

第14回

TCPでスムーズな受け渡し

第13回で話したUDPは、「データグラム型」のトランスポートでした。これに対し、「バーチャルサーキット型」の通信とはどんなものでしょうか？ 今回からしばらくの間、このバーチャルサーキット型の通信とはなんなのか、また、TCPとは具体的にどういったものなのかについて見ていきたいと思います。

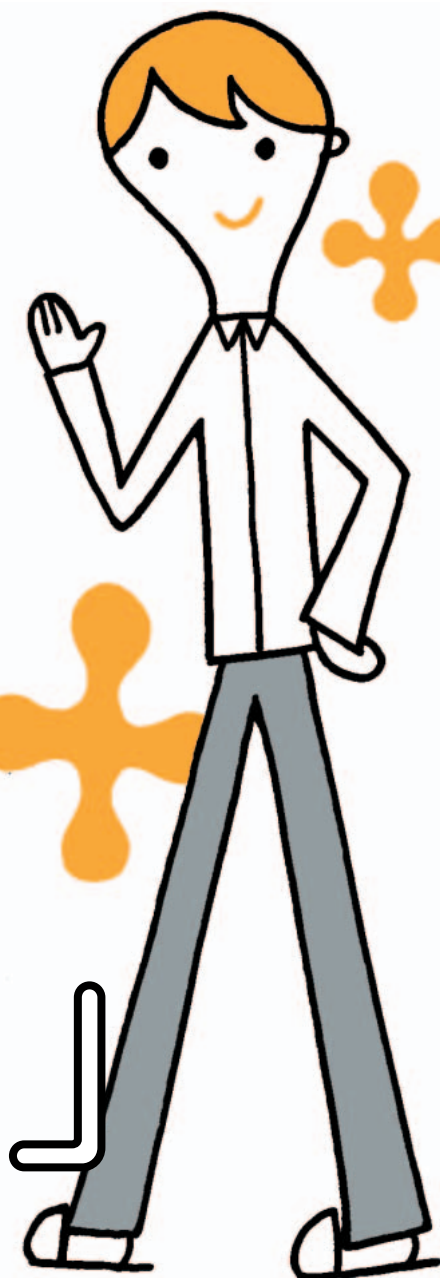
- ✦間違わずに届けられるかな？
- ✦トランスポートを使い分けよう！
- ✦TCPのお仕事

