



# *Comunidade de Suporte da Cisco em Português - Webcast ao vivo:*

Quality of Service - QoS

Astor Alcantara  
CSE – Customer Support Engineer

06 de Maio de 2015

# *Comunidade de Suporte Cisco em Português- Webcast ao vivo:*

O especialista de hoje é:



**Astor Alcantara**

CSE – Customer Support Engineer

Com a participação de:



**Daniel Siman**

CSE – Customer Support Engineer

# Obrigado por estar com a gente hoje!

Durante a apresentação, serão feitas algumas perguntas para o público.  
Dê suas respostas, participe!



# Obrigado por participar!

Se você deseja uma cópia dos slides da apresentação, vá ao link:



<https://supportforums.cisco.com/pt/document/12499341>

Ou escaneie:



# Envie a sua pergunta agora!

Use o painel de perguntas e respostas (P&R) para enviar suas perguntas, os especialistas irão responder em tempo real.



# *Webcast com Especialistas em Tecnologia da Comunidade da Cisco*

## QoS – Quality of Services

Astor Alcantara

CSE – Customer Support Engineer

06 de Maio de 2015

# Agenda

- QoS Visão Geral
- O que é QoS?
- Modelos de QoS
- Classificação e Marcação
- Gerenciamento de Congestionamento
- Técnicas para evitar o Congestionamento



# *QoS – Quality of Services*

# O que é QoS ?



## ✓ Quality of Services (QoS)

- QoS é a habilidade de fornecer diferentes prioridades a diferentes aplicações, usuários, e fluxos de dados, ou garantir um certo nível de performance a um nível de dados.
- Diferentes níveis de serviços para diferentes “CLASSES” de fluxos de dados.



# Porque usar QoS?

## ✓ Alta competição de recursos no link

- Múltiplos fluxos de tráfego compartilhando o mesmo link.
- Cada aplicação tem suas características próprias.

## ✓ Como consequência disso ocorre o enfileiramento (queueing).

- Quando pacotes podem sofrer atraso ou serem dropados.
- Taxa de transmissão de pacotes diminui.



# Solução

## ✓ QoS

- Com o QoS, a congestionamento da rede pode ser controlado.
- Atraso (Delay) / Drop / Throughput (Taxa de transferência) são controlados.



**Quality of Service**

# Modelos de QoS

✓ Existem 2 modelos de QoS

1) Integrated Services

2) Differentiated Services

# Integrated Services (IntServ)

- O IntServ é definido pela RFC 1633.
- Um modelo orientado a conexão.
- Todo o fluxo de dados tem uma reserva explícita fim a fim (End-to End).
- Baixo poder de escalabilidade.

# Differentiated Services (DiffServ)

- Definido pela RFC 2475.
- Modelo não orientado a conexão.
- Esse modelo explica como o tráfego é agrupado em classes.
- Escalável.
- Os pacotes são marcados e processados segundo seu rótulo DSCP ou IP Precedence.

# Classificação e Marcação

- ✓ Para que o modelo DiffServ funcione, o tráfego deve ser colocado cada um em sua respectiva classe.
  - Processo de classificação.
- ✓ A Classificação dos tráfegos normalmente ocorre na entrada do fluxo.
- ✓ Na Classificação, os pacotes também podem ser codificados internamente.
  - Processo de marcação.



# Tipos de Marcação

✓ A Classificação e a Marcação podem acontecer em múltiplos lugares:

1) Camada 2 (Class of Services – CoS)

❖ Acontece no cabeçalho Ethernet 802.1q.

2) Camada 3 (Type of Services – ToS)

❖ IP Precedence & DSCP (Differentiated Services Code Point)

3) Camada 4

❖ Portas UDP e TCP

# Questão 1

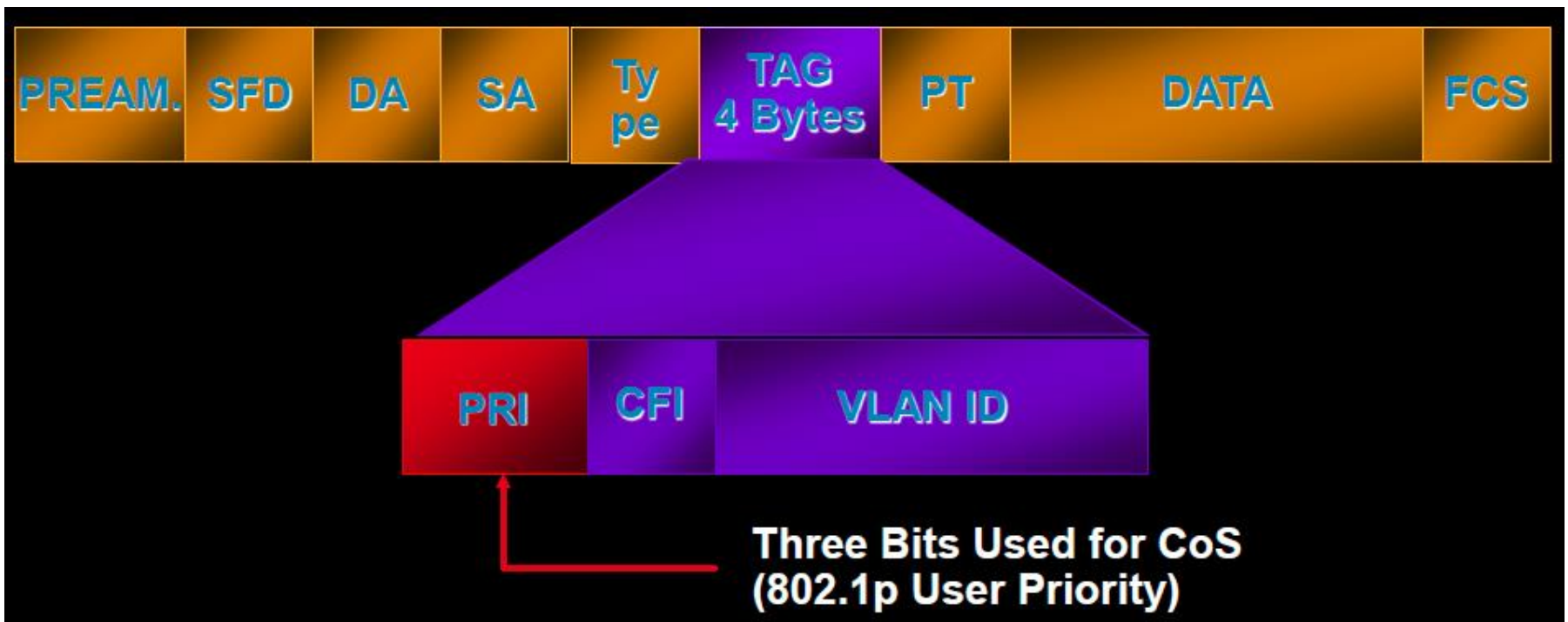
- Em qual modelo de QoS podemos utilizar a classificação de tráfego?
  - 1) IntServ
  - 2) Diffserv
  - 3) Class Based
  - 4) Weighted Fair Queueing

