



@IT > クラウド > Windows Server Insider > 第16回 信頼性のある通信を実現するTCPプロトコル...

第16回 信頼性のある通信を実現するTCPプロトコル (3)

(4/4 ページ)

2004年02月13日 00時00分 公開

[デジタルアドバンテージ, 著]

印刷

通知

見る

Share

8

前のページへ 1 2 3 4

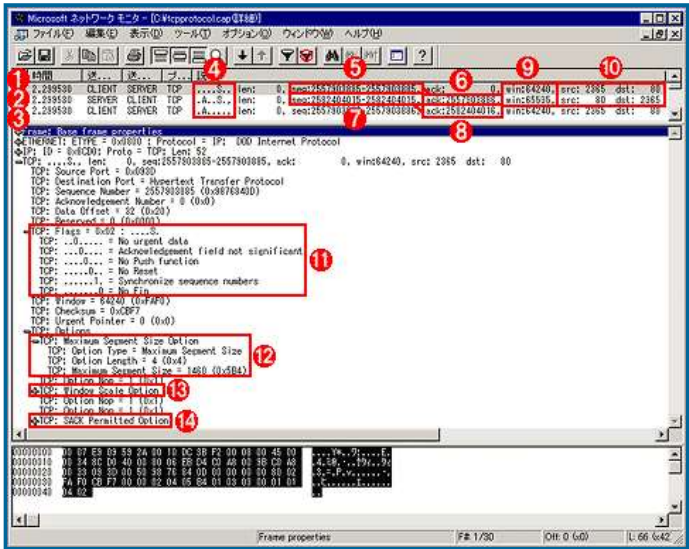
それでは実際にTCPプロトコルの通信例を見てみよう。ここではオープン、データ通信、クローズにおける典型的な例を取り上げてみる。より理解を深めるためには、Windows Server OSに含まれているネットワーク・モニタなどを使って、実際のパケットのやりとりを観測するのが望ましい。ネットワーク・モニタについては別稿の「Windowsネットワーク・プロトコルの理解と検証」を参照していただきたい。

オープン処理

すでに述べたように、TCPのオープン処理は「3ウェイ・ハンドシェイク」というシーケンスに沿って行われる。実際にネットワーク・パケットをキャプチャして観測すると、その特徴的なパターンにより、すぐに見つけることができるだろう。

以下は、あるマシン（マシン名は「CLIENT」。OSはWindows XP Professional）から、Webサーバ（マシン名は「SERVER」。OSはWindows 2000 Server）に対して、HTTPプロトコルで通信を行っているところである。この例では、CLIENT側からSERVER側に対して、最初にオープン要求を送信している。つまりCLIENT側がアクティブ・オープン、SERVER側がパッシブ・オープンを実行している。

オープン時に渡されるシーケンス番号に対して、受信確認のACK番号が+1されていることに注意していただきたい。これはSYNフラグも1byte分のシーケンス番号を占めるからである。



TCPのオープンにおける通信の例

- (1) クライアントからサーバへのアクティブ・オープン要求。
- (2) サーバからクライアントへのパッシブ・オープン要求（と (1) に対する受信確認）。
- (3) クライアントからサーバへの受信確認。
- (4) TCPフラグの状態。TCPのオープン時にはこのように、「SYN」「SYN+ACK」「ACK」という3つのフラグ・シーケンスが観測できる。以後のパケットはすべて「Ack」がセットされている。
- (5) CLIENT側の初期シーケンス番号。SYNフラグとともに送信されたシーケンス番号が、初期シーケンス番号となる。
- (6) SERVER側の応答パケットのACK番号は、(5) (SYN) に対応している。+1さ

検索

ホワイトペーパー



障害対応を迅速化、ネットワーク監視ツールの選定で押さえるべき3つのポイント



検知してからどうするか!? 標的型サイバー攻撃における内部対策の提案



もう「Wi-Fi 7」時代? 無線LANの気になる進化



ネットワーク製品の導入に関する読者調査レポート(2014年12月)



クラウドシフトへの第一歩は、「C-Native」から

C-Native Transformation Service

伴走型支援 パッケージプラン 短期導入

C-Native の新サービスを詳しく

スポンサーからのお知らせ - PR -

「ネットワークが分からない」状態からでも丸ごとサポート

重要なのは発展性 なぜ今、“ストレージ”に注目が集まっているのか

Special - PR -



複数ベンダーの「継ぎはぎSASE」で生じる課題、どうすれば解決できるのか?