先生！
イラストでわかる
インターネットのABC
「やさしく
教えて！」

砂原秀樹

奈良先端科学技術大学院大学
情報科学センター助教授
WIDEプロジェクト・ボードメンバー

Illust: Taniguchi Shiro



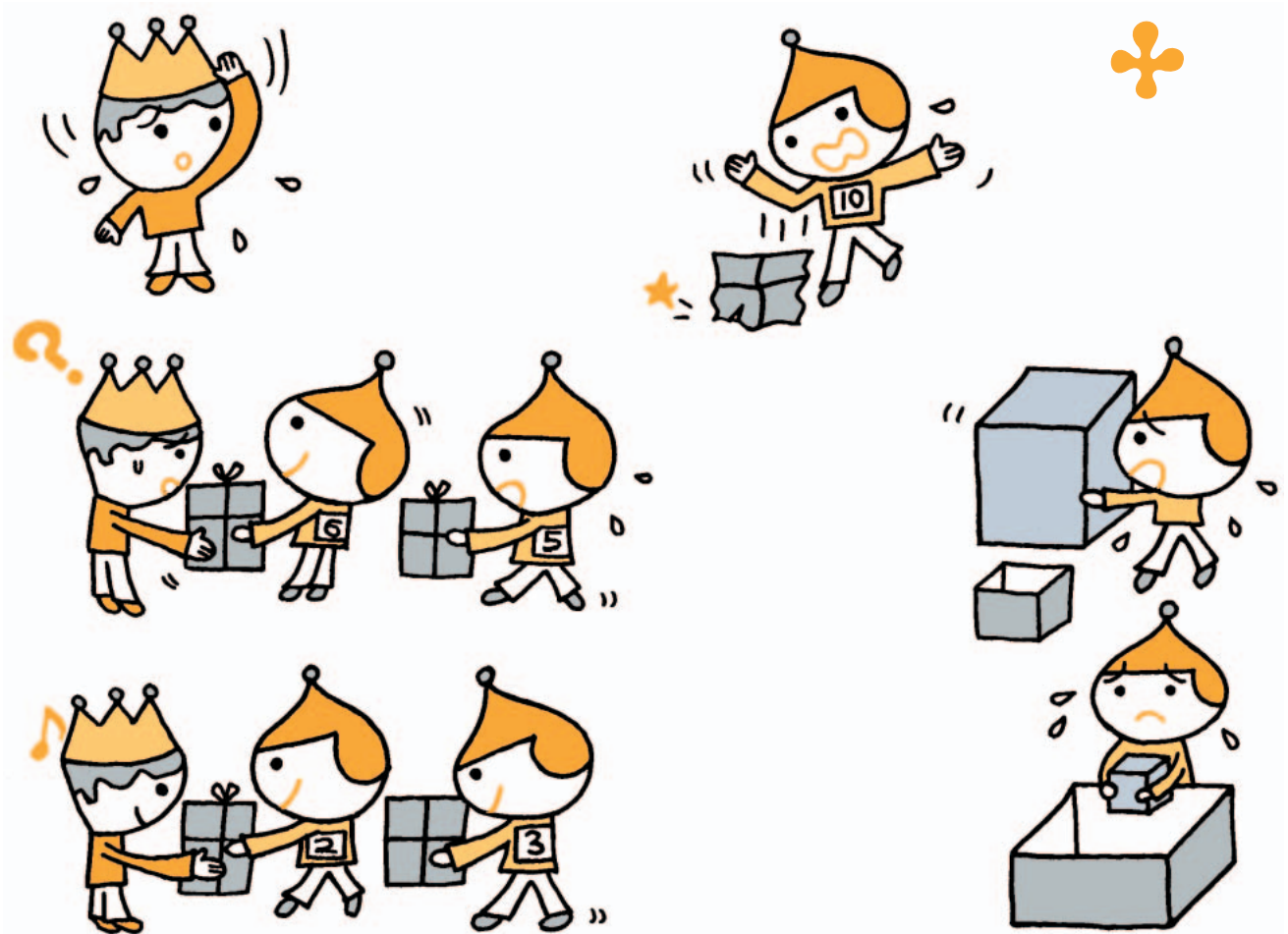
間違わずに届けられるかな? *



UDPがIPデータグラムにトランスポートとして必要最小限の機能を追加しただけの簡単な構造でできているということは、第13回で話しました。そのため、UDPを送るための準備は少なくすみませんが、IPデータグラムと同様に、送り出した順序とは違って届いたり、どこかでなくなったりする可能性があります。

また、UDPのデータはIPデータグラムに収まらなければなりませんから、データの大きさについても“自由自在に”というわけにはいかないのです。IPデータグラムのところで話したことを思い出してみてください。各ネットワークインターフェイスには、一度に転送できるデータの「MTU」(Maximum Transfer Unit)がありました。したがって、基本的にはこのMTUよりも大きなデータを載せられないのです。ネットワークインターフェイスにとっては、ヘッダーも転送するデータの一部ですから、

当然このMTUにはIPヘッダーやUDPヘッダーも含まないといけません。したがって、それらを引いた残りがUDPで利用できるデータの最大長になります。たとえばイーサネットでは、MTU = 1500バイトでしたから、IPヘッダー20バイト、UDPヘッダー8バイトで、残り1472バイトがUDPのデータとして転送できます。このように、UDPはデータが準備できたらすぐに発信できるなど効率の面では有利なのですが、実際にアプリケーションで利用しようとする、信頼性の問題など、これまで示してきたさまざまな問題を考慮してプログラムを書き換えていかなければならないのです。 *





トランスポートを使い分けよう!

