

オブジェクト指向分散環境 OZ のアドレス解決機構

1 K-8

杉野 博史(東洋エンジニアリング) 西岡 利博(三菱総合研究所)
 中川 祐(富士ゼロックス情報システム) 塚本 享治(電子技術総合研究所)

1. はじめに

我々は、広域ネットワーク上にオブジェクト指向分散環境を実現するシステム OZ を開発している。本稿では、OZ の名称解決機構の設計について述べる。

2. グローバルオブジェクトと GOL

OZ システムでは、論理的な識別子を持つグローバルオブジェクトがネットワーク上に点在し、これに対してはどこからでもメソッド起動することが可能である。この論理的な識別子を OZ では GOL(Global Object Location)と呼び、全世界でユニークとなるよう次のように定義する。

DNS のドメイン名:OZ ホーム識別子:オブジェクトイメージディレクトリ名

上記のように3つのフィールドで構成されており、各内容は次の通りである。

DNS のドメイン名 : DNS のドメイン名をそのまま利用する。これは、グローバルなアドレス解決は DNS の機構を流用するというを意味する。

OZ ホーム識別子 : DNS のドメイン内でユニークとなるようユーザにより OZ ホーム毎につけられる名前であり、この識別子とその OZ ホームへの絶対パスの組は一覧表として次章で述べるリゾルバが管理する。ここで、OZ ホームとは、OZ のユーザ毎に存在する概念であり、各ユーザの抽象となる。つまり、OZ システムから見たユーザは OZ ホームである。実際には、ファイルシステムのディレクトリとして存在し、永続化されたグローバルオブジェクト(オブジェクトイメージ)などを管理している。このフィールドをホスト名+ポート番号とすれば URL と同じ形式になるが、OZ ホームは移動する可能性が高く、また管理者により管理ポリシーが異なるであろうから、OZ ホーム識別子を導入し任意に設定できるようにしている。

An address resolution mechanism in OZ : An Object-Oriented Distributed Systems Environment
 Hiroshi Sugino (Toyo Engineering Corporation),
 Toshihiro Nishioka(Mitsubishi Research Institute, Inc.),
 Yu Nakagawa(Fuji Xerox Information Systems, Co., Ltd.)
 Michiharu Tsukamoto(Electrotechnical Laboratory)

オブジェクトイメージディレクトリ名 : グローバルオブジェクトが保存されるディレクトリ名

3. リゾルバの構成

リゾルバは、OZ の実行機構に対し、他の OZ ホームへのアドレス解決を機能を提供するオブジェクトである。具体的には、与えられたグローバルオブジェクトの GOL から、それにアクセスするための通信アドレスを取得する機能である。

OZ でのリゾルバには2種類、すなわち OZ ホームリゾルバと OZ ドメインリゾルバがある。以下では、それらの機能を OZ ホーム、サイト(OZ のパケットが直接届く範囲)との関係からまとめる。

3.1 リゾルバと OZ ホーム

リゾルバおよび各 OZ ホームから相互にファイルパス名でアクセスできる範囲にリゾルバが存在する。ここに現れるリゾルバは、複数の OZ ホームを管理するリゾルバであり、OZ ホームリゾルバと呼ぶ。この OZ ホームリゾルバは、機能は以下の通りである。

- ・ OZ ホーム識別子の管理
 - ・ 自身が管理する OZ ホーム内でのアドレス解決
 - ・ OZ ドメインリゾルバとの通信
 - ・ 自身でアドレス解決不能の場合の権限の委譲
- その概念図を図1に示す。

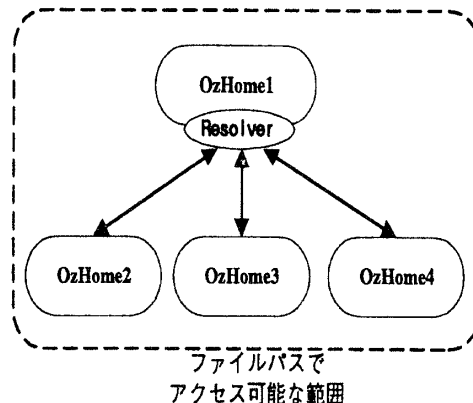


図1:リゾルバと OZ ホームとの関係

3.2 リゾルバとサイト

OZの世界では、サイトに対してアプリケーションゲートウェイが1つ対応し、サイト外とのやり取りに利用される。OZのサイトとDNSのドメインの間にはいくつかの関係が存在するがここでは、基本的なパターンとして図2に示すようなOZのサイトとDNSのドメインが1対1に対応する場合について述べる。図2に示すように、サイト内には複数のOZホームリゾルバと高々1つのOZドメインリゾルバが存在する。このように、OZホームリゾルバとは別に、DNSのドメイン毎にOZドメインリゾルバを設置することになる。このOZドメインリゾルバは、機能は以下の通りである。

