。たいていは、そのうちなんとかなるものです。もしどうにもならなかったら、それはネットワークに何らかの問題が起こっているということですから、対処が必要です。

もっとも、インターネットでは、自分の手が届かない遠くの中継ネットワークで問題が起こることもあります。そういう場合はどうしようもないので、あきらめて寝ましょう。そのうち誰かがなんとかしてくれます。

コンピュータネットワークとはずいぶんあやふやなものだと思われるかもしれませんが、実際、あやふやなものなのです。今回は、このあやふやさを制御する技術について、もう少し詳しくご説明しましょう。