



ドメインネームシステムの概要

ドメインネームシステム (DNS) は増加するインターネットユーザーに対応しています。DNS は `www.cisco.com` などの名前を `192.168.40.0` などの IP アドレス (または拡張 IPv6 アドレス) に変換して、コンピュータが互いに通信できるようにします。DNS は、World Wide Web などのインターネットアプリケーションを使いやすくします。このプロセスは、友人や親戚に電話をかける時に、相手の電話番号を覚えていなくても、相手の名前を使って自動的にダイヤルすることができます。

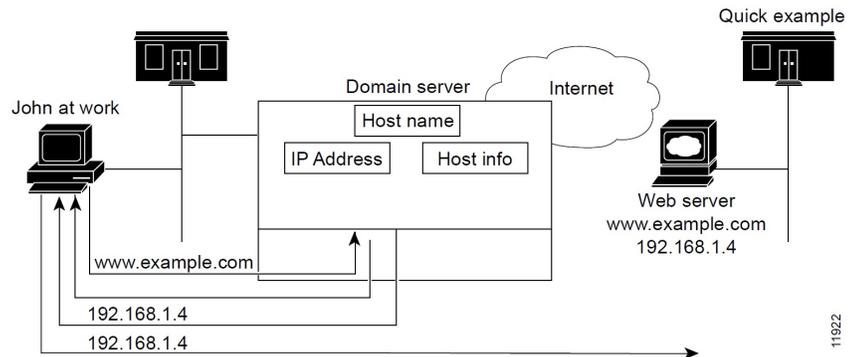
- [DNS の仕組み \(1 ページ\)](#)
- [DNS の概念の概要 \(2 ページ\)](#)

DNS の仕組み

DNS の仕組みを理解するために、ユーザーの典型である John が自分のコンピュータにログインしていると仮定してください。John は ExampleCo 社の Web サイトを表示するために Web ブラウザを起動します (以下の図を参照)。Web サイト名 `http://www.example.com` を入力します。次のアクションを実行します。

1. John のワークステーションは、`www.example.com` の IP アドレスに関する要求を DNS サーバーに送信します。
2. DNS サーバーがデータベースをチェックして、`www.example.com` が `192.168.1.4` に対応していることを確認します。
3. サーバーは、このアドレスを John のブラウザに返します。
4. ブラウザは、このアドレスを使用して Web サイトを見つけてます。
5. John のモニターのブラウザにこの Web サイトが表示されます。

図 1: ドメイン名とアドレス



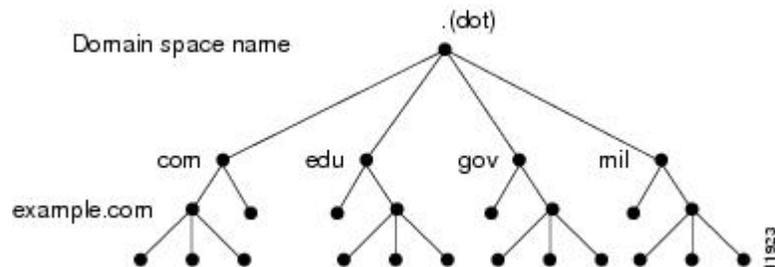
DNS の概念の概要

ここでは、DNS に関する概念について説明します。

ドメイン

John は、DNS サーバーが `www.example.com` の IP アドレスを認識しているため、ExampleCo の Web サイトにアクセスできます。サーバーは、ドメイン名前空間を検索してアドレスを学習しました。DNS はツリー構造として設計されており、各ネームドメインはツリー内のノードです。ツリーの最上位のノードは DNS ルートドメイン (.) です。その下に `.com`、`.edu`、`.gov`、`.mil` といったサブドメインがあります (以下の図を参照)。

