

Relatório Final de Projecto de Telecomunicações em Contexto Empresarial II

VoIP – Desenvolvimento de Aplicações em Plataformas Open Source

Cândido Silva

Av. dos Descobrimentos, 333
4400-103 Santa Marinha - Vila Nova de Gaia
cjs@ispgaya.pt

Docente: Eng.º Justino Lourenço
Curso: Eng.ª Telecom. e Computadores
3º Ano 1º Semestre (Pós Laboral)

Agradecimentos:

Agradeço ao engenheiro Justino Lourenço, pela dedicação e ajuda prestada não só ao longo do decorrer do projecto, mas sim em todas as cadeiras em nos encontramos. Agradeço também ao engenheiro Joel Luz também pela ajuda prestada no projecto apesar de não estar directamente relacionado com a cadeira.

Também devo agradecer à minha família e namorada que tanto me apoiam e sacrificam para o meu sucesso.

Não posso claro esquecer o meu companheiro Alexandre Oliveira com quem tantas vezes formei equipa neste longo percurso que tem sido a passagem pelo IspGaya.

Índice:

1. RESUMO	6
2. OBJECTIVOS	7
3. CALENDARIZAÇÃO.....	9
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
5. DESENVOLVIMENTO	16
5.1 CONFIGURAÇÃO DE NOVOS SERVIÇOS ASTERISK	16
a) Chamada em conferência	16
b) Menu de voz.....	18
5.2 SERVIDOR INSTANT MESSAGING.....	23
5.3 APLICAÇÕES CLIENTE	27
a) Sip Communicator	27
b) Spark.....	33
5.4 DISPOSITIVOS MÓVEIS	35
5.5 "HARDWARE" VOIP	39
5.6 CRIAÇÃO DE UMA IDEIA DE NEGÓCIO	42
6. CONCLUSÕES.....	44
7. BIBLIOGRAFIA.....	45
ANEXO A.....	47
ANEXO B	54
ANEXO C	57
ANEXO D.....	60

Índice de figuras:

FIG.1	OBJECTIVO 1ª FASE	7
FIG.2	DIAGRAMA DE BLOCOS PARA A SEGUNDA FASE.....	8
FIG.3	TARIFÁRIO VOIP BUSTER.....	10
FIG.4	TARIFÁRIO TELE2	10
FIG.5	DESTINOS GRÁTIS VOIP BUSTER	11
FIG.6	CONFIGURAÇÕES SIP PARA VOIP STUNT	12
FIG.7	USO DO H.323 PELO NETMEETING	14
FIG.8	EXEMPLO DO EFEITO ENGARRAFAMENTO.....	15
FIG.9	ECRÃ PRINCIPAL ASTERISK GUI.....	16
FIG.10	CONFIGURAÇÕES PARA A CONFERÊNCIA	17
FIG.11	ECRÃ PRINCIPAL DO ASTERISK-GUI, SELECÇÃO DE CONFIGURAÇÕES DO MENU DE VOZ....	18
FIG.12	JANELA DE CRIAÇÃO DE UM NOVO MENU DE VOZ.....	19
FIG.13	ESCOLHA DO PRÓXIMO PASSO DO MENU DE VOZ	20
FIG.14	OPÇÕES PARA EVENTOS “KEYPRESS”	21
FIG.15	VOICE MENU PROMPT.....	21
FIG.16	GRAVAÇÃO DO FICHEIRO DE VOZ	22
FIG.17	LISTA DOS FICHEIROS GRAVADOS.	22
FIG.18	OPENFIRE	24
FIG.19	CRIAÇÃO DE UM UTILIZADOR OPENFIRE	24
FIG.20	LISTA DE UTILIZADORES OPENFIRE.....	25
FIG.21	LISTA DE SESSÕES OPENFIRE.....	25
FIG.22	FERRAMENTA DE ENVIO DE MENSAGEM ADMINISTRATIVA OPENFIRE	26
FIG.23	ACTIVAÇÃO DO ASTERISK-IM OPENFIRE.....	26
FIG.24	CONFIGURAÇÃO DO ASTERISK-IM OPENFIRE	27
FIG.25	SIP COMMUNICATOR	28
FIG.26	CONFIGURAÇÃO DAS CONTAS SIP COMMUNICATOR	28
FIG.27	ESCOLHA DO TIPO DE CONTA E CONFIGURAÇÕES AVANÇADAS.....	29
FIG.28	CONFIGURAÇÕES AVANÇADAS SIP COMMUNICATOR	29
FIG.29	OPÇÕES AVANÇADAS CONTA JABBER SIP COMMUNICATOR	30
FIG.30	CRIAR UM GRUPO DE CONTACTOS SIP COMMUNICATOR.....	31
FIG.31	ADICIONAR UM CONTACTO A UM GRUPO	31
FIG.32	ASSOCIAÇÃO DO CONTACTO A UM GRUPO, DEFINIÇÃO DO CONTACTO.	32
FIG.33	MÉTODO PARA EFECTUAR UMA CHAMADA.....	32
FIG.34	JANELA PARA CONVERSAÇÃO VIA IM	32
FIG.35	JANELA INICIAL DO SPARK VERSÃO WINDOWS E VERSÃO LINUX.....	33

FIG.36	ASPECTO JANELA PRINCIPAL SPARK VERSÃO LINUX	34
FIG.37	ADICIONAR CONTACTOS SPARK.....	34
FIG.38	JANELA DE CONVERSAÇÃO DO SPARK.....	35
FIG.39	ACEDER ÀS CONFIGURAÇÕES DO SIMULADOR DO WINDOWS MOBILE.....	36
FIG.40	À ESQUERDA CONFIGURAÇÃO DA MEMÓRIA EXTERNA, À DIREITA, INTERFACE DE REDE..	36
FIG.41	À ESQUERDA CONFIGURAÇÃO DE LIGAÇÕES DE REDE, AO CENTRO CONFIGURAÇÃO DOS INTERFACES, À DIREITA CONFIGURAÇÃO DE IP	37
FIG.42	INSTALAÇÃO DA APLICAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO VOIP.	37
FIG.43	CONFIGURAÇÃO DA APLICAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO VOIP.....	38
FIG.44	WINDOWS MOBILE 6.1 APÓS INSTALAÇÃO DA APLICAÇÃO VOIP.....	38
FIG.45	INTERFACES FXS E FXO, LIGAÇÃO DOMÉSTICA.	40
FIG.46	INTERFACES FXS E FXO, LIGAÇÃO COM PBX	40
FIG.47	ADAPTADOR SPA 3102 LINKSYS	41
FIG.48	ADAPTADOR ATA-503 GRANDSTREAM	41
FIG.49	PLACA TDM410 SEM INTERFACES, INTERFACE FXS, INTERFACE FXO, PLACA TDM410P COM INTERFACES COLOCADOS.	42

1. Resumo

Este relatório pretende introduzir o projecto que será desenvolvido na unidade curricular Projecto de Telecomunicações em Contexto Empresarial II. Nesta unidade curricular, é pretendido apresentar melhorias ao projecto apresentado no semestre passado. Este projecto deverá ser desenvolvido ao longo do semestre sendo uma enorme oportunidade para a solidificação de conhecimentos, e adquirir competências no que diz respeito à aplicação prática de tecnologias apenas abordadas de forma teórica ao longo do curso.

2. Objectivos

No final da unidade curricular de Projecto de Telecomunicações em Contexto Empresarial I, foi apresentado uma primeira versão da implementação de um servidor VoIP a funcionar inteiramente com *software* gratuito. Nesta primeira versão, para além das chamadas de voz, era possível enviar mensagens de voz (*Voice Mail*), utilizar um serviço de lista de contactos partilhada, criar grupos de utilizadores, permitir ou negar recursos VoIP a utilizadores entre outros.

Para esta segunda fase parte-se do pressuposto que todas as ferramentas necessárias para replicar o funcionamento do semestre anterior já estejam instaladas e devidamente configuradas.

Então neste momento o diagrama de blocos será o seguinte:



Fig.1 Objectivo 1ª fase

Tendo isto, o objectivo final deste projecto será apresentar um servidor de voz (VoIP) a funcionar numa primeira fase entre cinco máquinas com *softphones* num dos laboratórios do IspGaya (já executado). A segunda fase, que é a que se pretende apresentar neste documento, tem como objectivo apresentar algumas melhorias ao protótipo já apresentado. As melhorias poderão passar por:

- Implementação do serviço de mensagens escritas (IM –Instant Messaging).
- Implementação de *hardware* para permitir ligação com linhas analógicas/RDIS.
- Estudo para obtenção de um número VoIP perante um operador.
- Implementar aplicações cliente em dispositivos móveis, e registá-los na rede VoIP.
- Implementação de um posto tipo “telefonista”.

