

効率的な地図データの表示方法[†]

6U-7

横川完治

鈴木豊明

日立ソフトウェアエンジニアリング(株)

1. はじめに

地図表示システムは通常地図データの表示に時間がかかる。そこで、地図表示システムの性能向上には主に表示速度の高速化が試みられてきた。例えば、専用ハードウェアの開発、木探索のアルゴリズムによる空間探索の高速化、地図データの先読み等の方法が考案されている。しかし、いずれも欠点があり、また表示速度を向上させるには限界がある。

2. 地図表示の問題

地図表示システムの性能向上の従来のアプローチは単に表示速度だけに注目しており、システムの全体的な使用目的に十分な注意を払っていなかった。特に、ユーザの表示操作の適用順序等のシステムの使用プロセスには考慮してなかった。

我々が対象としている問題は、大量の地図データの中から各種の表示操作を適用してユーザが関心のあるオブジェクトの存在する領域の地図データを表示するプロセス全体を高速化することである。ここでオブジェクトとは、建物、橋、交差点、山、湖等の地図の基本要素を指す。

3. 地図表示方法

我々は、スクロール中に表示される地図データの量に注目した。一般に、地図表示システムのユーザはスクロール中に表示画面をそれほど丁寧にみてはいない。したがって、スクロール中は表示領域の地図データを全て表示する必要はないと言える。

我々は、問題を解決するために、関心のあるオブジェクトの存在しない不必要な地図データの部分をなるべく表示させないで済ませることに着目した。逆に言うと、必要な地図データの部分を効

率的に探し出す方法を考えた。

そのためにいくつかの粗さのレベルの地図データを前もって用意する。地図データの粗さとは地図データの単位面積当たりのデータ量のことである。通常、地図データは道路や等高線などを示す図形ベクトルの集まりである。この時、地図データの粗さは地図データの単位面積当たりの図形ベクトルの個数である。例えば、次のような3階層の道路地図データが考えられる。最も粗い地図データは国道のみからなり、次に粗い地図データは国道と県道からなり、さらに次に粗い地図データは全ての道路を含む。

地図表示システムは同一の表示領域を表示の縮尺を変化させないで粗い地図データから細かい地図データの順に表示を行う。粗い地図データは、細かい地図データに比べてデータ量が少ないので、比較的短時間で表示できる。

粗い地図データは、それだけでは必要な情報を得るには不十分でありかもしれないが、状況によっては十分役立つ。粗い地図データから得られるグローバルな情報によって、ある表示領域に関心のあるオブジェクトが含まれてるかどうかが多分分かることが多い。例えば、上記の道路地図データの場合では、国道の地図データの情報から市町村の位置関係がしばしば分かる。

関心のあるオブジェクトが含まれていないことが分かったならば、スクロールや縮小の表示操作を行って、新たな表示領域の粗い地図データを表示する。関心のあるオブジェクトが含まれていることが分かったならば、拡大の表示操作を行うか、より細かい地図データが表示されるのを待って詳細な情報を得る。

[†] Efficient Display Method of Map Data
Kanji Yokokawa and Toyoaki Suzuka
Hitachi Software Engineering Co., Ltd.
6-81, Onoe-cho, Naka-ku, Yokohama, 231, Japan

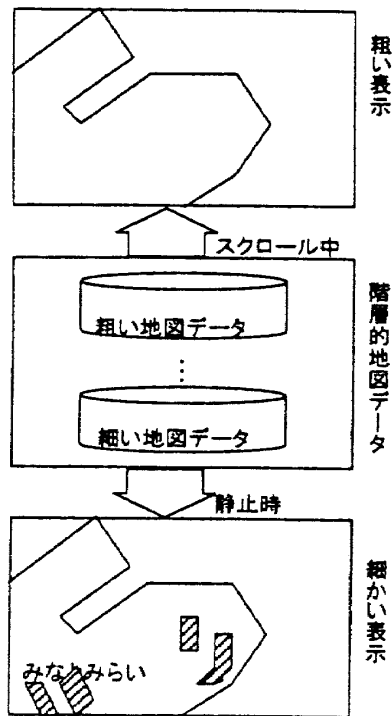


図1. 表示方法の概略

いずれでもなければ、より細かい地図データが表示されるのを待つ。

このようにして、先に粗い地図データを表示することにより、短時間で次の表示操作を選ぶことが可能となる。

4. 地図表示システム

ここでは地図表示システムをより詳細に説明する。このシステムには二つのモードがある。一つはスクロールキーを押してスクロールの表示操作を行った時のスクロールモードである。他の一つはスクロールキーから離して画面を静止させた時の静止モードである。また、スクロールキー処理プロセスと画面表示プロセスの二つのプロセスが地図表示システム内で走っている。

スクロールキー処理プロセスの流れは次の通りである。なお、階層的地図データは、最も粗い地図データがレベル L_{MIN} 、次に粗い地図データがレベル $L_{MIN}+1$ 、...、最も細かい地図データがレベル L_{MAX} とレベル付けされているものとする。

STEP 1: スクロールキーが押されているか調べ、押されていれば STEP2 (スクロールモード) に進み、押されてなければ STEP7 (静止モード) に進む。

STEP 2: L レベルの地図データが表示中であるか調べ、表示中であれば画面表示プロセスに L レベルの地図データの表示を中止するようにシグナルを送る。

STEP 3: 今から表示しようとする表示領域を更新する。

STEP 4: 変数 L に最も粗い地図データのレベル L_{MIN} を代入する。

STEP 5: 新しい表示領域の情報に基づいて画面表示プロセスに L レベルの地図データの表示を開始するようにシグナルを送る。

STEP 6: STEP 11 に進む。

STEP 7: L レベルの地図データが表示中か調べ、表示中ならば STEP11 に進む。

STEP 8: 変数 L が最も細かい地図データのレベル L_{MAX} に等しいか調べ、等しければ STEP11 に進む。

STEP 9: 変数 L の値を一つ増やす。

STEP 10: 画面表示プロセスに L レベルの地図データの表示を開始するようにシグナルを送る。

STEP 11: プロセスを一定の時間待ち状態にする。その後、STEP 1に戻る。

簡単に言うと、スクロールキーが押されていると、スクロールが起き、押されていないければ、細かい地図データが表示される。

画面表示プロセスは実際に地図データのハンドリングと表示を行うプロセスである。スクロールキー処理プロセスから STEP5 または STEP10 で表示開始のシグナルを受けて、その時の表示領域と粗さのレベル L に基づいて地図データの描画を開始し、STEP2 で表示中止のシグナルを受けて、地図データの描画を中止する。

5. まとめ

地図表示システムはユーザに粗い情報を先に表示して、早めの判断(中止、表示領域の変更等)を可能とすることにより、ユーザが必要な地図情報に速くアクセスできるようになる。

参考文献

- [1] K. Knowlton, "Progressive Transmission of Grey Scale and B/W Pictures by Simple, Efficient and Lossless Encoding Schemes," *IEEE Proceedings*, 68 (1980), pp.885-896.