図 2: DNS 階層

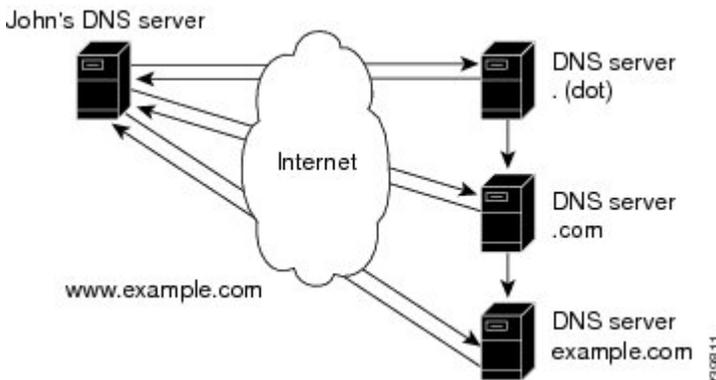


完全修飾ドメイン名 (FQDN) は、ルートに戻るすべてのネットワークドメインのドット区切りの文字列です。この名前は、インターネット上のホストごとに一意です。ドメイン例の FQDN、`example.com.` の場合は、ドメインは `example`、親ドメインは `.com`、ルートドメインは「。」(ドット)です。

ExampleCo アドレスの調査

John のワークステーションが Web サイト `www.example.com` の IP アドレスを要求した場合 (以下の図を参照) :

図 3: DNS 階層名の検索



1. ローカル DNS サーバーがデータベース内で `www.example.com` ドメインを検索しますが、そのドメインを見つけることができません。これは、このサーバーがこのドメインに対する権威ではないことを意味しています。
2. このサーバーは権威ルートネームサーバーに最上位レベル（ルート）ドメイン「.」（ドット）を要求します。
3. ルートネームサーバーは、サブドメインを認識している `.com` ドメインのネームサーバーにクエリを送信します。
4. `.com` ネームサーバーは、`example.com` がサブドメインの 1 つであることを確認して、そのサーバーアドレスで応答します。
5. ローカルサーバーは、`example.com` ネームサーバーに `www.example.com` のロケーションを要求します。
6. `example.com` ネームサーバーは、そのアドレスが `192.168.1.4` であると応答します。
7. ローカルサーバーは、このアドレスを John の Web ブラウザに送信します。

ドメインの確立

ExampleCo には John が到達できる Web サイトがあります。ExampleCo のドメインが認定ドメインレジストリに登録されているからです。ExampleCo は、`.com` サーバーデータベースにもドメイン名を入力し、IP アドレスの範囲を定義するネットワーク番号を要求しました。

この場合のネットワーク番号は `192.168.1.0` です。これには、`192.168.1.1` ~ `192.168.1.254` の範囲内の割り当て可能なホストがすべて含まれています。各アドレスフィールドには、`0` ~ `255` (28) の数字のみを使用できます。これはオクテットと呼ばれます。ただし、番号 `0` ~ `255` はネットワークアドレスとブロードキャストアドレス用にそれぞれ予約されており、ホストには使用されません。

ドメインとゾーンの違い

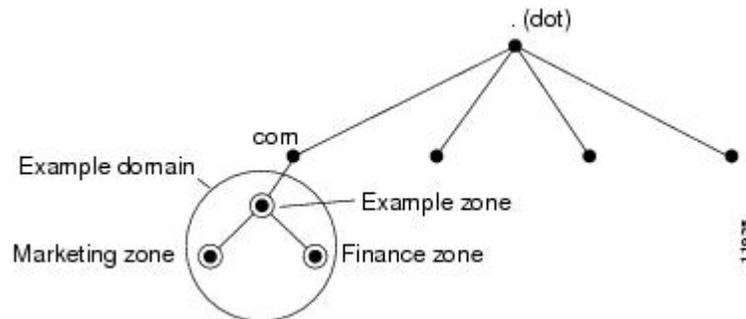
ドメイン名前空間は、DNSツリーの委任ポイントである、ゾーンと呼ばれるエリアに分割されます。ゾーンには、他のゾーンが権威であるドメインを除いて、特定のポイント以下のすべてのドメインが含まれます。

大抵のゾーンには権威ネームサーバーがあります（複数あることが多い）。組織内で多くのネームサーバーを使用できますが、インターネットクライアントはルートネームサーバーが認識しているネームサーバーのみをクエリできます。他のネームサーバーは、内部クエリだけに応答します。

ExampleCo社はドメイン `example.com` を登録しました。`example.com`、`marketing.example.com`、`finance.example.com` という3つのゾーンを確立しました。ExampleCoは社内のマーケティンググループと財務グループのDNSサーバーに `marketing.example.com` と `finance.example.com` の権限を委任しました。`marketing.example.com` のホストについて `example.com` にクエリすると、`example.com` はそのクエリを `marketing.example.com` ネームサーバーに送信します。

