

数値地図表示のための分散協調サーバの構築

3Y-3

千葉 繁

中岡 快二郎

北海道情報大学

1. はじめに

現在、国土地理院の数値地図10000（総合）を利用した数値地図表示システムが多く開発されている。一般にどのシステムにおいても、高速な表示や処理を行うため、全ての数値地図データを主メモリ上に読み込んでから実行する。このため数値地図のデータ量が増えるに従い、実行されるコンピュータの主メモリにかかる負荷が増加していく。この問題は、数値地図データをネットワークでつながれた複数のコンピュータで分散協調処理させるクライアント-サーバシステム（以降、分散協調サーバ）を構築することで解決できる。本稿では、C++言語を使って作られた、X-Wind ow上で稼働する、分散協調サーバの設計とその実現方法について報告する。

2 分散協調サーバの設計

数値地図を表示する分散協調サーバが備えているべき機能を下記に示す。

1. 数値地図データをロードする。
2. 数値地図データから地図画像に変換しディスプレイ上に表示する。
3. ユーザの操作を解析処理する。
4. ユーザとのインタフェースを提供する。

これらの機能を、分散協調サーバのサーバとクライアントにどのように分担させるかを考えてみる。地図データを複数のコンピュータに分散し主メモリの負担を軽くするのが目的であるから、1と2の機能はサーバが行う。

Development of distributed and cooperative server
to process numerical mapping data

Shigeru Chiba and Kaijiro Nakaoka

Department of Information Engineering, Faculty
of Business Administration and Information
Engineering, Hokkaido Information University
Nishi Nopporo 59-2, Ebetsu 069, Japan

ここで、サーバで処理して生成された地図画像をクライアントマシン上で表示する方法として次の二つが考えられる。

1. 変換した地図画像を、ネットワークで送受信できる構造に変換し、クライアントに送信する。
2. 直接クライアントのディスプレイに、変換した地図画像の表示命令を送信する。

本報告では、実現が比較的簡単な2番目の方法を採用することにした。また、3、4の機能はユーザに依存する部分なのでクライアントが行うことになる。以上のことから分散協調システムの基本的な構成は下記のようになる。

○サーバ

割り当てられた数値地図データをロードし、クライアントから要求を待つ。要求が来たらそれを解析し、必要なら地図画像を数値地図データから変換、直接クライアントのディスプレイに表示命令を送信する。

○クライアント

ユーザの操作を解析し、地図画像の表示が必要なら、その要求を全サーバに送信する。

しかし、この構成にもまだ次のような問題点がある。クライアントは全サーバに要求を送信するため、全サーバがどのコンピュータで起動しているかという情報を持ち、その状態を常に監視し、サーバ同士の協調制御を行わなくてはならない。このような処理は、クライアント本来の処理を圧迫し、その構造を極めて複雑なものにする。この問題点を解決するためには、クライアントとサーバの間の通信を仲介する機能をクライアントから分離し、代わってこの処理を行うエージェントを導入する。エージェントは、ある一つのサーバマシン上に置いてもよいし、別のマシン上にあってもよい。

したがって、システムの構成は以下のようになる。

○サーバ

割り当てられた数値地図データをロードし、エージェントから要求を待つ。要求が来たらそれを解析し、必要なら地図画像を数値地図データから変換、直接クライアントのディスプレイに表示命令を送信する。

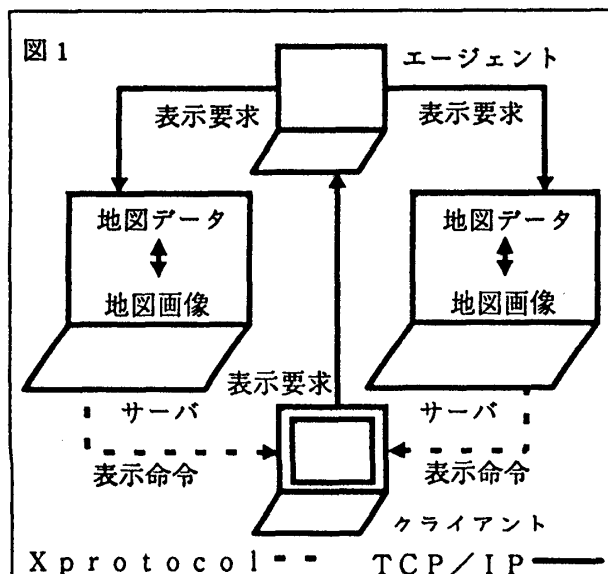
○クライアント

ユーザの操作を解析し、地図画像の表示が必要なら、その要求をエージェントに送信する。

○エージェント

クライアントと全サーバの間の通信を仲介する。

このように分散協調サーバシステムは、機能ごとに3つに分割され、図1のように表される。



3. 分散協調サーバの実現方法

実際にどのようにして分散協調サーバが実現されるか、3つの構造ごとに説明する。

○クライアント

クライアントは起動されるとすぐ、エージェントに接続する。次に地図画像を表示するウィンドウを生成し、地図画像表示に関するユーザデータを取得する。そして取得したディスプレイ変数、ウィンドウ識別子、ユーザデータを、エージェントに送信する。その後ユーザの操作の解析処理に入り、必要があれば地図画像の更新のため表示要求をエージェントに送信する。そしてエージェントから、処理終了の信号が送られてくるのを待つ。

○サーバ

サーバは起動されるとすぐ、割り当てられた数値

地図データをロードする。そしてエージェントからの接続を待ち、エージェントが接続したら、送信されてくるディスプレイ変数、ウィンドウ識別子、ユーザデータを受信する。次に受信したディスプレイ変数を使って、クライアントのXディスプレイサーバと接続する。その後エージェントからの地図画像表示の要求を待ち、要求が来るとその要求の地図画像が、自分の数値地図データに含まれているかを判断する。もし含まれていれば、ユーザデータを使って数値地図データから地図画像に変換し、その表示命令を先程接続したXディスプレイサーバに直接送信する。全ての処理が終わったら、エージェントに処理終了の信号を送信する。

○エージェント

エージェントは起動されるとすぐ、サーバが起動している全てのコンピュータの情報を取得する。次にクライアントからの接続を待ち、接続されたら全サーバと接続する。全サーバとの接続が完了したら、クライアントから送信されてくるディスプレイ変数、ウィンドウ識別子、ユーザデータを受信し、それらを全サーバに送信する。全サーバに送信したら、クライアントから地図画像表示の要求を待ち、要求が来たらそれを全サーバに送信する。サーバから送信される処理終了の信号は、どのサーバから順に送信されてくるかわからないので協調制御を行い、全サーバが処理を終えたことを確認して、クライアントに処理終了の信号を送信する。

4. むすび

数値地図のデータ量が多くない場合、分散協調サーバの長所はあまり表れない。しかし、首都圏のようにデータ量が相当多く、しかも多くのクライアントからの要求を処理しなければならない場合には、非常に有効な方法になるものと思われる。

参考文献

- (1) 千葉、中岡、“数値地図表示システムにおける複数画面の操作について”、平成7年度電気関係学会北海道支部連合大会講演論文集NO. 57
- (2) 千葉、中岡、“分散並列サーバを利用した数値地図表示システム”、同上 NO. 58