Então, tendo em vista os objectivos propostos, a esquematização deste projecto será a seguinte.

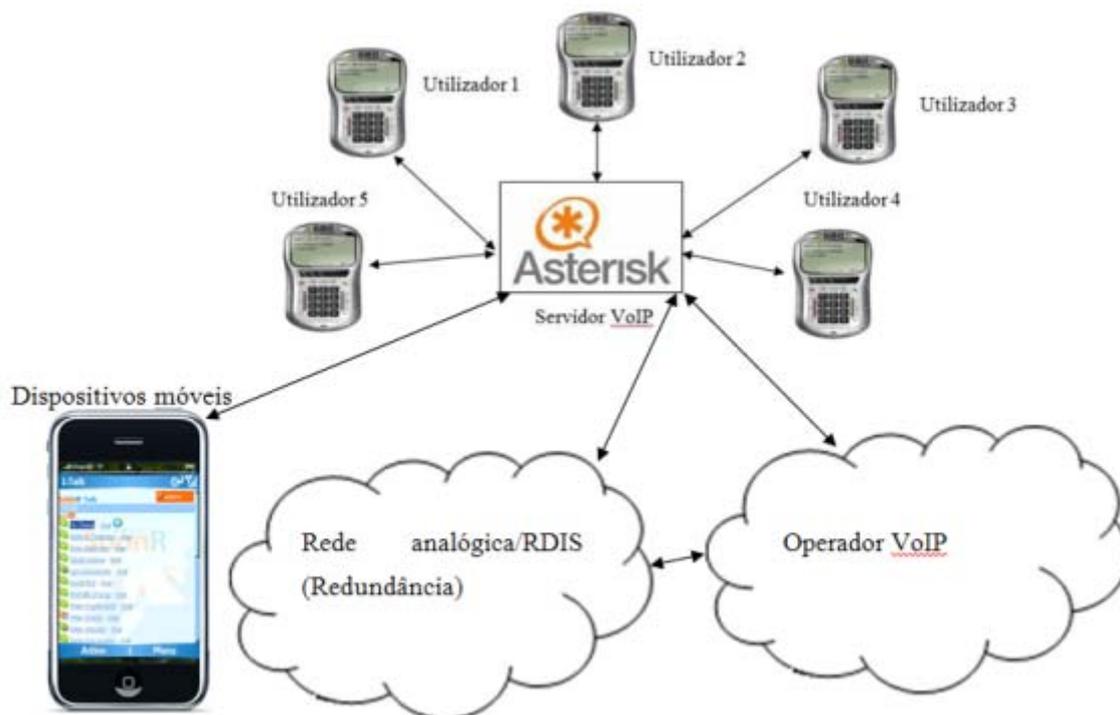


Fig.2 Diagrama de blocos para a segunda fase.

O aparecimento da ligação à rede analógica/RDIS aparece com o propósito de garantir que em caso de falha da ligação ao operador VoIP, a comunicação para o exterior seja possível. A vantagem desta abordagem justifica-se com o facto de alguns dos possíveis pontos de aplicação deste projecto necessitarem de garantir sempre um ponto de ligação com o exterior em caso de alguma possível falha da rede. A economia acentua-se quando num dado local deixamos de pagar aluguer de linhas de dois ou três acessos básicos e passamos a ter apenas 1 para garantir redundância.

Um outro ponto de interesse deste *upgrade* ao projecto prende-se com a preocupação de encontrar alguma aplicação para dispositivos móveis, que sem dúvida aumentam a comodidade do uso da estrutura de telecomunicações aumentando também a mobilidade dos utilizadores.

De forma a criar um ambiente mais realista, também está previsto a criação de um posto que vai recepcionar todas as chamadas do exterior (Telefonista). Este posto deverá receber as chamadas do exterior e reencaminha-las para o utilizador desejado.

3. Calendarização

→ Março:

- Criação da ideia
- Obtenção de valores para aquisição de equipamento
- Investigação inicial
- Instalação do *software* necessário
- Entrega do relatório preliminar

→ De Abril e Maio

- Investigação
- Configuração de todos os serviços
- Ensaios

→ Final do semestre (Junho/Julho)

- Ensaios finais
- Elaboração do relatório final
- Defesa perante júri do projecto

Será ainda mantido um registo actualizado com os mais recentes avanços no projecto em <http://paginas.ispgaya.pt/~cjs/>.

4. Fundamentação Teórica

De forma a perceber melhor o conteúdo do projecto, neste capítulo é descrito de uma forma geral o que é VoIP. Voz sobre IP é o mesmo que Voz sobre Protocolo de Internet, mais conhecido como VoIP. Consiste em difundir voz sobre redes de dados (Internet). O Protocolo de Internet (IP) foi inicialmente desenvolvido para o tráfego de dados, mas devido ao seu sucesso e potencialidades, foi adaptado para tráfego de voz. A Voz sobre IP (VoIP) pode facilitar tarefas e fornecer serviços que podem ser caros de implementar usando uma rede telefónica tradicional. Mais de uma chamada pode ser transmitida pela mesma linha telefónica de banda larga. Desta forma, a voz sobre IP pode facilitar a adição de linhas telefónicas em empresas. Recursos normalmente cobrados como extra por empresas fornecedoras de serviços, como encaminhamento de chamadas ou identificação do chamador são operações simples com tecnologia de voz sobre IP. Estas e várias outras vantagens da voz sobre IP estão a fazer com que as

empresas adoptem os sistemas VoIP num ritmo alucinante [Fonte: <http://www.3cx.com.br/voip-sip/voz-sobre-ip.php> (consulta em 8/12/2008)].

Actualmente, evolução e contenção de custos são as palavras de ordem tanto a nível particular, como em cenários empresariais, em que se pretende a redução de custos a todos os níveis e as telecomunicações não são excepção. VOIP a este nível surge cada vez mais como uma opção para soluções de comunicação de voz, dadas as baixas tarifas que as chamadas apresentam (em alguns casos grátis). Esta tecnologia tem como principio ter apenas uma ligação de dados a chegar ate nossa casa ou empresa reduzindo custos de aluguer de linhas ou assinaturas, passando todo o tráfego de dados e voz ser feito pela linha de dados. Seguidamente é apresentado uma comparação entre o tarifário de um fornecedor de VoIP e um fornecedor de comunicações fixas “tradicional”. A consulta destas tarifas foi realizada em 17/1/2009.

Portugal (Landline) Superdeal!***	FREE*	FREE*
Portugal (Mobile)	0.220	0.260
Puerto Rico (Landline & Mobile) Superdeal!***	FREE*	FREE*
Q A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W Y Z ^		
Qatar (Landline)	0.180	0.214
Qatar (Mobile)	0.180	0.214
R A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W Y Z ^		
Reunion (Landline)	0.050	0.060
Reunion (Mobile)	0.170	0.202
Romania (Landline)	0.090	0.107
Romania (Mobile)	0.220	0.262
Russian Federation (Landline)	0.020	0.024
Russian Federation (Mobile)	0.040	0.048
Russian Federation (moscow)	FREE*	FREE*
Russian Federation (st Petersburg)	FREE*	FREE*

Fig.3 Tarifário VoIP Buster

([fonte]: <http://www.voipbuster.com/pt/calling-rates.html>)

Os preços mais baixos sem mensalidades obrigatórias sem assinaturas adicionais	Horário Económico Dias úteis das 21h às 9h. Sábados, Domingos e Feriados Nacionais.	Horário Normal Dias úteis das 9h. às 21h.		
CHAMADAS LOCAIS (para o mesmo indicativo) Preço inicial: 10 cêntimos (com 15 segundos incluídos)	0,5 Cêntimos	1 Cêntimo		
CHAMADAS NACIONAIS (para indicativos diferentes) Preço inicial: 10 cêntimos (com 15 seg. incluídos)		3 Cêntimos		
CHAMADAS PARA A REDE MÓVEL Preço inicial: 30 cêntimos (com 30 seg. incluídos).		25 Cêntimos		
Europa				
Grupo 1 França, Alemanha, Reino Unido, Espanha, Suíça, Holanda, Bélgica, Luxemburgo, Itália, Suécia, Áustria, Dinamarca, Irlanda, Grécia, Andorra, Finlândia, Mônaco, Noruega, Liechtenstein, San Marino	0,11 €	0,16 €	0,22 €	0,44 €
Resto da Europa (incluindo Rússia e Ucrânia)	0,22 €	0,44 €	0,44 €	0,65 €

Fig.4 Tarifário Tele2

([fonte]: http://www.tele2.pt/voz/tarifario/tarifario_completo.html)

É possível verificar que no tarifário da figura 1 as chamadas para rede fixa para Portugal são gratuitas e no tarifário da figura 2 existem valores associados, e variam de acordo com o horário normal e o económico. A maior diferença em termos de preços das chamadas encontra-se nas chamadas internacionais. O fornecedor de VoIP ainda publicita a seguinte lista de destinos para os quais as chamadas são gratuitas para números fixos.



