

Parâmetros de qualidade em redes LTE

Luciano Henrique Duque, da LHD Engenharia

O artigo apresenta uma forma de extrair os indicadores de qualidade de banda larga em redes 4G (LTE) por usuário, localidade e região. Isso pode abranger 100% da base de clientes da operadora, com coletas centralizadas e baseadas no CDR - Call Detail Record de dados. O CDR aqui apresentado é no formato diameter, porém a extração pode ser feita nos formatos da SGW ou PGW.

A arquitetura da rede 4G (LTE) reflete uma implementação de serviços baseados em IP nas comunicações móveis. O aumento da velocidade das conexões e a qualidade do acesso dessa infraestrutura são considerados fatores importantes para o desenvolvimento de novos conteúdos e aplicações multimídia. Um fator preponderante para manter a qualidade do serviço nas redes 4G é um monitoramento adequado e efetivo da rede fim a fim.

A maioria dos sistemas de monitoramento de rede se baseia em coletas SNMP - Simple Network Management Protocol e com ferramentas personalizadas para a geração de relatórios. A coleta SNMP pode gerar problemas de elevação de CPU nos equipamentos de rede, com perda temporária ou total sobre a gerência do elemento de rede e risco de não detectar uma falha grave no elemento por ingerência devido ao SNMP. Observa-se também que a utilização de coletas SNMP necessita de elementos coletores na rede, que aumentam a possibilidade de falha e ineficiência do processo de gerência. Tal estrutura de gerenciamento não permite avaliar a qualidade de serviço (QoS) e qualidade de experiência do usuário (QoE) final.

Nesse contexto, avaliar a qualidade da rede móvel 4G com o uso do CDR - Call Detail Record é uma alternativa interessante, pois pode possibilitar uma avaliação da qualidade do serviço fim a fim e ainda não onera os elementos de rede envolvidos. O LTE apresenta arquitetura plana e reduz os nós envolvidos nas ligações e também apresenta uma nova hierarquia, se comparada com as redes 3G e 2G. A figura 1 apresenta a arquitetura básica de uma rede LTE.

Os elementos de rede e suas funcionalidades são:

- MME - Mobility Management Entity. É equivalente ao HLR - Home Location Register e ao VLR - Visitor Location Register na rede UMTS. O MME lida com a sinalização e controle, a gestão da mobilidade e a distribuição da paginação das mensagens para o eNodeB. Isso facilita a otimização das redes implementadas e permite flexibilidade total na ampliação da capacidade. Ainda faz a gestão do acesso do UE à rede através da interação com o HSS - Home Subscriber Server, autenticando os utilizadores. Fornece a função do plano de controle para permitir a mobilidade contínua entre o LTE e redes móveis 2G/3G e também suporta as intercepções legais de sinalização.

- HSS- Home Subscriber Server ou AAA - Authentication, Authorization and Accounting. Abrange funcionalidades semelhantes às do HLR com informação específica do utilizador e podem ser extraídos CDRs (Radius/diameter), conforme sinalizado na figura 1.

- S-GW - Serving-Gateway. Atua como o ponto de terminação entre a rede de acesso rádio (E-UTRAN) e a rede de núcleo. Encaminha os pacotes de dados para o eNodeB e realiza a contabilização e o controle dos dados do utilizador. Também serve de âncora de mobilidade local para os handovers entre eNodeBs ou para a passagem entre redes 3GPP e informa o tráfego do utilizador no caso de interceptação legal. Na SGW também podem ser extraídos CDRs, conforme sinalizado na figura 1.
- P-GW - Packet Data Network Gateway. Serve como ponto de entrada e de saída do tráfego de dados do equipamento do usuário e de interface entre as redes LTE e as

de pacotes de dados, como a Internet ou redes fixas e móveis baseadas em protocolo de iniciação da sessão (SIP) ou protocolo Internet de subsistemas de multimídia (IMS). Também faz a gestão da atribuição de endereços IP e suporta a filtragem de pacotes para cada utilizador. Ainda oferece suporte à tarifação e serve de

de pacotes de dados (PDP) e controla a atribuição de recursos. Também fornece as regras de tarifação com base no fluxo de serviços de dados para o P-GW.