次の図では、ドメイン `example.com` に3つのゾーンが含まれています。`example.com` ゾーンは自己に対する権威でしかありません。

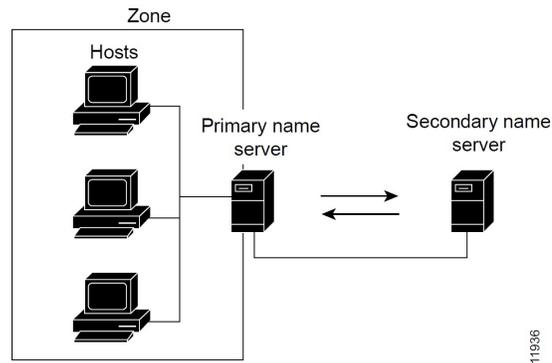
図 4: 委任されたサブドメインを含む `example.com`



ExampleCoにはサブドメインに権限を委任しないという選択肢もありました。その場合には、`example.com` ドメインはマーケティングと財務のサブドメインに対して権威のあるゾーンです。`example.com` サーバーは、マーケティングと財務に関するすべての外部クエリに応答します。

Cisco Prime Network Registrar を使用してゾーンの設定を開始する際には、ゾーンごとにネームサーバーを設定する必要があります。各ゾーンには1台のプライマリサーバーがあり、そのサーバーがローカルコンフィギュレーションデータベースからゾーンコンテンツをロードします。各ゾーンには、任意の数のセカンダリサーバーを含めることができます。セカンダリサーバーはプライマリサーバーからデータを取得して、ゾーンコンテンツをロードします。次の図は、セカンダリサーバーが1台である場合の構成を示しています。

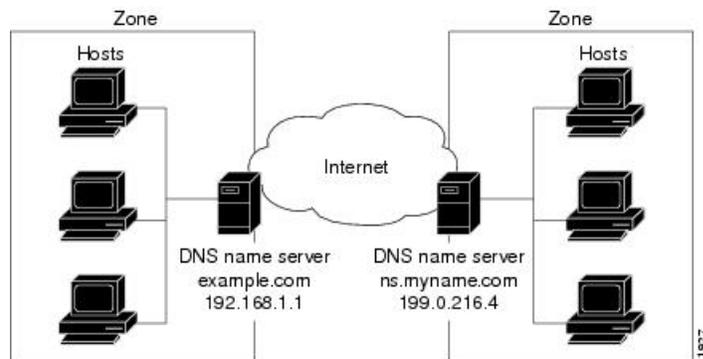
図 5: ゾーンのプライマリ サーバーとセカンダリ サーバー



ネームサーバー

DNS は、クライアント/サーバー モデルに基づいています。このモデルでは、ネームサーバーは DNS データベースの一部に関するデータを保存し、ネットワーク上のネームサーバーに照会するクライアントにそのデータを提供します。ネームサーバーは、物理ホスト上で実行されるプログラムであり、ゾーンデータを保存します。ドメインの管理者は、ゾーン内のホストを記述するすべてのリソースレコード (RR) のデータベースを使用してネームサーバーをセットアップします (下図を参照)。

図 6: クライアント/サーバー名の解決



DNS サーバーは、名前をアドレスに変換するか、名前を解決します。これらのサーバーは FQDN の情報を解釈してそのアドレスを見つけます。

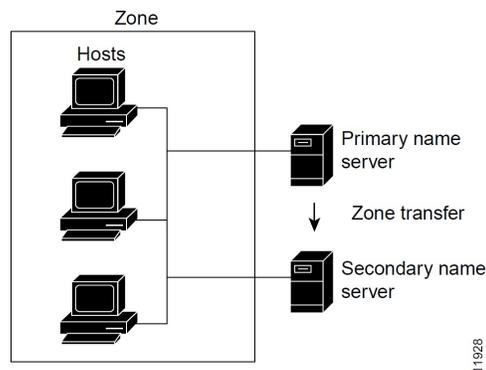
各ゾーンには、ローカル データベースからゾーン コンテンツをロードする 1 台のプライマリ ネームサーバーと、プライマリ サーバーからのデータのコピーをロードする多数のセカンダリ サーバーが必要です (以下の図を参照)。プライマリ サーバーからセカンダリ サーバーを更新するこのプロセスは、ゾーン転送と呼ばれます。