# Marcação

# Tipos de Marcações

## ✓ Na camada 2

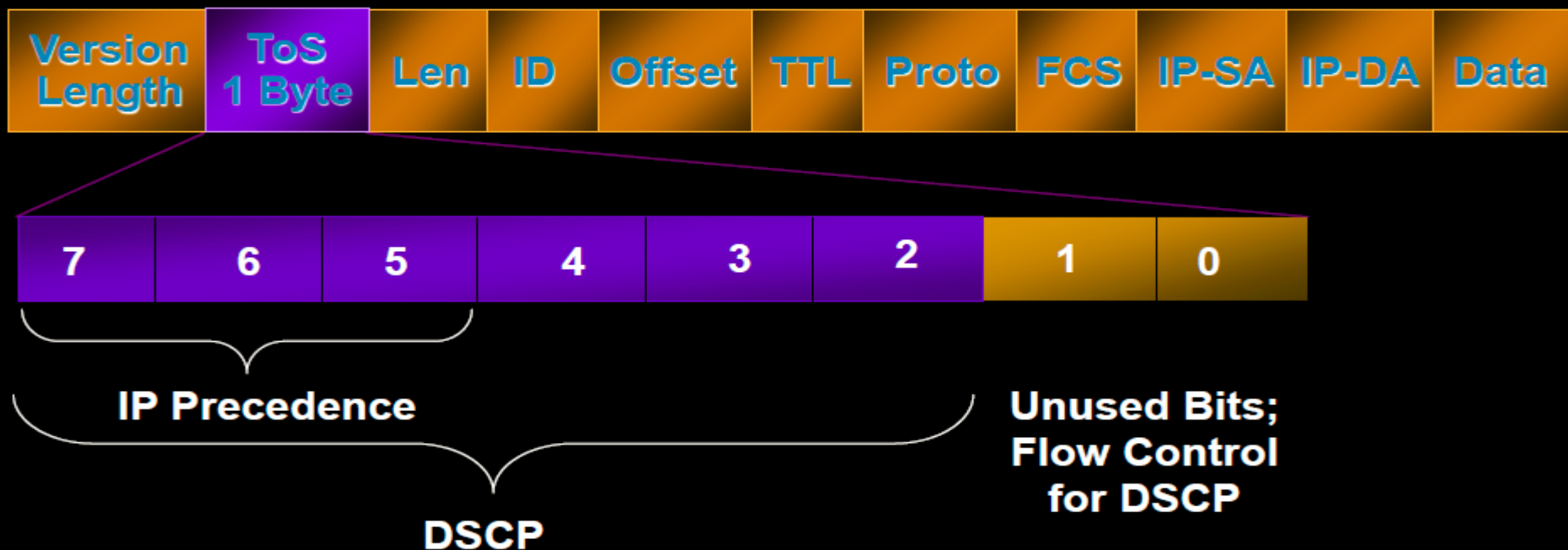
- 802.1q / ISL - CoS bits (3 bits)



# Tipos de marcações (cont...)

## ✓ Na camada 3 (ToS byte)

- IP Precedence (3 bits)
- DSCP (6 bits)



**Standard IPV4: Three MSB Called IP Precedence  
(DiffServ May Use Six D.S. Bits Plus Two for Flow Control)**

# IP Precedence

- 7 (Network)
- 6 (Internet)
- 5 (Critical)
- 4 (flash-override)
- 3 (flash)
- 2 (Immediate)
- 1 (Priority)
- 0 (Routine)



<b>Name</b>	<b>Decimal Value</b>	<b>Binary Value</b>
Routine	Precedence 0	000
Priority	Precedence 1	001
Immediate	Precedence 2	010
Flash	Precedence 3	011
Flash Override	Precedence 4	100
Critic/Critical	Precedence 5	101
Internetwork Control	Precedence 6	110
Network Control	Precedence 7	111

# Marcação DSCP

## ✓ Padrão (Default)

- ❖ Melhor esforço (Sem marcação).
- ❖ Valor de DSCP igual a valor 0 ( 000 000).