Campos CDR diameter LTE para avaliação da qualidade

Identificação de usuário

O diagrama em blocos da figura 2 ilustra os campos mínimos necessários para montagem de qualquer solução LTE via CDR-diameter.

Os campos CDR apresentados na figura 2 possibilitam identificar o usuário na rede, seu endereço IP, IMSI ou MSISDN. Esses campos mapeiam o usuário na rede LTE. São definidos como:

- User-Name - representa o nome do usuário na rede LTE em um formato NAI - Network Access Identifier, conforme exemplo: fulano@beltrano.com.br.
- Subscription-Id - identifica o IMSI - International Mobile Subscriber

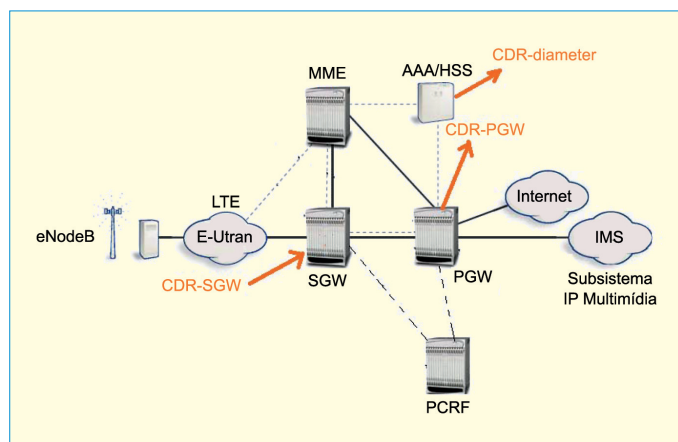


Fig. 1 - Arquitetura de rede móvel 4 G (adaptado de [15])

âncora para a mobilidade entre redes 3GPP e redes não 3GPP, além da geração de CDRs, conforme figura 1.

- PCRF - Policy and Charging Rules Function. Dá permissão ou rejeita pedidos de multimídia. Cria e faz a atualização do contexto do protocolo



ESPECIALIZADA EM PRODUTO DE FIXAÇÃO E ACESSÓRIOS PARA RACKS 19"



Calhas de tomadas



Kit de fixação



Bandeja Fixa, Móvel com ventilação e Frontal

Desenvolvemos soluções para fixação, que primem pela otimização de processos, visando a redução de custos e aumento de produtividade, por meio de um atendimento comprometido e de relações comerciais honestas e transparentes.

Faça Sua cotação

www.gssporcagaiola.com.br
contato@gssporcagaiola.com.br

(11) 5641-4301



A alta qualidade das câmeras IP's agora em seus projetos.

1080P 960P

A nova linha de câmeras Alive oferece todas as vantagens da tecnologia IP aliadas a Alta resolução em HD e FULL HD com a qualidade Alive. Muito mais resolução, muito mais facilidade e muito mais economia.

A mais Alta imagem de monitoramento

Com a câmeras IP Alive a segurança é em alta definição: ela possui resolução de 960P e 1080P com a tecnologia de vídeo analítico embarcado, que oferece maior controle e detalhes para as imagens.



Modelos da Linha IP



Câmera Dome AL-IPD 14

- Lente de 3,6mm
- IR com alcance de 25m
- 1.3 megapixel



Câmera Bullet AL-IPB 14

- Lente de 3,6mm
- IR com alcance de 40m
- 1.3 megapixel



Câmera Bullet AL-IPB 15LV

- Lente de 2,8-12mm
- IR com alcance de 25m
- 2.0 megapixel



alivebrasil.com.br

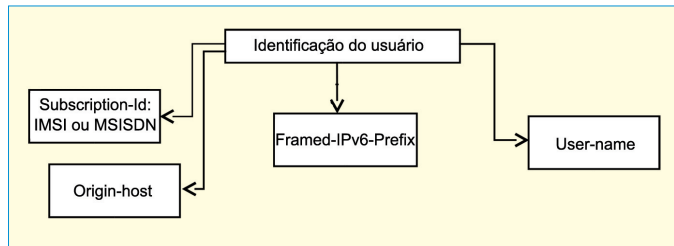


Fig. 2 – Requisitos mínimos para a identificação do usuário na rede LTE

Identity ou o MSISDN - Mobile Service ISDN Number do usuário na rede LTE. Exemplo 55 61 84471390.

