

Banda Larga: Extração de Parâmetros da Qualidade do Serviço a partir do CDR (Call Detail Record)

Esse tutorial apresenta uma forma de extrair indicadores de qualidade banda larga por usuário, localidade, região ou estado. A extração dos indicadores pode abranger 100% da base de clientes do operador, com coletas centralizadas e baseadas no CDR (Call Detail Record) de dados. O CDR apresentado nesse tutorial é do RADIUS, porém a extração também pode ser feita no CDR com DIAMETER.



Luciano Henrique Duque

Engenheiro Eletricista, com Ênfase em Eletrônica e Telecomunicações, pelo Instituto Nacional de Telecomunicações (INATEL, 1994) e Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília (UnB, 2008).

É Professor Mestre do UniCEUB (Centro Universitário de Brasília) no curso de Engenharia da Computação, Professor da Faculdade ANHANGUERA/FACNET-DF e Pesquisador Vinculado a FUNADESP.

Atuou como Engenheiro Especialista em Redes na Oi/BrasilTelecom.

Atualmente é Engenheiro Consultor de Telecomunicações e Redes da VISENT Tecnologia.

Tem vasta experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Telecomunicações e eletrônica, atuando principalmente nos seguintes temas: projetos para regularização de serviços junto a Anatel, e Consultorias na área de TV Digital, IPTV e Redes Banda Larga.

Email: luciano.duque@brturbo.com.br

Categoria: Banda Larga

Nível: Introdutório

Enfoque: Técnico

Duração: 15 minutos

Publicado em: 31/10/2011

A internet surge como peça fundamental no processo de construção de sociedades competitivas e convergentes. Essas sociedades são orientadas para a troca de informação em alta velocidade e com qualidade. O aumento da velocidade e qualidade de acesso a esta infraestrutura de informação são considerados fatores críticos para o desenvolvimento de novos conteúdos e aplicações multimídia. Esta transformação possibilitará a criação de conceitos inovadores de interatividade e de comunicação presentes em novas aplicações.

O Serviço de Banda Larga destina-se exclusivamente ao segmento de mercado de Operadores e Prestadores de serviços. Permite-lhes o desenvolvimento e a oferta de soluções de Internet rápida de elevada qualidade, a preços muito competitivos.

Visando uma maior competitividade e qualidade dos serviços banda larga, o tutorial apresenta uma forma de avaliação de indicadores de qualidade, extraído dos CDR-Radius para operadores de banda larga em qualquer tecnologia. Essa extração apresenta maior controle, coletas em 100% da base de clientes, facilita o planejamento e operação da rede do operador. É importante destacar que as coletas são centralizadas e não dependem da instalação de instrumentos no ambiente do usuário banda larga (Casa do usuário banda larga), no entanto, depende apenas da qualidade das informações que são habilitadas no CDR. Nesse contexto, o gerenciamento da qualidade do serviço e experiência do usuário são pontos fundamentais para o melhor controle e desempenho dos serviços de banda larga.

No cenário atual, as soluções de gerenciamento são baseadas em SNMP, que por sua vez não permitem gerenciar a qualidade de experiência do usuário. As ferramentas existentes gerenciam os elementos de rede, sem identificar o cliente específico de uma gama enorme de conexões (banda larga) estabelecidas.

O RADIUS (*Remote Authentication Dial In User Service*) é um protocolo de autenticação, autorização e *accounting*. O protocolo baseia-se em pergunta e resposta, que utiliza o protocolo de transporte UDP (portas 1812 e 1813). A autenticação verifica a identidade digital do usuário de um sistema banda larga, a autorização garante que um usuário autenticado somente tenha acesso aos recursos autorizados e, por fim, a *accounting* refere-se à coleta de informações sobre o uso dos recursos de um sistema pelos seus usuários. O *accounting* é gerado através de bilhetes de todos os usuários distribuídos na rede do operador de banda larga. O servidor radius pode armazenar os bilhetes ou ser armazenado em outro servidor definido pelo operador [3].

A RFC 2138 descreve o protocolo para a realização de autenticação, autorização, e informações de configuração entre uma rede de acesso servidor que deseja autenticar as suas ligações e uma compartilhada autenticação do servidor. O servidor RADIUS pode suportar uma variedade de métodos para autenticar um usuário. Os métodos que podem ser suportados são: PPP, PAP, CHAP ou UNIX login, e outros mecanismos de autenticação [3].