Fig.5 Destinos grátis VoIP Buster

([fonte]: <http://www.voipbuster.com/pt/index.html>)

Existem duas abordagens típicas para a implementação de VoIP no que diz respeito a protocolos, estas são SIP (*Session Initiation Protocol*) e H323(existirá ainda o protocolo Skype, mas é um protocolo fechado e não padronizado).

Analisando o protocolo SIP, este usa o seguinte cocktail protocolar e encontra-se definido pelo RFC 3261 da Internet Engineering Task Force (<http://www.ietf.org>):

- Real Time Protocol (RTP) – é usado para enviar e receber informação multimédia (voz, vídeo ou texto) entre dois terminais em tempo real.
- Real Time Control Protocol (RTCP) – Reúne dados da ligação (bytes enviados, pacotes enviados, pacotes perdidos, jitter, feedback, etc) para tratamento estatístico. Uma aplicação poderá usar estes dados para analisar a qualidade do serviço e tomar decisões em função dos dados recebidos, como limitar o tráfego ou usar um outro codec.
- Session Announcement Protocol (SAP) – É o responsável por comunicar numa chamada em conferência (mais do que dois interlocutores) informação de configuração de sessão aos possíveis interlocutores.

· Session Description Protocol (SDP) – A intenção deste protocolo é negociar entre os terminais o tipo de dados e o formato para que seja possível comunicar.

· Real Time Stream Protocol (RTSP) – É o protocolo que nos possibilita efectuar comandos tipo “Pause”, “Stop” e “Play”, controlando assim remotamente um serviço de vídeo.

· Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) – responsável pela mistura de áudio/vídeo com texto e imagens.

Este protocolo é usado pelo *VoIP Buster* [<http://www.voipbuster.com/pt/instructions.html#sip>] e *VoIP Stunt* [<http://www.voipstunt.com/pt/sipp.html>] para a realização de chamadas VoIP.

Em termos de *hardware* este protocolo apenas exige a instalação de equipamentos terminais e um *SIP server*, sendo estes últimos nos casos apresentados anteriormente da responsabilidade dos fornecedores de serviço (*VoIP Buster* e *VoIP Stunt*), se não vejamos as configurações SIP disponibilizadas no site do *VoIP Stunt*.

Configuração do software

Geral

- Porto SIP: 5060
- Registo: sip.voipstunt.com
- Servidor proxy: sip.voipstunt.com
- Servidor proxy de saída (outbound): deixar em branco
- Nome de conta: o seu nome de utilizador voip
- Palavra-chave: a sua palavra-chave VoipStunt
- Nome/número de apresentação: o seu nome de utilizador/número voip
- Servidor stun (opcional): stun.voipstunt.com

Fig.6 Configurações SIP para VoIP Stunt

([fonte]: <http://www.voipstunt.com/pt/sipp.html>)

No caso concreto deste projecto, o servidor é da responsabilidade de um administrador local.

O padrão H.323 é mais complexo, e contém também uma junção de protocolos para fazer a compressão de áudio, comunicação em tempo real e controle. O padrão H.323 define ainda quatro componentes principais para um sistema de comunicações baseados em redes: Terminais, Gateways, Gatekeepers, e Unidades Controle Multiponto (MCU).

• MCU – Multipoint Control Unit (Unidade de Controlo Multiponto), é a responsável pela gestão do tráfego quando três ou mais estações se encontram em conferência.

• Gatekeeper – É um equipamento que poderá ser opcional e que é responsável pela gestão dos dispositivos H.323, inclusivamente poderá rejeitar a entrada ou saída de chamadas caso a rede esteja em risco de sofrer congestionamento por excesso de tráfego.

• Gateway – Faz o interface da rede LAN para a rede comutada, é responsável pela tradução de formatos e procedimentos entre as redes.

• Equipamentos terminais – São os equipamentos que recebem ou fazem chamadas.

Em termos de protocolos, seguidamente são apresentados alguns dos utilizados no padrão H.323

• H.225.0 - Registo, Admissão e Estado (RAS - Registration, Admission and Status) é usado entre um terminal H.323 e um Gatekeeper de forma a resolver problemas de endereços e serviços de controlo de admissão. É usado ainda para a sinalização de chamada entre dois terminais H.323 para que seja possível comunicação.

• H.245 - protocolo de controlo para comunicação multimédia, este protocolo traduz as mensagens e procedimentos usados para a troca de informação, abrindo e fechando canais lógicos para tráfego de áudio, vídeo, dados e controlo.

• Real-time Transport Protocol (RTP), é usado para enviar e receber informação multimédia (voz, vídeo ou texto) entre dois terminais à semelhança do que acontece com a arquitectura SIP.

• H.235 refere-se à segurança no uso do protocolo H.323, inclui aspectos de segurança para sinalização e dados.

• H.239 refere-se às definições de "*streaming*" para videoconferência.

• H.450 descreve os vários serviços suplementares

• H.460 define vários serviços contidos num terminal H.323 ou num Gatekeeper, incluindo as recomendações do ITU-T (International Telecommunication Union) H.460.17, H.460.18 e H.460.19 para a tradução de endereços de rede (NAT - Network Address Translation) e FireWall.

O padrão H.323 e seus constituintes podem consultados em detalhe em <http://www.javvin.com/protocolH323.html>.

Este padrão é usado pelo Netmeeting como pode ser visto na imagem abaixo.

Port	TCP/UDP	Static/Dynamic	Standard Protocol	Submitted by	NetMeeting Use
389	TCP	static	LDAP	UMich	Internet Locator Server (ILS)
522	TCP	static	ULP	Microsoft	User Location Service (deprecated, use ILS)
1503	TCP	static	imtc-mcs	DataBeam	T.120
1720	TCP	static	h323hostcall	Intel	H.323 call setup
1731	TCP	static	msiccp	Microsoft	Audio call control
1024-65535	TCP	dynamic	H.245		H.323 call control
1024-65535	UDP	dynamic	RTP/RTCP		H.323 streaming (RTP)

Fig.7 Uso do H.323 pelo Netmeeting

([fonte]: <http://www.shenton.org/~chris/nasa-hq/netmeeting/>)

Existe ainda uma outra aplicação muito conhecida associada a VoIP ou a voz sobre internet que é o Skype. Segundo o site Wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/Skype_Protocol), em termos de protocolos o Skype usa protocolos proprietários, isto é, os protocolos não foram publicados para uso geral como SIP e H.323, sendo de uso exclusivo do Skype, o que retira interoperabilidade entre o Skype e outros fornecedores de VoIP.

A ideia base é que todos os utilizadores que estejam a usar o *softphone* X-lite possam comunicar entre eles dentro da rede do IspGaya. Poderá numa fase posterior ser possível a comunicação a custo zero ou valores próximos disso para números de rede fixa, isto dependendo do tarifário que o fornecedor de serviços a escolher praticar. Esta segunda opção será ainda alvo de um estudo para tentar verificar a sua viabilidade. Resumidamente, a intenção será disponibilizar a toda a comunidade do Ispgaya um serviço de comunicação de voz, usando inclusivamente um livro de endereços disponível a qualquer utilizador para facilitar a pesquisa do destinatário a comunicar. Depois de serem feitos alguns ensaios com os *softphones*, será disponibilizada uma página na internet com o manual de utilização dos mesmos.