データは「守りながら活用する時代」に



「ほとんど誰も見ていない」社内ポータル、どう変えるべき? **New!**



「ネットワークが分からない」状態からでも丸ごとサポート **New!**



社内ルールだけでは限界 有名無実化した「ローカル保存禁止」にどう対応?



オンプレのハードウェアも「サブスク」の時代へ コストや契約はどう変わる?



「守る」だけでは不十分 今どきのストレージには何が必要?

- れているのは、SYNフラグもシーケンス番号を1つ分占めるため。
- (7) サーバ側の初期シーケンス番号。
 - (8) サーバ側の初期シーケンス番号 ((7)) に対応するACK番号。やはりSYNの値に+1されている。
 - (9) ウィンドウ・サイズ。クライアント側はMSSの整数倍であるが、このサーバはMSSの整数倍ではない値 (65,535) を返している。少しチューニングした方がよいであろう。
 - (10) TCPの送信元とあて先のポート番号。あて先ポートの80番は、HTTPプロトコルを表す。送信パケットと受信パケットでは2つのポート番号が入れ替わっていることが分かる。
 - (11) TCPのフラグ・フィールドの詳細。TCPのオープン要求では、このようにS (Synchronize) のみがセットされている。
 - (12) MSSオプション。ここでは1460となっている。
 - (13) ウィンドウ・スケール・オプション。
 - (14) SACKオプション。

データの送受信処理

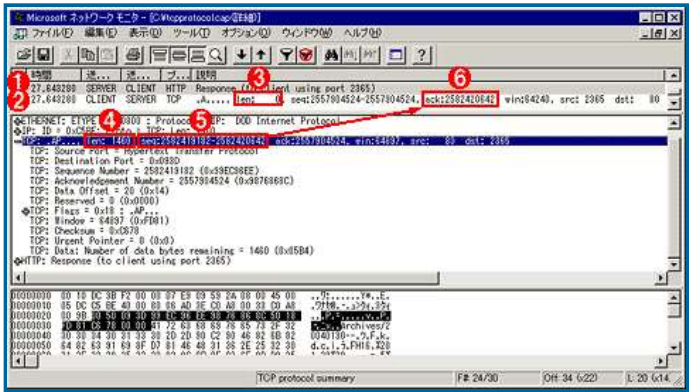
次はデータの送信処理を見てみる。



Special
中堅中小企業の“ネットワーク課題”はこれで解決！

- PR -

データを送信すると、必ずそれに対応する受信確認のためのパケットが返信される。ただしこの受信確認は、データを受け取るたびにすぐ行われるのではなく、いくらかまとまった量のパケットを受信したり、最後の受信からある一定時間が経ったりしてから送られる。逐一受信確認を送信すると、パフォーマンスが悪くなるし、ウィンドウ制御によってまとめて受信できるようになっているので、すぐに応答する必要もないからである。



データの送信とその受信確認

- ここでは、SERVER側からCLIENT側へデータが送信されている。この後にもデータの送信が続いているので、MSSサイズいっぱいまでデータが送られている。
- (1) SERVERからCLIENT側へデータを送信している。
 - (2) (1) に対する受信確認。このパケット中にはデータは含まれておらず、ACK応答 (Ackフラグ) を返すために使われている。そのため、パケット・サイズはTCPのヘッダ部しかない、最小のものとなっている。
 - (3) CLIENTからSERVERへのパケットにはデータは含まれていない。lenはTCPのデータ・サイズを表す (TCPヘッダ部は除く) 。
 - (4) SERVERからCLIENTへ送られるデータは、MSSサイズいっぱいの1460bytes。
 - (5) SERVER側から送信されるデータの先頭バイトのシーケンス番号と、最後の (次の) バイト位置のシーケンス番号 (ただしTCPのヘッダ中には先頭のシーケンス番号しか含まれておらず、範囲の最後はこのネットワーク・モニタ・ツールが計算して表示している) 。
 - (6) CLIENTからのACKシーケンス番号は、(5) の値の最後になっている。これは、SERVERから送信されたデータ (1460bytes) をすべて受け取ったということを表している。

クローズ処理



NTTデータと日本IBMがタッグ！
AIは仕事をどう変える？



ローコードツールの現在地。AI、機械学習とのシナジーで新たな価値を生み出す New!

