



マイクロイメージ社 メモ

TNT 製品情報の更新

2009年2月27日

ジオプロビジョニング

ジオプロビジョニングは、ユーザの要求に応じて個別の地域の地理データや解析結果を提供します。

ジオプロビジョニング・サービスの構成要素は？

サンプルのウェブサイト (geoprovisioning.com) では、マイクロイメージ社の主要な2つの商用ソフトウェア製品である TNTmips および TNTserver を使ってインターネットや LAN、VPN を介して地理データや地理空間処理を提供するデモを行っています。TNTmips は低コストの地理空間解析システムで、Windows および MAC において使用可能です (価格は 5,000 から 6,000 アメリカドルです)。TNTmips は継続的に開発されてきたもので、25年間の販売実績があります。画像やベクタ、CAD、シェイプおよびデータベースなど幅広い操作が可能です。TNTserver は低コストの Windows ベースの画像サービスソフトであり、ウェブを通して同様の地理データの表示が可能です。TNTserver はこれまで10年間にわたって販売されており、ウェブマップサービスやウェブフィーチャサービスのような OGC の通信プロトコルを使用します。

ユーザのウェブサイトから地理空間処理作業を要求するために地理データを表示する必要がない場合、ジオプロビジョニングに必要なのは TNTmips だけです。インターネットを介して簡単な HTML 形式の入力フォームを使用することにより、TNTmips で使用できる画像やベクタ、CAD、シェイプおよびデータベースレイヤから1つのレイヤをネットワークファイルサーバから選択することができます。フォームへの入力が終わると、地理データレイヤ (単数または複数) や地理空間処理作業を識別し、その作業に必要なパラメータを収集します。例えば、HTML ジオプロビジョニングクライアントのユーザは、ユーザが画像やベクタ、CAD、シェイプ、データベースなど広く一般的なフォーマットでファイルサーバに保存した任意の地理データのレイヤタイプから一部分の地域を要求することができます。この簡単なインターフェイスを使って、ユーザは、利用可能にしているリストから希望する地理データレイヤを選択し、緯度経度もしくは他の地点情報を入力して、要求している地域のフォーマット (例: PDF マップレイアウトや GeoTIFF、GeoJP2 画像、シェイプファイル、DWG のような CAD ファイル、Google KMZ ファイルなど) を指定することができます。

Windows コンピュータを使って自分のウェブサイトに TNTserver を追加すれば、表示や地物の選択が可能なジオプロビジョニング・アプリケーションを作成することができます。利用可能な地理データレイヤから表示、位置指定、描画もしくは選択された地域に対して、マイクロイメージ社の内部フォーマットのままの最適速度で作業を行うことができます。TNTserver が提供する HTML や JavaScript クライアントを使って、ジオプロビジョニング処理に使われる画像や図形地物、データベースレコードにアクセスします。例えば、お使いのクライアントソフトウェアで、画像やベクタ、CAD、シェイプ、データベースレイヤの表示をしたり、ポリゴンを描写したり、そのポリゴン内の地物を抽出、処理して、PDF マップレイアウトや GeoTIFF、GeoJP2 画像、シェイプファイル、DWG CAD ファイル、Google KMZ ファイルなどから選択したフォーマットで結果を配信することが可能です。

表示をしない単純なジオプロビジョニング

要求の設定の仕方

地理データの表示が必要でない場合、簡単な HTML 形式の入力フォームやウェブアプリケーションもしくはダウンロード可能なプログラムを使って、ジオプロビジョニングタスクを設定するためのインターフェイスをエンドユーザに提供することができます。そのインターフェイスによって、エンドユーザが使用する地理データレイヤや、そのレイヤに適用する作業、作業に必要なパラメータの特定が可能になります。クライアント側のインターフェイスが一旦この情報を収集すると、自分のウェブサイトの特定のディレクトリにある XML ジョブファイルにこの情報を書き込みます。ディレクトリ内のジョブファイルは、マイクロイメージ社の低コストな商用製品である TNTmips で実行するための処理タスクのキュー（待ち行列）に入ります。マイクロイメージ社が提供するサンプルのウェブサイト内のジオプロビジョニング作業例では、PHP スクリプトを使ってクライアントソフトウェアからの入力を受け付け、これをデータベースやジョブファイルに書き込みます。PHP 以外にも ASP や Perl、Python といった自分が得意とするサーバサイドのスクリプト言語を使用することも可能です。