O VoIP, tal como qualquer outra tecnologia, também tem problemas na sua utilização. Os problemas mais comuns encontrados são o Jitter e a voz metálica. Segundo o site Wikipedia (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Jitter>), “*Jitter uma variação estatística do retardo na entrega de dados em uma rede, ou seja, pode ser definida como a medida de variação do atraso entre os pacotes sucessivos de dados. Observa-se ainda que, uma variação de atraso elevada produz uma recepção não regular dos pacotes.*”. Depreende-se daqui que, o *Jitter* introduz atrasos na comunicação de voz reduzindo a qualidade do serviço (QoS – Quality of Service). Este poderá surgir quando a largura de banda do meio em que transmitimos não é o suficiente ou quando o servidor de voz se encontra no limite de pedidos em simultâneo. Uma das soluções

apontadas por vários sites (entre os quais http://www.rnp.br/newsgen/0111/jl_wtr.html#ng-3) será a colocação de um *buffer* que irá reunir a informação recebida antes de ser reproduzida, em vez de reproduzir à medida que recebe a informação.

A voz metálica está muitas vezes associada à digitalização da voz humana e compressão do resultado dessa digitalização. Aumentar a largura de banda ou alterar a forma como os dados são comprimidos são soluções possíveis para resolver este problema [Fonte: <http://www.voiceanddata.com.au/articles/26615-1-tips-to-improve-VoIP-quality> (consulta em 18/1/2009)].

Atendendo a estes problemas, é necessário garantir QoS do VoIP sendo para isso necessário garantir que atrasos, distorção da voz, efeitos de voz metálica perda de pacotes sejam minimizados. Para isso é necessário fazer análise à performance da rede onde se vai implementar esta tecnologia assim como é necessário garantir que todos os equipamentos na rede conseguem lidar com pacotes VoIP atendendo à sua prioridade, visto ser necessário uma transmissão quase em tempo real para que uma conversação seja possível. É ainda necessário garantir que não existem segmentos das redes que causem o “engarrafamento” por terem interfaces com capacidade de débito de informação baixa como o demonstrado na imagem abaixo na ligação entre o Router 1 e o Router 2.

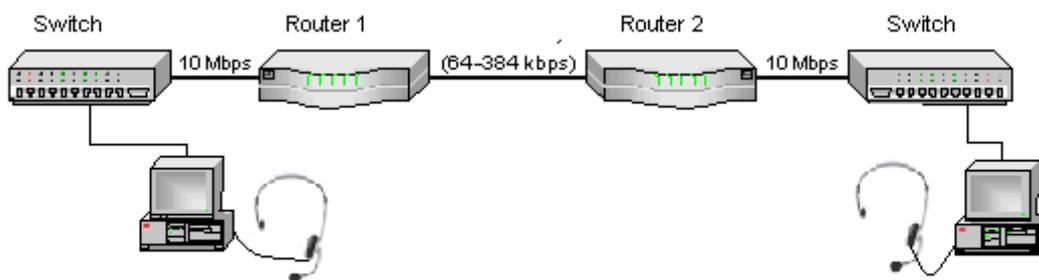


Fig.8 Exemplo do efeito engarrafamento

([fonte]: http://www.rnp.br/newsgen/0111/jl_wtr.html#ng-3)

5. Desenvolvimento

5.1 Configuração de novos serviços Asterisk

No decorrer desta unidade curricular foi possível explorar mais um pouco o Asterisk. Desta possibilidade foram configurados alguns novos serviços.

a) Chamada em conferência

A chama em conferência possibilita fazer reuniões com vários utilizadores em simultâneo. É muito útil quando todos os intervenientes não se podem deslocar fisicamente ao local da reunião. Para isto o administrador do servidor Asterisk deverá no ecrã principal escolher a opção “*Conferencing*” marcado com o rectângulo vermelho.

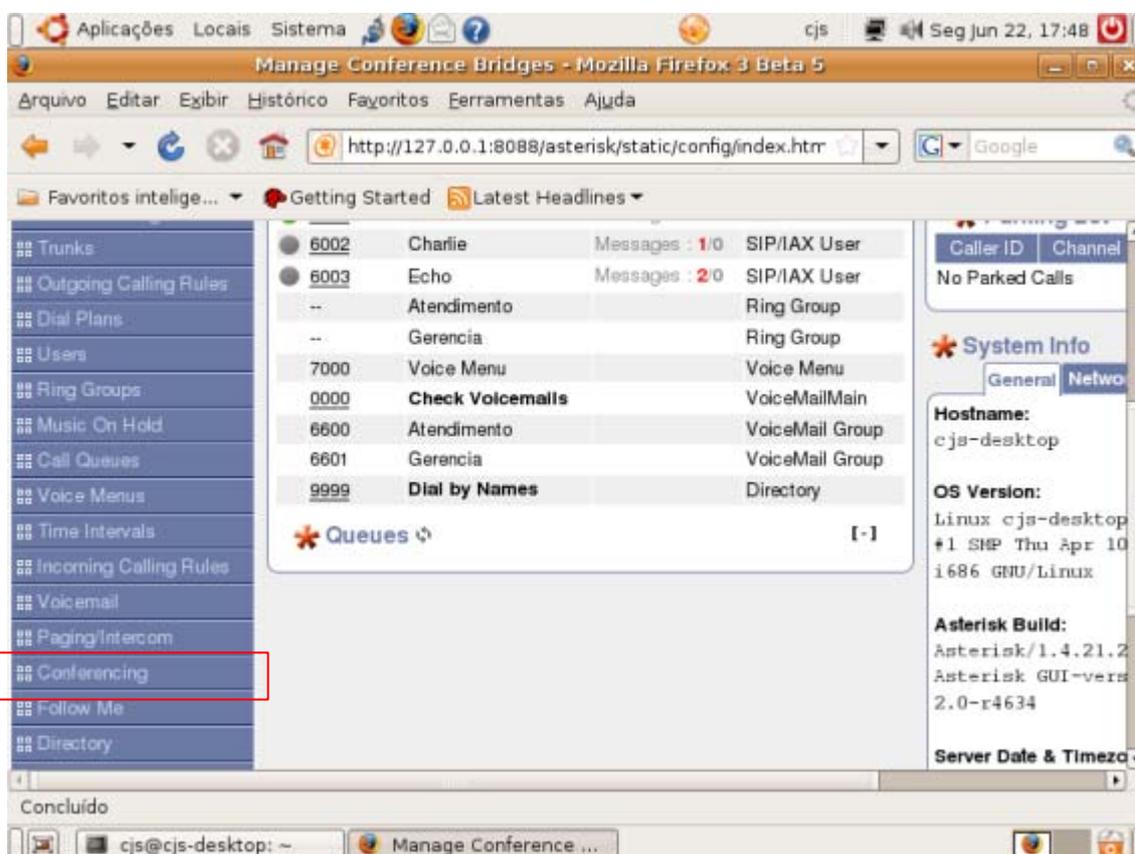


Fig.9 Ecrã principal Asterisk GUI

De seguida irá ser mostrada a figura seguinte que contém uma pequena janela com as configurações possíveis para este serviço.