- Framed-IP-Address - contém o endereço IP do utilizador na rede 4G/3G, quando o PDP é IPv4.
- Origin-Host - representa o nome do host do nó que originou a solicitação de serviço. Ele é construído fixando o nome do host

conforme é ilustrado na figura 1. No entanto, este artigo apresenta a coleta via diameter.

Identificação do usuário na rede

O diagrama em blocos da figura 3 ilustra os campos mínimos necessários para a identificação da conexão via CDR-diameter.

- 3GPP-User-Location-Info - indica a área geográfica do usuário.
- 3GPP-GGSN-IP-Address - indica o endereço IP da rede GGSN.
- 3GPP-SGSN-IP-Address - indica o endereço IP da rede GGSN interface Gn.

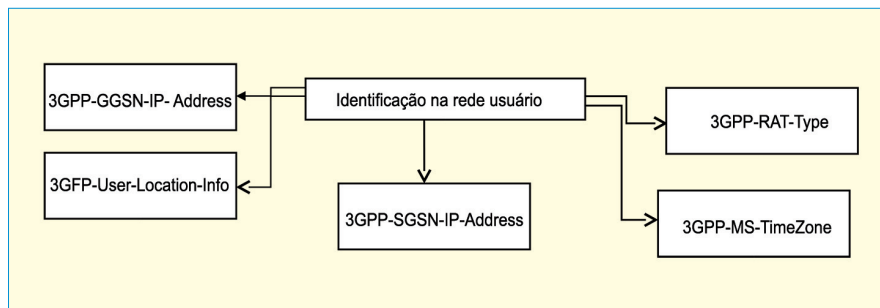


Fig. 3 – Requisitos mínimos para a identificação do usuário na rede LTE

configurado com o nome do nó. Exemplo: gateway-service7-10-01.my.configuration.in.dia.server.com.

Os campos apresentados são obrigatórios para a avaliação correta da qualidade do serviço em relação à identificação do usuário na rede. O CDR pode ser extraído em três pontos,

- 3GPP-RAT-Type - define o método utilizado para acessar a rede. Os seguintes valores podem ser enviados: Utran (1), Geran (2), WLAN (3), HSPA evolution (5), E-Utran (6), quando for tecnologia 4G.
- 3GPP-MS-TimeZone - indica a diferença entre o tempo universal e a

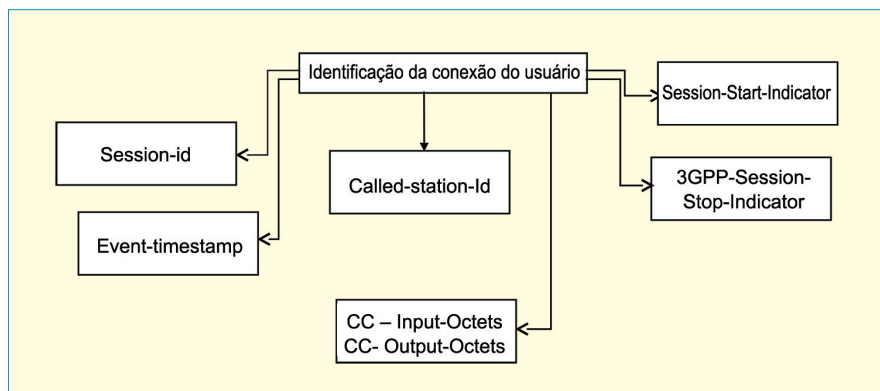


Fig. 4 – Identificação da conexão do usuário



hora em intervalos de 15 minutos de onde o equipamento móvel reside atualmente.

Identificação da conexão do usuário na rede

O diagrama em blocos da figura 4 ilustra os campos mínimos necessários para identificar a conexão e tráfego total upload/download.