@IT Special

Windows Server Insider 記事ランキング

- | 本日 | 月間 |
|--|----|
| Excel (エクセル) で日付から自動的に曜日を入力する | |
| 【Excel】重複データを色付けして瞬時にダブりをチェックする | |
| 【Excel】パスワードロックを強制的に解除する方法 | |
| TCP/IP通信の状態を調べる「netstat」コマンドを使いこなす【Windows OS】 | |
| Windows OSのdirコマンドでファイル名の一覧を取得する | |
| システム要件を満たさないPCをWindows 11 2023 Update (23H2) にアップデートする方法 | |
| 【Windows 10/11】えっ、UTF-8じゃなくてShift-JISで？ お手軽文字コード変換方法まとめ | |
| PDFファイルにキーボードから直接文字入力する方法【本家Acrobat Reader編】 | |
| Excelの落とし穴「先頭のゼロ (0)」問題の対処法 | |

【Windows 10/11】PCが数分で勝手にスリープするのを防ぐ

ランキングをもっと見る

あなたにおすすめの記事

- PR -



中堅中小企業の“ネットワーク課題”はこれで解決！ New!



自分が作ったアプリがスマホで動くさまを見ると、学生の目が輝くんです New!



社内ルールだけでは限界 有名無実化した「ローカル保存禁止」にどう対応？

@IT Special

ミドルの転職・AMBIの人気コンテンツ

- PR -



若手7割がスタートアップ転職に意欲 | AMBI (アンビ)

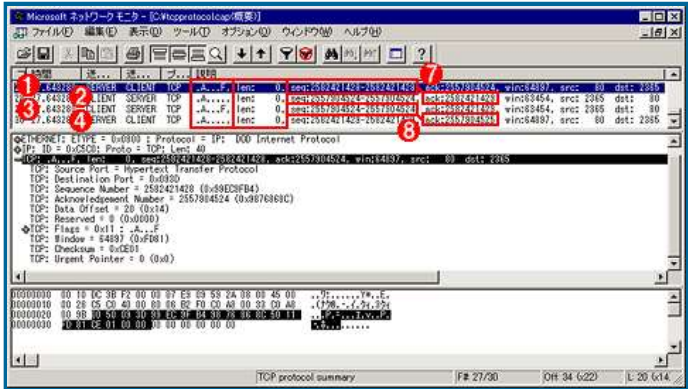


あなたの職務適性が15分でわかる | AMBI (アンビ)



官公庁関連の厳選求人、多数掲載中！「ミドルの転職」

終了時のパケットのやりとりも、ある決まったパターンがある。まず通信を終了させたい方がF (終了) フラグのセットされたパケットを送信すると、相手がそれに対してACKを返す。さらに相手もFフラグのセットされたパケットを送信し、それに対してACKが返される。Fフラグもシーケンス番号を1つ占めるので、ACK番号はそれぞれ+1されていることに注意していただきたい。



クローズ処理

ここでは、SERVER側が先にCLIENT側へ終了要求 (Fフラグのセットされたパケット) を送信している。SERVER側とCLIENT側のどちらが先にクローズ要求を出すかは、オープンの順序とは関係ない。送信するデータがなくなった方から順にクローズ処理を行えばよい。双方がクローズ要求を送信し、それに対するACK応答を受け取るとすべての通信が終了する。

- (1) 一番最初にSERVERからCLIENTへ向けてクローズ要求が送信されている (アクティブ・クローズ)。
- (2) (1) のクローズに対する受信確認。
- (3) CLIENTからSERVERに対するクローズ要求の送信 (パッシブ・クローズ)。
- (4) (3) のクローズに対する受信確認。
- (5) クローズ時の典型的なフラグ・パターン。Fとそれに対するAが続いている。双方から送信されるので、全部で4つのパケットが存在する。
- (6) データ部の長さは0。つまりこれらのパケットはFとAフラグを送信するためだけに使われている。
- (7) SERVERからのクローズ要求に対するシーケンス番号と、それに対するACK番号。Fフラグも1byte分占めるので、+1されていることに注意。
- (8) CLIENTからのクローズ要求に対するシーケンス番号と、それに対するACK番号。Fフラグも1byte分占めるので、+1されていることに注意。

次の回へ >>

インデックス

「連載 基礎から学ぶWindowsネットワーク — Windowsネットワーク管理者への道 — 」

前のページへ

1234

Copyright© Digital Advantage Corp. All Rights Reserved.