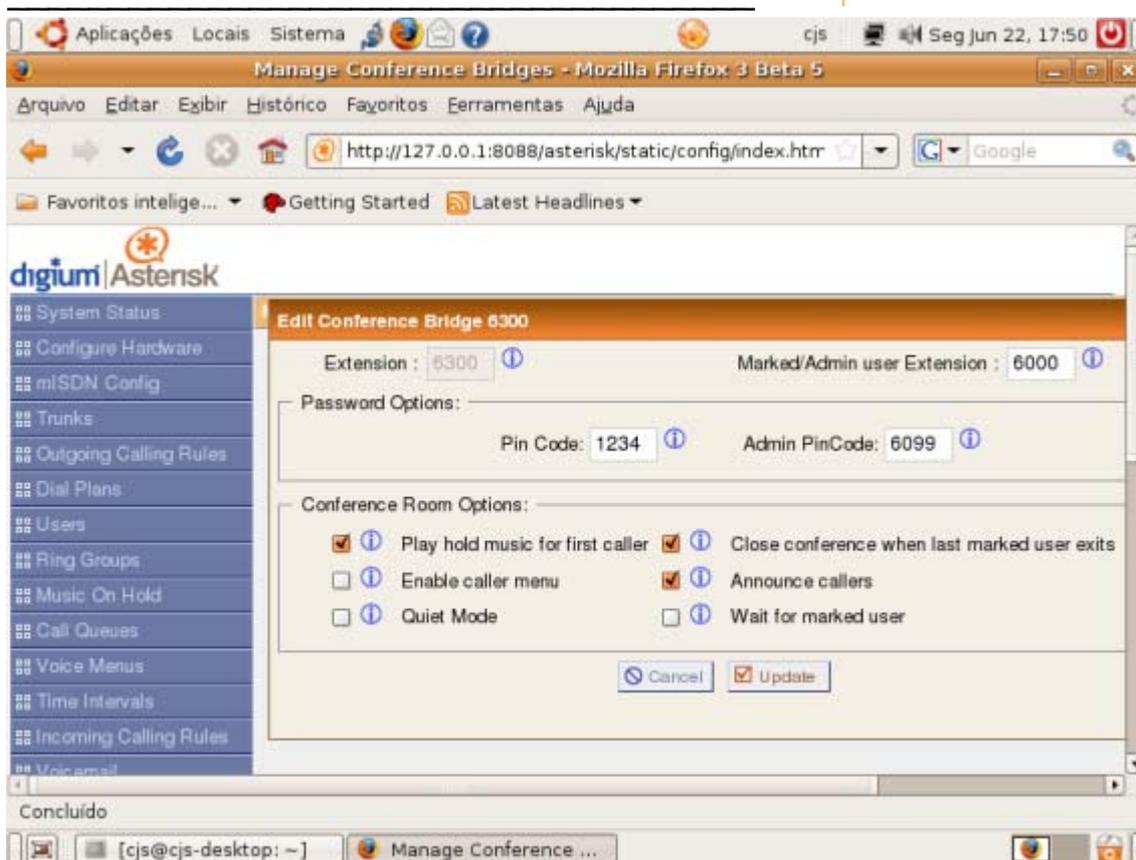


Fig.10 Configurações para a conferência

Dentro das configurações possíveis, temos o número da extensão que pretendemos atribuir, a extensão definida como administrador desta conferência, pin para administrador, pin para os restantes utilizadores.

Existem outros parâmetros tais como:

- "*Play hold music for first caller*" - o primeiro utilizador a entrar na conferência fica a ouvir a musica de chamada em espera enquanto dor o único utilizador em conferência.
- "*Enable caller menu*" – Activa a opção para que seja possível os utilizadores ao pressionarem a tecla ‘*’ , liguem para a extensão de conferência. Esta opção não funcionou com o *softphone* usado (X-Lite).
- "*Quiet mode*" – Não reproduz os sons de entrada/saída de utilizadores.
- "*Close conference when last marked user exits*" – Quando o último administrador sai da conferência, esta é terminada automaticamente.

-“*Announce callers*” – Anuncia a todos os participantes quando um novo utilizador se junta à conferência.

-“*Wait for marked user*”- Os participantes só se ouvem a partir do momento que um administrador se junta à conferência.

Para usar este serviço basta um utilizador ligar para uma extensão, neste caso 6300, para que seja possível participarem na conferência. Os utilizadores são atendidos por um menu de voz que solicita o PIN. Este é o que diferencia um utilizador de um administrador. De seguida, o atendimento automático solicita ao utilizador que diga o seu nome. Esta gravação serve para que seja feito o anúncio da entrada de um dado utilizador.

b) Menu de voz

O menu de voz consiste em ter um menu em que somos guiados por uma gravação que indica ao utilizador as opções disponíveis e respectivas descrições.

Para configurar o menu de voz recorreremos mais uma vez ao ambiente gráfico do Asterisk para aceder às configurações.

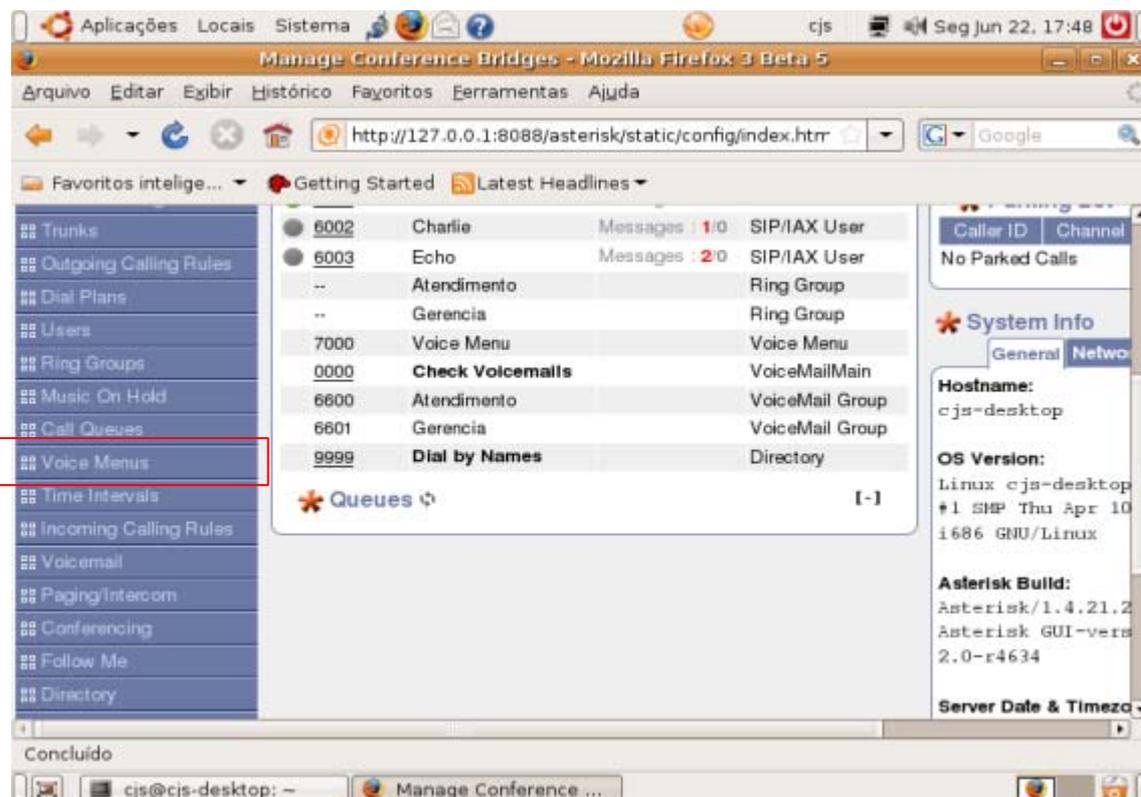


Fig.11 Ecrã principal do Asterisk-GUI, selecção de configurações do menu de voz

Então no ecrã principal é escolhida a opção “Voice Menus” (marcada a vermelho), para ser possível a implementação deste serviço. De seguida é mostrada uma segunda janela com várias opções.

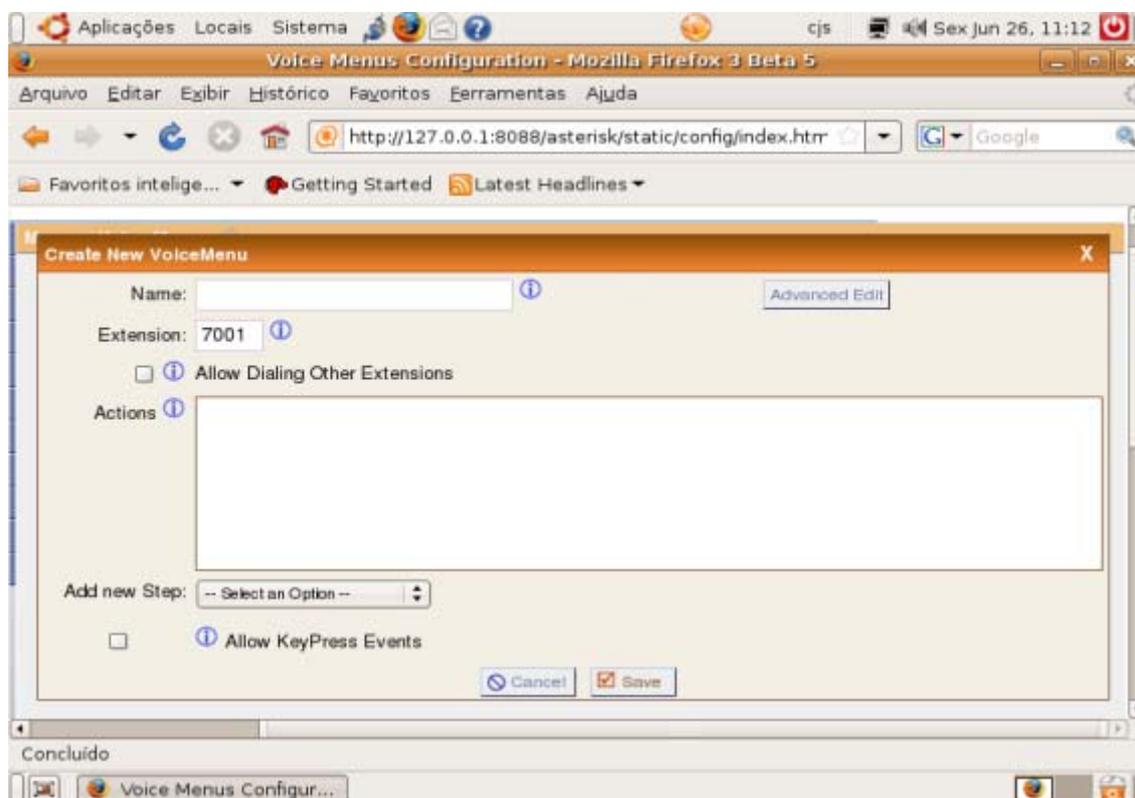


Fig.12 Janela de criação de um novo menu de voz

É possível atribuir um nome a este menu de voz, assim como escolher a extensão desejada para o mesmo. O nome será meramente indicativo, para ser fácil ao administrador do sistema perceber em que menu está a mexer. Quanto à extensão, é o número para o qual vamos ligar para aceder ao menu de voz.

