ネットワーク芸術の表現技術の研究

市　川　　衛
助教授
デザイン学科
平成14年度

インターネットは普及期からブロードバンド化が進む発展期に移行し、世界規模の高度な情報化がさらに進もうとしている。このような情報化に対応してネットワーク芸術という新分野が注目されるようになってきた。本研究では、インターネットからハードウェアを操作することができるネットワーク技術に着目し、これを実用的な表現技術として利用するための実験と検証を行った。

具体的な研究は、以下の手順で行った。

(1) PICNICというネットワークI／O機能をもつ市販のマイコンキットを製作し、WEBブラウザーからハードウェアを制御する実験を行い、基礎的な技術の検証を行った。

(2) ネットワーク芸術の表現技術として利用しやすいような形式のPICNICを制御するクライアント側のネットワークプログラムを作成して、ネットワーク芸術の表現技術として利用しやすいような具体的な利用方法の実験と検証を行った。

PICNICの製作と検証

PICNICは10BASE−Tのネットワークｉ／Ｏ機能をもつ安価で小型の市販のマイコンキットで、10ビットのアナログ入力5ch、デジタルの入出力を各4ビット、シリアル通信1ch分のインターフェースを装備し、簡易な制御ならWEBブラウザーから行えるWEBサーバー機能をもつなど、芸術作品に組み込んで利用するのに非常に便利なキットである。ネットワークを利用した芸術の表現技術を個人レベルで研究するには、このようなキットが最適だと判断し、このキットを購入して組み立てて動作チェックを行った。

PICNICは簡易WEBサーバー機能を持っているので、WEBブラウザーからWEBページを表示して、I／Oの読み取りや書き込みが正常に動作することを確認した。

PICNICの制御の通信プロトコルの解析

PICNICをネットワーク芸術の表現技術として実際に利用するには、PICNICの簡易のWEBサーバー機能では不十分であり、PICNICのプログラムや表示するWEBページの内容をユーザが書き換えることもできないので、インターネットでPICNICと直接通信してI／Oを制御するクライアント側のプログラムが必要とされる。

PICNICの技術ではWindowsやLinux用のライブラリのソースレベルがインターネットで公開されているが、これらを利用してできるのは機種に依存するコンピュータのスタンドアロンアプリケーションからのコントロールでしかない。実際に使用する状況でのターゲットとなるJAVAアプレットやCGI、WEBアプリケーションでPICNICと通信するプログラムを作成するためには、PICNICの制御のための通信プロトコルを知る必要があるので、公開されているソースコードから解析をすることにした。

その結果、PICNICの制御はUDP／IPプロトコルで行われており、LCDインターフェースとパラレル・インターフェースとシリアル・インターフェースの制御をUDP／IPで通信していること、そのポートのデフォルト値がそれぞれ10000、10001、10002であること、バイナリのコマンドフォーマットやそれぞれのポートで使用しているパケットデータのフォーマットが判明した。

JAVAのPICNICクラスの作成

解析したPICNICの制御のための通信プロトコルの情報をもとに、PICNICと通信するJAVAプログラムを作成するために必要となるPICNICクラスというJAVAクラスを作成した。

参考としたソースプログラムはWindows用であったのでUDP／IPの通信はWinsockを使用したものであった。これを参考にしてJAVA版に移植を行い、WinsockのソケットのJAVAのソケットを利用した。コマンド送信用のソケットと3つの受信用の通信ポートの合計4つのJAVAソケットを用意し、これを介してUDP／IPの通信を行った。

作成したJAVAクラスのデバッグと動作検証のために、これを使用したJAVAアプレットを作成して、正常に動作することを確認した。

研究結果と今後の展望

PICNICの制御の通信プロトコルが判明し、ソケットでUDP／IPの通信をどのように行うべきかがJAVAのPICNICクラスの動作で確認された。今回は使用頻度が高いJAVAでのプログラミングを行ったが、ソケットを使用した同様の通信プログラムはPHPやperlなどでも書けるので今後同様の応用をしていきたい。

また、複数のユーザからの同時のアクセスを想定した本格的な応用には、トラフィックを制御するWEBアプリケーションが必要となるが、JAVAのPICNICクラスが完成しているので、Web Objects などのJAVAベースのWEBアプリケーションへの応用も検討していきたい。

今後はこうしたネットワークを利用し表現技術をベースにして、PICNICを実際に応用した作品の試作を行い、ネットワーク芸術の作品アイデアを深めていきたい。