- PR -

C-Native
クラウドシフトへの第一歩は、
「C-Native」から
伴走型支援 パッケージプラン 短期導入

CTC
C-Native Transformation Service

基礎から学ぶWindowsネットワーク 連載一覧
全 23 回

新しい連載記事が 5 件あります	
第18回	NetBIOS over TCP/IPプロトコル (その1)
第17回	LLCとNetBEUIプロトコル
第16回	信頼性のある通信を実現するTCPプロトコル (3)
第15回	信頼性のある通信を実現するTCPプロトコル (2)
第14回	信頼性のある通信を実現するTCPプロトコル (その1)

@IT eBook

解決! Python CSVファイル編

「新えてやる!」の前に読むIT新説 徹底解説 vol.5 説

Windowsファイル共有を「極める」ためのPowerShellコマンドレット基本集

IT人材ゼロでDX!? お悩み中小企業のためのDX推進が分かる無料の電子書籍とは

一覧ページへ

注目のテーマ

AI for エンジニアリング

「サプライチェーン攻撃」対策

1P情シスのための脆弱性管理/対策の現実解

OSSのサプライチェーン管理、取るべきアクションとは

Microsoft & Windows 最新線 2023

システム開発ノウハウ【発注ナビ】 - PR -

コロナ禍の診察がスムーズに。基幹病院が開発した患者を守るシステム

『ハピタス』が悩んだ開発リソース不足。解決したサービスとは

受注ゼロから一転、開発会社が2000万円の案件を獲得できた理由

@IT
ページをフォロー 1.6万 フォロワー

@IT
9時間前

Microsoftは、起業家向けに生成AIを学べるトレーニングコンテンツをMicrosoft Learnで公開した。「アイデア発想」「プロトタイピングとMVP作成」「ビジネスモデル作成」の3つのフェーズで生成AIを活用する方法を学習できる。

Special

- PR -



NTTデータと日本IBM
がタッグ！ AIは仕事
をどう変える？



「守る」だけでは不
分 今どきのストレ
ージには何が必要？



「ネットワークが分か
らない」状態からでも
丸ごとサポート **New!**



「ほとんど誰も見てい
ない」社内ポータル、
どう変えるべき？
New!



自分が作ったアプリが
スマホで動くさまを見
ると、学生の目が輝く
んです **New!**



社内ルールだけでは限
界 有名無実化した
「ローカル保存禁止」
にどう対応？



オンプレのハードウェ
アも「サブスク」の時
代へ コストや契約は
どう変わる？



データは「守りながら
活用する時代」に

[@IT Special](#) [へ](#)

この記事に関連する製品／サービスを比較（キーマンズネット）

- 既存のネットワーク構成とマッチする？『WAN高速化』製品の選び方
- 構築したいネットワーク要件で大きく変わる『ルーター』の選び方
- まずネットワークの性質を十分に見極めよう！『ネットワーク管理』製品比較
- 信頼性や可用性に対する取り組みは？『ネットワークスイッチ』製品比較
- L4負荷分散とL7負荷分散どちらを重視？『ADC／ロードバランサ』製品一覧

印刷

通知

見る

Share

8

@ITについて

[お問い合わせ](#)
[広告について](#)
[採用広告について](#)
[利用規約](#)
[著作権・リンク・免責事項](#)
[サイトマップ](#)

RSSについて

[@ITのRSS一覧](#)

アイティメディアIDについて

[アイティメディアIDとは](#)

メールマガジン登録

@ITのメールマガジンは、もちろ
ん、すべて無料です。ぜひメールマ
ガジンをご購読ください。

申し込みページへ