- Session-Id - indica a sessão do usuário na rede, exemplo gateway-service7-10-0.NG1.nokiasiemensnetworks.com;84734828.
- Event-Timestamp - indica a data e a hora de início da sessão.
- CC-Input-Octets - indica a taxa consumida no uplink em bytes da conexão.
- CC-Output-Octets - indica a taxa consumida no downlink em bytes da conexão.
- Called-Station-Id - contém um identificador do ponto de acesso ao qual o usuário está conectado.
- Session-Start-Indicator - o usuário iniciou uma determinada conexão.
- 3GPP-Session-Stop-Indicator (3GPP/11VM) - indica que sessão do usuário finalizou, conforme o 3GPP TS 29.061.

Os campos listados na figura 4 identificam a conexão do usuário na rede e a quantidade de tráfego consumida, ou seja, é possível verificar para cada conexão a taxa consumida e o tempo que cada conexão durou. Essas informações podem ser extraídas via CDR diameter, conforme apresentado na figura 1. Também é possível monitorar via CDR o motivo de encerramento de uma conexão (figura 5).

- Termination-Cause - indica o motivo pelo qual a sessão foi encerrada. Esse código de causa de terminação é usado quando Flexi NG satisfaz as seguintes condições: O Código 1 (LOGOUT) é usado se o motivo para fechar a sessão não é nenhum dos listados nos códigos 1,2,3,4,5 e 6. O Código 2 (diameter-service-not-provided) é o valor utilizado quando o usuário desliga antes da recepção da mensagem de resposta de autorização. O código 3 (Bad-Answer) é de terminação

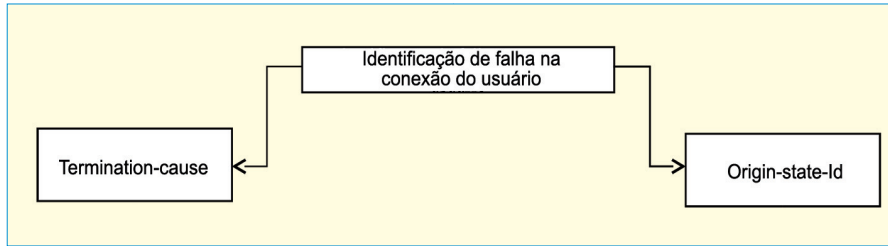


Fig. 5 – Identificação de falha na conexão do usuário

usado sempre que um código ou atributo inesperado surge. O código 4 (Administrative) informa o limite de crédito do usuário excedido (código número 4012) ou que a conexão do usuário não foi autorizada na rede (código número 5003).

O código 5 (Diameter_Link_Broken) é o link de comunicação com o usuário que teve uma interrupção e o código 6

(Diameter_auth_expired) é o acesso do usuário encerrado devido ao tempo de autenticação inspirado.

- Origin-State-Id - infere o encerramento de sessão. É utilizado para permitir a rápida detecção de sessões terminadas (STR - Session terminate request), devido ao encerramento inesperado de um dispositivo de acesso.

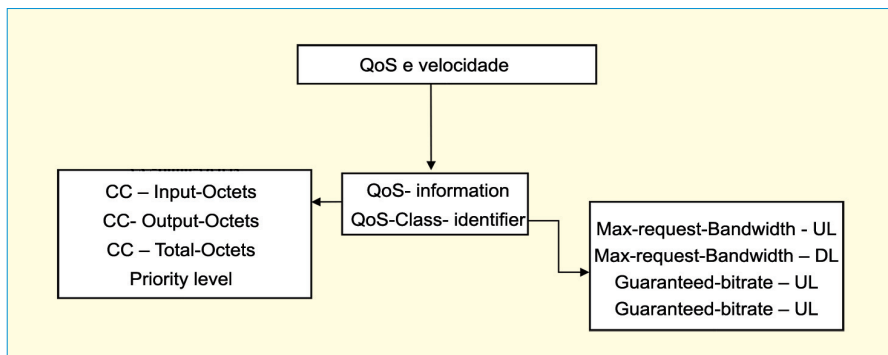


Fig. 6 – Campos que identificam a QoS

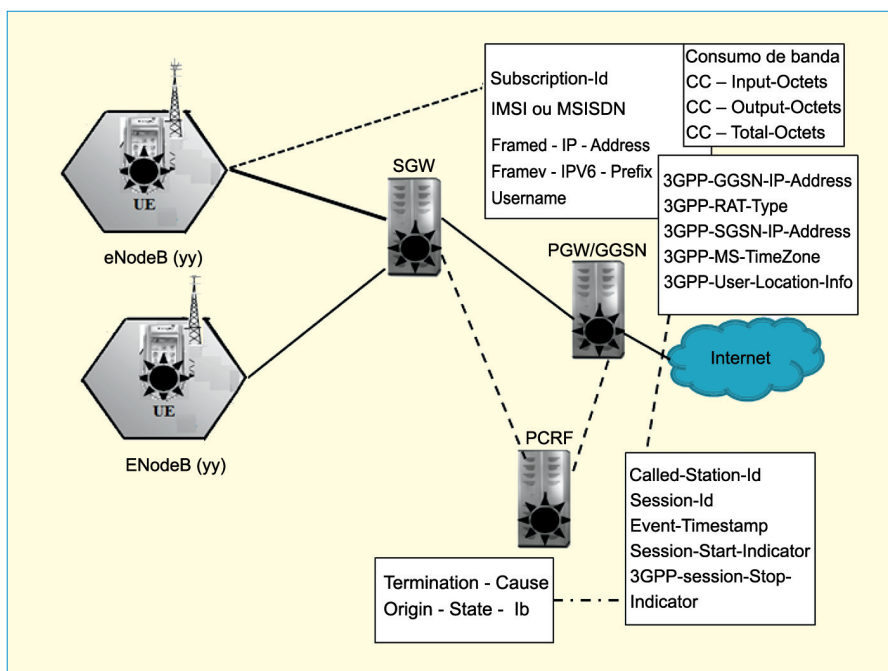


Fig. 7 – Campos que identificam o usuário e conexão

Com os dados levantados até o momento, é possível identificar o usuário, a conexão e suas características de banda consumida e as possíveis falhas. Porém, a análise somente desses campos não é suficiente para avaliar a qualidade do serviço e da experiência do usuário na rede. Nesse cenário, torna-se necessário avaliar outros campos que nos possibilitem identificar de forma clara a qualidade da rede e do serviço.

Campos de QoS e taxa negociada

A figura ilustra a solução de velocidade e QoS que pode ser implementada na rede.

- QoS-information - contém a informação de QoS aplicável para o usuário ao qual se refere a sessão diameter.
- QoS- class-identifier - identifica um conjunto de parâmetros específicos de QoS que definem a QoS autorizada, conforme 3GPP 32.299 [8] e 3GPP 29.212 [13].
QoS-Information:= < AVP Header: 1016 > [QoS-Class-Identifier], [Max-Requested-Bandwidth-UL], [Max-Requested-Bandwidth-DL], [Guaranteed-Bitrate-UL], [Guaranteed-Bitrate-DL].
- Max-requested-bandwidth-UL - define a taxa de bits máxima permitida para a informação no uplink, conforme 3GPP 29.214 [14].
- Max-requested - bandwidth-DL - define a taxa de bits máxima permitida para a informação no downlink, conforme 3GPP 29.214 [14].
- Guaranteed-bitrate-UL - define a taxa de bits garantida permitida no uplink, conforme 3GPP 29.212 [13].
- Guaranteed-bitrate-DL - define a taxa de bits garantida no downlink, conforme 29.212 [13].
- Priority - level - indicador da prioridade de alocação e retenção do fluxo de dados de serviço, conforme o 3GPP 29.212.

Com as identificações do usuário e da conexão, QoS e velocidade, avaliar a qualidade do serviço e da rede se torna uma realidade. Essa avaliação é fundamentada na análise

dos campos e relatórios podem ser gerados no âmbito do usuário e da rede. A análise pelo CDR não onera os elementos de rede e possibilita uma avaliação fim a fim da arquitetura LTE.

Campos mapeados na arquitetura LTE

A figura 7 ilustra os campos de usuário extraídos via CDR diameter.

Essas informações possibilitam identificar o usuário, conexão, tipo de tecnologia, endereço IP, origem da conexão, quantidade de dados consumidos e informação da localização da célula por onde o usuário passou ou está.

A figura 8 ilustra os campos de QoS extraídos via CDR diameter. Essas informações possibilitam, em conjunto

com os dados de usuários e conexão, avaliar a qualidade do serviço e da rede.

A coleta de CDR pode ser feita na SGW, PGW ou diameter. Os campos apresentados neste artigo se referem às coletas via diameter. A ferramenta para tratativa de CDR não onera os elementos de rede e é capaz de avaliar a rede fim a fim.

Considerações finais

Este artigo sugere uma implementação de um sistema centralizado para a extração de parâmetros que podem indicar a qualidade do serviço banda larga 4G em um ambiente diameter. Hoje já existem ferramentas na tratativa de bilhetes CDR de voz, que podem ser utilizadas na tratativa e extração de parâmetros para indicar a qualidade da rede e do serviço banda larga 4G.

No entanto, é importante destacar que os atributos (diameter) devem ser habilitados, tornando o bilhete mais rico em parâmetros de qualidade. O VSA - Vendor-Specific Attribute pode enriquecer mais ainda o bilhete, possibilitando uma extração eficiente e rica em parâmetros de qualidade.

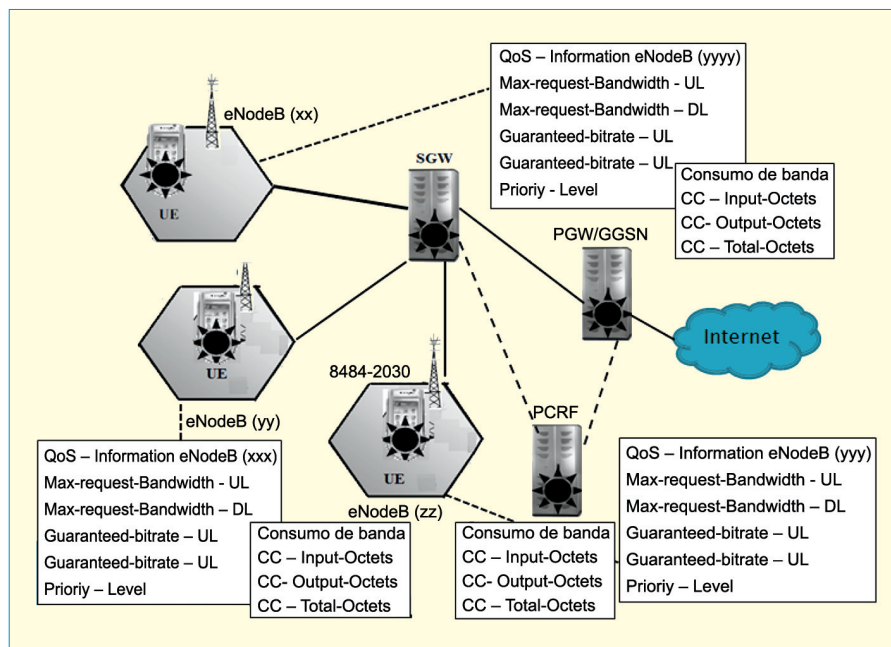


Fig. 8 – Campos que identificam a QoS do usuário

HEADEND Apear TV: CONFIGURAÇÕES COM CUSTO A PARTIR DE 30% DE UM HEADEND TRADICIONAL.



HEADEND
TRADICIONAL



HEADEND
Apear TV

LANÇAMENTO: padrão ISDB-Tb: módulos de recepção, modulação e multiplexação IDEAL PARA HOTÉIS E CONDOMÍNIOS



- Economia de energia e espaço
- Alta densidade (até 250 canais) em um único chassi de 4U
- Modular e multiprotocolos de entrada e saída
- Ideal para ISPs, operadoras de TV por assinatura e canais de televisão
- Simplicidade na operação
- Tecnologia presente em 115 países