実行の仕方

TNTmips は対話型、フル機能、強力な地理空間解析システムです。TNTmips には SML と呼ばれる地理空間スクリプト言語があります。SML は 25 年以上も開発されてきた言語で、ユーザの要求に応じて複雑で多種多様な画像処理や GIS タスクを実行することができます。SML は C 言語の 1 つの拡張で、複雑な地理データへのアクセスや解析、出力に必要なクラスや関数に関する大規模なライブラリを提供します。SML で書かれたスクリプトは、ジオプロビジョニングのタスクを処理するために使用されます。サンプルのジオプロビジョニングスクリプトをひな型として用意しており、カスタムスクリプトを作成する際、マイクロイメージ社からサポートを受けることもできます。

TNTmips は絶えずバックグラウンド処理を実行しており、自動的にジオプロビジョニングタスクを探知して実行します。指定されたディレクトリ内に XML ジョブファイルが作られることでタスクが定義されます。キュー内の各 XML ジョブファイルは、実行すべきタスク（つまり、実行すべき SML スクリプト）や、その入出力パラメータを定義します。TNTmips はキューにある各ジョブを、ファイル内に指定された SML スクリプトを使って処理します。ジョブは優先コードもしくは他の作業負荷管理オプションに従って、順番に実行されます。スクリプトは、ウェブサイトの FTP サーバ内にあるその個人の場所に、ジョブの出力を zip ファイルもしくは他のサポートされた地理データ形式で出力します。スクリプトはまた、ユーザに電子メールを送信し、結果が入手可能になったことを知らせたり、電子メール内のリンクから結果をダウンロードできるようになっています。

異なるタイプのタスクの混合

www.geoprovisioning.com にあるマイクロイメージ社の地理空間ゲートウェイサイトを通じて、いくつかのクライアントがデモされています。このサンプルサイトで選択したクライアントもしくは自分のジオプロビジョニングサイトで用意したクライアントは、それぞれ異なる目的やインターフェイスを持ち、異なる SML スクリプトを使用して、固有の入出力パラメータを用いて異なる処理タスクを実行します。上記の通り、各プロビジョニングの要求に対してクライアントのソフトウェアアプリケーションを使用する度に、キューに別々の XML ジョブファイルが書かれます。TNTmips がキューにあるそのジョブファイルに到達した際、ファイル内に指定されているパラメータを用いて正しいスクリプトを同定、起動します。複数のコアやコンピュータが使用可能である場合は、新しいジョブは次の使用可能なコアやコンピュータに割り当てられます。言い換えると、非同期マルチコアの分散処理が、マルチスレッド操作と同様にサポートされています。これら全ての機能を使用すると、自分のウェブサイトで多くの異なる HTML もしくは複雑なクライアントを公開して、地理データレイヤや解析結果、成果物に対してアクセスが可能になります。

TNTmips 以外に何が必要ですか？

既に TNTmips とウェブサイトをお持ちであれば、ジオプロビジョニングサイトを立ち上げるために TNTserver や他のマイクロイメージ社製品を使用する必要はありません。PDF マップレイアウトを作成するサンプルのクライアントが示されていますが、関心地域を視覚的に選択する必要はありません。この類のクライアントは簡単な HTML で作成することができ、画像にアクセスしたり地物を検索するための TNTserver は必要ありません。クライアントでは州—タウンシップ (6 mile 四方の地域) —レンジ—セクション (1 mile 四方の地域) の各階層から成るポリゴンベクタレイヤを使用しています。このポリゴンによってアメリカ合衆国では農地所有権や位置の参照に使用される土地区画の枠組みが定義されています。自分のクライアントアプリケーションでは、土地の固有の区画を定義するベクタレイヤやエリアのデータベースを使用することができます。フォームやスタイルシートのある HTML クライアントページは、必要なエリアを定義するためテキスト入力を収集したり、その入力を使って TNTmips で解析した結果を明示したり、希望する出力形式で表示するために使われています。