## ✓ EF (Expedite Forwarding)

- ❖ Melhor marcação, oposto do DSCP=0.
- ❖ Tráfego prioritário (Maior marcação).
- ❖ Valor de EF=46 (101 110).



# Marcação DSCP (Cont...)

✓ AF (Assured Forwarding)

❖ Largura de banda garantido.

Application Class	Media Application Examples	PHB	Admission Control	Queuing and Dropping
VoIP Telephony	Cisco IP Phone	EF	Required	Priority Queue (PQ)
Broadcast Video	Cisco IPVS, Enterprise TV	CS5	Required	(Optional) PQ
Real-Time Interactive	Cisco TelePresence	CS4	Required	(Optional) PQ
Multimedia Conferencing	Cisco CUPC, WebEx	AF4	Required	BW Queue + DSCP WRED
Multimedia Streaming	Cisco DMS, IP/TV	AF3	Recommended	BW Queue + DSCP WRED
Network Control	EIGRP, OSPF, HSRP, IKE	CS6		BW Queue
Call-Signaling	SCCP, SIP, H.323	CS3		BW Queue
Ops/Admin/Mgmt (OAM)	SNMP, SSH, Syslog	CS2		BW Queue
Transactional Data	ERP Apps, CRM Apps	AF2		BW Queue + DSCP WRED
Bulk Data	E-mail, FTP, Backup	AF1		BW Queue + DSCP WRED
Best Effort	Default Class	DF		Default Queue + RED
Scavenger	YouTube, Gaming, P2P	CS1		Min BW Queue

# Marcação DSCP (Cont...)

## ✓ 4 Classes:

- AF $xy$  , onde x = de 1 a 4.
- Quanto maior o valor de “X” mais importante o tráfego.
- Ex: AF13; AF21; AF43; AF43

Ex: AF $43$  > AF $33$ .

## ✓ 3 valores de ordem de descartes (Drop)

- AF $xy$ , onde y= de 1 a 3.
- Quanto maior o valor de “Y”, maior a precedência para o pacote ser descartado.
- Ex: AF1 $3$  é descartado primeiro que o AF1 $2$

# Marcação DSCP (Cont...)

## ✓ CS (Class Selector)

- Versão compatível com a marcação IP Precedence.

## ✓ Possui 7 classes:

- CS $x$ , onde  $x$ = de 1 a 7.
- Quanto maior o valor de “ $x$ ” mais importante é a marcação.

• Ex: CS $7$  > CS $6$  > CS $5$  > CS $4$ .

# Per-Hop Behaviours (PHB)

# DiffServ Code Points (DSCP)

Expedited Forwarding



46  
101110

Assured Forwarding

	Low Drop Pref	Med Drop Pref	High Drop Pref
Class 1	AF11	AF12	AF13
Class 2	AF21	AF22	AF23
Class 3	AF31	AF32	AF33
Class 4	AF41	AF42	AF43

10 12 14  
001010 001100 001110

18 20 22  
010010 010100 010110

26 28 30  
011010 011100 011110

34 36 38  
100010 100100 100110

Best Effort



0  
000000

xxx - IP Precedence mapping dd - drop probability

## Questão 2

✓ Qual é a marcação que é a mais provável de ser descartada entre os valores a seguir?

- 1) AF 42
- 2) AF 11
- 3) AF43
- 4) AF44
- 5) EF

# Classificação

# Configurando classes

✓ Podemos classificar o tráfego usando as opções do modelo MQC (Modular QoS CLI):

- 1) Match-any / Match-all
- 2) Access list (Classify based on source/destination IP, ports)
- 3) DSCP / IP PRECEDENCE
- 4) NBAR (Bit torrent /kazaa/ ftp)
- 5) Source Interface
- 6) Source/Destination MAC add

✓ Podemos também combinar múltiplos “matches” em uma única classe.

# Configurando classes (Cont...)

## 1) Definimos as classes

- Comando “**class-map**”.
- Escolhemos o critério do tráfego para o fazer o “match”.

## 2) Definimos a política (Traffic Policy)

- Comando “**policy-map**”.
- Aonde definimos as ações que queremos fazer com uma classe específica.

## 3) Aplicamos a política em uma interface

- Comando “**service-policy [in/out]**” usado na interface.



# Verificando / Monitorando a Configuração

- Comando usados para verificar e monitorar as classes e as políticas:
  - 1) *Show class-map*
  - 2) *Show run class-map*
  - 3) *Show policy-map*
  - 4) *Show run policy-map*
  - 5) *Show policy-map interface < >*

# Gerenciamento do Congestionamento

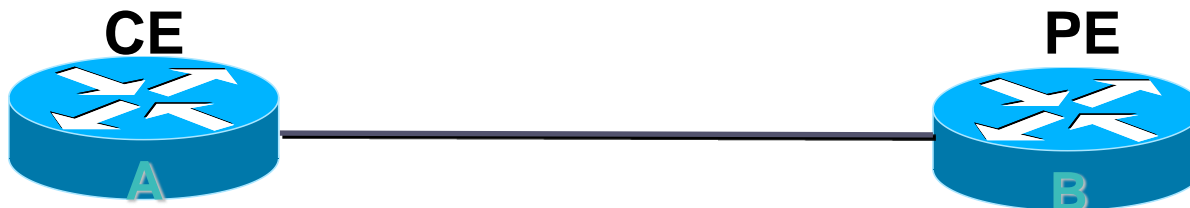
# Técnicas de Gerenciamento do Congestionamento

- É usado para lidar com o congestionamento assim que ele ocorrer.
  - Ex: Filas
- Tipos de Filas:
  - 1) FIFO (First in First Out)
  - 2) CBWFQ (Class Based Weighted Fair Queuing)
  - 3) Priority Queuing (PQ) / Low Latency Queuing (LLQ)



# Exemplo

- 1) Um link entre um PE e um CE já se apresenta congestionado com descarte de pacotes.
- 2) Eu configuro a fila LLQ para o tráfego de voz.
- 3) Eu configuro a fila CBWFQ para o tráfego que os clientes dependam de serviços WEB/FTP. Reservo 50% de largura de banda.
- 4) O tráfego restante (Ex:BitTorrent) configuro para ser descartado primeiro, fila FIFO.