A opção “*Allow Dialing Other Extensions*” permite que uma vez no menu de voz, o utilizador possa fazer chamadas para outras extensões para além daquelas que são demonstradas pelo menu.

O campo “*Actions*” é preenchido à medida que adicionamos um novo passo ao menu de voz pelo menu “*Add new step*”. Estes passos são pequenas funções em que seleccionamos de forma a ter a estrutura deseje para o menu de voz. Voltaremos a esta opção após a descrição de como gravar ficheiros de voz.

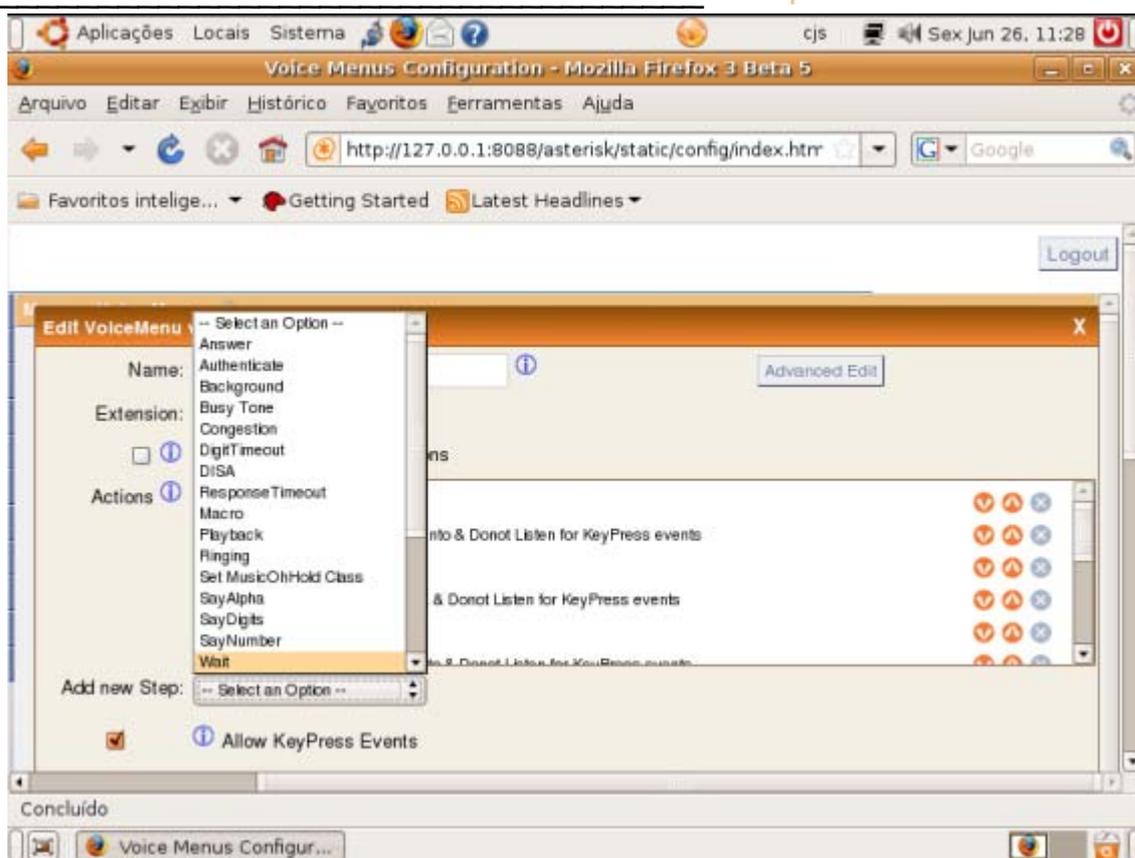


Fig.13 Escolha do próximo passo do menu de voz

Existem muitas opções para as mais variadas funções. De momento, apenas vão ser focados os passos utilizados neste projecto, dada a extensão da lista de opções.

A opção “*Allow KeyPeess Events*” permite interactividade do utilizador com o menu. À semelhança do serviço para consulta do “*VoiceMail*” o utilizador é guiado pelo menu em que lhe são apresentadas opções de ‘0’ a ‘9’ para que este possa escolher o caminho que deseja seguir neste menu. Neste caso concreto ao escolher ‘0’ o utilizador seria encaminhado para o serviço “*Directory*”. Ao escolher ‘1’ o utilizador iria poder enviar uma mensagem de voz para um grupo de “*VoiceMail*” denominado de “*Atendimento*”. A opção ‘2’ é idêntica à opção ‘1’, mas desta feita a mensagem de voz é enviada para o grupo “*Gerência*”. As opções ‘3’ e ‘4’ são idênticas entre si, permitindo que seja feita uma chamada para os grupos “*Atendimento*” e “*Gerência*” respectivamente.

Na imagem abaixo é possível verificar esta configuração.

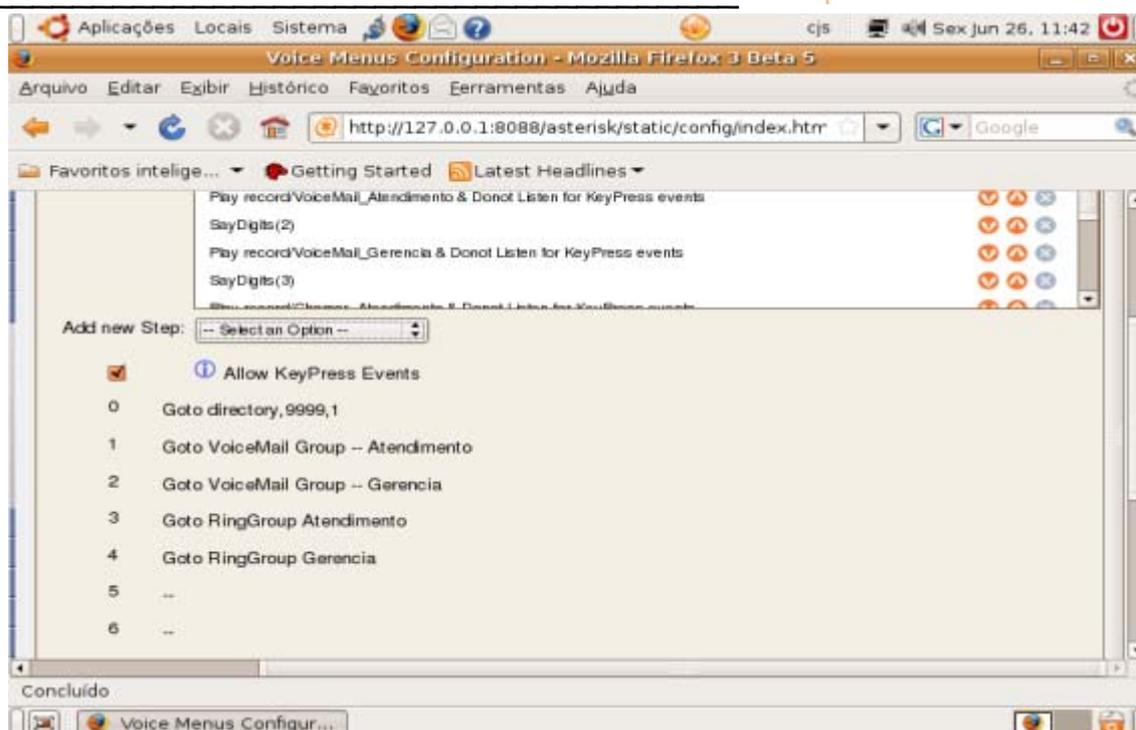


Fig.14 Opções para eventos “KeyPress”

Antes de avançar para a definição dos passos que este menu vai ter e também na óptica de criar um menu de voz realmente personalizado é necessário gravar os ficheiros de som que vão possuir a voz que guia o utilizador. O Asterisk já possui uma forma de gravar estes sons.

