



Asterisk

na prática

Alexandre Keller

Novatec

Sumário

Agradecimentos	13
Sobre o autor	14
Prefácio	15
Capítulo 1 - Introdução ao VoIP e ao Asterisk	17
1.1 VoIP (Voice over IP – Voz sobre IP)	17
1.1.1 Principais benefícios	18
1.1.2 Funcionalidades.....	20
1.1.3 Digitalização da voz	20
1.1.4 Qualidade do áudio em VoIP	22
1.1.5 Protocolos de comunicação usados no VoIP	25
1.1.6 O VoIP na prática	26
1.2 Asterisk: principais características	26
1.2.1 Características do Asterisk.....	27
1.2.2 Versões do Asterisk	29
1.2.3 Pacotes que compõem o Asterisk.....	30
1.3 Questionário	31
Capítulo 2 - Instalação do Asterisk	33
2.1 Dimensionando o ambiente para o VoIP e o Asterisk	33
2.1.1 Questões de hardware	33
2.1.2 Questões de rede	35
2.1.3 Sistema operacional	36
2.2 Obtendo o código e instalando o Asterisk	37
2.2.1 Descompactando, compilando e instalando o Asterisk.....	37
2.2.2 Iniciando o Asterisk	40
2.2.3 Comandos de console do Asterisk (CLI).....	41
2.3 Laboratório 1	45
2.3.1 Obter o código e compilar o Asterisk	45
2.3.2 Executar o Asterisk.....	46
2.4 Questionário	47
Capítulo 3 - Conhecendo o Asterisk	49
3.1 Arquivos de configuração	49
3.1.1 Sintaxe.....	50

3.1.2 Arquivos de canais de comunicação (SIP e IAX2)	51
3.2 Plano de discagem	54
3.2.1 Primeiras aplicações do Asterisk	55
3.2.2 Aplicações utilizadas na construção de URAs	59
3.3 Laboratório 1	60
3.3.1 Configurando os ramais	60
3.3.2 Criando o plano de discagem	65
3.3.3 Testar	65
3.4 Laboratório 2	66
3.4.1 Configurando as mensagens de áudio da URA	66
3.4.2 Configurando a URA	67
3.4.3 Testar	67
3.5 Laboratório 3	67
3.6 Questionário	68
Capítulo 4 - Correio de voz	71
4.1 Implementando o correio de voz	71
4.1.1 Comandos de console do Asterisk (CLI) para o correio de voz	73
4.2 Correio de voz e o plano de discagem	74
4.2.1 Aplicações disponíveis para o de correio de voz	74
4.3 Laboratório 1	76
4.3.1 Habilitando o acesso ao correio de voz no plano de discagem	76
4.3.2 Configurando o funcionamento do correio de voz	77
4.3.3 Testar	77
4.4 Laboratório 2	78
4.4.1 Instalando a interface web para consulta ao correio de voz:	78
4.4.2 Testar	78
4.5 Questionário	79
Capítulo 5 - Plano de discagem avançado	81
5.1 Máscaras de discagem	81
5.2 Inclusão de contextos	82
5.3 Variáveis e expressões matemáticas e lógicas	83
5.3.1 Tipos de variáveis	83
5.3.2 Manipulando o conteúdo das variáveis	85
5.3.3 Expressões matemáticas e lógicas	86
5.3.4 Comandos de console do Asterisk (CLI) para o plano de discagem	87
5.3.5 Aplicações lógicas	87
5.4 Aplicações gerais	90
5.5 Funções	93
5.6 Macros	97
5.7 AstDB (Asterisk DataBase)	98
5.7.1 Comandos de console do Asterisk (CLI) para o AstDB	99

