

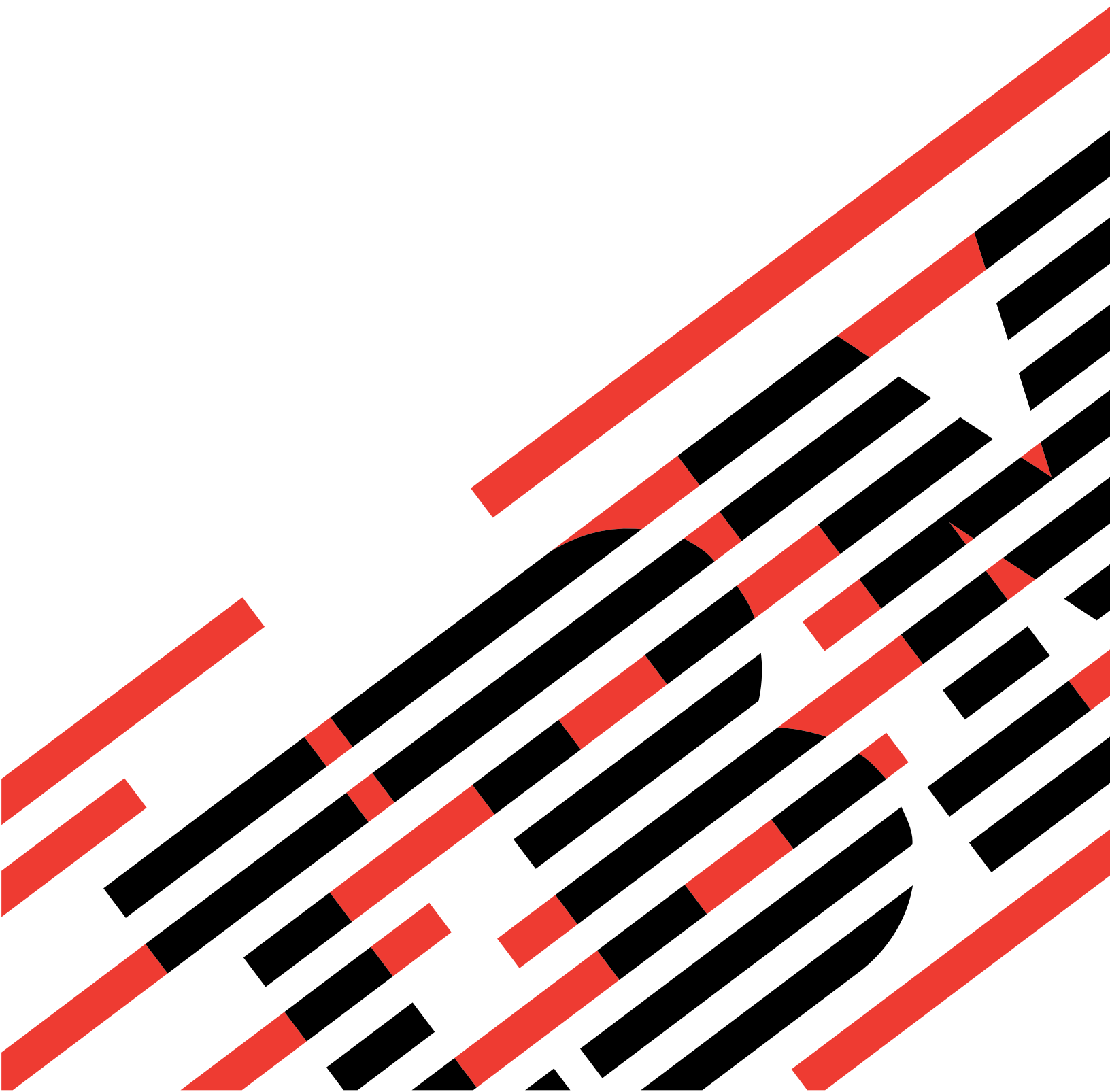
IBM

@server

iSeries

QoS (Quality of Service)

バージョン 5 リリース 3





@server

iSeries

QoS (Quality of Service)

バージョン 5 リリース 3

お願い

本書および本書で紹介する製品をご使用になる前に、77 ページの『特記事項』に記載されている情報をお読みください。

本書は、OS/400 (プロダクト番号 5722-SS1) のバージョン 5、リリース 3、モディフィケーション 0、および新しい版で明記されない限り、それ以降のすべてのリリースおよびモディフィケーションに適用されます。このバージョンは、すべての RISC モデルで稼動するとは限りません。また CISC モデルでは稼動しません。

本マニュアルに関するご意見やご感想は、次の URL からお送りください。今後の参考にさせていただきます。

<http://www.ibm.com/jp/manuals/main/mail.html>

なお、日本 IBM 発行のマニュアルはインターネット経由でもご購入いただけます。詳しくは

<http://www.ibm.com/jp/manuals/> の「ご注文について」をご覧ください。

(URL は、変更になる場合があります)

お客様の環境によっては、資料中の円記号がバックスラッシュと表示されたり、バックスラッシュが円記号と表示されたりする場合があります。

原 典： iSeries
Quality of Service (QoS)
Version 5 Release 3

発 行： 日本アイ・ピー・エム株式会社

担 当： ナショナル・ランゲージ・サポート

第1刷 2005.8

この文書では、平成明朝体™W3、平成明朝体™W7、平成明朝体™W9、平成角ゴシック体™W3、平成角ゴシック体™W5、および平成角ゴシック体™W7を使用しています。この(書体*)は、(財)日本規格協会と使用契約を締結し使用しているものです。フォントとして無断複製することは禁止されています。

注* 平成明朝体™W3、平成明朝体™W7、平成明朝体™W9、平成角ゴシック体™W3、平成角ゴシック体™W5、平成角ゴシック体™W7

© Copyright International Business Machines Corporation 1998, 2005. All rights reserved.

© Copyright IBM Japan 2005

目次

QoS (Quality of Service)	1	ネットワークのハードウェアおよびソフトウェア	53
V5R3 の新機能	2	QoS の構成	54
このトピックの印刷	3	ウィザードを使用した QoS の構成	55
QoS の概念	3	ディレクトリー・サーバーの構成	56
DiffServ	5	QoS ポリシーの順序付け	57
IntServ	8	QoS ポリシーの管理	58
インバウンド許可ポリシー	13	iSeries ナビゲーターの QoS ヘルプへのアクセス	59
サービス・クラス	14	QoS ポリシーのバックアップ	59
QoS API	18	既存ポリシーのコピー	59
ディレクトリー・サーバー	27	QoS ポリシーの編集	60
QoS のシナリオ	30	QoS のモニター	60
QoS シナリオ: ブラウザー・トラフィックの制限	30	QoS のトラブルシューティング	65
QoS シナリオ: 安全で予測可能な結果 (VPN と		QoS ポリシーのジャーナル処理	65
QoS)	35	QoS サーバー・ジョブのロギング	67
QoS シナリオ: インバウンド接続の制限	39	サーバー・トランザクションのモニター	68
QoS シナリオ: 予測可能な B2B トラフィック	42	TCP アプリケーションのトレース	70
QoS シナリオ: 専用送達 (IP テレフォニー)	46	QoS に関するその他の情報	74
QoS の計画	50	付録. 特記事項.	77
権限要件	51	商標	79
システム要件	52	資料に関するご使用条件	79
サービス・レベル・アグリーメント (SLA)	52		

QoS (Quality of Service)

ネットワークのすべてのトラフィックは等しく優先順位を与られます。クリティカルではないブラウザ・トラフィックもクリティカルなビジネス・アプリケーションと同じくらい重要と見なされます。最高経営責任者 (CEO) が、オーディオ・ビデオ・アプリケーションを使用してプレゼンテーションを行なおうとしている場合、IP パケットの優先順位が重要な問題です。プレゼンテーションの間、このアプリケーションが他のアプリケーションより優れたパフォーマンスを得られることが肝心です。

iSeries^(TM) QoS ソリューションにより、ポリシーは TCP/IP アプリケーションのネットワーク優先順位と帯域幅を、ネットワーク全体で要求できるようになります。マルチメディアなど、予測可能で信頼できる結果が必要なアプリケーションを送信する場合、パケットの優先順位が重要です。iSeries^(TM) サーバー上の QoS ポリシーはまた、サーバーから発信されるデータの制限、接続要求の管理、およびサーバー・ロードの制御が可能です。

ポリシーを構成する前に、QoS について理解しておくことが大切です。以下のリンクは、QoS を実行するために必要な情報を提供します。

V5R3 の新機能

Quality of Service のネットワーキング機能および Information Center のトピックに加えられた変更をリストします。

このトピックの印刷

このトピック全部を印刷します。

QoS の概念

Quality of Service を初めて使用される場合は、ここで基本的な QoS の概念を確認してください。ここでは、QoS の機能、および複数の QoS 機能が一体となってどう作用するかについての概要を説明します。

QoS のシナリオ

いくつかの QoS ポリシー・シナリオが表示され、そこで QoS を使用する理由および使用方法を学びます。

QoS の計画

計画アドバイザー、および QoS を効果的に使用するために必要なネットワーク情報にリンクします。

QoS の構成

DiffServ ポリシー、IntServポリシー、およびインバウンド許可ポリシーを新規に作成するには、このセクションの手順に従ってください。

QoS の管理

既存の QoS プロパティおよびポリシーを管理するには、このセクションの手順に従ってください。ポリシーの編集、使用可能化、表示、およびその他のポリシー管理技法を使用するための実際のタスク、さらに、サーバーを通過する IP トラフィックの分析に役立つ QoS モニターおよびデータ収集の使用法の説明があります。

QoS のトラブルシューティング

このトラブルシューティング情報は、QoS の問題のデバッグにお役立てください。

QoS に関するその他の情報

他の有効な QoS ソースへのリンクが記載されています。その他にも多数の資料、Web サイト、Request For Comments (RFC)、および白書があります。

V5R3 の新機能

ここでは、バージョン 5 リリース 3 で新しく追加された機能について説明します。

新機能

- **新しい拡張 DiffServ ポリシー**

以前は、DiffServ ポリシーにより、ソース/宛先 IP アドレス、ポート、アプリケーション、およびクライアントに基づいて、発信トラフィックにサービス・レベルを割り当てることができました。V5R3 では、iSeriesTM アプリケーションはさらに具体的なアプリケーション情報に基づいたレベルのサービスを受け取ることができます。詳しくは『DiffServ』を参照してください。

- **QoS ポリシー保管の 2 つのオプション**

以前は、ポリシーは最新の LDAP プロトコル バージョン 3 のディレクトリー・サーバーにエクスポートされました。今後は、QoS ポリシーは常にローカル・サーバーに保管されます。ただし、ディレクトリー・サーバーにエクスポートする選択項目もあります。このトピックには、それぞれの方法の利点の説明と、ディレクトリー・サーバーに関する追加情報があります。

- **サーバー名によるアプリケーションの識別**

以前は、予約済みポートにより TCP/UDP アプリケーションにサービス・レベルを割り当てていました。ポートによるアプリケーションの識別は、すべてのアプリケーションに適しているとは限りません。たとえば、受動モードの FTP ではデータ接続に動的ポートを使用します。今後は、サーバー名と呼ばれる固有の文字ストリング (TFTP など) でアプリケーションを識別できます。これらのサーバー名には定義済みリストがあります。ポリシーを選択するときは、定義済みリストからサーバー名を選択できます。また、ユーザーが独自にサーバー名を作成することもできます。サーバー名は、ポートまたはポート範囲を使用してアプリケーションを定義する代わりに使用されます。

- **サービス・クラスの機能拡張**

インバウンド・ポリシーとアウトバウンド・ポリシー間で共用できるサービス・クラスを、サービス・クラス・ウィザードで定義できるようになりました。サービス・クラスの一部として、アウト・オブ・プロファイル処理を定義します。TCP 輻輳 (ふくそう) ウィンドウを縮小する新しいオプションがあります。このオプションを選択した場合、TCP 輻輳 (ふくそう) ウィンドウはトラフィックの絞り込みに使用されます。

- **重み付き優先待ち行列**

インバウンド接続が受け入れられると、インバウンド・ポリシーで定義されている受け入れ待ち行列に置かれます。受け入れ待ち行列には、それぞれ待ち行列の優先順位を決定する重みがあります。

情報の変更

- **QoS モニターに関する情報**

モニターは、ネットワークのトラフィックの流れの分析と測量を行うためのツールです。このツールの利点を活かすように、モニター例と情報を使用してください。

- **API の概要の更新**

API に関する情報では、API を使用するポリシーについてより明らかにしています。QoS ポリシー・タイプごとに、特定の API の説明があります。

新規または変更情報を参照する方法

技術上の変更が加えられた箇所がわかるようにするために、以下のイメージが使用されています。

- 新規または変更された情報の先頭



- 新規または変更された情報の末尾



このリリースの新機能または変更点に関するそのほかの情報については、プログラム資料説明書



を参照してください。

このトピックの印刷

PDF 版を表示またはダウンロードするには、QoS (Quality of Service) (約 1,082 KB) を選択します。

表示用または印刷用の PDF ファイルをワークステーションに保存するには、次のようにします。

1. ブラウザーで PDF を開く (上記のリンクをクリックする)。
2. PDF のメニューから、「複製を保存」をクリックする。
3. 「名前を付けて保存... (Save As...)」をクリックする。
4. PDF を保存するディレクトリーに進む。
5. 「保存」をクリックする。

これらの PDF を表示あるいは印刷するために Adobe Acrobat Reader が必要な場合は、Adobe Web site



からダウンロードしてください。

QoS の概念

QoS を実行しようとする前に、このトピックについて詳しく調べ、このサービスがニーズを満たすことを確認してください。Quality of Service (QoS) という用語に関する情報源は多数あるので、このトピックでは基本だけを説明します。

QoS を実行するには、iSeriesTM ナビゲーターのウィザードを使用してポリシーを構成します。ポリシーとは、アクションを指定する規則のセットです。ポリシーは、基本的には、(指定した) どのクライアント、アプリケーション、およびスケジュールが特定のサービスを受けるかを提示しています。以下の 3 つのポリシー・タイプを構成できます。

- 差異化サービス (DiffServ)
- 統合サービス (IntServ)
- インバウンド許可

DiffServ と IntServ はアウトバウンド帯域幅ポリシーと見なされます。アウトバウンド・ポリシーは、ネットワークから発信されるデータを制限し、サーバー負荷の制御に役立ちます。アウトバウンド・ポリシー内に設定した速度により、サーバー内で制限されるデータと制限されないデータの種類の種類、および制限の方法が制御されます。アウトバウンド・ポリシーの 2 つのタイプでは、ISP とのサービス・レベル・アグリーメント (SLA) が必要になる場合があります。詳しくは『サービス・レベル・アグリーメント (SLA)』を参照してください。

インバウンド許可ポリシーは、外部の送信元からネットワークに着信する接続要求を制御します。インバウンド・ポリシーは ISP からのサービス・レベルに依存しません。どちらのポリシーを使用するかを決定するためには、QoS を使用する理由と、iSeries サーバーの役割を検討してください。

QoS を実行するための最も重要な部分の 1 つは、サーバー自体です。以下で説明する概念を理解するだけでなく、それらの概念においてサーバーが果たす役割も認識する必要があります。iSeries サーバーは、クライアントまたはサーバーとしてのみ機能します。ルーターの役割は果たせません。たとえば、クライアントとして機能する iSeries サーバーは、DiffServ ポリシーを使用して、他のサーバーへの情報要求がネットワーク内で高い優先順位を持つようにすることができます。サーバーとして機能する iSeries サーバーは、インバウンド許可ポリシーを使用して、サーバーが受け入れる URI 要求を制限することができます。

詳しくは、以下のリンクをご利用ください。

DiffServ

これは、サーバーで作成できるアウトバウンド帯域幅ポリシーの第 1 のタイプです。DiffServ はトラフィックをクラスに分割します。DiffServ ポリシーをインプリメントするには、ネットワーク・トラフィックの分類方法と様々なクラスの処理方法を決定する必要があります。

IntServ

作成できるアウトバウンド帯域幅ポリシーの第 2 のタイプは、IntServ ポリシーです。IntServ によって、IP アプリケーションは、RSVP プロトコルと QoS API を使用して帯域幅を要求し予約することができます。IntServ ポリシーでは、RSVP プロトコルおよび RAPI API (または qtoq ソケット API) を使用して、エンドツーエンド接続を保証します。これは、指定できる最高水準のサービスですが、最も複雑なサービスでもありません。

インバウンド許可ポリシー

インバウンド許可ポリシーは、ネットワークに着信する接続要求を制御します。

サービス・クラス

ここでは、サービス・クラスを構成する部分について説明します。DiffServ ポリシーまたはインバウンド許可ポリシーを作成するときは、サービス・クラスも作成して使用します。

QoS API

ここでは、QoS ポリシーのタイプごとに必要なプロトコルおよび API について説明します。また、ルーターを RSVP 使用可能にする方法も説明します。現行 QoS API には、RAPI API、qtoq ソケット API、sendmsg() API、およびモニター API があります。

サーバー・トランザクションのモニター

ここでは、QoS ポリシーが意図したとおりに機能していることを確認するための QoS モニターについて説明します。

ディレクトリー・サーバー

ポリシーをディレクトリー・サーバーにエクスポートするという選択肢があります。ディレクトリー・サーバーを使用する場合と使用しない場合の利点、LDAP の概念と構成、および QoS スキーマについて調べるには、このトピックを表示してください。

追加のリソースについては、『QoS に関するその他の情報』を参照してください。

DiffServ



DiffServ はトラフィックをクラスに分割します。ネットワークで DiffServ ポリシーをインプリメントするには、ネットワーク・トラフィックの分類方法 (5See)とさまざまなクラスの処理方法 (6See)を決定する必要があります。

優先順位付けクラス: ネットワーク・トラフィックの分類方法

DiffServ はトラフィックをクラスに識別します。最も一般的なクラスは、クライアント IP アドレス、アプリケーション・ポート、サーバー・タイプ、プロトコル、ローカル IP アドレス、およびスケジュールを使用して定義されます。同じクラスに分類されたトラフィックは、すべて同等に扱われます。拡張分類では、サーバー・データを指定することにより、一部の iSeriesTM アプリケーションは異なったレベルのサービスを受けることができます。サーバー・データの使用はオプションですが、細分されたレベルでの分類が必要な場合に役に立ちます。

サーバー・データは、アプリケーション・トークンまたは URI という 2 つの異なるタイプのアプリケーション・データを基にしています。トラフィックがポリシーで指定したトークンまたは URI に一致すると、そのポリシーがアウトバウンド応答に適用されます。したがって、DiffServ ポリシーで指定した優先順位にかかわらずアウトバウンド・トラフィックが実現します。

DiffServ ポリシーでのアプリケーション・トークンの使用

アプリケーション・データを使用すると、ポリシーは、アプリケーションから sendmsg() API を通してサーバーに渡された特定のパラメーター (トークンおよび優先順位) に応答する設定になります。この設定はオプションです。アウトバウンド・ポリシーにこのレベルの細分度が必要でない場合は、ウィザードで「すべてのトークン (All tokens)」を選択してください。アプリケーションのトークンおよび優先順位と、アウトバウンド・ポリシーに設定された特定のトークンおよび優先順位を一致させる必要がある場合は、そのようにすることもできます。ポリシーにはアプリケーション・データを設定するための 2 つの部分があり、トークンおよび優先順位もそこで設定できます。

- アプリケーション・トークンの概念

アプリケーション・トークンは、定義されたリソースを表現できる任意の文字ストリング (myFTP など) です。QoS ポリシーに指定したトークンは、アウトバウンド・アプリケーションが提供するトークンと突き合わせされます。アプリケーションは sendmsg() API を通してトークン値を提供します。2 つのトークンが一致すると、アプリケーション・トラフィックは DiffServ ポリシーに組み込まれます。

DiffServ ポリシーでアプリケーション・トークンを使用するには、次のようにします。

1. QoS 構成ウィンドウで「DiffServ」を右マウス・ボタンでクリックし、「新規ポリシー (New Policy)」を選択します。ウィザードを開始します。
2. 「サーバー・データ要求 (Server Data Request)」ページが表示されたら、「選択済みアプリケーション・トークン (Selected application token)」を選択します。
3. 新しいトークンを作成するには、「新規」を選択します。「新規 URI (New URI)」ダイアログ・ボックスが表示されます。
4. 「名前 (Name)」フィールドに、分かりやすいアプリケーション・トークン名を入力します。
5. 「URI」フィールドで、「(/)」を削除し、アプリケーション・トークン(最大 128 文字のストリング)を入力します。典型的な URI ではなく、たとえば「myFTPPapp」のようにします。

- アプリケーション優先順位の概念

ポリシーに指定したアプリケーション優先順位は、アウトバウンド・アプリケーションが提供するアプリケーション優先順位と突き合わせされます。アプリケーションは `sendmsg()` API を通して優先順位の値を提供します。2つの優先順位が一致すると、アプリケーション・トラフィックは DiffServ ポリシーに組み込まれます。DiffServ ポリシーに定義されているすべてのトラフィックは、ポリシー全体に指定されている優先順位を引き続き受け取ります。

アプリケーション・トークンを指定する場合、この情報をサーバーに提供するアプリケーションでは `sendmsg()` API の使用を明確にコード化しておく必要があります。これはアプリケーション・プログラマーの役割です。アプリケーションの文書には有効な値 (トークンおよび優先順位) を記載し、QoS 管理者が DiffServ ポリシーを使用できるようにします。その場合、DiffServ ポリシーは、ポリシー内に設定されたトークンに一致するトラフィックにそのポリシーの優先順位と分類を適用します。ポリシーに設定された値に一致する値がアプリケーションにない場合は、アプリケーションを変更するか、または DiffServ ポリシーに別のアプリケーション・データ・パラメーターを使用することが必要になります。

`sendmsg()` API を組み込んだ QoS 拡張に関するプログラミングの詳細については、『`sendmsg()` API』を参照してください。

DiffServ ポリシーでの URI の使用

DiffServ ポリシーの作成では、上述のように、ウィザードを使用してサーバー・データ情報を設定できます。ウィザードのフィールドにはアプリケーション・トークンを指定するようにプロンプトが出されますが、代わりに相対 URI を指定できます。この指定もオプションです。アウトバウンド・ポリシーにこのレベルの細分度が必要でない場合は、ウィザードで「すべてのトークン (All tokens)」を選択してください。アプリケーションの URI と、アウトバウンド・ポリシーに設定された特定の URI を一致させる必要がある場合は、そのようにすることもできます。

相対 URI は、実際には絶対 URI のサブセットです (旧絶対 URL と類似)。<http://www.ibm.com/software> の例について考慮してみます。**<http://www.ibm.com/software>** セグメントは、絶対 URI と見なされます。**[/software](#)** セグメントは、相対 URI です。すべての相対 URI 値は、1 個のスラッシュ (/) で始まっていなければなりません。以下は、有効な相対 URI の例です。

- `/market/grocery#D5`
- `/software`
- `/market/grocery?q=green`

URI を使用する DiffServ ポリシーをセットアップする前に、URI に割り当てるアプリケーション・ポートを、Apache Web サーバー構成で FRCA 用に使用可能になっている「Listen」ディレクティブに一致させる必要があります。ご使用の HTTP サーバーのポートを変更または表示するには、トピック『[Manage addresses and ports for your HTTP server \(powered by Apache\)](#)』を参照してください。

FRCA (Fast Response Cache Accelerator) は、アウトバウンド HTTP 応答ごとに URI を識別します。アウトバウンド応答に関連した URI が、各 DiffServ ポリシーで定義されている URI と比較されます。FRCA で識別された URI に最もよく一致するトークン・ストリング (URI) を持つ最初のポリシーが、その URI へのすべての応答に適用されます。

優先順位の設定: クラスの処理方法

トラフィックが分類された後、DiffServ ではトラフィックを処理する方法を定義するためにホップごとの転送優先順位付け (PHB) も必要です。サーバーは、IP ヘッダー内のビットを使用して、IP パケットのサービス・レベルを識別します。ルーターとスイッチは、IP ヘッダーの TOS フィールドの PHB 情報に基づいてリソースを割り振ります。TOS フィールドは、Request For Comment (RFC) 1349 と OS/400^(R) V5R1

で再定義されました。PHB は、パケットがネットワーク・ノードで受け取る転送動作です。PHB は、コード・ポイントと呼ばれる 16 進値で表されます。サーバーまたはネットワークの他の部分 (ルーターなど) のいずれかの場所で、パケットのマーク付けを行なえます。パケットが要求されたサービスを保持するためには、すべてのネットワーク・ノードが DiffServ 使用可能でなくてはなりません。つまり、ネットワーク装置が PHB を実施できなくてはなりません。PHB 処理を実施するには、ネットワーク・ノードは、待ち行列スケジューリングおよびアウトバウンド優先順位管理を利用できなくてはなりません。DiffServ 使用可能の意味についての詳細は、『トラフィック・コンディショナー』を参照してください。

パケットが、DiffServ 使用可能でないルーターまたはスイッチを通過すると、そのパケットはそのルーターにおけるサービス・レベルを失います。その結果、パケットは依然として処理可能ですが、予期しない遅延が生じることがあります。iSeries サーバーでは、定義済みの PHB コード・ポイントを使用するか、独自のコード・ポイントを定義できます。プライベート・ネットワークの外側での使用を目的とした、独自のコード・ポイントの作成はお勧めしません。割り当てるコード・ポイントがわからない場合は、『コード・ポイントを使用した PHB (ホップごとの転送優先順位付け) の割り当て』で確認してください。

IntServ とは異なり、DiffServ トラフィックの場合、予約またはフローごとの処理は必要ありません。同じクラスに分類されたすべてのトラフィックは、同等に扱われます。

DiffServ は、サーバーから発信されるトラフィックを絞り込むためにも使用できます。つまり、iSeries サーバーは実際に DiffServ を利用してパフォーマンスを制限します。重要度の低いアプリケーションを制限することで、主幹業務のアプリケーションを最初にプライベート・ネットワークから送り出すことが可能になります。このポリシーのサービス・クラスを作成するとき、サーバーで様々な限界を設定するように指示されます。パフォーマンス制限には、トークン・バケット・サイズ、ピーク速度限界、平均速度限界などがあります。iSeries ナビゲーターの QoS 機能内のヘルプ・トピックに、これらの限界に関する詳しい情報があります。



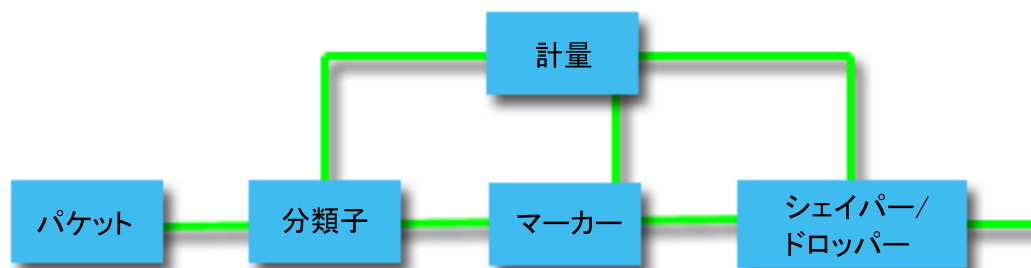
トラフィック・コンディショナー

Quality of Service ポリシーを使用するネットワーク装置は、DiffServ 使用可能でなくてはなりません。つまり、ルーターやスイッチなどのネットワーク装置には、分類子、計量、マーカー、シェイパー、およびドロPPER機能が装備されている必要があります。これらの機能をトラフィック・コンディショナーと呼びます。ネットワーク装置にすべてのトラフィック・コンディショナーが装備されていると、その装置は DiffServ 使用可能であると見なされます。

注: これらのハードウェア要件は iSeries (TM) に固有のものではありません。サーバーは外部ハードウェアを制御できないので、これらの用語は QoS インターフェースでは使用されていません。プライベート・ネットワークの外部では、ハードウェアは QoS の一般要件を処理する能力を持つ必要があります。特定の装置の資料を調べて、その装置が DiffServ 要件を処理できることを確認してください。また、ポリシーをインプリメントする前に、QoS の一般概念と前提条件を調べることもお勧めします。

次の図は、トラフィック・コンディショナーの作用を論理的に表したものです。

図 11. トラフィック・コンディショナー



各トラフィック・コンディショナーについて、詳しく説明します。

分類子

パケット分類子は、パケットの IP ヘッダーの内容に基づいてトラフィック・ストリームの中からパケットを選択します。iSeries サーバーは、2 つのタイプの分類子を定義しています。BA (動作集合) は、排他的に DiffServ コード・ポイントに基づいてパケットを分類します。MF (複数フィールド) 分類子は、1 つ以上のヘッダー・フィールド (ソース・アドレス、宛先アドレス、DiffServ フィールド、プロトコル ID、ソース・ポート、URI、サーバー・タイプ、宛先ポート番号など) の組み合わせの値に基づいてパケットを選択します。

計量

トラフィック計量機能は、分類子によって転送される IP パケットがトラフィックの IP ヘッダー・プロファイルに対応しているかどうかを判定します。IP ヘッダー内の情報は、このトラフィックの QoS ポリシーの中に設定した値によって決定します。計量機能は、アクションを起動するために情報を他の調整機能に渡します。アクションは、(それがプロファイル内パケットか、プロファイル外パケットかに関係なく) それぞれのパケットごとに起動されます。

マーカー

パケット・マーカーは、DiffServ (DS) フィールドを設定します。マーカーは、単一のコード・ポイントか、または PHB の選択に使用するコード・ポイント・セットへのすべてのパケットにマーク付けを行なうように構成することができます。

シェイパー

シェイパーは、トラフィック・ストリームをトラフィック・プロファイルに準拠させるためにそのトラフィック・ストリーム内のいくつかのパケットまたはすべてのパケットを遅らせます。シェイパーのバッファ・サイズは限られているので、遅延パケットを保持するためのスペースがないとルーターによりパケットが廃棄される場合があります。

ドロッパー

ドロッパーは、トラフィック・ストリーム内のいくつかのパケットまたはすべてのパケットを廃棄します。これは、ストリームをトラフィック・プロファイルに準拠させるために行なわれます。

IntServ

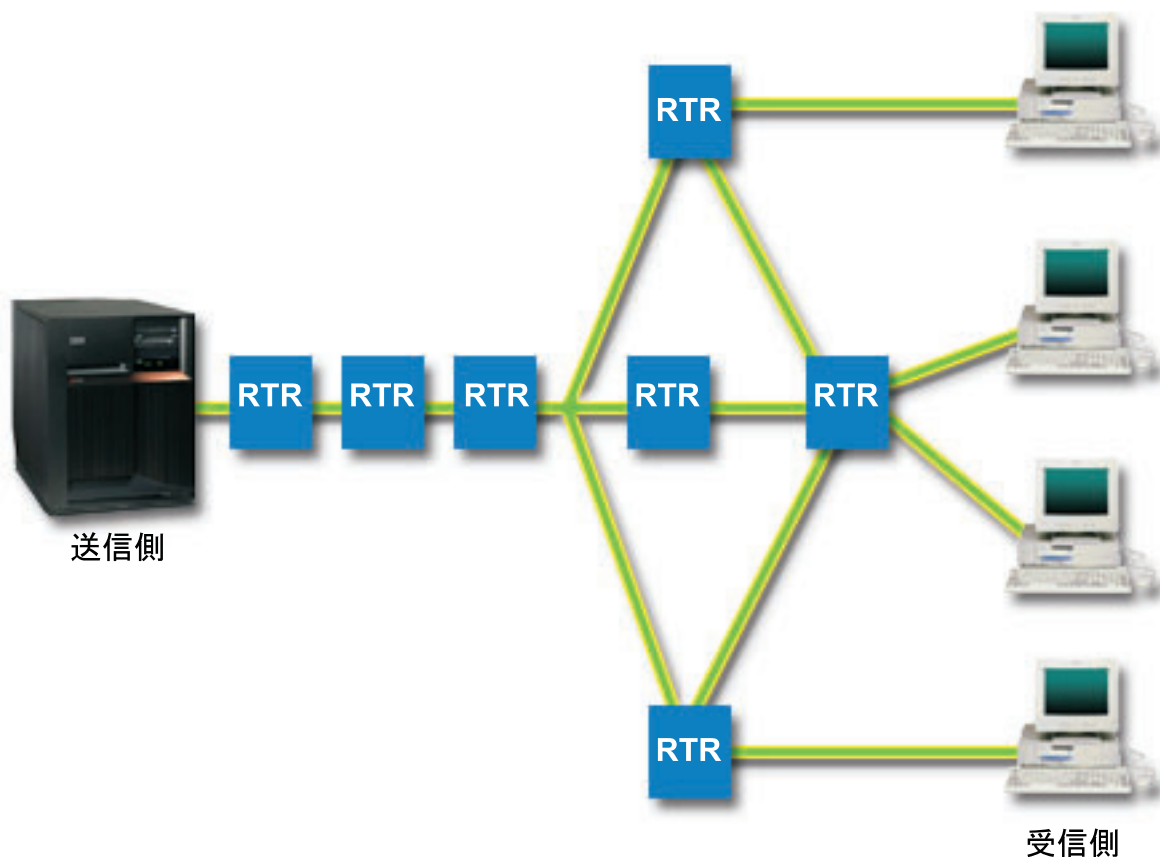
IntServ は、トラフィック送達時間を処理し、特定のトラフィックに特別な処理命令を割り当てます。

IntServ ポリシーは、データ転送を保証する手段としてはまだ比較的費用のかかる方法なので、IntServ ポリシーについては慎重であることが大切です。ただし、リソースのオーバー・プロビジョニング (バンド幅過供給) は、IntServ よりもさらに費用がかかります。

IntServ は、データを送信する前に特定のポリシー用にリソースを予約します。データ転送の前にルーターに信号が送られ、ネットワークが実際にポリシーに基づいて (エンドツーエンド) データ転送に同意し管理します。ポリシーとは、アクションを指定する規則のセットです。ポリシーは、基本的には許可制御リストです。帯域幅要求は、クライアントからの予約に入ります。パスの中のすべてのルーターが要求側クライアントからの要件を応諾する場合は、その要求はサーバーおよび IntServ ポリシーに届きます。要求が、ポリシーで定義された限度内にある場合は、QoS サーバーは RSVP 接続を許可し、アプリケーションの帯域幅を無視します。Resource Reservation Protocol (RSVP) と RAPI または qtoq QoS ソケット API (あるいはその両方) を使用して、リソースの予約を行います。詳しくは『QoS API』を参照してください。

トラフィックが通過する各ノードには、RSVP プロトコルを使用する能力が備わっている必要があります。ルーターは、パケット・スケジューラー、パケット分類子および許可制御というトラフィック制御機能を通じて Quality of Service を提供します。このトラフィック制御を実行する能力があることを、頻繁に RSVP 使用可能であるといいます。つまり、IntServ ポリシーをインプリメントする場合の最も重要な課題は、ネットワークでリソースを制御可能および予測可能にすることです。予測可能な結果を得るためには、ネットワークのすべてのノードが RSVP 使用可能になる必要があります。たとえば、トラフィックは、どのパスに RSVP 使用可能ルーターがあるかに基づいてではなく、リソースに基づいて経路指定されます。RSVP 使用可能でないルーターが混在すると、予測不可能なパフォーマンス上の問題が発生する場合があります。接続は続行されますが、アプリケーションが要求するパフォーマンスは、そのルーターによって保証されません。次の図は、IntServ 機能が論理的にどのように動作するかを示しています。

図 13. クライアントとサーバーの間の RSVP パス



サーバー上の RSVP 使用可能アプリケーションが、クライアントからの接続要求を検出します。それに応じて、サーバーのアプリケーションはクライアントに対して PATH コマンドを発行します。このコマンドは RAPI API または qtoq QoS ソケット API を使用して発行します。このコマンドにはルーター IP アドレス情報が入っています。PATH コマンドには、サーバー上の使用可能なリソースとパスに存在するルーターの情報、およびサーバーとクライアントの間の経路情報が含まれます。次に、クライアント上の RSVP 使用可能アプリケーションは、ネットワーク・リソースが割り振られたことをサーバーに知らせるためにネットワーク・パスを介して RESV コマンドを戻します。このコマンドは、PATH コマンドからのルーター情報に基づいて予約を行います。サーバーとパスに存在するすべてのルーターが、RSVP 接続用にリソースを予約します。サーバーが RESV コマンドを受け付けると、アプリケーションはクライアントへのデータ送信を開始します。データは、予約と同じ経路で送信されます。これは、ポリシーの実施を成功させるためには、この予約を実行するルーター能力がいかに重要であることを示しています。

IntServ は、HTTP のように、短期間の RSVP 接続には向きません。ただし、もちろんこれは自由裁量です。ご自分のネットワークにとって、なにが最善かを判断してください。どの領域とアプリケーションにパフォーマンスの問題があり、Quality of Service が必要かを考えてください。IntServ ポリシーで使用するどのアプリケーションも、RSVP プロトコルを使用できなくてはなりません。現在、ご使用のサーバーに RSVP 使用可能アプリケーションがない場合、RSVP を使用できるアプリケーションを作成する必要があります。IntServ API について詳しくは、『QoS API』を参照してください。

パケットが到着し、ネットワークから出ようとする時、サーバーは、パケットを送信するためのリソースがあるかどうかを判断します。この受け入れは、トークン・バケット内のスペース量によって決まります。トークン・バケット内の受け入れ用のスペース (ビット数)、帯域幅限界、トークン速度限界、およびサーバーで許可する最大接続数は、手動で設定します。これらの値はパフォーマンス制限値と呼ばれます。パケットがサーバーの制限内に収まるようだと、そのパケットはプロファイルに準拠しているので送信されます。IntServ では、各接続には独自のトークン・バケットが与えられます。

DiffServ マーク付けのある IntServ

ネットワーク全体が RSVP 接続を保証できるかどうか不確実な場合も、IntServ ポリシーを作成できます。ただし、ネットワーク・リソースが RSVP プロトコルを使用できない場合は、接続は保証されません。この場合、ポリシーにコード・ポイントを適用する必要があります。通常、このコード・ポイントは DiffServ ポリシー内で使用され、トラフィックにサービス・クラスを割り当てます。接続が保証されない場合も、このコード・ポイントは接続になんらかの優先順位を与えようと試みます。詳しくは『DiffServ マーク付けのある IntServ』を参照してください。

トラフィック制御機能

トラフィック制御機能は、IntServ にのみ適用されますが、iSeriesTM に固有のものではありません。サーバーは外部ハードウェアを制御できないので、これらの用語は QoS インターフェースでは使用されていません。プライベート・ネットワークの外部では、ハードウェアは QoS の一般要件を処理する能力を持つ必要があります。IntServ ポリシーの一般ルーター要件を以下で説明します。また、ポリシーをインプリメントする前に、QoS の一般概念と前提条件を調べることもお勧めします。

予測可能な結果を得るためには、トラフィック・パスに RSVP 使用可能ハードウェアを設置する必要があります。ルーターには、RSVP プロトコルを使用するための特定のトラフィック制御機能が必要です。この、あるトラフィック制御機能がある状態を、頻繁に RSVP 使用可能である、または QoS 使用可能である、といいます。サーバーの役割はクライアントまたはサーバーのいずれかであることを覚えておいてください。現時点では、サーバーをルーターとして使用することはできません。ネットワーク装置の資料で、QoS 要件が処理できるかどうか調べてください。

トラフィック制御機能には、次のものがあります。

パケット・スケジューラー

パケット・スケジューラーは、IP ヘッダー内の情報に基づいて転送されるパケットを管理します。パケット・スケジューラーにより、パケットは、ポリシーの中に設定したパラメーターに従って送達されます。スケジューラーは、パケットがキューイングされるポイントにインプリメントされます。

パケット分類子

パケット分類子は、IP フローのどのパケットが IP ヘッダー情報に基づいてある特定のサービス・レベルを受けられるかを識別します。それぞれの着信パケットは、分類子によって特定のクラスにマップされます。同じクラスに分類されたすべてのパケットは、同じ処理を受けます。このサービス・レベルは、ポリシーの中に設定した情報に基づきます。

許可制御

許可制御には、ルーターが、新規フロー用に要求された QoS を受け入れる十分な経路指定リソースがあるかどうかを判断する時に使用する、決定アルゴリズムが組み込まれています。十分なりソースがないと、新規のフローは拒否されます。フローが受け入れられると、ルーターは、要求された QoS を予約するためにパケット分類子とスケジューラーを割り当てます。許可制御は、予約パス沿いに存在する各ルーターで行われます。

ここでは、分類子とスケジューラーのすべてを説明しているわけではありません。他の資料については、『QoS に関するその他の情報』参照してください。

IntServ タイプ

IntServ には、負荷制御サービスと保証サービスの 2 つのタイプがあります。

負荷制御サービス

負荷制御サービスは、混雑したネットワークによる影響を大きく受けるアプリケーション（たとえば、リアルタイム・アプリケーション）をサポートします。このようなアプリケーションは、少量の脱落や遅延も許容しなければなりません。アプリケーションが負荷制御サービスを使用する場合、ネットワーク負荷が増えてもそのパフォーマンスには影響しません。トラフィックには、負荷が少ない状況でのネットワークの正常なトラフィックが受けられるサービスに類似したサービスが提供されます。

ルーターは、負荷制御サービスが十分な帯域幅およびパケット処理リソースを確実に受け取るようにする必要があります。このためには、ルーターは、IntServ をサポートする QoS 使用可能でなければなりません。ルーターの仕様をチェックして、トラフィック制御機能を通じて Quality of Service を提供するかどうかを調べる必要があります。トラフィック制御は、次の要素、すなわち、パケット・スケジューラー、パケット分類子、および許可制御から構成されます。

保証サービス

保証サービスは、パケットが指定の送達時間内で確実に到着するようにします。保証サービスを必要とするアプリケーションには、ストリーミング・テクノロジーを使用するビデオおよびオーディオのブロードキャスト・システムが含まれます。保証サービスは、パケットが指定時間以上は遅れないように最大キューイング遅延を制御します。パケットのパス沿いにあるルーターはすべて、送達を保証するための RSVP 機能を備えていなければなりません。トークン・パケット限界および帯域幅限界を割り当てると、保証サービスを定義することになります。保証サービスは、TCP プロトコルを使用するアプリケーションにのみ適用できます。

トークン・パケットおよび帯域幅の限界

トークン・パケット限界と帯域幅限界はともにパフォーマンス制限として知られています。これらのパフォーマンス制限によって、アウトバウンド帯域幅ポリシー (IntServ および DiffServ の両方) 内でのパケットの送達が保証されます。

トークン・バケット・サイズ

トークン・バケット・サイズは、サーバーが任意の時点で処理できる情報量を決定します。サーバーがネットワークからデータを送り出す速度よりアプリケーションがサーバーに情報を送る速度が速い場合、バッファがいっぱいになります。この限界を超えるデータ・バケットはアウト・オブ・プロファイルとして処理されます。 IntServ ポリシーはこの規則の例外です。 IntServ ポリシーでは「制限しない」を選択でき、RSVP 接続要求が可能になります。他のすべてのポリシーでは、プロファイル外トラフィックの処理方法を決定できます。最大トークン・バケット・サイズは 1 GB です。

トークン速度限界

速度限界は、長期データ転送速度またはネットワーク内に許容されるビット/秒の数を指定します。QoS ポリシーは要求された帯域幅を調べ、それとこのポリシーの速度およびフロー限界を比較します。要求が、サーバーが限界を超える原因となる場合、サーバーは要求を否認します。トークン速度限界は、IntServ ポリシー内の許可制御のみに使用されます。この値の範囲は 10 Kb/秒から 1 Gb/秒です。また、「制限しない」を選択することもできます。速度に「制限しない」を割り当てた場合には、使用可能なリソースを制限する必要があります。

ヒント: 設定する限界を決めるために、モニターを実行することができます。ネットワーク上のほとんどのデータ・トラフィックを収集するために、集約トークン速度限界の大きさを十分にとったポリシーを作成します。次に、このポリシーでデータ収集を開始します。ご使用のアプリケーションおよびネットワークが現在使用する合計速度を収集する 1 つの方法として、『現在のネットワーク統計のモニター』の例を参照してください。これらの結果を使用して、限界を適切に削減することができます。

特定のデータ収集ではなくリアルタイム・モニター・データを表示するには、モニターを開いてください。モニターにはすべてのアクティブ・ポリシーに関するリアルタイム統計が表示されます。

DiffServ マーク付けのある IntServ

混合環境の場合、このポリシーが最も頻繁に使用されます。 IntServ 予約はサポートしないが、 DiffServ をサポートする様々なルーターを IntServ 予約が通過する場合、混合環境が生じます。トラフィックは、様々な異なるドメイン、サービス・レベル・アグリーメント (SLA)、および、さまざまな機能を持つ装置を通過するので、常に意図するサービスを得られるとは限りません。

この潜在的な問題を減少させるために、DiffServ マーク付けを IntServ ポリシーに付加することができます。ポリシーが、RSVP プロトコルを使用できないルーターを行き交っても、ポリシーはいくらかの優先順位を保持します。追加するマーク付けは、PHB (ホップごとの転送優先順位付け) といいます。

非シグナル方式

上記のようなマーク付けの使用に加えて、新しい「非信号送出」機能を使用することもできます。 API の「非信号送出方式」バージョンを選択した場合は、サーバー上に RSVP 規則がロードされるようにするアプリケーションを作成できるようになります。この場合、TCP/IP 会話のサーバー側アプリケーションを RSVP 使用可能にするだけで済みます。 RSVP 信号送出方式は、クライアント・サイドのために自動的に実行されます。これにより、クライアント・サイドが RSVP プロトコルを使用できない場合でも、アプリケーションの RSVP 接続が可能になります。

「非信号送出」機能は、IntServ ポリシー内に指定します。 IntServ ポリシーの「プロパティ」パネルで「非信号送出方式」を指定してください。

1. iSeries[™] ナビゲーターで、サーバー → 「ネットワーク」 → 「IP ポリシー」の順に展開してください。
2. 「Quality of Service」を右マウス・ボタンでクリックし、「構成」を選択します。

3. 「アウトバウンド帯域幅ポリシー」→「IntServ」を展開します。
4. 必要な IntServ ポリシー名を右マウス・ボタンでクリックして、「プロパティ」を選択します。「IntServ プロパティ」ダイアログ・ボックスが開きます。
5. 「トラフィック管理」タブを選択して、信号送付を使用不可または使用可能にします。このダイアログではスケジュール、クライアント、アプリケーション、およびトラフィック管理を編集できます。

詳細については、『DiffServ サービス・クラス』および『IntServ』の各トピックを参照してください。

インバウンド許可ポリシー



インバウンド許可ポリシーは、サーバーに接続しようとするトラフィックを制限するために使用されます。アクセスは、クライアント、URI、アプリケーション、または iSeriesTM サーバーのローカル・インターフェースにより制限できます。さらに、インバウンド・トラフィックにサービス・クラスを適用して、サーバーのパフォーマンスを強化することができます。このポリシーは、iSeries ナビゲーターのインバウンド許可ウィザードを使用して定義します。

インバウンド・ポリシーには、さらに知っておかねばならない 3 つのコンポーネントがあります。それらは、トラフィックを制限する URI、サービス・クラスで定義されている接続率、および正常な接続の順序を制御する優先待ち行列です。詳しくは以下のリンクを参照してください。

- URI (13See)
- 接続率 (14See)
- 重み付き優先待ち行列 (14See)

URI

Web サーバーに接続する HTTP トラフィックを制限するために、インバウンド・ポリシーの使用を考慮する必要があります。この環境では、インバウンド許可ポリシーを作成して、特定の URI のトラフィックを制限する必要があります。URI 要求率は、サーバーを過負荷から保護するのに役立つソリューションの一部です。サーバーが受け入れる URI 要求を制限するために、アプリケーション・レベルの情報に基づいて、許可制御を適用する特定の URI を指定します。業界では、これを、優先順位を設定するために URI を使用するヘッダー・ベースの接続要求制御とも呼んでいます。

URI を指定することにより、パケット・ヘッダーだけでなくコンテンツもインバウンド・ポリシーで検査することができます。検査されるコンテンツは URI 名です。iSeries では相対 URI 名 (たとえば、`/products/clothing`) を使用できます。以下の例では、相対 URI について説明しています。

相対 URI

相対 URI は、実際には絶対 URI のサブセットです (旧絶対 URL と類似)。

`http://www.ibm.com/software` の例について考慮してみます。`http://www.ibm.com/software` セグメントは、絶対 URI と見なされます。`/software` セグメントは、相対 URI です。すべての相対 URI 値は、1 個のスラッシュ (/) で始まっていなければなりません。以下は、有効な相対 URI の例です。

- `/market/grocery#D5`
- `/software`
- `/market/grocery?q=green`

注:

- URI を使用する場合、プロトコルには TCP を指定しなければなりません。また、ポートおよび IP アドレスは、HTTP サーバーに構成したポートおよび IP アドレスと一致しなければなりません。通常はポート 80 です。
- URI を指定するには暗黙のワイルドカードがあります。たとえば /software は、software ディレクトリ内のすべてを含んでいます。
- URI には * は使用しないでください。これは有効な文字ではありません。
- URI 情報は、インバウンド・ポリシーまたは DiffServ (アウトバウンド) ポリシーで使用できません。

URI を使用するインバウンド・ポリシーをセットアップする前に、URI に割り当てるアプリケーション・ポートを、Apache Web サーバー構成で FRCA 用に使用可能になっている「Listen」ディレクティブに一致させる必要があります。ご使用の HTTP サーバーのポートを変更または表示するには、トピック『Manage addresses and ports for your HTTP server (powered by Apache)』を参照してください。

接続率

インバウンド許可ポリシーの一部として、サービス・クラスも選択する必要があります。このサービス・クラスは、サーバーが受け入れる接続を制限するために、許可制御として機能する接続速度を定義します。

接続率制限は、作成するポリシーで定義される秒当たりの平均接続数および瞬間最大接続数を基にして、新規パケットの受け入れまたは否認を実行します。これらの接続制限の内容は平均率およびバースト限界から成り、iSeries ナビゲーターのウィザードでは入力するよう求められます。着信接続要求がサーバーに到着すると、サーバーはパケット・ヘッダー情報を分析して、このトラフィックがポリシー内で定義されているかどうかを判別します。システムは、この情報を接続制限プロファイルと対比して検証します。パケットがポリシー限界内である場合は、そのパケットは待ち行列に入れられます。

上記の情報を使用して、インバウンド許可ウィザードを完了します。iSeries ナビゲーターでは、ヘルプを使用して、ポリシーの作成時に同様の情報を参照できます。

重み付き優先待ち行列

このインバウンド制御の一部として、接続要求がポリシーに評価された後で、処理される優先順位を指定することができます。優先待ち行列に重みを割り当てることにより、接続要求が着信した後の待ち行列の応答時間を制御することになります。待ち行列に入れられた場合、接続は待ち行列優先順位 (高、中、低、またはベストエフォート) の順に処理されます。割り当てる重みがわからない場合は、デフォルト値を使用してください。すべての重みの和は 100 です。たとえば、すべての優先順位を 25 と指定した場合、すべての待ち行列が同等に処理されます。仮に、高 (50)、中 (30)、低 (15)、ベストエフォート (5) の重みを指定したとします。受け入れられる接続の比率は次のようになります。

- 高優先度の接続 50%
- 中優先度の接続 30%
- 低優先度の接続 15%
- ベストエフォート優先度の接続 5%



サービス・クラス

DiffServ ポリシーとインバウンド許可ポリシーでは、サービス・クラスを使用してトラフィックをクラスに分類します。このクラス分けのほとんどはハードウェアで行なわれますが、トラフィックのクラス分け方法とトラフィックが受け取る優先順位は、ユーザーが制御します。

QoS を実行する際、最初にポリシーを定義します。ポリシーで、だれが、なにを、どこで、いつ、といった詳細を決定します。次にサービス・クラスをポリシーに割り当てます。サービス・クラスは個別に定義するので、ポリシーが再利用できます。サービス・クラスを定義する際、そのクラスをアウトバウンド・ポリシー、インバウンド・ポリシー、またはこの両方のポリシー・タイプに適用できるかどうかを指定します。両方 (アウトバウンドとインバウンド) を選択した場合は、DiffServ ポリシーとインバウンド許可ポリシーがそのサービス・クラスを使用できます。

サービス・クラス内での設定値は、そのサービス・クラスがインバウンド・ポリシー、アウトバウンド・ポリシー、または両方のポリシー・タイプに使用されるかどうかによって依存します。サービス・クラスを作成する際、次のような要件があります。

コード・ポイント・マーク付け

Quality of Service は、トラフィックに対して、業界推奨のコード・ポイントを使用した PHB (ホップごとの転送優先順位付け) の割り当てを行います。ルーターとスイッチは、これらのコード・ポイントを使用してトラフィックに優先順位レベルを与えます。ご使用のサーバーは、ルーターとして動作していないので、これらのコード・ポイントを使用できません。ネットワークの個別のニーズに基づいて、使用するコード・ポイントを決める必要があります。最もなアプリケーションはどれか、どのポリシーに高い優先順位を割り当てるかについて、考慮してください。最も重要なことは、マーク付けと一貫性を持たせることです。それによって、期待した結果が得られます。これらのコード・ポイントは、トラフィックの様々なクラスを区別する上でキーとなります。

トラフィックの計量

Quality of Service は、速度制御限界を利用して、ネットワークを通るトラフィックを制限します。これらの制限を設けるには、トークン・バケット・サイズ、ピーク速度限界、および平均速度限界を設定します。これらの特定の値の詳細については、『トークン・バケットおよび帯域幅の限界』を参照してください。

プロファイル外トラフィック

サービス・クラスの最後の分担は、プロファイル外処理です。速度制御限界を割り当てる際に、トラフィックを制限する値を設定します。トラフィックが制限値を超えると、そのパケットはプロファイル外と見なされます。サーバーは、サービス・クラス内のこの情報から、UDP トラフィックを廃棄して TCP 輻輳 (ふくそう) ウィンドウを縮小するか、シェイピング (遅延) するか、またはプロファイル外パケットを再マーク付けするかを判断します。

UDP パケットの廃棄または TCP 輻輳 (ふくそう) ウィンドウの縮小: プロファイル外パケットの廃棄と調整を決定した場合は、UDP パケットは廃棄されます。しかし、TCP 輻輳 (ふくそう) ウィンドウが縮小されるので、データ速度はトークン・バケット速度に合わせられます。任意の時点でネットワークに送り出せるパケットの数が減少し、その結果、輻輳 (ふくそう) が緩和されます。

遅延 (シェイピング): プロファイル外パケットを遅延させると、これらのパケットは定義された処理特性に適合するようにシェイピングされます。

DiffServ コード・ポイントによる再マーク付け: コード・ポイントでプロファイル外パケットを再マーク付けすると、それらのパケットには新しいコード・ポイントが割り当てられます。パケットは処理特性に適合するように絞り込まれるのではなく、再マーク付けされるだけです。ウィザードでこの処理指示を割り当てる時、「ヘルプ」をクリックして詳しい情報をご確認ください。

優先順位

各種のインバウンド許可制御ポリシーを使用して、サーバーとの接続の優先順位付けを行うことができます。これにより、サーバーが完了した接続を処理する順序を定義できます。選択できる優先順位は、高、中、低、またはベストエフォートです。

コード・ポイントを使用した PHB (ホップごとの転送優先順位付け) の割り当て

Quality of Service (QoS) は、以下の業界推奨コード・ポイントを使用して、トラフィックに PHB (ホップごとの転送優先順位付け) を割り当てます。サービス・クラス・ウィザードを使用して、ポリシーに PHB (ホップごとの転送優先順位付け) を割り当てる必要があります。ネットワークの個別のニーズに基づいて、使用するコード・ポイントを決める必要があります。どのコード・ポイント・スキームを自分の環境で使用するかを決定できるのは、自分のみです。最も重要なアプリケーションはどれか、どのポリシーに高い優先順位を割り当てるかについて、考慮してください。最も重要なことは、マーク付けと一貫性があることです。それによって、期待した結果が得られます。重要度が同じであるポリシーでは同じコード・ポイントを使用して、これらのポリシーの結果に一貫性を持たせることができます。割り当てるコード・ポイントがわからない場合は、試行錯誤手法を行います。テスト・ポリシーを作成し、これらのポリシーをモニターし、必要に応じて調整してください。

下の表に、業界標準に基づいて推奨されているコード・ポイントを示します。大部分の ISP は業界標準コード・ポイントをサポートしますが、ISP のサポート状況を確認する必要があります。サービス・レベル・アグリーメント (SLA) と ISP の役割について詳しくは、『サービス・レベル・アグリーメント (SLA)』を参照してください。また、独自のコード・ポイントを作成することもできますが、外部での使用はお勧めしません。独自のコード・ポイントはテスト環境で使用するのが最良です。

優先転送 (Expedited forwarding) (17See)
101110

クラス・セレクター (17See)
クラス 0 - 000000
クラス 1 - 001000
クラス 2 - 010000
クラス 3 - 011000
クラス 4 - 100000
クラス 5 - 101000
クラス 6 - 110000
クラス 7 - 111000

保証転送 (Assured forwarding) (17See)
保証転送、クラス 1、低 - 001010
保証転送、クラス 1、中 - 001100
保証転送、クラス 1、高 - 001110
保証転送、クラス 2、低 - 010010
保証転送、クラス 2、中 - 010100

保証転送、クラス 2、高 - 010110
保証転送、クラス 3、低 - 011010
保証転送、クラス 3、中 - 011100
保証転送、クラス 3、高 - 011110
保証転送、クラス 4、低 - 100010
保証転送、クラス 4、中 - 100100
保証転送、クラス 4、高 - 100110

優先転送 (Expedited forwarding)

優先転送は PHB (ホップごとの転送優先順位付け) のタイプの 1 つです。優先転送は、主にネットワークにおける保証サービスの提供に使用されます。優先転送は、ネットワーク全体にわたって帯域幅を保証することで、脱落およびジッターの少ないエンドツーエンド・サービスをトラフィックに提供します。パケットが送信される前に予約が行なわれます。主な目的は、遅延を防ぎ、パケットを適時に送信することです。

注: 優先転送処理は通常はコストが高いため、この PHB (ホップごとの転送優先順位付け) の常用はお勧めしません。

クラス・セレクター

クラス・セレクター・コード・ポイントは、PHB のもう 1 つのタイプです。クラスは 7 つあります。クラス 0 はパケットに最低優先順位を与え、クラス 7 はクラス・セレクターのコード・ポイント値の範囲内で、パケットに最高の優先順位を与えます。これは PHB の最も一般的なものです。なぜなら、ほとんどのルーターはすでに類似したコード・ポイントを使用しています。

保証転送 (Assured forwarding)

保証転送は、4 つの PHB クラスにわかれており、各クラスに廃棄優先順位 (低、中、高) があります。廃棄優先順位によって、パケットの廃棄の可能性が決まります。各クラスには、それぞれ独自の帯域幅仕様があります。「クラス 1、高」の場合、ポリシーには最低優先順位が与えられ、「クラス 4、低」の場合はポリシーに最高優先順位が与えられます。廃棄レベルが「低」とは、このポリシーの中のパケットは、この特定のクラス・レベルで廃棄される可能性が最も低いという意味です。

平均接続率およびバースト限界

接続率およびバースト限界は、どちらも速度限界として知られています。これらの速度限界は、サーバーに入ろうとするインバウンド接続を制限するのに役立ちます。速度限界はインバウンド許可ポリシーで使用するサービス・クラスに設定します。

接続バースト限界

バースト限界により、接続バーストを保持するバッファ容量が決定されます。接続バーストは、サーバーが処理できるより速い速度で、あるいは許可したい速度より速い速度でサーバーに入ることです。バースト内の接続数が、設定した接続バースト限界を超えた場合には、それ以上の接続は廃棄されます。

平均接続率

平均接続率は、サーバー内で許可された受け入れられた URI 要求の、新規に確立された接続または率の限界を指定します。設定した限界をサーバーが超える原因となる要求は、サーバーにより否認されます。平均接続率要求限界は、毎秒ごとの接続で測られます。

ヒント: 設定する限界を決めるために、モニターを実行することができます。サーバー上を移動する大部分のデータの收拾に役立つサンプル・ポリシーについては、『現在のネットワーク統計のモニター』を参照してください。これらの結果を使用して、適切な限界に調整することができます。

特定のデータ収集ではなくリアルタイム・モニター・データを表示するには、モニターを開いてください。モニターにはすべてのアクティブ・ポリシーに関するリアルタイム統計が表示されます。

QoS API



大部分の QoS ポリシーでは API の使用が必要です。以下の API は、DiffServ ポリシーまたは IntServ ポリシーと組み合わせて使用できます。さらに、QoS モニターと共に使用される多数の API があります。

- IntServ API (18See)
- DiffServ API (19See)
- モニター API (19See)

IntServ API

Resource Reservation Protocol (RSVP) は、RAPI API または qtoq QoS ソケットAPI と共に IntServ の予約を行います。トラフィックが通過する各ノードは、RSVP プロトコルを使用する能力をもっていないとなりません。この IntServ ポリシーを実行する能力があることを、しばしば RSVP 使用可能であるといいます。RSVP プロトコルの使用に必要なルーター機能について詳しくは、『トラフィック制御機能』を参照してください。

RSVP プロトコルは、トラフィックのパスに存在するすべてのネットワーク・ノードでの RSVP 予約の作成に使用されます。RSVP プロトコルは、要求されたサービスをポリシーに提供する期間中、この予約を保持します。予約は、この対話でデータが必要とする処理と帯域幅を定義します。各ネットワーク・ノードは、予約で定義されているデータ処理を実行することに同意します。

RSVP は単純なプロトコルであり、予約は (受信側から) 一方向でのみ行われます。オーディオ/ビデオ会議などのより複雑な接続の場合は、送信側のそれぞれが受信側でもあります。この場合、それぞれの側で 2 つの RSVP セッションをセットアップする必要があります。

RSVP 使用可能ルーターに加えて、IntServ を使用するためには RSVP 使用可能アプリケーションも必要です。この時点では iSeriesTM サーバーには RSVP 使用可能アプリケーションがないので、RAPI API または qtoq QoS ソケット API を使用してアプリケーションを書き込む必要があります。これらの API により、アプリケーションは RSVP プロトコルを使用できるようになります。詳しい説明が必要な場合は、これらのモデル、その操作、およびメッセージ処理に関する多数の資料がありますので、それらを参照してください。RSVP プロトコルおよびインターネット RFC 2205 の内容についての理解を深める必要があります。

qtoq ソケット API

qtoq QoS ソケット API を使用して、iSeries システム上で RSVP プロトコルを使用するのに必要な作業を単純化できるようになりました。qtoq ソケット API は RAPI API を呼び出して、より複雑なタスクの一部を実行します。qtoq ソケット API は、RAPI API ほど柔軟ではありませんが、少ない負荷で同じ機能を提供します。API の「非信号送出方式」バージョンにより、下記のアプリケーションを作成することができます。

- サーバー上に RSVP 規則をロードするアプリケーション。
- TCP/IP 会話のサーバー側アプリケーションを RSVP 使用可能にするだけのアプリケーション。

RSVP 非信号送出方式は、クライアント・サイドのために自動的に実行されます。

コネクション型またはコネクションレスの qtoq QoS ソケットを使用するアプリケーション/プロトコルの典型的な QoS API フローについては、『QoS API コネクション型機能フロー』、または『QoS API コネクションレス機能フロー』を参照してください。

DiffServ API

注: `sendmsg()` API は、特定のアプリケーション・トークンを定義する特定の DiffServ ポリシーに使用されます。DiffServ ポリシーを作成するときは、(オプションで) アプリケーション特性 (トークンおよび優先順位) を指定できます。これは拡張ポリシー定義であり、使用しない場合はこの API を無視することができます。ただし、ルーターおよびネットワーク・パスにあるその他のサーバーは DiffServ 使用可能である必要があります。

DiffServ ポリシーでアプリケーション・トークンを使用することに決めた場合、この情報を提供するアプリケーションでは `sendmsg()` API の使用を明確にコード化しておく必要があります。これはアプリケーション・プログラマーの役割です。アプリケーションの文書には有効な値 (トークンおよび優先順位) を記載し、QoS 管理者が DiffServ ポリシーに使用できるようにします。その場合、DiffServ ポリシーは、ポリシー内に設定されたトークンに一致するトラフィックにそのポリシーの優先順位と分類を適用します。ポリシーに設定された値に一致する値がアプリケーションにない場合は、アプリケーションを変更するか、または DiffServ ポリシーに別のアプリケーション・データ・パラメーターを使用することが必要になります。

以下に、アプリケーション・トークンおよびアプリケーション優先順位の 2 つのサーバー・データ・パラメーターについて簡単に説明します。

アプリケーション・トークンの概念

アプリケーション・トークンは、定義済みリソースを表す URI です。QoS ポリシーに指定したトークンは、アウトバウンド・アプリケーションが提供するトークンと突き合わせされます。アプリケーションは `sendmsg()` API を使用してトークン値を提供します。2 つのトークンが一致すると、アプリケーション・トラフィックは DiffServ ポリシーに組み込まれます。

アプリケーション優先順位の概念

QoS ポリシーに指定したアプリケーション優先順位は、アウトバウンド・アプリケーションが提供するアプリケーション優先順位と突き合わせされます。アプリケーションは `sendmsg()` API を使用して優先順位の値を提供します。2 つの優先順位が一致すると、アプリケーション・トラフィックは DiffServ ポリシーに組み込まれます。DiffServ ポリシーに定義されているすべてのトラフィックは、ポリシー全体に指定されている優先順位を引き続き受け取ります。

DiffServ ポリシー・タイプについて詳しくは、『DiffServ』を参照してください。

モニター API

モニター API を使用するには、『Resource Reservation Setup Protocol APIs』を参照してください。モニターに適用される API は、その名称に "monitor" というワードを含んでいます。例:

`QgyOpenListQoSMonitorData`。以下に、それぞれのモニター API について簡単に説明します。

- `QgyOpenListQoSMonitorData` (QoS モニター・データ・リストのオープン) は、QoS サービスに関連した情報を収集します。
- `QtoqDeleteQoSMonitorData` (QoS モニター・データの削除) は、収集された QoS モニター・データの 1 つ以上のセットを削除します。
- `QtoqEndQoSMonitor` (QoS モニターの終了) は、QoS サービスに関連した情報の収集を停止します。

- QtoqListSavedQoSMonitorData (保管済み QoS モニター・データのリスト) は、前に保管されたすべての収集済みモニター・データのリストを戻します。
- QtoqSaveQoSMonitorData (QoS モニター・データの保管) は、収集された QoS モニター・データのコピーを、将来の使用のために保管します。
- QtoqStartQoSMonitor (QoS モニターの開始) は、QoS サービスに関連した情報を収集します。



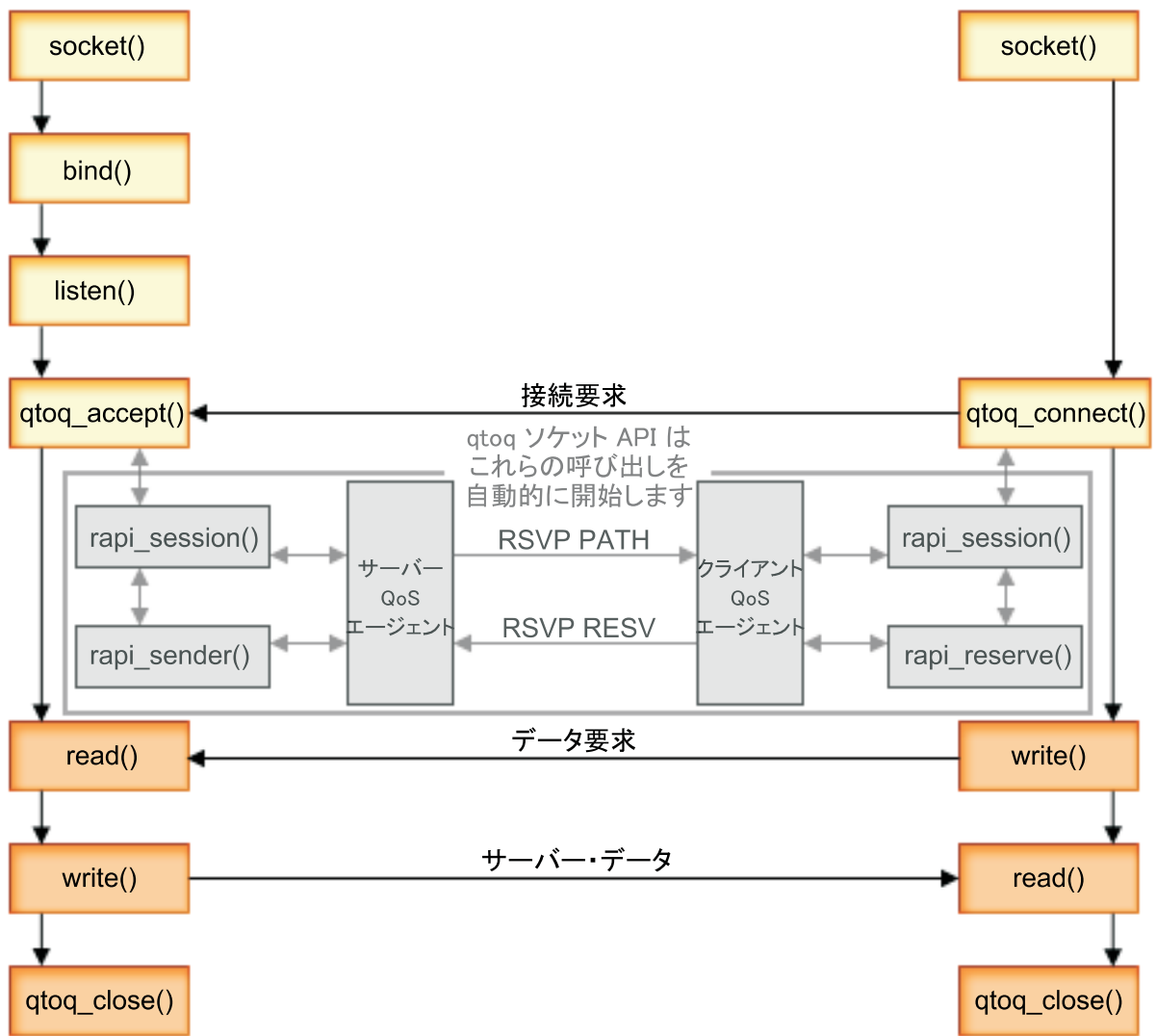
QoS API コネクション型機能フロー

次の図は、TCP などのコネクション型プロトコル用の QoS 使用可能 API qtoq ソケット関数のクライアント/サーバー関係を示したものです。

RSVP の始動を要求するコネクション型フローのために、QoS 使用可能 API 関数が呼び出されると、その他の関数も開始されます。これらの追加の関数により、クライアントおよびサーバー上の QoS エージェントは、クライアントとサーバーとの間のデータ・フローのための RSVP プロトコルをセットアップします。

サーバー・アプリケーション

クライアント・アプリケーション



イベントの **qtoq** フロー: 次のソケット呼び出し手順では、上図について説明しています。また、コネクション型設計でのサーバー・アプリケーションとクライアント・アプリケーション間の関係についても説明しています。これらは基本ソケット API を修正したものです。

サーバー・サイド

「非信号送出方式」とマーク付けされた規則に関する `qtoq_accept()`

1. アプリケーションは `socket()` 関数を呼び出し、ソケット記述子を取得します。
2. アプリケーションは `listen()` を呼び出し、どの接続を待つのかを示します。
3. アプリケーションは `qtoq_accept()` を呼び出し、クライアントからの接続要求を待ちます。
4. API は `rapi_session()` API を呼び出します。その呼び出しが成功した場合は、QoS セッション ID が割り当てられます。

5. API は標準 `accept()` 関数を呼び出し、クライアントの接続要求を待ちます。
6. 接続要求が受信されると、要求された規則に関して許可制御が行われます。この規則は TCP/IP スタックに送られ、それが有効である場合は、その結果とセッション ID と一緒に呼び出し側アプリケーションに戻されます。
7. サーバーとクライアントのアプリケーションは、要求されたデータ転送を実行します。
8. アプリケーションは `qtoq_close()` 関数を呼び出し、ソケットをクローズして規則をアンロードします。
9. QoS サーバーは、その規則を QoS マネージャーから削除し、QoS セッションを削除し、さらに必要とされる他のアクションをすべて実行します。

通常の RSVP 信号送出方式による `qtoq_accept()`

1. アプリケーションは `socket()` 関数を呼び出し、ソケット記述子を取得します。
2. アプリケーションは `listen()` を呼び出し、どの接続を待つのかを示します。
3. アプリケーションは `qtoq_accept()` を呼び出し、クライアントからの接続要求を待ちます。
4. 接続要求が届くと、`rapi_session()` API が呼び出されます。この API が、この接続に関する QoS サーバーとのセッションを作成し、呼び出し元に戻されることになる QoS セッション ID を取得します。
5. `rapi_sender()` API が呼び出され、QoS サーバーから PATH メッセージを送り、QoS サーバーにクライアントからの RESV メッセージが必要であること知らせます。
6. `rapi_getfd()` API が呼び出され、QoS イベント・メッセージを待つためにアプリケーションが使用する記述子を取得します。
7. 受け入れ記述子および QoS 記述子は、アプリケーションに戻されます。
8. QoS サーバーは、RESV メッセージが受信されるのを待ちます。メッセージが受信されると、QoS サーバーは、QoS マネージャーを使用して適切な規則をロードし、アプリケーションにメッセージを送信します (アプリケーションが `qtoq_accept()` API 呼び出しに関する通知を要求した場合)。
9. QoS サーバーは、確立されたセッションへの最新表示の提供を継続します。
10. アプリケーションは、この接続の完了時に `qtoq_close()` を呼び出します。
11. QoS サーバーは、その規則を QoS マネージャーから削除し、QoS セッションを削除し、さらに必要とされる他のアクションをすべて実行します。

クライアント・サイド

通常の RSVP 信号送出方式による `qtoq_connect()`

1. アプリケーションは `socket()` 関数を呼び出し、ソケット記述子を取得します。
2. アプリケーションは、`qtoq_connect()` 関数を呼び出して、接続を望んでいることをサーバーに通知します。
3. `qtoq_connect()` 関数は、この接続に関する QoS サーバーとのセッションを作成するために、`rapi_session()` API を呼び出します。
4. QoS サーバーは、要求された接続からの PATH コマンドを待つためにプライム状態になります。
5. `rapi_getfd()` API が呼び出され、QoS メッセージを待つためにアプリケーションが使用する QoS 記述子を取得します。
6. `connect()` 関数が呼び出されます。`connect()` の結果および QoS 記述子は、アプリケーションに戻されます。
7. QoS サーバーは、PATH メッセージが受信されるのを待ちます。メッセージが受信されると、QoS サーバーは、アプリケーション・サーバー・マシン上の QoS サーバーに対する RESV メッセージで応答します。

8. アプリケーションが通知を要求した場合は、QoS サーバーは、QoS 記述子を使用してアプリケーションに通知を送ります。
9. QoS サーバーは、確立されたセッションへの最新表示の提供を継続します。
10. アプリケーションは、この接続の完了時に `qtoq_close()` を呼び出します。
11. QoS サーバーは QoS セッションをクローズし、他の必要なアクションをすべて実行します。

「非信号送出方式」とマーク付けされた規則に関する `qtoq_connect()`

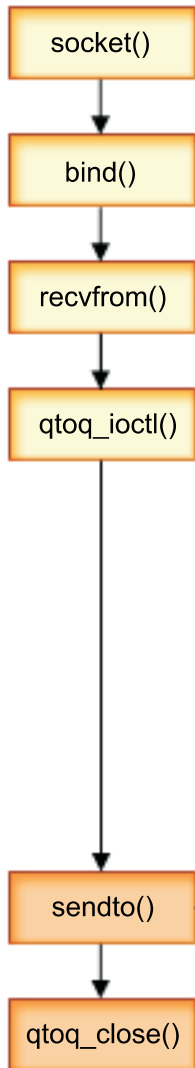
この要求はクライアント・サイドでは無効です。この場合はクライアントからの応答が不要であるためです。

QoS API コネクションレス機能フロー

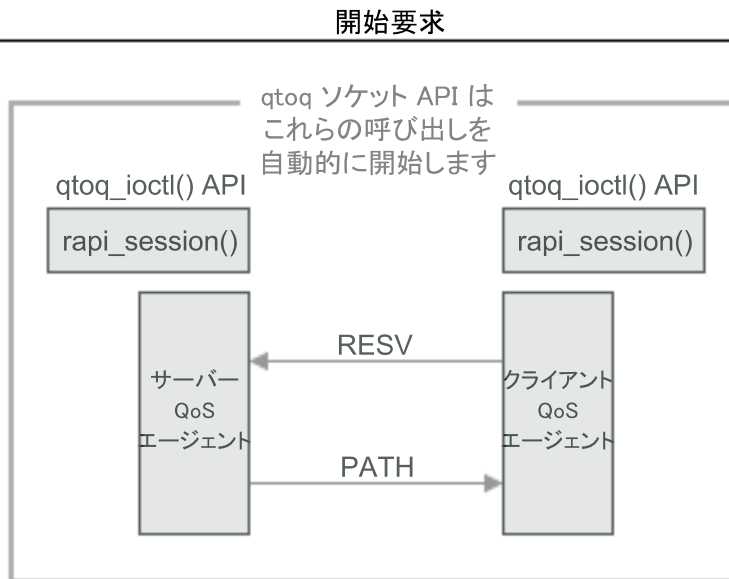
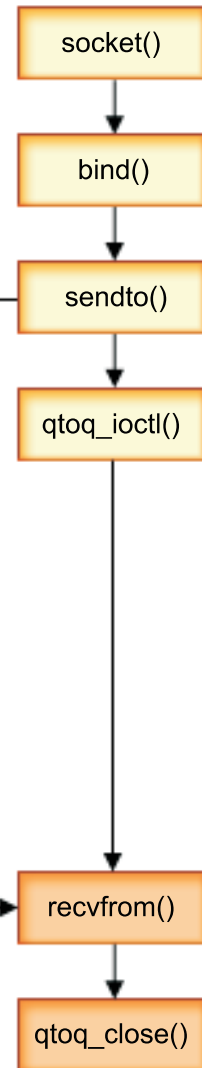
下記のサーバーおよびクライアントの例は、コネクションレス・フローに関する `qtoq` QoS ソケット API を示したものです。

QoS 使用可能 API 関数が、RSVP を開始するように要求するコネクションレス・フローのために呼び出されると、その他の関数も開始されます。これらの追加の関数により、クライアントおよびサーバー上の QoS エージェントは、クライアントとサーバーとの間のデータ・フローのための RSVP プロトコルをセットアップします。

サーバー・アプリケーション



クライアント・アプリケーション



イベントの **qtoq** フロー: 次のソケット呼び出し手順では、上図について説明しています。また、接続レス設計でのサーバー・アプリケーションとクライアント・アプリケーション間の関係についても説明しています。これらは基本ソケット API を修正したものです。

サーバー・サイド

「非信号送出方式」とマーク付けされた規則に関する **qtoq_ioctl()**

1. 要求された規則に関して許可制御を実行するように求めるメッセージを QoS サーバーに送信します。
2. この規則が受け入れ可能な場合は、規則がロードされるように要求する QoS サーバーへのメッセージを送信する関数を呼び出します。
3. この要求の成否を示す状況を呼び出し元に戻します。

4. アプリケーションが接続の使用を完了した時点で、アプリケーションは接続をクローズするために `qtoq_close()` 関数を呼び出します。
5. QoS サーバーは、その規則を QoS マネージャーから削除し、QoS セッションを削除し、さらに必要とされる他のアクションをすべて実行します。

通常の RSVP 信号送出方式による `qtoq_ioctl()`

1. 要求された接続に関して許可制御を要求するメッセージを QoS サーバーに送信します。
2. `rapi_session()` を呼び出して、その規則に応じてセッションをセットアップするように要求し、呼び出し元に戻される QoS セッション ID を取得します。
3. `rapi_sender()` を呼び出して、クライアントに PATH メッセージを送り返します。
4. `rapi_getfd()` を呼び出して、QoS のイベントを待つためにファイル記述子を取得します。
5. 記述子 `select()`、QoS セッション ID、および状況を呼び出し元に戻します。
6. QoS サーバーは、RESV メッセージの受信時に規則をロードします。
7. アプリケーションは、この接続の完了時に `qtoq_close()` を実行します。
8. QoS サーバーは、その規則を QoS マネージャーから削除し、QoS セッションを削除し、さらに必要とされる他のアクションをすべて実行します。

クライアント・サイド

通常の RSVP 信号送出方式による `qtoq_ioctl()`

1. `rapi_session()` を呼び出して、セッションをこの接続に応じてセットアップするように要求します。
`rapi_session()` 関数は、この接続に関する許可制御を要求します。この接続がクライアント・サイドで拒否されるのは、クライアント用に構成済みの規則が存在し、その規則がこの時点で活動状態ではない場合だけです。この関数は、渡される QoS セッション ID をアプリケーションに戻します。
2. `rapi_getfd()` を呼び出して、QoS のイベントを待つためにファイル記述子を取得します。
3. `qtoq_ioctl()` は呼び出し元に戻り、記述子およびセッション ID を待ちます。
4. QoS サーバーは、PATH メッセージが受信されるのを待ちます。PATH メッセージが受信されると、QoS サーバーは、RESV メッセージで応答してから、セッション記述子を使用してアプリケーションにイベントが生じたことを信号送出します。
5. QoS サーバーは、確立されたセッションへの最新表示の提供を継続します。
6. 接続が完了すると、クライアント・コードは `qtoq_close()` を呼び出します。

「非信号送出方式」とマーク付けされた規則に関する `qtoq_ioctl()`

この要求はクライアント・サイドでは無効です。この場合はクライアントからの応答が不要であるためです。

QoS `sendmsg()` API 拡張機能



`sendmsg()` 機能は、接続ソケットまたは非接続ソケットを通して、データ、補助データ、またはそれらの組み合わせを送信するために使用されます。V5R3 では、QoS 分類データ用に `sendmsg()` 拡張機能が追加されました。QoS ポリシーでは、この機能を使用して、発信または着信 TCP/IP トラフィックについて細分度のより高い分類レベルを定義します。QoS ポリシーでは、IP 層に適用される補助データ・タイプを特定の用途に使用します。使用されるメッセージ・タイプは `IP_QOS_CLASSIFICATION_DATA` です。アプリケーションではこの補助データを使用して、特定の TCP 接続のトラフィックの属性を定義できます。アプリケーション

ョンが渡す属性が QoS ポリシーに定義されている属性と一致する場合は、TCP トラフィックはそのポリシーにより制限されます。 `sendmsg()` API を使用するには、API プログラミング情報の中の『`Sendmsg() - Send a message over a socket`』を参照してください。 `IP_QOS_CLASSIFICATION_DATA` 構造を初期設定するには、以下の情報を使用します。

`ip_qos_classification_data` 構造は以下のように入力してください。

- `ip_qos_version`: 構造のバージョンを示します。これは定数 `IP_QOS_CURRENT_VERSION` を使用して入力します。
- `ip_qos_classification_scope`: 接続レベルの有効範囲 (定数 `IP_QOS_CONNECTION_LEVEL` を使用) またはメッセージ・レベルの有効範囲 (定数 `IP_QOS_MESSAGE_LEVEL`) を指定します。

接続レベルの有効範囲は、このメッセージの分類によって取得された QoS サービス・レベルが、QoS 分類データを持つ次の `sendmsg()` まで 送信される以後のすべてのメッセージに影響を及ぼすことを示します。メッセージ・レベルの有効範囲は、割り当てられた QoS サービス・レベルが、この `sendmsg()` 呼び出しに含まれているメッセージ・データのみで使用されることを示します。 QoS 分類データなしで送信される将来のデータは、前の接続レベル QoS 割り当てを継承します (`sendmsg()` による最後の接続レベル分類から、または接続確立時にオリジナルの TCP 接続分類から)。

- `ip_qos_classification_type`: この指定は、受け渡される分類データのタイプを示します。アプリケーションでは、アプリケーション定義のトークン、アプリケーション指定の優先順位、またはトークンと優先順位の両方の受け渡しを選択できます。 3 番目のオプションを選択する場合、選択する 2 つの分類タイプは論理和として指定する必要があります。以下のタイプを指定できます。

- アプリケーション定義のトークン分類。 1 つのタイプを指定してください。2 つ以上のタイプを指定すると、結果は予測不能になります。

- `IP_SET_QOSLEVEL_W_APPL_TOKEN_ASCII`: これは分類データが ASCII 形式の文字ストリングであることを示します。このオプションを指定する場合、アプリケーション・トークンを `ip_qos_appl_token` フィールドで受け渡す必要があります。

注: アプリケーションが分類データ用の数値を渡す必要がある場合は、最初に印刷可能な ASCII 形式に変換する必要があります。また、指定するストリングは大文字小文字混合で指定することができ、指定されたとおりの形式で比較のために使用されます。

- `IP_SET_QOSLEVEL_W_APPL_TOKEN_EBCDIC`: 上記と同じですが、ストリングは EBCDIC 形式です。

注: このオプションより `IP_SET_QOSLEVEL_W_APPL_TOKEN_ASCII` の方がいくらか便利です。ポリシーで指定されたアプリケーション・データが TCP/IP スタックの中に ASCII 形式で保管されるので、`sendmsg()` 要求が出されるたびにアプリケーション定義のトークンを変換する必要がありません。

- アプリケーション定義の優先順位分類。 1 つのタイプを指定してください。複数の優先順位タイプを指定すると、結果は予測不能になります。

- `IP_SET_QOSLEVEL_EXPIDITED`: 優先転送の優先順位が要求されることを示します。
- `IP_SET_QOSLEVEL_HIGH`: 高優先順位が要求されることを示します。
- `IP_SET_QOSLEVEL_MEDIUM`: 中優先順位が要求されることを示します。
- `IP_SET_QOSLEVEL_LOW`: 低優先順位が要求されることを示します。
- `IP_SET_QOSLEVEL_BEST Effort`: ベストエフォート優先順位が要求されることを示します。

- `ip_qos_appl_token_len`: `ip_qos_appl_token` の長さを指定します。

- `ip_qos_appl_token`: `ip_qos_classification_type` のすぐ後に続く「仮想フィールド」です。アプリケーション分類トークン・ストリング。分類タイプに指定した `IP_SET_QOSLEVEL_W_APPL_TOKEN_xxxx`

のフレーバーに応じて、ASCII 形式または EBCDIC 形式になります。このフィールドは、アプリケーション定義のトークンを指定した場合にのみ参照されます。このストリングは 128 バイトを超えてはなりません。大きいサイズを指定した場合、最初の 128 バイトだけが使用されます。また、ストリングの長さは、`msg_len` に指定された値に基づいて計算されます (`msg_len - sizeof(msg_hdr) - sizeof(ip_qos_classification_data)`)。この計算される長さには、ヌル終了文字は含まれません。



ディレクトリー・サーバー

最新の LDAP プロトコル バージョン 3 を使用すると、ディレクトリー・サーバーにポリシーをエクスポートできるようになりました。

ディレクトリー・サーバーを使用する場合の利点

QoS ポリシーをディレクトリー・サーバーにエクスポートすると、ポリシーの管理が容易になります。ディレクトリー・サーバーを使用するには、3 つの方法があります。

- 1 つのローカル・ディレクトリー・サーバーに構成データを保管して、多くのシステムで共用することができます。
- 1 つのシステムで構成データの構成と保管を行い、そのシステムだけで使用することができます (共用はしません)。
- 他のシステム用のデータを保持するディレクトリー・サーバーに構成データを置くことができます。ただし、構成データがそれらの他のシステムと共用されるわけではありません。これによって、単一セッションを使用していくつかのシステムのデータをバックアップおよび保管することができます。

ローカル・サーバーのみに保管する場合の利点

QoS ポリシーをローカル・サーバーに保管するのはそれほど複雑ではありません。ポリシーをローカルで使用すると、多くの利点があります。

- 複雑な LDAP 構成を必要としないユーザーは、それを行わずに済みます。
- LDAP への書き込みは最高速の方法ではないので、パフォーマンスが向上します。
- 異なる iSeriesTM 間の構成を容易に複製できます。1 つのシステムから別のシステムへファイルをコピーできます。1 次マシンまたは 2 次マシンがないので、個別のサーバー上で各ポリシーを直接に調整できます。

LDAP リソース

ポリシーを LDAP サーバーにエクスポートすることに決めた場合、続行する前に LDAP の概念とディレクトリー構造について知っておく必要があります。iSeries Information Center の『IBM Directory Server for iSeries (LDAP)』トピックを参照してください。iSeries ナビゲーターの Quality of Service 機能でディレクトリー・サーバーを構成する方法については、『ディレクトリー・サーバーの構成』を参照してください。

いくつかの代替 LDAP リソースについては、『QoS に関するその他の情報』を参照してください。

キーワード

ディレクトリー・サーバーを構成する場合、キーワードを各 QoS 構成に関連付けるかどうかを決める必要があります。キーワード・フィールドはオプションであり、無視することができます。以下の説明は、キーワードの概念およびキーワードを使用する必要性を理解するのに役立ちます。

QoS 初期構成ウィザードでディレクトリー・サーバーを構成できます。構成するサーバーが 1 次システムか 2 次システムかを指定できます。すべての QoS ポリシーを維持するサーバーは、1 次システムと呼ばれます。

1 次システムによって作成された構成を識別するのに、キーワードを使用します。キーワードは、1 次システムで作成されますが、実際には、2 次システムのためのものです。キーワードによって、2 次システムは、1 次システムで作成された構成をロードおよび使用することができます。以下の記述では、各システムでキーワードを使用する方法について説明されています。

キーワードと 1 次システム

キーワードは、1 次システムによって作成および維持される QoS 構成と関連付けられます。これらは、2 次システムが 1 次システムで作成された構成を識別できるように使用されます。

キーワードと 2 次システム

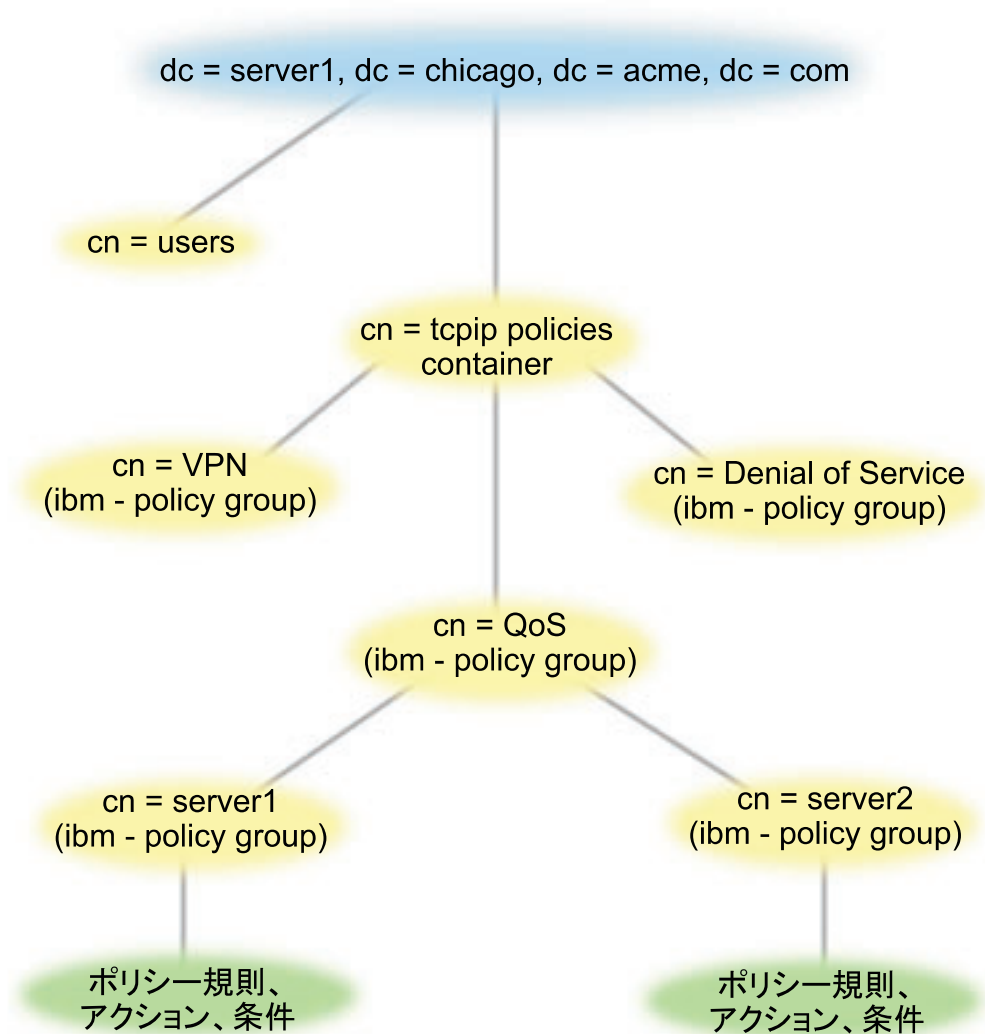
2 次システムは、キーワードを使用して構成を検索します。2 次システムは、1 次システムによって作成された構成をロードおよび使用します。2 次システムを構成する時に、特定のキーワードを選択することができます。選択したキーワードによっては、2 次システムはその選択したキーワードと関連した構成をロードします。これによって、2 次システムは複数の 1 次システムによって作成された複数の構成をロードすることができます。

iSeries^(TM) ナビゲーターでディレクトリー・サーバーの構成を開始する場合は、具体的な説明に関して QoS タスクのヘルプを使用してください。

識別名

ディレクトリーの一部を管理する場合、**識別名 (DN)** または **キーワード (選択した場合)** を参照します。QoS 初期構成ウィザード内でディレクトリー・サーバーを構成する場合は、DN を指定します。DN は、通常、項目自体の名前と、ディレクトリー内のその項目より上のオブジェクト (逆の順序で) から構成されます。サーバーは、DN より下にあるディレクトリーのすべてのオブジェクトにアクセスすることができます。たとえば、LDAP サーバーが下記のディレクトリー構造を含んでいるものとします。

図 12. QoS ディレクトリー構造の例



一番上の Server1 (dc=server1,dc=chicago,dc=acme,dc=com) は、ディレクトリー・サーバーが常駐するサーバーです。その他のサーバー (たとえば、cn=QoS または cn=tcpip policies) には、QoS の各サーバーが常駐します。そのため、cn=server1 では、デフォルトの DN は cn=server1,cn=QoS,cn=tcpip policies,dc=server1,dc=chicago,dc=acme,dc=com になります。 cn=server2 では、デフォルトの DN は cn=server2,cn=QoS,cn=tcpip policies,dc=server1,dc=chicago,dc=acme,dc=com になります。

ディレクトリーを管理する場合は、DN 内の cn または dc などを適切なサーバーに変更することが重要です。DN のストリングは通常、スクロールしなくては表示できないほど長くなるので、DN を編集するときには特に注意が必要です。

いくつかの代替 LDAP リソースについては、『QoS に関するその他の情報』を参照してください。

QoS のシナリオ

Quality of Service について学ぶ最善の方法の 1 つは、ネットワーク全体図の中で機能がどのように動作するかを確認することです。以下の基本例は、Quality of Service ポリシーを使用する理由を示すとともに、ポリシーおよびサービス・クラスを作成するステップの指示を含んでいます。

シナリオ: ブラウザー・トラフィックの制限

QoS を使用してトラフィック・パフォーマンスを制御できます。ネットワーク内でのアプリケーションのパフォーマンスを制限または拡張するには、DiffServ ポリシーを使用します。

シナリオ: 安全で予測可能な結果 (VPN と QoS)

VPN (仮想プライベート・ネットワーク) を使用している場合でも、Quality of Service ポリシーを作成できます。この例では、VPN と QoS の両方が使用されています。

シナリオ: インバウンド接続の制限

ユーザーのサーバーに対してなされるインバウンド接続要求を制御する必要がある場合には、インバウンド許可ポリシーを使用します。

シナリオ: 予測可能な B2B トラフィック

予測可能な送達が必要で、引き続き予約を要求したい場合は、IntServ ポリシーも使用します。ただし、この例では、負荷制御サービスを使用します。

シナリオ: 専用送達 (IP テレフォニー)

専用送達が必要で、予約を要求したい場合は、IntServ ポリシーを使用します。作成する IntServ ポリシーには、2 つのタイプ (保証サービスと負荷制御サービス) があります。この例では、保証サービスが使用されています。



現在のネットワーク統計のモニター

ウィザード内で、パフォーマンス制限を設定するように求められます。しかし、その値は個々のネットワーク要件に基づいているため、制限値を設定することはお勧めできません。この制限値を設定するためには、現在のネットワーク・パフォーマンスについてよく理解しておく必要があります。

Quality of Service ポリシーの構成を試みているということは、現在のネットワーク要件について十分に認識しているものと想定されます。正確な速度限界 (たとえば、トークン・バケット速度) を判断する場合に、どの速度限界を設定すべきかをより良く判断するには、サーバー上のすべてのトラフィックをモニターする必要があります。



注: IP アドレスと図は架空のものであり、例示目的でのみ使用されています。

QoS シナリオ: ブラウザー・トラフィックの制限

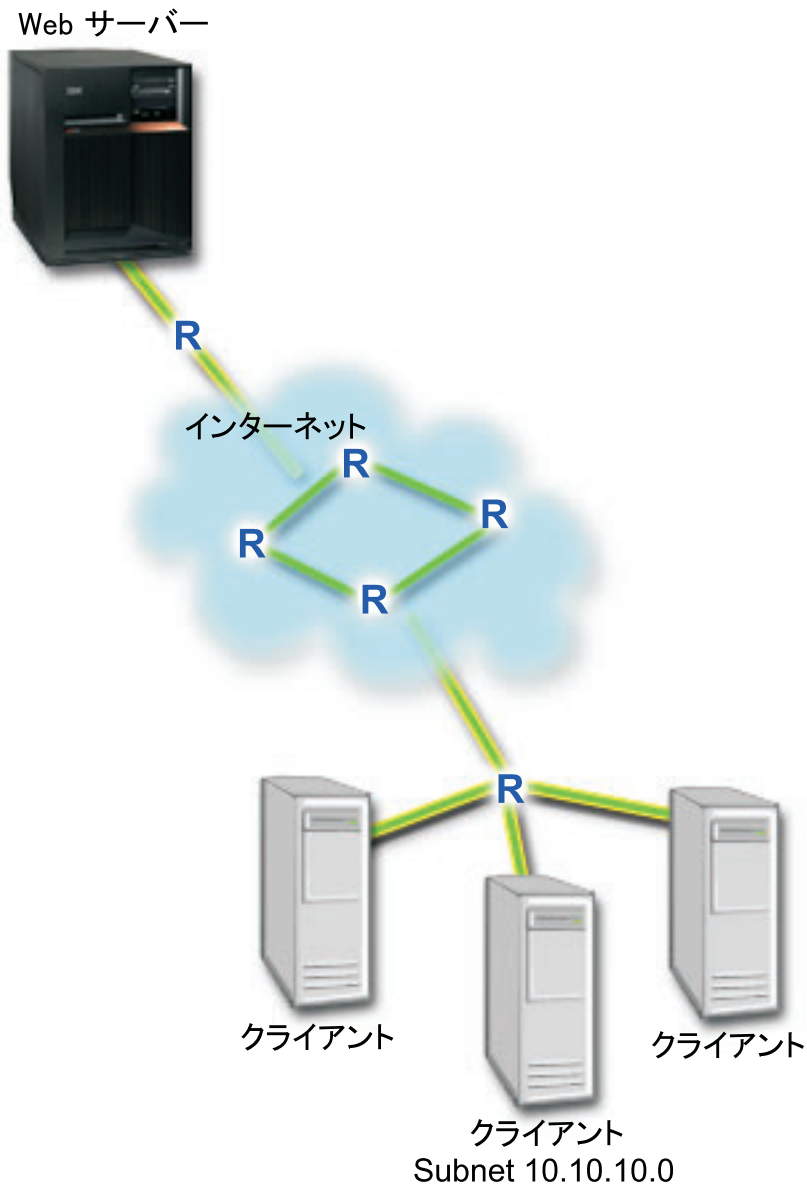
状態



会社では、金曜日にユーザー向け業務設計 (UCD) グループからのブラウザー・トラフィックのレベルが高くなることを経験しています。このトラフィックは、毎週金曜日、会計アプリケーション処理のために良好

なパフォーマンスを必要としている、会計部門の妨げとなっています。そこで、UCD グループからのブラウザ・トラフィックを制限することに決めました。次の図は、このシナリオでのネットワーク・セットアップを示しています。iSeriesTM サーバーは、OS/400^R V5R3 上で稼動しています。

図 1. クライアントへのブラウザ・トラフィックを制限している Web サーバー



目標

ネットワークからのブラウザ・トラフィックを制限するために、DiffServ ポリシーを作成することができます。DiffServ ポリシーはトラフィックをクラスに分割します。このポリシーの中のすべてのトラフィックにコード・ポイントが割り当てられます。このコード・ポイントはルーターに、トラフィックの処理方法を知らせます。このシナリオでは、ポリシーには低いコード・ポイント値が割り当てられ、ネットワークのブラウザ・トラフィックへの優先順位付けに影響を与えています。

前提条件と前提事項

- ポリシーが要求された優先順位を受け取ることができるように、ISP とサービス・レベル・アグリーメント (SLA) を交わしているとします。iSeries サーバー上で作成する QoS ポリシーでは、トラフィックが (ポリシー内で) ネットワーク全体での優先順位を受け取るようにするものとします。ただし、これは保証されているわけではなく、SLA に依存します。QoS ポリシーの利点を有効に利用すれば、一部のサービス・レベルおよび速度について折衝が可能になります。詳しくはサービス・レベル・アグリーメント (SLA) のセクションを参照してください。
- DiffServ ポリシーでは、ネットワーク・パスに DiffServ 使用可能なルーターがあることが必要です。大部分のルーターは DiffServ 使用可能です。さらに情報が必要な場合は、『DiffServ』を参照してください。

構成

前提条件のステップを確認したら、DiffServ ポリシーの作成準備は完了です。

1. DiffServ ポリシーを作成します。(32See)
2. QoS サーバーを開始または更新します。(33See)
3. モニターを使用して、ポリシーが作動しているかを検証します。(34See)
4. プロパティを変更します (必要な場合)。(34See)

ステップ 1: DiffServ ポリシーを作成します。

1. iSeries ナビゲーターで、「iSeries A」→「ネットワーク」→「IP ポリシー」の順に展開します。
2. 「Quality of Service」を右マウス・ボタンでクリックし、「構成」を選択して、QoS インターフェースを開きます。
3. QoS インターフェースで DiffServ ポリシー・タイプを右マウス・ボタンでクリックし、「新規ポリシー」を選択して、ウィザードを開きます。
4. 「ウェルカム」ページを読んでから、「次へ」をクリックして、「名前」ページへ進みます。
5. 「名前」フィールドに「UCD」と入力します。オプションとして、このポリシーの意図を説明する記述を入力することもできます。「次へ」をクリックします。
6. 「クライアント」ページで、「特定の 1 つまたは複数のアドレス」を選択し、「新規」をクリックして、クライアントを定義します。
7. 「新規クライアント」ダイアログ・ボックスで、以下の情報を入力し、「OK」をクリックします。
 - 名前: UCD_Client
 - IP アドレスおよびマスク: 10.10.10.0 / 24「OK」をクリックすると、ポリシー・ウィザードに戻ります。前に作成したクライアントがある場合は、それらを選択解除して、関連するクライアントだけが選択されていることを確認します。
8. 「サーバー・データ要求 (Server Data Request)」ページで、「任意のトークン (Any token)」と「すべての優先順位 (All priorities)」が選択されていることを確認し、「次へ」をクリックします。
9. 「アプリケーション」ページで、「特定のポート、ポート範囲、またはサーバー・タイプ (Specific port, range of ports, or server type)」を選択し、「新規」をクリックします。
10. 「新規アプリケーション」ダイアログ・ボックスで、以下の情報を入力し、「OK」をクリックして、ウィザードに戻ります。
 - 名前: HTTP
 - ポート: 80

11. 「アプリケーション」ページで、「**プロトコル**」を選択し、「**TCP**」が選択されていることを確認します。「**次へ**」をクリックします。
12. 「ローカル IP アドレス」ページで、「**すべての IP アドレス**」が選択されていることを確認し、「**次へ**」をクリックします。
13. 「DiffServ クラス」ページで、「**新規**」をクリックし、パフォーマンス特性を定義します。「**新規 DiffServ クラス**」ウィザードが表示されます。
14. 「ウェルカム」ページを読んでから、「**次へ**」をクリックします。
15. 「名前」ページで、「**UCD_service**」と入力します。オプションとして、このポリシーの意図を説明する記述を入力することができます。「**次へ**」をクリックします。
16. 「サービス・タイプ (Type of Service)」ページで、「**アウトバウンドのみ (Outbound only)**」を選択し、「**次へ**」をクリックします。このサービス・クラスはアウトバウンド・ポリシーのみに使用されません。
17. 「アウトバウンド DiffServ コード・ポイントのマーク付け」ページで、「**Class 4**」を選択し、「**次へ**」をクリックします。**PHB** (ホップごとの転送優先順位付け) は、このトラフィックがルーターおよびネットワーク上の他のサーバーからどんなパフォーマンスを受けるかを決定します。インターフェースに関連したヘルプを使用して判断に役立ててください。
18. 「アウトバウンド・トラフィック計量の実行」ページで、「**はい**」が選択されていることを確認し、「**次へ**」をクリックします。
19. 「アウトバウンド速度制御限界」ページで、以下の情報を入力し、「**次へ**」をクリックします。
 - **トークン・バケット・サイズ:** 100 K ビット
 - **平均速度限界:** 512 K ビット/秒
 - **ピーク速度限界:** 1 M ビット/秒
20. 「アウトバウンド・プロファイル外トラフィック」ページで、「**UDP パケットの廃棄または TCP 輻輳 (ふくそう) ウィンドウの縮小 (Drop UDP packets or reduce TCP congestion window)**」を選択し、「**次へ**」をクリックします。
21. このサービス・クラスの要約情報を検討します。情報が正しい場合は、「**完了**」をクリックして、サービス・クラスを作成します。「完了」をクリックした後、ポリシー・ウィザードに戻って、サービス・クラスを選択します。「**次へ**」をクリックします。
22. 「スケジュール」ページで、「**選択されたスケジュールの間アクティブ**」を選択し、「**新規**」をクリックします。
23. 「新規スケジュール」ダイアログ・ボックスで、以下の情報を入力し、「**OK**」をクリックします。
 - **名前:** UCD_schedule
 - **時刻:** 24 時間アクティブ
 - **曜日:** 金曜日
24. 「**次へ**」をクリックして、ポリシーの要約を表示します。情報が正しいければ「**完了**」をクリックします。「**QoS サーバー構成**」ウィンドウの右側のペインに新しいポリシーがリストされます。

これで、iSeries A での DiffServ ポリシーの構成が完了しました。次のステップはサーバーの開始または更新です。

ステップ 2: QoS サーバーを開始または更新します。

「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「**サーバー**」→「**開始**」または「**サーバー**」→「**更新**」を選択します。

ステップ 3: モニターを使用して、ポリシーが作動しているかを検証します

ポリシーが、ポリシーの中で構成したとおりに動作しているかを検証するには、モニターを利用します。

1. 「QoS 構成」ウィンドウで、「サーバー」→「モニター」を選択します。「QoS モニター」ウィンドウが表示されます。
2. 「DiffServ」ポリシー・タイプ・フォルダーを選択します。すべての DiffServ ポリシーが表示されます。リストから「UCD」を選択します。

最も注意を払う必要のあるフィールドは、トラフィックからデータを取得するフィールドです。合計ビット数、プロファイル中のビット数およびプロファイル中のパケット数の各フィールドを必ずチェックしてください。プロファイル外ビット数は、トラフィックが、構成されたポリシー値を超えた場合に示されます。DiffServ ポリシーの中のプロファイル外の数、(UDP パケットの場合) 廃棄されるビット数を表します。TCP の場合は、プロファイル外の場合は、トークン・パケット速度を超えてネットワークに送信されるビット数を表します。TCP パケットの場合、ビットは廃棄されません。プロファイル中のパケット数は、(パケットが発信してから現在のモニター出力に至るまでの間) このポリシーによって制御されたパケットの数を示します。

平均速度限界のフィールドにどのような値を割り当てるかということも重要です。パケットがこの制限値を超えると、サーバーはそれらのパケットの廃棄を開始します。その結果、プロファイル外ビット数が増加します。これは、ポリシーが、構成したとおりに動作していることを表しています。すべてのモニター・フィールドについては、『QoS のモニター』を参照してください。

注: 正しい結果はポリシーがアクティブな場合にのみ得られます。ポリシー内で指定したスケジュールを確認してください。

ステップ 4: プロパティを変更します (必要な場合)。

モニターの結果を調べた後、期待どおりの結果が得られるようにポリシーまたはサービス・クラス・プロパティを変更できます。

ポリシーで作成した任意の値を変更することができます。

1. 「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「DiffServ」フォルダーを選択します。右側のペインのリストから「UCD」を右マウス・ボタンでクリックし、「プロパティ」を選択して、ポリシーを編集します。
2. 「プロパティ」ダイアログ・ボックスが表示され、一般ポリシーを制御する値が示されます。該当する値を変更してください。
3. サービス・クラスを編集するには、「サービス・クラス」フォルダーを選択します。右側のペインのリストから「UCD_service」を右マウス・ボタンでクリックし、「プロパティ」を選択して、サービス・クラスを編集します。
4. 「QoS プロパティ」ダイアログ・ボックスが表示され、トラフィック管理を制御する値が示されます。該当する値を変更してください。
5. ポリシーまたはサービス・クラスを変更した後、変更を受け入れるにはサーバーを更新する必要があります。「QoS 構成」ウィンドウで、「サーバー」→「更新」を選択します。



QoS シナリオ: 安全で予測可能な結果 (VPN と QoS)

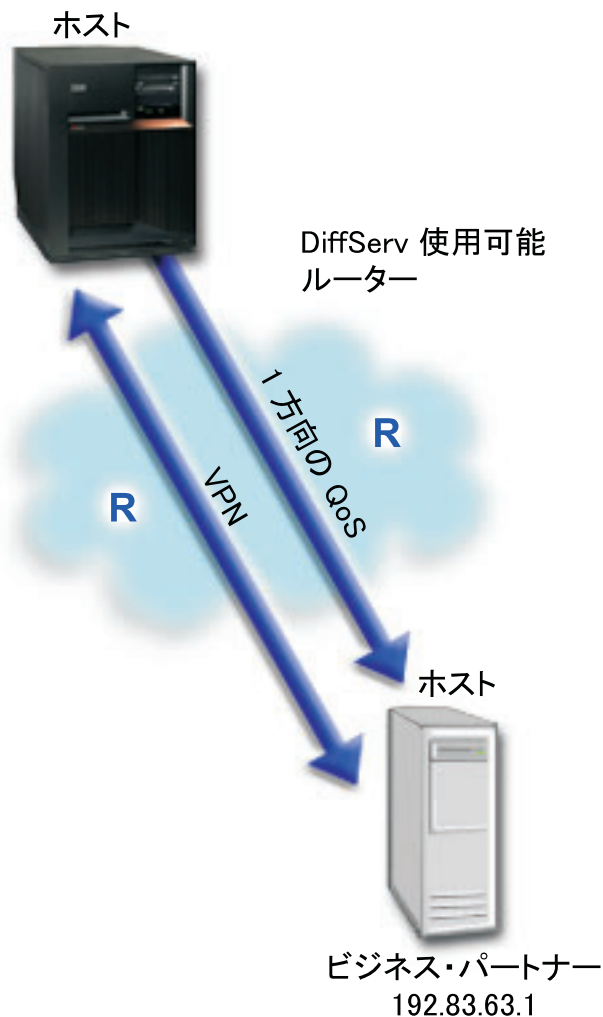
状態



VPN を介して接続を行っているビジネス・パートナーがおり、主幹業務データのセキュリティーと予測可能な e-business フローを実現できるように VPN のもとで QoS を実行したいと考えています。QoS 構成は、一方向にのみ送信されます。従って、オーディオ・ビデオ・アプリケーションがある場合は、接続の両端でそのアプリケーション用に QoS を設定する必要があります。

図は、ホスト間 VPN 接続されているサーバーとクライアントを表しています。それぞれの R は、トラフィックのパスに存在する DiffServ 使用可能ルーターを表します。図からわかるように、QoS ポリシーは一方向にのみ流れます。

図 3. QoS DiffServ ポリシーを使用したホスト間 VPN 接続



目標

保護だけでなく、この接続の優先順位も確立するために、VPN と QoS を使用します。最初に、ホスト間 VPN 接続をセットアップします。ホスト間 VPN 接続の例は、VPN を構成する時に役立つので参照してください。VPN 接続の保護を確立したら、QoS ポリシーをセットアップすることができます。DiffServ ポリシーを作成します。このポリシーには高優先転送コード・ポイント値が割り当てられ、ネットワークでの主幹業務トラフィックの優先順位付けに影響を与えています。

前提条件と前提事項

- ポリシーが要求された優先順位を受け取ることができるように、ISP とサービス・レベル・アグリーメント (SLA) を交わしているとします。iSeriesTM サーバー上で作成する QoS ポリシーでは、トラフィックが (ポリシー内で) ネットワーク全体での優先順位を受け取るようにするものとします。ただし、これは保証されているわけではなく、SLA に依存します。QoS ポリシーの利点を有効に利用すれば、一部のサービス・レベルおよび速度について折衝が可能になります。詳しくはサービス・レベル・アグリーメント (SLA) のセクションを参照してください。
- DiffServ ポリシーでは、ネットワーク・パスに DiffServ 使用可能なルーターがあることが必要です。大部分のルーターは DiffServ 使用可能です。さらに情報が必要な場合は、『DiffServ』を参照してください。

構成

前提条件のステップを確認したら、DiffServ ポリシーの作成準備は完了です。

1. ホスト間 VPN 接続をセットアップします。(36See)
2. DiffServ ポリシーを作成します。(36See)
3. QoS サーバーを開始または更新します。(38See)
4. モニターを使用して、ポリシーが作動しているかを検証します(38See)
5. プロパティを変更します(必要な場合)。(38See)

ステップ 1: ホスト間 VPN 接続をセットアップします。

ホスト間 VPN 接続の例は、VPN を構成する時に役立つので参照してください。

ステップ 2: DiffServ ポリシーを作成します。

1. iSeries ナビゲーターで、「iSeries A」→「ネットワーク」→「IP ポリシー」の順に展開します。
2. 「Quality of Service」を右マウス・ボタンでクリックし、「構成」を選択して、「QoS サーバー構成」ウィンドウを開きます。
3. 「QoS サーバー構成」ウィンドウで、DiffServ を右マウス・ボタンでクリックし、「新規ポリシー」を選択して、ウィザードを開きます。
4. 「ウェルカム」ページを読んでから、「次へ」をクリックして、「名前」ページへ進みます。
5. 「名前」フィールドに「VPN」と入力し、「次へ」をクリックします。オプションとして、このポリシーの意図を説明する記述を入力することができます。
6. 「クライアント」ページで、「特定の 1 つまたは複数のアドレス」を選択し、「新規」をクリックして、クライアントを定義します。
7. 「新規クライアント」ダイアログ・ボックスで、以下の情報を入力します。
 - 名前: VPN_Client

- **IP アドレス:** 192.83.63.1
 - 「**OK**」をクリックしてクライアントを作成し、DiffServ ウィザードに戻ります。
「**OK**」をクリックすると、ポリシー・ウィザードに戻ります。前に作成したクライアントがある場合は、それらを選択解除して、関連するクライアントだけが選択されていることを確認します。
8. 「サーバー・データ要求 (Server Data Request)」ページで、「**任意のトークン (Any token)**」と「**すべての優先順位 (All priorities)**」が選択されていることを確認します。
 9. 「アプリケーション」ページで、「**すべてのポート**」と「**すべて**」が選択されていることを確認します。
 10. 「**次へ**」をクリックします。
 11. 「ローカル IP アドレス」ページで、デフォルト値を受け入れて、「**次へ**」をクリックします。
 12. 「DiffServ クラス」ページで、「**新規**」をクリックし、パフォーマンス特性を定義します。「**新規 DiffServ クラス**」ウィザードが表示されます。
 13. 「ウェルカム」ページを読んでから、「**次へ**」をクリックします。
 14. 「名前」ページで、「**EF_VPN**」と入力します。
 15. 「サービス・タイプ (Type of Service)」ページで、「**アウトバウンドのみ (Outbound only)**」を選択し、「**次へ**」をクリックします。このサービス・クラスはアウトバウンド・ポリシーのみに使用されません。
 16. 「アウトバウンド DiffServ コード・ポイントのマーク付け」ページで、「**Class 3**」を選択します。
PHB (ホップごとの転送優先順位付け) は、このトラフィックがルーターおよびネットワーク上の他のサーバーからどんなパフォーマンスを受けるかを決定します。インターフェースに関連したヘルプを使用して判断に役立ててください。
 17. 「アウトバウンド・トラフィック計量の実行」ページで、「**はい**」が選択されていることを確認し、「**次へ**」をクリックします。
 18. 「アウトバウンド速度制御限界」ページで、以下の情報を入力し、「**次へ**」をクリックします。
 - **トークン・バケット・サイズ:** 100 K ビット
 - **平均速度限界:** 64 M ビット/秒
 - **ピーク速度限界:** 制限しない
 19. 「アウトバウンド・プロファイル外トラフィック」ページで、「**UDP パケットの廃棄または TCP 輻輳 (ふくそう) ウィンドウの縮小 (Drop UDP packets or reduce TCP congestion window)**」を選択し、「**次へ**」をクリックします。
 20. 「クラス - 要約」ページを検討し、「**完了**」をクリックして、ポリシー・ウィザードに戻ります。
 21. 「DiffServ クラス」ページで、「**EF_VPN**」が選択されていることを確認し、「**次へ**」をクリックします。
 22. 「スケジュール」ページで、「**選択されたスケジュールの間アクティブ**」を選択し、「**新規**」をクリックします。
 23. 「新規スケジュール」ダイアログ・ボックスで、以下の情報を入力し、「**OK**」をクリックします。
 - **名前:** FirstShift
 - **時刻:** 特定時間にアクティブ、午前 9 時から午後 5 時を追加
 - **曜日:** 特定日にアクティブ、月曜日から金曜日を選択
 24. 「スケジュール」ページで、「**次へ**」をクリックします。

25. 要約情報を検討します。情報が正しい場合は、「完了」をクリックして、ポリシーを作成します。
「QoS サーバー構成」ウィンドウに、サーバーで作成されたすべてのポリシーがリストされます。ウィザードの完了後は、右側のペインにポリシーがリストされます。

これで、iSeries A での DiffServ ポリシーの構成が完了しました。次のステップはサーバーの開始または更新です。

ステップ 3: QoS サーバーを開始または更新します。

「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「サーバー」→「開始」または「サーバー」→「更新」を選択します。

ステップ 4: モニターを使用して、ポリシーが機能していることを検証します。

ポリシーが構成したとおりに動作していることを検証するには、モニターを利用します。

1. 「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「サーバー」→「モニター」を選択します。「QoS モニター」ウィンドウが表示されます。
2. 「DiffServ」ポリシー・タイプを選択します。すべての DiffServ ポリシーが表示されます。

例 1 と同様に、最も注意を払う必要のあるフィールドは、トラフィックからデータを取得するフィールドです。合計ビット数、プロファイル中のビット数、およびプロファイル外パケット数の各フィールドがあります。プロファイル外ビット数は、トラフィックが、構成されたポリシー値を超えた場合に示されます。プロファイル中のパケット数は、このポリシーによって制御されたパケットの数を示します。平均速度限界のフィールドにどのような値を割り当てるかが、非常に重要です。TCP パケットがこの制限を超えると、TCP 輻輳 (ふくそう) ウィンドウが縮小されてプロファイル外パケットを待ち行列に書き込めるようになるまで、それらの TCP パケットがネットワークに送り出されません。その結果、プロファイル外ビット数が増加します。このポリシーがブラウザ・トラフィックの制限のシナリオと異なる点は、パケットが VPN プロトコルの使用により保護されていることです。図からわかるように、QoS は VPN 接続のもとで機能します。すべてのモニター・フィールドについては、『QoS のモニター』のセクションを参照してください。

注: 正しい結果はポリシーがアクティブな場合にのみ得られます。ポリシー内で指定したスケジュールを確認してください。

ステップ 5: プロパティを変更します (必要な場合)。

モニターの結果を調べた後、期待どおりの結果が得られるようにポリシーまたはサービス・クラス・プロパティを変更できます。

サービス・クラスは、作成した後に編集することもできます。

1. 「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「DiffServ」フォルダーを選択します。右側のペインのリストから「VPN」を右マウス・ボタンでクリックし、「プロパティ」を選択して、ポリシーを編集します。
2. 「プロパティ」ダイアログ・ボックスが表示され、一般ポリシーを制御する値が示されます。該当する値を変更してください。
3. サービス・クラスを編集するには、「サービス・クラス」フォルダーを選択します。右側のペインのリストから「EF_VPN」を右マウス・ボタンでクリックし、「プロパティ」を選択して、サービス・クラスを編集します。
4. 「QoS プロパティ」ダイアログ・ボックスが表示され、トラフィック管理を制御する値が示されます。該当する値を変更してください。

5. ポリシーまたはサービス・クラスを変更した後、変更を受け入れるにはサーバーを更新する必要があります。「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「サーバー」→「更新」を選択します。



QoS シナリオ: インバウンド接続の制限

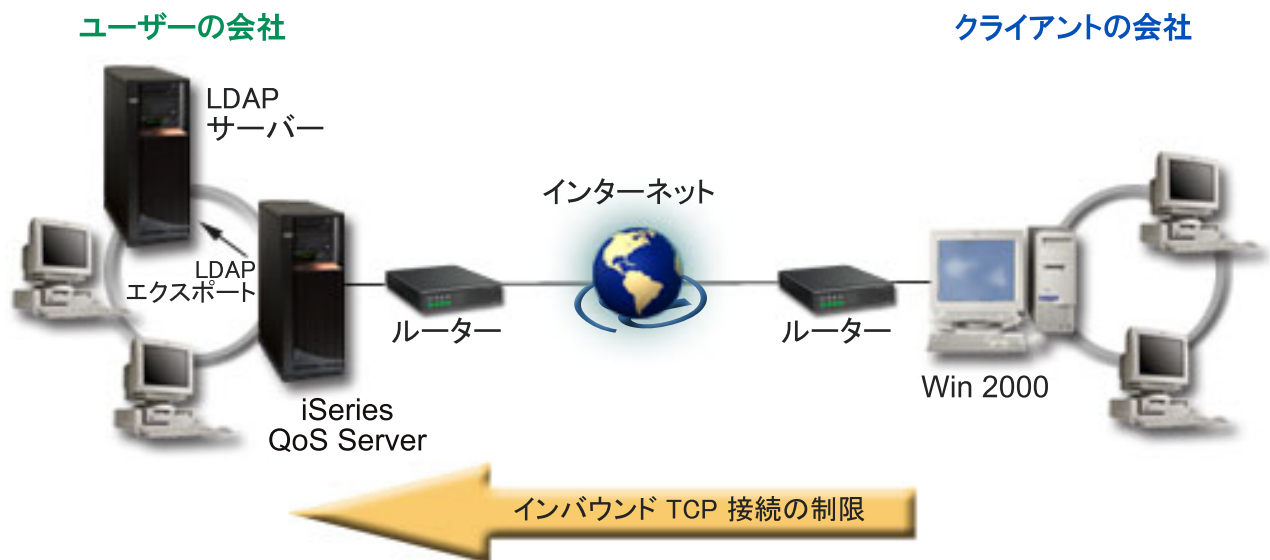
状態



ネットワークに入ってくるクライアント要求により、Web サーバーのリソースが過負荷になっています。ローカル・インターフェース 192.168.1.1 上の Web サーバーへの着信 HTTP トラフィックを減らすように求められています。QoS は、サーバーに対する接続属性 (たとえば、IP アドレス) に基づいて、受け入れられるインバウンド接続試行を制限するのに役立ちます。そのために、受け入れられるインバウンド接続の数を制限するインバウンド許可ポリシーをインプリメントすることに決めました。

次の図は、ユーザーの会社とクライアントの会社を示したものです。この QoS ポリシーでは、一方向のトラフィックの流れしか制御することができません。

図 5. インバウンド TCP 接続の制限



目標

インバウンド・ポリシーを構成するには、ローカル・インターフェースまたは特定のアプリケーションのどちらへのトラフィックを制限するか、また特定のクライアントからのトラフィックを制限するかどうかを決める必要があります。この場合、クライアントの会社からローカル・インターフェース 192.168.1.1 上のポート 80 (HTTP プロトコル) への接続試行を制限するポリシーを作成する必要があります。

構成

インバウンド許可ポリシーを作成するには、以下のステップを実行します。

1. インバウンド許可ポリシーを作成します。(40See)
2. QoS サーバーを開始または更新します。(41See)
3. モニターを使用して、ポリシーが作動しているかを検証します(41See)
4. プロパティを変更します(必要な場合)。(42See)

ステップ 1: インバウンド許可ポリシーを作成します。

1. iSeriesTM ナビゲーターで、iSeries A → 「ネットワーク」 → 「IP ポリシー」の順に展開してください。
2. 「Quality of Service」を右マウス・ボタンでクリックし、「構成」を選択して、「QoS サーバー構成」ウィンドウを開きます。
3. 「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「インバウンド許可ポリシー」を右マウス・ボタンでクリックし、「新規ポリシー」を選択して、ウィザードを開きます。
4. 「ウェルカム」ページを読んでから、「次へ」をクリックします。
5. 「名前」フィールドに「Restrict_TheirCo」と入力し、「次へ」をクリックします。オプションとして、このポリシーの意図を説明する記述を入力することができます。
6. 「クライアント」ページで、「特定の 1 つまたは複数のアドレス」を選択し、「新規」をクリックして、クライアントを定義します。
7. 「新規クライアント」ダイアログ・ボックスで、以下の情報を入力します。
 - 名前: Their_Co
 - IP アドレスの範囲: 10.1.1.1 - 10.1.1.10
 - 「OK」をクリックしてクライアントを作成し、ポリシー・ウィザードに戻ります。

「OK」をクリックすると、ポリシー・ウィザードに戻ります。前に作成したクライアントがある場合は、それらを選択解除して、関連するクライアントだけが選択されていることを確認します。
8. 「URI」ページで、「任意の URI」が選択されていることを確認し、「次へ」をクリックします。
9. 「アプリケーション」ページで、「特定のポート、ポート範囲、またはサーバー・タイプ (Specific port, range of ports, or server type)」を選択し、「新規」をクリックします。
10. 「新規アプリケーション」ダイアログ・ボックスで、以下の情報を入力し、「OK」をクリックして、ウィザードに戻ります。
 - 名前: HTTP
 - ポート: 80
11. 「次へ」をクリックして、「コード・ポイント (Codepoint)」ページへ進みます。
12. 「コード・ポイント (Codepoint)」ページで、「すべてのコード・ポイント (All codepoints)」が選択されていることを確認し、「次へ」をクリックします。
13. 「ローカル IP アドレス」ページで、「IP アドレス」を選択し、ローカル・システムへの要求に使用されるインターフェースを選択します。この例では、192.168.1.1 を使用します。
14. 「サービス・クラス (Class of Service)」ページで、「新規」をクリックし、パフォーマンス特性を定義します。「新規サービス・クラス (New Class of Service)」ウィザードが表示されます。
15. 「ウェルカム」ページを読んでから、「次へ」をクリックします。

16. 「名前」ページで、「inbound」と入力し、「次へ」をクリックします。オプションとして、このサービス・クラスの意図を説明する記述を入力することができます。
17. 「サービス・タイプ (Type of Service)」ページで、「インバウンドのみ (Inbound only)」を選択します。このサービス・クラスはインバウンド・ポリシーのみに使用されます。
18. 「インバウンド限界」ページで、以下の情報を入力し、「次へ」をクリックします。
 - 平均接続率: 50/秒
 - 接続バースト限界: 50 接続
 - 優先順位: 中
19. 「完了」をクリックして、ポリシー・ウィザードに戻ります。
20. 「サービス・クラス (Class of service)」ページで、作成したサービス・クラスが選択されていることを確認し、「次へ」をクリックします。
21. 「スケジュール」ページで、「選択されたスケジュールの間アクティブ」を選択し、「新規」をクリックします。
22. 「新規スケジュール」ダイアログ・ボックスで、以下の情報を入力し、「OK」をクリックします。
 - 名前: FirstShift
 - 時刻: 特定時間にアクティブ、9 時から 5 時を追加
 - 曜日: 特定日にアクティブ、月曜日から金曜日を選択
23. 「スケジュール」ページで、「次へ」をクリックします。
24. 要約情報を検討します。情報が正しい場合は、「完了」をクリックして、ポリシーを作成します。「QoS サーバー構成」ウィンドウに、サーバーで作成されたすべてのポリシーがリストされます。ウィザードの完了後は、右側のペインにポリシーがリストされます。

これで、iSeries A でのインバウンド許可ポリシーの構成が完了しました。次のステップはサーバーの開始または更新です。

ステップ 2: QoS サーバーを開始または更新します。

「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「サーバー」→「開始」または「サーバー」→「更新」を選択します。

モニターを使用して、ポリシーが作動しているかを検証します

ポリシーが構成したとおりに動作していることを検証するには、モニターを利用します。

1. 「QoS 構成」ウィンドウで、「サーバー」→「モニター」を選択します。「QoS モニター」ウィンドウが表示されます。
2. インバウンド許可ポリシー・タイプを選択します。すべてのインバウンド許可ポリシーが表示されます。リストから「Restrict_TheirCo」を選択します。

すべての測定値フィールド (たとえば、受け入れられた要求数、廃棄された要求数、合計要求数、接続率など) を必ず検査してください。廃棄された要求数は、トラフィックが、構成されたポリシー値を超えた場合に示されます。受け入れられた要求数は、(そのパケットが発信してから現在のモニター出力に至るまでの間) このポリシーによって制御されたビット数を示します。

平均接続要求率のフィールドにどのような値を割り当てるかということも重要です。パケットがこの制限値を超えると、サーバーはそれらのパケットの廃棄を開始します。その結果、廃棄された要求数が増加します。これは、ポリシーが、構成したとおりに動作していることを表しています。すべてのモニター・フィールドについては、『QoS のモニター』のセクションを参照してください。

注: 正しい結果はポリシーがアクティブな場合にのみ得られます。ポリシー内で指定したスケジュールを確認してください。

ステップ 4: プロパティを変更します (必要な場合)。

モニターの結果を調べた後、期待どおりの結果が得られるようにポリシーまたはサービス・クラス・プロパティを変更できます。

1. 「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「インバウンド許可ポリシー」フォルダーを選択します。右側のペインのリストから「**Restrict_TheirCo**」を右マウス・ボタンでクリックし、「プロパティ」を選択して、ポリシーを編集します。
2. 「プロパティ」ページが表示され、一般ポリシーを制御する値が示されます。該当する値を変更してください。
3. サービス・クラスを編集するには、「サービス・クラス」フォルダーを選択します。右側のペインのリストから「**inbound**」を右マウス・ボタンでクリックし、「プロパティ」を選択して、サービス・クラスを編集します。
4. 「QoS プロパティ」ダイアログ・ボックスが表示され、トラフィック管理を制御する値が示されます。該当する値を変更してください。
5. ポリシーまたはサービス・クラスを変更した後、変更を受け入れるにはサーバーを更新する必要があります。「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「サーバー」→「更新」を選択します。



QoS シナリオ: 予測可能な B2B トラフィック

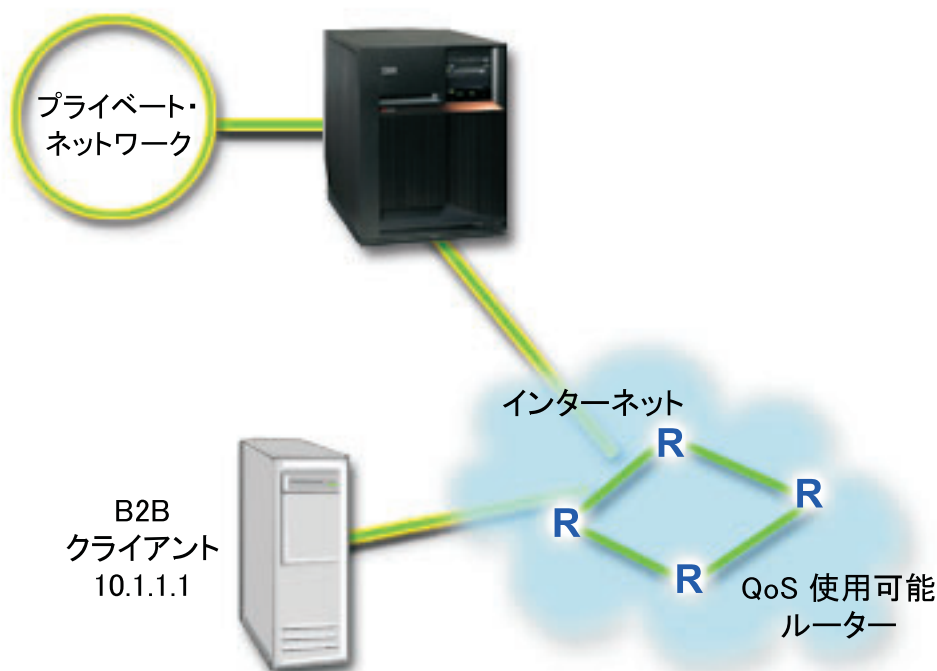
状態



販売部門から、ネットワーク・トラフィックが期待通り機能していないという問題が報告されています。iSeriesTM サーバー上で作成したお客様の iSeriesTM QoS ポリシーは、予測可能な e-business サービスを必要とする企業間 (B2B) 環境に置かれています。お客様に予測可能なトランザクションを提供する必要があります。1 日で最も忙しい時間帯 (午前 10 時から午後 4 時) に受注アプリケーション用としてより高い Quality of Service を販売課に提供したいと考えています。

下記の図では、販売チームはプライベート・ネットワーク内に存在します。B2B クライアントへのトラフィック・パスには RSVP 使用可能ルーターが設置されています。それぞれの R は、トラフィック・パス沿いのルーターを表しています。

図 7. RSVP 使用可能ルーターを使用した B2B クライアントへの IntServ ポリシー



目標

負荷制御サービスは、混雑したネットワークによる影響を大きく受けるけれども少量の脱落や遅延を許容するアプリケーションをサポートします。アプリケーションが負荷制御サービスを使用する場合、ネットワーク負荷が増えてもそのパフォーマンスには影響しません。トラフィックには、負荷が少ない状態のネットワーク上の正常なトラフィックと類似したサービスが提供されます。この特定のアプリケーションは少量の遅延を許容するので、負荷制御サービスを利用する IntServ ポリシーを使用することに決めました。

IntServ ポリシーを使用する場合、トラフィック・パス沿いにあるルーターも RSVP 使用可能でなくてはなりません。詳細は、IntServ の概念に関するセクションを参照してください。

前提条件と前提事項

IntServ ポリシーは高機能のポリシーであり、大量のリソースを必要とすることがあります。IntServ ポリシーには以下の前提条件が必要です。

• RSVP 使用可能なアプリケーション

現在、ご使用のサーバーには RSVP 使用可能アプリケーションがないため、ユーザー自身の RSVP 使用可能アプリケーションを作成する必要があります。ユーザー自身のアプリケーションを作成するには、Resource Reservation Setup Protocol (RAPI) API または qtoq QoS ソケット API を使用してください。詳しくは『QoS API』で IntServ API の説明を参照してください。

• ネットワーク・パスに配備された RSVP 使用可能ルーターおよびサーバー

QoS とは、つまりネットワーク・パフォーマンスを意味します。ネットワーク全体に RSVP 機能があるかどうか不確実な場合も、IntServ ポリシーを作成し、マーク付けを使用してそのポリシーに一定の優先順位を与えることができます。ただし、優先順位の保証はありません。詳細は、IntServ の概念に関するセクションを参照してください。

• サービス・レベル・アグリーメント (SLA)

ポリシーが要求された優先順位を受け取ることができるように、ISP とサービス・レベル・アグリーメント (SLA) を交わしています。iSeries サーバー上で作成する QoS ポリシーでは、トラフィックが (ポリシー内で) ネットワーク全体での優先順位を受け取るようにするものとします。ただし、これは保証されているわけではなく、SLA に依存します。QoS ポリシーの利点を有効に利用すれば、一部のサービス・レベルおよび速度について折衝が可能になります。詳しくは『サービス・レベル・アグリーメント (SLA)』のセクションを参照してください。注: プライベート・ネットワーク内では、SLA は必要ありません。

構成

前提条件のステップを確認したら、IntServ ポリシーの作成準備は完了です。IntServ ポリシーを作成するには、次のようにします。

1. IntServ ポリシーを作成します。(44See)
2. QoS サーバーを開始または更新します。(45See)
3. モニターを使用して、ポリシーが作動しているかを検証します(45See)
4. プロパティを変更します(必要な場合)。(46See)

ステップ 1: IntServ ポリシーを作成します。

1. iSeries ナビゲーターで、「iSeries A」→「ネットワーク」→「IP ポリシー」の順に展開します。
2. 「Quality of Service」を右マウス・ボタンでクリックし、「構成」を選択して、「QoS サーバー構成」ウィンドウを開きます。
3. 「QoS サーバー構成」ウィンドウで、IntServ ポリシー・タイプを右マウス・ボタンでクリックし、「新規ポリシー」を選択して、ウィザードを開きます。
4. 「ウェルカム」ページを読んでから、「次へ」をクリックして、「名前」ページへ進みます。
5. 「名前」フィールドに「B2B_CL」と入力し、「次へ」をクリックします。オプションとして、このポリシーの意図を説明する記述を入力することができます。
6. 「クライアント」ページで、「特定の 1 つまたは複数のアドレス」を選択し、「新規」をクリックして、クライアントを定義します。
7. 「新規クライアント」ダイアログ・ボックスで、以下の情報を入力します。
 - 名前: CL_client
 - IP アドレス: 10.1.1.1
 - 「OK」をクリックしてクライアントを作成し、ポリシー・ウィザードに戻ります。

「OK」をクリックすると、ポリシー・ウィザードに戻ります。前に作成したクライアントがある場合は、それらを選択解除して、関連するクライアントだけが選択されていることを確認します。「アプリケーション」ページで、「特定のポート、ポート範囲、またはサーバー・タイプ (Specific port, range of ports, or server type)」を選択し、「新規」をクリックします。
8. 「新規アプリケーション」ダイアログ・ボックスで、以下の情報を入力し、「OK」をクリックして、ウィザードに戻ります。
 - 名前: business_app
 - ポートの範囲: 7000-8000
9. 「アプリケーション」ページで、「プロトコル」を選択し、「TCP」が選択されていることを確認します。「次へ」をクリックします。

注: IntServ ポリシー用に選択するアプリケーションは、RAPI API または qtoq ソケット API を使用するよう作成されている必要があります。これらの API は、Resource Reservation Protocol (RSVP) と共に、ネットワークでの IntServ の予約を行います。これらの API を使用しない場合は、アプリケーションは優先順位付けおよび保証を受け取りません。また、このポリシーはアプリケーションがネットワーク全体での優先順位を受け取ることを可能にしますが、保証はしないことを理解しておくことが大切です。予約を保証するためには、トラフィックのパスに配備されたすべてのルーターとサーバーも RSVP プロトコルを使用する必要があります。エンドツーエンドの予約は、ネットワーク全体の状態に依存します。

10. 「ローカル IP アドレス」ページで、デフォルト値を受け入れて、「次へ」をクリックします。
11. 「IntServ のタイプ (Integrated Services Type)」ページで、「**制御負荷 (Controlled load)**」を選択し、「次へ」をクリックします。
12. 「IntServ のマーク付け」ページで、「**いいえ。PHB を割り当てません**」を選択し、「次へ」をクリックします。
13. 「IntServ パフォーマンス限界」ページで、以下の情報を入力し、「次へ」をクリックします。
 - フローの最大数: 5
 - トークン速度限界 (R): 制限しない
 - トークン・バケット・サイズ: 100 K ビット
 - トークン速度限界 (R): 25 M ビット/秒
14. 「スケジュール」ページで、「**選択されたスケジュールの間アクティブ**」を選択し、「新規」をクリックします。
15. 「新規スケジュール」ページで、以下の情報を入力し、「OK」をクリックします。
 - 名前: primetime
 - 時刻: 特定時間にアクティブ、午前 10 時から午後 4 時を追加
 - 曜日: 特定日にアクティブ、月曜日から金曜日を選択
16. 「スケジュール」ページで、「次へ」をクリックします。
17. 要約情報を検討します。情報が正しい場合は、「完了」をクリックして、ポリシーを作成します。メイン QoS インターフェースに、サーバー上で作成されたすべてのポリシーがリストされます。ウィザードの完了後は、右側のペインにポリシーがリストされます。

これで、iSeries A での IntServ ポリシーの構成が完了しました。次のステップはサーバーの開始または更新です。

ステップ 2: QoS サーバーを開始または更新します。

「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「サーバー」→「開始」または「サーバー」→「更新」を選択します。

モニターを使用して、ポリシーが作動しているかを検証します

ポリシーが正確に動作していることを検証するには、モニターを利用します。

1. 「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「サーバー」→「モニター」を選択します。「QoS モニター」ウィンドウが表示されます。
2. 「IntServ ポリシー・タイプ」を選択します。すべての IntServ ポリシーが表示されます。

最も注意を払う必要のあるフィールドは、トラフィックからデータを取得するフィールドです。合計ビット数、プロファイル中のビット数およびプロファイル中のパケット数の各フィールドを必ずチェ

ックしてください。プロファイル外ビット数は、この IntServ ポリシーの要件を満たすために他のトラフィックを遅らせるか、または廃棄することを示します。モニター・フィールドの詳細は、『QoS のモニター』を参照してください。

注: 正しい結果はポリシーがアクティブな場合にのみ得られます。ポリシー内で指定したスケジュールを確認してください。また、モニターには、アプリケーションが実行された後のみ IntServ ポリシーが表示されます。モニターを実行する前に RSVP 予約を設定する必要があります。

ステップ 4: プロパティを変更します (必要な場合)。

モニターの結果を調べた後、期待どおりの結果が得られるようにポリシーのプロパティを変更できます。

このポリシーを作成した後、前にウィザードで作成した値を変更することができます。

1. 「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「IntServ」フォルダーを選択します。右側のペインのリストから「B2B_CL」を右マウス・ボタンでクリックし、「プロパティ」を選択して、ポリシーを編集します。
2. 「プロパティ」ダイアログ・ボックスが表示され、一般ポリシーを制御する値が示されます。該当する値を変更してください。
3. ポリシーを更新した後、変更を受け入れるにはサーバーを更新する必要があります。「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「サーバー」→「更新」を選択します。



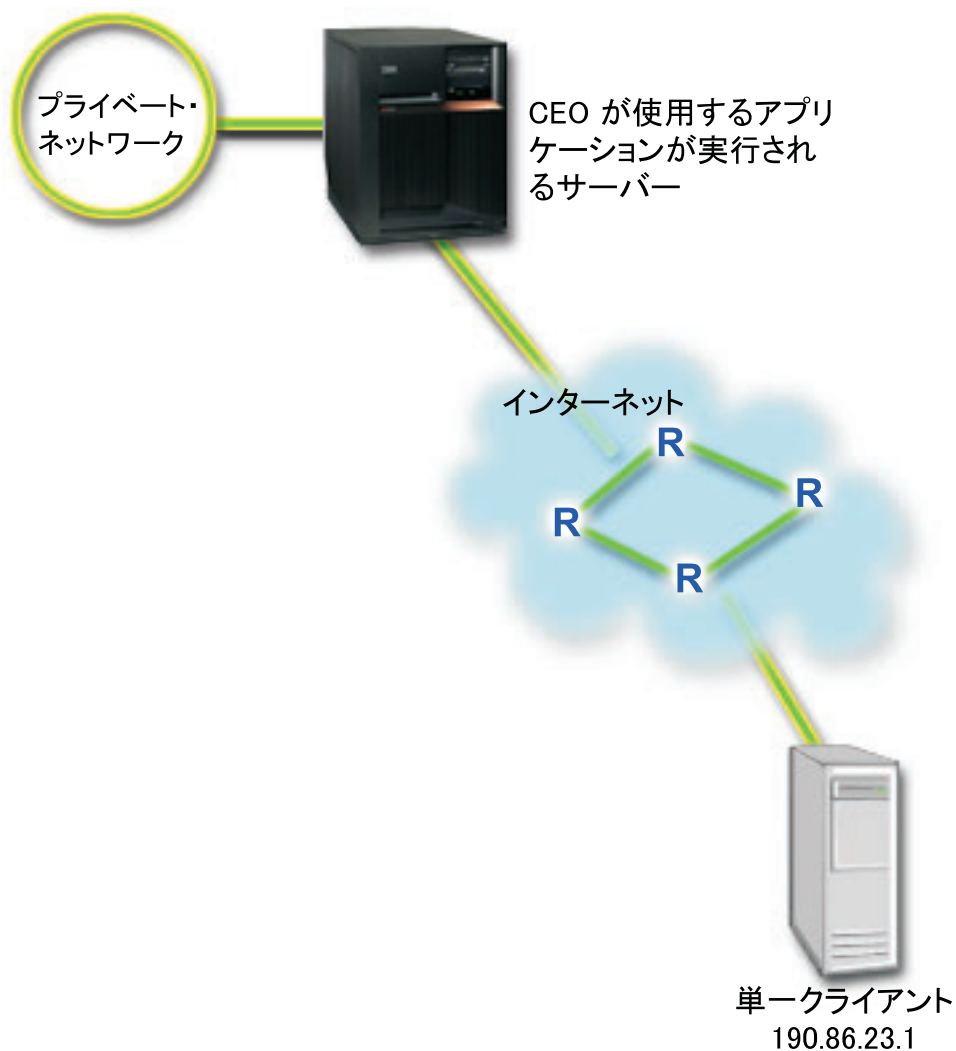
QoS シナリオ: 専用送達 (IP テレフォニー)

状態



会社の最高経営責任者 (CEO) は、午後 1 時から 2 時の間、全国のクライアントにライブ・ブロードキャストを提供したいと考えています。ブロードキャスト中に中断が起こらないように IP テレフォニーに保証された帯域幅を用意する必要があります。このシナリオでは、アプリケーションはサーバーに常駐させます。

図 9. IntServ ポリシーによって保証された CEO からクライアントへのプレゼンテーション



目標

CEO が使用しているアプリケーションはスムーズで、中断されない転送を必要とするので、保証された IntServ ポリシーを使用することに決めました。保証サービスは、パケットが指定時間以上は遅れないように最大キューイング遅延を制御します。

前提条件と前提事項

IntServ ポリシーは高機能のポリシーであり、大量のリソースを必要とすることがあります。IntServ ポリシーには以下の前提条件が必要です。

• RSVP 使用可能アプリケーション

現在、ご使用のサーバーには RSVP 使用可能アプリケーションがないため、ユーザー自身の RSVP 使用可能アプリケーションを作成する必要があります。ユーザー自身のアプリケーションを作成するには、Resource Reservation Setup Protocol (RAPI) API または qtoq QoS ソケット API を使用してください。詳しくは『QoS API』で IntServ API の説明を参照してください。

- ネットワーク・パスに配備された **RSVP 使用可能ルーター**および**サーバー**
 QoS とは、つまりネットワーク・パフォーマンスを意味します。ネットワーク全体に **RSVP 機能**があるかどうか不確実な場合も、IntServ ポリシーを作成し、マーク付けを使用してそのポリシーに一定の優先順位を与えることができます。ただし、優先順位の保証はありません。詳細は、IntServ の概念に関するセクションを参照してください。
- **サービス・レベル・アグリーメント (SLA)**
 ポリシーが要求された優先順位を受け取ることができるように、ISP とサービス・レベル・アグリーメント (SLA) を交わしているとします。iSeries™ サーバー上で作成した QoS ポリシーは、トラフィック (ポリシー内の) がネットワーク全体での優先順位を受け取ることができるようにします。ただし、これは保証されているわけではなく、SLA に依存します。QoS ポリシーの利点を有効に利用すれば、一部のサービス・レベルおよび速度について折衝が可能になります。詳しくは『サービス・レベル・アグリーメント (SLA)』のセクションを参照してください。

構成

前提条件のステップを確認したら、IntServ ポリシーの作成準備は完了です。IntServ ポリシーを作成するには、次のようにします。

1. IntServ ポリシーを作成します。(48See)
2. QoS サーバーを開始または更新します。(49See)
3. モニターを使用して、ポリシーが作動しているかを検証します(49See)
4. プロパティを変更します(必要な場合)。(50See)

ステップ 1: IntServ ポリシーを作成します。

1. iSeries ナビゲーターで、「iSeries A」→「ネットワーク」→「IP ポリシー」の順に展開します。
2. 「Quality of Service」を右マウス・ボタンでクリックし、「構成」を選択して、「QoS サーバー構成」ウィンドウを開きます。
3. 「QoS サーバー構成」ウィンドウで、IntServ ポリシー・タイプを右マウス・ボタンでクリックし、「新規ポリシー」を選択して、ウィザードを開きます。
4. 「ウェルカム」ページを読んでから、「次へ」をクリックして、「名前」ページへ進みます。
5. 「名前」フィールドに「CEO_guaranteed」と入力し、「次へ」をクリックします。オプションとして、このポリシーの意図を説明する記述を入力することができます。
6. 「クライアント」ページで、「特定の 1 つまたは複数のアドレス」を選択し、「新規」をクリックして、クライアントを定義します。
7. 「新規クライアント」ダイアログ・ボックスで、以下の情報を入力します。
 - **名前:** Branch1
 - **IP アドレス:** 190.86.23.1
 - 「OK」をクリックしてクライアントを作成し、IntServ ウィザードに戻ります。

「OK」をクリックすると、ポリシー・ウィザードに戻ります。前に作成したクライアントがある場合は、それらを選択解除して、関連するクライアントだけが選択されていることを確認します。「アプリケーション」ページで、「特定のポート、ポート範囲、またはサーバー・タイプ (Specific port, range of ports, or server type)」を選択し、「新規」をクリックします。
8. 「新規アプリケーション」ダイアログ・ボックスで、以下の情報を入力し、「OK」をクリックして、ウィザードに戻ります。

- 名前: IP telephony
 - ポート: 2427
9. 「アプリケーション」ページで、「プロトコル」を選択し、「TCP」が選択されていることを確認します。「次へ」をクリックします。

注: IntServ ポリシー用に選択するアプリケーションは、RAPI API または qtoq ソケット API を使用するように作成されている必要があります。これらの API は、Resource Reservation Protocol (RSVP) と共に、ネットワークでの IntServ の予約を行います。これらの API を使用しない場合は、アプリケーションは優先順位付けおよび保証を受け取りません。また、このポリシーはアプリケーションがネットワーク全体の優先順位を受け取ることを可能にしますが、保証はしないことを理解しておくことが大切です。予約を保証するためには、トラフィックのパスに配備されたすべてのルーターとサーバーも RSVP プロトコルを使用する必要があります。エンドツーエンドの予約は、ネットワーク全体の状態に依存します。

10. 「ローカル IP アドレス」ページで、デフォルト値「すべての IP アドレス」を受け入れます。
11. 「IntServ のタイプ (Integrated Services Type)」ページで、「保証サービス (Guaranteed)」を選択し、「次へ」をクリックします。
12. 「IntServ のマーク付け」ページで、「いいえ。PHB を割り当てません」を選択し、「次へ」をクリックします。
13. 「IntServ パフォーマンス限界」ページで、以下の情報を入力し、「次へ」をクリックします。
- フローの最大数: 1
 - 集約帯域幅限界 (R) (Aggregate bandwidth limit (R)): 制限しない
 - トークン・バケット・サイズ: 100 K ビット
 - 帯域幅限界 (R) (Bandwidth limit (R)): 16 M ビット/秒
14. 「スケジュール」ページで、「選択されたスケジュールの間アクティブ」を選択し、「新規」をクリックします。
15. 「新規スケジュール」ページで、以下の情報を入力し、「OK」をクリックします。
- 名前: one_hour
 - 時刻: 特定時間にアクティブ、午後 1 時から 2 時を追加
 - 曜日: 特定日にアクティブ、月曜日を選択
16. 「スケジュール」ページで、「次へ」をクリックします。
17. 要約情報を検討します。情報が正しい場合は、「完了」をクリックして、ポリシーを作成します。「QoS サーバー構成」メイン・ウィンドウに、サーバーで作成されたすべてのポリシーがリストされます。ウィザードの完了後は、右側のペインにポリシーがリストされます。

これで、iSeries A での IntServ ポリシーの構成が完了しました。次のステップはサーバーの開始または更新です。

ステップ 2: QoS サーバーを開始または更新します。

「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「サーバー」→「開始」または「サーバー」→「更新」を選択します。

ステップ 3: モニターを使用して、ポリシーが作動しているかを検証します

ポリシーが正確に動作していることを検証するには、モニターを利用します。

1. 「QoS 構成」ウィンドウで、「サーバー」→「モニター」を選択します。「QoS モニター」ウィンドウが表示されます。
2. 「IntServ」ポリシー・タイプ・フォルダーを選択します。すべての IntServ ポリシーが表示されません。

最も注意を払う必要のあるフィールドは、トラフィックからデータを取得する測定フィールドです。合計ビット数、プロファイル中のビット数およびプロファイル中のパケット数の各フィールドがあります。プロファイル外ビット数は、この IntServ ポリシーの要件を満たすために他のトラフィックを遅らせるか、または廃棄することを示します。すべてのモニター・フィールドについては、『QoS のモニター』のセクションを参照してください。

注: 正しい結果はポリシーがアクティブな場合にのみ得られます。ポリシー内で指定したスケジュールを確認してください。また、モニターには、アプリケーションが実行された後のみ IntServ ポリシーが表示されます。モニターを実行する前に RSVP 予約を設定する必要があります。

ステップ 4: プロパティを変更します (必要な場合)。

モニターの結果を調べた後、期待どおりの結果が得られるようにポリシーのプロパティを変更できます。

このポリシーに関するモニター結果を表示した後、前にウィザードで設定した値を変更することができます。

1. 「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「IntServ」フォルダーを選択します。右側のペインのリストから「CEO_guaranteed」を右マウス・ボタンでクリックし、「プロパティ」を選択して、ポリシーを編集します。
2. 「プロパティ」ダイアログ・ボックスが表示され、一般ポリシーを制御する値が示されます。該当する値を変更してください。
3. ポリシーを更新した後、変更を受け入れるにはサーバーを更新する必要があります。「QoS サーバー構成」ウィンドウで、「サーバー」→「更新」を選択します。



QoS の計画

Quality of Service を達成するための最も重要なステップは計画です。期待どおりの結果を得るためには、ネットワーク装置とモニター・ネットワーク・トラフィックを確認する必要があります。『QoS 計画アドバイザー』に、計画フェーズでご自分で確認する必要がある基本的な質問事項が記載されています。アドバイザーに加えて、QoS を構成する前に次のサブトピックも考慮してください。

サービス・レベル・アグリーメント (SLA) の理解

SLA は、QoS の重要な部分です。QoS 計画の一部として SLA について理解し、ネットワーク・プロバイダーと共に SLA をセットアップする必要があります。

ネットワーク・ハードウェアおよびソフトウェア

Quality of Service は、最も弱いリンクの能力に合わせて機能します。ネットワーク内部の装置とネットワーク外部の他の装置の能力は、QoS の結果に非常に大きく影響します。

QoS 管理者への正しい権限の付与

QoS およびディレクトリー・サーバーを正常に構成するために必要なすべての権限がリストされています。

システム要件の検証

QoS を正常に機能させるために必要なすべての要件がリストされています。

ネットワーク・パフォーマンスの考慮

QoS とは、つまりネットワーク・パフォーマンスを意味します。QoS の使用を考える主な理由は、すでにネットワーク輻輳 (ふくそう) とパケット・ロスを経験しているから、という場合がほとんどです。ポリシーをインプリメントする前に、QoS モニターを使用して IP トラフィックの現在のパフォーマンス・レベルを検証する必要があります。このモニター結果から、どこで輻輳 (ふくそう) が発生しているかを判断できます。現在のトラフィックをモニターするには、『サーバー・トランザクションのモニター』を参照してください。

QoS 計画アドバイザー

Quality of Service を実行する前に、基本的な質問事項を考慮してください。ご使用のアプリケーションの能力に基づく推奨ポリシーが示された計画ワークシートが表示されます。

QoS ポリシー順序付け

iSeriesTM ナビゲーター画面 (および policyd.conf ファイル) に表示されている順番で、ポリシーは処理されます。ポリシーの順序は、ポリシーがオーバーラップする場合に最も重要です。

QoS API の使用

各種のポリシー・タイプの実行に必要な API (ある場合) について説明します。たとえば、IntServ ポリシーを構成する場合、API を使用して RSVP 使用可能なアプリケーションを作成する必要があります。

権限要件



Quality of Service ポリシーには、ネットワークに関する機密情報が含まれることがあります。したがって、QoS 管理権限は、必要な場合にのみ付与してください。QoS ポリシーおよび LDAP ディレクトリー・サーバーを構成するためには、下記の権限が必要になります。

ディレクトリー・サーバーの管理に必要な権限の付与

QoS 管理者には、*ALLOBJ 権限と *IOSYSCFG 権限が必要です。代替権限については、『ディレクトリー・サーバーの構成』を参照してください。

TCP/IP サーバーを始動する権限の付与

STRTCPSVR および ENDTCPSPVR コマンドに対するオブジェクト権限を付与するには、以下のステップにしてください。

1. **STRTCPSVR:** コマンド行で GRTOBJAUT OBJ (QSYS/STRTCPSVR) OBJTYPE (*CMD) USER (ADMINPROFILE) AUT (*USE) を入力し、ADMINPROFILE に対する管理者のプロファイルの名前を置き換えて、「Enter」キーを押します。

2. **ENDTCPSVR**: コマンド行で **GRTOBJAUT OBJ (QSYS/ENDTCPSVR) OBJTYPE (*CMD) USER (ADMINPROFILE) AUT (*USE)** を入力し、**ADMINPROFILE** に対する管理者のプロファイルの名前を置き換えて、「**Enter**」キーを押します。

全オブジェクト許可およびシステム構成権限の付与

QoS を構成するユーザーは機密保護担当者アクセス権を持つことをお勧めします。全オブジェクト許可およびシステム構成権限を付与するには、以下のステップにしたがってください。

1. iSeries^(TM) ナビゲーターで、サーバー → 「**ユーザーおよびグループ**」の順に展開します。
2. 「**すべてのユーザー**」をダブルクリックします。
3. 管理者のユーザー・プロファイルを右クリックして、「**プロパティ**」を選択します。
4. 「**プロパティ**」ダイアログ・ボックスで、「**機能**」をクリックします。
5. 「**機能**」ページで、「**すべてのオブジェクト・アクセス**」および「**システム構成**」を選択します。
6. 「**OK**」をクリックして、「**機能**」ページをクローズします。
7. 「**OK**」をクリックして、「**プロパティ**」ダイアログ・ボックスをクローズします。



システム要件

Quality of Service (QoS) は、オペレーティング・システムの統合化の一部です。以下の処理を完了させておく必要があります。

1. TCP/IP 接続ユーティリティー (57xx-TC1) をインストールします。
2. PC に iSeries ナビゲーターをインストールします。iSeries Access のインストール中に、必ず「ネットワーク」セクションをインストールしてください。Quality of Service は、「ネットワーク」の中の「IP ポリシー」下にあります。

注: TCP/IP、ネットワークング、または IP アドレスに関する詳しい情報が必要な場合は、『QoS に関するその他の情報』を参照してください。

サービス・レベル・アグリーメント (SLA)



このセクションでは、Quality of Service のインプリメンテーションに影響を与える可能性のあるサービス・レベル・アグリーメント (SLA) のいくつかの重要な局面を指摘します。QoS はネットワーク・ソリューションの 1 つです。プライベート・ネットワークの外部でネットワーク優先順位を受け取るには、インターネット・サービス・プロバイダー (ISP) との SLA が必要になる場合があります。

SLA が必要な場合

SLA は、プライベート・ネットワークの外部で優先順位を必要とするポリシーを使用する場合にのみ必要です。サーバーから発信されるトラフィックを絞り込むためにアウトバウンド・ポリシーを使用する場合は、サービス保証は必要ありません。たとえば、サーバー上で、あるアプリケーションに別のアプリケーションより高い優先順位を与えるポリシーを作成できます。サーバーはこの優先順位を認識しますが、サーバーの外部ではこの優先順位はまったく認識されません。プライベート・ネットワークにおいて、コード・ポイントのマーク付け (アウトバウンド・ポリシーにサービス・レベルを与えるために使用される) を認識するようにルーターを構成する場合、ルーターはプライベート・ネットワークでの優先順位を与えます。しかし、トラフィックがプライベート・ネットワークから出る場合、保証はまったくありません。SLA がない

と、ネットワーク・ハードウェアによるトラフィックの処理を制御できません。プライベート・ネットワークの外部では、サービス・クラスの優先順位またはリソース予約を保証するために SLA が必要です。

SLA が必要な理由

ポリシーと予約は、最も弱いリンクの能力に合わせて機能します。つまり、QoS ポリシーにより、アプリケーションはネットワークでの優先順位を受け取ることができます。しかし、クライアントとサーバーの間に存在する、あるノードが、DiffServ または IntServ のトピックで説明されているトラフィック処理特性のいずれかを実行できない場合、ポリシーは意図したとおりに処理されません。SLA によって十分なリソースが使用可能でないと、最高のポリシーであってもネットワークの輻輳（ふくそう）問題を解決できません。

これは、ISP 間の合意にもかかわります。複数のドメインにわたり、すべての ISP は Quality of Service 要求のサポートに合意していません。相互運用性が問題を引き起こす可能性もあります。

必ず、実際に受けているサービス・レベルを確認してください。トラフィック調整アグリーメントは、特にトラフィックの処理方法（廃棄、マーク付け、シェイピング、または再送）に関する合意です。Quality of Service を提供する主な理由は、待ち時間、ジッター、帯域幅、パケット・ロス、可用性、およびスループットにかかわっています。サービス・レベル・アグリーメント（SLA）は、ポリシーに、そのポリシーが要求するものを提供できなくてはなりません。現在、必要な量のサービスを受けているかを確認してください。受けていない場合は、リソースを無駄にしている可能性があります。たとえば、IP 電話用に 500 kbps の予約を要求しても、アプリケーションは 20kbps しか必要としない場合、ISP からは通知がなくても余分な料金を支払っている可能性があります。

注：QoS ポリシーでは、ISP とサービス・レベルを折衝することが可能であり、その結果ネットワーク・サービス・コストが削減されることがあります。たとえば、ユーザーが合意された帯域幅レベルを超えない場合、ISP は一定の金額を保証することがあります。あるいは、QoS ポリシーの使用により、昼間は帯域幅のうち "x" に相当する分だけを使用し、夜間は "y" に相当する分だけを使用し、時間フレーム別の料金に合意することができます。また、帯域幅を超えた場合は、ISP は追加料金を請求する場合があります。ISP は一定のサービス・レベルに同意する必要があり、ユーザーが使用する帯域幅を追跡する能力を持っている必要があります。



ネットワークのハードウェアおよびソフトウェア

ネットワーク内部の装置とネットワーク外部の他の装置の能力は、QoS の結果に非常に大きく影響します。

アプリケーション

IntServ ポリシーには、RSVP 使用可能アプリケーションが必要です。iSeries[™] アプリケーションは、現在 RSVP が使用できないので、RSVP プロトコルを使用するために、これを使用可能にする必要があります。このためには、Resource Reservation Setup Protocol (RSVP) API または qtoq QoS ソケット API を利用して特別なプログラムを作成する必要があります。このプログラムによって、アプリケーションは RSVP を使用できるようになります。詳細については、『RSVP プロトコルおよび QoS API』を参照してください。

ネットワーク・ノード

ルーター、スイッチ、さらにはご使用のサーバーにいたるまで、Quality of Service を使用する能力をもっている必要があります。DiffServ ポリシーを使用するには、装置が DiffServ 使用可能でなくてはなりません。つまり、ネットワーク・ノードには、IP パケットの分類、計量、マーク付け、シェイピングおよび廃棄を行う能力が必要です。トラフィック・コンディショナー (分類、計量、マーク付け、シェイピングおよび廃棄) に関する詳細は、『トラフィック・コンディショナー』トピックを参照してください。

IntServ ポリシーを使用するには、装置が RSVP 使用可能でなくてはなりません。つまり、ネットワーク・ノードが RSVP プロトコルもサポートできなくてはなりません。RSVP プロトコルに関する詳細は、『QoS API』トピックを参照してください。

QoS の構成

QoS の計画を行った後、iSeries[™] ナビゲーター内のウィザードを使用して QoS ポリシーを作成します。これらのウィザードから出される指示に従うことで、構成をスムーズに行なうことができます。

ポリシーを構成した後は、iSeries ナビゲーターの構成オブジェクトを使用してポリシー構成を編集できます。構成オブジェクトは、ポリシーを構成している様々な部分のことです。iSeries ナビゲーターで Quality of Service を開くと、クライアント、アプリケーション、スケジュール、ポリシー、サービス・クラス、PHB (ホップごとの転送優先順位付け)、および URI のラベルが付いたフォルダーがあります。これらのオブジェクトを使用してポリシーを作成できます。これらのオブジェクトの詳細は、iSeries ナビゲーターの Quality of Service の概要のヘルプを参照してください。

ウィザードを使用した QoS の構成

QoS ウィザードへのアクセス方法については、このトピックを参照してください。

ディレクトリー・サーバーの構成

この情報は、ポリシー・データをディレクトリー・サーバーにエクスポートする場合にのみ使用します。使用するディレクトリー・サーバーは、ウィザードで指定できます。

QoS API の使用

作成を選択したポリシーのタイプによっては、ポリシーをインプリメントするために QoS API を使用する必要があります。

QoS ポリシーの使用可能化

ポリシーを有効にするには、その前にそのポリシーを使用可能にしなくてはなりません。ウィザードを使用すると、サーバーは自動的にポリシーを使用可能にします。ただし、構成オブジェクトを使用してポリシーを変更した場合、ポリシーを活動状態にするにはサーバーを動的に更新する必要があります。ポリシーを使用可能にする前に、問題の原因となる重複ポリシーがないかを確認してください。詳細は、『QoS ポリシーの順序付け』を参照してください。

ウィザードを使用した QoS の構成



QoS ポリシーを構成するには、iSeriesTM ナビゲーターにある QoS ウィザードを使用してください。各種ウィザードとその機能について説明します。

「初期構成」ウィザード

このウィザードでは、システム固有の構成およびディレクトリー・サーバー情報をセットアップすることができます。

「新規 IntServ ポリシー」ウィザード

「新規 IntServ ポリシー」ウィザードでは、IntServ ポリシーを作成することができます。このポリシーは、RSVP 要求を承認または否認し、間接的にサーバーの帯域幅を制御します。ポリシー・パフォーマンスの制限（ユーザーが設定する）により、サーバーがクライアントの RSVP アプリケーションから取り入れられる要求された帯域幅を処理できるかどうかが決まります。このウィザードで作成された IntServ ポリシーを実行するには、RSVP 作動可能ルーターおよびアプリケーションが必要です。

注: IntServ ポリシーをセットアップする前に、RSVP プロトコルを使用するためのユーザー自身のアプリケーションを作成する必要があります。詳しくは『QoS API』を参照してください。

「新規 DiffServ ポリシー」ウィザード

このウィザードでは、TCP/IP トラフィックを差異化し、優先順位を TCP/IP トラフィックに割り当てることができます。ポリシーを作成することでトラフィックを差異化できるようになります。ポリシー内で、ソース/宛先 IP アドレス、ポート、アプリケーション、およびクライアントに基づいて、発信トラフィックにサービス・レベルを割り当てます。V5R3 では、iSeries アプリケーションはさらに具体的なアプリケーション情報に基づいたサービス・レベルを受け取ることができます。このポリシーを作成する前に、DiffServ の概念を参照してください。

「新規サービス・クラス」ウィザード

ネットワーク内のルーターおよびスイッチで使用されるパケット・マーク付けを設定するには、この「サービス・クラス」ウィザードを利用します。このウィザードでは、ネットワークを出るトラフィックにパフォーマンス制限も割り当てます。サービス・クラスは、DiffServ ポリシーおよびインバウンド許可ポリシーと共に使用します。

「新規インバウンド許可ポリシー」ウィザード

「インバウンド許可」ウィザードを使用して、サーバーに対して行われる接続を制限します。アクセスは、TCP/IP アドレス、アプリケーション、ローカル・インターフェース、または URI により制限することができます。これにより、システム管理者は、特定のクライアント、特定のサーバー・アプリケーション、または URI からサーバーへのアクセスを制御することができます。さらに、サーバーのパフォーマンスを向上させることができます。

注: URI を使用するインバウンド・ポリシーをセットアップする前に、URI に割り当てるアプリケーション・ポートを、Apache Web サーバー構成で FRCA 用に使用可能になっている「Listen」ディレクティブに一致させる必要があります。HTTP サーバーのポートを変更または表示するには、トピック『Manage addresses and ports for your HTTP server (powered by Apache)』を参照してください。

作成するポリシーのタイプを決めた後で、上記の適切なウィザードでポリシーを構成することができます。ポリシーの構成を開始するには、『iSeries ナビゲーターでの QoS ウィザードへのアクセス』を参照してください。



iSeries ナビゲーターでの QoS ウィザードへのアクセス



QoS ウィザードにアクセスし、新規ポリシーを作成するには、次の手順に従ってください。

1. iSeries™ ナビゲーターで、ユーザーのサーバー → 「ネットワーク」 → 「IP ポリシー」の順に展開します。
2. 「Quality of Service」を右マウス・ボタンでクリックし、「構成」をクリックします。
注: 以下の場合には、初期構成ウィザードが表示されます。
 - これが、このシステムで初めて QoS グラフィカル・ユーザー・インターフェース (GUI) を使用しようとしている場合。
 - 以前の構成情報を手動で除去し、やり直したい場合。これは QoS インターフェースがすでにオープンされている場合にのみ生じます。
3. 初期構成ウィザードを完了させます。初期構成ウィザードが表示されない場合は、ステップ 4 に進みます。
4. 「ポリシー」を選択します。「IntServ」、「DiffServ」、または「インバウンド許可ポリシー」のいずれかを右マウス・ボタンでクリックします。
5. 「新規ポリシー」を選択します。



ディレクトリー・サーバーの構成

QoS ポリシー構成は LDAP ディレクトリー・サーバーにエクスポートできます。これによって、QoS ソリューションの管理が容易になります。すべてのサーバーで QoS ポリシーを構成する代わりに、1 つのローカル・ディレクトリー・サーバーで構成データを保管して、たくさんのシステムで共用することができます。サーバー上に Quality of Service を最初に構成するときに、初期構成ウィザードが表示されます。このウィザードは、ディレクトリー・サーバーを構成するようにプロンプトを出します。

ディレクトリー・サーバーを構成するためには、下記の情報を決定するかまたは認識しておく必要があります。

- ディレクトリー・サーバー名
- QoS ポリシーを参照するための識別名 (DN) を決定する。
- LDAP ディレクトリー・サーバーの SSL セキュリティーを使用するかどうかを決定する。
- ディレクトリー・サーバー上でのポリシーの検索を改善するためにキーワードを使用するかどうかを決定する。

注: 現在、QoS サーバーがディレクトリーにアクセスするために使用する認証方式として、Kerberos を構成することはできません。

LDAP ディレクトリー・サーバーを管理するには、下記のいずれかの権限セットを保持する必要があります。

- *ALLOBJ 権限と *IOSYSCFG 権限

- *JOBCTL 権限と TCP/IP 終了 (ENDTCP)、TCP/IP 開始 (STRTCP)、TCP/IP サーバー開始 (STRTCP)SVR)、TCP/IP サーバー終了 (ENDTCP)SVR) の各コマンドに対するオブジェクト権限
- OS/400^(R) セキュリティー監査を構成するための *AUDIT 権限

iSeriesTM ナビゲーターを使用している場合は、デフォルトの QoS スキーマにアクセスできます。実際のスキーマ・ファイルはサーバーの /QIBM/UserData/OS400/DirSrv にあります。ただし、iSeries ナビゲーター以外のエディターを使用している場合は、以下で説明する LDIF ファイルをインポートする必要があります。編集後に、元のデフォルト・ファイルを再ロードしたい場合にも、LDIF ファイルをインポートすることができます。

QoS スキーマ

スキーマと呼ばれる規則セットは、どのタイプの LDAP オブジェクトが QoS サーバーに対して有効であるかを指定するためのものです。スキーマには、QoS に必要な規則が含まれています。ただし、使用する LDAP サーバーが iSeries サーバーでない場合は、これらの規則を LDAP サーバーにインポートする必要があります。このインポートは LDIF (LDAP データ交換形式) ファイルを使用して行われます。iSeries LDAP Web ページ



を使用して LDIF ファイルをダウンロードしてください。このファイルを見つけるには、左側のペインで「Categories」→「TCP/IP Policies」の順に展開します。QoS スキーマの例については、『識別名』を参照してください。

QoS ポリシーの順序付け



重複する 2 つのポリシーがある場合は、iSeries^(TM) ナビゲーターにおけるポリシーの物理的な順序が常に重要です。重複ポリシーとは、同じクライアント、アプリケーション、スケジュール、ローカル IP アドレス、URI、サーバー・データ、コード・ポイント、またはプロトコルを使用する 2 つのポリシーです。ポリシーは、iSeries ナビゲーター画面で順序付きリスト形式で表示されます。ポリシーの優先順位は、このリストのポリシーの順序に依存します。あるポリシーの優先順位を別のポリシーより高くしたい場合、その優先順位が高い方のポリシーがリストでは先に表示されなくてはなりません。

あるポリシーが別のポリシーと重複しているかどうかを判断するには、次の手順に従ってください。

1. iSeries ナビゲーターで、ユーザーのサーバー → 「ネットワーク」 → 「IP ポリシー」の順に展開します。
2. 「Quality of Service」を右マウス・ボタンでクリックします。
3. 「構成」を選択します。
4. 特定の「ポリシー」フォルダーを選択します。
5. 関連した重複ポリシーがあるポリシーの名前を右マウス・ボタンでクリックします。重複したポリシーの場合、重複を示すアイコンが前にあります。
6. 「オーバーラップの表示」を選択します。「オーバーラップするポリシー」パネルが表示されます。

画面上のポリシー順序の変更は、次の方法で行います。

- ポリシーを強調表示して、画面の上矢印および下矢印を使用してポリシー順序を変更します。
- ポリシー名を右マウス・ボタン・クリックし、「上に移動」または「下に移動」を選択します。

- QoS サーバーを更新します。ツールバーの「サーバー更新」ボタンを使用するか、または詳細について『QoS ヘルプ』を参照してください。



QoS ポリシーの管理

QoS ポリシーをアクティブにして稼働させた後、更新が必要となる場合があります。次の方法でポリシーを管理できます。

iSeries ナビゲーターの QoS ヘルプへのアクセス

本書では、iSeries™ ナビゲーターの QoS ヘルプを頻繁に参照します。このヘルプへのアクセス手順がわからない方は、ここで確認してください。

QoS ポリシーのバックアップ

ポリシーのバックアップをとって、ファイルの消失を防ぐことができます。

既存ポリシーのコピー

作成するポリシーに類似した既存のポリシーをコピーできます。

ポリシーの動的更新

サーバーの稼働中にポリシーを動的に更新することができます。段階的な説明については、iSeries ナビゲーターの『QoS のヘルプ』の中の「QoS サーバーの更新」を参照してください。

QoS ポリシーの編集

既存のポリシーのパラメーターを変更できます。

QoS 構成プロパティの編集

Quality of Service 構成のプロパティを変更することができます。このプロパティには、ディレクトリー・サーバーの構成、ジャーナル処理、およびサーバーの自動的開始に関する設定値が含まれています。段階的な説明については、iSeries ナビゲーターの『QoS のヘルプ』の中の「QoS プロパティの編集」を参照してください。

QoS ポリシーの使用可能化

ウィザードを使用している場合は、ポリシーは自動的に使用可能になります。ただし、ポリシーを有効にするためにはサーバーの更新が必要です。QoS が使用可能であることを確認し、サーバーを更新してください。エラーがないかどうか、手動でチェックする必要があります。たとえば、ポリシーの順序が正確かを確認してください。ポリシー順序の詳細については、『QoS ポリシーの順序付け』を参照してください。また、段階的な説明については、iSeries ナビゲーターの『QoS のヘルプ』の中の「QoS ポリシーの使用可能化」を参照してください。

QoS ポリシーのモニター

ポリシーを管理する際、QoS モニターを分析して、ポリシーが意図するとおりに作動しているかを検証することができます。

重複 QoS ポリシーの表示

重複ポリシーを表示して、期待しない結果がどこで発生する可能性があるかを判断できます。問題の原因となりうる、目で確認可能なポリシー間のあらゆる重複をチェックすることができます。活動化やテストの前だけではなく、印刷やバックアップの前にも重複を確認できます。これは、テストの前にエラーを最小化または除去するのに有効です。重複ポリシーの表示方法については、『QoS ポリシーの順序付け』を参照してください。

iSeries ナビゲーターの QoS ヘルプへのアクセス

Quality of Service ヘルプにアクセスするには、次のように iSeries™ ナビゲーターを使用してください。

1. iSeries ナビゲーターで、ユーザーのサーバー → 「ネットワーク」 → 「IP ポリシー」の順に展開します。
2. 「Quality of Service」を右マウス・ボタンでクリックし、「構成」をクリックします。
3. メニュー・バーで「ヘルプ」 → 「ヘルプ・トピック」をクリックします。画面にタスク・ヘルプ・ウィンドウが表示されます。

QoS ポリシーのバックアップ

構成ファイルのバックアップをとることをお勧めします。ポリシーはローカルに保管することができます。また、ディレクトリー・サーバーにエクスポートすることもできます。特に、統合ファイル・システム・ディレクトリー QIBM/UserData/OS400/QOS/ETC、QIBM/UserData/OS400/QOS/TEMP、および QIBM/UserData/OS400/QOS/USR のバックアップをとってください。QoS サーバーに関するディレクトリー・サーバー公表エージェントのバックアップもとる必要があります。この公表エージェントには、ディレクトリー・サーバー名、QoS サーバーの識別名(DN)、ディレクトリー・サーバーへのアクセスに使用されるポート、および認証情報が含まれています。ファイルが破損した場合、バックアップがあれば、最初からポリシーを再作成するのに要する時間と作業が省略できます。破損ファイルの置き換えに簡単に利用できる、一般的なヒントを次に示します。

1. **統合ファイル・システムのバックアップおよび回復プログラムを利用する。**
この後に出てくる、バックアップと回復に関する資料へのリンクを利用してください。
2. **ポリシーを印刷しておく。**
印刷出力を、最も安全だと考えられる場所に保管し、必要に応じてその情報を再入力します。
3. **情報をディスクにコピーする。**
コピーは、情報が電子的に存在するという点で、手作業で情報を再入力しなければならない印刷出力よりも利点があります。コピーは、1 つのオンライン・ソースから別のオンライン・ソースに情報をトランスポートする直接的な手段です。

注: iSeries™ サーバーは、情報をディスクではなくシステム・ディスクにコピーします。ルール・ファイルは、QIBM/UserData/OS400/QOS/ETC の中、ならびにユーザーが構成したディレクトリー・サーバーの識別名の中にあります (PC 上ではない)。システム・ディスクに保管されているデータを保護するためのバックアップ手段として、ディスク保護という方法を使用できます。

iSeries サーバーを使用する場合、バックアップおよび回復の方針を計画する必要があります。詳しくは、バックアップおよび回復の手引き



を参照してください。

既存ポリシーのコピー

互いに非常に似ているポリシーがある場合があります。スクラッチからすべてのポリシーを作成するのではなく、元のポリシーのコピーを作成し、元のポリシーとは異なるポリシーのセクションを編集することもできます。iSeries™ ナビゲーターでは、この QoS 機能は「既存に基づく新規作成 (New based on)」と呼ばれています。ポリシーのコピーを行うことができる QoS ダイアログ・ボックスにアクセスするには、iSeries ナビゲーターを使用する必要があります。

既存ポリシーのコピーを作成するには、iSeries ナビゲーター・ヘルプの「**既存ポリシーを基にしたポリシーの作成**」の中の手順に従ってください。

ポリシーを有効にするには、その前に、QoS サーバーを始動するかまたはサーバーの動的更新を実行して、そのポリシーを使用可能にする必要があります。ポリシーを使用可能にする前に、問題の原因となる重複ポリシーがないかを確認してください。詳細は、『QoS ポリシーの順序付け』を参照してください。

QoS ポリシーの編集

ニーズの変更に伴い、引き続き適切なパフォーマンスを得られるようにポリシーを編集する必要があります。活動化の前に、エラーは訂正し、ポリシーに必要な変更を加えてください。予期しないポリシー結果を生み出さないようにするには、これが最善の方法です。

ポリシーを構成した後は、iSeries™ ナビゲーターの構成オブジェクトを使用してポリシー構成を編集できます。構成オブジェクトは、ポリシーを構成している様々な部分のことです。iSeries ナビゲーターで Quality of Service を開くと、クライアント、アプリケーション、スケジュール、ポリシー、サービス・クラス、PHB (ホップごとの転送優先順位付け)、および URI のラベルが付いたフォルダーがあります。これらのオブジェクトを使用してポリシーを編集できます。

iSeries ナビゲーターでポリシーを編集するには、iSeries ナビゲーターのヘルプの「**QoS ポリシーの編集**」内の手順に従ってください。

QoS のモニター



モニターを利用して、サーバーで IP トラフィックを分析することができます。これは、ネットワーク内のどこで輻輳 (ふくそう) が発生しているかを判断するのに役立ちます。QoS モニターは QoS の計画時に役立つだけでなく、トラブルシューティング・ツールとして役立てることもできます。QoS モニターを使用することで、必要に応じてポリシーを調整できるようにネットワークをモニターし続けることができます。すべてのアクティブ・ポリシーをモニターするには、「QoS サーバー構成」ウィンドウから「サーバー」→「モニター」を選択します。単一のポリシーを右マウス・ボタンでクリックし、「モニター」を選択すると、モニターはその 1 つのポリシーの情報のみを表示します。

モニター・ポリシーは次のように使用することができます。

- **アクティブ・ポリシーのリアルタイム・データを表示するには**
モニターをオープンすると、常にアクティブ・ポリシーに関するリアルタイム・データが表示されます。データ収集を開始する必要はありません。
- **一定期間のデータを収集して保管するには**
モニター結果を保管するには、QoS データ収集を開始する必要があります。モニターは、ユーザーが収集を停止するまで、データの収集を続けます。モニター・ウィンドウを閉じて、データ収集は停止しません。また、データ収集中にモニターが使用するプロパティを変更することもできます。「QoS モニター」ウィンドウで、「QoS モニター」を強調表示し、「ファイル」→「プロパティ」を選択して、オプションを変更します。詳しくはオンライン・ヘルプを参照してください。

QoS データ収集をオンにし、モニター・プロパティを変更する場合は、以下のステップを実行して、変更内容がデータ収集に確実に反映されるようにする必要があります。

1. QoS データ収集を停止します。
2. モニター・プロパティを変更します。
 - a. 「モニター」ウィンドウで、「**QoS モニター**」をクリックします。

- b. 「ファイル」→「プロパティ」を選択します。
 - c. モニター・プロパティを変更し、「OK」をクリックします。
3. QoS サーバーを更新します。
 4. QoS データ収集を開始します。

モニター出力

受け取る出力情報は、モニターしているポリシーのタイプによって異なります。ポリシー・タイプには、DiffServ、IntServ (負荷制御サービス)、IntServ (保証サービス)、インバウンド許可があります。評価するフィールドは、このポリシー・タイプに依存します。最も注意すべき値は、測定値です。次のフィールドは、与えられた定義ではなく測定された値です。すなわち、受け入れられた要求、アクティブ接続、接続サービス、接続率、廃棄された要求、プロファイル中のパケット数、プロファイル中のビット数、プロファイル外ビット数、合計ビット数、合計パケット数、および合計要求数です。

上記の測定フィールドの情報を確認することで、ネットワーク・トラフィックがどのくらいポリシーに合致しているかということがわかります。ポリシー・タイプごとのモニター出力フィールドの詳細については、以下の説明を参照してください。QoS ポリシーと共にモニターを使用する方法の例については、『QoS のシナリオ』のいずれかの例を参照してください。

- DiffServ ポリシー (61See)
- IntServ (負荷制御サービス) ポリシー (62See)
- IntServ (保証サービス) ポリシー (63See)
- インバウンド許可ポリシー (64See)

DiffServ ポリシー

フィールド	説明
ポリシー名	このポリシーに割り当てた名前。
プロトコル	UDP、TCP、または ALL
平均トークン速度限界	接続パスに存在する各ルーターおよびサーバーにおいて、このポリシーが許可する平均トークン速度。
トークンの深さ限界	接続パスに存在する各ルーターおよびサーバーにおいて、このポリシーが許可する最大トークン・バッファ・サイズ。
ピーク・トークン速度限界	この接続で許可される最大速度。
プロファイル中のパケット数	このポリシーのパラメーター値内に収まる、送信 IP パケット数。
プロファイル中のビット数	このポリシーのパラメーター値内に収まる、送信ビット数。
プロファイル外ビット数	このポリシーのパラメーター値を超えた、送信ビット数。
ビット・レート	この接続で許可されるビットの測定数値。
アクティブ接続	アクティブな接続の合計数。
トラフィック・プロファイル	アウト・オブ・プロファイル・パケットに使用されるパケット調整のタイプ。フォーマットでは、次の調整方法を指定できます。 <ul style="list-style-type: none"> • 再マーク付け • シェイピング • 廃棄

フィールド	説明
合計ビット数	このポリシーが始動されてからモニター収集までの間に、ポリシーによって使用された送信ビット数。
プロファイル中のコード・ポイント	パケットに新規のコード・ポイントが付いていて、IP パケットがこのポリシーのパラメーター値内に収まっている場合、それらの IP パケットはこのコード・ポイントを使用します。
プロファイル外コード・ポイント	パケットに新規のコード・ポイントが付いているが、IP パケットがポリシーのパラメーター値を超えている場合、それらの IP パケットはこのコード・ポイントを使用しません。
宛先アドレス範囲 (Destination address range)	パケットの (このポリシーによって制御される) 宛先ポイントを判断するアドレス範囲。
合計パケット数 (Packet total)	このポリシーが始動されてからモニター収集までの間に、ポリシーによって送信されたパケット数。
送信元ポート範囲 (Source port range)	このポリシーによって制御されるアプリケーションを判別する、送信元ポートの範囲。

IntServ (負荷制御サービス) ポリシー

注: IntServ ポリシーは、アプリケーションが実行され、予約が確立されるまでモニターに表示されません。 IntServ ポリシーに複数の予約がある場合は、モニターに複数の項目が表示されます。

フィールド	説明
ポリシー名	このポリシーに割り当てた名前。
プロトコル	UDP または TCP。
宛先アドレス	パケットの (このポリシーによって制御される) 宛先ポイントを判断するアドレス範囲。
平均トークン速度限界	接続パスに存在する各ルーターおよびサーバーにおいて、このポリシーが許可する平均トークン速度。
トークン深さ限界	接続パスに存在する各ルーターおよびサーバーにおいて、このポリシーが許可する最大トークン・バッファ・サイズ。
ピーク・トークン速度限界	この接続で許可される最大速度。
合計パケット数	このポリシーが始動されてからモニター収集までの間に、ポリシーによって送信されたパケット数。
プロファイル外ビット数	このポリシーのパラメーター値を超えた、送信ビット数。
合計ビット数	このポリシーが始動されてからモニター収集までの間に、ポリシーによって使用された送信ビット数。
ビット・レート	この接続で許可されるビットの測定数値。
プロファイル中のビット数	このポリシーのパラメーター値内に収まる、送信ビット数。
最大パケット・サイズ (Maximum packet size)	このポリシーによって制御される最大許容パケット・サイズ。

フィールド	説明
最小ポリス単位 (Minimum policed unit)	トークン・パケットから除去される最小ビット数。 たとえば、最小ポリス単位が 100 ビットの場合、100 ビット未満パケットも 100 ビットとして除去されます。
プロファイル中のパケット数 (Packets in-profile)	このポリシーのパラメーター値内に収まる、送信 IP パケット数。
送信元ポート範囲 (Source port range)	このポリシーによって制御されるアプリケーションを判別する、送信元ポートの範囲。

IntServ (保証サービス) ポリシー

注: IntServ ポリシーは、アプリケーションが実行され、予約が確立されるまでモニターに表示されません。 IntServ ポリシーに複数の予約がある場合は、モニターに複数の項目が表示されます。

フィールド	説明
ポリシー名	このポリシーに割り当てた名前。
プロトコル	UDP または TCP。
宛先アドレス	パケットの (このポリシーによって制御される) 宛先ポイントを判断するアドレス範囲。
平均トークン速度限界	接続パスに存在する各ルーターおよびサーバーにおいて、このポリシーが許可する最大トークン速度。
トークン深さ限界	接続パスに存在する各ルーターおよびサーバーにおいて、このポリシーが許可する最大トークン・バッファ・サイズ。
ピーク・トークン速度限界	この接続で許可される最大速度。
合計パケット数	このポリシーが始動されてからモニター収集までの間に、ポリシーによって送信されたパケット数。
合計ビット数	このポリシーが始動されてからモニター収集までの間に、ポリシーによって使用された送信ビット数。
プロファイル外ビット数	このポリシーのパラメーター値を超えた、送信ビット数。
保証済み速度	保証された速度 (ビット/秒)。
プロファイル中のビット数	このポリシーのパラメーター値内に収まる、送信ビット数。
最大パケット・サイズ (Maximum packet size)	このポリシーによって制御される最大許容パケット・サイズ。
最小ポリス単位 (Minimum policed units)	トークン・パケットから除去される最小ビット数。 たとえば、最小ポリス単位が 100 ビットの場合、100 ビット未満パケットも 100 ビットとして除去されます。
プロファイル中のパケット数	このポリシーのパラメーター値内に収まる、送信 IP パケット数。
遊び期間 (Slack term)	必要な遅延と実際の遅延の差 (秒)。
送信元ポート範囲 (Source port range)	このポリシーによって制御されるアプリケーションを判別する、送信元ポートの範囲。

インバウンド許可ポリシー

フィールド	説明
ポリシー名	このポリシーに割り当てた名前。
接続率	受け入れられる接続要求数 (毎秒)。
合計要求数	このサーバーに対して行われる接続要求の合計数。
受け入れられた要求数	このサーバーが受け入れた接続要求の合計数。
廃棄された要求数	このサーバーによって廃棄された接続要求の合計数。
平均接続率限界 (Average connection rate limit)	許可される新規接続要求の平均許容数 (毎秒)。
接続バースト限界	並行して受け入れられた新規接続要求の最大数。
ピーク接続率限界	サーバーがネットワークからの接続を受け入れる最大許容速度。
優先順位	QoS マネージャーにロードされる各規則に割り当てられる優先順位。
待ち行列優先順位	listen 待ち行列に入れられる着信接続に割り当てられる優先順位。
宛先ポート範囲 (Destination port range)	サーバー上でトラフィックの宛先となるポート範囲またはポート。
インターフェース・アドレス (Interface address)	モニターされるシステム・インターフェースの IP アドレス。
送信元アドレス範囲 (Source address range)	サーバーに要求を送信するクライアントの IP アドレス範囲。
URI	ポリシーされる URI の ID。



QoS のトラブルシューティング

ここでは、QoS の問題のトラブルシューティングに関するアドバイスを提供します。

通信トレース

サーバーからは、ローカル・エリア・ネットワーク (LAN) または広域ネットワーク (WAN) インターフェースなどの通信回線上的データを収集するための通信トレースが提供されます。ユーザーは、一般的にトレース・データの内容全体を理解していない場合があります。しかし、本書の読者であれば、トレース項目から 2 つの地点間のデータ交換が実際に行われたかどうかを判断できます。詳細については、「TCP/IP トラブルシューティング」のトピックの中の『通信トレース』を参照してください。

サーバー上の QoS の使用可能化

QoS サーバーが始動しない場合、最初に、QoS がサーバー上で使用可能であるかどうかを調べます。初めてポリシーを構成する場合は、初期構成ウィザードがサーバー上の QoS を自動的に使用可能にします。ただし、この値が何らかの理由で変更された場合は、サーバーは始動しません。

QoS がサーバー上で使用可能であるかどうか調べるには、次のステップを実行します。

1. iSeriesTM ナビゲーターで、サーバー → 「ネットワーク」 → 「IP ポリシー」の順に展開してください。
2. 「Quality of Service」を右マウス・ボタンでクリックし、「構成」を選択します。
3. QoS インターフェースが表示されたら、「QoS」を右マウス・ボタンでクリックし、「プロパティ」を選択します。
4. 「QoS プロパティ (QoS properties)」ページで、「QoS の使用可能化 (Enable QoS)」を選択します。

QoS ポリシーのジャーナル処理

Quality of Service には、ジャーナル処理機能が組み込まれています。サーバーで追加、除去または変更された IP ポリシーのロギングにジャーナル処理を利用できます。ジャーナル処理により、デバッグ、ポリシーのスポット・チェック、およびポリシーが意図するように機能しているかどうかの検証を行なうことができます。

QoS サーバー・ジョブのロギング

サーバーで問題が発生した場合は、ジョブ・ログを分析できます。

サーバー・トランザクションのモニター

QoS 問題の検出と訂正には、まず QoS モニターを使用してください。QoS モニターは QoS パフォーマンス情報を記録します。ユーザーは、その情報を確認することができます。

TCP アプリケーションのトレース

トレース・コマンドを利用して、複数レベルのサーバー・アクションをログに記録します。これは、QoS ポリシー問題の判断に役立ちます。

QoS ポリシーの順序付け

ファイル内のポリシーの順序は、Quality of Service のインプリメンテーションを成功させる上で非常に重要な要素です。

QoS ポリシーのジャーナル処理

QoS にはジャーナル処理機能が組み込まれています。ジャーナル処理機能を利用して、いつポリシーが追加、除去、または変更されたかなど QoS ポリシーのアクションを追跡できます。ジャーナル処理機能をオンに設定している間は、ポリシー・アクションのログが作成されます。このログは、ポリシーが期待どおり動作していない個所をデバッグしたりスポット・チェックするのに役立ちます。たとえば、午前 9 時から午後 4 時に実行するようにポリシーを設定したとします。ジャーナル・ログをチェックして、ポリシーが実際に午前 9 時に追加され、午後 4 時に除去されたかどうか確認することができます。

ジャーナル処理がオンに設定されていると、ポリシーが追加、除去または変更されるたびにジャーナル項目が生成されます。こうしたジャーナルを使用して、iSeries[™] サーバー上に一般ファイルを作成します。これにより、システムのジャーナルに記録された情報からシステムの使用状況を判断することができます。これは、ポリシーの様々な局面の変更を決定する時に役立ちます。

ジャーナル処理する内容は慎重に選択してください。ジャーナル処理は、システム・リソースに多大な負担を与えます。ジャーナル処理の開始または停止には、iSeries ナビゲーターを使用します。ジャーナル・ログを表示するには、文字ベースのインターフェースを使用してください。

ジャーナル処理の開始または停止は、次の手順で行ってください。

1. iSeries ナビゲーターで、ユーザーのサーバー → 「ネットワーク」 → 「IP ポリシー」の順に展開します。
2. 「Quality of Service」を右マウス・ボタンでクリックし、「構成」を選択します。
3. 「QoS」を右マウス・ボタン・クリックし、「プロパティ」を選択します。
4. ジャーナル処理をオンにするには、「ジャーナル処理の実行」ボックスを選択します。
5. ジャーナル処理をオフにするには、「ジャーナル処理の実行」ボックスを選択解除します。

重要: 上記の手順を終了する前にすでにサーバーが始動している場合は、サーバーを停止して再始動する必要があります。ジャーナル処理をオンにしたら、2 つの方法のうちのいずれかを使用してジャーナル処理をアクティブにします。ジャーナル処理をアクティブにする方法の 1 つは、サーバーを停止して再始動することで、もう 1 つの方法はサーバーを更新することです。いずれかの方法を実行すると、サーバーが policy.conf ファイルの再読み取りをして、ジャーナル処理属性を探します。

モニターでのジャーナル項目の確認

これらのジャーナル項目を画面に表示するには、次のことを行ってください。

1. iSeries サーバーのコマンド・プロンプトで、DSPJRN JRN(QUSRSYS/QQOS) コマンドを入力します。表示したいジャーナル項目に関して「オプション 5」を選択します。

出力ファイルでのジャーナル項目の確認

1 つのフォルダーにフォーマット設定されたジャーナル項目を見たい場合は、QUSRSYS ディレクトリー内の MODEL.OUT ファイルを見てください。ジャーナル項目を出力ファイルにコピーすれば、Query/400 や SQL などの Query ユーティリティを利用して簡単にジャーナル項目を確認できます。出力ファイル内の項目を処理する独自の HLL プログラムを作成することもできます。

QoS ジャーナル項目をシステムが提供する出力ファイルにコピーするには、次の手順で行ってください。

1. ユーザー・ライブラリーの中に、システム提供の出力ファイル QSYS/QATOQQOS のコピーを作成します。このコピーは、複製オブジェクト作成 (CRTDUPOBJ) コマンドで作成できます。以下は、CRTDUPOBJ コマンドの例です。

```
CRTDUPOBJ OBJ(QADSPJR4) FROMLIB(Qsys) OBJTYPE(*FILE) TOLIB(userlib) NEWOBJ(userfile)
```

2. ジャーナル表示 (DSPJRN) コマンドを使用して、QUSRSYS/QQOS ジャーナルから、前のステップで作成した出力ファイルに項目をコピーします。存在しない出力ファイルに DSPJRN をコピーしようとする、システムはファイルを作成しますが、このファイルには適切なフィールド記述が含まれていません。

- a. DSPJRN JRN(QUSRSYS/QQOS) JRNCDE((M)) ENTTP(MP) CMTCYCID(*ALL) OUTPUT(*OUTFILE)
OUTFILFMT(*TYPE4) OUTFILE(userlib/userfile)
- b. DSPF FILE(userlib/userfile)

QoS サーバー・ジョブのロギング

QoS ポリシーに問題が生じた場合は、iSeries™ サーバーのジョブ・ログを分析してください。ジョブ・ログには、エラー・メッセージおよび QoS に関連するその他の情報が入っています。

QoS ジョブ QTOQSRVR だけを、サブシステム QSYSWRK で実行することができます。iSeries ナビゲーターで古い QoS サーバー・ジョブ・ログと現在の QoS サーバー・ジョブ・ログを見ることができます。

ログの表示は、次の手順で行います。

1. 「ネットワーク」を展開し、「IP ポリシー」をクリックします。
2. 「Quality of Service」を右マウス・ボタンでクリックします。
3. 「診断ツール」→「QoS サーバー・ログ」を選択します。

ジョブに関する作業を行うウィンドウが開きます。

最も重要なジョブ名、およびそのジョブの用途の簡単な説明を、次に挙げます。

QTCP

このジョブは、すべての TCP/IP インターフェースを始動する基本ジョブです。TCP/IP に基本的な問題がある場合、通常は QTCPPIB ジョブ・ログを分析してください。

QTOQSRVR

このジョブは、QoS のみのログ情報を提供する基本 QoS ジョブです。WRKSPLF QTCP (スプール・ファイル処理) を実行して、QTOQSRVR ログを探してください。

スプール・ファイルを検査してエラーを探すには、下記のタスクを実行してください。

1. コマンド行インターフェースで、**WRKSPLF QTCP**と入力し、Enter キーを押します。
2. 「すべてのスプール・ファイルの処理」ウィンドウが表示されます。「ユーザー・データ」欄で、QoS サーバーに具体的に関係しているエラーを検出するために QTOQSRVR を探します。
3. 表示したい行で「オプション 5」を選択します。この情報を読み通して、問題について説明しているメッセージ ID (たとえば TCP920C) を記録します。
4. **F3** キーを 2 回押してメインメニューに戻ります。
5. コマンド行インターフェースで、**WRKMSGF** と入力し、Enter キーを押します。
6. 「メッセージ・ファイルの処理」画面で、下記の情報を入力し、Enter キーを押します。
メッセージ・ファイル: QTCPMSG
ライブラリー: *LIBL
7. 「メッセージ・ファイルの処理」画面で、確認したいメッセージ・ファイルを表示するために「オプション 5」を選択し、Enter キーを押します。
8. 「メッセージ記述表示」画面で、下記の情報を入力します。
位置指定: (上記の番号 3 からの メッセージ ID (たとえば TCP920C) を入力し、Enter キーを押します。)
9. 必要なメッセージ ID について「オプション 5」を選択し、Enter キーを押します。
10. 「表示するメッセージ明細の選択」画面で、30 (上記オプションのすべて) を選択し、Enter キーを押します。

11. メッセージの詳細記述が表示されます。

サーバー・トランザクションのモニター

QoS モニターは、QoS の計画フェーズとトラブルシューティング・フェーズで役に立ちます。

モニターを利用して、サーバーで IP トラフィックを分析できます。これによって、ネットワーク内のどこで輻輳 (ふくそう) が発生しているかを判断できます。QoS モニターを使用することで、必要に応じてポリシーを調整できるようにネットワークをモニターし続けることができます。

パフォーマンスの計画と保守

QoS のインプリメンテーションの最も難しい部分の 1 つは、ポリシーでどのようなパフォーマンス制限を設定するかを判断です。1 つ 1 つのネットワークは異なるので、特定の勧告はありません。ご自身のポリシーにとって適切な値を判断するために、業務固有のポリシーを開始する前にモニターを使用することができます。

現在のネットワーク・トラフィックの動作を確認するためには、計量を選択しないで DiffServ ポリシーを作成してみてください。このポリシーを使用可能にして、モニターを始動します。このモニターの結果を利用して、特定のニーズに合うようにポリシーを調整することができます。現在のトラフィックの動作を確認するために『現在のネットワーク統計のモニター』を参照してください。

パフォーマンス上の問題のトラブルシューティング

問題のトラブルシューティングにもモニターを利用できます。モニター出力を利用して、ポリシーに割り当てたパラメーターが順守されているかを判断できます。ポリシーがモニターに現れるのにトラフィックをモニターしていないと思われる場合は、以下の検証を行います。

- URI を基にしたフィルター操作を行うポリシーの場合、FRCA が使用可能であり正しく構成されていることを確認します。URI を使用するインバウンド・ポリシーをセットアップする前に、URI に割り当てるアプリケーション・ポートを、Apache Web サーバー構成で FRCA 用に使用可能になっている「Listen」ディレクティブに一致させる必要があります。HTTP サーバーのポートを変更または表示するには、『Manage addresses and ports for your HTTP server (powered by Apache)』のトピックを参照してください。
- ポリシー・スケジュールを検証します。非アクティブ時間内に結果を探し出せます。
- ポート番号が正しいかどうか検証します。
- IP アドレスが正しいかどうか検証します。

モニター出力の例を参照したい方は、『QoS のシナリオ』か、または『QoS のモニター』に記載されているすべてのモニター・フィールドのリストを参照してください。

現在のネットワーク統計のモニター



目標

ウィザード内で、パフォーマンス制限を設定するように求められます。しかし、その値は個々のネットワーク要件に基づいているため、制限値を設定することはお勧めできません。この制限値を設定するためには、現在のネットワーク・パフォーマンスについてよく理解しておく必要があります。Quality of Service ポリシーの構成を試みているということは、現在のネットワーク要件について十分に認識しているものと想定さ

れます。正確な速度限界 (たとえば、トークン・バケット速度) を判断する場合に、どの速度限界を設定すべきかをより良く判断できるように、サーバー上のすべてのトラフィックをモニターすることができます。

ソリューション

制限値 (最大値ではない) を含まず、かつすべてのインターフェースおよびすべての IP アドレスに適用される、許容範囲の広い DiffServ ポリシーを作成してください。QoS モニターを使用して、このポリシーに関するデータを記録します。

ステップ 1: iSeriesTM ナビゲーターで QoS を開きます。

1. iSeries ナビゲーターで、ユーザーのサーバー → 「ネットワーク」 → 「IP ポリシー」の順に展開します。
2. 「Quality of Service」を右マウス・ボタンでクリックし、「構成」を選択します。
3. 「アウトバウンド帯域幅ポリシー」を展開します。
4. 「DiffServ」を右マウス・ボタンでクリックし、「新規ポリシー」を選択します。「新規 QoS ポリシー」ウィザードが表示されます。

ステップ 2: DiffServ ポリシーを作成します。

ネットワークに入るほとんどのトラフィックを収集するのに、ポリシー **Network** を呼び出します。すべての IP アドレス、すべてのポート、すべてのローカル IP アドレス、およびすべての時刻 (適宜) を使用します。ウィザードでは、次の設定値を使用します。

名前 = Network (任意の名前を割り当てられる)

クライアント = すべての IP アドレス

アプリケーション = すべてのポート

プロトコル = すべて

スケジュール = 常にアクティブ

iSeries ナビゲーターが、サーバーに作成されたすべての DiffServ ポリシーをリストします。

ステップ 3: 新規のサービス・クラスを完成させます。

ウィザードを進んで行くと、PHB (ホップごとの転送優先順位付け)、パフォーマンス制限、およびプロファイル外トラフィックの処理を割り当てるように指示されます。これは、サービス・クラスの中で定義されます。可能な限り多くのトラフィック・フローを許容するための特に大きな値を選択します。

実際は、サービス・クラスが、このトラフィックがルーターから受け取るパフォーマンス・レベルを決定します。このトラフィックがより高いサービスを受けることを示すように、サービス・クラスに **Unlimited** という名前を付けます。iSeries ナビゲーターが、サーバーに定義されたすべてのサービス・クラスをリストします。

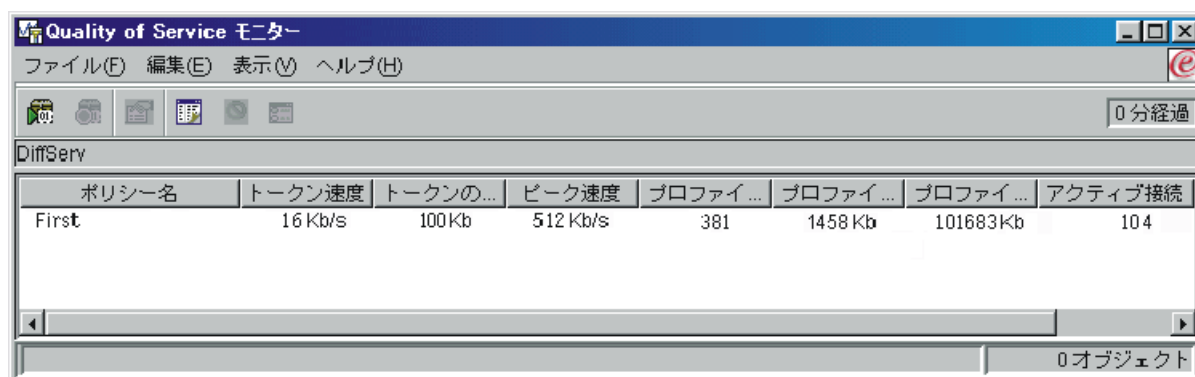
ステップ 4: ポリシーをモニターします。

トラフィックが、ポリシーの中で構成したとおりに動作しているかを検証するには、モニターを利用します。

1. 特定のポリシー・フォルダー (DiffServ、IntServ、インバウンド許可) を選択します。
2. モニターするポリシーを右マウス・ボタンでクリックし、「モニター」を選択します。

次のリストは、上記で設定したポリシーに関して考えられるモニター出力を示したものです。

図 14. Quality of Service モニター



The screenshot shows a window titled "Quality of Service モニター" with a menu bar (File, Edit, View, Help) and a toolbar. Below the toolbar is a table for DiffServ policies. The table has 8 columns: Policy Name, Token Rate, Token Bucket, Peak Rate, Profile 1, Profile 2, Profile 3, and Active Connections. The "First" policy is listed with values: 16 Kb/s, 100kb, 512 Kb/s, 381, 1458 Kb, 101683Kb, and 104. The status bar at the bottom shows "0 オブジェクト".

ポリシー名	トークン速度	トークンの...	ピーク速度	プロファイ...	プロファイ...	プロファイ...	アクティブ接続
First	16 Kb/s	100kb	512 Kb/s	381	1458 Kb	101683Kb	104

トラフィックからデータを取得するフィールドを探してください。合計ビット数、プロファイル中のビット数、プロファイル中のパケット数、およびプロファイル外ビット数の各フィールドを必ずチェックしてください。プロファイル外ビット数は、トラフィックが、構成されたポリシー値を超えた場合に示されます。DiffServ ポリシーの中のプロファイル外の数、廃棄されるバイト数を表します。プロファイル中のパケット数は、(そのパケットが発信してから現在のモニター出力に至るまでの間) このポリシーによって制御されたバイト数を示します。

平均トークン速度限界のフィールドにどのような値を割り当てるかということも重要です。パケットがこの制限値を超えると、サーバーはそれらのパケットの廃棄を開始します。その結果、プロファイル外ビット数が増加します。これは、ポリシーが、構成したとおりに動作していることを表しています。プロファイル外ビット数を変更するには、パフォーマンス制限を調整する必要があります。すべてのモニター・フィールドについては、『QoS のモニター』のセクションを参照してください。

ステップ 5: 必要に応じて値を変更します。

モニターした後、前に選択した任意の値を変更することができます。このポリシーで作成したサービス・クラス名を右マウス・ボタンでクリックします。「プロパティ」を選択すると、トラフィックの制御値が表示された「QoS プロパティ」ダイアログ・ボックスが現れます。

ステップ 6: ポリシーを再度モニターします。

表示された結果を見てから、「推測とチェック」方式を使用して、ネットワークのニーズに合う最適の制限を見つけます。



TCP アプリケーションのトレース



トレース機能を使用する場合および現在のトレース・バッファーを表示する場合は、QoS トレースを使用します。サーバーでトレースを実行するには、次を行います。

- コマンド行インターフェースから「TRCTCPAPP」と入力します。

次に、トレース選択の入力例を挙げます。

TCP/IP 適用業務.....> *QOS
 追跡オプションの設定値.....> *ON
 追跡用最大記憶域.....> *APP
 追跡満杯処置.....> *WRAP
 引き数リスト.....> 'lvl=4'
 QoS 追跡タイプ.....> *ALL

次の表は、トレースで使用可能なパラメーターを示しています。設定値が文字ベースのインターフェースに表示されない場合は、コマンドに設定値を入力する必要があります。たとえば、TRCTCPAPP APP(*QOS) MAXSTG(1000) TRCFULL(*STOPTRC) ARGLIST('l=4 c=i') と入力します。

設定	オプション
TCP/IP アプリケーション	QOS
追跡オプションの設定値	*ON、*OFF、*END、*CHK
追跡用最大記憶域 (71See) (MAXSTG)	1 から 16000、*APP
追跡満杯処置 (71See) (TRCFULL)	*WRAP、*STOPTRC
引き数リスト (72See) (ARGLIST)	レベル: 'lvl=1'、'lvl=2'、'lvl=3'、'lvl=4' 内容: 'c=a'、'c=i'、'c=d'、'c=m'
QoS 追跡タイプ	*ALL

トレース出力の解釈方法に関するヘルプが必要な場合は、『トレース出力の読み方』を参照してください。トレース出力ページには、出力の意味の解釈に役立つ注記付きの出力例が含まれています。TRCTCPAPP 機能は、通常、保守サービスで使用します。出力の読み方に問題がある場合は、サービス技術員にお問い合わせください。

追跡用最大記憶域

1 から 16000

トレース・データ用の最大記憶域サイズです。トレースは、このサイズに達すると停止するか、または折り返します。デフォルト・サイズは 4 MB です。デフォルト・サイズを指定する場合は、*APP を選択します。

*APP

これはデフォルト・オプションです。アプリケーションに、デフォルトのトレース・サイズを使用するように指示します。QoS サーバーのデフォルトのトレース・サイズは 4 MB です。

追跡満杯処置

*WRAP

トレースが最大ディスク・スペース・サイズ (トレース・バッファ・サイズ) に達すると、トレース情報を折り返します。折り返しにより、ファイル内の最も古い情報が上書きされ、トレース情報の記録が継続されます。折り返しを選択しない場合、ディスクが満杯になるとトレース操作は停止します。

*STOPTRC

システムが最大ディスク・スペースに達すると、情報の収集は停止します。

引き数リスト

ログに記録するエラー・レベルおよび内容を指定します。TRCTCPAPP コマンドで使用できる引き数は 2 つ (トレース・レベルとトレース内容) あります。トレース・レベルとトレース内容を指定する場合は、すべての属性が一組の単一引用符内に収まるようにしてください。たとえば、TRCTCPAPP 'l=1 c=a' のように指定します。

注: ログ・レベルは包括的です。つまり、あるログ・レベルを選択すると、その前のすべてのログ・レベルも選択されます。たとえば、レベル 3 を選択すると、レベル 1 とレベル 2 も自動的に選択されます。典型的なトレースでは、'l=4' を指定することをお勧めします。 **トレース・レベル**

レベル 1: システム・エラー (SYSERR)

システム操作において発生したエラーをログに記録します。このエラーが発生した場合、QoS サーバーの稼働を継続することはできません。たとえば、システム・メモリーが不足している場合、システムが TCP/IP と通信できない場合などに、システム・エラーは発生します。これはデフォルト・レベルです。

レベル 2: オブジェクト間のエラー (OBJERR)

QoS サーバー・コード内で発生したエラーをログに記録します。たとえば、あるサーバー操作を実行して予期しない結果が生じた場合などに、オブジェクト・エラーが発生することがあります。これは、通常はサービスに報告しなければならない深刻な状態です。

レベル 3: 特定のイベント (EVENT)

行われたすべての QoS 操作をログに記録します。たとえば、イベント・ログにはコマンドと要求が記録されます。結果は、QoS ジャーナル処理機能の結果に似ています。

レベル 4: メッセージのトレース (TRACE)

QoS サーバーとの間で転送されているすべてのデータをトレースします。たとえば、問題のデバッグに役立つと思われるあらゆる情報のロギングに、このハイレベル・トレースを利用できます。このトレースの情報は、問題の発生個所および問題の再現方法を判断する時に役立ちます。

トレース内容

注: 内容タイプを 1 つだけ指定してください。トレースする内容を指定しないと、(デフォルトにより) すべての内容がトレースされます。

Content = All ('c=a')

QoS サーバーの全機能をトレースします。これはデフォルト値です。

Content = Intserv ('c=i')

IntServ 操作のみをトレースします。問題が IntServ に関連していると判断した場合に、この内容タイプを使用します。

Content = Diffserv ('c=d')

Diffserv 操作のみをトレースします。問題が Diffserv に関連していると判断した場合に、この内容タイプを使用します。

Content = Monitor ('c=m')

モニター操作のみをトレースします。

TRCTCPAPP コマンドの詳細については、「CL コマンド」トピックの中の TRCTCPAPP (TCP/IP 適用業務の追跡) コマンドの説明を参照してください。



トレース出力の読み方

ここでは、トレース出力の解釈方法のすべてを説明しているわけではありませんが、トレース情報の中で検出する必要のある重要なキー・イベントを取り上げて説明します。

IntServ ポリシーの場合、検出する必要のある最も重要なイベントは、RSVP 接続が拒否された原因は、その接続に関するポリシーが見つからなかったことかどうか、ということです。次に、正常に接続した場合のメッセージの例を挙げます。

```
12/15 11:36:14 [336,80] TRCE :.....rpapi_getPolicyData: Found action name vreStnl_kraMoNlCvreStnl for flow[sess=x.x.x.x:y:z:s, source=x.x.x.x:y]
```

IntServ の接続が失敗した場合のメッセージの例を、次に示します。

```
12/15 11:36:14 [336,80] TRCE :.....rpapi_getPolicyData: Unable to find action name for flow [sess=x.x.x.x:y]
```

DiffServ ポリシーの場合、最も重要なメッセージは、サーバーがポリシー規則をロードしたかどうか、もしくはポリシー構成ファイルでエラーが発生したかどうかを示しているメッセージです。

例:

```
01/11 14:07:52 [376,57] TRCE :.....KernelAddPolicyRule: Installing rule = timed_42ring.
01/11 14:07:52 [376,57] EVNT :.....create_tcp_resv: No value in config file for DiffServInProfilePeakRate, defaulted to 100000 00.
01/11 14:07:52 [376,57] TRCE :.....create_tcp_resv: Create resv - bRate: 537395 5722SS1 V5R1M0
010525 TRCTCPAPP Output RS004 Date-01/11/01 Time-14:08:03 Page-6
01/11 14:07:52 [376,57] TRCE :.....create_tcp_resv: bDepth: 32768
01/11 14:07:52 [376,57] TRCE :.....create_tcp_resv: peakR: 10000000
01/11 14:07:52 [376,57] TRCE :.....create_tcp_resv: m: 128
01/11 14:07:52 [376,57] TRCE :.....create_tcp_resv: M: 41452
01/11 14:07:52 [376,57] TRCE :.....create_tcp_resv: mark(TOS): a0
01/11 14:07:52 [376,57] TRCE :.....create_tcp_resv: flags: 15
01/11 14:07:52 [376,57] TRCE :.....create_tcp_resv: flowspe.form = 1, QOS_FORMAT_DS = 1
```

ポリシー構成ファイル内のタグが間違っていることを示すメッセージが戻される場合もあります。以下にメッセージの例を挙げます。

```
12/15 11:36:14 [336,80] TRCE :.....rpapi_getPolicyData: Unknown attribute %s in ServicePolicy-Ignoring.
12/15 11:36:14 [336,80] TRCE :.....rpapi_getPolicyData: Unknown attribute %s in Priority Mapping-Ignoring.
```

注: % 符号は、認識されないタグを表す変数です。

QoS に関するその他の情報

業界には、他にも Quality of Service に関する多数の資料があります。QoS の一般情報については、最新の RFC、白書、Redbooks^(TM)、およびその他の資料でご確認ください。いくつかの資料をご紹介します。

QoS RFC

コメント要求 (RFC) とは、インターネットに使用されるプロトコル規格および提案規格の書面による定義です。次の RFC は、QoS および関連機能を理解するのに役立ちます。

RFC 1349

この RFC は、IP パケット・ヘッダー内の TOS フィールドの新規定義について説明しています。

RFC 2205

この RFC は、Resource ReSerVation Protocol (RSVP) の定義に関するものです。

RFC 2210

この RFC は、IETF IntServ における RSVP の使用に関するものです。

RFC 2474

この RFC は、DiffServ フィールド (DS フィールド) の定義に関するものです。

RFC 2475

この RFC は、DiffServ のアーキテクチャーに関するものです。

上記の RFC を表示するには、RFC index search engine



をご使用ください。RFC editor



Web サイトにあります。表示したい RFC の番号を検索してください。この検索エンジンを使用すると、対応する RFC のタイトル、著者、日付、および状況が表示されます。

IBM^(R) Redbooks

iSeries IP Networks: Dynamic!



これは最新の IP ネットワーキング・レッドブックです。これには、自己構成、フォールト・トレラント、効率的に運用される IP ネットワークを設計する方法が示されています。他の多くの機能のほか、QoS の背後にある理論と、iSeries における実装について説明しています。また、段階的な指示のあるシナリオが記載されています。

TCP/IP More Cool Things than Ever



この資料には、構成例を用いて一般的なソリューションを具体的に説明するサンプル・シナリオが記載されています。この資料の中の情報は、iSeries サーバー上の TCP/IP の計画、インストール、調整、構成、およびトラブルシューティングに役立ちます。この資料ではまだ Quality of Service について具体的に取り上げてはいませんが、LDAP ディレクトリー・サーバーについて詳しく説明しています。

TCP/IP Tutorial and Technical Overview



この資料には、プロトコルおよびアプリケーションの一連の TCP/IP プロトコルの概要ならびに参照するものを示してあります。第 22 章の『Part 3. Advanced concepts and new technologies』の中で Quality of Service について説明しています。

iSeries Information Center の関連トピック

ディレクトリー・サービス (LDAP)

ディレクトリー・サーバーの基本概念、構成、管理、およびトラブルシューティングについては、このトピックを参照してください。また、このトピックには、ディレクトリー・サーバーを構成するための追加のリソースも記載されています。

付録. 特記事項

本書は米国 IBM が提供する製品およびサービスについて作成したものです。

本書に記載の製品、サービス、または機能が日本においては提供されていない場合があります。日本で利用可能な製品、サービス、および機能については、日本 IBM の営業担当員にお尋ねください。本書で IBM 製品、プログラム、またはサービスに言及していても、その IBM 製品、プログラム、またはサービスのみが使用可能であることを意味するものではありません。これらに代えて、IBM の知的所有権を侵害することのない、機能的に同等の製品、プログラム、またはサービスを使用することができます。ただし、IBM 以外の製品とプログラムの操作またはサービスの評価および検証は、お客様の責任で行っていただきます。

IBM は、本書に記載されている内容に関して特許権 (特許出願中のものを含む) を保有している場合があります。本書の提供は、お客様にこれらの特許権について実施権を許諾することを意味するものではありません。実施権についてのお問い合わせは、書面にて下記宛先にお送りください。

〒106-0032
東京都港区六本木 3-2-31
IBM World Trade Asia Corporation
Licensing

以下の保証は、国または地域の法律に沿わない場合は、適用されません。 IBM およびその直接または間接の子会社は、本書を特定物として現存するままの状態を提供し、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任を負わないものとします。国または地域によっては、法律の強行規定により、保証責任の制限が禁じられる場合、強行規定の制限を受けるものとします。

この情報には、技術的に不適切な記述や誤植を含む場合があります。本書は定期的に見直され、必要な変更は本書の次版に組み込まれます。IBM は予告なしに、随時、この文書に記載されている製品またはプログラムに対して、改良または変更を行うことがあります。

本書において IBM 以外の Web サイトに言及している場合がありますが、便宜のため記載しただけであり、決してそれらの Web サイトを推奨するものではありません。それらの Web サイトにある資料は、この IBM 製品の資料の一部ではありません。それらの Web サイトは、お客様の責任でご使用ください。

IBM は、お客様が提供するいかなる情報も、お客様に対してなんら義務も負うことのない、自ら適切と信ずる方法で、使用もしくは配布することができるものとします。

本プログラムのライセンス保持者で、(i) 独自に作成したプログラムとその他のプログラム (本プログラムを含む) との間での情報交換、および (ii) 交換された情報の相互利用を可能にすることを目的として、本プログラムに関する情報を必要とする方は、下記に連絡してください。

IBM Corporation
Software Interoperability Coordinator, Department 49XA
3605 Highway 52 N
Rochester, MN 55901
U.S.A.

本プログラムに関する上記の情報は、適切な使用条件の下で使用することができますが、有償の場合もあります。

本書で説明されているライセンス・プログラムまたはその他のライセンス資料は、IBM 所定のプログラム契約の契約条項、IBM プログラムのご使用条件、IBM 機械コードのご使用条件、またはそれと同等の条項に基づいて、IBM より提供されます。

この文書に含まれるいかなるパフォーマンス・データも、管理環境下で決定されたものです。そのため、他の操作環境で得られた結果は、異なる可能性があります。一部の測定が、開発レベルのシステムで行われた可能性があります。その測定値が、一般に利用可能なシステムのものと同じである保証はありません。さらに、一部の測定値が、推定値である可能性があります。実際の結果は、異なる可能性があります。お客様は、お客様の特定の環境に適したデータを確かめる必要があります。

IBM 以外の製品に関する情報は、その製品の供給者、出版物、もしくはその他の公に利用可能なソースから入手したものです。IBM は、それらの製品のテストは行っておりません。したがって、他社製品に関する実行性、互換性、またはその他の要求については確認できません。IBM 以外の製品の性能に関する質問は、それらの製品の供給者をお願いします。

IBM の将来の方向または意向に関する記述については、予告なしに変更または撤回される場合があります、単に目標を示しているものです。

表示されている IBM の価格は IBM が小売り価格として提示しているもので、現行価格であり、通知なしに変更されるものです。卸価格は、異なる場合があります。

本書はプランニング目的としてのみ記述されています。記述内容は製品が使用可能になる前に変更になる場合があります。

本書には、日常の業務処理で用いられるデータや報告書の例が含まれています。より具体性を与えるために、それらの例には、個人、企業、ブランド、あるいは製品などの名前が含まれている場合があります。これらの名称はすべて架空のものであり、名称や住所が類似する企業が実在しているとしても、それは偶然にすぎません。

著作権使用許諾:

本書には、様々なオペレーティング・プラットフォームでのプログラミング手法を例示するサンプル・アプリケーション・プログラムがソース言語で掲載されています。お客様は、サンプル・プログラムが書かれているオペレーティング・プラットフォームのアプリケーション・プログラミング・インターフェースに準拠したアプリケーション・プログラムの開発、使用、販売、配布を目的として、いかなる形式においても、IBM に対価を支払うことなくこれを複製し、改変し、配布することができます。このサンプル・プログラムは、あらゆる条件下における完全なテストを経ていません。従って IBM は、これらのサンプル・プログラムについて信頼性、利便性もしくは機能性があることをほのめかしたり、保証することはできません。

強行法規で除外を禁止されている場合を除き、IBM、そのプログラム開発者、および供給者は「プログラム」および「プログラム」に対する技術的サポートがある場合にはその技術的サポートについて、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任を負わないものとします。

IBM、そのプログラム開発者、または供給者は、いかなる場合においてもその予見の有無を問わず、以下に対する責任を負いません。

1. データの喪失、または損傷。
2. 特別損害、付随的損害、間接損害、または経済上の結果的損害
3. 逸失した利益、ビジネス、収益、信用、節約すべかりし費用。

国または地域によっては、法律の強行規定により、上記の責任の制限が適用されない場合があります。

それぞれの複製物、サンプル・プログラムのいかなる部分、またはすべての派生的創作物にも、次のように、著作権表示を入れていただく必要があります。

© (お客様の会社名) (西暦年). このコードの一部は、IBM Corp. のサンプル・プログラムから取られています。 © Copyright IBM Corp. _年を入れる_.

この情報をソフトコピーでご覧になっている場合は、写真やカラーの図表は表示されない場合があります。

商標

以下は、IBM Corporation の商標です。

IBM

iSeries

Operating System/400

OS/400

他の会社名、製品名およびサービス名などはそれぞれ各社の商標または登録商標です。

資料に関するご使用条件

お客様がダウンロードされる資料につきましては、以下の条件にお客様が同意されることを条件にその使用が認められます。

個人使用: これらの資料は、すべての著作権表示その他の所有権表示をしていただくことを条件に、非商業的な個人使用のために複製することができます。ただし、IBM の明示的な承諾をえずに、これらの資料またはその一部について、二次的著作物を作成したり、配布 (頒布、送信を含む) または表示 (上映を含む) することはできません。

商業的使用: これらの資料は、すべての著作権表示その他の所有権表示をしていただくことを条件に、お客様の企業内に限り、複製、配布、表示することができます。ただし、IBM の明示的な承諾をえずにこれらの資料の二次的著作物を作成したり、お客様の企業外で資料またはその一部を複製、配布、または表示することはできません。

ここで明示的に許可されているもの以外に、資料や資料内に含まれる情報、データ、ソフトウェア、またはその他の知的所有権に対するいかなる許可、ライセンス、または権利を明示的にも黙示的にも付与するものではありません。

資料の使用が IBM の利益を損なうと判断された場合や、上記の条件が適切に守られていないと判断された場合、IBM はいつでも自らの判断により、ここで与えた許可を撤回できるものとさせていただきます。

お客様がこの情報をダウンロード、輸出、または再輸出する際には、米国のすべての輸出入関連法規を含む、すべての関連法規を遵守するものとします。IBM は、これらの資料の内容についていかなる保証もしません。これらの資料は、特定物として現存するままの状態を提供され、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任なしで提供されます。

これらの資料の著作権はすべて、IBM Corporation に帰属しています。

お客様が、このサイトから資料をダウンロードまたは印刷することにより、これらの条件に同意されたものとさせていただきます。



Printed in Japan