地理データ表示に HTML を使ったジオプロビジョニング

HTML ウェブクライアントで自分のサイトのジオプロビジョニング作業に空間表示や地理データ選択の機能を追加するには、色々なグラフィック技術があります。例えば、ドロップダウンのテキストリストやメニューではなく、州、地方 (プロビンス)、郡、シャー (英国やアイルランドの郡や州)、市町村、タウンシップ、土地区画、土地台帳、作物畑などの輪郭を表す簡単な地図を使うことができます。クライアントのユーザは、この図の上をクリックして興味のある領域を選択することができます。この技術の簡単な例として、www.microimages.com/geodata/StateOrtho.htm のトップページでアメリカ合衆国の地図を表示しています。

GIF や JPEG 画像を含む、より複雑で階層的なグラフィック構造を自分の HTML クライアントで使用して、興味のあるレイヤや地域を選択させたり、他の空間的グラフィカルな選択に案内することも出来ます。マイクロイメージ社のこのサンプルプロビジョニングサイトに対する HTML ベースのクライアントインタフェースのより複雑な例が、www.microimages.com/geodata/StateOrtho.htm に示されています。上記の通り、これらのより複雑な HTML ベースのクライアントでも同様に TNTmips が実行するための XML ジョブファイルを書き出しています。

地理データ表示用に WMS を使用したジオプロビジョニング

画像の遠隔表示と地物選択をするのに何が必要ですか？

TNTserver は低コストの製品で、オープン地理空間コンソーシアム (OGC) のプロトコルであるウェブマップサービス (WMS) を使って画像を提供したり、ウェブフィーチャサービス (WFS) を使って図形地物の選択機能を提供しています。TNTserver は自分の画像や図形地物を、標準の WMS や WFS プロトコルに適合したエンドユーザのクライアントソフトウェア (即ち、自分のウェブアプリケーション、実行可能プログラムなど) に配信します。これをジオプロビジョニングで使うことにより、クライアントソフトウェアのユーザは、配信した画像や数値標高モデル、CAD、ベクタ、シェイプ、空間データベースレイヤに対して、レイヤ選択、表示、拡大縮小、地物の選択、クエリーなどの操作を行うことができます。

ジオプロビジョニングは地理データ表示をどのように使用するのですか？

TNTserver を用いることで、TNTserver が配信している全地理情報レイヤを自分のクライアントソフトウェアで画像として表示できるようになります。その際、画像を表示するには OGC GML (Geography Markup Language) を使って OGC 認定の WMS プロトコルを使い、図形要素にアクセスするには WFS プロトコルを使います。マイクロイメージ社のジオプロビジョニングのサンプルサイトでデモされているウェブアプリケーションでは、表示を構築するために HTML や JavaScript、OpenLayers が使われました。クライアントソフトウェアは、レイヤの選択や操作のための表示ウィンドウと、表示ウィンドウ上で描いたり、エリアや要素を対話的に選択して、それらの操作を通信を使って自分のジオプロビジョニングサイトに戻すための多様なツールをユーザに提供します。これら全てが通信によりウェブサーバに戻され、XML ジョブファイルにおけるジョブの記述になります。

その後、TNTmips が先に説明した通りに各ジョブを処理します。TNTmips と TNTserver は別々の製品であり、TNTserver は、クライアントソフトウェアがジョブディレクトリに書き込むジョブを通してのみ TNTmips と通信します。

ウェブクライアント使って地理データを表示し、ジオプロビジョニング用タスクを定義する

このジオプロビジョニングのデモサイトでは、エンドユーザが利用できるクライアントソフトウェアの例がいくつか提供されており、HTML、JavaScript、OpenLayers WMS ビューアを用いて組み上げたウェブアプリケーションが簡単なものから順に例示してあります。このサンプルサイトでは、これらのクライアントプログラムが Windows ベースのコンピュータ上で動いている TNTserver にアクセスして、処理や命令を出したい（言い換えればジオプロビジョニングしたい）エリアや地物をグラフィカルに選択することができます。クライアントによって、命令を処理するための入出力パラメータも選択することができます。

地理空間解析指向のジオプロビジョニング

より複雑な解析処理は、TNT のジオプロビジョニングを用いて実行することができます。この処理は、表示のために TNTserver を用いても用いなくても行うことができます。提示されているサンプルのクライアントでは、ポリゴンを 1 つ描いて関心領域を定義することが可能です。描かれたポリゴンはクライアントから送り戻され、XML ジョブファイルに保存されています。TNTmips はジョブファイルに保存されたポリゴンを使用して、不定形の関心領域を抜き出し、それを囲む長方形の残りの部分を“データなし”（ヌル値もしくは選択した出力形式と矛盾しない定数）として塗りつぶします。このスクリプトを少し修正して、不規則な形をした関心領域をクライアントに入力された値に従って膨張もしくは縮小して、バッファゾーンの操作を実行するようにも要求することができます。