5.7.2 Aplicações associadas à manipulação do AstDB	100
5.7.3 Exemplo prático sobre a utilização do AstDB	102
5.8 Laboratório 1.....	103
5.8.1 Implementando macros.....	103
5.8.2 Testar	104
5.9 Laboratório 2.....	104
5.9.1 Configurando o plano de discagem para um IPBX.....	104
5.10 Questionário.....	105
Capítulo 6 - Protocolos VoIP	107
6.1 SIP (Session Initiated Protocol)	107
6.1.1 Tipos de servidores SIP	108
6.1.2 Funcionamento do SIP	109
6.1.3 SIP e o Asterisk	113
6.1.4 NAT com SIP e o Asterisk.....	116
6.1.5 Comandos de console do Asterisk (CLI) para o protocolo SIP.....	117
6.2 Laboratório 1	122
6.2.1 Conectando a um provedor SIP	122
6.2.2 Alterando o plano de discagem	123
6.2.3 Testar	123
6.3 IAX (Inter-Asterisk Exchange).....	124
6.3.1 Funcionamento do IAX2	124
6.3.2 Modo Trunk IAX2.....	126
6.3.3 Comandos de console do Asterisk (CLI) para o protocolo IAX2	127
6.4 Laboratório 2.....	128
6.4.1 Conectando filiais com IAX2.....	128
6.4.2 Testar	131
6.5 Questionário	131
Capítulo 7 - Funcionalidades de PABX.....	134
7.1 Música em espera.....	135
7.1.2 Comandos de console do Asterisk (CLI) para a música em espera.....	137
7.1.3 Aplicações associadas à música em espera	137
7.2 Transferência de chamadas.....	138
7.3 Captura de chamadas	139
7.3.1 Captura em grupo.....	139
7.3.2 Captura direta	140
7.4 Estacionamento de chamadas.....	140
7.5 Gravando chamadas	141
7.5.1 Aplicações associadas à gravação das chamadas do sistema.....	141
7.6 Salas de conferência	143
7.6.1 Comandos de console do Asterisk (CLI) para as salas de conferência.....	144
7.6.2 Aplicações associadas às salas de conferência	145

7.7	Bilhetagem – CDR (Call Detail Record)	146
7.8	Laboratório 1.....	147
7.8.1	Configurando a música em espera	147
7.8.2	Alterando o plano de discagem	148
7.8.3	Testar	148
7.9	Laboratório 2	148
7.9.1	Configurando a captura de chamadas	148
7.9.2	Configurando os ramais.....	149
7.9.3	Testar.....	149
7.10	Laboratório 3.....	149
7.10.1	Ativando o estacionamento de chamadas	149
7.10.2	Testar	149
7.11	Laboratório 4	150
7.11.1	Criando as tabelas no servidor MySQL	150
7.11.2	Conectando o Asterisk ao MySQL.....	150
7.11.3	Instalando uma aplicação Web para a consulta dos bilhetes.....	150
7.11.4	Testar.....	151
7.12	Questionário.....	151
Capítulo 8 - DAC.....		153
8.1	Funcionamento e configuração do DAC.....	153
8.1.2	Comandos de console do Asterisk (CLI) para as filas de atendimento	155
8.1.3	Aplicações associadas às filas de atendimento	156
8.1.4	Gerenciamento das filas de atendimento	159
8.2	Laboratório 1	160
8.2.1	Configurando a distribuição automática de chamadas	160
8.2.2	Alterando o plano de discagem	160
8.2.3	Testar	161
8.3	Questionário.....	161
Capítulo 9 - AGI, AMI e arquivos de chamada.....		163
9.1	Arquivo de chamadas	163
9.2	AMI (Asterisk Manager Interface).....	164
9.3	AGI (Asterisk Gateway Interface).....	166
9.4	Laboratório 1.....	168
9.4.1	Configurando o AMI.....	168
9.4.2	Instalando o FOP	169
9.4.3	Testar	169
9.5	Laboratório 2	169
9.5.1	Preparando a base de dados MySQL	169
9.5.2	Alterando o plano de discagem.....	170
9.5.3	Testar	170
9.6	Questionário	170