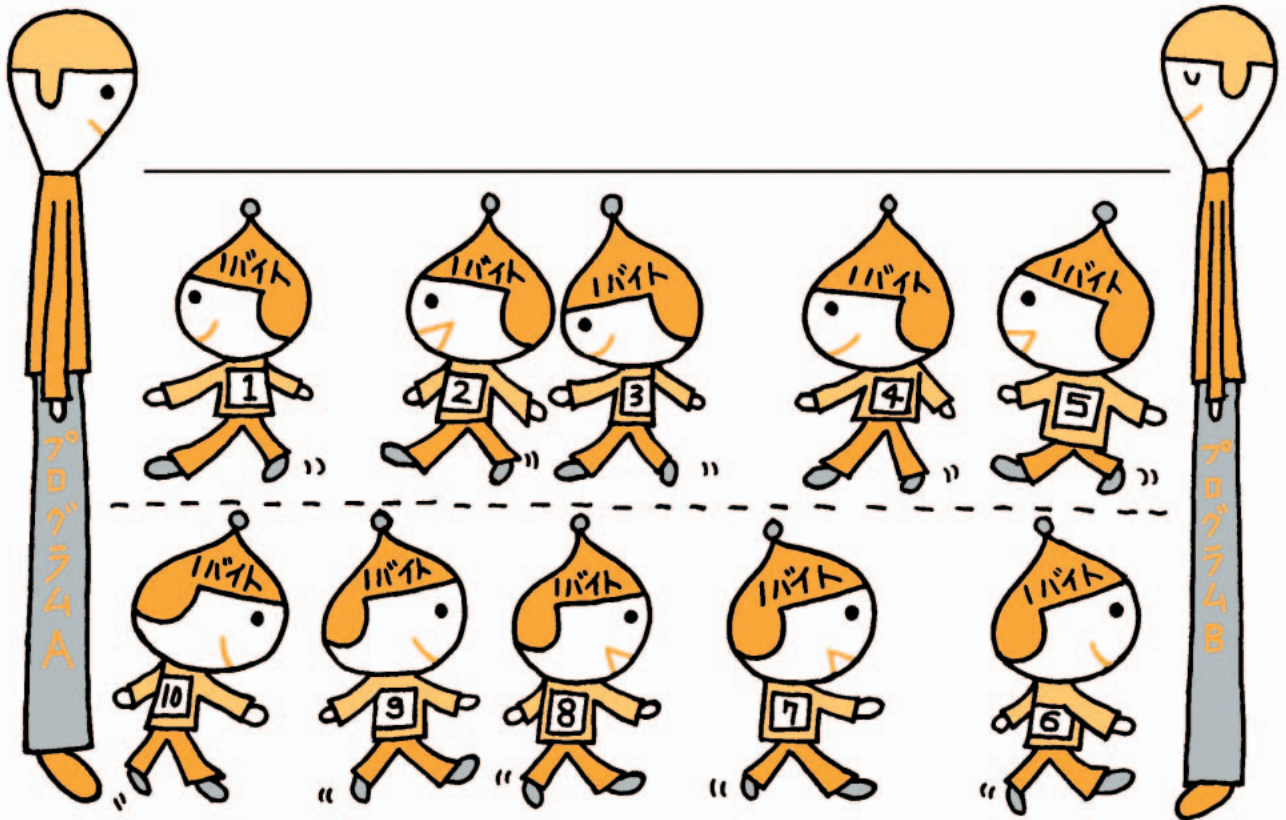
データグラムを取り扱うときに考慮すべき問題は、基本的にはどのアプリケーションでも共通です。つまり、データの順番を管理しておいて、順番が間違っていたら正しい状態に戻したり、なくなったものがあつたら再度送ってもらったりするのです。しかし、こうした手順を個々のアプリケーションで個別に用意するのは大変です。そこで、こうした機能を持つ共通の通信機能、つまり「バーチャルサーキット型」のトランスポートを用意し、それを各アプリケーションで利用します。した

がって、小さなデータを少しだけ送る場合は、面倒な手順を踏むよりもUDPで送ったほうが便利ですが、大量のデータを特定の相手に送るのであれば、用意されているバーチャルサーキット型のトランスポートを利用すればいいのです。このバーチャルサーキット型のトランスポートとして用意されているのが、「TCP」(Transmission Control Protocol)です。TCPでは、単にバーチャルサーキット型というだけでなく、以下のような5つの特徴を持っています。

- ストリーム指向
- バーチャルサーキットコネクション
- バッファ付き転送

非構造化ストリーム
全二重コネクション

「バーチャルサーキットコネクション」は、2つのプログラムの間に仮想的な通信路を設けて通信することを示しています。そして、そこを流れるデータは「バイトストリーム」、つまり切れ目のない8ビット単位のデータ列です。これが「ストリーム指向」になります。さらに、通常の通信を考えると、なにか相手に送ったらその返事を受け取ります。そのときに逆方向のコネクションを用意するのは面倒です。そこで、TCPのコネクションは双方向に利用できるようになっています。当然、一方がデータを送っている間も逆方向にデータを送ることは自由です。これが、「全二重コネクション」なのです。





TCPのお仕事



このように、アプリケーションから見ると、TCPで用いられるバーチャルサーキットは特別な構造を持たない双方向のバイトストリームとなっています。したがって、アプリケーションの都合に合わせてデータの構造を決められます。これが、「非構造化ストリーム」の持つ意味です。つまり、ファイルの中身を転送するならば、ファイル内のデータ列をそのままバイトストリームとして送り出せばいいですし、データベースを取り扱う場合には、データベースのレコードを単位として扱えばいいのです。このように、TCPはアプリケーションの都合に応じ