別の例では簡単な HTML クライアントを用いて、あるタイプの水路全体と交差するような通路を含むシェイプファイルを作るようなジョブファイルを送り出すクエリーを作成することができます。このクエリータイプのクライアントでは TNTmips のみを使用して特定のベクタレイヤ内で交差する地物を特定し、これを処理要求されたシェイプファイルに書き込むので、TNTserver は必要ありません。このクライアントを拡張してベクタレイヤを表示したり、この操作の領域を限定するためにポリゴンを描きたい場合は、TNTserver が必要になります。

地理データ表示に Google マップを用いたジオプロビジョニング

TNTserver を使う

TNTserver で使用するために膨大な量のラスターやベクタ、CAD、シェイプ、データベースファイルを集めて、1 つの州、地方、国家レベルのレイヤにすることができます。ラスターはモザイクされ、マイクロイメージ社専用のタイルセット構造に出力されます。図形的なタイプのデータは 1 つの最適化されたレイヤに統合されます。ISO 認定された OGC の WMS や WFS プロトコルを用いて発行されたレイヤを表示したり利用するために、Google マップを使用することができます。マイクロイメージ社は多数のソフトウェアクライアントの例を用意しており、TNTmips で準備し、TNTserver で発行した地理データを表示するのに Google マップを利用する方法をデモしています。これには下記が含まれます。

ホームページ

マイクロイメージ社のウェブサイトのホームページでは、小さな Google マップの挿入図を使って、近くの場合をズームインして、マイクロイメージ社の 2006 年の州の正射写真のタイルセットやデジタルグローブ社の地球画像ベースを表示することができます。

iTNT map

Google マップの iPhone や iTouch バージョンを使って、マイクロイメージ社の州の正射写真やデジタルグローブ社の地球画像ベース、もしくは ArcIMS やウェブマップサービス (WMS) レイヤを表示することができます。ウェブブラウザからアクセスすれば、iPhone や iTouch を使った動作をシミュレーションします。携帯端末からアクセスした場合には、自動的に装置を認識し、その装置を使用します。

TNT map

この画像ブラウザを使うと、インターネット上に発行されている地理データを WMS レイヤとして扱い、Google マップや Google Earth で表示し、このレイヤへのリンクをレイアウト (コンテキスト) として保存して、HTML 形式や他のウェブクライアントで使用できます。

オンラインマップ

Google マップや Google Earth、マイクロイメージ社のビューアを用いて、1～2メートルの解像度の約 50 テラバイトのアメリカ合衆国の画像や 10～90メートル解像度の標高データから任意のエリアを任意の縮尺で表示します。この HTML 形式の構造は、これらの州のどこでも、もしくは他のタイルセットレイヤをグラフィカルに選択するインターフェイスのサンプルを提供します。またアイコンを使って、それが KML ファイルをどのように作成するかデモします。KML ファイルはそれが収集したデータ、この場合、関心のある地理データレイヤとともにウェブアプリケーションを自動的に起動します。つまりジオプロビジョニングクライアントを簡素化します。

Google マップは既にユーザに馴染みのあるビューアであり、地球上を移動して、地理データレイヤを表示します。Google マップにマイクロイメージ社による簡単な拡張を行うと、ユーザはポリゴンを描けたり地物を選択したり、色々なことをして上記で説明したような TNTmips によるジオプロビジョニング用の XML ジョブファイルを作成することができます。これらのどのデモ用クライアントも修正してユーザが Google マップで世界中を移動したり、自分の地理データでカバーされるエリアを選択したり、自分のレイヤを重ねて表示したり、レイヤの上にポリゴンを描いたり、地物を選択できるようにできます。その後、フォームや他のインターフェイスを使って、そのユーザのジオプロビジョニング処理のために、TNTmips がレイヤやポリゴン、選択したポイント等に対して適用する SML スクリプトを定義します。

