

Tutorial: Estabelecimento de uma Chamada de Voz GSM Originada pelo Móvel

Sobre o autor



César Kyn d'Ávila obteve sua graduação em Engenharia Elétrica em 1992 pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), onde também completou sua formação acadêmica com o Mestrado e Doutorado na área de Telecomunicações, nos anos de 1995 e 1998 respectivamente. Seus trabalhos acadêmicos se concentram em estudos sobre os sistemas celulares

com tecnologia CDMA (UMTS, CdmaOne, 1xRTT, 1xEVDO) aplicada às Comunicações sem Fio. Desde a sua formação como doutor, atua no mercado de telecomunicações, como consultor em diversas empresas operadoras, fabricantes de equipamentos e prestadoras de serviço. Possui grande experiência didática e ministrou inúmeros treinamentos em empresas como Samsung, Motorola, Nortel, Ericsson, Instituto Eldorado, Flextronics, Brasil Telecom, Telemar, Vivo, Claro, Telemig Celular, e outras, bem como cursos de pós-graduação em faculdades. Atualmente ocupa a posição de Diretor de Tecnologia do Centro de Desenvolvimento Profissional e Tecnológico (CEDET) empresa com projetos com as tecnologias GSM, UMTS e Wi-MAX e atua como pesquisador independente tendo orientado teses e trabalhos científicos em instituições de renome como Unicamp e Inatel.

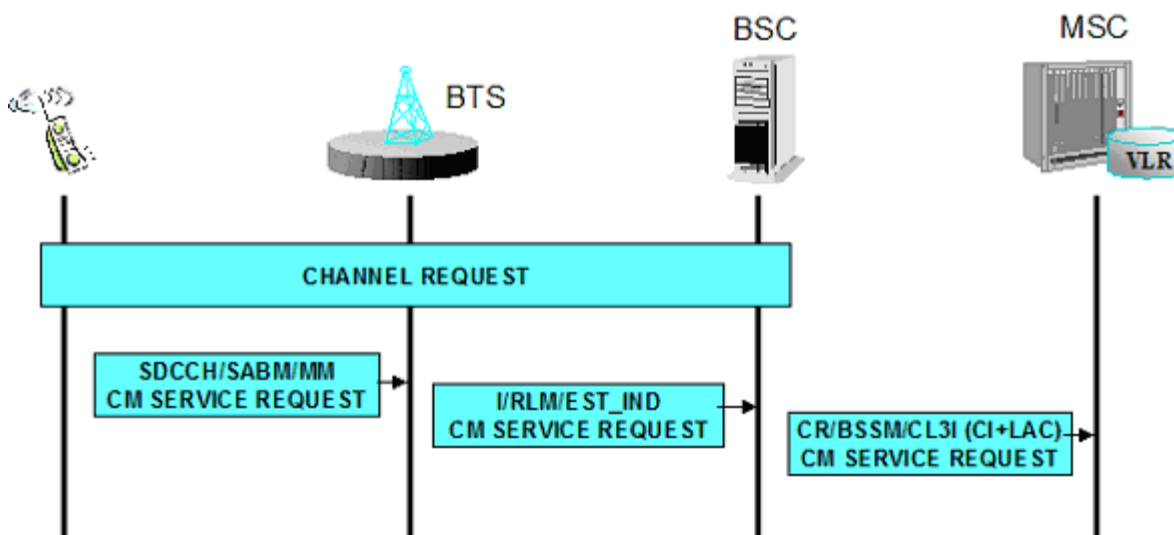
Introdução

Quando realizamos uma chamada de voz com um celular GSM, diversos procedimentos de troca de mensagens são efetuados e, tanto o móvel como a rede, realizam o processamento dessas mensagens e de seus parâmetros no sentido de definir as características do serviço, avaliar a qualidade do canal e alertar o usuário.

O objetivo deste tutorial é detalhar o estabelecimento de uma chamada dentro do sistema GSM, mostrando as principais mensagens trocadas entre os elementos e procedimentos realizados. Obviamente que o detalhamento poderia ser bem maior, com a descrição de todas as mensagens e de seus campos. Entretanto, a idéia aqui é dar uma visão geral do processo.

Solicitação do Serviço pelo Móvel

O início do processo se dá com a solicitação do serviço pelo móvel. De fato, no caso de uma chamada de voz, o usuário deve digitar o número do usuário B, ou escolher este número na agenda de contatos ou na memória do celular. O celular monta então uma mensagem de camada 3 chamada “CM Service Request”. Esta é uma mensagem com diversos campos, sendo o principal, o que indica o serviço solicitado. Um aspecto interessante aqui é que esta é uma mensagem que deve ser enviada em um SDCCH (Stand-Alone Dedicated Control Channel). O SDCCH é um canal de controle dedicado para a sinalização entre o móvel e o sistema e é alocado através do procedimento de solicitação de canal (Channel Request). Portanto, como mostra a figura seguinte, o móvel deve então realizar o procedimento de Channel Request e em seguida, de posse do SDCCH, enviar a “CM Service Request”.



Note que a mensagem de solicitação do serviço é enviada pelo móvel para a BTS, que repassa para a BSC que por sua vez repassa novamente, agora para a MSC. Portanto, é uma mensagem que o móvel envia para a central que irá processá-la no sentido de autorizar ou não o serviço solicitado.

Autorização do Serviço

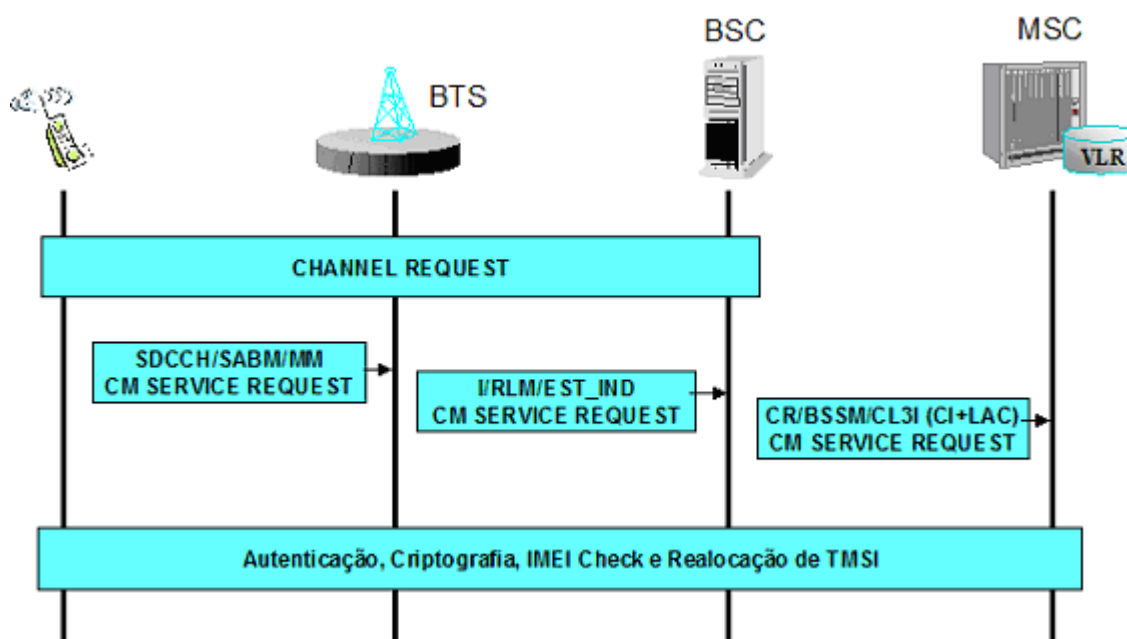
Depois de solicitado o serviço, a MSC vai comandar o processo de autorização. O objetivo é verificar se o móvel está ou não autorizado para aquele tipo de serviço. Na interface aérea iremos observar a troca de algumas mensagens. Dependendo da configuração da rede (versão de protocolo ou parâmetros de sistema) algumas etapas

podem ser suprimidas. No total, são quatro os procedimentos possíveis:

- Autenticação do móvel
- Ativação da criptografia
- Verificação do IMEI
- Realocação de TMSI

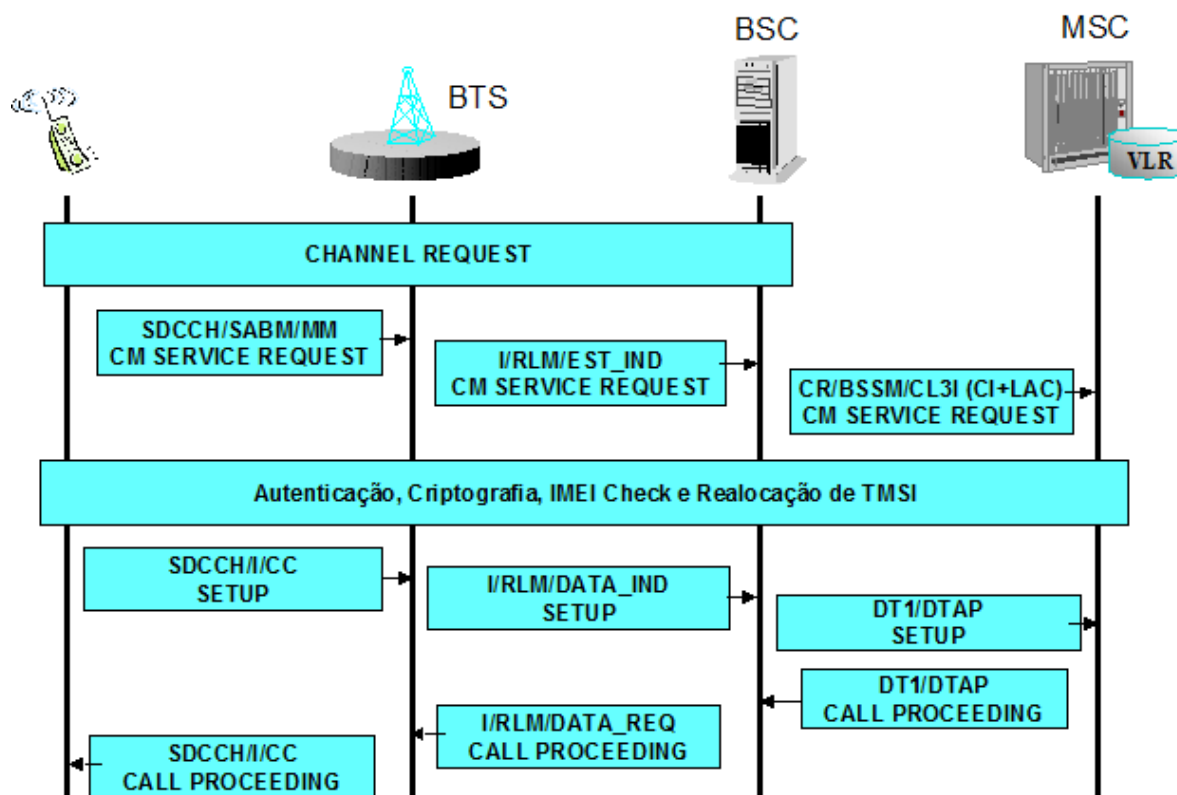
Na autenticação, a rede verifica se o móvel é legítimo ou não, dificultando a clonagem de aparelhos. Na ativação da criptografia, a rede passa a trocar mensagens encriptadas na interface aérea, garantindo sigilo no canal. Na verificação do IMEI, a MSC consulta a Black List do EIR para verificar se o aparelho não está bloqueado. Na realocação do TMSI, o móvel pode receber o comando para mudar o seu número temporário dificultando o rastreamento de suas chamadas futuras.

Logo abaixo, é apresentado um diagrama completo do procedimento até aqui.



Setup da Chamada

O próximo passo de uma chamada originado pelo móvel GSM, é o envio da mensagem de “Setup”. Nesta mensagem, o móvel transmite à rede todas as informações sobre a chamada originada, inclusive o número do usuário B. O móvel envia a mensagem para a rede, sendo que os equipamentos a vão repassando até que chegue na MSC.



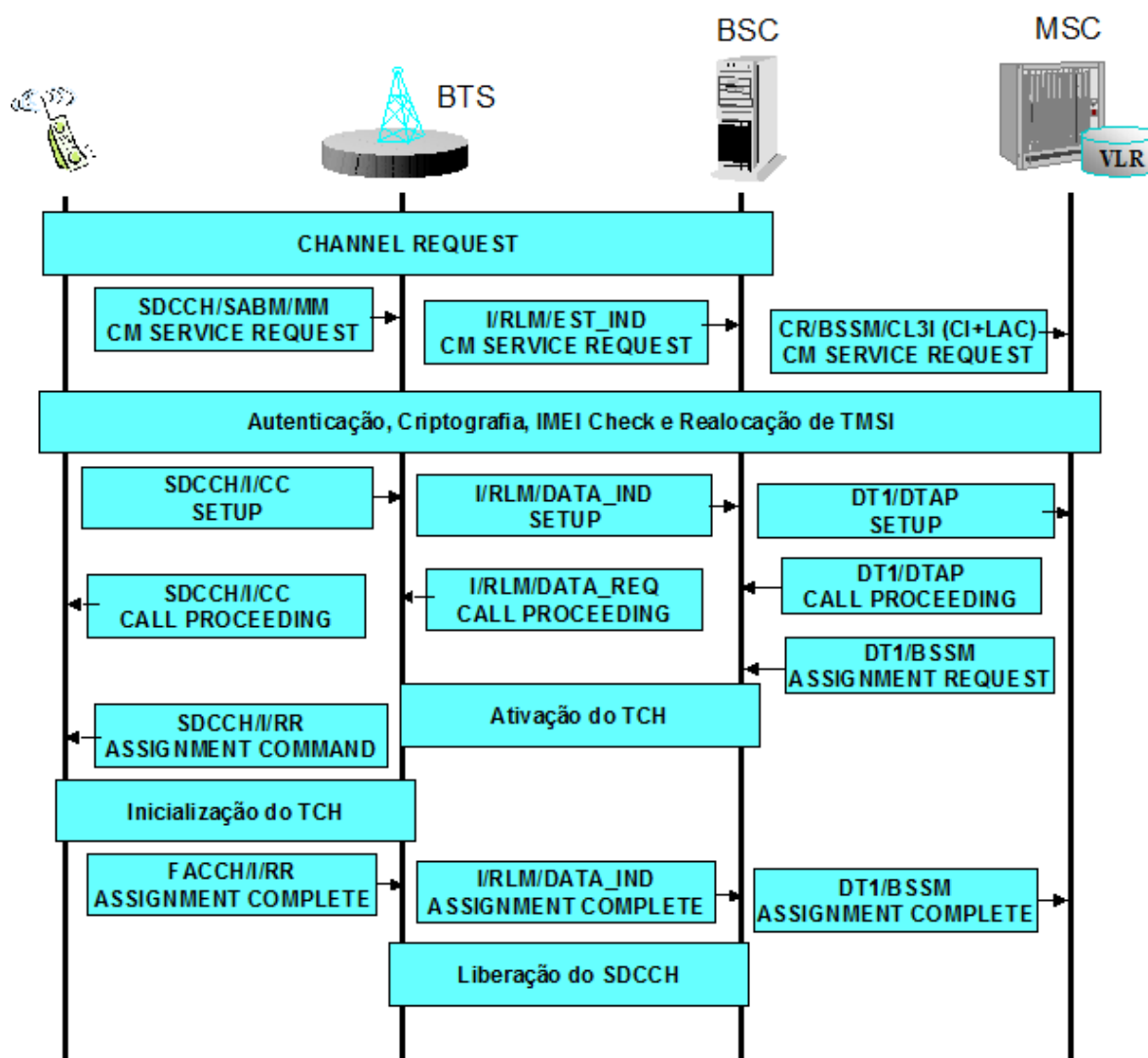
Na figura anterior, não indicamos a troca de mensagens da MSC com outras centrais. Porém, após o recebimento da mensagem de “Setup”, a MSC dispara o procedimento de busca e conexão com o usuário B.

Encontrado o usuário B, a MSC envia para o móvel GSM, a mensagem “Call Proceeding” que indica que o procedimento continuará com a alocação do canal de tráfego.

Alocação do Canal de Tráfego

O próximo passo do procedimento é a alocação do canal de tráfego. Neste ponto, a chamada está autorizada e o usuário B está sendo procurado para conexão.

Na figura abaixo, mostramos a mensagem “Assignment Command” na interface aérea, a qual indica para o móvel qual é o número do canal de tráfego (portadora e time slot) para o qual o móvel deve ir para realizar a chamada. Antes desta mensagem ser enviada, BTS e BSC já trocaram mensagens para a ativação do TCH (Traffic Channel).

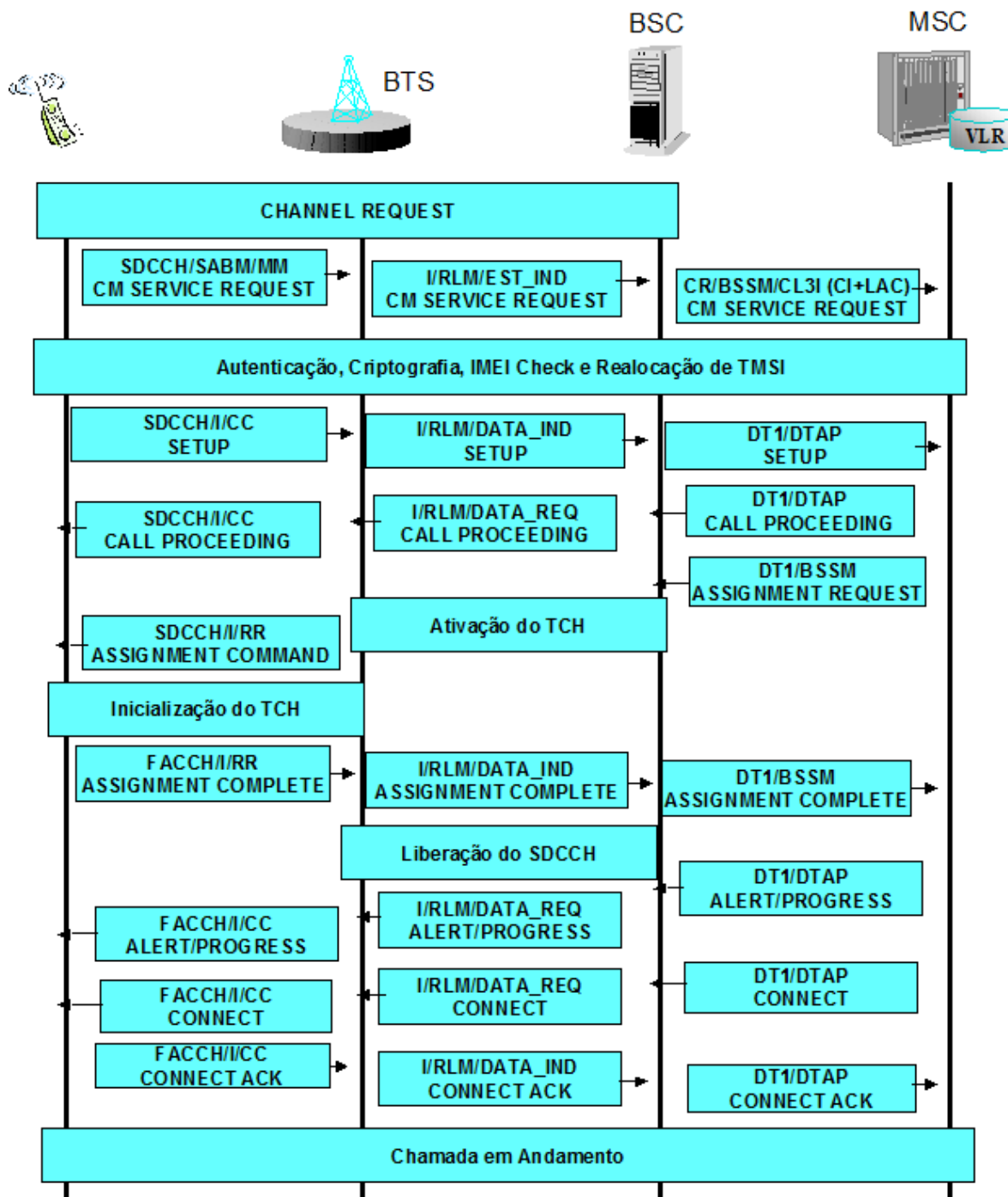


Após a alocação do TCH, o móvel deve realizar a inicialização do canal, verificando se a qualidade do canal está boa e ativando o controle de potência. O final do processo de alocação ocorre quando a MSC recebe a mensagem “Assignment Complete” vinda do móvel para indicar que teve sucesso na mudança para o TCH, permitindo à rede, liberar o SDCCH.

Alerta e Conexão da Chamada

Com o móvel no canal de tráfego, e no caso do usuário B estar pronto para receber a chamada, a MSC irá enviar para o móvel que originou a chamada uma mensagem “Alert”. Esta mensagem indica que o telefone do usuário B está tocando, ou seja, no

TCH será ouvido o tom de chamada. Dizemos agora que estamos na “supervisão de atendimento”, ou seja, esperando o atendimento da chamada.



Quando o usuário B atende, é gerada uma mensagem “Connect” que vai da MSC até o móvel. O móvel recebe esta mensagem e responde com uma “Connect Acknowledge”.

Feito isso, a chamada é considerada em andamento e a tarifação (cobrança) do serviço pode ser iniciada, obedecendo é claro, as regras impostas pelo órgão regulador de cada país.

Considerações Finais

Neste rápido tutorial, procuramos detalhar o procedimento de estabelecimento de uma chamada originada no sistema GSM. Mostramos diversas mensagens e indicamos os principais procedimentos. Certamente que existem siglas e detalhes que podem gerar dúvidas, porém, pretendemos aos poucos, ir colocando informações complementares em outros tutoriais e no verbetes da seção “O que é...” do nosso site (www.cedet.com.br).

Autor: Dr. César Kyn d’Ávila
Última atualização em 08/01/2009

Copyright © CEDET – Centro de Desenvolvimento Profissional e Tecnológico
Este conteúdo pode ser utilizado livremente desde que citados o autor e o site do CEDET (www.cedet.com.br).