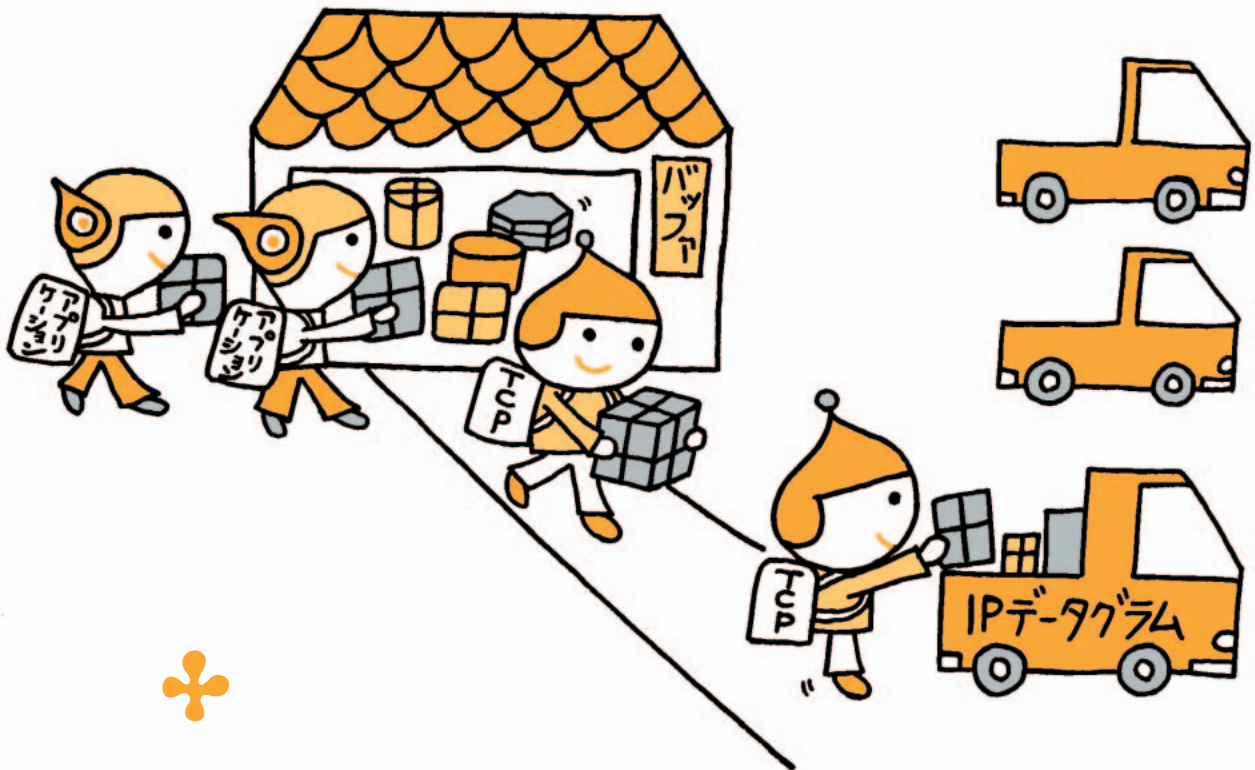
て自由に使えます。

一方、ネットワークインターフェイス側では、アプリケーションとは異なる都合で動作しています。つまり、MTUの制約を考えると、できるだけこのMTUをフルに使ってデータを送り出したほうが性能はいいことになります。そこで、TCPではアプリケーションから伝えられたデータをすぐに送り出すのではなく、いったん「バッファ」と呼ばれる場所に溜めるようになっています。そして、ちょうどいい量のデータが溜まったら、IPデータグラムとして送り出すのです。これが、「バッファ付き転送」です。当然、データが少量でもそんなに長い時間待たせられませんから、ある程度待っても後続のデータが到着しない場合は、その時点で溜まっているデータを用

いてIPデータグラムを構成します。こうすることで、アプリケーションはアプリケーションの都合で、ネットワークインターフェイスはネットワークインターフェイスの都合で動作できます。つまり、TCPは単なるバーチャルサーキット型のトランスポートとしてだけでなく、アプリケーションとIPデータグラム/ネットワークインターフェイスの間でデータをスムーズに受け渡してできるようにする役割も果たしているのです。

次回予告

これで、TCPがどのようなトランスポートなのか、大体わかったのではないかと思います。次回は、TCPがどのようにして機能しているのかを具体的に見ていきたいと思います。





[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp