



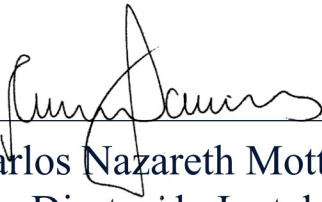
2ª Via

Instituto Nacional de Telecomunicações - Inatel

Certificamos que Marco Antonio Castro e Macedo foi aprovado no curso "LTE - Preparatório para a certificação HCNA", realizado no período de 16 de agosto a 31 de outubro de 2016, na modalidade à distância, com duração total de 55 horas, distribuídas em 5 módulos totalmente virtuais.

Santa Rita do Sapucaí, 13 de Janeiro de 2022.


Frederico Trindade da Silva
Gerente de Educação Continuada


Prof. Carlos Nazareth Motta Marins
Diretor do Inatel



PROGRAMA

Módulo 1 - Visão Geral do Sistema LTE/SAE

A evolução das redes celulares; Primeira Geração dos Sistemas Móveis; Segunda Geração de Sistemas Móveis; Sistema 2,5G; Sistema 2,75G; Terceira Geração de Sistemas Móveis; Sistemas Móveis da Quarta Geração; As releases do 3GPP; Pré-Release 99; Release 99; Release 4; Release 5; Release 6; Release 7; Release 8; elease 8 e além; Arquitetura da E-UTRAN; Equipamento do usuário; Evolved Node B; Identidades eNB; Femto Cells; Identidades HeNB; Protocolos e Interfaces da E-UTRAN; Interface Uu; Interface X2; Protocolo de Aplicação X2; Stream Control Transmission Protocol - SCTP; GPRS Tunneling Protocol - GTP / Plano de Usuário; Interface S1; Arquitetura EPC; Packet Data Network - Gateway; Interfaces e Protocolos EPC; Interface S11; GPRS Tunneling Protocol version 2 - Control; Interface S5/S8; Proxy Mobile IP - PMIP; Interface S10; Interface SGi; Elementos de rede adicionais e interfaces; Princípios de Interface Aérea do LTE; Técnicas de Interface de Rádio; Frequency Division Multiple Access; Code Division Multiple Access; Orthogonal Division Multiple Access; Modos de Transmissão; Frequency Division Duplex; Time Division Duplex; Princípios de OFDM; Multiplexação com divisão na frequência; Subportadoras OFDM; Transformada Rápida de Fourier; Mapeamento de símbolo OFDM; Interferência no domínio do tempo; Prefixo Cíclico; Vantagens e desvantagens do OFDM; Vantagens do OFDM; Desvantagens do OFDM; Estrutura dos canais; Canais lógicos; Canais lógicos de controle; Canais lógicos de tráfego; Canais de transporte; Canais de rádio; Mapeamento de canais; Estrutura de quadros LTE; Quadros do tipo 1, slots e subquadros; Unidade de tempo no LTE; Opções de prefixo cíclico; 9 - Uso do OFDMA no Downlink; Estrutura geral do OFDMA; Blocos de recursos e elementos de recursos; PSS (Primary Synchronization Signal); UE Specific; Uplink SC-FDMA; Multiple Input Multiple Output - MIMO; Multiplexação espacial; Adaptive MIMO Switch; Multimedia Broadcast Multicast Service; Arquitetura Lógica MBMS; Configuração de Célula MBMS; Conclusão.

Módulo 2 - Descrição da eNodeB FDD V100R005

A família eNodeB da Huawei; BTS3900(A) LTE; Baseband Control Unit; LTE Radio Frequency Unit; Gabinetes; DBS3900 LTE; Remote Radio Unit; Dispositivos Auxiliares; Produtos e Cenários de Aplicação; BTS3900(A) LTE; DBS3900 LTE; Operação e Manutenção; O Sistema de operação e manutenção; Benefícios; Gerenciamento de configuração; Gerenciamento de Falha; Gerenciamento de desempenho; Gerenciamento de segurança; Gerenciamento de software; Gerenciamento de implantação; Gerenciamento de equipamento/inventário; eNodeB LTE FDD V100R005 - Descrição do Produto; Visão Geral do Sistema; Rede LTE/SAE; Módulos da eNodeB; Estrutura do Sistema; Introdução à BBU - Base Band Unit; BBU3900; Módulos Físicos da BBU3900; LMPT; UMPTa2; UMPTa2 DIP Switch; Conexão O&M Local baseada no UMPTa2; LBBP; FAN; UPEU; UEIU; UTRP; Chaves DIP no UTRPb4; USCU; Modo de sincronização de clock; Introdução às Unidades de RF (RFU e RRU); Categoria de Unidade de RF; RFU; Tipos de RFU FDD; Estrutura Lógica do RFU; LRFU; MRFU; RRU; Tipos de RRU FDD; Estrutura Lógica da RRU; Modos RET; Modo SBT para Conexão de Antena RET; Dispositivos Auxiliares; Mapeamento entre Modelos de eNodeBs e Gabinetes; BTS3900 LTE Auxiliar; Gabinete Indoor eNodeB BTS3900L; DBS3900 LTE Auxiliar; APM30H (Advanced Power Module); Estrutura do Gabinete APM30H; Estrutura do Gabinete IBBS200D; Estrutura do Gabinete IBBS200T; Estrutura do Gabinete TMC11H; BBC - Gabinete de Bateria; IFS06; OCB; BTS3900A LTE Auxiliar; Estrutura do Gabinete RFC; Configuração Típica; Exemplo de Configuração Típica de Hardware; Configuração Típica da BTS3900 LTE; Configuração Típica da BTS3900L LTE; Conexão de RF; Topologias de eNodeBs baseadas em CPRI; Topologias de Redes de Transporte; Topologia em Estrela; Topologia em Cadeia e Topologia em Árvore; Confiabilidade do Sistema; Transmissão Comum com IP (Front Plane e Back Plane); Princípios de Rotas de Backup; Transmissão Híbrida; Conclusão.

Módulo 3 - Comissionamento Local da eNodeB

Overview Comissionamento; Introdução ao comissionamento; Modos de Comissionamento; Cenários de Comissionamento; Pré-requisitos de Comissionamento; Cenários de Comissionamento; Sem um Security Gateway; Com um Security Gateway; Modos de Comissionamento; Comissionamento Local através de USB ou Comissionamento Remoto com o M2000; Através do LMT; Comissionamento Local Através de um Disco USB; Procedimento para comissionamento local através de um Disco USB; Preparação para o comissionamento local através de disco USB; Preparação para o arquivo de configuração comum; Procedimento; Baixar & Ativar o Software e Arquivo de Configuração de Dados; Verificação dos Indicadores de Estado; Procedimento; Operações Remotas; Comissionamento local através de um LMT; Procedimento para o Comissionamento Local da eNodeB no LMT; Preparo para o comissionamento da eNodeB local no LMT; Login no WebLMT; Configuração de informação do servidor FTP; Atualização do software da eNodeB e do arquivo de configuração de dados no LMT; Armazenamento de Software; Software rollback; Download da licença no LMT; Manuseio de alarmes da eNodeB no LMT; Consulta de status de funcionamento; Configuração do status da eNodeB; Comissionamento local com o MML; Remover dados de configuração default; Configuração de Antenna Line Devices; Configuração de dados básicos da eNodeB modo de manutenção; Configuração de gabinetes e BBU3900; Configuração dos dados RF; Configuração e comissionamento dos ALDs; Comissionamento somente de RET; Comissionamento RET e SBT; Comissionamento de RET e Smart TMA; Configuração de unidade de monitoramento; Configuração de timer e sincronismo de dados; Configuração de dados de transmissão; Configurações chave; Configuração de dados de rádio; Configuração de setores; Configuração de operador; Configuração de células; Configuração de células vizinhas; Introdução à operação e manutenção local da eNodeB; Estrutura do sistema de operação e manutenção; Conectando localmente a eNodeB através da placa LMPT; Conectando localmente a eNodeB através da placa UMPT; Acessando localmente a eNodeB; Pré-requisitos; Procedimento de login do LMT; Overview do painel webLMT; Introdução aos comandos MML; Formatos dos comandos MML; Conclusão.

Módulo 4 - Princípios da rede SAE

Overview do EPS; Evolução dos sistemas 3GPP; Estrutura da Rede: EPS; Funções da rede EPS; Estrutura da rede SAE; Funções das entidades da rede SAE; Serviço típico de pacotes; Serviço típico de voz; Roaming; Roteamento via rede Home; Conceitos-chave; Gerenciamento de mobilidade e sessão; Conexões PDN; Atribuição de endereços IP; EPS bearers; EPS Bearers - TFT (traffic Flow Template); TFT e EPS Bearer ID; Uso do TFT; Formato do TFT; Traffic Aggregate Description (TAD); EPS bearers TFT; Princípio de mobilidade; Idle Mode Signaling Reduction (ISR); ISR activation; Características da ISR; Paging para ISR; ISR Deactivation; Identificadores de IDs correspondentes; Identificador permanente de assinantes - IMSI; Identificadores temporários de assinantes - GUTI; Identificadores temporários de assinantes - S-TMSI; Identificador relacionado à localização - TAI; Tracking Area no EPS; Identificador relacionado à serviço - APN; Segurança; Quaternário de autenticação EPS; Chaves EPS; Procedimento de autenticação; Procedimento Modo de Segurança NAS/AS; Quality of Service (QoS); Cobertura EPS QoS; QoS para EPS bearers; Parâmetros de QoS simplificado de bearer; Estrutura do QoS no EPS; QoS Subscrito; Parâmetros QoS; QCI; ARP; GBR e Non-GBR; AMBR; QCI padronizado; Internetworking com outros acessos; Controle de política e tarifação; Introdução ao PCC; Arquitetura do PCC; Função do PCRF; Funções de seleção; Seleção MME; Seleção S-GW; Seleção P-GW; Considerações Finais.

Módulo 5 - Rede SAE - Parte 2

Sinalização & Protocolos; Protocolos & Interfaces; GPRS Tunneling Protocol (GTP); Interfaces baseadas em GTP para o plano de controle; Interfaces baseadas em GTP para o plano de usuário; Proxy Mobile IPv6 (PMIPv6); Protocolo Diameter e suas Aplicações; Interfaces baseadas em Diameter; S1-AP e Non-Access Stratum (NAS); Interface baseada em S1-AP; NAS (Non-Access Stratum); Outros; Interface SGi; Procedimentos; Overview; Gerência do estado do usuário; Estado EMM; Estado ECM; Resumo dos Estados MM/SM; MM Context e EPS Bearer Context; Resumo dos Procedimentos do EPC; Attach e Detach para E-UTRAN; Procedimento Attach; Armazenamento de Informação e Localização; Procedimento Detach; Procedimento S1-Release; Liberação das conexões S1-AP e S1-U; Liberação da S1; Procedimento de Solicitação de Serviço; Procedimento iniciado pelo UE; Procedimento iniciado pela rede; Tracking Area Update (TAU); Procedimento TAU com troca de MME; Procedimento Handover; Tipos de procedimentos de Handover; Handover baseado em X2; Handover baseado em S1; Antes do handover; Setup de túnel para uplink; Setup de um túnel para encaminhamento; Transferência de dados; Setup de um túnel para downlink; Procedimento de Handover baseado na interface S1; Procedimentos relacionados a bearer; Procedimento Session Management; Ativação de Bearer Dedicado; Ativação de Bearer Dedicado iniciado por P-GW; Solicitação do UE para modificação de recurso de bearer; Modificação do Bearer Dedicado; Atualização de Bearer Dedicado com ou sem QoS; P-GW Initiated Bearer Modification com QoS; P-GW Initiated Bearer Modification sem QoS; Desativação de Bearer Dedicado; P-GW Inicia a Desativação dos Bearers Dedicados; Desativação de Bearer iniciado pelo MME; Resumo - Bearer Dedicado Act/Mod/Deact; Procedimento UE Requested PDN Connectivity; Procedimento UE Requested PDN Disconnection; Single Radio Voice Call Continuity (SRVCC); Solução SRVCC; Handover de LTE para G/U; CS Fallback; Combined GUL Attach; CFSB MO CALL; CSFB MT CALL.