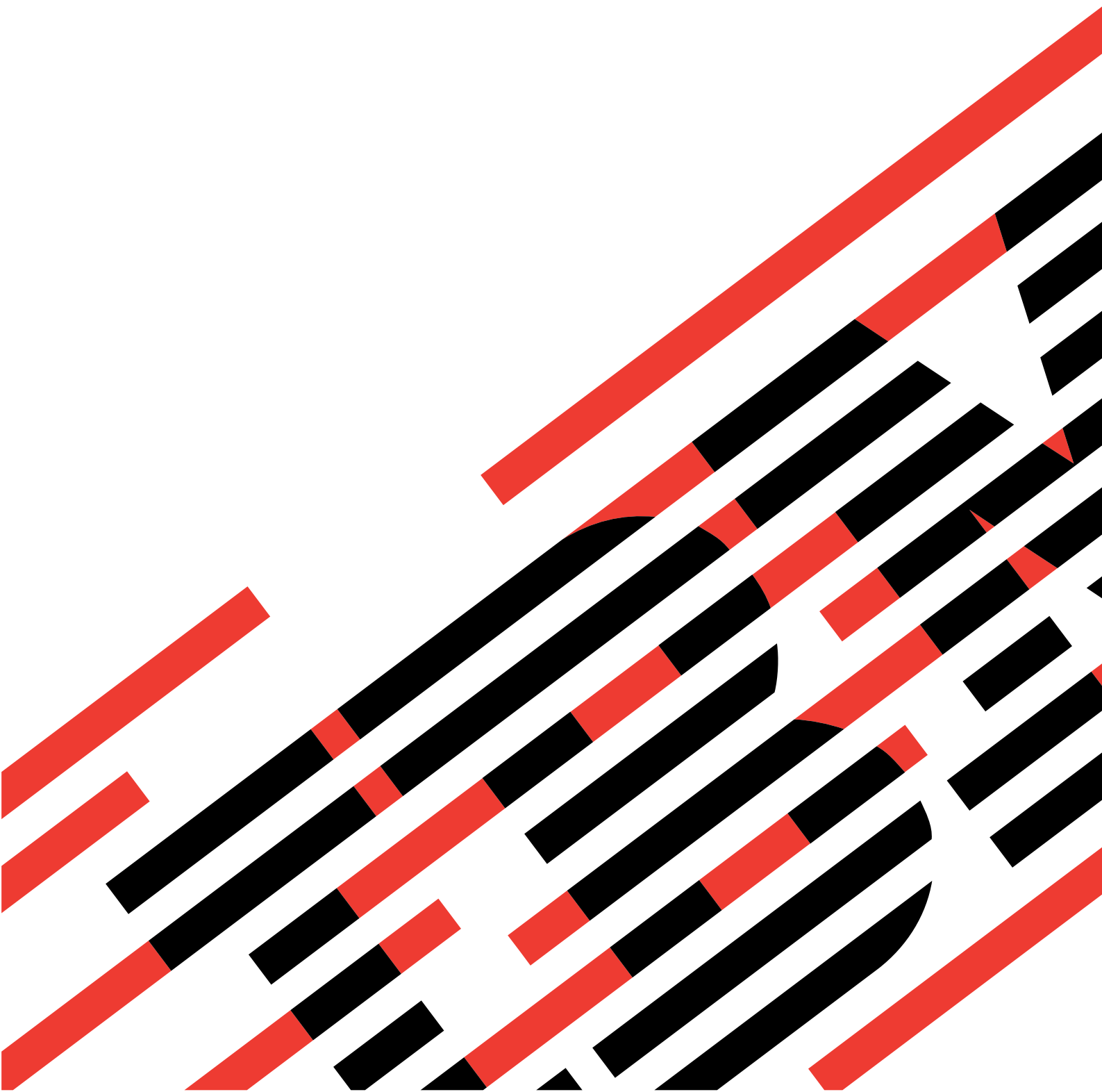


IBM

@server

iSeries

Jakość usługi (QoS)







@server<sup>®</sup>

iSeries

Jakość usługi (QoS)



---

# Spis treści

<b>Jakość usługi (QoS)</b> . . . . .	1
Co nowego w wersji V5R2 . . . . .	1
Drukowanie tego dokumentu . . . . .	3
Scenariusze wykorzystania jakości usługi . . . . .	3
Scenariusz: dedykowane dostarczanie (telefonia IP) . . . . .	4
Scenariusz: ograniczanie ruchu danych do przeglądarki . . . . .	6
Scenariusz: ograniczanie połączeń przychodzących . . . . .	9
Scenariusz: przewidywalny ruch danych firma-firma (B2B). . . . .	12
Scenariusz: bezpieczny i przewidywalny ruch danych (sieć VPN i jakość usługi) . . . . .	14
Koncepcje jakości usługi (QoS) . . . . .	17
Szybkość połączeń i dostęp do zasobów URI . . . . .	18
Limity szybkości średniej połączeń i porcji połączeń . . . . .	20
Usługi zróżnicowane (DiffServ). . . . .	20
Klasy usług zróżnicowanych . . . . .	21
Punkty kodowe a charakterystyka przeskoku . . . . .	21
Funkcje warunkujące ruch danych . . . . .	22
Koncepcje serwera katalogów . . . . .	23
Słowa kluczowe . . . . .	25
Usługi zintegrowane (IntServ) . . . . .	26
Funkcje sterujące ruchem danych . . . . .	28
Rodzaje usług zintegrowanych . . . . .	28
Limity dotyczące zasobnika tokenów i limity przepustowości . . . . .	29
Usługi zintegrowane wykorzystujące oznakowanie stosowane w usługach zróżnicowanych . . . . .	29
Protokół RSVP i funkcje API QoS . . . . .	30
Komunikacja za pomocą funkcji API QoS w trybie z nawiązaniem połączenia . . . . .	31
Komunikacja za pomocą funkcji API QoS w trybie bez nawiązywania połączenia . . . . .	34
Planowanie jakości usługi . . . . .	36
Wymagania dotyczące uprawnień . . . . .	36
Wymagania dotyczące systemu . . . . .	37
Kolejność strategii jakości usługi . . . . .	37
Umowy dotyczące poziomu usług. . . . .	38
Sprzęt i oprogramowanie sieciowe . . . . .	38
Konfigurowanie jakości usługi . . . . .	39
Konfigurowanie serwera katalogów . . . . .	39
Konfigurowanie jakości usługi za pomocą kreatorów . . . . .	40
Dostęp do kreatorów jakości usługi w programie iSeries Navigator . . . . .	41
Zarządzanie jakością usługi . . . . .	42
Uzyskiwanie pomocy dotyczącej jakości usługi w programie iSeries Navigator . . . . .	42
Składowanie strategii jakości usługi . . . . .	43
Kopiowanie istniejącej strategii. . . . .	43
Monitorowanie jakości usługi . . . . .	44
Rozwiązywanie problemów z jakością usługi. . . . .	48
Kronikowanie strategii jakości usługi. . . . .	48
Protokołowanie zadań serwera jakości usługi . . . . .	49
Monitorowanie transakcji serwera. . . . .	50
Monitorowanie bieżących statystyk sieci . . . . .	51
Śledzenie aplikacji TCP/IP . . . . .	52
Odczytywanie protokołu śledzenia . . . . .	54
Informacje związane z jakością usługi . . . . .	55



---

## Jakość usługi (QoS)

Wszystkie dane przesyłane w sieci mają identyczny priorytet. Przepływ danych do przeglądarki WWW jest więc równie ważny, jak przepływ danych do krytycznych aplikacji biznesowych. Priorytet pakietów IP nabiera znaczenia, gdy na przykład główny menedżer ma prezentację z wykorzystaniem aplikacji audio i wideo. Jest ważne, aby w trakcie prezentacji aplikacja mogła uzyskać większą wydajność niż pozostałe.

Funkcja jakość usługi umożliwia określenie priorytetu pakietów i przepustowości sieci dla aplikacji TCP/IP. Priorytet pakietów jest istotny, gdy aplikacje wymagają przewidywalnych i niezawodnych połączeń, tak jak na przykład aplikacje multimedialne.

Zanim rozpocznie się planowanie reguł strategii, trzeba dobrze rozumieć zagadnienia jakości usługi. Informacje potrzebne do realizacji jakości usługi zawarte są w następujących sekcjach.

### **Co nowego w wersji V5R2**

W tej sekcji opisano zmiany wprowadzone w funkcji jakość usługi i zmiany w Centrum informacyjnym.

### **Drukowanie tego dokumentu**

W tej sekcji opisano, jak wydrukować cały dokument.

### **Scenariusze wykorzystania jakości usługi**

W tej sekcji opisano scenariusze ilustrujące sens i sposób stosowania jakości usługi.

### **Koncepcje jakości usługi**

Dla czytelników nieobeznanych z funkcją jakości usługi przedstawiono tu podstawowe koncepcje i mechanizmy związane z tym zagadnieniem. Podane tu informacje umożliwiają zrozumienie działania jakości usługi i współpracy różnych mechanizmów wykorzystywanych do jej zapewnienia.

### **Planowanie jakości usługi**

Sekcja ta zawiera poradnik planowania i dane o sieci, konieczne do efektywnego korzystania z jakości usługi.

### **Konfigurowanie jakości usługi**

W sekcji tej przedstawiono sposoby tworzenia strategii usług zróżnicowanych (DiffServ) i zintegrowanych (IntServ).

### **Zarządzanie jakością usługi**

W sekcji tej przedstawiono sposoby edycji istniejących strategii. Opisano, gdzie znajdują się zadania związane z usuwaniem, śledzeniem i innymi technikami zarządzania strategiami.

### **Rozwiązywanie problemów z jakością usługi**

Sekcja ta zawiera informacje przydatne przy rozwiązywaniu problemów z jakością usługi.

### **Informacje związane z jakością usług**

Sekcja zawiera odsyłacze do innych użytecznych źródeł informacji na temat jakości usługi. Istnieje wiele książek, serwisów WWW, dokumentów RFC oraz raportów dotyczących tego zagadnienia.

---

## Co nowego w wersji V5R2

Opisano tu funkcje dodane w wersji 5 wydanie 2. Wymieniono także ulepszenia wprowadzone do treści artykułów.

### **Nowe funkcje**

- **Określanie strategii dla interfejsów lokalnych**

W systemie iSeries<sup>(TM)</sup> strategię można skojarzyć z określonym interfejsem lokalnym lub całym zakresem interfejsów lokalnych. Umożliwia to wykorzystanie różnych strategii w zależności od interfejsu, z którego pobierane są pakiety klientów.

- **Określanie strategii dla wielu klientów**

Strategię można skojarzyć z kilkoma klientami. Umożliwia to elastyczniejsze definiowanie strategii.

- **Strategie połączeń przychodzących**

Można utworzyć strategię sterującą ruchem danych zewnętrznych napływających do serwera. Dodano dwa kreatory umożliwiające sterowanie ruchem uzyskującym dostęp do określonego adresu IP lub zasobu URI w sieci lokalnej. Aby dowiedzieć się więcej na temat tych strategii, kliknij powyższy odsyłacz.

- **Zapisywanie i drukowanie danych monitora**

W nowej wersji można już zapisywać i drukować dane monitora. Jeśli zachowa się dane monitora, będą one dostępne w przyszłości. Aby wydrukować dane monitora, można podać opcję "Eksportuj jako HTML (Export as HTML)".

- **Strategie przechowywane na serwerze katalogów LDAP**

Strategie eksportuje się do serwera katalogów za pomocą protokołu LDAP w wersji 3. Wykorzystanie serwera katalogów ułatwia zarządzanie jakością usługi. Zamiast konfigurować te same strategię na każdym serwerze, można skonfigurować serwery, tak aby korzystały ze wspólnych strategii utworzonych na jednym z nich. Strategie zachowuje się następnie na serwerze katalogów. Szczegółowe informacje na temat konfigurowania są dostępne po kliknięciu powyższego odsyłacza.

- **Zmiany w harmonogramie**

Harmonogramy definiuje się, podając zakres czasu. W poprzednich wersjach zakres musiał zawierać się w obrębie tego samego dnia. W obecnej wersji zakres nie może jedynie być dłuższy od 24 godzin, może natomiast obejmować dwa kolejne dni. Okres aktywności strategii określa się, przypisując jej harmonogram. Dzięki temu można wygodniej definiować strategię.

## Ulepszenia w treści artykułów

- **Poradnik planowania jakości usługi (QoS)**

Zaktualizowano poradnik planowania jakości usługi i umieszczono w nim sugestie oraz wymagania wstępne dotyczące konfigurowania strategii. Ułatwia to planowanie, ponieważ zebrano różne koncepcje i przedstawiono je w zorganizowany sposób.

- **Nowy scenariusz połączeń przychodzących**

Dodano scenariusz obrazujący realizację strategii połączeń przychodzących.

## Co dodano i co zmieniono

Aby wyróżnić zmiany wprowadzone w tekście dokumentu, używa się:

- symbolu



do oznaczenia miejsca, w którym zaczynają się informacje nowe i zmienione,

- symbolu



do oznaczenia miejsca, w którym kończą się informacje nowe lub zmienione.

Pozostałe informacje o zmianach wprowadzonych w tej wersji zawiera Informacja dla użytkowników





---

## Drukowanie tego dokumentu

Aby przejrzeć lub pobrać ten dokument w postaci pliku PDF, kliknij odsyłacz Jakość usługi (około 378 KB lub 53 stron).

Aby zapisać plik PDF na stacji roboczej w celu późniejszego wydrukowania lub przeglądania:

1. Otwórz plik PDF w przeglądarce WWW (kliknij powyższy odsyłacz).
2. W menu przeglądarki kliknij **Plik**.
3. Kliknij opcję **Zapisz jako...**
4. Wybierz katalog, w którym chcesz zapisać plik.
5. Kliknij przycisk **Zapisz**.

Program Adobe Acrobat Reader potrzebny do przeglądania i drukowania plików PDF można pobrać z serwisu WWW firmy Adobe



---

## Scenariusze wykorzystania jakości usługi

Jednym z najlepszych sposobów zrozumienia zasad wykorzystania jakości usługi jest zapoznanie się z typowymi przykładami jej zastosowania. Poniższe przykłady ilustrują sens stosowania strategii jakości usługi.



### **Scenariusz: dedykowane dostarczanie (telefonia IP)**

Jeśli potrzebne jest dedykowane dostarczanie, można je zapewnić korzystając ze strategii usług zintegrowanych (IntServ). Istnieją dwa typy takich strategii: obciążenie gwarantowane i obciążenie sterowane. W przykładzie wykorzystano usługi typu obciążenie gwarantowane.

### **Scenariusz: ograniczanie ruchu danych do przeglądarki**

Jakości usługi można użyć do sterowania wydajnością ruchu danych. Aby ograniczyć lub zwiększyć wydajność aplikacji w danej sieci, należy skorzystać ze strategii usług zróżnicowanych (DiffServ).

### **Scenariusz: ograniczanie połączeń przychodzących**

Jeśli chce się sterować połączeniami przychodzącymi do serwera, należy skorzystać ze strategii połączeń przychodzących.

### **Scenariusz: przewidywalny ruch danych firma-firma (B2B)**

Jeśli potrzebne jest przewidywalne dostarczanie i chce się zarezerwować zasoby, również należy skorzystać ze strategii usług zintegrowanych. W przykładzie wykorzystano usługi typu obciążenie sterowane.

### **Scenariusz: bezpieczny i przewidywalny ruch danych (sieć VPN i jakość usługi)**

W sieci VPN także można tworzyć strategię jakości usługi. Ilustruje to przedstawiony w sekcji przykład.



**Uwaga:** Adresy IP i diagramy są fikcyjne i zostały użyte jedynie na potrzeby przykładu.

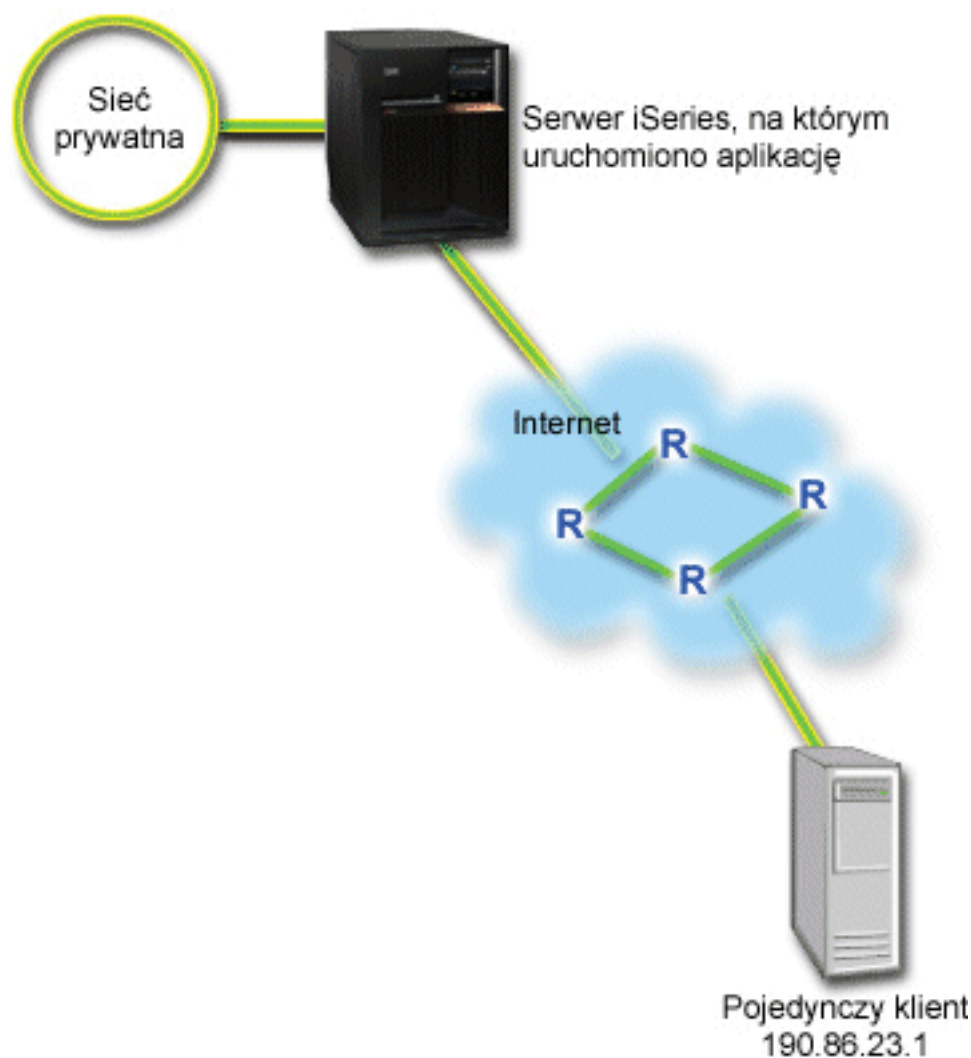
## Scenariusz: dedykowane dostarczanie (telefonia IP)



### Problem

Dyrektor generalny firmy zamierza przeprowadzić transmisję na żywo w godzinach między 13:00 i 14:00 do klienta znajdującego się w odległej części kraju. Trzeba zagwarantować uzyskanie odpowiedniej przepustowości przez telefonię IP, dzięki czemu nie wystąpią przerwy w transmisji. W prezentowanym tu scenariuszu aplikacja obsługująca transmisję działa na serwerze. Poniższy rysunek ilustruje konfigurację sieci. Zakłada się, że na serwerze iSeries zainstalowano system OS/400<sup>(R)</sup> w wersji V5R2.

**Rysunek 1. Prezentacja dyrektora generalnego przesyłana do klienta. Przepustowość gwarantowana za pomocą strategii usług zintegrowanych.**



### Rozwiązanie

Szczególnie wrażliwe aplikacje wymagają gwarantowanej przepustowości połączenia. Ponieważ aplikacja, której używa dyrektor generalny, wymaga ciągłej transmisji, należy skorzystać ze strategii usług zintegrowanych. Wartość Usługa gwarantowana określa maksymalne opóźnienie, z jakim mogą być przesyłane pakiety umieszczane w kolejce.

Ponieważ połączenie ma być gwarantowane, można skorzystać ze strategii usług zintegrowanych i usługi gwarantowanej. Strategie usług zintegrowanych wymagają aplikacji obsługujących protokół RSVP. Na serwerze nie ma takich aplikacji, trzeba je więc utworzyć samodzielnie. W tym celu można skorzystać z funkcji API RAPI (Resource Reservation Setup Protocol) lub funkcji API gniazd QoS qtoq.

Stosowanie strategii usług zintegrowanych wymaga, aby routery na trasie transmisji obsługiwały protokół RSVP. Więcej informacji na ten temat zawiera sekcja Usługi zintegrowane (IntServ).

## Konfiguracja

1. Uruchom funkcję QoS, korzystając z programu iSeries Navigator.

1. W programie iSeries Navigator rozwiń pozycję serwer -> **Sieć** -> **Strategie IP**.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy **Jakość usługi** i wybierz **Konfiguracja**.
3. Rozwiń pozycję **Strategie połączeń wychodzących**.
4. Kliknij prawym przyciskiem myszy **IntServ** i wybierz **Nowa strategia**. Zostanie uruchomiony kreator nowej strategii IntServ.

2. Utwórz strategię usług zintegrowanych.

Pierwszy krok polega na wykonaniu zaleceń kreatora strategii usług zintegrowanych. Ponieważ chcemy zagwarantować transmisję danych prezentacji dyrektora generalnego, strategię można nazwać na przykład **dyrektor\_gwarantowany**. Prezentację będzie odbierał jeden klient uruchomiony na komputerze o adresie IP **190.86.23.1**. Jest to adres fikcyjny używany jedynie na potrzeby przykładu. Klienta można nazwać na przykład **Oddział1**. Ponieważ dane są wysyłane z portu 2427, aplikacji nadamy nazwę **port 2427**. Harmonogram natomiast otrzyma nazwę **1:00-2:00**. W trakcie pracy z kreatorem należy użyć następujących wartości:

**Nazwa** = dyrektor\_gwarantowany

**Klient** = Oddział1

**Aplikacja** = port 2427 (jeśli na tym porcie uruchomiono funkcję telefonii IP)

**Lokalny adres IP** = 10.5.27.1

**Protokół** = TCP

**Harmonogram** = 1:00-2:00

**Wielkość zasobnika tokenów** = 16 kilobitów

**Limit przepustowości(R)** = 10 megabitów na sekundę

**Liczba przepływów** = 1

W programie iSeries Navigator dostępna jest lista wszystkich strategii usług zintegrowanych utworzonych na danym serwerze.

3. Skorzystaj z monitora, aby sprawdzić, czy strategia została uruchomiona.

1. Wybierz określony folder strategii (DiffServ, IntServ, Dostęp do zasobów URI lub Szybkość połączeń).
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy strategię, którą chcesz monitorować, i wybierz **Monitoruj**.

Poniżej pokazano okno dialogowe monitora oraz omówiono jego elementy.

## Rysunek 2. Monitor jakości usługi

Quality of Service Monitor

File Edit View Help

0 minutes old

Active IntServ (Guaranteed)

Policy Na...	Protocol	Destination Add...	Average Token Rat...	Token Depth ...	Peak Token ...	Packet Total	Bits Total	Bits Non-co...
CEO_ Guaranteed	All	190.86.231	10	16	20	577	4727Kb	236Kb

0 objects

Najbardziej interesujące są pola, których wartości wynikają z ruchu danych. Są to pola: Bity łącznie, Bity zgodne, Pakiety zgodne. Bity niezgodne wskazują, że pewne dane są wstrzymywane lub odrzucane w celu spełnienia wymagań określonych w strategii usług zintegrowanych. Opis wszystkich pól w oknie monitora zawiera sekcja Monitorowanie jakości usług.

#### 4. Zmień wszystkie wartości wymagające dopasowania.

Po przejrzaniu wyników w oknie monitora można zmodyfikować wartości określone wcześniej w trakcie pracy z kreatorem.

1. Zamknij monitor.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy nazwę właśnie utworzonej strategii.
3. Po wybraniu **Właściwości** zostanie wyświetlone okno dialogowe Właściwości gwarantowanych usług IntServ.
4. Aby zmienić wartości określające sterowanie przepływem danych, wybierz zakładkę **Sterowanie przepływem**. W oknie tym można również określić harmonogram, klienta, aplikację i sposób zarządzania ruchem danych.



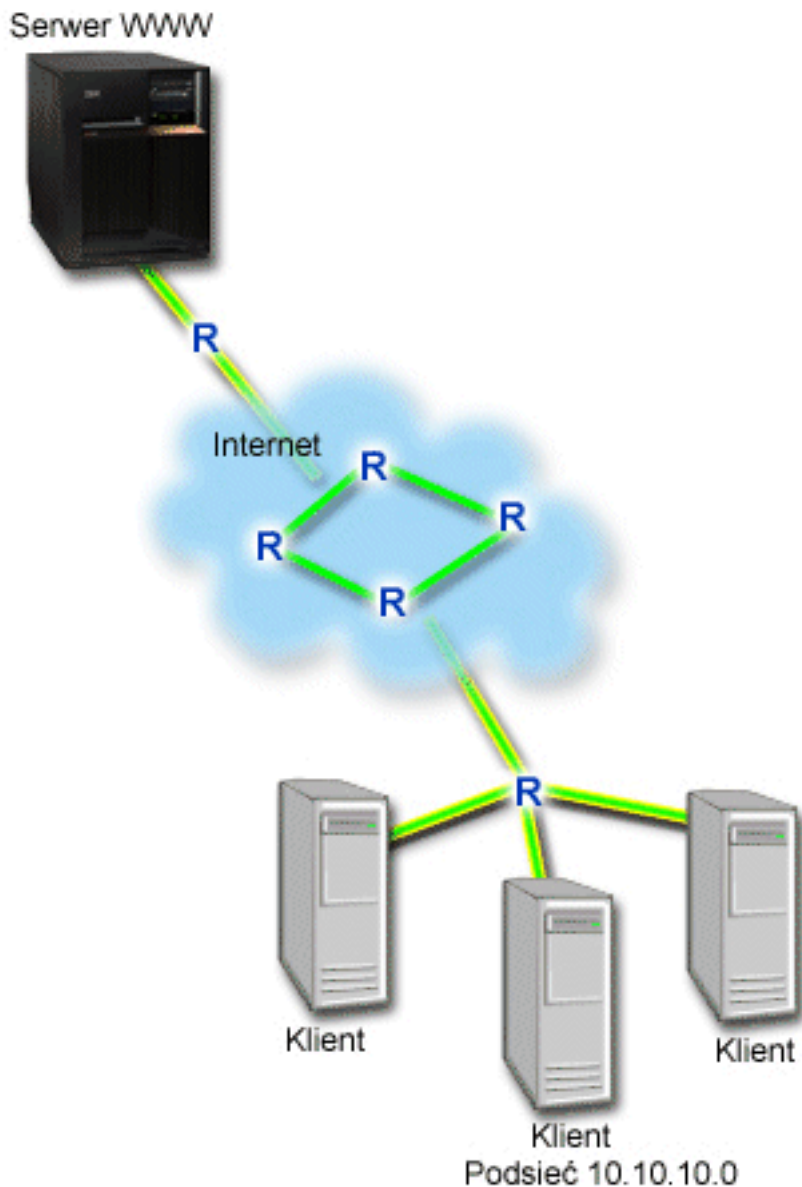
## Scenariusz: ograniczanie ruchu danych do przeglądarki



### Problem

Pewna firma rejestruje wysoki poziom transmisji danych do przeglądarek grupy projektowej występujący w piątce. Transmisje te kolidują z potrzebami działu księgowości, którego aplikacje właśnie w piątce wymagają wysokiej wydajności sieci. Należy więc ograniczyć ruch danych do grupy projektowej. Poniższy rysunek ilustruje konfigurację sieci w tym scenariuszu. Zakłada się, że na serwerze iSeries zainstalowano system OS/400<sup>(R)</sup> w wersji V5R2.

### Rysunek 3. Serwer WWW ogranicza ruch danych do klienta



### Rozwiązanie

Aby ograniczyć ruch danych opuszczających sieć, można utworzyć strategię usług zróżnicowanych. Strategia tego typu powoduje podział transmisji danych na klasy. Każdej transmisji przypisywany jest punkt kodowy. Stanowi on informację dla routerów określającą sposób obsługi danej transmisji. W tym scenariuszu strategii przypisuje się niski punkt kodowy, który odpowiada niskiemu priorytetowi transmisji danych do przeglądarki.

### Konfiguracja

1. Uruchom funkcję QoS, korzystając z programu iSeries Navigator.
  1. W programie iSeries Navigator rozwiń pozycję serwer -> **Sieć** -> **Strategie IP**.
  2. Kliknij prawym przyciskiem myszy **Jakość usługi** i wybierz **Konfiguracja**.
  3. Rozwiń pozycję **Strategie połączeń wychodzących**.

4. Kliknij prawym przyciskiem myszy **DiffServ** i wybierz **Nowa strategia**. Zostanie uruchomiony kreator nowej strategii DiffServ.

## 2. Utwórz strategię usług zróżnicowanych.

Ponieważ chcemy ograniczyć ruch danych do przeglądarki grupy projektowej, strategię nazwiemy **grupa\_projektowa**. Adres podsieci klientów jest równy **10.10.10.0**. Jest to adres fikcyjny używany jedynie na potrzeby przykładu. Dane WWW wysyłane są zazwyczaj z portu 80, aplikacji można więc nadać nazwę **port 80**. Ponieważ przeciążenie sieci występuje jedynie w piątki, określimy w strategii harmonogram 9:00-17:00. Nazwiemy go **Piątek9-17**. W trakcie pracy z kreatorem należy użyć następujących wartości:

**Nazwa** = grupa\_projektowa (nazwa może być dowolna)

**Klient** = podsieć 10.10.10.0

**Aplikacja** = port 80 (ogólnie przyjęty port dla danych HTTP)

**Protokół** = TCP

**Harmonogram** = Piątek9-17

Wpisz pozostałe dane strategii, korzystając z kreatora klasy usług, który zostanie uruchomiony automatycznie.

**Wielkość zasobnika tokenów** = 8 kilobitów

**Limit szybkości średniej** = 10 megabitów na sekundę

**Limit szybkości szczytowej** = 20 megabitów na sekundę

**Obsługa danych nadmiarowych spoza profilu** = Odrzuć pakiety (retransmitowane)

W programie iSeries Navigator dostępna jest lista wszystkich strategii usług zróżnicowanych utworzonych na danym serwerze. Po zakończeniu pracy z kreatorem właśnie utworzona strategia pojawi się w prawym panelu.

## 3. Zakończ definiowanie nowej klasy usług.

Kończąc pracę z kreatorem należy określić charakterystykę przeskoku, limity wydajności i obsługę danych spoza profilu. Podane wartości definiują klasę usług.

Klasa usług określa poziom wydajności ruchu danych gwarantowany przez router. Wybraną klasę usług można nazwać **Trzecia**, aby zasygnalizować, że ruch danych uzyska niski poziom wydajności. W programie iSeries Navigator dostępna jest lista wszystkich klas usług zdefiniowanych na danym serwerze.

**Nazwa klasy usług** = Trzecia

## 4. Aby sprawdzić, czy strategię działają, skorzystaj z monitora.

Aby sprawdzić, czy strategię działają tak, jak to określono w konfiguracji, skorzystaj z monitora.

1. Wybierz określony folder strategii (DiffServ, IntServ, Dostęp do zasobów URI lub Szybkość połączeń).
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy strategię, którą chcesz monitorować, i wybierz **Monitoruj**.

Poniżej pokazano okno dialogowe monitora oraz omówiono jego elementy.

### Rysunek 4. Monitor jakości usługi

Policy Na...	Average Token Rate...	Token Depth Limit	Peak Token Rat...	Packets In-Profile	Bits In-Profile	Bits Out-of-Profile	Active Connection
UCD	10240 Kb/s	8	20480 Kb/s	507	392Kb	16Kb	

Najbardziej interesujące są pola, których wartości wynikają z ruchu danych. Sprawdź pola: Bity łącznie, Bity w profilu i Pakiety w profilu. Na podstawie pola Bity spoza profilu można stwierdzić, kiedy ruch danych powoduje przekroczenie wartości określonych w strategii. W przypadku strategii usług zróżnicowanych wartość w tym polu określa liczbę bitów odrzuconych. Pole Pakiety w profilu określa liczbę bitów sterowanych za pomocą danej strategii (od momentu wysłania pakietu do chwili obecnej).

Ważna jest także wartość wpisywana w polu Limit szybkości średniej. Jeśli szybkość napływających pakietów spowoduje przekroczenie tego limitu, kolejne pakiety będą odrzucane przez serwer. W konsekwencji nastąpi zwiększenie wartości w polu Bity spoza profilu. Oznacza to, że strategia działa tak, jak powinna. Opis wszystkich pól wyświetlanych w oknie monitora zawiera sekcja Monitorowanie jakości usług.

5. Zmień wszystkie wartości, które nie dotyczą danej strategii.

Dowolne wartości określone w strategii można zmodyfikować.

1. Zamknij monitor.
2. Wybierz w lewym panelu pozycję Klasy usług.
3. W prawym panelu kliknij prawym przyciskiem myszy nazwę wcześniej utworzonej klasy.
4. Wybierz **Właściwości**. Zostanie wyświetlone okno dialogowe Właściwości klasy usług zawierające wartości sterujące transmisją danych. Zmień odpowiednie wartości.



## Scenariusz: ograniczanie połączeń przychodzących

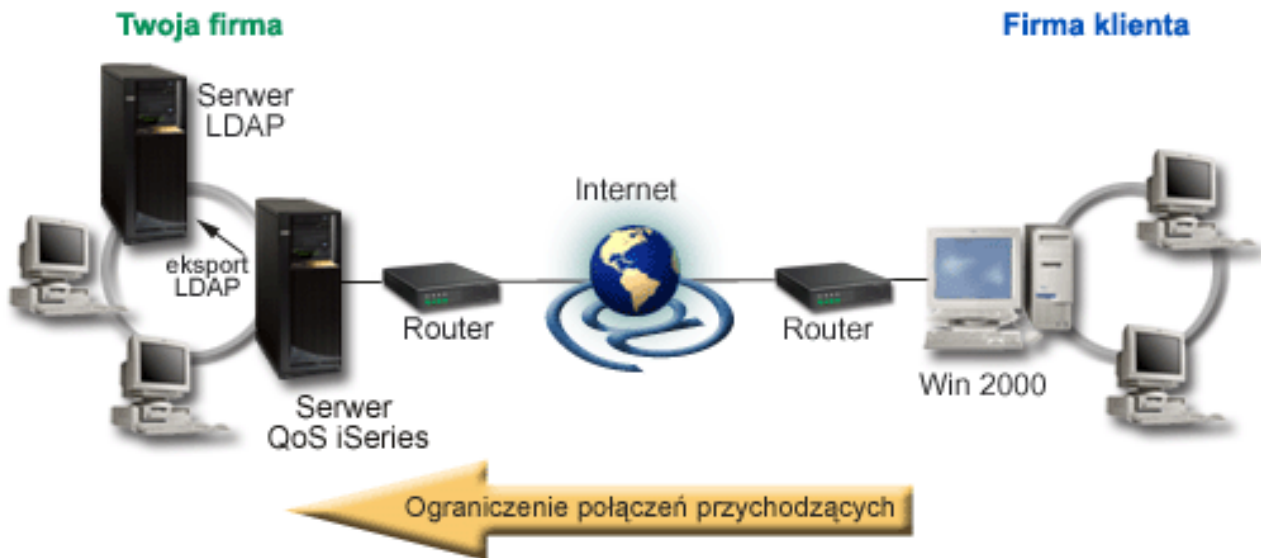


### Problem

Zasoby serwera WWW są przeciążone zgłoszeniami klientów napływającymi do sieci. Należy zmniejszyć szybkość ruchu danych HTTP napływających do serwera WWW (o adresie 10.1.1.4) na interfejsie lokalnym 10.1.1.1. Jakość usługi umożliwia ograniczenie liczby akceptowanych połączeń przychodzących na podstawie atrybutów połączenia (na przykład adresu IP). W tym celu można zastosować strategię połączeń przychodzących.

Rysunek przedstawia Twoją firmę i firmę klienta. Strategia tu prezentowana może sterować przepływem danych tylko w jednym kierunku.

### Rysunek 5. Ograniczenie połączeń przychodzących TCP/IP



### Wymagania wstępne:

- serwer iSeries w wersji V5R2,
- skonfigurowany i uruchomiony serwer LDAP.

### Rozwiązanie

Aby skonfigurować strategię połączeń przychodzących, należy określić, czy ograniczenia transmisji mają dotyczyć interfejsu lokalnego czy określonej aplikacji. Można także zastosować ograniczenia dla konkretnego klienta. W rozważanym tu przypadku chcemy utworzyć strategię ograniczającą połączenia napływające z lch\_firmy do portu 80 (protokół HTTP) na interfejsie lokalnym 10.1.1.1. Ponieważ ograniczenia będą dotyczyły adresu IP, należy utworzyć strategię szybkości połączeń. Istnieją dwa typy strategii połączeń przychodzących: strategię szybkości połączeń i strategię dostępu do zasobów serwera (URI). Strategie drugiego typu powodują ograniczenie połączeń, w których uzyskuje się dostęp do określonych zasobów URI (identyfikator o znaczeniu zbliżonym do URL) lub wszystkich adresów URL w danym systemie. Więcej informacji na temat strategii URI zawiera sekcja Strategie połączeń przychodzących.

Aby utworzyć strategię szybkości połączeń i tym samym rozwiązać problem, uruchom program iSeries Navigator i przejdź do funkcji jakości usługi.

### Konfiguracja

1. Uruchom funkcję QoS, korzystając z programu iSeries Navigator.
  1. W programie iSeries Navigator rozwiń pozycję serwer -> **Sieć** -> **Strategie IP**.
  2. Kliknij prawym przyciskiem myszy **Jakość usługi** i wybierz **Konfiguracja**.
  3. Rozwiń pozycję **Strategie połączeń przychodzących**.
  4. Kliknij prawym przyciskiem myszy **Szybkość połączeń** i wybierz **Nowa strategia**.

2. Wykonaj polecenia kreatora strategii szybkości połączeń.

Ten krok polega na wykonaniu poleceń kreatora strategii. Ponieważ ograniczeniom podlegać będzie ruch danych z lch\_firmy, strategię nazwiemy **Ogranicz lch\_firmę**. Chcemy ograniczyć żądania klienta lch\_firmy napływające pod lokalny adres IP 10.1.1.1. Jest to adres fikcyjny używany jedynie na



potrzeby przykładu. Ponieważ dane są skierowane do portu 80, jako nazwę aplikacji można przyjąć **port 80**. Harmonogram zostanie nazwany **Dni\_robocze(9-17)**. W trakcie pracy z kreatorem należy użyć następujących wartości:

**Nazwa** = Ogranicz\_Ich\_firmę

**Klient** = Ich\_firma

**Aplikacja** = port 80

**Lokalny adres IP** = 10.1.1.1

**Harmonogram** = Dni robocze (9-17)

**Średnia szybkość połączeń** = 100 połączeń na sekundę

**Porcja połączeń** = 5 połączeń

**Priorytet** = Średni

W programie iSeries Navigator dostępna jest lista wszystkich strategii szybkości połączenia utworzonych na danym serwerze.

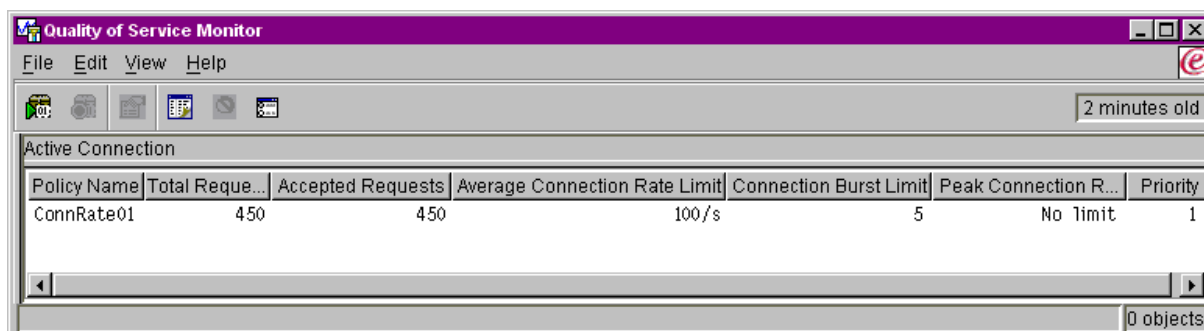
3. Aby sprawdzić, czy zastosowanie strategii przyniosło pożądane rezultaty, skorzystaj z monitora.

Aby sprawdzić, czy strategia działa tak, jak powinna, skorzystaj z monitora.

1. Wybierz określony folder strategii (DiffServ, IntServ, Dostęp do zasobów URI lub Szybkość połączeń).
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy strategię, którą chcesz monitorować, i wybierz **Monitoruj**.

Poniżej pokazano okno dialogowe monitora oraz omówiono jego elementy.

#### Rysunek 6. Monitor jakości usługi



Sprawdź wszystkie pola, których wartości wynikają z ruchu danych, na przykład Żądania zaakceptowane, Żądania odrzucone, Szybkość połączeń. Na podstawie pola Żądania odrzucone można stwierdzić, kiedy ruch danych powoduje przekroczenie wartości określonych w strategii. Pole Żądania zaakceptowane określa liczbę bitów sterowanych za pomocą danej strategii (od momentu wysłania pakietu do chwili obecnej).

Ważna jest także wartość wpisywana w polu Szybkość średnia połączeń. Jeśli liczba pakietów przekroczy podany limit, kolejne pakiety będą odrzucane przez serwer. W konsekwencji nastąpi zwiększenie wartości w polu Żądania odrzucone. Oznacza to, że strategia działa poprawnie. Opis wszystkich pól wyświetlanych w oknie monitora zawiera sekcja Monitorowanie jakości usług.

4. Jeśli trzeba zmienić pewne wartości, można to zrobić w panelach właściwości.

Zamknij monitor. **Kliknij prawym przyciskiem myszy** strategię Ogranicz\_Ich\_firma i wybierz **Właściwości**. W panelach tych można zmienić właściwości strategii. Można również określić harmonogram, klienta, aplikację i zarządzanie ruchem danych.



## Scenariusz: przewidywalny ruch danych firma-firma (B2B)

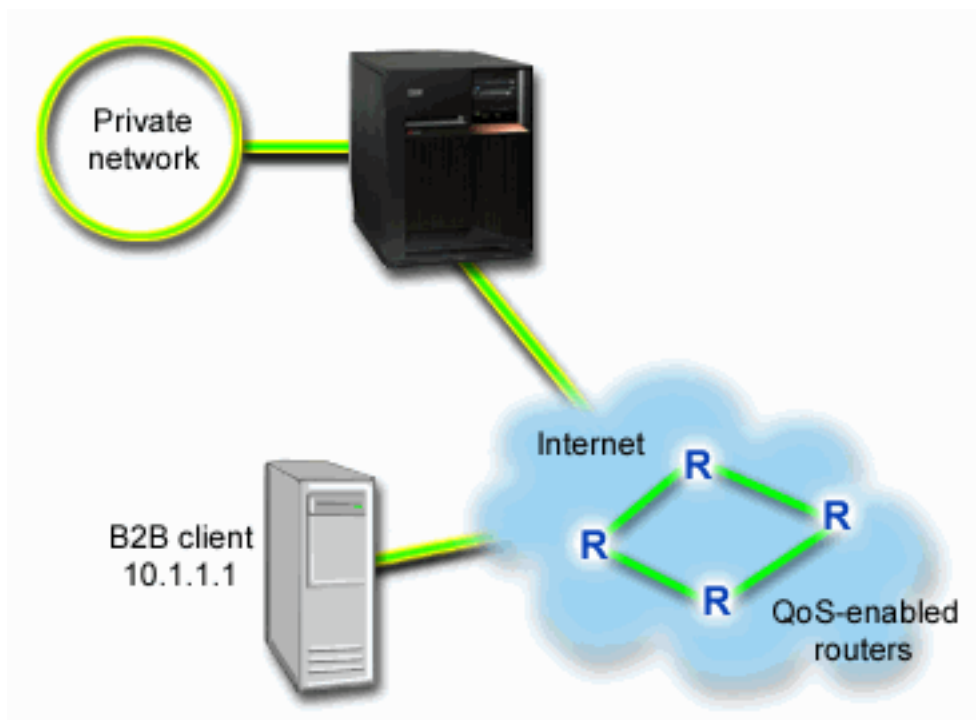


### Problem

Dział sprzedaży zgłasza problemy związane z niewystarczającą szybkością transmisji danych. Serwer iSeries działa w środowisku firma-firma (B2B) wymagającym przewidywalnej obsługi aplikacji e-biznesu. Należy zapewnić partnerom handlowym określoną szybkość obsługi transakcji. W tym celu aplikacja obsługująca zamówienia uruchomiona w dziale sprzedaży powinna otrzymać wyższą jakość usługi w godzinach największego ruchu (między 10:00 i 16:00).

Na poniższym rysunku dział sprzedaży znajduje się w obrębie sieci prywatnej. Na trasie transmisji do partnera handlowego działają routery obsługujące protokół RSVP. Oznaczono je literą R.

### Rysunek 7. Strategia usług zintegrowanych dla partnera handlowego korzystająca z routerów obsługujących protokół RSVP



### Rozwiązanie

Usługa sterowanego obciążenia dotyczy aplikacji szczególnie wrażliwych na przeciążenie sieci, dopuszczających jednak niewielkie utraty pakietów i niewielkie opóźnienia. Jeśli aplikacja korzysta z usługi sterowanego obciążenia, jej wydajność nie spadnie po zwiększeniu się obciążenia sieci. Zostanie jej zapewniony poziom transmisji taki, jak w normalnych warunkach przy niewielkim obciążeniu sieci. Ponieważ rozważana tu aplikacja toleruje niewielkie opóźnienia, można skorzystać ze strategii usług zintegrowanych (IntServ) i usługi sterowanego obciążenia.

Strategie usług zintegrowanych wymagają aplikacji obsługujących protokołów RSVP. Na serwerze nie ma takich aplikacji, trzeba je więc utworzyć samodzielnie. W tym celu można skorzystać z funkcji API RAPI (Resource Reservation Setup Protocol) lub funkcji API gniazd QoS qtoq.

Stosowanie strategii usług zintegrowanych wymaga, aby routery znajdujące się na trasie transmisji obsługiwały protokołów RSVP. Więcej informacji zawiera sekcja Usługi zintegrowane (IntServ).

## Konfiguracja

1. Uruchom funkcję QoS, korzystając z programu iSeries Navigator.

1. W programie iSeries Navigator rozwiń pozycję serwer -> **Sieć** -> **Strategie IP**.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy **Jakość usługi** i wybierz **Konfiguracja**.
3. Rozwiń pozycję **Strategie połączeń wychodzących**.
4. Kliknij prawym przyciskiem myszy **IntServ** i wybierz **Nowa strategia**. Zostanie uruchomiony kreator nowej strategii IntServ.

2. Utwórz strategię usług zintegrowanych.

Ponieważ chcemy zapewnić ustalony poziom transmisji partnerom handlowym, strategię nazwiemy **partner\_handlowy**. Transakcję będzie odbierał jeden klient o adresie IP **10.1.1.1**. Jest to adres fikcyjny używany jedynie na potrzeby przykładu. Ponieważ transmisja odbywa się na różnych portach o numerach od 7000 do 8000, aplikację można nazwać **port 7000-8000**. Transakcje odbywają się w godzinach 10:00-16:00, harmonogram nazwiemy więc **godziny\_obciążenia**. W trakcie pracy z kreatorem należy użyć następujących wartości:

**Nazwa** = partner\_handlowy

**Klient** = 10.1.1.1

**Aplikacja** = port 7000-8000

**Protokół** = TCP

**Harmonogram** = godziny\_obciążenia

**Wielkość zasobnika tokenów (b)** = 8 kilobitów

**Limit szybkości tokenów** = 25 megabitów na sekundę

**Wielkość zasobnika tokenów (r)** = 75 kilobitów

**Liczba przepływów** = 5

W programie iSeries Navigator dostępna jest lista wszystkich strategii usług zintegrowanych utworzonych na danym serwerze.

3. Aby sprawdzić, czy strategię działają właściwie, skorzystaj z monitora.

W tym celu:

1. Wybierz określony folder strategii (DiffServ, IntServ, Dostęp do zasobów URI lub Szybkość połączeń).
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy strategię, którą chcesz monitorować, i wybierz **Monitoruj**.

Poniżej pokazano okno dialogowe monitora oraz omówiono jego elementy.

## Rysunek 8. Monitor jakości usługi

Quality of Service Monitor

File Edit View Help

0 minutes old

Active IntServ (Controlled Load)

Policy Na...	Protocol	Destination Add...	Average Token R...	Token Depth ...	Peak Token ...	Packet Total	Bits Total	Bits Non-c...
B2B_CL	TCP	190.86.23.1	25Mb/s	8	76800Mb/s	2045	16753Kb	

0 objects

Najbardziej interesujące są pola, których wartości wynikają z ruchu danych. Sprawdź pola: Bity łącznie, Bity zgodne i Pakiety zgodne. Bity niezgodne wskazują, że inne dane są wstrzymywane lub odrzucane w celu spełnienia wymagań narzuconych w strategii. Pełny opis pól wyświetlanych w oknie monitora zawiera sekcja Monitorowanie jakości usług.

#### 4. Zmień wszystkie wartości wymagające dopasowania.

Po utworzeniu strategii można zmodyfikować wartości określone w trakcie pracy z kreatorem.

1. Zamknij monitor.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy nazwę właśnie utworzonej strategii.
3. Po wybraniu **Właściwości** pojawi się okno dialogowe **Właściwości partner\_handlowy**.
4. Aby zmienić wartości określające sterowanie przepływem danych, wybierz zakładkę **Sterowanie przepływem**.

Można tu również zmienić harmonogram, klienta, aplikację i zarządzanie ruchem danych.



## Scenariusz: bezpieczny i przewidywalny ruch danych (sieć VPN i jakość usługi)

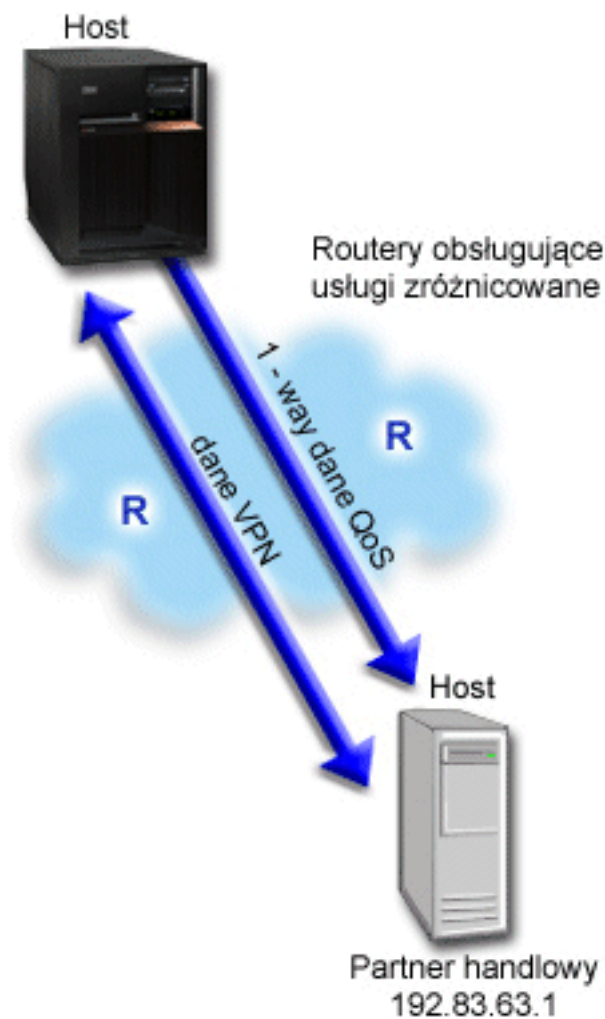


### Problem

Pewna firma i jej partner handlowy znajdują się w tej samej sieci VPN. Zamierzamy połączyć funkcje sieci VPN i jakość usługi, aby uzyskać ochronę i ustalony poziom transmisji danych o niewalgiźnym znaczeniu dla działalności firmy. Dane konfiguracyjne jakości usługi wysyłane są tylko w jednym kierunku. Dlatego w przypadku aplikacji audio/wideo należy zapewnić jakość usługi po obu stronach połączenia.

Na rysunku pokazano serwery firmy i jej klienta realizujące połączenie w sieci VPN. Litera R oznacza routery znajdujące się na trasie połączenia i udostępniające usługi różnicowane (DiffServ). Jak widać, strategie jakości usługi przesyłane są tylko w jednym kierunku.

### Rysunek 9. Połączenie host-host w sieci VPN korzystające ze strategii usług różnicowanych (DiffServ)



## Rozwiązanie

Aby zapewnić ochronę i priorytet ruchu danych, należy skorzystać z funkcji sieci VPN i funkcji jakości usługi. W pierwszej kolejności trzeba skonfigurować połączenie host-host w sieci VPN. Podczas konfigurowania przydatny może być przykład opisany w sekcji Konfiguracja połączenia host-host w sieci VPN. Po zapewnieniu ochrony połączenia można przystąpić do konfigurowania strategii jakości usługi. Zastosujemy strategię usług zróżnicowanych (DiffServ). Określimy w niej wysoką wartość punktu kodowego odpowiadającą przyspieszonemu przekazywaniu. W ten sposób zostanie ustalony wysoki priorytet danych o nierzalczym znaczeniu.

## Konfiguracja

1. Skonfiguruj połączenie host-host w sieci VPN. Pomocny może być przykład umieszczony w sekcji Połączenie host-host w sieci VPN.
2. Uruchoom funkcję QoS, korzystając z programu iSeries Navigator.
  1. W programie iSeries Navigator rozwiń pozycję serwer -> **Sieć** -> **Strategie IP**.
  2. Kliknij prawym przyciskiem myszy **Jakość usługi** i wybierz **Konfiguracja**.

3. Rozwiń pozycję **Strategie połączeń wychodzących**.
4. Kliknij prawym przyciskiem myszy **DiffServ** i wybierz **Nowa strategia**. Zostanie uruchomiony kreator nowej strategii DiffServ.

### 3. Utwórz strategię usług zróżnicowanych.

Ponieważ chcemy zwiększyć wydajność aplikacji firma-firma (B2B), nazwiemy strategię **B2B**. Zakładamy, że klienci korzystają z jednego adresu **192.83.63.1**. Jest to adres fikcyjny używany jedynie na potrzeby przykładu. Dane aplikacji biznesowych mogą korzystać z dowolnego portu, aplikacji nadamy więc nazwę **Wszystkie porty**. Ponieważ przeciążenie sieci występuje w godzinach między 9:00 a 17:00, wybierzemy harmonogram 9-17. Nazwiemy go **Pierwsza\_zmiana**. W trakcie pracy z kreatorem należy podać następujące wartości:

**Nazwa** = B2B  
**Klient** = KlientVPN  
**Aplikacja** = Wszystkie porty  
**Protokół** = Wszystkie  
**Harmonogram** = Pierwsza\_zmiana

Wpisz pozostałe dane strategii, korzystając z kreatora klasy usług, który zostanie uruchomiony automatycznie.

**Wielkość zasobnika tokenów** = 8 kilobitów  
**Limit szybkości średniej** = 90 megabitów na sekundę  
**Limit szybkości szczytowej** = Bez ograniczeń  
**Obsługa danych nadmiarowych spoza profilu** = Odrzuć pakiety (retransmitowane)

W programie iSeries Navigator dostępna jest lista wszystkich strategii usług zróżnicowanych utworzonych na danym serwerze.

### 4. Zakończ definiowanie ustawień klasy usług.

Na zakończenie pracy z kreatorem należy wybrać klasę usług. Określa ona limity wydajności, punkty kodowe i charakterystykę obsługi danych spoza profilu. W tej strategii przypiszemy danym wysoki priorytet za pomocą punktu kodowego określającego przyspieszone przekazywanie. W związku z tym klasę usług można nazwać **PP\_VPN**, gdzie PP (przyspieszone przekazywanie) ma przypominać sens zastosowanych ustawień.

**Klasa usług** = PP\_VPN

### 5. Aby sprawdzić, czy strategie działają właściwie, skorzystaj z monitora.

Aby sprawdzić, czy strategia działa tak, jak powinna, skorzystaj z monitora.

1. Wybierz określony folder strategii (DiffServ, IntServ, Dostęp do zasobów URI lub Szybkość połączeń).
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy strategię, którą chcesz monitorować, i wybierz **Monitoruj**.

Poniżej pokazano okno dialogowe monitora oraz omówiono jego elementy.

### Rysunek 10. Monitor jakości usługi

Policy Na...	Average Token Rate...	Token Depth Limit	Peak Token Rat...	Packets In-Profile	Bits In-Profile	Bits Out-of-Profile	Active Connection
QoS_VPN	10240 Kb/s	8	20480 Kb/s	507	384 Kb	16 Kb	

Podobnie jak w przykładzie 1, najbardziej interesujące są pola, których wartości wynikają z ruchu danych. Są to pola: Bity łącznie, Bity zgodne i Pakiety zgodne. Na podstawie pola Bity niezgodne można stwierdzić, kiedy ruch danych powoduje przekroczenie wartości określonych w strategii. Pole Pakiety zgodne określa liczbę pakietów sterowanych za pomocą wybranej strategii. Bardzo ważne są wartości podane przez administratora w polu Limit szybkości średniej. Jeśli szybkość napływających pakietów spowoduje przekroczenie tego limitu, kolejne pakiety będą odrzucane przez serwer. W konsekwencji nastąpi zwiększenie wartości w polu Bity niezgodne. Różnica między strategią tu opisywaną a strategią z przykładu 1 polega na tym, że pakiety są chronione za pomocą protokołów używanych w sieci VPN. Pokazano więc, że funkcji jakości usługi można używać w sieci VPN. Opis wszystkich pól w oknie monitora zawiera sekcja Monitorowanie jakości usług.

## 6. Zmień wszystkie wartości wymagające dopasowania.

Można także zmienić ustawienia klasy usług.

1. Zamknij monitor.
2. Wybierz w lewym panelu pozycję **Klasy usług**.
3. W prawym panelu kliknij prawym przyciskiem myszy nazwę wcześniej utworzonej klasy.
4. Wybierz **Właściwości**. Zostanie wyświetlone okno dialogowe Właściwości klasy usług zawierające wartości sterujące transmisją danych. Zmień odpowiednie wartości.




---

## Koncepcje jakości usługi (QoS)



Zagadnienia związane z jakością usługi (QoS) można znaleźć w wielu źródłach, dlatego w sekcji tej opisano jedynie podstawowe informacje dotyczące serwera iSeries.

Jednym z najważniejszych elementów w realizacji jakości usługi jest sam serwer. Trzeba nie tylko rozumieć koncepcje opisane w dalszej części, ale także zdawać sobie sprawę z roli, jaką odgrywa serwer w ich realizacji. Serwer iSeries może jedynie pełnić funkcję klienta lub serwera, nie może natomiast funkcjonować jako router. Trzeba o tym pamiętać w trakcie poznawania zagadnień jakości usługi i planowania jej realizacji.

Aby zrealizować jakość usługi, tworzy się strategię sterującą ruchem danych. Strategia to zestaw reguł opisujących pewną akcję. Strategia określa klienta, aplikację i harmonogram związany z konkretną usługą. Można realizować strategię czterech typów. Dwa główne typy to: strategię połączeń wychodzących i strategię połączeń przychodzących. W ramach pierwszego typu wyróżnia się dwa rodzaje usług: strategię usług zintegrowanych (IntServ) i strategię usług źródnicowanych (DiffServ). W ramach drugiego typu wyróżnia się także dwa rodzaje usług: strategię szybkości połączeń i strategię dostępu do zasobów URI.

Określenie "przychodzące" odnosi się do strategii sterujących połączeniami napływającymi z zewnątrz do danej sieci. Określenie "wychodzące" odnosi się natomiast do strategii narzucających ograniczenia lub określających przywileje połączeń opuszczających daną sieć. Aby wybrać właściwy rodzaj strategii, należy sobie uświadomić, z jakiego powodu chce się zastosować jakość usługi. Przedstawione tu koncepcje mogą być pomocne przy dobieraniu typu strategii do danej sytuacji.

Więcej informacji znaleźć można w następujących sekcjach:

#### **Usługi zróżnicowane (DiffServ)**

Jest to jeden z dwóch typów strategii połączeń wychodzących. Usługi zróżnicowane umożliwiają podział ruchu danych na klasy. Aby zrealizować jakość usługi w danej sieci, należy określić sposób klasyfikacji danych i sposób obsługi wyodrębnionych klas. Następnie można utworzyć klasy usług używane w strategii usług zróżnicowanych.

#### **Klasy usług zróżnicowanych**

W sekcji tej omówiono elementy składowe klasy usług. Utworzenie klasy usług jest konieczne, aby można było utworzyć strategię usług zróżnicowanych.

#### **Usługi zintegrowane (IntServ)**

Jest to drugi typ strategii połączeń wychodzących. Strategia usług zintegrowanych umożliwia aplikacjom korzystającym z protokołu IP wysyłanie żądań i rezerwację określonej przepustowości za pomocą protokołu RSVP. Strategie usług zintegrowanych korzystają z protokołu RSVP, aby zagwarantować określoną jakość połączenia między węzłami końcowymi. Jest to najwyższy poziom usługi, jaki można określić, ale też najbardziej złożony. Tworząc strategię usług zintegrowanych, wybiera się jedną z dwóch klas usług: usługę gwarantowaną lub usługę sterowanego obciążenia.

#### **Usługi zintegrowane wykorzystujące oznakowanie stosowane w usługach zróżnicowanych**

Strategii tego typu używa się w przypadku, gdy strategia usług zintegrowanych dotyczy środowiska sieciowego o mieszanym charakterze. Środowisko takie zawiera węzły obsługujące protokół RSVP i węzły go nieobsługujące.

#### **Protokół RSVP i funkcje API QoS**

W sekcji tej opisano protokół i funkcje API wykorzystywane do rezerwacji przepustowości w strategii usług zintegrowanych. Omówiono także warunki, które musi spełniać router, aby mógł obsługiwać protokół RSVP.

#### **Szybkość połączeń**

Ten typ strategii umożliwia sterowanie ruchem danych uzyskującym dostęp do danej sieci na podstawie adresu IP. Istnieją dwa typy strategii połączeń przychodzących: strategię szybkości połączeń i strategię dostępu do zasobów URI. W sekcji tej opisano oba typy strategii.

#### **Dostęp do zasobów URI**

Ten typ strategii połączeń przychodzących umożliwia sterowanie ruchem danych uzyskującym dostęp do danej sieci na podstawie identyfikatora URI. Istnieją dwa typy strategii połączeń przychodzących: strategię szybkości połączeń i strategię dostępu do zasobów URI. W sekcji tej opisano oba typy strategii.

#### **Koncepcje serwera katalogów**

Strategie jakości usługi w obecnej wersji są eksportowane do serwera katalogów. W sekcji tej opisano korzyści wynikające z zastosowania serwera katalogów, koncepcje dotyczące protokołu LDAP i jego konfigurowanie, a także schemat jakości usługi.

Przed przystąpieniem do realizacji jakości usługi należy gruntownie zapoznać się z jej problematyką. W sekcji Informacje związane z jakością usługi znaleźć można wskazówki, jak dotrzeć do innych źródeł informacji na temat jakości usługi.



## **Szybkość połączeń i dostęp do zasobów URI**





Strategie połączeń przychodzących stosuje się do sterowania ruchem danych uzyskujących dostęp do serwera iSeries. Istnieją dwa typy strategii umożliwiające definiowanie i konfigurowanie sterowania ruchem przychodzącym: strategie dostępu do zasobów URI i strategie szybkości połączeń. Oba typy strategii omówiono poniżej.

### Strategie dostępu do zasobów URI

Strategie dostępu do zasobów URI stanowią część rozwiązania umożliwiającego zabezpieczenie serwerów przed przeciążeniem. W strategii tego typu stosuje się sterowanie dostępem do zasobów URI serwera na podstawie danych o aplikacji. Dzięki temu ogranicza się liczbę zaakceptowanych żądań. Rozwiązanie to znane jest również jako *sterowanie połączeniami na podstawie nagłówek*. Wykorzystuje ono identyfikatory URI do określenia priorytetów żądań.

W przeciwieństwie do strategii szybkości połączeń, w strategiach dostępu do zasobów URI sprawdzane są nie tylko nagłówki pakietów, ale także ich zawartość. Dzięki temu możliwa jest lepsza kontrola ruchu danych. Sprawdzana jest nazwa zasobu URI lub inne dane charakterystyczne dla aplikacji. W systemie iSeries do definiowania strategii stosuje się nazwę względną zasobu URI. Na przykład **/produkty/odzież**. W poniższych przykładach wyjaśniono nazwy względne zasobów URI.

#### Nazwa względna zasobu URI

Nazwy względne URI stanowią podzbiór nazw pełnych URI (nazwy te przypominają nazwy pełne URL). Rozważmy następujący przykład: <http://www.ibm.com/software>. Segment

**http://www.ibm.com/software** stanowi nazwę pełną URI. Natomiast segment **/software** to nazwa względna URI. Wszystkie nazwy względne URI muszą rozpoczynać się ukośnikiem (/). Oto przykłady poprawnych nazw względnych:

- /market/spozywcze#D5
- /oprogramowanie
- /market/spozywcze?q=warzywa

**Uwaga:** Wartości określające protokół domyślny, nazwę hosta i numer portu są dziedziczone z serwera HTTP. Ponadto do nazwy URI automatycznie dodawany jest znak zastępczy. Na przykład nazwa **/oprogramowanie** obejmuje wszystkie zasoby znajdujące się w katalogu oprogramowanie.

Strategie URI należą do strategii połączeń przychodzących, ponieważ sterują ruchem danych napływających do sieci. W ramach sterowania można określić priorytet, z jakim obsługiwane są żądania dostępu do zasobów URI po zaakceptowaniu ich przez strategię. Priorytet ustalony w strategii określa priorytet żądań połączenia napływających do kolejki.

### Strategie szybkości połączeń

Strategie szybkości połączeń także stanowią część rozwiązania umożliwiającego zabezpieczenie serwerów przed przeciążeniem. W strategii tego typu stosuje się sterowanie dostępem na podstawie danych o połączeniu. Dzięki temu ogranicza się liczbę połączeń akceptowanych przez serwer. Rozwiązanie to znane jest również jako *strategie TCP SYN*.

Stosowanie strategii szybkości połączeń powoduje akceptowanie lub odrzucanie nowych połączeń na podstawie średniej liczby połączeń na sekundę i maksymalnej liczby nawiązanych połączeń (w dowolnej chwili). Wartości te odpowiadają limitowi szybkości średniej i limitowi porcji połączeń, które podawane są w trakcie pracy z kreatorami w programie iSeries Navigator. Gdy żądania połączenia docierają do serwera, analizuje on nagłówki pakietów, aby sprawdzić, czy połączenia zostały zdefiniowane w strategii. Porównuje on dane z nagłówek z danymi profilu określającymi limity połączenia. Jeśli pakiet nie powoduje przekroczenia limitów podanych w strategii, umieszcza się go w kolejce. Pakiety, które naruszają limity, są usuwane.

Strategie szybkości połączeń, podobnie jak strategie URI, dotyczą połączeń przychodzących, ponieważ sterują liczbą połączeń napływających do sieci z zewnątrz. W ramach sterowania można określić priorytet, z

jakim obsługiwane są połączenia po zaakceptowaniu ich przez strategię. Priorytet ustalony w strategii określa priorytet żądań połączenia napływających do kolejki.

Zarówno strategia URI, jak i strategia szybkości połączeń wymagają określenia szybkości połączeń i limitów porcji połączeń. Limity te ułatwiają ograniczenie liczby połączeń przychodzących do serwera. Średnia szybkość połączeń określa limit nawiązywanych połączeń lub dopuszczalną szybkość żądań dostępu do zasobów URI serwera.



## Limity szybkości średniej połączeń i porcji połączeń



Limity dotyczące szybkości połączeń i porcji połączeń są nazywane limitami szybkości. Umożliwiają one ograniczanie połączeń przychodzących do serwera. Limity szybkości określa się w strategiach połączeń przychodzących, tzn. w strategii dostępu do zasobów URI i w strategii szybkości połączeń.

### Limit porcji połączeń

Wielkość porcji połączeń określa pojemność buforu przechowującego porcje połączeń (jednoczesne żądania połączenia). Porcje połączeń mogą napływać do serwera w tempie nieodpowiadającym możliwościom serwera lub założeniom administratora. Jeśli liczba połączeń w porcji przekracza określony limit, kolejne połączenia są odrzucane.

### Średnia szybkość połączeń

Średnia szybkość połączeń określa limit nawiązywanych połączeń lub dopuszczalną szybkość żądań dostępu do zasobów URI. Serwer odrzuca żądania, których obsługa spowodowałaby przekroczenie określonych wcześniej limitów. Limit szybkości średniej połączeń określa liczbę połączeń na sekundę.

Wskazówka: aby określić właściwe limity, można skorzystać z monitora. W sekcji Monitorowanie bieżących statystyk sieci przedstawiono przykładową strategię umożliwiającą obsługę większości danych przesyłanych do serwera. Na podstawie uzyskanych wyników można odpowiednio dostosować limity.



## Usługi zróżnicowane (DiffServ)

Usługi zróżnicowane wyznaczają podział ruchu danych na klasy. Aby zrealizować jakość usługi w danej sieci, należy określić sposób klasyfikacji ruchu danych i sposób obsługi wyodrębnionych klas.

Serwer na podstawie nagłówka IP identyfikuje poziom usług odpowiadający pakietowi. Routery i przełączniki przydzielają swoje zasoby, korzystając z danych o przeskoku (per-hop behavior) zawartych w polu TOS nagłówka IP. Pole to zostało ponownie zdefiniowane w dokumencie RFC 1349 i w systemie OS/400<sup>(R)</sup> w wersji V5R1. Dane o przeskoku określają sposób przekazywania pakietu w węzle sieci. Dane te mają postać liczby szesnastkowej znanej jako punkt kodowy. Pakiety mogą być oznaczane na serwerze lub w innych węzłach sieci, na przykład w routerach. Aby pakiet zachował wymagany poziom usług, każdy węzeł sieci musi obsługiwać usługi zróżnicowane. Oznacza to, że urządzenia potrafią wymusić odpowiednie przekazywanie pakietu. Aby tego dokonać, węzeł sieci musi obsługiwać planowanie kolejek i zarządzanie priorytetami połączeń wychodzących. Więcej informacji na temat obsługi usług zróżnicowanych zawiera sekcja Funkcje warunkujące ruch danych.

Gdy pakiet dociera do routera lub przełącznika, który nie obsługuje usług zróżnicowanych, traci określony wcześniej poziom usług. Pakiet jest co prawda przekazywany, lecz jego dostarczenie do węzła końcowego może się opóźnić. W przypadku serwera iSeries można użyć standardowych punktów kodowych, można też zdefiniować własną klasę. Nie zaleca się tworzenia własnych klas, gdy pakiety będą przesyłane poza daną siecią prywatną.

W przeciwieństwie do usług zintegrowanych usługi zróżnicowane nie wymagają ani rezerwacji zasobów, ani specyficznej obsługi przepływów danych. Wszystkie transmisje umieszczone w tej samej klasie są traktowane jednakowo.

Usługi zróżnicowane stosuje się również do sterowania ruchem danych przychodzących i wychodzących z serwera. Oznacza to, że serwer iSeries używa usług zróżnicowanych do ograniczenia wydajności aplikacji. Ograniczenie wydajności mniej ważnych aplikacji umożliwia danym pochodzącym z aplikacji o niewralgicznym znaczeniu wcześniejsze opuszczenie sieci prywatnej. Podczas tworzenia strategii określa się limity dotyczące serwera. Limity wydajności obejmują wielkość zasobnika tokenów, limit szybkości szczytowej i limit szybkości średniej. Szczegółowe informacje na ten temat zawiera pomoc dotycząca jakości usługi w programie iSeries Navigator.

Przedstawione tu informacje stanowią podstawy wiedzy o zróżnicowaniu obsługi ruchu danych. Jeśli nie wiadomo, jakie punkty kodowe przypisać danym, należy zapoznać się z sekcją Punkty kodowe a charakterystyka przeskoku. Jeśli to nie pomoże, można użyć metody prób i błędów. Wystarczy utworzyć strategię testowe, uruchomić monitor i na podstawie obserwowanych wyników odpowiednio dostosować ustawienia.

## Klasy usług zróżnicowanych

W sekcji dotyczącej usług zróżnicowanych omówiono podział ruchu danych na grupy. Podział na grupy i ich priorytet określa administrator, za resztę obsługi odpowiada sprzęt.

Pierwszym etapem realizacji jakości usługi jest zdefiniowanie strategii. Strategie odpowiadają na pytania: kto, co, gdzie i kiedy (może zrobić). Każdej strategii trzeba przypisać klasę usług. Klasy te są definiowane oddzielnie i mogą być wielokrotnie wykorzystywane w strategiach. Klasa usług obejmuje: charakterystykę przeskoku, limity ruchu danych i obsługę danych spoza profilu.

### Charakterystyka przeskoku

W jakości usługi charakterystykę przeskoku określa się, korzystając z punktów kodowych. Routery i przełączniki na podstawie punktów kodowych wyznaczają priorytet ruchu danych. Serwer iSeries nie używa punktów kodowych, ponieważ nie może funkcjonować jako router. Rodzaj punktów kodowych należy określić uwzględniając konkretne potrzeby w danej sieci. Należy zastanowić się, które aplikacje są najistotniejsze i jakie strategie powinny uzyskać wysoki priorytet. Najważniejsze jest zachowanie zgodności z wybranym oznakowaniem, co zagwarantuje uzyskanie pożądaných wyników. Punkty kodowe są kluczowym elementem różniącym klasy ruchu danych.

### Limity wydajności

W jakości usługi korzysta się z limitów wydajności, aby ograniczyć ruch danych przechodzący przez sieć. Limity te obejmują wielkość zasobnika tokenów, limit szybkości szczytowej i limit szybkości średniej. Więcej informacji na ten temat zawiera sekcja Limity dotyczące zasobnika tokenów i limity przepustowości.

### Obsługa danych spoza profilu

Ostatni element definicji klasy usług to obsługa danych spoza profilu. Limity wydajności narzucają ilościowe ograniczenia na ruch danych. Gdy ruch danych powoduje przekroczenie tych ograniczeń, pakiety otrzymują status danych spoza profilu. Obsługa danych spoza profilu stanowi informację dla serwera, czy pakiety te należy odrzucać, opóźnić (kształtować) czy retransmitować. Jeśli zostanie wybrane odrzucanie, pakiety będą retransmitowane po upływie określonego czasu. Jeśli zostanie wybrane opóźnianie, ruch danych będzie kształtowany zgodnie z zadaną charakterystyką obsługi. Jeśli pakiety spoza profilu zostaną wybrane do ponownego oznakowania za pomocą punktu kodowego usług zróżnicowanych (DSCP), otrzymają nową wartość punktu kodowego. Podczas pracy z kreatorem szczegółowe informacje dostępne są po kliknięciu opcji Pomoc.

## Punkty kodowe a charakterystyka przeskoku

W jakości usługi określa się charakterystykę przeskoku, korzystając z punktów kodowych. Rodzaj punktów kodowych należy określić uwzględniając konkretne potrzeby w danej sieci. Sam administrator musi

zdecydować, jakie schematy punktów kodowych są sensowne w danym środowisku. Należy zastanowić się, które aplikacje są najistotniejsze i jakie strategie powinny uzyskać wysoki priorytet. Najważniejsze jest zachowanie zgodności z wybranym oznakowaniem, co zagwarantuje uzyskanie pożądanych wyników.

Poniższa tabela zawiera zalecane punkty kodowe. Można też utworzyć własną charakterystykę przeskoku.

Przyspieszone przekazywanie	Selektor klasy	Zapewnione przekazywanie
101110	Klasa 0 - 000000	Zapewnione przekazywanie, Klasa 1, Niski - 001010
	Klasa 1 - 001000	Zapewnione przekazywanie, Klasa 1, Średni - 001100
	Klasa 2 - 010000	Zapewnione przekazywanie, Klasa 1, Wysoki - 001110
	Klasa 3 - 011000	Zapewnione przekazywanie, Klasa 2, Niski - 010010
	Klasa 4 - 100000	Zapewnione przekazywanie, Klasa 2, Średni - 010100
	Klasa 5 - 101000	Zapewnione przekazywanie, Klasa 2, Wysoki - 010110
	Klasa 6 - 110000	Zapewnione przekazywanie, Klasa 3, Niski - 011010
	Klasa 7 - 111000	Zapewnione przekazywanie, Klasa 3, Średni - 011100
		Zapewnione przekazywanie, Klasa 3, Wysoki - 011110
		Zapewnione przekazywanie, Klasa 4, Niski - 100010
		Zapewnione przekazywanie, Klasa 4, Średni - 100100
		Zapewnione przekazywanie, Klasa 4, Wysoki - 100110

### Przyspieszone przekazywanie

Przyspieszone przekazywanie to jedna z charakterystyk przeskoku używana w usługach zróżnicowanych. Wykorzystuje się je przede wszystkim po to, aby zagwarantować usługę między sieciami. Przyspieszone przekazywanie zapewnia transmisję między węzłami charakteryzującą się niskim poziomem strat i zaburzeń dzięki gwarantowanej przepustowości połączeń. Rezerwacji przepustowości dokonuje się przed wysłaniem pakietu. Głównym celem rezerwacji jest uniknięcie opóźnień i dostarczenie pakietu we właściwym czasie.

**Uwaga:** Zwykle przyspieszone przekazywanie wiąże się z wysokimi kosztami, nie zaleca się więc jego częstego stosowania.

### Selektor klasy

Selektor klasy to punkt kodowy określający inny rodzaj usług zróżnicowanych. Istnieje siedem klas. Klasa 0 odpowiada najniższemu priorytetowi pakietów, a Klasa 7 najwyższemu priorytetowi. Selektor klasy to najczęściej stosowana grupa charakterystyk przeskoku, ponieważ podobnych punktów kodowych używa już większość routerów.

### Zapewnione przekazywanie

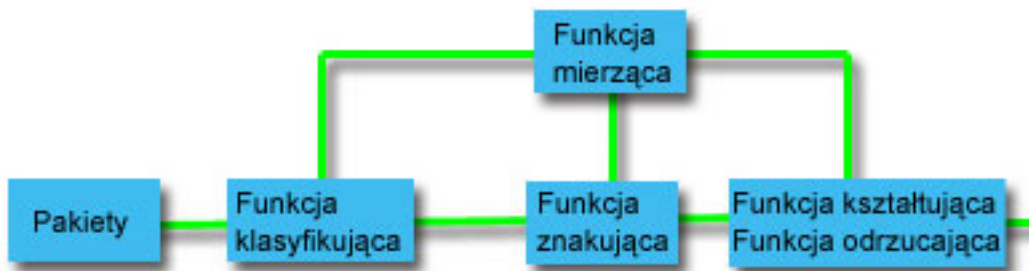
Zapewnione przekazywanie obejmuje cztery klasy charakterystyk, z których każda ma trzy poziomy odrzucania: niski, średni i wysoki. Poziom odrzucania określa prawdopodobieństwo odrzucenia pakietów. Poszczególnym klasom odpowiadają różne poziomy przepustowości. Klasa 1, Wysoki, określa strategię o najniższym priorytecie, a Klasa 4, Niski, strategię o najwyższym priorytecie. Niski poziom odrzucania oznacza, że prawdopodobieństwo odrzucenia pakietów jest najniższe w obrębie danej klasy.

### Funkcje warunkujące ruch danych

Aby można było korzystać ze strategii jakości usługi, urządzenia sieciowe muszą ją obsługiwać. Oznacza to, że urządzenia sieciowe (routery i przełączniki) muszą być wyposażone w funkcje klasyfikujące, mierzące, znakujące, kształtujące i odrzucające. Cały ten zestaw określa się jako *funkcje warunkujące ruch danych*. Jeśli urządzenie sieciowe zawiera wszystkie funkcje warunkujące ruch danych, to może obsługiwać jakość usługi.

Na poniższym rysunku przedstawiono schemat współpracy poszczególnych funkcji.

Rysunek 11. Funkcje warunkujące ruch danych



Oto szczegółowy opis funkcji warunkujących ruch danych.

#### **Funkcje klasyfikujące**

Funkcje te klasyfikują pakiety w strumieniu danych na podstawie nagłówka IP. W systemie iSeries zdefiniowano dwa rodzaje funkcji klasyfikujących. Funkcje BA (Behavior aggregate, charakterystyka łączna) klasyfikują pakiety tylko na podstawie punktu kodowego usług zróżnicowanych. Funkcje MF (Multi-field, kilka pól) klasyfikują pakiety na podstawie jednego lub kilku pól nagłówka. Wykorzystywany może być na przykład adres źródłowy, adres docelowy, pole usług DiffServ, identyfikator protokołu, numer portu źródłowego czy numer portu docelowego.

#### **Funkcje mierzące**

Ich zadanie polega na sprawdzaniu, czy pakiety IP przekazywane przez funkcje klasyfikujące są zgodne z profilem. Dane w nagłówku IP wynikają z wartości ustalonych w strategii jakości usługi. Funkcje mierzące przesyłają dane do innych funkcji, aby uruchomić obsługę pakietu. Obsługę uruchamia się w przypadku każdego pakietu, niezależnie od tego, czy jest on zgodny z profilem, czy nie.

#### **Funkcje znakujące**

Działanie tych funkcji polega na określeniu wartości pola DS (pole usług zróżnicowanych). Pobierają one ustawienia punktu kodowego i zamieniają je na postać liczbową. W zależności od konfiguracji funkcji znakujących pakietom przypisywany jest ten sam punkt kodowy lub różne punkty kodowe określające charakterystykę przeskoku.

#### **Funkcje kształtujące**

Funkcje kształtujące opóźniają wysyłanie pakietów tak, aby dostosować strumień danych do profilu. Funkcje te dysponują buforem o skończonej wielkości. Gdy się on zapełnia, kolejne pakiety są usuwane.

#### **Funkcje odrzucające**

Funkcje odrzucające usuwają pakiety ze strumienia danych. Uruchamia się je w celu zapewnienia zgodności z profilem ruchu danych.

## Koncepcje serwera katalogów



Pliki konfiguracyjne strategii jakości usługi przechowywane są na serwerze katalogów LDAP. Można korzystać jedynie z serwera LDAP obsługującego protokół LDAP w wersji 3.

#### **Korzyści płynące ze stosowania serwera katalogów**

Zastosowanie serwera katalogów ułatwia zarządzanie jakością usługi. Zamiast konfigurować strategię QoS na wszystkich serwerach, można zapisać dane konfiguracyjne na lokalnym serwerze katalogów i udostępnić je innym systemom. Udostępnianie danych nie jest jednak konieczne. Istnieją jeszcze dwa sposoby wykorzystania serwera katalogów pod kątem jakości usługi.

1. Dane mogą być konfigurowane, przechowywane i wykorzystywane tylko w jednym systemie.
2. Na serwerze katalogów mogą być umieszczone dane konfiguracyjne różnych systemów, przy czym dane jednego systemu nie są udostępniane innym systemom. Dzięki temu w jednym miejscu składa się i zapisuje dane różnych systemów.

### Zasoby serwera LDAP

Zanim przystąpi się do realizacji jakości usługi, należy zaznajomić się z podstawami protokołu LDAP i strukturą katalogów. W artykule Usługi katalogowe (LDAP) znajdującym się w Centrum informacyjnym iSeries warto przejrzeć sekcję Podstawy protokołu LDAP.

### Struktura katalogów jakości usługi

Jeśli chce się zarządzać częścią katalogu, należy użyć **nazwy wyróżniającej** lub słowa kluczowego (jeśli to potrzebne). Nazwę wyróżniającą podaje się podczas konfigurowania serwera katalogów. Nazwa taka składa się zwykle z nazwy pozycji i nazwy obiektów znajdujących się wyżej w hierarchii (w kolejności od góry do dołu). Serwer ma dostęp do wszystkich obiektów znajdujących się poniżej nazwy wyróżniającej. Załóżmy na przykład, że serwer LDAP ma następującą strukturę katalogów:

Rysunek 12. Przykładowa struktura katalogów QoS



Serwer1 umieszczony u góry (dc = serwer1, dc = wrocław, dc = acme, dc = com) to nazwa komputera, na którym uruchomiono serwer katalogów. Jakość usługi uruchomiono na innych serwerach, między innymi na cn = QoS i cn = strategię TCP/IP. Domyślną nazwą wyróżniającą serwera cn = serwer1 jest cn = serwer1, cn = QoS, cn = strategię TCP/IP, dc = serwer1, dc = wrocław, dc = acme, dc = com. Domyślną nazwą wyróżniającą serwera cn = serwer2 jest cn = serwer2, cn = QoS, cn = strategię TCP/IP, dc = serwer1, dc = wrocław, dc = acme, dc = com.

Aby móc zarządzać katalogiem, w nazwie wyróżniającej należy podać właściwy serwer, to znaczy cn lub dc. Trzeba ostrożnie zmieniać nazwę wyróżniającą, łańcuch znaków jest bowiem zwykle zbyt długi i nie mieści się w polu. Informacje dotyczące konfigurowania serwera katalogów za pomocą funkcji jakości usługi dostępnej w programie iSeries Navigator zawiera sekcja Konfigurowanie serwera katalogów.

Inne źródła informacji na temat serwera katalogów LDAP zawiera sekcja Informacje związane z jakością usługi.



## Słowa kluczowe



Konfigurując serwer katalogów trzeba określić, czy z każdą konfiguracją jakości usługi będą skojarzone słowa kluczowe. Słowa kluczowe są opcjonalne i można je pominąć. Poniżej wyjaśniono sens używania słów kluczowych.

W trakcie pracy z kreatorem konfiguracji nowej jakości usługi administrator konfiguruje także serwer katalogów. Między innymi musi określić, czy jest on podstawowym, czy dodatkowym serwerem katalogów. Serwer, na którym przechowywane są wszystkie strategie jakości usługi, to podstawowy serwer katalogów.

Słowa kluczowe wykorzystuje się do identyfikacji danych konfiguracyjnych utworzonych w podstawowych serwerach katalogów (systemach podstawowych). Chociaż słowa kluczowe tworzone są w systemie podstawowym, faktycznie korzysta się z nich w systemach dodatkowych. Umożliwiają one systemom dodatkowym pobieranie i wykorzystywanie konfiguracji utworzonych w systemie podstawowym. Poniższe informacje pomogą zrozumieć, jak używać słów kluczowych.

### **Słowa kluczowe a systemy podstawowe**

Słowa kluczowe dotyczą konfiguracji jakości usługi tworzonych i obsługiwanych w systemie podstawowym. Używa się ich po to, aby systemy dodatkowe mogły zidentyfikować konfiguracje w systemie podstawowym.

### **Słowa kluczowe a systemy dodatkowe**

Systemy dodatkowe korzystają ze słów kluczowych przy wyszukiwaniu konfiguracji. System dodatkowy pobiera i wykorzystuje konfiguracje utworzone w systemie podstawowym. Podczas konfigurowania systemu dodatkowego można wybrać określone słowa kluczowe. System dodatkowy pobiera konfiguracje skojarzone z wybranymi słowami kluczowymi. Umożliwia to pobranie kilku konfiguracji utworzonych w kilku systemach podstawowych.

Aby uzyskać szczegółowe instrukcje, podczas konfigurowania serwera katalogów w programie iSeries Navigator należy skorzystać z pomocy dotyczącej jakości usługi.



## Usługi zintegrowane (IntServ)

Usługi zintegrowane dotyczą czasu dostarczenia danych i związane są z określaniem specjalnej obsługi ruchu danych. Ważne jest, aby nie nadużywać strategii usług zintegrowanych, ponieważ są one nadal stosunkowo kosztowne. Jeszcze bardziej kosztowne może być jednak niewłaściwe wykorzystanie zasobów sieci.



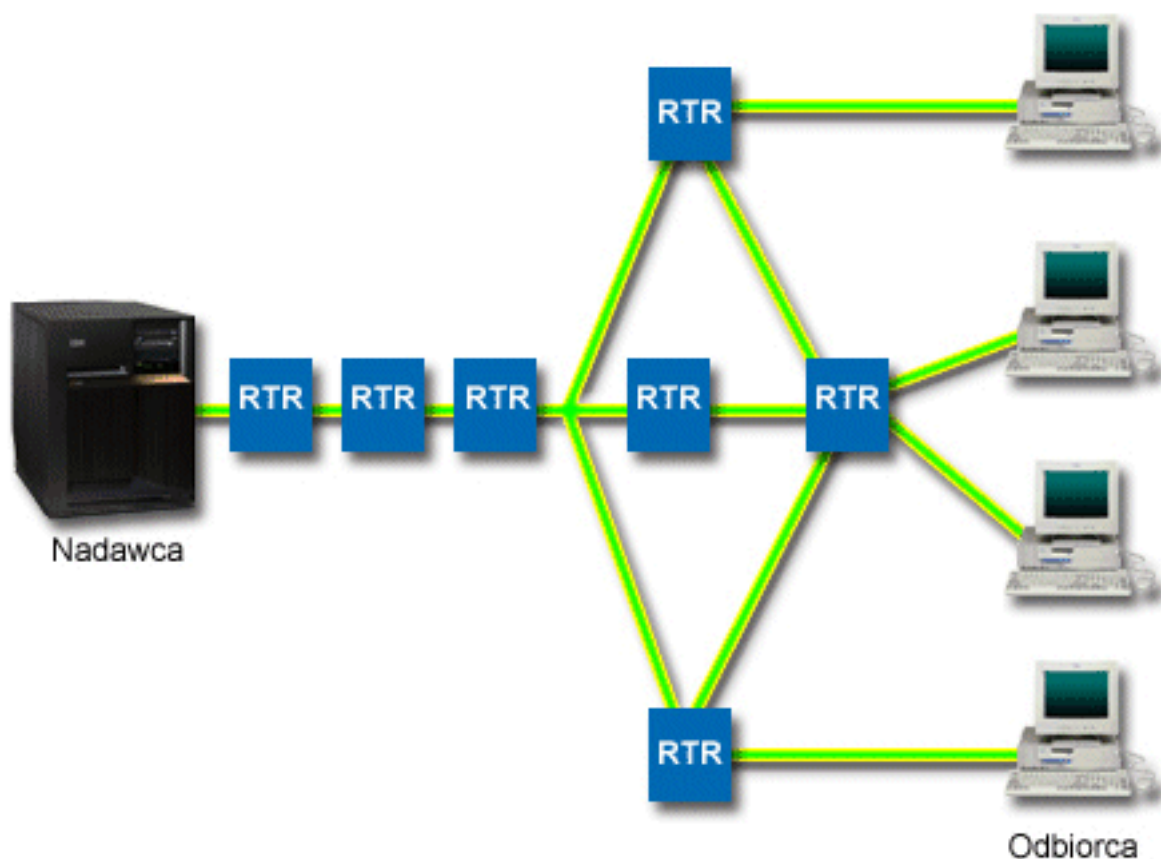
Usługi zintegrowane wymuszają rezerwację zasobów dla określonej strategii jeszcze przed rozpoczęciem przesyłania danych. Routerom sygnalizuje się żądanie przesłania. Sieć po zaakceptowaniu żądania zarządza przesłaniem między węzłami końcowymi, korzystając z wybranej strategii. **Strategia** to zestaw reguł opisujących pewną akcję. W zasadzie jest to lista sterująca dostępem do sieci. Klient wysyła najpierw żądanie rezerwacji przepustowości. Jeśli wszystkie routery na trasie do węzła końcowego zaakceptują wymagania klienta, żądanie klienta trafia do serwera QoS i strategii IntServ. Jeśli żądanie mieści się w limitach ustalonych w strategii, serwer QoS udziela zgody na połączenie RSVP i ustala przepustowość tego połączenia. Rezerwacji dokonuje się za pomocą protokołu RSVP (Resource Reservation Protocol) i funkcji API RAPI oraz/lub funkcji API gniazd QoS qtoq. Więcej informacji zawiera sekcja Protokół RSVP i funkcje API QoS.



Każdy węzeł leżący na trasie transmisji musi obsługiwać protokół RSVP. Routery udostępniają jakość usługi za pomocą następujących funkcji sterowania ruchem danych: funkcja planująca, funkcja klasyfikująca, funkcja sterowania dostępem. Możliwości sterowania dostępem często określa się jako obsługę protokołu RSVP. W związku z tym najważniejszym elementem realizacji strategii usług zintegrowanych jest możliwość sterowania zasobami sieci i przewidywania ich dostępności. Aby uzyskać pożądaną jakość, każdy węzeł w sieci musi obsługiwać protokół RSVP. W normalnym trybie trasa danych wybierana jest na podstawie dostępnych zasobów, nie na podstawie danych o tym, czy routery obsługują protokół RSVP. Przepływ danych przez routery nieobsługujące tego protokołu może spowodować obniżenie wydajności transmisji. W takim przypadku połączenie także jest nawiązywane, lecz router nie gwarantuje pożądanego przepustowości. Poniższy rysunek obrazuje sposób funkcjonowania usług zintegrowanych.

### Rysunek 13. Trasa RSVP między klientem i serwerem





Aplikacja obsługująca protokół RSVP uruchomiona na serwerze nasłuchuje żądań połączenia od klientów. Po odebraniu żądania aplikacja serwera wysyła do klienta komendę PATH. Komenda ta uruchamiana jest za pomocą funkcji API RAPI lub funkcji API gniazd QoS qtoq i zawiera dane o adresach IP routerów. Zawiera także dane o dostępnych zasobach serwera i poszczególnych routerów oraz dane o trasie połączenia. Aplikacja obsługująca protokół RSVP uruchomiona na komputerze klienta wysyła do serwera komendę RESV sygnalizującą, że zasoby sieci zostały przydzielone. Komenda ta dokonuje rezerwacji zasobów na podstawie danych o routerach pochodzących z komendy PATH. Serwer i wszystkie routery na trasie połączenia rezerwują zasoby dla połączenia RSVP. Po odebraniu przez serwer komendy RESV aplikacja rozpoczyna transmisję danych do klienta. Dane są przesyłane wzdłuż tej samej trasy, na której nastąpiła rezerwacja zasobów. Potwierdza to ponownie, jak duże znaczenie dla pomyślnej realizacji strategii ma możliwość rezerwacji zasobów przez routery.

Usługi zintegrowane nie zostały zaprojektowane z myślą o krótkotrwałych połączeniach RSVP, takich jak na przykład połączenia HTTP. Oczywiście wszystko zależy od administratora. Tylko on może zdecydować, jakie rozwiązanie jest najlepsze w danej sieci. Należy zastanowić się, w jakich obszarach i w przypadku jakich aplikacji występują problemy z wydajnością sieci, w związku z czym wymagają one jakości usługi. Aplikacje korzystające ze strategii usług zintegrowanych muszą obsługiwać protokół RSVP. Serwer iSeries w obecnej wersji nie ma żadnych aplikacji tego typu. Trzeba więc utworzyć je samodzielnie. Więcej szczegółów na ten temat zawiera sekcja Protokół RSVP i funkcje API QoS.

Gdy pakiet napływa do buforu i ma zostać wysłany, serwer sprawdza, czy istnieją wystarczające zasoby, aby można go było obsłużyć. Decyzja zależy od wielkości wolnego miejsca w zasobniku tokenów. Samodzielnie ustawia się następujące dane: liczba bitów w zasobniku tokenów, limity przepustowości, limity szybkości tokenów i maksymalną liczbę połączeń, które zaakceptuje serwer. Wartości te nazywa się limitami wydajności. Jeśli napływające pakiety spowodowałyby przekroczenie limitu wielkości zasobnika, zostają

uznane za niezgodne. Serwer może obsługiwać niezgodne pakiety w różny sposób. Może je opóźnić, kształtować, retransmitować lub odrzucać. Jeśli pakiety nie powodują naruszenia limitów, uznaje się je za zgodne i wysyła. W przypadku usług zintegrowanych każde połączenie uzyskuje własny zasobnik tokenów. W przypadku usług zróżnicowanych istnieje jeden wspólny zasobnik dla całej podsięci lub grupy klientów.

## **Funkcje sterujące ruchem danych**

Funkcje sterujące ruchem danych dotyczą jedynie strategii usług zintegrowanych. Aby uzyskać pożądaną wydajność ruchu danych, na jego trasie muszą działać urządzenia obsługujące protokół RSVP. Routery mogą korzystać z tego protokołu, jeśli udostępniają funkcje sterujące ruchem. Mówi się wówczas, że obsługują one protokół RSVP lub że obsługują jakość usługi. Należy pamiętać, że serwer iSeries może pełnić jedynie funkcje klienta lub serwera. Nie można go natomiast wykorzystać jako routera.

Wyróżnia się następujące funkcje sterujące ruchem danych:

### **Funkcja planująca**

Funkcja planująca zarządza przekazywaniem pakietów na podstawie danych umieszczonych w nagłówku IP. Zapewnia ona dostosowanie sposobu dostarczania pakietów do parametrów określonych w strategii. Funkcja planująca umieszczona jest w tym miejscu, w którym istnieje kolejka pakietów.

### **Funkcja klasyfikująca**

W funkcji tej identyfikuje się pakiety uzyskujące określony poziom usług na podstawie nagłówka IP. Każdy napływający pakiet jest zaliczany do pewnej klasy. Pakiety umieszczone w tej samej klasie są traktowane jednakowo. Poziom usług określa się w strategii.

### **Funkcja sterowania dostępem**

Funkcja sterowania dostępem zawiera algorytm decyzyjny umożliwiający routerowi określenie, czy wystarczy zasobów na realizację żądania jakości usługi. Jeśli zasobów jest zbyt mało, żądanie zostanie odrzucone. Jeśli żądanie jest akceptowane, router korzysta z funkcji klasyfikującej i funkcji planującej, aby zarezerwować zasoby. Sterowanie dostępem odbywa się w każdym routerze na trasie rezerwacji (między węzłami końcowymi).

W sekcji tej nie omówiono funkcji klasyfikujących i planujących w sposób wyczerpujący. Odsyłacze do innych źródeł informacji zawiera sekcja Informacje związane z jakością usługi.

## **Rodzaje usług zintegrowanych**



Istnieją dwa rodzaje usług zintegrowanych: usługi sterowanego obciążenia i usługi gwarantowane.

### **Usługi sterowanego obciążenia**

Usługę sterowanego obciążenia wykorzystuje się w przypadku aplikacji szczególnie czułych na przeciążenie sieci, takich jak aplikacje czasu rzeczywistego. Aplikacje muszą tolerować jednak niewielki poziom strat i opóźnień. Gdy aplikacja korzysta z usługi sterowanego obciążenia, jej wydajność nie spadnie po zwiększeniu się obciążenia sieci. Zostanie jej zapewniony poziom transmisji taki, jak w normalnych warunkach przy niewielkim obciążeniu sieci.

Routery muszą zapewniać odpowiednią przepustowość i zasoby konieczne do przetwarzania pakietów. Dlatego muszą obsługiwać jakość usługi oraz usługi zintegrowane. Administrator musi sprawdzić w specyfikacji routerów, czy udostępniają one jakość usługi za pomocą funkcji sterowania ruchem danych. Sterowanie ruchem danych obejmuje następujące funkcje obsługi pakietów: funkcję planującą, funkcję klasyfikującą i funkcję sterowania dostępem.

### **Usługi gwarantowane**

Usługi gwarantowane zapewniają dostarczenie pakietów w określonym czasie. Usług gwarantowanych wymagają między innymi systemy rozgłaszające audio i wideo korzystające z technik strumieniowych. Usługa gwarantowana określa maksymalne opóźnienie, z jakim mogą być przesyłane pakiety umieszczone w kolejce. Aby zapewnić dostarczenie pakietów na czas, każdy router na trasie połączenia musi obsługiwać

protokół RSVP. Usługę gwarantowaną definiuje się, określając limity dotyczące zasobnika tokenów i limity przepustowości.



## Limity dotyczące zasobnika tokenów i limity przepustowości



Limity dotyczące zasobnika tokenów i limity przepustowości określa się jako limity wydajności. Limity te umożliwiają gwarantowane dostarczanie pakietów w strategiach połączeń wychodzących, to znaczy w strategii usług zintegrowanych i strategii usług zróżnicowanych.

### Wielkość zasobnika tokenów

Wielkość zasobnika tokenów określa pojemność buforu przechowującego porcje danych. Porcje danych są to dane przekazywane z aplikacji do serwera z szybkością większą niż serwer może je wysłać. Przekazanie przez aplikację dużej liczby porcji w krótkim czasie powoduje zapełnienie się buforu. Gdy szybkość przekazywania danych jest mniejsza od szybkości wysyłania ich przez serwer, bufor opróżnia się. Gdy dane opuszczają serwer w tym samym tempie, w którym do niego docierają, wielkość zasobnika tokenów nie zmienia się. Po zapełnieniu buforu pozostałe pakiety danych są traktowane jak dane spoza profilu. W strategii można określić sposób obsługi danych spoza profilu.

### Limit szybkości tokenów

Jest to limit określający długoterminową szybkość transmisji lub dopuszczalną liczbę bitów na sekundę. Każdy klient wysyłający do serwera żądanie rezerwacji zasobów RSVP określa potrzebną mu przepustowość (limit przepływu). Wartość tę porównuje się z limitami szybkości i przepływu określonymi w strategii jakości usługi. Serwer odrzuca żądania, których obsługa spowodowałaby przekroczenie limitów. Limit szybkości tokenów używany jest jedynie w sterowaniu dostępem w ramach strategii usług zintegrowanych. Podaje się go w kb/s. Dopuszczalne są wartości z zakresu 10 kb/s - 1Gb/s.

Aby nie zająć wszystkich zasobów interfejsu, limit szybkości średniej (limit przepustowości) musi być mniejszy od limitu szybkości szczytowej (limitu przepustowości szczytowej). Na przykład dysponując modemem o szybkości mniejszej lub równej 36 kb/s, należy określić odpowiednio mniejszy limit szybkości średniej.

Wskazówka: aby określić właściwe limity, można skorzystać z monitora. W tym celu utwórz strategię, w której limit szybkości tokenów jest na tyle duży, aby można było obsłużyć większość ruchu danych. Następnie uruchom zbieranie danych w tej strategii. Jeden ze sposobów określania bieżącej szybkości aplikacji i sieci opisano w sekcji Monitorowanie bieżących statystyk sieci. Na podstawie otrzymanych wyników można odpowiednio zmniejszyć limity.

Więcej informacji na ten temat zawierają sekcje Klasy usług zróżnicowanych i Usługi zintegrowane (IntServ).



## Usługi zintegrowane wykorzystujące oznakowanie stosowane w usługach zróżnicowanych

Strategię tę stosuje się najczęściej w środowiskach mieszanych. Środowisko jest mieszane, gdy rezerwacja usług zintegrowanych jest przesyłana między routerami, które nie obsługują usług zintegrowanych, obsługują natomiast usługi zróżnicowane. Ponieważ dane przesyłane są w różnych domenach i przy różnych uzgodnieniach dotyczących poziomu usługi, a ponadto obsługują je urządzenia o różnych możliwościach, nie zawsze można uzyskać pożądany rodzaj usługi.

Aby nieco złagodzić ten problem, w strategii usług zintegrowanych można skorzystać z oznakowania stosowanego w usługach zróżnicowanych. W takim przypadku, gdy dane docierają do routera nieobsługującego protokołu RSVP, nadal zachowują pewien priorytet. Wykorzystywane oznakowanie nazywa się charakterystyką przeskoku.



## Brak sygnalizacji

Oprócz oznakowania można używać także nowej funkcji “no signal” (brak sygnalizacji). Dotyczy ona strategii usług zintegrowanych. Brak sygnalizacji ustawia się w panelu **Właściwości** dowolnej strategii usług zintegrowanych.

1. W programie iSeries Navigator rozwiń pozycję serwer -> **Sieć -> Strategie IP**.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy **Jakość usługi** i wybierz **Konfiguracja**.
3. Rozwiń pozycję **Strategie połączeń wychodzących -> IntServ**.
4. Kliknij prawym przyciskiem myszy nazwę wcześniej utworzonej strategii i wybierz opcję **Właściwości**. Zostanie wyświetlone okno dialogowe Właściwości usług IntServ.
5. Aby wyłączyć lub włączyć sygnalizację, wybierz zakładkę **Zarządzanie ruchem danych**. W oknie tym można również określić harmonogram, klienta, aplikację i sposób zarządzania ruchem danych.

Po wybraniu funkcji API w wersji “no signal” można utworzyć aplikacje pozwalające serwerowi na pobranie reguły RSVP w sytuacji, gdy protokół RSVP jest obsługiwany tylko przez aplikację serwera. Wówczas sygnalizacja w protokole RSVP jest wykonywana automatycznie w imieniu klienta. W ten sposób połączenie RSVP może zostać nawiązane nawet wtedy, gdy klient nie obsługuje protokołu RSVP.



Więcej informacji na ten temat zawierają sekcje Klasy usług zróżnicowanych i Usługi zintegrowane (IntServ).

## Protokół RSVP i funkcje API QoS



Protokół RSVP (Resource Reservation Protocol) wraz z funkcjami API RAPI lub funkcjami API gniazd QoS ątoq umożliwiają rezerwację przepustowości w ramach usług zintegrowanych. Każdy węzeł leżący na trasie połączenia musi obsługiwać protokół RSVP. Możliwość realizacji strategii usług zintegrowanych nazywa się często obsługą protokołu RSVP. Więcej informacji na temat funkcji routerów koniecznych do obsługi protokołu RSVP zawiera sekcja Funkcje sterujące ruchem danych.

Protokół RSVP umożliwia rezerwację zasobów we wszystkich węzłach sieci znajdujących się na trasie połączenia. Rezerwacja obowiązuje do chwili zrealizowania usługi określonej w strategii. Rezerwacja określa sposób obsługi danych i wymaganą przepustowość połączenia. Każdy węzeł sieci zgadza się udostępnić obsługę podaną w rezerwacji.

Protokół RSVP jest prosty ze względu na to, że rezerwacje wykonuje się tylko w jednym kierunku (od odbiorcy). W przypadku bardziej skomplikowanych połączeń, na przykład wideokonferencji, każdy nadawca jest także odbiorcą. Wówczas należy uruchomić dwie sesje RSVP po obu stronach połączenia.

Aby można było skorzystać z usług zintegrowanych, oprócz routerów obsługujących protokół RSVP potrzebne są także obsługujące ten protokół aplikacje. W obecnej wersji w systemie iSeries nie są dostępne takie aplikacje, należy więc utworzyć je samodzielnie, korzystając z funkcji API RAPI lub funkcji API gniazd QoS ątoq. Wykorzystanie tych funkcji umożliwi obsługę protokołu RSVP. Szczegółowe wyjaśnienia dotyczące stosowanych modeli, ich działania i przesyłania komunikatów można znaleźć w wielu dostępnych źródłach. Konieczna jest jedynie gruntowna znajomość protokołu RSVP i dokumentu RFC 2205.

### Funkcje API gniazd ątoq

Aby ułatwić wykorzystanie protokołu RSVP w systemie iSeries, w obecnej wersji można skorzystać z funkcji API gniazd ątoq. Funkcje te wywołują funkcje RAPI i odpowiadają za wykonanie bardziej skomplikowanych zadań. Funkcje gniazd ątoq nie są tak elastyczne jak funkcje RAPI, ale udostępniają te same możliwości przy mniejszym wysiłku ze strony programisty. Wersje “no signal” funkcji API umożliwiają utworzenie:

- aplikacji ładującej na serwer regułę RSVP,
- aplikacji wymagającej obsługi protokołu RSVP tylko po stronie serwera (w połączeniu TCP/IP).

Sygnalizacja w protokole RSVP wykonuje się automatycznie w imieniu klienta.

Typowy przykład komunikacji w przypadku aplikacji korzystających z funkcji gniazd qtoq zawierają sekcje Komunikacja za pomocą funkcji API QoS w trybie z nawiązaniem połączenia i Komunikacja za pomocą funkcji API QoS w trybie bez nawiązywania połączenia.

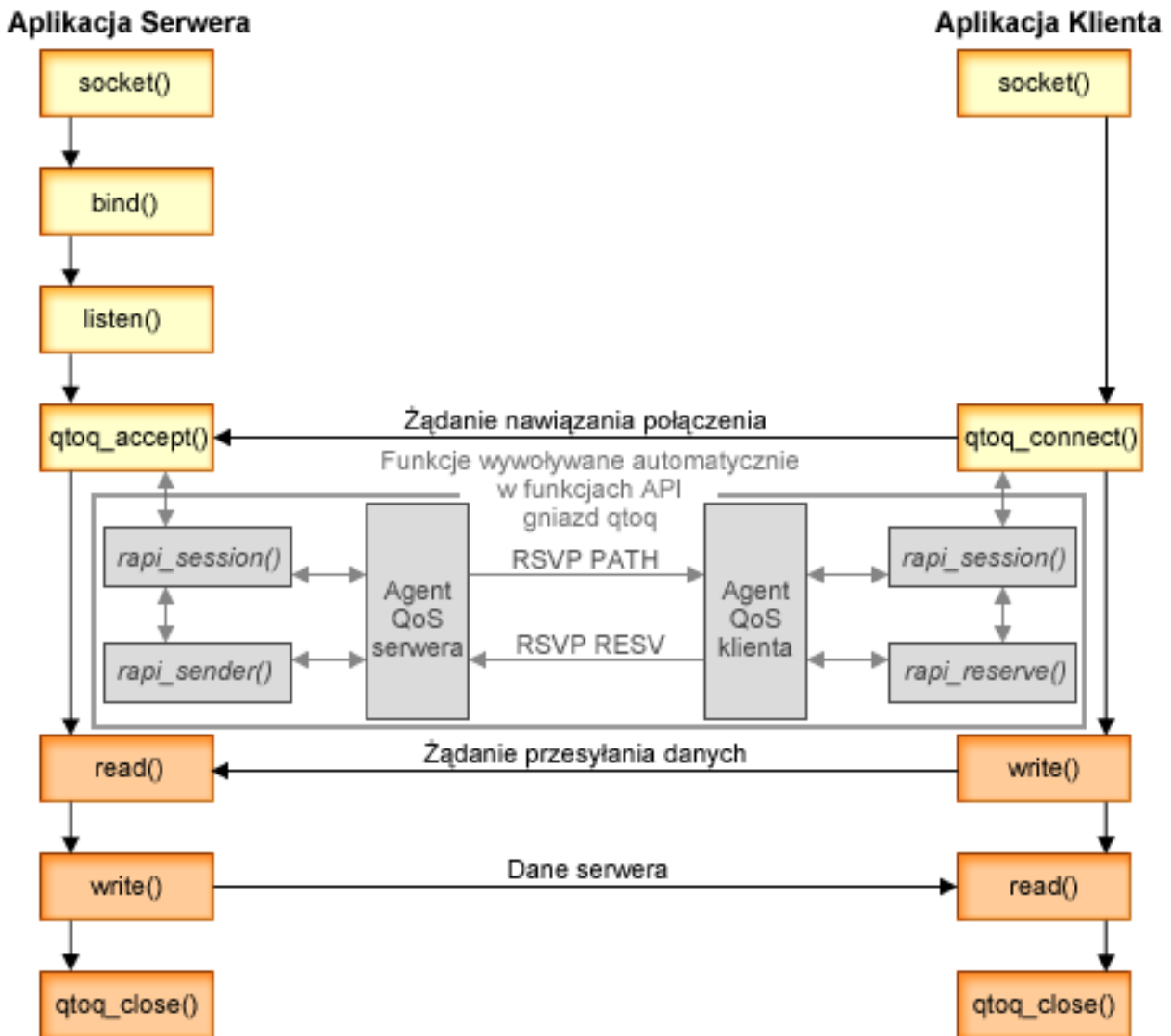


### **Komunikacja za pomocą funkcji API QoS w trybie z nawiązaniem połączenia**



Na poniższym rysunku przedstawiono przebieg komunikacji między klientem i serwerem (za pomocą funkcji gniazd qtoq) w przypadku, gdy protokół wymaga nawiązania połączenia. Przykładem jest protokół TCP.

Wywołanie funkcji API w celu nawiązania połączenia RSVP powoduje także zainicjowanie pewnych dodatkowych funkcji. Umożliwiają one konfigurację protokołu RSVP po stronie klienta i serwera pod kątem transmisji, która ma nastąpić.



**Przebieg komunikacji z wykorzystaniem funkcji qtoq.** Poniżej opisano przedstawioną na rysunku sekwencję wywołań funkcji gniazd. Omówiono też komunikację z nawiązaniem połączenia między klientem i serwerem. Wykorzystywane tu funkcje stanowią modyfikację podstawowych funkcji API gniazd.

**Po stronie serwera**

#### Funkcja qtoq\_accept() w przypadku reguły oznaczonej jako "No Signaling"

1. Aplikacja wywołuje funkcję socket() i uzyskuje deskryptor gniazda.
2. Aplikacja wywołuje funkcję listen() umożliwiającą określenie połączeń, których będzie oczekiwać.
3. Aplikacja wywołuje funkcję qtoq\_accept() umożliwiającą rozpoczęcie oczekiwania na zgłoszenia klientów.
4. Wywoływana jest funkcja API o nazwie rapi\_session(). Jeśli wywołanie jest pomyślne, zostaje zwrócony identyfikator sesji QoS.
5. Wywoływana jest standardowa funkcja accept() oczekująca na zgłoszenia klientów.

6. Po odebraniu zgłoszenia uruchamia się sterowanie dostępem dla żądanej reguły. Regułę umieszcza się na stosie TCP/IP i jeśli jest poprawna, odsyła się ją do aplikacji wywołującej wraz z wynikami i identyfikatorem sesji.
7. Aplikacje serwera i klienta przeprowadzają odpowiednie transmisje danych.
8. Aby zamknąć gniazdo i usunąć regułę, aplikacja wywołuje funkcję `qtoq_close()`.
9. Serwer QoS usuwa regułę za pomocą menedżera QoS, usuwa sesję QoS i wykonuje wszelkie potrzebne procedury czyszczące.

### **Funkcja `qtoq_accept()` w przypadku zwykłej sygnalizacji RSVP**

1. Aplikacja wywołuje funkcję `socket()` i uzyskuje deskryptor gniazda.
2. Aplikacja wywołuje funkcję `listen()` umożliwiającą określenie połączeń, których będzie oczekiwać.
3. Aplikacja wywołuje funkcję `qtoq_accept()` umożliwiającą rozpoczęcie oczekiwania na zgłoszenia klientów.
4. Gdy nadchodzi zgłoszenie połączenia, wywoływana jest funkcja `rapi_session()`, która tworzy nową sesję z serwerem QoS i pobiera identyfikator sesji zwracany następnie klientowi.
5. Wywoływana jest funkcja `rapi_sender()` powodująca wysłanie komunikatu PATH z serwera QoS i informująca go, że od klienta nadejdzie komunikat RESV.
6. Wywoływana jest funkcja `rapi_getfd()`. Zwraca ona deskryptor, który wykorzystują aplikacje oczekujące na komunikaty o zdarzeniach QoS.
7. Do aplikacji przekazywane są deskryptor akceptacji zgłoszenia i deskryptor QoS.
8. Serwer QoS oczekuje nadejścia komunikatu RESV. Po odebraniu go ładuje odpowiednią regułę za pomocą menedżera QoS i wysyła komunikat do aplikacji, jeśli zażądała ona powiadomienia o wywołaniu funkcji `qtoq_accept()`.
9. Serwer QoS okresowo odświeża nawiązane sesje.
10. Po zakończeniu transmisji aplikacja wywołuje funkcję `qtoq_close()`.
11. Serwer QoS usuwa regułę za pomocą menedżera QoS, usuwa sesję QoS i wykonuje wszelkie potrzebne procedury czyszczące.

### **Po stronie klienta**

### **Funkcja `qtoq_connect()` w przypadku zwykłej sygnalizacji RSVP**

1. Aplikacja wywołuje funkcję `socket()` i uzyskuje deskryptor gniazda.
2. Aplikacja wywołuje funkcję `qtoq_connect()` informującą aplikację serwera o chęci nawiązania połączenia.
3. Funkcja ta wywołuje z kolei funkcję API `rapi_session()` umożliwiającą utworzenie sesji z serwerem QoS.
4. Serwer QoS będzie oczekiwał komendy PATH w danym połączeniu.
5. Wywoływana jest funkcja `rapi_getfd()`. Zwraca ona deskryptor, który wykorzystują aplikacje oczekujące na komunikaty QoS.
6. Wywoływana jest funkcja `connect()`. Jej wynik i deskryptor QoS przekazywane są aplikacji.
7. Serwer QoS oczekuje nadejścia komunikatu PATH. Po odebraniu go wysyła do serwera komunikat RESV.
8. Jeśli zażądano powiadomienia, serwer QoS przesyła aplikacji deskryptor QoS.
9. Serwer QoS okresowo odświeża nawiązane sesje.
10. Po zakończeniu transmisji aplikacja wywołuje funkcję `qtoq_close()`.
11. Serwer QoS zamyka sesję QoS i wykonuje niezbędne procedury czyszczące.

### **Funkcja `qtoq_connect()` w przypadku reguły oznaczonej jako "No Signaling"**

Takie zgłoszenie nie dotyczy klienta, nie wymaga bowiem żadnej jego interwencji.

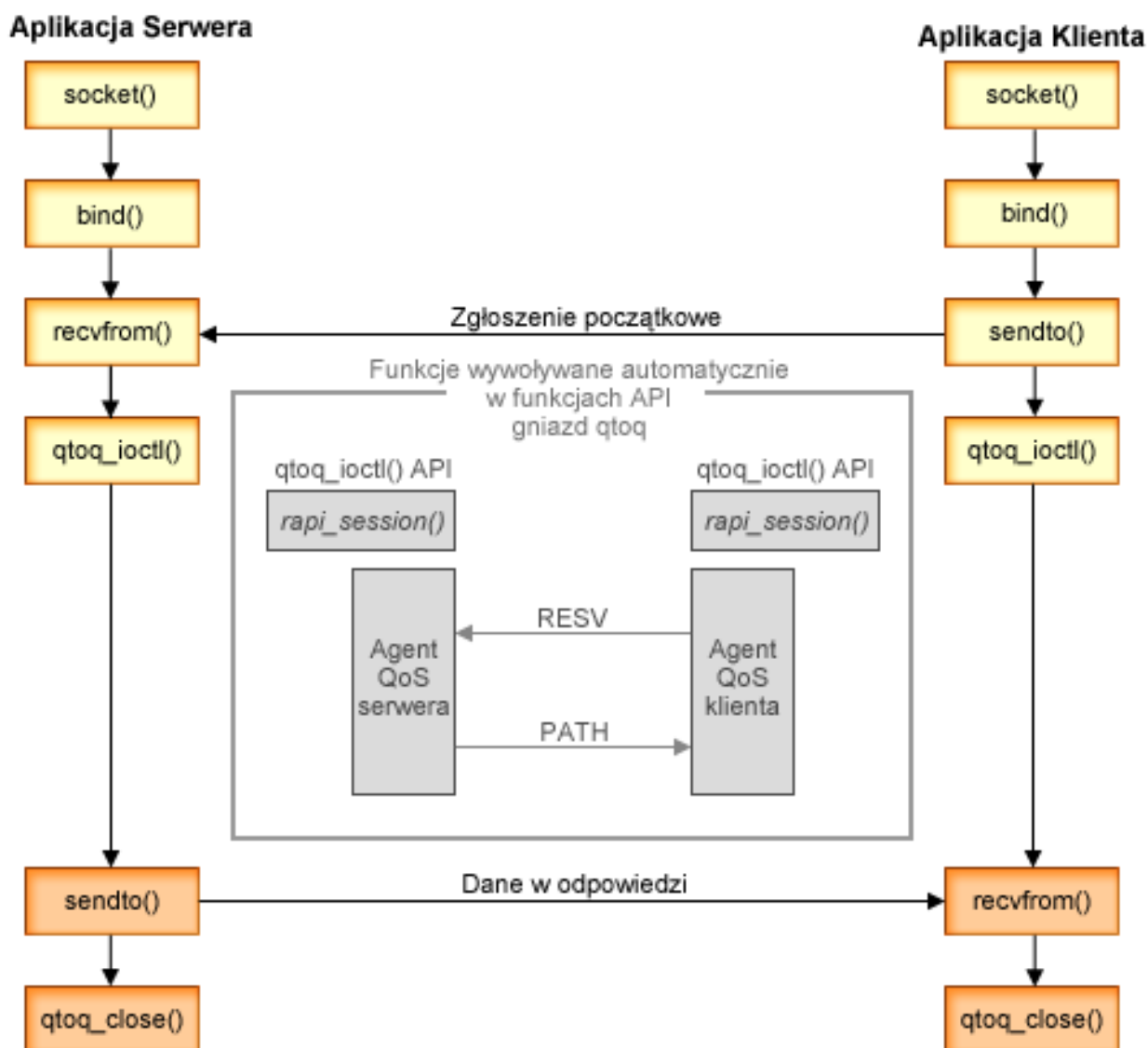


## Komunikacja za pomocą funkcji API QoS w trybie bez nawiązywania połączenia



Poniższy przykład ilustruje wykorzystanie funkcji API qtoq w przypadku komunikacji bez nawiązywania połączenia.

Wywołanie funkcji API w celu uruchomienia komunikacji RSVP bez nawiązywania połączenia powoduje również zainicjowanie pewnych innych funkcji. Umożliwiają one konfigurację protokołu RSVP po stronie klienta i serwera pod kątem transmisji, która ma nastąpić.



**Przebieg komunikacji z wykorzystaniem funkcji qtoq.** Poniżej opisano sekwencję wywołań funkcji gniazd przedstawioną na rysunku. Omówiono także komunikację między klientem i serwerem w trybie bez nawiązywania połączenia. Wykorzystywane tu funkcje stanowią modyfikację podstawowych funkcji API



gniazd.

#### Po stronie serwera

##### **Funkcja `qtoq_ioctl()` w przypadku reguły oznaczonej jako "No Signaling"**

1. Do serwera QoS wysyłany jest komunikat z informacją, że należy uruchomić sterowanie dostępem dla żądanej reguły.
2. Jeśli regułę można zaakceptować, wywoływana jest funkcja, która do serwera QoS wysyła komunikat powodujący pobranie reguły.
3. Do klienta przekazywany jest status określający akceptację reguły lub jej odrzucenie.
4. Gdy aplikacja kończy obsługę połączenia, wywoływana jest funkcja `qtoq_close()` powodująca zamknięcie połączenia.
5. Serwer QoS usuwa regułę za pomocą menedżera QoS, usuwa sesję QoS i wykonuje niezbędne procedury czyszczące.

##### **Funkcja `qtoq_ioctl()` w przypadku zwykłej sygnalizacji RSVP**

1. Do serwera QoS wysyłany jest komunikat z informacją, że należy uruchomić sterowanie dostępem dla danego połączenia.
2. Wywoływana jest funkcja `rapi_session()`. Umożliwia ona nawiązanie sesji dla wybranej reguły i zwraca klientowi identyfikator tej sesji.
3. Wywoływana jest funkcja `rapi_sender()` powodująca wysłanie do klienta komunikatu PATH.
4. Wywoływana jest funkcja `rapi_getfd()` zwracająca deskryptor pliku używany podczas oczekiwania na zdarzenia QoS.
5. Do klienta zwracany jest deskryptor `select()`, identyfikator sesji QoS i status.
6. Serwer QoS pobiera regułę po odebraniu komunikatu RESV.
7. Po zakończeniu transmisji wywoływana jest funkcja `qtoq_close()`.
8. Serwer QoS usuwa regułę za pomocą menedżera QoS, usuwa sesję QoS i wykonuje wszelkie potrzebne procedury czyszczące.

#### Po stronie klienta

##### **Funkcja `qtoq_ioctl()` w przypadku zwykłej sygnalizacji RSVP**

1. Wywoływana jest funkcja `rapi_session()` umożliwiająca nawiązanie sesji. Funkcja ta wymaga od serwera użycia sterowania dostępem. Połączenie zostanie odrzucone po stronie klienta tylko wtedy, gdy reguła skonfigurowana na komputerze klienta nie jest w danej chwili aktywna. Funkcja zwraca ID sesji. Wartość ta jest przekazywana do aplikacji.
2. Wywoływana jest funkcja `rapi_getfd()` zwracająca deskryptor pliku używany podczas oczekiwania na zdarzenia QoS.
3. Funkcja `qtoq_ioctl()` zwraca do klienta deskryptor oczekiwania i ID sesji.
4. Serwer QoS oczekuje nadejścia komunikatu PATH. Po odebraniu go wysyła komunikat RESV, a następnie za pomocą deskryptora sesji sygnalizuje aplikacji wystąpienie zdarzenia.
5. Serwer QoS okresowo odświeża nawiązane sesje.
6. Po zakończeniu transmisji aplikacja klienta wywołuje funkcję `qtoq_close()`.

##### **Funkcja `qtoq_ioctl()` w przypadku reguły oznaczonej jako "No Signaling"**

Takie zgłoszenie nie dotyczy klienta, nie wymaga bowiem żadnej jego interwencji.



---

## Planowanie jakości usługi



Najważniejszy etap wprowadzania jakości usługi to planowanie. Aby uzyskać pożądane efekty, należy zrobić przegląd urządzeń dostępnych w danej sieci i uruchomić monitorowanie ruchu. Poradnik planowania QoS prezentuje najważniejsze pytania, które warto rozważyć w fazie planowania jakości usługi. Oprócz tego trzeba uwzględnić następujące zagadnienia.

### **Wymagania dotyczące uprawnień**

W sekcji wymieniono uprawnienia konieczne do skonfigurowania funkcji QoS i serwera katalogów.

### **Wymagania dotyczące systemu**

W sekcji opisano wymagania, których spełnienie jest konieczne, aby można było zrealizować jakość usługi.

### **Kolejność strategii jakości usługi**

Kolejność, w której strategii występują w pliku, odpowiada kolejności, w której są przetwarzane. Dotyczy to strategii usług zróżnicowanych i strategii szybkości połączeń.

### **Umowy dotyczące poziomu usług**

Umowy dotyczące poziomu usług są istotnym elementem jakości usługi. Trzeba je dobrze rozumieć i sformułować we współpracy z dostawcą sieci w fazie planowania jakości usługi.

### **Sprzęt i oprogramowanie sieciowe**

Jakość usługi jest tak dobra jak najsłabszy element wykorzystany do jej realizacji. Możliwości urządzeń znajdujących się wewnątrz i na zewnątrz sieci mają ogromny wpływ na jakość usługi.

### **Wydajność sieci**

Jakość usługi to nic innego jak wydajność sieci. Jeśli zaczyna się rozważać zastosowanie jakości usługi w danej sieci, prawdopodobnie występują w niej przeciążenia lub zdarza się utrata pakietów. Zanim rozpocznie się realizację strategii, można skorzystać z monitora QoS i sprawdzić bieżący poziom wydajności ruchu IP. Na podstawie tych danych można określić, gdzie występują przeciążenia. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w sekcji Monitorowanie transakcji serwera w części dotyczącej rozwiązywania problemów.

### **Poradnik planowania QoS**

Zanim rozpocznie się realizację usługi należy rozważyć pytania przedstawione w poradniku. Na podstawie możliwości poszczególnych aplikacji tworzony jest arkusz planowania opisujący zalecane strategie.



## Wymagania dotyczące uprawnień



Strategie jakości usługi mogą zawierać dane istotne dla poprawnej pracy sieci. W związku z tym uprawnienia do administrowania funkcją QoS należy nadawać tylko wtedy, gdy jest to konieczne. Opisane zostaną uprawnienia potrzebne do skonfigurowania strategii jakości usługi i serwerów katalogów. Ponieważ strategie przechowuje się na serwerze katalogów LDAP, wymagane są oba rodzaje uprawnień.

### **Nadawanie uprawnień do zarządzania serwerem katalogów**

Administrator funkcji QoS potrzebuje uprawnień \*ALLOBJ i \*IOSYSCFG. Inne możliwości opisano w sekcji Konfigurowanie serwera katalogów.

### **Nadawanie uprawnień do uruchamiania serwera TCP/IP**

Aby nadać uprawnienia do komend STRTCPSVR i ENDTCPSSVR, wykonaj następujące czynności:

1. **STRTCPSVR:** W wierszu komend wpisz komendę GRTOBJAUT OBJ (QSYS/STRTCPSVR) OBJTYPE (\*CMD) USER (PROFIL\_ADMINISTRATORA) AUT (\*USE), w której PROFIL\_ADMINISTRATORA należy zastąpić nazwą profilu administratora, i naciśnij **Enter**.

2. **ENDTCPSVR**: W wierszu komend wpisz komendę GRTOBJAUT OBJ (QSYS/ENDTCPSVR) OBJTYPE (\*CMD) USER (PROFIL\_ADMINISTRATORA) AUT (\*USE), w której PROFIL\_ADMINISTRATORA należy zastąpić nazwą profilu administratora, i naciśnij **Enter**.

### **Nadawanie uprawnień do wszystkich obiektów i uprawnień do konfigurowania systemu.**

Zaleca się, aby użytkownicy mający możliwość konfigurowania funkcji QoS mieli uprawnienia szefa ochrony. Aby nadać uprawnienia do wszystkich obiektów i uprawnienia do konfigurowania systemu, wykonaj następujące czynności:

1. W programie iSeries Navigator rozwiń pozycję serwer —> **Użytkownicy i grupy**.
2. Dwukrotnie kliknij pozycję **Wszyscy użytkownicy**.
3. Kliknij prawym przyciskiem myszy profil administratora i wybierz opcję **Właściwości**.
4. W oknie dialogowym Właściwości kliknij **Możliwości**.
5. Na stronie Możliwości wybierz opcję **Dostęp do wszystkich obiektów i konfigurowanie systemu**.
6. Aby zamknąć stronę Możliwości, kliknij **OK**.
7. Aby zamknąć okno dialogowe Właściwości, kliknij **OK**.



## **Wymagania dotyczące systemu**

Jakość usługi (QoS) to integralna część systemu operacyjnego. Skonfigurowanie i uruchomienie funkcji QoS możliwe jest w systemie OS/400<sup>(R)</sup> począwszy od wersji 5 wydanie 1. Ponadto muszą być spełnione następujące wymagania:

1. Zainstalowane narzędzia TCP/IP Connectivity Utilities (57xx-TC1).
2. Na komputerze PC zainstalowane oprogramowanie iSeries Navigator. Podczas instalacji oprogramowania Client Access należy zainstalować opcję Sieć. Funkcja QoS jest umieszczona w pozycji Sieć - Strategie IP.

**Uwaga:** Więcej informacji na temat protokołu TCP/IP, pracy w sieci i adresów IP zawierają podręczniki TCP/IP Tutorial and Technical Overview oraz V4 TCP/IP for AS/400<sup>(R)</sup>: More Cool Things Than Ever dostępne w sekcji Informacje związane z jakością usługi.

## **Kolejność strategii jakości usługi**



Jeśli pewne strategie usług zróżnicowanych (DiffServ) lub strategie szybkości połączenia nakładają się, nabiera znaczenia kolejność, w której występują one w programie iSeries Navigator. Strategie nakładają się, jeśli określono w nich tę samą nazwę klienta, aplikacji, harmonogramu lub protokołu. Strategie w programie iSeries Navigator uporządkowane są w postaci listy. Kolejność przetwarzania strategii jest identyczna jak kolejność strategii na tej liście. Jeśli pewna strategia ma mieć wyższy priorytet niż inna, musi pojawić się wcześniej.

Aby sprawdzić, czy strategia nakłada się na inną strategię, wykonaj następujące czynności:

1. W programie iSeries Navigator rozwiń pozycję serwer -> **Sieć -> Strategie IP**.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy **Jakość usługi**.
3. Wybierz opcję **Konfiguracja**.
4. Wybierz określony folder strategii.
5. Kliknij prawym przyciskiem myszy nazwę strategii, która nakłada się na inne strategie. Przed nazwami takich strategii umieszczona jest odpowiednia ikona.
6. Wybierz opcję **Pokaż nakładanie**. Zostanie wyświetlony panel Nakładanie.

Aby zmienić kolejność strategii na ekranie, wykonaj następujące czynności:

- Zaznacz strategię i korzystając ze strzałki w dół lub strzałki w górę zmień jej pozycję na liście.
- Kliknij prawym przyciskiem myszy nazwę strategii i wybierz opcję **W górę** lub **W dół**.
- Zaktualizuj ustawienia serwera QoS. W tym celu można użyć przycisku Zaktualizuj serwer znajdującego się w pasku narzędzi. Szczegółowe instrukcje zawiera sekcja Uzyskiwanie pomocy dotyczącej jakości usługi w programie iSeries Navigator.



## Umowy dotyczące poziomu usług

Sekcja ta nie jest przewodnikiem opisującym umowy i dostawców, z którymi się je zawiera. Zwrócono tu jedynie uwagę na pewne aspekty umów istotne w realizacji jakości usługi. Strategie i rezerwacje zasobów są tak dobre jak najsłabszy element użyty w realizacji jakości usługi. Oznacza to, że jeśli tylko jeden węzeł na trasie między klientem i serwerem nie może właściwie obsłużyć ruchu danych (obsługę tę opisano w sekcjach dotyczących usług zróżnicowanych i zintegrowanych), strategie nie zostaną obsłużone tak, jak powinny. Jeśli umowa dotycząca poziomu usług nie gwarantuje wystarczających zasobów, nawet najlepsze strategie nie rozwiążą problemu przeciążenia sieci.

Dotyczy to również umów między różnymi dostawcami usług internetowych. We wszystkich domenach dostawcy muszą zapewniać obsługę jakości usługi. Współdziałanie rozwiązań różnych dostawców może okazać się dość kłopotliwe.

Trzeba znać poziom usług zapewniany przez dostawców. Umowy związane z warunkowaniem ruchu danych dotyczą sposobu obsługi ruchu: kiedy pakiety są odrzucane, oznaczane, kształtowane i retransmitowane. Jakość usługi stosuje się przede wszystkim ze względu na możliwość sterowania opóźnieniem, zaburzeniem, szerokością pasma, utratą pakietów, dostępnością i przepustowością. Umowy muszą zapewniać odpowiedni poziom usług, tak aby wymagania zawarte w strategiach mogły zostać spełnione. Należy też sprawdzić, czy uzyskiwany poziom usług jest odpowiedni do wymagań. Jeśli nie, można ponieść straty. Gdy na przykład dla telefonii IP zarezerwowano przepustowość 500 kb/s, a aplikacja używa jedynie przepustowości 20 kb/s, może się zdarzyć, że poniesiemy niepotrzebne koszty i nie uzyskamy na ten temat żadnych informacji od dostawcy.

## Sprzęt i oprogramowanie sieciowe

Możliwości urządzeń znajdujących się wewnątrz i na zewnątrz sieci mają ogromny wpływ na jakość usługi.

### Aplikacje

Strategie usług zintegrowanych wymagają aplikacji obsługujących protokół RSVP. Aplikacje iSeries nie obsługują protokołu RSVP, obsługę tę należy dopiero włączyć. W tym celu trzeba utworzyć specjalne programy korzystające z funkcji API RAPI (Resource Reservation Setup Protocol) lub funkcji API gniazd QoS qtoq. Umożliwią one aplikacjom korzystanie z protokołu RSVP. Więcej informacji na ten temat zawiera sekcja Protokół RSVP i funkcje API QoS.

### Węzły sieci

Routery, przełączniki i serwery muszą mieć funkcje umożliwiające zastosowanie jakości usługi. Aby można było użyć strategii usług zróżnicowanych, urządzenia muszą udostępniać te usługi. Oznacza to, że węzeł sieci musi umieć klasyfikować, mierzyć, znakować, kształtować i odrzucać pakiety IP. Szczegółowe informacje na temat funkcji warunkujących ruch danych (wykonujących klasyfikowanie, mierzenie, znakowanie, kształtowanie i odrzucanie pakietów) zawiera sekcja Funkcje warunkujące ruch danych.

Aby można było użyć strategii usług zintegrowanych, urządzenia muszą udostępniać te usługi. Oznacza to, że węzły sieci muszą obsługiwać protokół RSVP. Szczegółowe informacje na temat protokołu RSVP zawiera sekcja Protokół RSVP i funkcje API QoS.

---

## Konfigurowanie jakości usługi

Strategie jakości usługi tworzy się, korzystając z kreatorów dostępnych w programie iSeries Navigator. Znakomicie ułatwiają one proces konfigurowania strategii.



We wcześniej skonfigurowanej strategii można wprowadzić zmiany korzystając z obiektów konfiguracyjnych w programie iSeries Navigator. Obiekty te stanowią części składowe strategii. Pozycja jakość usługi obejmuje następujące elementy: klienci, aplikacje, harmonogramy, strategie, klasy usług, charakterystyki przeskoku i zasoby URI. Obiekty te umożliwiają utworzenie strategii. Szczegółowe informacje na temat poszczególnych obiektów zawiera temat Przegląd jakości usługi dostępny w pomocy programu iSeries Navigator.

### Konfigurowanie serwera katalogów

W sekcji tej opisano sposób konfigurowania serwera katalogów pod kątem jakości usługi.

### Konfigurowanie jakości usługi za pomocą kreatorów

W sekcji tej opisano sposób korzystania z kreatorów jakości usługi.



### Włączanie jakości usługi

Aby strategię zostały uwzględnione, należy je najpierw włączyć. Jeśli korzystano z kreatorów, serwer włączy strategię automatycznie. Jeśli wprowadzono zmiany w strategii używając obiektów konfiguracyjnych, aby uaktywnić zmiany, należy dynamicznie zaktualizować serwer. Przed włączeniem danej strategii należy sprawdzić, czy istnieją strategie nakładające się na nią. Może to być bowiem przyczyną problemów. Więcej informacji zawiera sekcja Kolejność strategii jakości usługi.

## Konfigurowanie serwera katalogów



Konfiguracje strategii QoS przechowywane są na serwerze katalogów LDAP. Ułatwia to zarządzanie jakością usługi. Zamiast konfigurować strategię QoS na wszystkich serwerach, można zapisać dane konfiguracyjne na lokalnym serwerze katalogów i udostępnić je innym systemom. Podczas pierwszej konfiguracji jakości usługi uruchamia się kreator konfiguracji początkowej. W trakcie pracy z nim konfiguruje się serwer katalogów.

Aby skonfigurować serwer katalogów, należy:

- podać nazwę serwera katalogów,
- wybrać nazwę wyróżniającą strategii QoS,
- określić, czy ma być używana ochrona SSL w komunikacji z serwerem katalogów,
- określić, czy mają być używane słowa kluczowe ułatwiające wyszukiwanie strategii na serwerze katalogów.

**Uwaga:** W obecnej wersji systemu nie można wybrać protokołu Kerberos jako metody uwierzytelniania używanej przez serwer QoS podczas dostępu do katalogów.

Aby można było administrować serwerem katalogów LDAP, trzeba mieć jeden z poniższych zestawów uprawnień:

- uprawnienia \*ALLOBJ i \*IOSYSCFG,

- uprawnienie \*JOBCTL i uprawnienia do obiektu dla komend Uruchomienie TCP/IP (Start TCP/IP - STRTCP), Zakończenie pracy TCP/IP (End TCP/IP - ENDTCP), Uruchomienie serwera TCP/IP (Start TCP/IP Server - STRTCPSVR) i Zakończenie pracy serwera TCP/IP (End TCP/IP Server - ENDTCPSVR),
- uprawnienie \*AUDIT w celu skonfigurowania kontroli ochrony OS/400<sup>(R)</sup>.

Jeśli korzysta się z programu iSeries Navigator, dostępny jest schemat domyślny jakości usługi. Jeśli używa się innego edytora, należy zaimportować plik LDIF opisany poniżej. Można to uczynić także wtedy, gdy po wprowadzeniu zmian chce się powrócić do oryginalnej, domyślnej wersji pliku.

### Schemat jakości usługi

Schemat to pewien zestaw reguł określających typy obiektów LDAP, z których może korzystać serwer QoS. Schemat używany przez serwery w systemie iSeries V5R2 zawiera reguły niezbędne do poprawnego funkcjonowania jakości usługi. W przypadku gdy serwer LDAP nie jest serwerem iSeries, trzeba zaimportować reguły do serwera LDAP. W tym celu korzysta się z pliku w formacie LDIF (LDAP Data Interchange Format). Plik LDIF można pobrać ze strony WWW iSeries LDAP



. Jest on dostępny w lewym panelu pod hasłem **Categories -> TCP/IP Policies**.

### Edytowanie pliku LDIF

Aby wprowadzić zmiany do pliku schematu serwera LDAP, można skorzystać z programu IBM<sup>(R)</sup> SecureWay<sup>(R)</sup> Directory Management Tool (DMT). Wersję instalacyjną programu (plik setup.exe) można pobrać z serwera na komputer PC za pomocą protokołu FTP. Plik setup.exe powinien znajdować się w katalogu /qibm/proddata/os400/dirsrv/UserTools/Windows. Oryginalny schemat jakości usługi można natomiast pobrać ze strony WWW iSeries LDAP. Przykładowy schemat opisano w sekcji Koncepcje serwera katalogów. Schemat ten znajduje się na serwerze iSeries w katalogu /QIBM/UserData/OS400/DirSrv.



## Konfigurowanie jakości usługi za pomocą kreatorów



Aby skonfigurować strategię jakości usługi, trzeba użyć kreatorów dostępnych w programie iSeries Navigator. Opiszemy funkcje każdego z nich.

### Kreator konfiguracji początkowej

Kreator ten umożliwia skonfigurowanie danych charakterystycznych dla systemu i danych dotyczących serwera katalogów.

### Kreator nowej strategii IntServ

Kreator ten umożliwia utworzenie strategii usług zintegrowanych. Strategie tego typu sterują dopuszczaniem zgłoszeń RSVP, co wpływa na przepustowość serwera. Limity wydajności określone w strategii decydują, czy serwer może udostępnić żądaną przepustowość aplikacji RSVP klienta. Aby fizycznie zrealizować strategię usług zintegrowanych, routery i aplikacje muszą obsługiwać protokół RSVP.

**Uwaga:** Zanim skonfiguruje się strategię usług zintegrowanych, należy utworzyć aplikacje umożliwiające korzystanie z protokołu RSVP. Więcej informacji na ten temat zawiera sekcja Protokół RSVP i funkcje API QoS.

### Kreator nowej strategii DiffServ

Kreator ten umożliwia różnicowanie obsługi ruchu danych TCP/IP i przypisanie danym priorytetów. Różnicowanie obsługi uzyskuje się tworząc strategię. W ramach strategii można przypisać priorytet aplikacjom i portom oraz określić, kiedy strategia ma obowiązywać.

### Kreator nowej klasy usług DiffServ

Kreator ten umożliwia oznakowanie pakietów wykorzystywane później przez routery i przełączniki w sieciach. Za jego pomocą można także określić limity wydajności dotyczące pakietów opuszczających daną sieć. Klasy usług wykorzystuje się w strategii usług zróżnicowanych (DiffServ).

### Kreator nowej szybkości połączenia

Kreator ten umożliwia ograniczenie połączeń przychodzących. Można ograniczyć dostęp do serwera na podstawie adresu TCP/IP, aplikacji lub interfejsu lokalnego. Dzięki temu administrator systemu steruje dostępem do serwera określonych klientów, a także wykorzystaniem aplikacji i interfejsów serwera. Korzystając z tego kreatora można też zwiększyć wydajność serwera.

### Kreator nowej strategii URI

Kreator ten umożliwia ograniczenie połączeń nawiązywanych z serwerem. Można ograniczyć dostęp do serwera iSeries na podstawie zasobu URI, aplikacji lub interfejsu lokalnego. Dzięki temu administrator steruje dostępem do określonych zasobów URI, aplikacji i interfejsów lokalnych serwera. Korzystając z tego kreatora można też zwiększyć wydajność serwera.

**Uwaga:** Zanim skonfiguruje się strategię dostępu do zasobów URI, należy wykonać następujące czynności:

1. Uruchomić komendę WRKHTTPCFG i zmodyfikować instancję serwera WWW Apache. Trzeba włączyć port za pomocą dyrektywy Listen z opcją Fast Response Cache Accelerator (FRCA).
2. Uruchomić komendę STRTCPSVR SERVER(\*HTTP) HTTPSRV(nazwa instancji).
3. Utworzyć lub zmodyfikować strategię dostępu do zasobów URI, korzystając z funkcji QoS w programie iSeries Navigator. Port aplikacji określony w strategii musi być identyczny jak port podany w dyrektywie Listen FRCA dla instancji serwera WWW Apache.
4. Uruchomić komendę STRTCPSVR SERVER(\*QOS).

Port aplikacji określony w strategii dostępu do zasobów URI musi być identyczny jak port podany za pomocą dyrektywy Listen FRCA w konfiguracji serwera WWW Apache. Jeśli numery portów są różne, strategia dostępu do zasobów URI nie będzie działać poprawnie. Opis strategii dostępu do zasobów URI zawiera sekcja Szybkość połączeń i dostęp do zasobów URI.

Po wybraniu typu strategii można ją skonfigurować za pomocą opisanych tu kreatorów. Sposób uruchamiania kreatorów opisano w sekcji Dostęp do kreatorów jakości usługi w programie iSeries Navigator.



## Dostęp do kreatorów jakości usługi w programie iSeries Navigator



Aby uruchomić kreator jakości usługi i utworzyć strategię, wykonaj następujące czynności:

1. W programie iSeries Navigator rozwiń pozycję serwer -> **Sieć** -> **Strategie IP**.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy **Jakość usługi** i wybierz **Konfiguracja**.  
**Uwaga:** W poniższych przypadkach uruchamiany jest kreator konfiguracji początkowej:
  - Wykonywana jest aktualizacja serwera do nowej wersji. Należy skonfigurować serwer katalogów, na którym będą przechowywane dane strategii. Podczas konwersji nie zostaną utracone żadne dane.
  - Interfejsu graficznego QoS używa się po raz pierwszy.
  - Zamierza się ręcznie usunąć poprzednie dane konfiguracyjne i określić nową konfigurację. W takiej sytuacji interfejs QoS musi być otwarty.
3. Wykonaj czynności zalecane w **kreatorze konfiguracji początkowej**. Jeśli kreator ten nie zostanie uruchomiony, przejdź do kroku 4.
4. Wybierz **Strategie**. Kliknij prawym przyciskiem myszy pozycję **IntServ**, **DiffServ**, **Szybkość połączeń** lub **Dostęp do zasobów URI**.

- Wybierz opcję **Nowa strategia**.



---

## Zarządzanie jakością usługi

Po uruchomieniu strategii jakości usługi może zająć potrzeba ich aktualizacji. Zarządzanie strategiami obejmuje następujące czynności:

### Uzyskiwanie pomocy dotyczącej jakości usługi w programie iSeries Navigator

Odsyłamy tu dość często do pomocy programu iSeries Navigator dotyczącej jakości usługi. W sekcji tej opisano, jak uzyskać dostęp do tej pomocy.

### Składowanie strategii jakości usługi

Aby zabezpieczyć się przed utratą plików, można wykonać składowanie strategii.

### Kopiowanie istniejącej strategii

Warto skopiować strategię, gdy zamierza się utworzyć strategię do niej podobną.

### Dynamiczne aktualizowanie strategii

Strategie można dynamicznie aktualizować bez zatrzymywania serwera. Szczegółowe instrukcje zawiera temat *Aktualizacja serwera QoS* w pomocy dotyczącej jakości usługi dostępnej w programie iSeries Navigator.

### Edytowanie strategii jakości usługi

Można zmieniać parametry istniejących strategii.

### Edytowanie danych konfiguracyjnych jakości usługi

Można zmieniać dane konfiguracyjne jakości usługi. Obejmują one ustawienia dotyczące konfiguracji serwera katalogów, kronikowania i automatycznego uruchamiania serwera. Szczegółowe instrukcje zawiera temat *Edycja właściwości QoS* w pomocy dotyczącej jakości usługi dostępnej w programie iSeries Navigator.

### Włączanie strategii jakości usługi

Aby strategię zostały uwzględnione, należy je włączyć. Zanim się to zrobi, trzeba samodzielnie sprawdzić, czy strategię nie wywołają niepożądanych efektów. Strategie muszą być na przykład we właściwej kolejności. Więcej informacji na ten temat zawiera sekcja *Kolejność strategii jakości usługi*. Szczegółowe instrukcje na temat włączania strategii zawiera temat *Włączanie strategii QoS* w pomocy dotyczącej jakości usługi dostępnej w programie iSeries Navigator.

### Monitorowanie strategii jakości usługi

W trakcie korzystania ze strategii można użyć monitora jakości usługi, aby sprawdzić, czy strategię działają właściwie.

### Przeglądanie strategii jakości usługi

Przeglądanie nakładających się strategii umożliwia określenie przyczyny niepożądanego ich działania. Można sprawdzać dowolne nakładające się strategię. Sprawdzanie wykonuje się zwykle nie tylko przed uaktywnieniem i testowaniem strategii, lecz także przed drukowaniem i składowaniem. Jest to użyteczny sposób minimalizacji błędów jeszcze przed rozpoczęciem testowania. Informacje dotyczące przeglądania nakładających się strategii zawiera sekcja *Kolejność strategii jakości usługi*.

## Uzyskiwanie pomocy dotyczącej jakości usługi w programie iSeries Navigator



Aby uzyskać dostęp do pomocy dotyczącej jakości usługi, wykonaj następujące czynności:

- W programie iSeries Navigator rozwiń pozycję serwer -> **Sieć** -> **Strategie IP**.
- Kliknij prawym przyciskiem myszy **Jakość usługi** i wybierz **Konfiguracja**.
- Wybierz menu **Pomoc** —> **Tematy pomocy**. Zostanie wyświetlone okno pomocy.





## Składowanie strategii jakości usługi



Wykonanie składowania plików konfiguracyjnych zawsze się opłaca. Strategie są przechowywane zarówno lokalnie, jak i na serwerze katalogów. Należy w szczególności wykonać składowanie następujących katalogów zintegrowanego systemu plików: QIBM/UserData/OS400/QOS/ETC, QIBM/UserData/OS400/QOS/TEMP i QIBM/UserData/OS400/QOS/USR. Należy również przeprowadzić składowanie agenta udostępniającego serwer katalogów serwerowi jakości usługi. Agent ten zawiera nazwę serwera katalogów, nazwę wyróżniającą serwera jakości usługi, numer portu, na którym korzysta się z serwera katalogów i dane dotyczące uwierzytelniania. W razie utraty danych wykorzystanie kopii pozwoli zaoszczędzić czas i pracę, które trzeba by poświęcić na utworzenie strategii od początku. Oto ogólne wskazówki umożliwiające łatwe zastąpienie utraconych plików:

1. **Użyj programów do składowania i odtwarzania dostępnych w zintegrowanym systemie plików.**  
Więcej informacji zawiera książka Składowanie i odtwarzanie, do której odsyłacz znajduje się poniżej.
2. **Wydrukuj strategię.**  
Wydruki należy przechowywać w bezpiecznym miejscu, a w razie potrzeby ponownie wprowadzić zawarte w nich dane.
3. **Skopiuj dane na dysk.**  
Kopiowanie ma przewagę nad drukowaniem, nie wymaga bowiem ręcznego wprowadzania danych, które istnieją już w postaci cyfrowej. Jest to prosta metoda przenoszenia danych z jednego miejsca do innego.  
**Uwaga:** Serwer iSeries kopiuje dane na dysk systemowy, nie na dyskietkę. Pliki reguł znajdują się w katalogu QIBM/UserData/OS400/QOS/ETC, a także w ramach nazwy wyróżniającej określonej na serwerze katalogów. Pliki te nie są natomiast przechowywane na komputerze PC. Aby ochronić dane znajdujące się na dysku systemowym, można skorzystać z metody zabezpieczania dysków.

Gdy korzysta się z serwera iSeries, należy zaplanować strategię składowania i odtwarzania. Szczegółowe informacje na ten temat zawiera książka Składowanie i odtwarzanie



## Kopiowanie istniejącej strategii

Może się okazać, że potrzebnych jest kilka podobnych strategii. Zamiast tworzyć każdą z nich od nowa, można skopiować oryginalną strategię i wprowadzić zmiany w sekcjach, w których występują różnice. W programie iSeries Navigator funkcja ta nosi nazwę *Nowa oparta na*. Aby skopiować strategię, należy skorzystać z programu iSeries Navigator i wyświetlić okno dialogowe Jakość usługi.

Aby utworzyć kopię istniejącej strategii, wykonaj czynności opisane w temacie pomocy **Tworzenie nowej strategii opartej na istniejącej strategii** w programie iSeries Navigator.

Aby uaktywnić strategię, trzeba je włączyć uruchamiając serwer QoS i wykonując dynamiczną aktualizację. Przed włączeniem danej strategii należy sprawdzić, czy istnieją strategie nakładające się na nią. Może to być bowiem przyczyną problemów. Więcej informacji na ten temat zawiera sekcja Kolejność strategii jakości usługi.

## Monitorowanie jakości usługi



Aby przeanalizować ruch danych IP obsługiwany przez serwer, można skorzystać z monitora jakości usługi. Umożliwia on określenie przyczyn powstawania przeciążeń w sieci. Narzędzie to jest przydatne nie tylko podczas planowania jakości usługi, ale także przy rozwiązywaniu problemów. Monitor jakości usługi ułatwia monitorowanie sieci i odpowiednie dopasowanie strategii.

Aby uruchomić monitor jakości usługi, skorzystaj z instrukcji umieszczonych w pomocy programu iSeries Navigator.

**Uwaga:** Przed wprowadzeniem zmian w konfiguracji jakości usługi należy chwilowo wyłączyć zbieranie danych. Zapewni to właściwe pomiary. W tym celu:

1. Zatrzymaj zbieranie danych QoS.
2. Wprowadź zmiany w konfiguracji.
3. Ponownie uruchom/zaktualizuj serwer jakości usługi.
4. Uruchom zbieranie danych QoS.

### Dane wyjściowe monitora

Dane wyjściowe monitora zależą od typu strategii, która jest monitorowana. Jak wiadomo, dostępne są następujące typy strategii: DiffServ, IntServ (sterowane obciążenie), IntServ (gwarantowana przepustowość), szybkość połączeń, dostęp do zasobów URI. Pola wyświetlane w oknie monitora zależą od strategii. Najbardziej interesujące są wartości uzyskane w wyniku pomiarów. Są to następujące pola: Żądania zaakceptowane, Połączenia aktywne, Usługi połączeń, Szybkość połączeń, Żądania odrzucone, Pakiety w profilu, Bity w profilu, Bity niezgodne, Bity spoza profilu, Bity łącznie, Pakiety łącznie, Żądania łącznie.

Zmierzone wartości dają dobry obraz tego, jak ruch w sieci dostosowany jest do wykorzystywanych strategii. Poniżej zamieszczono szczegółowy opis pól monitora w przypadku różnych strategii. Sekcja Scenariusze wykorzystania jakości usługi zawiera przykłady zastosowań monitora.

- Strategie usług zróżnicowanych
- Strategie usług zintegrowanych (sterowane obciążenie)
- Strategie usług zintegrowanych (gwarantowana przepustowość)
- Strategie dostępu do zasobów URI
- Strategie szybkości połączeń

### Strategie usług zróżnicowanych

Pole	Opis
Nazwa strategii	Nazwa strategii określona przez administratora.
Protokół	UDP, TCP, ALL
Limit szybkości średniej tokenów	Średnia szybkość tokenów określona w strategii dla każdego routera i serwera znajdującego się na trasie połączenia.
Limit liczby tokenów	Maksymalna wielkość buforu tokenów określona w strategii dla każdego routera i serwera znajdującego się na trasie połączenia.
Limit szybkości szczytowej tokenów	Maksymalna szybkość tokenów dopuszczalna w danym połączeniu.
Pakiety w profilu	Liczba nadanych pakietów IP, które spełniały ograniczenia określone w strategii.

Bity w profilu	Liczba nadanych bitów, które spełniały ograniczenia określone w strategii.
Bity spoza profilu	Liczba nadanych bitów, które naruszały ograniczenia określone w strategii.
Szybkość w bitach	Zmierzona liczba bitów przesyłanych w danym połączeniu.
Aktywne połączenia	Łączna liczba aktywnych połączeń.
Profil ruchu danych	Sposób obsługi pakietów spoza profilu. Obejmuje: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ponowne znakowanie,</li> <li>• kształtowanie,</li> <li>• odrzucanie.</li> </ul>
Bity łącznie	Liczba bitów nadanych w danej strategii od chwili jej uruchomienia do chwili zbierania danych.
Punkt kodowy w profilu	Jeśli pakiety są ponownie znakowane (otrzymują nowy punkt kodowy), jest to punkt kodowy nadawany pakietom IP spełniającym ograniczenia określone w profilu.
Punkt kodowy spoza profilu	Jeśli pakiety są ponownie znakowane (otrzymują nowy punkt kodowy), jest to punkt kodowy nadawany pakietom IP naruszającym ograniczenia określone w profilu.
Zakres adresów docelowych	Zakres adresów określających punkt docelowy pakietów (sterowanych za pomocą danej strategii).
Pakiety łącznie	Liczba pakietów nadanych w danej strategii od chwili jej uruchomienia do chwili zbierania danych.
Zakres portów źródłowych	Określa aplikacje sterowane za pomocą danej strategii.

### Usługi zintegrowane (sterowane obciążenie)

Pole	Opis
Nazwa strategii	Nazwa strategii określona przez administratora.
Protokół	UDP lub TCP
Adres docelowy	Zakres adresów określających punkt docelowy pakietów (sterowanych za pomocą danej strategii).
Limit szybkości średniej tokenów	Średnia szybkość tokenów określona w strategii dla każdego routera i serwera znajdującego się na trasie połączenia.
Limit liczby tokenów	Maksymalna wielkość buforu tokenów określona w strategii dla każdego routera i serwera znajdującego się na trasie połączenia.
Limit szybkości szczytowej tokenów	Maksymalna szybkość tokenów dopuszczalna w danym połączeniu.
Pakiety łącznie	Liczba pakietów nadanych w danej strategii od chwili jej uruchomienia do chwili zbierania danych.
Bity niezgodne	Liczba nadanych bitów, które naruszały ograniczenia określone w strategii.
Bity łącznie	Liczba bitów nadanych w danej strategii od chwili jej uruchomienia do chwili zbierania danych.
Szybkość w bitach	Zmierzona liczba bitów przesyłanych w danym połączeniu.
Bity zgodne	Liczba nadanych bitów, które spełniały ograniczenia określone w strategii.

Maksymalna wielkość pakietu	Maksymalna wielkość pakietu określona w danej strategii.
Minimalna jednostka strategii	Najmniejsza liczba bitów usuwanych z zasobnika tokenów. Jeśli na przykład liczba ta wynosi 100 bitów, pakiety o wielkości mniejszej od 100 bitów będą usuwane w taki sam sposób, jak pakiety o wielkości 100 bitów.
Pakiety zgodne	Liczba nadanych pakietów IP, które spełniały ograniczenia określone w strategii.
Zakres portów źródłowych	Określa aplikacje sterowane za pomocą danej strategii.

### Usługi zintegrowane (gwarantowana przepustowość)

Pole	Opis
Nazwa strategii	Nazwa strategii określona przez administratora.
Protokół	UDP lub TCP
Adres docelowy	Zakres adresów określających punkt docelowy pakietów (sterowanych za pomocą danej strategii).
Limit szybkości średniej tokenów	Dozwolona średnia szybkość tokenów dla każdego routera i serwera znajdującego się na trasie połączenia.
Limit liczby tokenów	Maksymalna wielkość buforu tokenów określona w strategii dla każdego routera i serwera znajdującego się na trasie połączenia.
Limit szybkości szczytowej tokenów	Maksymalna szybkość tokenów dopuszczalna w danym połączeniu.
Pakiety łącznie	Liczba pakietów nadanych w danej strategii od chwili jej uruchomienia do chwili zbierania danych.
Bitów łącznie	Liczba bitów nadanych w danej strategii od chwili jej uruchomienia do chwili zbierania danych.
Bitów niezgodne	Liczba nadanych bitów, które naruszały ograniczenia określone w strategii.
Szybkość gwarantowana	Szybkość gwarantowana podana w bitach na sekundę.
Bitów zgodne	Liczba nadanych bitów, które spełniały ograniczenia określone w strategii.
Maksymalna wielkość pakietu	Maksymalna wielkość pakietu określona w danej strategii.
Minimalna jednostka strategii	Najmniejsza liczba bitów usuwanych z zasobnika tokenów. Jeśli na przykład liczba ta wynosi 100 bitów, pakiety o wielkości mniejszej od 100 bitów będą usuwane w taki sam sposób, jak pakiety o wielkości 100 bitów.
Pakiety zgodne	Liczba nadanych pakietów IP, które spełniały ograniczenia określone w strategii.
Okres zastoju	Różnica (w sekundach) między pożądanym a uzyskanym opóźnieniem.
Zakres portów źródłowych	Określa aplikacje sterowane za pomocą danej strategii.

### Strategie szybkości połączeń

Pole	Opis
Nazwa strategii	Nazwa strategii określona przez administratora.
Szybkość połączeń	Liczba akceptowanych połączeń na sekundę.

Żądania łącznie	Łączna liczba żądań połączenia z danym serwerem.
Żądania zaakceptowane	Łączna liczba żądań połączenia zaakceptowanych przez serwer.
Żądania odrzucone	Łączna liczba żądań połączenia odrzuconych przez serwer.
Limit szybkości średniej połączeń	Dozwolona średnia liczba akceptowanych przez serwer połączeń na sekundę.
Limit porcji połączeń	Maksymalna liczba połączeń akceptowanych równocześnie.
Limit szybkości szczytowej połączeń	Maksymalna szybkość, z którą serwer może akceptować połączenia napływające z sieci.
Priorytet	Priorytet nadawany regułom pobieranym przez menedżera jakości usługi.
Priorytet w kolejce	Priorytet nadawany połączeniom umieszczanym w kolejce listen.
Zakres portów docelowych	Zakres numerów portów, z którymi nawiązywane są połączenia na danym serwerze.
Adres interfejsu	Adres IP monitorowanego interfejsu systemu.
Zakres adresów źródłowych	Zakres adresów IP klientów wysyłających żądania do serwera.

### Strategie dostępu do zasobów URI

Pole	Opis
Nazwa strategii	Nazwa strategii określona przez administratora.
Szybkość żądań	Liczba odbieranych żądań na sekundę.
Żądania łącznie	Łączna liczba żądań odebranych przez serwer.
Żądania zaakceptowane	Łączna liczba żądań zaakceptowanych.
Żądania odrzucone	Łączna liczba żądań odrzuconych.
Zasób URI	Określa zasób URI sterowany za pomocą danej strategii.
Limit szybkości średniej żądań	Dozwolona średnia liczba żądań akceptowanych przez serwer w ciągu jednej sekundy.
Limit porcji połączeń	Maksymalna liczba żądań akceptowanych równocześnie.
Limit szybkości szczytowej żądań	Maksymalna szybkość, z którą serwer może akceptować żądania napływające z sieci.
Priorytet w kolejce	Priorytet nadawany połączeniom umieszczanym w kolejce listen.
Port docelowy	Numer portu, do którego trafiają żądania.
Adres interfejsu	Adres IP monitorowanego interfejsu systemu.



---

## Rozwiązywanie problemów z jakością usługi

W sekcji tej zamieszczono porady dotyczące rozwiązywania problemów z jakością usługi.

### Śledzenie komunikacji

Serwer iSeries umożliwia śledzenie komunikacji na określonym łączu, na przykład na łączu obsługiwany przez interfejs sieci lokalnej lub rozległej. Przeciętny użytkownik może nie rozumieć wszystkich danych dotyczących śledzenia. Na ich podstawie może jednak sprawdzić, czy między dwoma węzłami nastąpiła faktycznie wymiana danych. Więcej informacji zawiera sekcja Śledzenie komunikacji w ramach tematu Rozwiązywanie problemów z protokołem TCP/IP.

### Włączanie jakości usługi na serwerze

Jeśli serwer jakości usługi nie uruchamia się, należy przede wszystkim sprawdzić wartość IPQOSEN B korzystając z komendy CHGTCP. Jeśli strategię konfiguruje się po raz pierwszy, kreator konfiguracji początkowej automatycznie włączy funkcję QoS serwera. Jeśli z jakiejś przyczyny wartość tę zmieniono, serwer nie uruchomi się. W wierszu komend wpisz CHGTCPA IPQOSEN B(\*YES).

### Kronikowanie strategii jakości usługi

Funkcja jakość usługi udostępnia kronikowanie. Dzięki niemu w protokole mogą być zapisywane zdarzenia dotyczące strategii: dodawanie, usuwanie i modyfikowanie. Umożliwia to usuwanie błędów, wyrywkowe sprawdzanie strategii, a także sprawdzanie, czy strategię działają tak, jak powinny.

### Protokołowanie zadań jakości usługi

Jeśli wystąpią problemy z serwerem, można przeanalizować protokoły zadań.

### Monitorowanie transakcji serwera

Monitor jakości usługi powinien być podstawowym narzędziem umożliwiającym określanie i rozwiązywanie problemów z jakością usługi. Monitor zbiera dane dotyczące wydajności QoS i prezentuje je administratorowi.

### Śledzenie aplikacji TCP/IP

Za pomocą komendy trace można uruchomić protokołowanie czynności serwera na różnym poziomie. Może się to okazać pomocne przy określaniu problemów ze strategiami jakości usługi.

### Kolejność strategii jakości usługi

Kolejność strategii w pliku istotnie wpływa na właściwe działanie funkcji jakości usługi.

## Kronikowanie strategii jakości usługi

Jakość usługi obejmuje funkcję kronikowania. Funkcja ta umożliwia śledzenie czynności związanych ze strategiami jakości usługi, takimi jak dodawanie, usuwanie, modyfikacja. Jeśli kronikowanie jest włączone, wszystkie czynności są zapisywane w protokole. Ułatwia to wykrywanie błędów i określanie ustawień powodujących, że strategię nie działają tak, jak powinny. Załóżmy na przykład, że strategia ma być aktywna w godzinach między 9:00 i 16:00. W protokole można sprawdzić, czy strategia została faktycznie dodana o godzinie 9:00 i usunięta o 16:00.

Jeśli kronikowanie jest włączone, pozycje kroniki generowane są podczas dodawania, usuwania i modyfikowania strategii. Wykorzystując kroniki, tworzy się ogólny plik na serwerze iSeries. Na podstawie danych zapisanych w kronikach można zorientować się, jak system jest wykorzystywany. Ułatwiają one określenie zmian, które należy wprowadzić do strategii.

Trzeba uważnie wybierać czynności podlegające kronikowaniu. Funkcja ta może być bowiem dużym obciążeniem dla zasobów systemu. Uruchamianie i zatrzymywanie kronikowania wykonuje się w programie iSeries Navigator. Przeglądanie kronik uruchamia się z wiersza komend.

Aby uruchomić lub zatrzymać kronikowanie, wykonaj następujące czynności:

1. W programie iSeries Navigator rozwiń pozycję serwer -> **Sieć** -> **Strategie IP**.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy **Jakość usługi** i wybierz **Konfiguracja**.
3. Kliknij prawym przyciskiem myszy **QoS** i wybierz **Właściwości**.

4. Zaznacz pole **Uruchom kronikowanie**, aby włączyć funkcję kronikowania.
5. Anuluj zaznaczenie pola **Uruchom kronikowanie**, aby wyłączyć funkcję kronikowania.

**Uwaga:** Jeśli serwer został uruchomiony przed wykonaniem powyższych czynności, należy go zatrzymać i uruchomić ponownie. Po włączeniu funkcji kronikowania można ją aktywować na dwa sposoby. Można zatrzymać i ponownie uruchomić serwer lub wykonać jego aktualizację. W obu przypadkach zostanie ponownie odczytany plik policy.conf i sprawdzony atrybut kronikowania.

### Przeglądanie pozycji kronik na ekranie

Aby przejrzeć pozycje kronik, wykonaj następujące czynności:

1. W wierszu komend na serwerze iSeries wpisz komendę: DSPJRN JRN(QUSRSYS/QQOS). Obok pozycji kroniki, która ma być wyświetlona, wpisz opcję **5**.

### Przeglądanie pozycji kroniki za pomocą zbioru wyjściowego

Jeśli chcesz przeglądać sformatowane pozycje kroniki umieszczone jednym folderze, wyświetl zbiór MODEL.OUT znajdujący się w katalogu QUSRSYS. Skopiowanie pozycji kroniki do zbioru wyjściowego umożliwia łatwe przeglądanie danych za pomocą narzędzi zapytań, na przykład Query/400 lub SQL. Można także utworzyć własne programy w języku HLL przetwarzające pozycje w zbiorze wyjściowym.

Aby skopiować pozycje kroniki jakości usługi do systemowego zbioru wyjściowego:

1. Utwórz kopię systemowego zbioru wyjściowego QSYS/QATOQQOS w bibliotece użytkownika. W tym celu można użyć komendy Tworzenie duplikatu obiektu (Create Duplicate Object - CRTDUPOBJ). Oto przykład zastosowania komendy CRTDUPOBJ:  
CRTDUPOBJ OBJ(QADSPJR4) FROMLIB(Qsys) OBJTYPE(\*FILE) TOLIB(biblioteka\_użytkownika)  
NEWOBJ(zbiór\_użytkownika).
2. Aby skopiować pozycje z kroniki QUSRSYS/QQOS do zbioru wyjściowego utworzonego w poprzednim kroku, uruchom komendę Wyświetlenie kroniki (Display Journal - DSPJRN). Jeśli poda się nieistniejący zbiór wyjściowy, zostanie on automatycznie utworzony, nie będzie jednak zawierał właściwych opisów pól.
  - a. DSPJRN JRN(QUSRSYS/QQOS) JRNCDE((M)) ENTYP(MP) CMTCYCID(\*ALL)  
OUTPUT(\*OUTFILE) OUTFILFMT(\*TYPE4) OUTFILE(biblioteka\_użytkownika/zbiór\_użytkownika),
  - b. DSPF FILE(biblioteka\_użytkownika/zbiór\_użytkownika).

## Protokołowanie zadań serwera jakości usługi

Zawsze gdy wystąpią problemy ze strategiami jakości usługi, należy przeanalizować protokoły zadań serwera iSeries. Protokoły te zawierają komunikaty o błędach i inne dane związane z jakością usługi.

Tylko jedno zadanie QoS QTOQSRVR uruchamia się w podsystemie QSYSWRK. Poprzednie i bieżące protokoły zadań serwera QoS można przeglądać, korzystając z programu iSeries Navigator.

Aby przejrzeć protokół, wykonaj następujące czynności:

1. Rozwiń pozycję **Sieć** i kliknij **Strategie IP**.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy **Jakość usługi**.
3. Wybierz **Narzędzia diagnostyczne ->Protokół serwera QoS**.

Pojawia się okno umożliwiające pracę z zadaniem.

Dwa najważniejsze zadania to:

## QTCP

Jest to podstawowe zadanie uruchamiające wszystkie interfejsy TCP/IP. Jeśli wystąpiły zasadnicze problemy z protokołem TCP/IP, należy przeanalizować protokół zadania QTCPPIP.

## QTOQSRVR

Jest to podstawowe zadanie związane z jakością usługi. Dane w protokole dotyczą bezpośrednio funkcji QoS. Uruchom komendę WRKSPLF QTCP (roboczy zbiór buforowy) i wybierz protokół QTOQSRVR.

Aby sprawdzić, czy w roboczym zbiorze buforowym nie występują błędy, wykonaj następujące czynności:

1. W wierszu komend wpisz komendę **WRKSPLF QTCP** i naciśnij Enter.
2. Pojawi się okno Praca ze wszystkimi zbiorami buforowymi (Work with All Spool Files). Aby sprawdzić, czy wystąpiły błędy z serwerem QoS, w kolumnie Dane użytkownika znajdź pozycję QTOQSRVR.
3. Wpisz **opcję 5** obok pozycji, którą chcesz wyświetlić. Przeczytaj podane informacje i zapisz ID komunikatu wyjaśniającego problem. Na przykład TCP920C.
4. Naciśnij dwukrotnie klawisz **F3**, aby powrócić do głównego menu.
5. W wierszu komend wpisz komendę **WRKMSGF** i naciśnij **Enter**.
6. Na ekranie Praca ze zbiorem komunikatów (Work with Message File) wpisz poniższe dane i naciśnij **Enter**.  
Zbiór komunikatów: QTCPMSG  
Biblioteka: \*LIBL
7. Aby wyświetlić wybrany zbiór komunikatu, na ekranie Praca ze zbiorem komunikatów (Work with Message File) wybierz **opcję 5** i naciśnij **Enter**.
8. Na ekranie Wyświetlenie opisu komunikatu (Display Message Descriptions):  
W polu Pozycja wpisz ID komunikatu uzyskane w kroku 3 (czyli TCP920C) i naciśnij Enter.
9. Dla wybranego ID komunikatu wybierz **opcję 5** i naciśnij **Enter**.
10. W polu Wybierz szczegóły komunikatu wpisz wartość 30 (Wszystkie powyższe) i naciśnij **Enter**.
11. Pojawi się szczegółowy opis komunikatu.

## Monitorowanie transakcji serwera

Monitor QoS może być przydatny w fazie planowania jakości usługi i rozwiązywania problemów dotyczących tej funkcji.

Monitor można wykorzystać do analizy ruchu danych IP obsługiwanych przez serwer. Umożliwia on określenie przyczyn powstawania przeciążeń w sieci. Monitor jakości usługi ułatwia też monitorowanie sieci i odpowiednie dopasowanie strategii.

### Planowanie i utrzymywanie wydajności

Jednym z najtrudniejszych etapów w realizacji jakości usługi jest określenie limitów wydajności, które są elementem strategii. Nie zaleca się żadnych konkretnych wartości, ponieważ każda sieć jest inna. Aby wyznaczyć wartości orientacyjne, można skorzystać z monitora jeszcze przed uruchomieniem strategii związanych z działalnością przedsiębiorstwa.

Chcąc uzyskać charakterystykę ruchu w sieci, można utworzyć strategię usług zróżnicowanych, w której nie wybrano mierzona. Strategię tę należy włączyć, a następnie uruchomić monitor. Dane pojawiające się w oknie monitora ułatwią dostosowanie strategii do konkretnych potrzeb. Określenie charakterystyki bieżącego ruchu w sieci przedstawia przykładowa strategia monitora.

### Rozwiązywanie problemów z wydajnością

Monitor stosuje się także podczas rozwiązywania problemów. Na podstawie danych wyjściowych monitora można sprawdzić, czy parametry ustawione w strategii są faktycznie realizowane. Przykładowe dane wyjściowe zawiera sekcja Scenariusze wykorzystania jakości usługi. Pola w oknie monitora opisano natomiast w sekcji Monitorowanie jakości usług.



## Monitorowanie bieżących statystyk sieci



### Problem

W trakcie pracy z kreatorami ustawia się limity wydajności. Nie można w tym przypadku zalecić żadnych wartości, ponieważ zależą one od konkretnych wymagań dotyczących danej sieci. Aby można je było określić, niezbędne jest dokładne zrozumienie bieżącej wydajności sieci. Przystępując do konfigurowania strategii jakości usługi, administrator powinien mieć dobre pojęcie o potrzebach występujących w sieci. Aby móc określić dokładne limity, na przykład ustawienia szybkości tokenów, można uruchomić monitorowanie całego ruchu danych obsługiwanych przez serwer.

### Rozwiązanie

Utwórz bardzo szeroką strategię usług zróżnicowanych, która nie zawiera ograniczeń (wartości maksymalnych) i dotyczy wszystkich interfejsów i adresów IP. Za pomocą monitora jakości usługi uruchom zbieranie danych dla tej strategii.

#### Krok 1: Uruchom funkcję QoS, korzystając z programu iSeries Navigator.

1. W programie iSeries Navigator rozwiń pozycję serwer -> **Sieć** -> **Strategie IP**.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy **Jakość usługi** i wybierz **Konfiguracja**.
3. Rozwiń pozycję **Strategie połączeń wychodzących**.
4. Kliknij prawym przyciskiem myszy **DiffServ** i wybierz **Nowa strategia**. Zostanie uruchomiony kreator nowej strategii DiffServ.

#### Krok 2: Utwórz strategię usług zróżnicowanych.

Ponieważ strategia ma dotyczyć większości danych napływających do sieci, można ją nazwać **Sieć**. Strategię należy zastosować do wszystkich adresów IP, numerów portów, lokalnych adresów IP i określić, że ma być aktywna cały czas (jeśli odpowiada to potrzebom). W trakcie pracy z kreatorem należy zatem użyć następujących wartości:

**Nazwa** = Sieć (dowolna nazwa określona przez administratora)

**Klient** = Wszystkie adresy IP

**Aplikacja** = Wszystkie porty

**Protokół** = Wszystkie protokoły

**Harmonogram** = Cały czas

W programie iSeries Navigator dostępna jest lista wszystkich strategii usług zróżnicowanych utworzonych na danym serwerze.

#### Krok 3: Utwórz klasę usług.

Kończąc pracę z kreatorem należy określić charakterystykę przeskoku, limity wydajności i obsługę danych spoza profilu. Podane wartości definiują klasę usług. Należy podać bardzo duże wartości, aby umożliwić obsługę jak największej części ruchu.

Klasa usług określa poziom wydajności ruchu danych gwarantowany przez router. Określoną tu klasę usług można nazwać **Bez ograniczeń**, ponieważ ruch danych uzyskuje wysoki poziom wydajności. W programie iSeries Navigator dostępna jest lista wszystkich klas usług zdefiniowanych na danym serwerze.

#### Krok 4: Uruchom monitorowanie strategii.

Aby sprawdzić, czy ruch danych jest obsługiwany tak, jak to określono w strategii, skorzystaj z monitora.

1. Wybierz określony folder strategii (DiffServ, IntServ, Dostęp do zasobów URI lub Szybkość połączeń).
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy strategię, którą chcesz monitorować, i wybierz **Monitoruj**.

Na rysunku przedstawiono przykładowe dane wyjściowe monitora odpowiadające powyższej strategii.

**Rysunek 14. Monitor jakości usługi**

The screenshot shows a window titled "Quality of Service Monitor" with a menu bar (File, Edit, View, Help) and a toolbar. Below the toolbar, there is a section for "Active DiffServ" containing a table with the following data:

Policy Na...	Average Token Rate...	Token Depth Limit	Peak Token Rat...	Packets In-Profile	Bits In-Profile	Bits Out-of-Profile	Active Connection
First	16 Kb/s	100 Kb	512 Kb/s	381	1458 Kb	101683 Kb	104

At the bottom right of the window, it says "0 objects".

Sprawdź pola, których wartości wyznaczane są na podstawie ruchu danych. W szczególności sprawdź pola: Bity łącznie, Bity w profilu, Pakiety w profilu i Bity spoza profilu. Na podstawie pola Bity spoza profilu można stwierdzić, kiedy ruch danych powoduje przekroczenie wartości określonych w strategii. W strategii usług zróżnicowanych liczba ta jest równa liczbie odrzuconych bitów. Pole Pakiety w profilu określa liczbę bajtów sterowanych za pomocą tej strategii (od chwili wysłania pakietu do chwili obecnej).

Ważny jest także limit szybkości średniej tokenów. Gdy szybkość napływających pakietów spowoduje przekroczenie tego limitu, serwer zacznie odrzucać pakiety. W konsekwencji nastąpi zwiększenie wartości w polu Bity spoza profilu. Oznacza to, że strategia działa tak, jak powinna. Aby zmienić liczbę bitów spoza profilu, trzeba odpowiednio dopasować limity wydajności. Opis wszystkich pól w oknie monitora zawiera sekcja Monitorowanie jakości usług.

**Krok 5: Zmień wartości, jeśli to konieczne.**

Po zakończeniu monitorowania można zmienić dowolne wartości. Kliknij prawym przyciskiem myszy klasę usług w danej strategii. Po wybraniu opcji **Właściwości** pojawi się okno dialogowe Właściwości klasy usług zawierające wartości sterujące ruchem danych.

**Krok 6: Ponownie uruchom monitorowanie strategii.**

Aby wyznaczyć limity optymalne w danej sieci, można stopniowo zmieniać poszczególne wartości i sprawdzać wyniki monitorowania.



## Śledzenie aplikacji TCP/IP

Komenda śledzenia jakości usługi umożliwia pracę z funkcjami śledzenia i przeglądanie bieżącego buforu śledzenia. Aby ją uruchomić, wpisz TRCTCPAPP. Poniżej pokazano przykładowe wartości jej opcji:

```
Aplikacja TCP/IP.....> *QOS
Ustawienia opcji śledzenia.....> *ON
Maks. wielk. pamięci śledzenia....> *APP
Dział. po zapeł. pamięci.....> *WRAP
Lista argumentów.....> 'l=4'
Typ śledzenia QoS.....> *ALL
```

W poniższej tabeli zebrano możliwe parametry komendy śledzenia. Jeśli ustawienie nie pojawia się na ekranie, należy je podać w komendzie. Na przykład TRCTCPAPP APP(\*QOS) MAXSTG(1000) TRCFULL(\*STOPTRC) ARGLIST('l=4 c=i').

Ustawienia	Opcje
------------	-------

<b>Aplikacja TCP/IP</b>	QOS
<b>Ustawienia opcji śledzenia</b>	*ON, *OFF, *END, *CHK
<b>Maksymalna wielkość pamięci śledzenia</b>	1-16000, *APP
<b>Działanie po zapelnieniu pamięci</b>	*WRAP, *STOPTRC
<b>Lista argumentów</b>	Poziomy: 'lvl=1', 'lvl=2', 'lvl=3', 'lvl=4' Zawartość: 'c=a', 'c=i', 'c=d', 'c=m', 'c=r', 'c=s'
<b>Typ śledzenia QoS</b>	*ALL

Informacje pomocne w interpretacji danych wyjściowych śledzenia zawiera sekcja Odczytywanie danych wyjściowych śledzenia. Zamieszczono tam przykładowe dane wyjściowe z komentarzami ułatwiającymi ich zrozumienie.

### Maksymalna wielkość pamięci śledzenia

#### 1-16000

Jest to maksymalna wielkość pamięci przeznaczona na dane śledzenia. Po zapelnieniu pamięci śledzenie zostaje zatrzymane lub rozpoczyna się zapisywanie od początku buforu. Wartością domyślną są 4 MB. Aby przyjąć tę wartość, wybierz opcję \*APP.

#### \*APP

Jest to opcja domyślna. Oznacza, że aplikacja ma przyjąć wielkość domyślną pamięci śledzenia. W przypadku serwera QoS są to 4 MB.

### Działanie po zapelnieniu pamięci

#### \*WRAP

Opcja ta powoduje, że po zapelnieniu buforu pamięci dane śledzenia zapisywane są od początku buforu. W ten sposób najstarsze dane są zastępowane nowymi i można kontynuować śledzenie. Jeśli opcja ta nie zostanie wybrana, po zapelnieniu buforu śledzenie zatrzymuje się.

#### \*STOPTRC

Opcja ta powoduje zatrzymanie zbierania danych po zapelnieniu buforu.

### Lista argumentów

Opcja ta określa poziomy błędów i rodzaj informacji, które będą zapisywane. W komendzie TRCTCPAPP dopuszczalne są dwa argumenty: poziom śledzenia i zawartość. Podając oba argumenty, należy umieścić je w tym samym cudzysłowie. Na przykład TRCTCPAPP 'l=1 c=a'.

**Uwaga:** Poziomy protokołowania tworzą hierarchię zawierania. Oznacza to, że wybierając określony poziom, wybiera się także wszystkie niższe poziomy. Na przykład wybranie poziomu 3 powoduje automatyczne wybranie poziomów 1 i 2. **Poziomy śledzenia**

#### Poziom 1: Błędy systemowe (SYSERR)

Protokołowane są błędy pojawiające się w operacjach systemowych. W razie wystąpienia błędu tego typu serwer jakości usługi nie może dalej działać. Błąd systemowy może na przykład wystąpić, gdy zabraknie pamięci systemowej lub pojawią się problemy z komunikacją TCP/IP.

### **Poziom 2: Błędy obiektów (OBJERR)**

Protokołowane są błędy pojawiające się podczas wykonywania programu serwera QoS. Błąd tego typu może na przykład wystąpić, gdy działanie serwera wywoła niespodziewane wyniki. Zazwyczaj jest to poważny błąd, który należy zgłosić funkcji jakości usługi.

### **Poziom 3: Konkretne zdarzenia (EVENT)**

Protokołowane są wszelkie operacje dotyczące jakości usługi. W protokole zdarzeń są na przykład zapisywane komendy i żądania. Wyniki są podobne jak w przypadku funkcji kronikowania jakości usługi.

### **Poziom 4: Komunikaty śledzenia (TRACE)**

Zapisywane są informacje dotyczące wszystkich transmisji danych do i z serwera jakości usługi. Można to wykorzystać do protokołowania informacji pomocnych w wykrywaniu błędów. Dane w protokole umożliwiają określenie, gdzie wystąpił błąd i jak go odtworzyć.

## **Zawartość**

**Uwaga:** Należy wybrać jeden typ zawartości. Jeśli nic nie zostanie wybrane, wówczas śledzeniu podlegać będzie cała zawartość.

#### **Zawartość = Wszystko ('c=a')**

Opcja ta określa śledzenie wszystkich funkcji serwera jakości usługi. Jest to wartość domyślna. Można z niej skorzystać we wstępnej fazie rozwiązywania problemów.

#### **Zawartość = Intserv ('c=i')**

Opcja ta określa śledzenie czynności związanych z usługami IntServ. Należy z niej skorzystać, jeśli problem dotyczy właśnie tych usług.

#### **Zawartość = Diffserv ('c=d')**

Opcja ta określa śledzenie czynności związanych z usługami DiffServ. Należy z niej skorzystać, jeśli problem dotyczy właśnie tych usług.

#### **Zawartość = Monitor ('c=m')**

Opcja ta określa śledzenie czynności monitora.

#### **Zawartość = Szybkość ('c=r')**

Opcja ta określa śledzenie zdarzeń związanych z szybkością połączeń przychodzących.

#### **Zawartość = Serwer ('c=s')**

Opcja ta określa śledzenie wszystkich czynności oprócz czynności monitora. Może się ona przydać, ponieważ śledzenie monitora generuje duże ilości danych, które mogą zaśmiecać wyniki śledzenia.

Pełne informacje na temat komendy TRCTCPAPP zawiera sekcja Opis komendy TRCTCPAPP (Śledzenie aplikacji TCP/IP) w ramach tematu Komendy języka CL.

## **Odczytywanie protokołu śledzenia**

W sekcji tej nie omówiono danych wyjściowych śledzenia w sposób wyczerpujący. Wyróżniono jedynie najistotniejsze zdarzenia, na które należy zwracać uwagę podczas przeglądania tych danych.

W przypadku **strategii usług zintegrowanych** najważniejsze jest, czy połączenie RSVP nie zostało odrzucone z powodu braku odpowiedniej strategii. Jeśli połączenie powiodło się, w protokole śledzenia zostanie zapisany komunikat o treści podobnej do przedstawionej poniżej:

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

Jeśli połączenie nie powiodło się, w protokole zostanie zapisany komunikat o treści podobnej do przedstawionej poniżej:

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

W przypadku **strategii usług zróżnicowanych** najważniejsze jest, czy serwer pobrał reguły strategii, czy może wystąpił błąd w pliku konfiguracyjnym strategii.

Przykład:

```
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
```

W protokole mogą także wystąpić komunikaty informujące, że znaczniki w pliku konfiguracyjnym strategii były niepoprawne. Poniżej podano przykładowe komunikaty:

```
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.
```

Uwaga: Znak % reprezentuje nieznaną znacznik.

---

## Informacje związane z jakością usługi

Dostępnych jest wiele źródeł informacji na temat jakości usługi. Informacje ogólne można znaleźć między innymi w dokumentach RFC, raportach i dokumentacji technicznej (Redbooks<sup>(TM)</sup>). Poniżej wymieniono niektóre z nich:

### Źródła inne niż IBM

RFC 1349



W dokumencie tym omówiono nową definicję pola TOS będącego elementem nagłówka pakietu IP.

RFC 2205



W dokumencie tym zdefiniowano protokół RSVP (Resource ReSerVation Protocol).

RFC 2210



W dokumencie tym omówiono sposób wykorzystania protokołu RSVP w przypadku usług zintegrowanych IETF.

RFC 2474



W dokumencie tym zdefiniowano Pole DS (Differentiated Services Field).

RFC 2475



W dokumencie tym przedstawiono architekturę usług zróżnicowanych.

### **Dokumentacja techniczna IBM<sup>(R)</sup> (Redbooks)**

TCP/IP More Cool Things than Ever



W podręczniku tym przedstawiono scenariusze demonstrujące typowe rozwiązania i konfiguracje protokołu TCP/IP. Podane informacje ułatwiają planowanie, instalowanie, dostosowywanie i konfigurowanie TCP/IP na serwerze iSeries, a także rozwiązywanie problemów. Nie opisano wprowadzanie funkcji jakości usługi, zamieszczono jednak informacje na temat serwera katalogów LDAP.

TCP/IP Tutorial and Technical Overview



Podręcznik ten stanowi wprowadzenie do protokołu TCP/IP. Zawiera także opis zestawu protokołów i aplikacji TCP/IP. Funkcję jakości usługi omówiono w rozdziale 22 w części *Part 3. Advanced concepts and new technologies*.

### **Tematy pokrewne w Centrum informacyjnym iSeries**

Usługi katalogowe (LDAP)

Oprócz podstawowych informacji dotyczących serwera katalogów omówiono tu konfigurowanie, administrowanie i rozwiązywanie problemów. Zamieszczono również odsyłacze do innych zasobów związanych z konfigurowaniem serwera katalogów.



**IBM**