Parceiros:



www.appear.tv.com



www.opticom.com



www.inverto.tv

comercial@gmd.tv.br
 Tel: + 55 11 3549 5113
 Fax: + 55 11 3578 3549

www.gmd.tv.br

Av. Paulista, 1159 - Conj. 305
 São Paulo - SP - Brasil
 01311-200



REFERÊNCIAS

- [1] <http://tools.ietf.org/html/rfc3588>.
- [2] 3GPP TS 23.402, Architecture enhancements for non-3GPP accesses, <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/23402.htm>.
- [3] 3GPP TS 32.240, Telecommunication management; Charging management; Charging architecture and principles, <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/32240.htm>.
- [4] 3GPP TS 32.299 v. 7.7.0 and v.8.8.0 (2007-09), Telecommunication management; Charging management; Diameter charging applications. <http://www.3gpp.org/ftp/specs/html-info/32299.htm>.
- [5] <http://www.3gpp.org/ftp/specs/html-info/32299.htm>.
- [6] IETF RFC 4006, Diameter Credit-Control Application, <http://tools.ietf.org/html/rfc4006>.
- [7] 3GPP TS 23.401, General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access, <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/23401.htm>.
- [8] 3GPP TS 32.251, Telecommunication management; Charging management; Packet Switched (PS) domain charging, <http://www.3gpp.org/ftp/specs/html-info/32251.htm>.
- [9] 3GPP TS 29.061 v.7.8.0 and v.8.4.0, Interworking between the Public Land Mobile Network (PLMN) supporting packet based services and Packet Data Networks (PDN), <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/29061.htm>.
- [10] 3GPP TS 32.215, Telecommunication management; Charging management; Charging data description for the Packet Switched (PS) domain, <http://www.3gpp.org/ftp/specs/html-info/32215.htm>.
- [11] IETF RFC 2865, Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS), <http://www.ietf.org/rfc/rfc2865.txt>.
- [12] IETF RFC 3162, RADIUS and IPv6, <http://tools.ietf.org/html/rfc3162>.
- [13] 3GPP TS 29.212, Policy and charging control over Gx reference point, <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/29212.htm>.
- [14] 3GPP TS 29.214, Policy and charging control over Rx reference point, <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/29214.htm>.
- [15] H. Holma e A. Toskala. LTE for UMTS - OFDMA and SC-FDMA Based Radio Access. 2009. John Wiley & Sons, Ltd..

HellermannTyton Network Sciences

RapidNet

A melhor solução para Data Centers

RapidNet é um sistema "Plug and Play", pré terminado que reduz o tempo de instalação em até 75%, possibilitando ao instalador finalizar mais obras em tempo recorde, sem comprometer a qualidade!

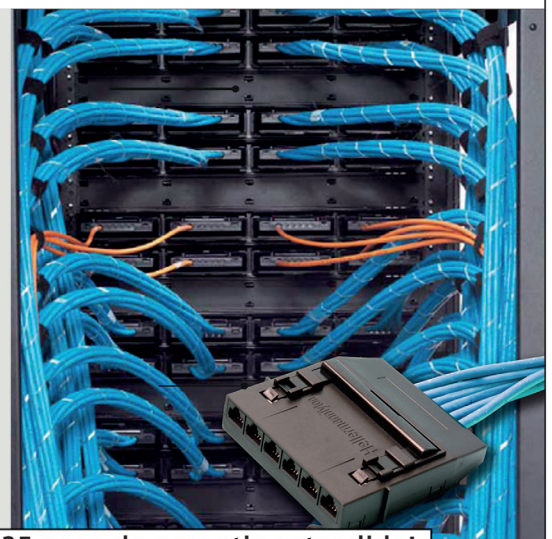


Capa do cabo em PVC retardante a chamas tipo CM ou CMR para Cat.6. e certificação 

Fornecido em caixas ou bobinas plásticas.



Painel modular para fixação dos Cassetes Cat. 6



Produto 100% terminado e testado em fábrica com 25 anos de garantia estendida!

HellermannTyton
Network Sciences

Tel: (11) 2136-9090 / 4815-9090

E-mail: cabling@hellermanntyton.com.br

Site: www.hellermanntyton.com.br



Cassete para Plug

Cassete para Jack

Cassete para terminação aberta

Cassete para Cassete

Cassete para Pod