Autenticação no Radius

A autenticação é uma referência ao procedimento que confirma a validade do usuário que realiza a requisição de um serviço. Este procedimento é baseado na apresentação de uma identidade junto com uma ou mais credenciais. As senhas e os certificados digitais são exemplos de credenciais.

Autorização no Radius

A autorização é a concessão de uso para determinados tipos de serviço, dada a um usuário previamente autenticado, com base na sua identidade, nos serviços que requisita e no estado atual do sistema. A autorização pode ser baseada em restrições, que são definidas por um horário de permissão de acesso ou localização física do usuário, por exemplo. Como exemplos de tipos de serviços temos: filtragem de endereço IP, atribuição de endereço, atribuição de rota, serviços diferenciados por QoS, controle de banda/gerenciamento de tráfego, tunelamento compulsório para determinado *endpoint* e criptografia.

Accounting no Radius

O procedimento de *accounting* é uma referência à coleta da informação relacionada à utilização de recursos de rede pelos usuários. Esta informação pode ser utilizada para gerenciamento, planejamento, cobrança e etc. A *accounting* em tempo real ocorre quando as informações relativas aos usuários são trafegadas no momento do consumo dos recursos [3]. As redes banda larga que usam RADIUS, há funções distintas para os equipamentos:

- **Cliente:** é o host que deseja usufruir de um recurso da rede, como por exemplo, um estação xDSL que deseja navegar na internet.
- **NAS (*Network Authentication Server*):** é o host que recebe uma solicitação do cliente e autentica esse pedido no servidor RADIUS. O NAS em banda larga é o concentrador ADSL BRAS.
- **Servidor RADIUS:** é o host que validará o pedido do NAS. A resposta do pedido de autenticação pode ser positiva (*Access-Accept*) acompanhada da tabela de parâmetros de resposta ou negativa (*Access-Reject*) sem nenhum parâmetro. As mensagens trocadas pelo RADIUS são:
- *Access-Request*, enviada para solicitar um serviço;

- *Access-Accept*, aceitação do serviço;
- *Access-Reject*, rejeição do pedido do serviço;
- *Access-Accounting*, contabilização do serviço, que no nosso caso é o tipo mais importante.

O RADIUS utiliza-se de atributos, que contém dados específicos para autenticação, autorização e contabilização. O atributo de contabilização é alvo principal desse tutorial, pois através desses atributos podemos extrair indicadores de qualidade do serviço banda larga. Segundo a RFC 2865, a tabela 1, representa os atributos do radius em seu campo.

Número do Atributo	Nome do Atributo	Número do Atributo	Nome do Atributo
1	User-Name	24	State
2	User-Password	25	Class
3	CHAP-Password	26	Vendor-Specific
4	NAS-IP-Address	27	Session-Timeout
5	NAS-Port	28	Idle-Timeout
6	Service-Type	29	Termination-Action
7	Framed-Protocol	30	Called-Station-Id
8	Framed-IP-Address	31	Calling-Station-Id
9	Framed-IP-Netmask	32	NAS-Identifier
10	Framed-Routing	33	Proxy-State
11	Filter-Id	34	Login-LAT-Service
12	Framed-MTU	35	Login-LAT-Node
13	Framed-Compression	36	Login-LAT-Group
14	Login-IP-Host	37	Framed-AppleTalk-Link
15	Login-Service	38	Framed-AppleTalk-Network
16	Login-TCP-Port	39	Framed-AppleTalk-Zone
18	Reply-Message	60	CHAP-Challenge
19	Callback-Number	61	NAS-Port-Type
20	Callback-Id	62	Port-Limit
22	Framed-Route	63	Login-LAT-Port
23	Framed-IPX-Network		

Tabela 1: Atributos Radius [3,4]

Se detalhando um pouco mais o cabeçalho do protocolo RADIUS, podemos observar que existem alguns cabeçalhos padronizados (conforme tabela 1), como o *Acct-Session-Id*, e outros específicos dos fabricantes, os chamados VSA (*Vendor-Specific Attribute*). O VSA tem por objetivo enriquecer o bilhete CDR, com informações que podem contribuir para avaliação da conexão ADSL, ou mesmo, se for uma conexão VoIP inserir informações da qualidade da ligação.