# FIFO (First in First out)

- ✓ É o mais simples algoritmo de fila.
- ✓ É o mecanismo padrão de fila se nada for configurado.
- ✓ Premissa:
  - ❖ “Os pacotes saem na ordem que entram”
- ✓ Pacotes são dropados quando o buffer está cheio.
- ✓ Pode ser habilitado na interface com o comando:
  - ❖ “no fair-queue”

```
7604-C#show int GigabitEthernet3/29
```

```
GigabitEthernet3/29 is administratively down, line protocol is down (disabled)
```

```
Hardware is C6k 1000Mb 802.3, address is 0018.741e.2f80 (bia 0018.741e.2f80)
```

```
MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec,
```

```
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
```

```
Encapsulation ARPA, loopback not set
```

```
Keepalive set (10 sec)
```

```
Auto-duplex, Auto-speed
```

```
input flow-control is off, output flow-control is off
```

```
Clock mode is auto
```

```
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
```

```
Last input never, output never, output hang never
```

```
Last clearing of "show interface" counters never
```

```
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
```

```
Queueing strategy: fifo
```

```
Output queue: 0/40 (size/max)
```

```
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
```

```
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
```

```
0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
```

```
Received 0 broadcasts (0 IP multicasts)
```

```
0 runts, 0 giants, 0 throttles
```

```
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
```

```
0 watchdog, 0 multicast, 0 pause input
```

```
0 input packets with dribble condition detected
```

```
0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
```

```
0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
```

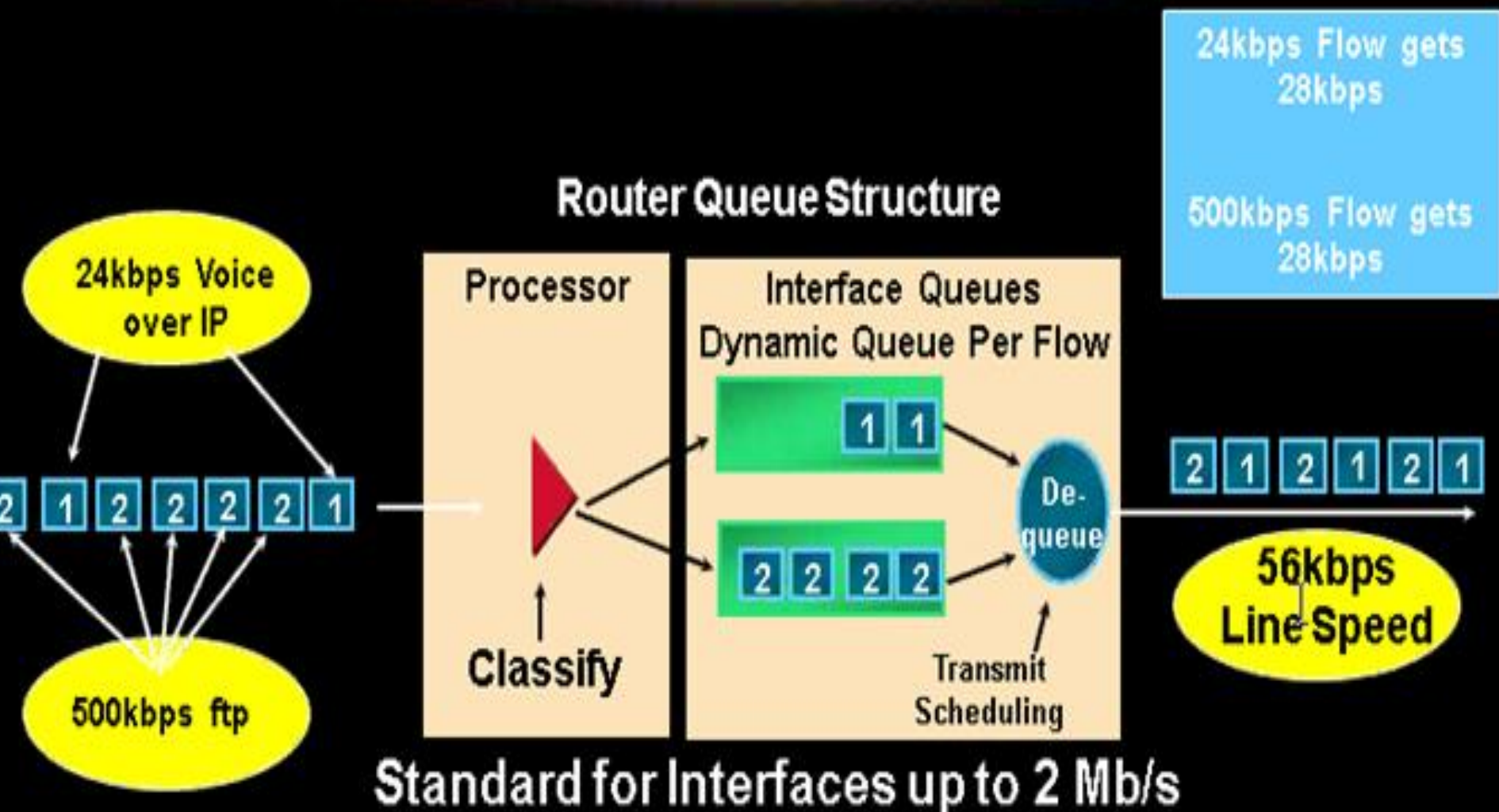
```
0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
```

```
0 lost carrier, 0 no carrier, 0 pause output
```

```
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

```
7604-C#
```

# Weighted Fair Queuing (WFQ)



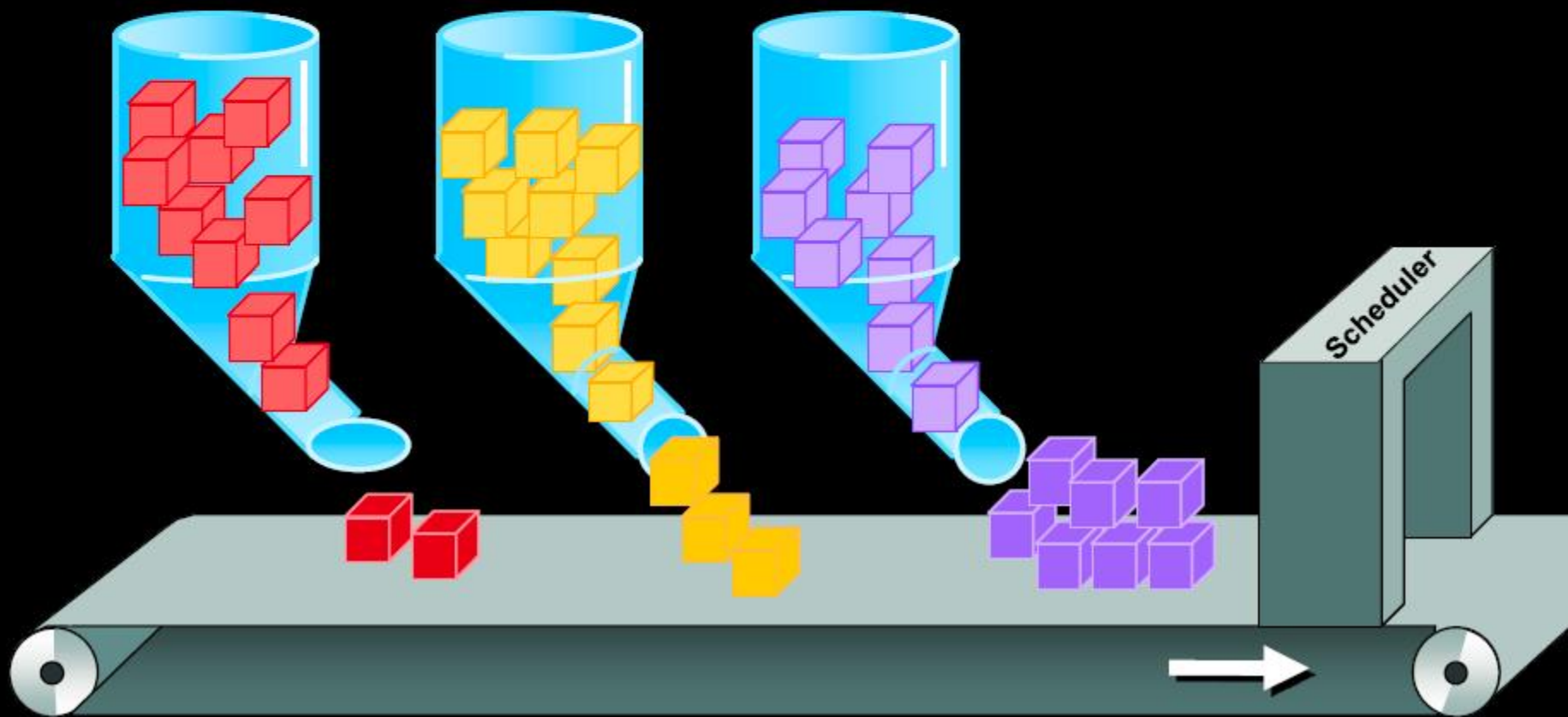
# CBWFQ (Class Based Weighted Fair Queueing)

- ✓ Permite customizar os tipos de tráfegos.
  - ❖ Classes são definidas usando a sintaxe do MQC.
  - ❖ “**bandwidth**” define o peso de cada classe.
  
- ❖ O peso vai ser uma parte relativa à largura de banda que será reservado do total do link.
  
- ❖ A reserva definida pelo “bandwidth” será um valor mínimo



# Class-Based Weighted Fair Queuing

- 64 classes (1 being default)
- WFQ in default class



# CBWFQ (Class Based Weighted Fair Queueing)

## ✓ Reservas:

- ❖ Em valores absolutos [Kbps]

- ❖ Por porcentagem “bandwidth percent [%]”

  - ☐ A referência será sempre a largura de banda da interface.

- ❖ A soma das porcentagens deve ser igual a largura de banda da interface.

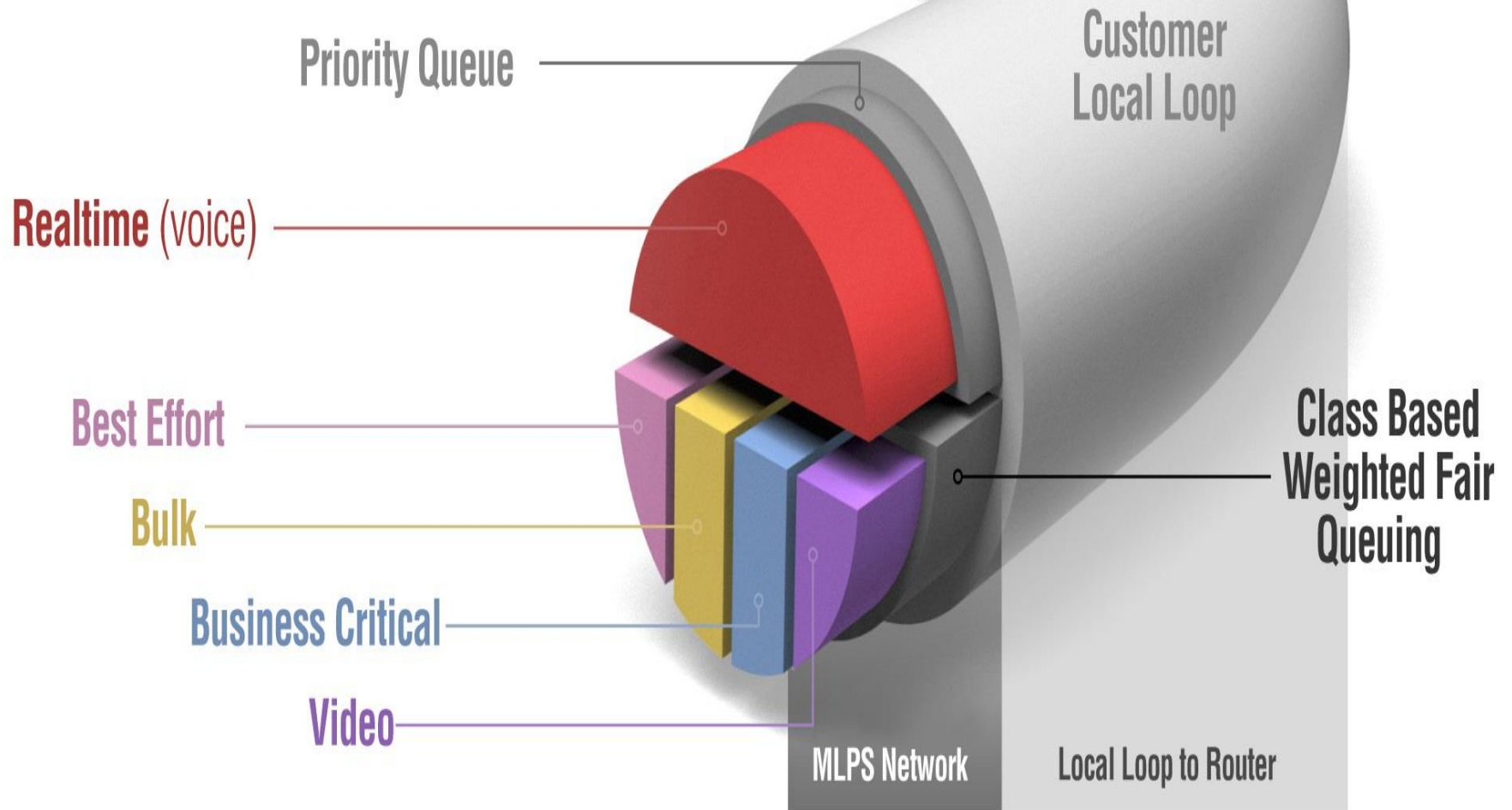
```
IOU4(config-if)#do show int Ethernet0/0
Ethernet0/0 is up, line protocol is up
  Hardware is AmdP2, address is aabb.cc00.0400 (bia aabb.cc00.0400)
  Internet address is 20.0.12.1/24
  MTU 1500 bytes, BW 10000 Kbit/sec, DLY 1000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