セカンダリ ネームサーバーはプライマリ サーバーへのバックアップとして機能しますが、両方のタイプのサーバーがゾーンに対する権威を持っています。両方とも、クエリへの応答時に得た情報からではなく、ゾーンの権威データベースからゾーン内のホスト名を認識します。クライアントは、両方のサーバーに対して名前の解決を照会できます。

DNS サーバー機能が拡張されて、許可用とキャッシュ用に個別の DNS サーバーが提供されるようになりました。

Cisco Prime Network Registrar DNS ネームサーバーを設定する際には、ゾーンに対するサーバーのロール（プライマリまたはセカンダリ）を指定します。サーバーのタイプは、そのロールのコンテキストでのみ意味があります。権威 DNS サーバーは、ゾーンのプライマリサーバーまたはセカンダリサーバーにのみすることができ、キャッシングサーバーのゾーンは指定しません。

図 7: DNS ゾーン転送



設定方法：

- プライマリ ネームサーバーの設定については、「[プライマリ DNS サーバーの管理](#)」を参照してください。
- セカンダリ ネームサーバーの設定については、「[セカンダリ サーバーの管理](#)」を参照してください。

逆引きネームサーバー

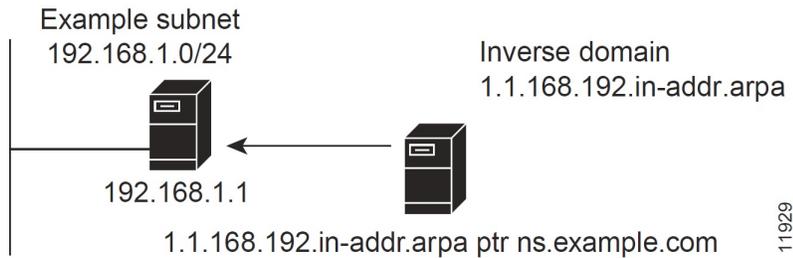
これまで説明した DNS サーバーは、名前からアドレスへの解決を実行します。これは、データベース内で正しいアドレスを検索することで簡単に実行できます。すべてのデータが名前インデックス化されるためです。ただし、特定の出力（コンピュータ ログ ファイルなど）を解釈できるように、アドレスから名前への解決が必要な場合があります。

アドレスのみがわかっている場合にドメイン名を検索するには、名前空間全体を検索する必要があります。DNS は、アドレスを名前として使用するドメイン名前空間（`in-addr.arpa` または `.arpa` ドメイン）をサポートすることで、この問題を解決します。この逆引きゾーンには、ネットワーク番号に基づく各ネットワークのサブドメインが含まれます。整合性と自然なグループ化を実現するために、ホスト番号の 4 つのオクテットが逆順に並べられます。

IP アドレスをドメイン名として読み取ると、その名前はリーフからルートという逆順に表示されます。たとえば、ExampleCo ネットワークサブネットは `192.168.1.0/24` です。その逆引きゾーンは `1.168.192.in-addr.arpa` です。DNS サーバーアドレス（`192.168.1.1`）のみがわかっている場合は、逆ドメインへのクエリによって、`example.com` にマッピングされるホスト エントリ `1.1.168.192.in-addr.arpa` を得られます。

逆ドメインは、次の図に示すように、ポインタ（PTR）RR によって処理されます。

図 8: 逆ドメイン



11929

権威 DNS サーバーとキャッシュ DNS サーバー

Cisco Prime Network Registrar では、権威サービスとキャッシュサービスは分離され、2つの個別サーバーで処理されます。権威サーバーは、権威ゾーンデータを保持し、自己の権威が及ぶクエリにのみ応答します。キャッシュサーバーは、再帰/キャッシュサーバーであり、権威ゾーンデータを含みません。

ハイ アベイラビリティ DNS

ゾーンごとに1つのプライマリ DNS サーバーしか存在できないため、このサーバーに障害が発生すると、ゾーンデータを更新できなくなります。これらの更新は、プライマリ DNS サーバーでのみ発生する可能性があります。DNS リソースレコードを更新するソフトウェア (DHCP サーバーなど) は、更新をプライマリサーバーに直接送信する必要があります。2つ目のプライマリサーバーは、メインのプライマリサーバーをシャドウイングするホットスタンバイにすることができます。これはハイ アベイラビリティ (HA) DNS と呼ばれます。