Banda Larga: Infraestrutura de Rede ADSL Simplificada

A rede banda larga com tecnologia ADSL pode ser apresentada com a tecnologia Ethernet e ATM, conforme a infraestrutura do operador. As figuras 1 e 2 representam respectivamente tecnologia Ethernet e ATM como transporte.

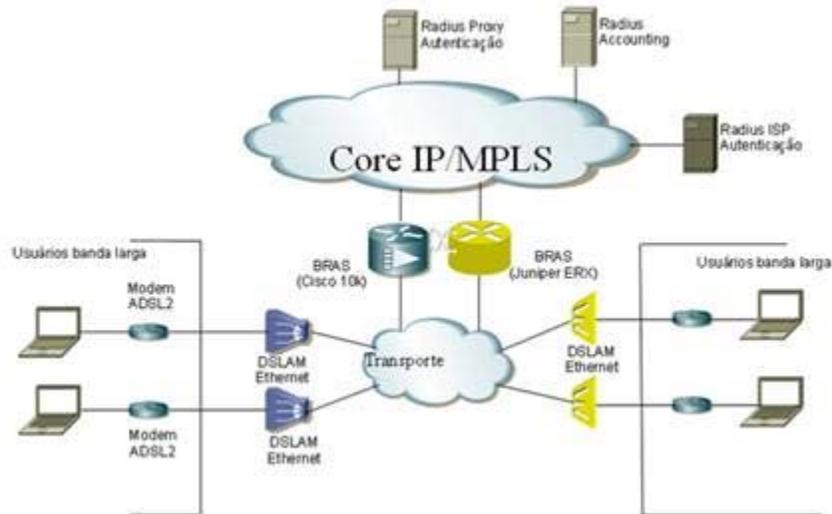


Figura 1: Rede ADSL com tecnologia Ethernet

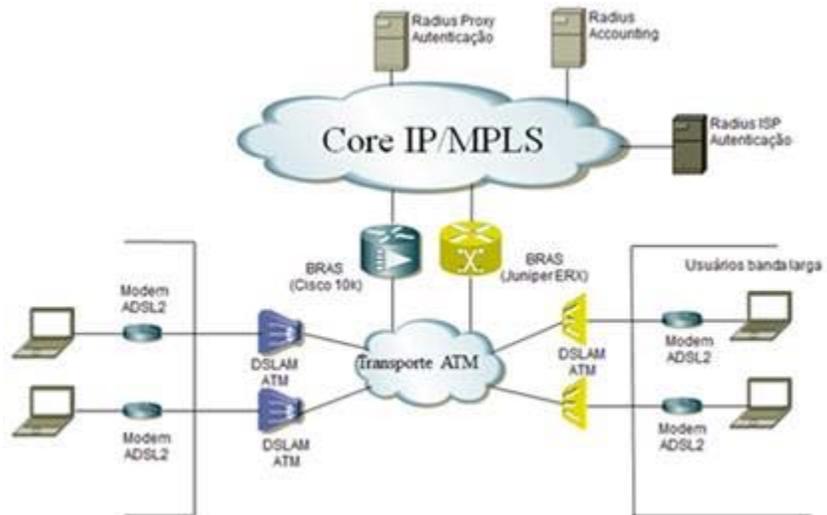


Figura 2: Rede ADSL com transporte ATM

As figuras 1 e 2 em relação a extração de dados do bilhetes RADIUS, ocorrem da mesma forma, o que se observa é que existe mudança na tecnologia de transporte, Ethernet e ATM.

Modem ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)

É a denominação comum para linha digital de assinante assimétrica, sua função é adequar os dados para que possam ser transmitidos sem erro e com qualidade sobre a rede metálica (par telefônico). A tabela 2 abaixo apresenta algumas recomendações da tecnologia de modems banda larga.

Nome da Tecnologia de Mercado	Órgão Padronizador	Taxa máxima de Download	Taxa máxima de Upload
ADSL	ANSI T1.413-1988	8 Mbit/s	1 Mbit/s
ADSL-G.DMT	ITU-G99.1	12 Mbit/s	1,3 Mbit/s
ADSL Lite (G.Lite)	ITU-G99.2	1,5 Mbit/s	512 kbit/s
ADSL2	ITU-G99.3/4	12 Mbit/s	1 Mbit/s
ADSL2+	ITU-G99.5	24 Mbit/s	1 Mbit/s

Tabela 2: tecnologia de modems ADSL [adaptado de 1]

DSLAM (*Digital Subscriber Line Access Multiplexer*)

Combina uma terminação de alta densidade de linhas xDSL via fibra óptica para uma rede com *backbone* ATM ou IP. No DSLAM cada modem de usuário tem a sua porta correspondente no DSLAM [2].