Capítulo 10 - Telefonia convencional	172
10.1 Funcionamento e organização da telefonia convencional	172
10.2 Tipos de sinalização e de circuitos na telefonia convencional.....	174
10.2.1 Estabelecimento de um circuito, ou chamada telefônica	174
10.2.2 Sinalização MF (multi-frequency).....	176
10.2.3 Sinalização R2-Digital.....	176
10.2.4 Sinalização ISDN	180
10.3 Informações importantes sobre links E1.....	182
10.4 Placas de comunicação para o Asterisk.....	183
10.4.1 Instalação de uma placa de comunicação	186
10.5 Instalação de placas Digium	186
10.5.1 Configuração do DAHDI.....	187
10.5.2 Comandos de console do Asterisk (CLI) para o ISDN.....	193
10.5.3 Instalando o OpenR2	196
10.5.4 Comandos de console do Asterisk (CLI) para o OpenR2.....	199
10.6 Instalação de placas Digivoice.....	201
10.6.1 Instalação dos drivers da Digivoice	201
10.6.2 Configuração do digivoice.conf	202
10.6.3 Comandos de console do Asterisk (CLI) para o dgvchannel.....	206
10.6.4 Cancelamento de eco e a Digivoice.....	209
10.7 Questionário.....	210
Capítulo 11 - Programando em AEL.....	212
11.1 Características do AEL	212
11.2 Comandos de console do Asterisk (CLI) para o AEL.....	213
11.3 Sintaxe do AEL.....	214
11.4 Laboratório 1	218
11.4.1 Desativando seu plano de discagem atual (/etc/asterisk/extensions.conf)	218
11.4.2 Alterando o plano de discagem	218
11.4.3 Testar	220
11.5 Laboratório 2.....	220
11.6 Questionário.....	220
Capítulo 12 - Banco de dados	222
12.1 ARA – Asterisk Realtime Architecture.....	222
12.1.1 Funcionamento do ARA.....	223
12.1.2 Configuração do ARA	223
12.1.3 Comandos de console do Asterisk (CLI) referentes ao ARA	229
12.1.4 O ARA e o plano de discagem	231
12.1.5 Vantagens do ARA.....	232
12.1.6 Desvantagens do ARA	233
12.1.7 Realtime e o SIP.....	233
12.2 Aplicação MySQL.....	234

12.2.1	Funcionamento da aplicação MySQL.....	234
12.2.2	Observações importantes sobre a aplicação MySQL.....	237
12.3	Laboratório 1.....	237
12.3.1	Criando as tabelas no servidor MySQL.....	237
12.3.2	Preparando o mapeamento dos arquivos (extconfig.conf).....	238
12.3.3	Conectando o Asterisk ao MySQL.....	238
12.3.4	Preparação dos arquivos de ramais (sip.conf e iax.conf).....	238
12.3.5	Alteração do plano de discagem.....	239
12.3.6	Testar.....	239
12.4	Questionário.....	239
Capítulo 13	- DUNDi.....	241
13.1	Funcionamento do DUNDi.....	241
13.2	Configurando o DUNDi.....	242
13.2.1	Comandos de console do Asterisk (CLI) disponíveis para o DUNDi.....	250
13.3	Questionário.....	251
Capítulo 14	- Troubleshooting & Segurança	253
14.1	Troubleshooting	253
14.1.2	Configuração dos logs do Asterisk	255
14.1.3	Problemas com o compartilhamento de IRQ	258
14.1.4	Componentes que influenciam diretamente o VoIP	260
14.1.5	Monitorando e gerenciando o VoIP	261
14.1.6	E se o problema persistir?	262
14.2	Segurança.....	263
14.2.1	Algumas ameaças aos sistemas de telefonia.....	263
14.2.3	Sugestões de segurança para o sistema operacional e rede.....	264
14.2.4	Sugestões de segurança para o Asterisk	266
14.3	Criptografia e o Asterisk.....	267
Apêndice A	- Respostas dos questionários	268
Glossário		285
Referências		307
Índice remissivo		308