- ・同一DNSドメイン内のOZホームリゾルバの管理
- ・アプリケーションゲートウェイとの通信
- ・同一サイト内のOZドメインリゾルバ管理

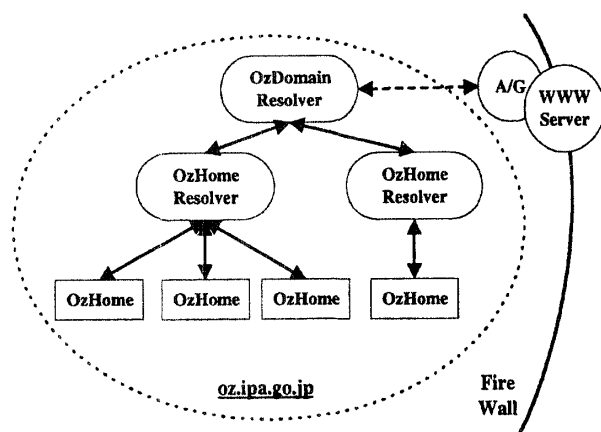


図2 リゾルバの構成

4. アドレス解決機構

本章では、アドレス解決の設計を4つの場合に分けてまとめる。

4.1 同一OZホーム内

グローバルオブジェクトは、自身のオブジェクトイメージディレクトリ内に、その通信アドレスを記述したファイル(.location)を保持している。同一OZホーム内では、GOLより対応する.locationファイルを直接参照することが可能であるので、リゾルバを必要としない。このように、同一のOZホーム内であればアドレス解決を行うオブジェクトであるリゾルバを不必要とし、OZの起動に必須のオブジェクトとしないよう工夫している。

4.2 単一のリゾルバ内

OZホームリゾルバは、与えられたGOLが、自身が管理するものと判断すると、前述したGOLの二番目と三番目のフィールドからオブジェクトイメージディレクトリを特定し、.locationファイルを読んで通信アドレスを得る。この情報はキャッシュされ、二回目以降のアドレス解決の高速化を図る。

4.3 サイト内

OZホームリゾルバが、自身でアドレス解決できないと判断し、かつOZドメインリゾルバがGOLより自身の管理するサイトであると判断した場合、サイト内でのアドレス解決を行う。この場合アドレス解決を最初に依頼されたOZホームリゾルバは、自分で解決不可能であるので、自分を管理するOZドメインリゾルバにそのGOLを管理するOZホームリゾルバの検索を依頼する。そして検索されたOZホームリゾルバにアドレス解決を委譲し、そのOZホームリゾルバは単一のリゾルバ内でのアドレス解決を行い、処理結果を依頼元のOZホームリゾルバに通知する。

4.4 サイト外

サイト間のアドレス解決は、図2に示すようにアプリケーションゲートウェイを利用して行う。サイト内には、アプリケーションゲートウェイを知っているOZドメインリゾルバが存在し、それを介して他のOZホームリゾルバはアプリケーションゲートウェイを知ることができる。ここではアプリケーションゲートウェイは、与えられたGOLより相手先のサイトを探索するために利用され、その結果リゾルバは、サイト内のアドレス解決、単一リゾルバ内のアドレス解決を順に行い、最終的にアドレス解決を完了する。

5. まとめ

OZでのアドレス解決機構について、その構成、具体的な手法を示した。最後に、今回の設計の特徴である以下の2点を強調しておく。

- ・システムの手軽さを保つために、リゾルバは必須ではないという設計にした。
- ・グローバルなアドレス解決機構を自作せず、既存のDNSの機構を利用した。

本研究は、情報処理振興事業協会(IPA)の「創造的ソフトウェア育成事業」の一環として行われたものである。