No ecrã principal é necessário seleccionar a opção “Voice Menu Prompt”.

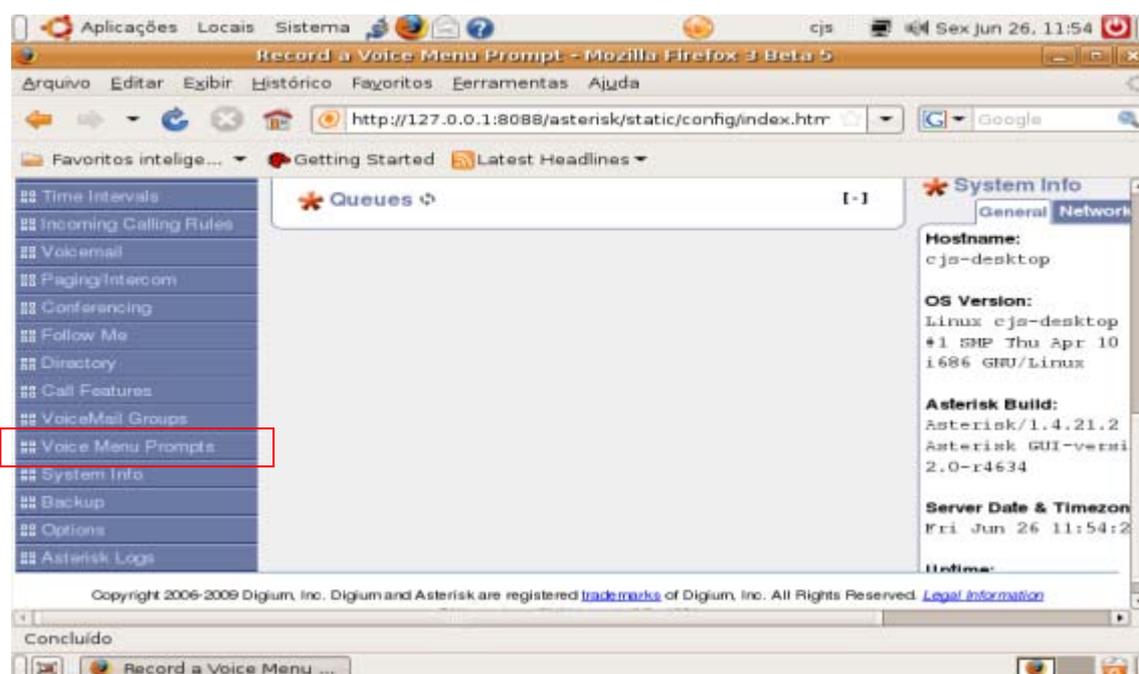


Fig.15 Voice Menu Prompt

De seguida é mostrada uma janela que tem a opção para efectuar uma nova gravação (“Record a new Voice Menu Prompt”). Esta opção ao ser escolhida abre uma nova janela conforme o mostrado seguidamente.

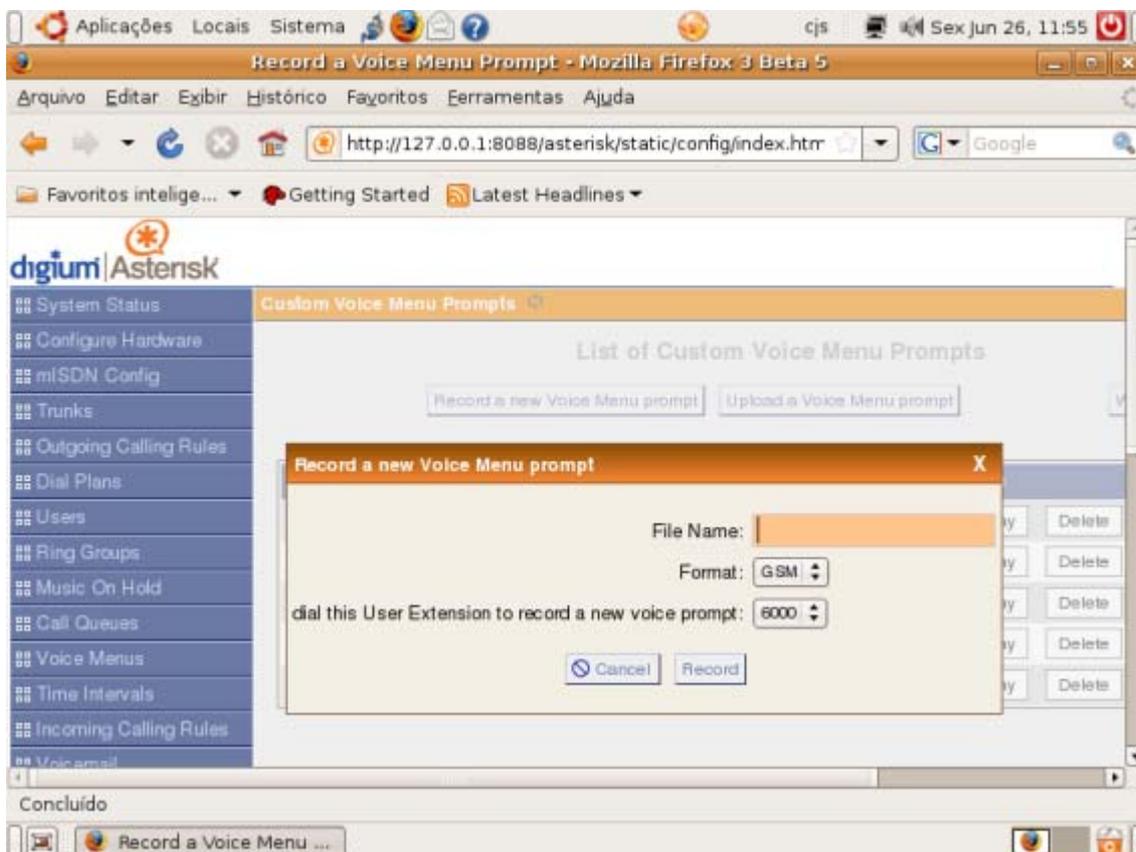


Fig.16 Gravação do ficheiro de voz

Nesta janela temos apenas três opções. Na opção “File Name” colocamos o nome do ficheiro a gravar. O ficheiro pode ser gravado em dois formatos, GSM ou WAV. A terceira opção é escolher uma extensão para a qual o sistema vai ligar para se efectuar a gravação. Quando esta chamada é atendida o sistema informa que pode iniciar gravação, bastando desligar a chamada para terminar a gravação. No final desta tarefa obteve-se 5 ficheiros de voz.

#	Name	Options
1	Chamar_Atendimento.gsm	Record Again Play Delete
2	Chamar_Gerencia.gsm	Record Again Play Delete
3	VoiceMail_Atendimento.gsm	Record Again Play Delete
4	VoiceMail_Gerencia.gsm	Record Again Play Delete
5	irParaAlista.gsm	Record Again Play Delete

Fig.17 Lista dos ficheiros gravados.

A partir do momento em que temos os ficheiros gravados, podemos então partir para a definição dos passos do menu de voz. Analisando passo a passo, quando a chamada é estabelecida para a extensão que contém o menu de voz (neste caso 7000), o sistema deverá enunciar as opções que o utilizador tem ao seu dispor, neste caso concreto, ligar para “Gerência” ou “Atendimento”, enviar mensagem de voz para “Gerência” ou “Atendimento” e ainda ligar para o serviço “*Directory*”. Neste momento usamos o procedimento “Say Digits” para uma gravação do sistema enunciar um número das opções, e de seguida reproduz o ficheiro voz, que gravamos anteriormente, correspondente à indicação que desejamos dar.