  Last input 00:00:37, output 00:00:06, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
  Queueing strategy: Class-based queueing ←
  output queue: 0/1000/0 (size/max total/drops)
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    475 packets input, 154011 bytes, 0 no buffer
    Received 464 broadcasts (0 IP multicasts)
    0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
    0 input packets with dribble condition detected
  2763 packets output, 292190 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
    0 unknown protocol drops
    0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
    0 lost carrier, 0 no carrier
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
IOU4(config-if)#
```

# LLQ (Low Latency Queue)

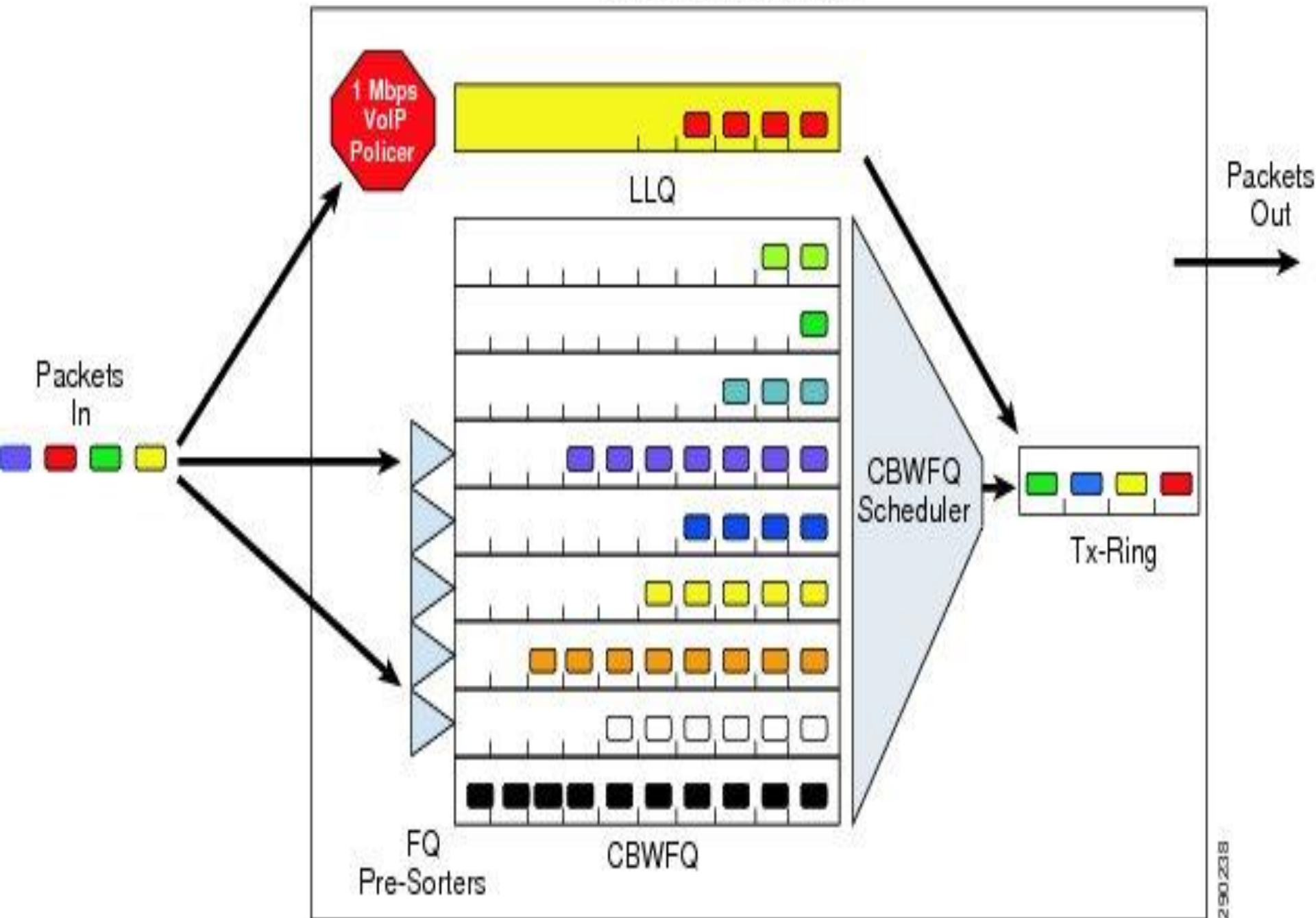
## ✓ Fila de Prioridade

- Permitido a fila dentro política (Policy-map)
  - Comando “**priority percent [%]**”
  - Ou pelo o comando “**priority [Kbps]**”
  - Pacotes nessa fila são sempre transmitidos primeiro.

# Class of Service



# IOS Interface Buffers



# Congestion Avoidance

# Técnicas para evitar o congestionamento

✓ Tem como objetivo de tentar evitar o congestionamento antes de acontecer:

❖ Através de estratégias de descarte de pacotes (***packet drop***).

❖ Tipos de estratégias de descarte:

WRED (Weighted Random Early Detection)

Tail Drop

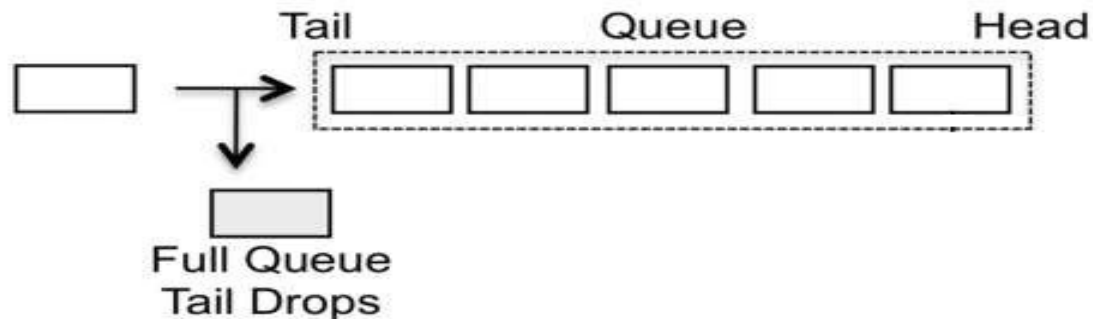


# Tail Drop

✓ Por padrão, todas as filas usam o mecanismo de *Tail Drop*

❖ Acontece quando a fila está cheia, novos pacotes tentando entrar na final da fila e não são permitidos, como consequência são dropados.

❖ Todos os tráfegos são tratados igualmente no tail drop.



# Random Early Detection (RED)

- ✓ RED é uma técnica para evitar o congestionamento
  - ❖ O RED age proativamente descartando pacotes randomicamente da fila antes que o buffer chegue a 100%.
- ✓ Sem o RED quando a fila está cheia, todos os pacotes que chegam são dropados – Tail Drop.

# WRED (Weighted Random Early Detection)

- ✓ WRED leva em consideração o peso (weight) ao algoritmo de descarte.
  - ❖ Então pacotes com o peso maior / alta marcação vai ter menor probabilidade de ser dropado.
  
- ✓ Configurado com o comando:
  - ❖ “*random-detect*”
  - ❖ Pode ser implementado com outros tipos de mecanismos de filas também.

# Configuração WRED