EDNS

User Datagram Protocol (UDP) を介して 512 バイトを超える DNS メッセージを送信するには、拡張 DNS (EDNS) という DNS プロトコルの拡張を使用する必要があります。EDNS プロトコルは、DNS プロトコルで使用可能なフラグ、ラベルタイプ、および戻りコードの数を増やします。RFC 6891 で定められている EDNS のバージョンは EDNS0 と呼ばれています。EDNS は OPT リソースレコード (OPT RR) という疑似リソースレコードを使用します。OPT RR は通常の DNS と EDNS を区別します。OPT RR は DNS クライアントとサーバーの間のルート伝送にのみ出現します。キャッシュされたり、ディスクに保存されたりすることはありません。DNS クライアントは、EDNS0 OPT RR がより大きな UDP 応答を受け入れることを示す責任があります。

権威サーバーとキャッシング DNS サーバーは、EDNS0 拡張をサポートします。DNS サーバーの UDP ペイロードサイズを変更できます。DNS サーバーの最小 UDP ペイロードサイズは 512 バイトです。UDP パケットの最大サイズは 64 KB です。DNS サーバーのデフォルトサイズは 1,232 KB です。また、DNS サーバーは UDP 応答を 1232 に制限します。



- (注) DNS サーバーは、EDNS0 をサポートしていないクライアントからの要求を処理できますが、EDNS0 をサポートしていないクライアントからの要求を処理するときに拡張機能は使用できません。クライアント要求に対する応答は、デフォルトの 512 バイトのメッセージに挿入されます。クライアントは、クエリに OPT RR を含めることによって、EDNS をサポートしていることを示している場合があります。サーバーが EDNS をサポートしていない場合（またはサポートが無効になっている場合）、サーバーは FORMERR を返し、クライアントは EDNS を使用せずに再試行します。クライアントが報告したサイズ（EDNS 使用またはデフォルトの 512 バイト）を超える応答の場合は、サーバーは結果を省略としてマークし、クライアントは TCP を使用して再試行できます。



- (注) IP フラグメンテーションは、特に大規模な DNS メッセージが発生した場合に、インターネット上で問題となります。フラグメンテーションが動作している場合でも、DNS に十分なセキュリティが確保されていない可能性があります。これらの問題は、次のいずれかの方法で修正できます。a) EDNS バッファサイズを低く設定して、IP フラグメンテーションのリスクを軽減する、b) DNS 応答が大きすぎて制限したバッファサイズでは修正できない場合、DNS を UDP から TCP に切り替える。キャッシング DNS サーバーと権威 DNS サーバーのデフォルト EDNS バッファサイズは、どちらも 1232 バイトです。

EDNS バッファサイズを設定するには、次のコマンドを使用します。

権威 DNS サーバー：

```
nrcmd> session set visibility=3
nrcmd> dns set edns-max-payload=2000
nrcmd> dns reload
```

キャッシュ DNS サーバー：

```
nrcmd> session set visibility=3
nrcmd> cdns set edns-buffer-size=2000
nrcmd> cdns set max-udp-size=2000
nrcmd> cdns reload
```

DNS ビュー

DNS ビューでは、単一のネームサーバーを使用してゾーンデータの代替バージョンを異なるクライアントのコミュニティに表示できます。

たとえば、example.com の DNS サーバーは、ゾーンの 2 つのビューを維持できます。内部で照会できる example.com のビューには、外部ビューに存在しない多数のホストが含まれていません。各ゾーンビューは、ゾーンの独立したコピーとして扱われます。DNS サーバーは、ゾーンに関するクエリに応答するときに、各ビューで定義されている一致基準を使用して、クライアントの一致ゾーンを見つけます。その後、そのゾーンコンテンツに基づいてクエリに応答します。

Cisco Prime Network Registrar 11.0 以降では、ゾーンをコピーすることなく、複数のビューからゾーンを参照できます。この目的には、*alternate-view-ids* 属性を使用します。詳細については、[DNS ビューで作業する際に覚えておくべき重要事項](#)を参照してください。

翻訳について

このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。