BRAS (*Broadband Remote Access Server*)

Equipamentos responsáveis por agregar conexões vindas de um ou mais DSLAM's instalados na planta do operador. Estes equipamentos são os responsáveis também por terminar a sessão PPP do assinante e também pode designar um endereço IP válido ao mesmo [2].

Banda Larga: Dados do Bilhete Radius

O bilhete de RADIUS é composto de um **start (início da seção)** e **stop (fim da seção)**, e o processo inicia-se pelo BRAS (NAS) através de solicitações de acesso do usuário. É importante salientar que as configurações devem ser realizadas no RADIUS de forma que os **parâmetros enviados sejam configurados no servidor (RADIUS)**, caso contrário, o atributo não será mostrado [2]. A figura 3 apresenta um exemplo de bilhete RADIUS com as informações da conexão.

```
ERX START                               ERX STOP:
Mon Sep 19 16:00:00 2011                 Mon Sep 19 16:06:59 2011
Acct-Status-Type = Start                  Acct-Status-Type = Stop
User-Name = "fulano@fulano.com.br"        User-Name = "fulano@fulano.com.br"
Event-Timestamp = 1127156399              Event-Timestamp = 1127156619
Acct-Delay-Time = 0                       Acct-Delay-Time = 0
NAS-Identifier = "BRAS001"                 NAS-Identifier = "BRAS001"
Acct-Session-Id = "erx atm 4/0.112514:112.514:0103729263"
NAS-IP-Address = 204.3.194.251             NAS-IP-Address = 204.3.194.251
Class = "35"                               Class = "35"
Service-Type = Framed-User                 Service-Type = Framed-User
Framed-Protocol = PPP                      Framed-Protocol = PPP
Framed-Compression = None                 Framed-Compression = None
Unisphere-PPPoE-Description = "pppoe 00:0e:50:45:be:28"
Framed-IP-Address = 204.4.115.36           Framed-IP-Address = 204.4.115.36
Framed-IP-Netmask = 255.255.255.255       Framed-IP-Netmask = 255.255.255.255
Calling-Station-Id = "#BRAS001# RCD001 6/7#112#514"
Connect-Info = "speed:UBR"                 Unisphere-Ingress-Policy-Name = "de_usuario"
NAS-Port-Type = xDSL                       Unisphere-Egress-Policy-Name = "para_usuario"
NAS-Port = 1081082370                       Calling-Station-Id = "#BRAS001# RCD001 6/7#112#514"
NAS-Port-Id = "atm 4/0.112514:112.514"     Acct-Input-Gigawords = 0
Acct-Authentic = RADIUS                     Acct-Input-Octets = 142979
                                             Acct-Output-Gigawords = 0
                                             Acct-Output-Octets = 566690
                                             Unisphere-Input-Gigapackets = 0
                                             Acct-Input-Packets = 1049
                                             Unisphere-Output-Gigapackets = 0
                                             Acct-Output-Packets = 1073
                                             Connect-Info = "speed:UBR"
                                             NAS-Port-Type = xDSL
                                             NAS-Port = 1081082370
                                             NAS-Port-Id = "atm 4/0.112514:112.514"
                                             Acct-Authentic = RADIUS
                                             Acct-Session-Time = 419
                                             Acct-Terminate-Cause = User-Request
```

Figura 3: Bilhete RADIUS com tecnologia de transporte ATM

Algumas das informações importantes na tratativa de bilhetes CDR-RADIUS são apresentadas a seguir:

- **Acct-Status-Type = Start**: identifica o tipo do bilhete (start)
- **User-Name = fulano@fulano.com.br** identifica qual o usuário da conexão ADSL. Presente em start e stop.
- **NAS-Identifier = "BRAS001"** representa qual concentrador ADSL que o usuário fulano@fulano.com.br está conectado. Presente em start e stop.
- **Acct-Session-Id = "erx atm 4/0.112514:112.514:0103729263"** identifica a interface física e lógica que o usuário fulano@fulano.com.br está conectado. Presente em start e stop.
- **NAS-IP-Address = 204.3.194.251**: representa o endereço IP do BRAS que o usuário está conectado. Presente em start e stop.
- **Framed-IP-Address = 204.4.115.36**: endereço IP que o usuário está conectado e está presente nos dois bilhetes, start e stop.
- **Calling-Station-Id = "#BRAS001#RCD001 6/7#112#514"**: indica a interface na qual o BRAS termina na rede de dados. Essa informações estão presentes em start e stop.
- **Acct-Input-Octets = 113087**: Total de octetos transmitidos no upload, informação importante que permite cálculo de velocidade média por usuário. Essa informação é contida apenas no bilhete de stop.
- **Acct-Output-Octets = 4076792**: Total de octetos transmitidos no download, informação importante que permite cálculo de velocidade média por usuário. Essa informação é contida

- apenas no bilhete de stop.
- **NAS-Port = 1081082370:** Informação comum ao bilhete de start e stop, e apresenta o mesmo valor para uma conexão, ou seja, cada usuário apresenta um número de NAS-port.
 - **Acct-Session-Time = 419:** Tempo em que a sessão ficou ativa, comum ao bilhete de stop.
 - **Acct-Terminate-cause:** User-request indica o motivo pelo qual a conexão do usuário foi interrompida (desconectada), podendo ter os seguintes motivos: a) o NAS (BRAS operador) terminou a conexão por motivos de falha; b) Conexão encerrada por falha na portadora do modem local ou remoto, que pode indicar falha na rede metálica.
 - **Velocidade instantânea (Mbit/s)** é possível de se obter no bilhete RADIUS, se configurado corretamente no concentrador BRAS (NAS), onde é enviado eventos de contabilização entre os bilhetes Start e Stop. Para obter a velocidade instantânea, o que deve ser configurado é o **interim-update**, que é um atributo que permite o envio de informações de contabilização **entre Stop-Start**. Esse atributo deve ser configurado no BRAS, assim o mesmo envie as informações de update sobre o consumo de bytes [5]. Essa ativação do interim-update é feita no BRAS e seu comando para ativação depende do fabricante do NAS, porém ela é muito importante para extração dos bytes consumidos a cada período de tempo, antes do fechamento da sessão (stop). O VSA quando ativo pode contribuir com a qualidade das informações no bilhete, que depende da inserção por parte do fabricante de BRAS.

Extração de indicadores banda larga via SNMP

O SNMP (*Simple Network Management Protocol*) é um protocolo de gerenciamento de informações para um elemento de rede, e essas são inspecionadas ou alteradas por usuários logicamente remotos (RFC1157). O SNMP é suportado pelos elementos de redes, no entanto, não existe uma vinculação direta entre a identificação do **usuário** e a **interface para qual está sendo feita a coleta**, isso dificulta a extração de indicadores banda larga por usuário ADSL. No BRAS (NAS), a quantidade de interfaces é da ordem dezenas de milhares, e o SNMP, em determinados momentos pode provocar aumento de CPU do elemento de rede. O SNMP em determinadas circunstâncias pode prejudicar a execução de outros processos e causar funcionamento incorreto de elemento de rede.

Extração de indicadores banda larga via CDR-Radius

A extração de indicadores via CDR-Radius tem as seguintes vantagens:

- Eficiência de 100% na coleta de estatísticas na rede do operador, no entanto, sem provocar elevação de CPU e queda de desempenho dos elementos de rede.
- A Operação na geração de estáticas por bilhete Radius (CDR) independe do conhecimento do operador em relação às diversas tecnologias e fabricantes dos elementos de rede (habilitação de MIB's de elementos de rede).
- Agilidade e eficiência na geração de relatórios por usuário banda larga.
- Convergência na geração e análise da qualidade do serviço oferecida na rede banda larga, sendo centralizada em um ferramenta que faz a tratativa independe de sua tecnologia utilizada com a utilização dos CRD's Radius/Diameter.
- Auxílio na pró-atividade com eficiência nas quedas isoladas ou conjuntas de seções de usuários xDSL ou 3G, em qualquer ponto de atuação do operador.
- Verificação de falha no sistema de banda larga sem a necessidade de mão de obra especializada e foco no gerenciamento do serviço e sua qualidade.
- Quedas e flutuações nas conexões dos usuários podem ser mapeadas e gerado um relatório estatístico sobre a qualidade da rede banda larga do operador.
- A coleta CDR-radius permite gerenciar a qualidade do nível do serviço banda larga.
- Possibilidade de geração de um relatório de QoE (*Quality of Experience*) baseados nas falhas de conexões de usuários e banda média trafegada pelo usuário em um período determinado período de tempo.
- Possibilita a realização de campanhas de marketing em localidades, regiões ou estados em que a quantidade de usuários conectados é pequena, quando comparado com o total de usuários ativos. Nesse contexto, ações de marketing podem resgatar uma maior utilização do serviço banda larga, possibilitando um aumento da receita naquela localidade região ou estado.
- Convergência no gerenciamento independente da tecnologia e fabricante, possibilitando a integração das plataformas de CDR já existentes para bilhetes de voz.
- A coleta por bilhete CDR-radius auxilia no planejamento da rede banda larga, através de gerações de estáticas de consumo, banda, quedas de conexões e quantidade de usuários conectados por localidade, região e estado. As coletas auxiliam na otimização, expansão e ações corretivas em relação a altos índices de falhas na rede banda larga ADSL.
- Possibilita a visualização da quantidade dos recursos disponíveis e que estão sendo utilizados, por hora, dia mês e ano, possibilita e auxilia as projeções de crescimento por



localidade, região, ou estado.

Banda Larga: Proposta de extração de Indicadores banda larga via CRD-Radius:

Através dos bilhetes CDR-RADIUS, podemos extrair alguns dados importantes que auxiliam na avaliação da qualidade da rede banda larga. Esses dados são apresentados a seguir.

Medições de velocidade média consumida por usuário banda larga (RMU: Taxa média por usuário)

Esse parâmetro possibilita traçar o perfil de consumo de banda por usuário ADSL, por localidade, região e estado. Esse parâmetro auxilia no planejamento do crescimento da rede banda larga, identificando o perfil de consumo do usuário.

$$RMU_{\text{output/usuário}} = \frac{(\text{Acct} - \text{Output} - \text{Octets}) \times 8\text{bits}}{(\text{Acct} - \text{Session} - \text{Time} = \text{segundos})} = \text{bps}$$

$$RMU_{\text{input/usuário}} = \frac{(\text{Acct} - \text{input} - \text{Octets}) \times 8\text{bits}}{(\text{Acct} - \text{Session} - \text{Time} = \text{segundos})} = \text{bps}$$

Medições de velocidade instantânea consumida por usuário banda larga (RIU)

Esse parâmetro possibilita traçar o perfil de consumo de banda por usuário ADSL, por localidade, região e estado. Essa contabilização deve ser ativa no BRAS (NAS), e deve ser configurado o período de envio de contabilizações entre start e stop. Os fabricantes de BRAS sugerem que o tempo de contabilização não possa ser inferior a 30 minutos, nesse contexto, traçamos velocidade média a cada 30 minutos. Porém, observa-se que pelo SNMP não é possível de realizar uma coleta por usuário de forma centralizada e é permitido vai CDR.

$$RIU_{\text{output/usuário}} = \frac{\sum(\text{Acct} - \text{Output} - \text{Octets}) \times 8}{\text{Período Contabilização}} = \text{bps}$$

$$RIU_{\text{input/usuário}} = \frac{\sum(\text{Acct} - \text{Input} - \text{Octets}) \times 8}{\text{Período Contabilização}} = \text{bps}$$

Medições de velocidade média por equipamento de rede (RME: Taxa média por usuário)

Esse parâmetro permite analisar o consumo médio nos entroncamentos de DSLAM e BRAS sem a necessidade de coletas SNMP. Auxilia no planejamento das necessidades de aumento de infraestrutura de rede e apresenta simulações futuras de necessidade de crescimento da rede conforme demanda.

$$RMU_{\text{output/BRAS}} = \sum_{n=1}^n RMU(\text{output})_n = \text{bps (bits por segundo)}$$

$$RMU_{\text{input/BRAS}} = \sum_{n=1}^n RMU(\text{input})_n = \text{bps (bits por segundo)}$$

Medições de falhas por queda de portadora na linha do assinante (MFQCU)

Esse parâmetro permite avaliar as falhas físicas que ocorrem nas linhas dos assinantes, permitindo identificá-la por período do dia e auxiliar na identificação de problemas. Pode ser medida por equipamento BRAS ou por usuário.