```
IOU4(config)#class-map HTTP
```

```
IOU4(config-cmap)#match protocol http
```

```
IOU4(config-pmap-c)#bandwidth percent 50
```

```
IOU4(config-pmap-c)#random-detect dscp-based
```

```
IOU4#show run policy-map WRED
```

```
policy-map POLICY
```

```
class HTTP
```

```
bandwidth percent 50
```

```
random-detect
```

```
End
```

```
IOU4(config)#int Ethernet0/0
```

```
IOU4(config-if)#service-policy out WRED
```

## Questão 3

✓ Nesse tipo de técnica os tipos de tráfegos são tratados igualmente, e é reservada a mesma largura de banda para cada um?

1)WRED

2)FIFO

3)Tail Drop

4)WFQ

5)CBWFQ

# Faça sua pergunta agora!



Utilize o painel do P&R para fazer sua pergunta

Faça perguntas sobre este webcast através do  
pergunte ao especialista

## Quality of Service - QoS



Astor Alcantara

Esta é a sua oportunidade de aprender e fazer todas as perguntas sobre Quality of Service – QoS.

**Evento iniciado hoje e vigente até o dia 29 de Maio de 2015.**

<https://supportforums.cisco.com/pt/discussion/12499271>

Encontre mais eventos na Comunidade de Suporte da Cisco

# Próximo Webcast (Espanhol)

**Tema:** Planificación y Despliegue de IPv6



**Terça-feira 26 de Maio:**

10:00 AM do México

Com o especialista da Cisco: **Alvaro Retana**



# Cisco Support Community Português – Pergunte ao especialista



**Marco Rojas**

Customer Support Engineer

## **Tema: Call Routing em Cisco Unified Communications Manager**

Com o especialista **Marco Rojas**.

- Evento disponível entre os dias 4 à 22 de Maio.

# Cisco Support Community Português – Pergunte ao especialista



**Kenny Araya**

Customer Support Engineer

**Tema: Configuração e Troubleshooting de troncos SIP em CUCM**

Com o especialista **Kenny Araya**.

- Evento disponível entre os dias 18 à 29 de Maio.

# Reconhecimentos na Comunidade



O reconhecimento como "Participantes em Destaque" da comunidade é entregue para os membros que demonstrem liderança e compromisso como participantes de cada comunidade.

## Categorias:

O Novato  
Melhor Publicação  
Escolha da audiência

Como participar? Postando conteúdos: Documentos, Blogs, ví

Classificação	Usuário	Pontos
1	 bruno rangel  	1,421
2	 dsobrinho  	955

# Convidamos vocês a colaborar ativamente com a Comunidade em Português e em nossas mídias sociais



<https://supportforums.cisco.com/community/5141/comunidade-de-suporte-cisco-em-portugues>



Portugal: <http://www.facebook.com/ciscoportugal>  
Brasil: <http://www.facebook.com/CiscoDoBrasil>



Portugal: <https://twitter.com/CiscoPortugal>  
Brasil: <http://twitter.com/CiscoDoBrasil>



Portugal: <http://www.youtube.com/user/ciscoportugal>  
Brasil: <http://www.youtube.com/user/ciscoDoBrasilTV>

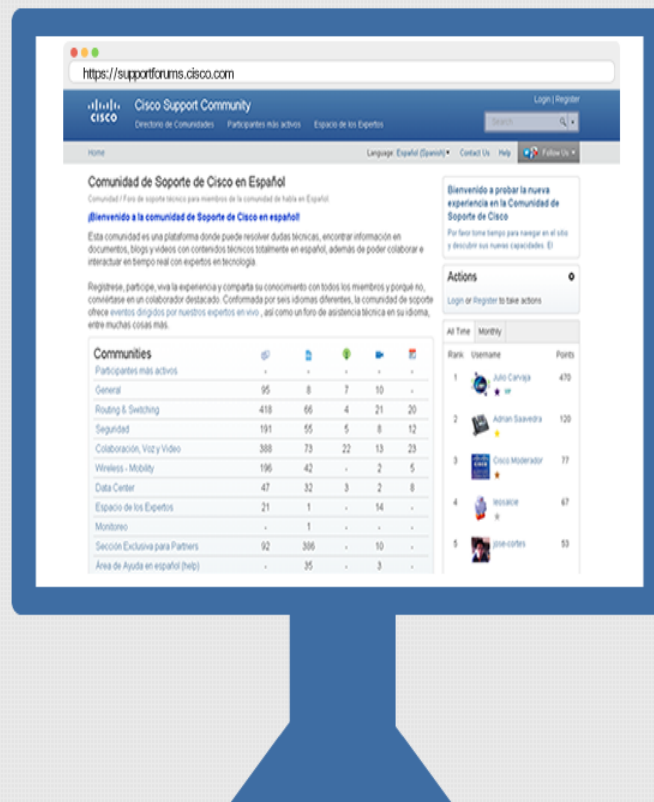


Portugal: <http://ciscoportugalblog.wordpress.com/>

## Faça parte da Comunidade de Suporte Cisco!

Aqui você pode esclarecer dúvidas técnicas, encontrar informações em documentos, blogs e vídeos inteiramente em português, além de ser capaz de colaborar e interagir em tempo real com especialistas em tecnologia.

<https://supportforums.cisco.com>



# Qualifique o conteúdo da Comunidade de Suporte da Cisco em Português.

As estrelas dadas aos Documentos, Blogs e Vídeos agora valem pontos!



Incentive os participantes da Comunidade avaliando o conteúdo postado por eles.

[Saiba mais](#)

## **Agora é possível qualificar as discussões, documentos, blogs e vídeos!!!**

# A sua opinião é importante para nós!!!

Para preencher a pesquisa de satisfação, aguarde um momento e a pesquisa aparecerá automaticamente ao fechar o browser da sessão.

*Obrigado por sua participação!*

Pedimos para que preencham nossa pesquisa de satisfação







**CISCO**