Google マップのタイルオーバーレイを使用する

Google マップは (256 × 256 ピクセル) という小さいサイズの PNG もしくは JPEG 画像ファイルを表示するウェブアプリケーションで、縮尺に合わせたタイルがディレクトリ構造に構成されています。この緻密な構造は、ウェブ中に分散された形で保存されたグーグルの標準的な地図や画像コンテンツを最速で表示できるように設計されています。Google マップのアプリケーションでは自分の地理データレイヤや、地図上に配置された写真、URL で特定される他の座標付きの素材を表示することもできます。いくつかの無料の TNT ウェブアプリケーションでは、マイクロイメージ社のサンプルタイルセットを用いて Google マップのオーバーレイとして自分の地図や画像レイヤを表示する方法をデモしています。もし自分のレイヤの構造が Google マップのネイティブなタイル構造に緻密に適合していれば、Google マップではレイヤはずっと速い速度で表示することができます。

その構造とは、

- 同一のディレクトリ構造、
- レイヤでカバーされる縮尺範囲に適合した階層的ファイル、
- 必要な全ての縮尺で 256 × 256 ピクセルのファイルである、
- ファイルの名前や他のインデックスがタイルに対するグーグルの固定地上位置と合致している、

- 画像やその他の透明でないレイヤについては JPG タイルでよい、
- 図形レイヤについては透明なオーバーレイとして使えるように PNG タイルを使う、
- WGS84 のメルカトル図法

TNTmips ver. 2009 のラスタモザイクでは、互いに異なる形式や投影法、縮尺の地理データをこれらの基準に合うタイルセットに組み立て直すことができます。

(注：TNT 用に修正してある Google マップの全てのビューアは、現在マイクロイメージ社のタイルセットにアクセスできます。Google マップのタイルオーバーレイのパフォーマンスをデモするサンプルの地理データを現在準備中です)。

利点

自分の膨大な地理データセットを Google マップのタイルオーバーレイ構造で使用する利点は、Google マップの構造はグーグルの製品や広く流通している標準レイヤに対して最適化されていることです。グーグルの構造に合わせると、馴染みのインターフェイスを使って表示や移動、ズームが高速で行えます。自分の地理データを表示する目的で使用するにも操作が簡単です。また、Google マップのタイルオーバーレイの画像や半透明の地図を表示するのに TNTserver のような特別な地理データ管理サービスは必要ありません。さらに、マイクロイメージ社や他社は、長方形やポリゴン、ポイント選択、測定、その他ツールを提供したり、ユーザのカスタムウェブアプリケーションに適用できるような完全なクライアントモデルを提供しています。

欠点

Google マップのタイルオーバーレイを使う欠点は、①最適表示するために事前に自分の地理データをかなり調整、再構築しなければならない点、②画像形式は JP2 タイルではだめで、JPG タイルでなければいけないため、画像の劣化が多い点、③ Google マップのタイルオーバーレイのサイズは同等の JP2 損失劣化を持った TNT のタイルセットより数倍大きくなる点、また、④このタイルオーバーレイは、TNTmips での画像や標高、地物の自動処理のジオプロビジョニング作業にも適していない点です。

複合型アプローチの使用

複合型のジオプロビジョニングのアプローチを用いれば、Google マップのタイルオーバーレイや TNT 独自のタイルセットを使用した場合に生じる上記の欠点を克服することができます。Google マップのタイルオーバーレイを使用えば、お使いのウェブアプリケーションで高速表示やエリア選択を行うことができます。このウェブアプリケーションは選択結果（例：レイヤ名やポリゴン境界）を XML で定義したジオプロビジョニングジョブとして TNTmips に送信します。TNTmips は Google マップベースのクライアントによって集められたこれらのパラメータを使用して、TNT オブジェクトタイプで保存した別のオブジェクトに対して要求された処理を実行します。例えば、ベクタオブジェクトから一部を集合を抜き出したり、対応するタイルセットまたはタイルセットになっていないマルチバンドラスタオブジェクトを用いて特定のエリア内の解析を実行したりします。言い換えると、エンドユーザは修正された馴染みの Google マップビューアにアクセスして、TNTmips で用意した Google マップ用タイルオーバーレイで表示される自分の地理データを操作します。その後 Google マップウェブアプリケーションは TNTmips にジョブを投げ、対応する元の地理データを処理し、結果をダウンロードできるようにします。例えば、TNTmips 2009 では、画像解析で使用できるような損失なしの JP2 または他のタイル形式を持ったマルチバンドのタイルセットを構築、利用することができます。