$$MFQCU_{BRAS} = \sum_{n=1}^n (\text{Acct} - \text{Terminate} - \text{cause})$$

$$MFQCU_{usuário} = \sum_{n=1}^n (\text{Acct} - \text{Terminate} - \text{cause})$$

Acct - Terminate - cause = lost - carrier

Medições de encerramento de conexão partindo do NAS (MEC_NAS)

Esse parâmetro identifica a quantidade de interrupção de conexão partindo do NAS do operador. Esse parâmetro avalia e identifica a quantidade das desconexões provenientes do NAS.

$$MEC_NAS_{BRAS} \sum_{n=1}^n \text{Acct} - \text{Terminate} - \text{cause}$$

Acct - Terminate - cause: NAS - Error ou NAS - Request ou NAS - Reboot

Medição do tempo médio de conexão do usuário (TCU: Tempo de conexão do usuário)

Esse parâmetro permite avaliar o tempo em que o usuário está conectado na rede, ou seja, o tempo em que sua sessão ficou ativa, e sua interrupção foi efetuada pelo usuário. Esse parâmetro permite identificar o tempo médio que os usuários ficam com a sessão estabelecida, antes que o NAS interrompa a conexão por time out de sessão.

$$TCU = \frac{\sum \text{Acct} - \text{Session} - \text{Time}}{\sum \text{start}}$$

Medição da quantidade de usuários conectados por DSLAM (NUCD:)

Esse parâmetro permite avaliar a quantidade de usuários conectados por DSLAM, possibilitando a geração de relatórios de ocupação de recursos de rede por localidade, região e estado. Possibilita associar usuário conectado com usuário ativo no equipamento terminal (DSLAM), auxiliando em ações de marketing para melhor utilização dos recursos de rede disponíveis.



NUCD = \sum Calling - Station - Id = "#BRAS001#RCD001 6/7#112#514:

Este tutorial sugere uma implementação de um sistema centralizado de extração de parâmetros que podem indicar a qualidade do serviço banda larga, baseado em um ambiente RADIUS e podendo ser utilizado para o ambiente DIAMETER. Hoje já existem ferramentas na tratativa de bilhetes CDR de voz, como por exemplo, o **CDR-View**. Essa ferramenta (**CDR-View**) pode ser utilizada na tratativa e extração de parâmetros que podem indicar a qualidade da rede e do serviço banda larga.

No entanto, é importante destacar que os atributos (RADIUS/DIAMETER) devem ser habilitados, tornando o bilhete mais rico em parâmetros de qualidade, como por exemplo, ativar o interim-update. O VSA (*Vendor-Specific Attribute*) quando utilizado pode enriquecer mais ainda o bilhete, possibilitando uma extração eficiente e rica em parâmetros de qualidade. Nesse contexto, a plataforma **CDR-View** irá gerar indicadores de qualidade de forma centralizada em 100% da rede do operador. A extração de parâmetros de qualidade por CDR é centralizada e permite gerar um viés estatístico, se comparado com coletas realizadas pelo usuário em seu ambiente, pois não nos permite gerar um viés estatístico.

Referências

- [1] DSL Forum Technical Report TR-048, “ADSL Interoperability Test Plan”, abril 2002.
- [2] DSL Forum Technical TR-101, “Migration to Ethernet-Based DSL Aggregation”, abril 2006.
- [3] IETF RFC 2138. "Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)". Abril, 1997.
- [4] IETF RFC 2139. "RADIUS Accounting". Abril, 1997.
- [5] Interim-update, disponível em:
http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_2t/12_2t13/feature/guide/ftupdt.html#wp1040680
Acesso em setembro 2011.

1. O que é o RADIUS?

- É um servidor.
- É um protocolo de autenticação.
- É um roteador ADSL.
- Pode funcionar como um BRAS.

2. Sobre o CDR é correto afirmar:

- É um protocolo de autenticação.
- Possibilita a comunicação com o DSLAM.
- Representa um detalhamento da conexão banda larga.
- Não pode ser implementado no DIAMETER.

3. Qual o principal ideia da extração de parâmetros de qualidade banda larga via CDR?

- Centralizar as coletas e criar um viés estatístico eficiente.
- Descentralizar a coletas e aumenta sua eficiência.
- Coletar de forma centralizada via SNMP.
- Aumentar a capacidade de transmissão do sistema banda larga.