5.2 Servidor Instant Messaging

Uma outra fase do desenvolvimento consistiu em procurar aplicações cliente que permitissem o uso de mensagens escritas instantâneas (Instant Messaging – IM) e o uso de chamadas de voz recorrendo a VoIP, nomeadamente com protocolo SIP utilizando o Asterisk. O Asterisk por si só não permite a utilização do serviço IM, sendo necessário então usar um segundo *software* que permita usar então este serviço, com já foi referido. Este tipo de comunicação baseia-se no protocolo XMPP/*Jabber* e existem vários *softwares* para criar um servidor deste protocolo. Entre uma extensa lista, encontra-se o OpenFire que até ao momento é o único testado pelo autor deste projecto. A lista com outros servidores XMPP/*Jabber* pode ser encontrada em <http://xmpp.org/software/servers.shtml>. A versão testada até ao momento, apesar da facilidade de interacção com um servidor Asterisk anunciada pelo site dos seus criadores (<http://www.igniterealtime.org/projects/openfire/index.jsp>), ainda não foi comprovada pelo autor do projecto, mas a criação de um servidor de IM por outro lado é bastante simples. Basta fazer a instalação do servidor, criar as contas de utilizador, instalar as aplicações cliente, e está pronto a funcionar. Este teste foi realizado utilizando a aplicação cliente Spark, disponível no site <http://www.igniterealtime.org/downloads/index.jsp>, assim como o software OpenFire, mantendo assim a filosofia da utilização de *software* gratuito.



Fig.18 Openfire

Antes de continuar, vai ser feita uma breve explicação sobre as configurações do OpenFire.

Para aceder ao OpenFire, basta digitar o endereço mostrado na imagem acima à esquerda. Após a colocação palavra-chave do administrador, entramos nas configurações do servidor.

Começamos por criar os utilizadores. Na imagem abaixo é possível verificar as configurações necessárias para cada utilizador.



Fig.19 Criação de um utilizador OpenFire

A opção “Nome de Usuário” refere-se ao nome que o utilizador usa para se autenticar na aplicação cliente, ao passo que a opção “Nome” será o nome que identifica

o utilizador. De seguida indicamos um endereço de correio electrónico, para que o administrador possa contactar este utilizador quando este não está ligado.

Seguidamente indicamos a palavra-chave e confirmamos a mesma, e indicamos se este utilizador tem privilégios de administrador ou não. Abaixo é apresentada a lista de utilizadores criada para este projecto.



Fig.20 Lista de utilizadores OpenFire

O OpenFire possui ferramentas que auxiliam à gestão de utilizadores. Na figura abaixo é-nos apresentada uma serie de informação das sessões que estão activas de momento. As informações dadas passam desde o tempo de ligação, a aplicação cliente usada, o estado do utilizador entre outras, como mostra a figura abaixo.



Fig.21 Lista de sessões OpenFire

Uma outra ferramenta muito útil é o envio de mensagens do administrador a todos os utilizadores ligados ao OpenFire. Pode ser útil para fazer avisos de alterações de serviços e outros.



Fig.22 Ferramenta de envio de mensagem administrativa OpenFire

Após a configuração dos utilizadores, passamos à activação do “*plugin*” Asterisk-IM. Este “*plugin*” é a ferramenta do OpenFire que supostamente nos permitiria fazer a sinalização entre clientes VoIP e Jabber. Esta ferramenta já vem pré-instalada no OpenFire, sendo necessário apenas activá-la.



Fig.23 Activação do Asterisk-IM OpenFire

Após a activação do Asterisk-IM é necessário como mostra a imagem abaixo. É necessário indicar o nome, endereço IP e porta de ligação do servidor Asterisk. Também é necessário indicar o nome e palavra-chave de um utilizador com privilégios de administrador no servidor Asterisk.



Fig.24 Configuração do Asterisk-IM OpenFire

A interação entre o servidor OpenFire e Asterisk, serviria apenas para fazer a sinalização do estado dos utilizadores, e partilhá-lo entre as aplicações cliente. Por exemplo, se o cliente X-lite se encontrasse a meio de uma chamada, essa sinalização seria mostrada automaticamente na aplicação cliente em que se usa o serviço de IM do OpenFire.

5.3 Aplicações Cliente

As aplicações cliente são aquelas que vão permitir a comunicação entre os utilizadores. Foram testadas duas, o Sip Communicator e o Spark, sendo este último dos mesmos criadores do OpenFire.

a) Sip Communicator

Foi encontrada uma aplicação que poderia criar a ilusão de que com apenas uma aplicação cliente, seria possível usar os dois serviços. Esta aplicação chama-se Sip Communicator. Esta aplicação necessita na mesma da criação de duas contas, uma VoIP e uma segunda para o serviço IM. A utilização pouco intuitiva e algo confusa por vezes, aliada aos constantes erros e funcionamento instável, que segundo a opinião do autor do projecto se deve ao facto de esta aplicação se encontrar ainda na sua versão beta, esta foi abandonada dos testes a efectuar, tornando assim o objectivo de usar apenas uma aplicação para a utilização dos dois serviços em simultâneo algo inalcançável a curto prazo. No entanto seguidamente vão ser apresentados os ensaios realizados e o modo de funcionamento do Sip Communicator. A instalação desta aplicação é intuitiva na sua versão Windows (Versão Linux não foi ensaiada). Quanto às configurações, também

serão intuitivas, assim que o utilizador se aperceber da forma particular que este *software* funciona. Abaixo é apresentado o aspecto após configurações.



Fig.25 Sip Communicator

Para poder comunicar com outros utilizadores temos que ter contas definidas. Vamos ter uma conta SIP (VoIP) e uma conta Jabber (serviço IM), sendo estas contas criadas administrativamente nos servidores respectivos. Como a imagem abaixo (à esquerda) indica, acedemos ao menu *Ferramentas > Preferências*. De seguida vamos poder aceder a um vasto leque de opções, no entanto, com o objectivo da configuração das contas seleccionamos a opção *Contas* com mostra a figura abaixo à direita.

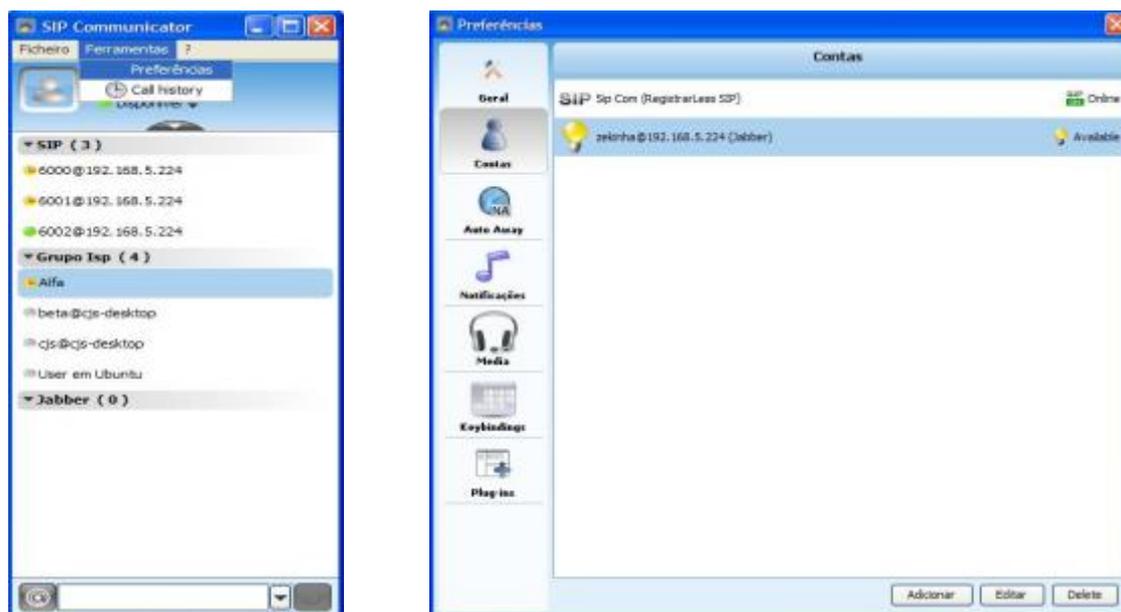


Fig.26 Configuração das contas Sip Communicator

No caso de uma configuração de uma conta SIP, começamos por pressionar o botão adicionar. A janela que é mostrada de seguida (abaixo à esquerda) permite escolher vários tipos de conta (Jabber, MSN, IRC, ICQ, SIP entre outros) e com estes vários tipos as configurações são ajustadas para cada tipo, com vai ser possível verificar aquando da configuração da conta Jabber. Após a escolha do tipo de conta, avançamos para as configurações avançadas (fig. abaixo à direita), uma vez que as configurações simplificadas não funcionaram no âmbito deste projecto.

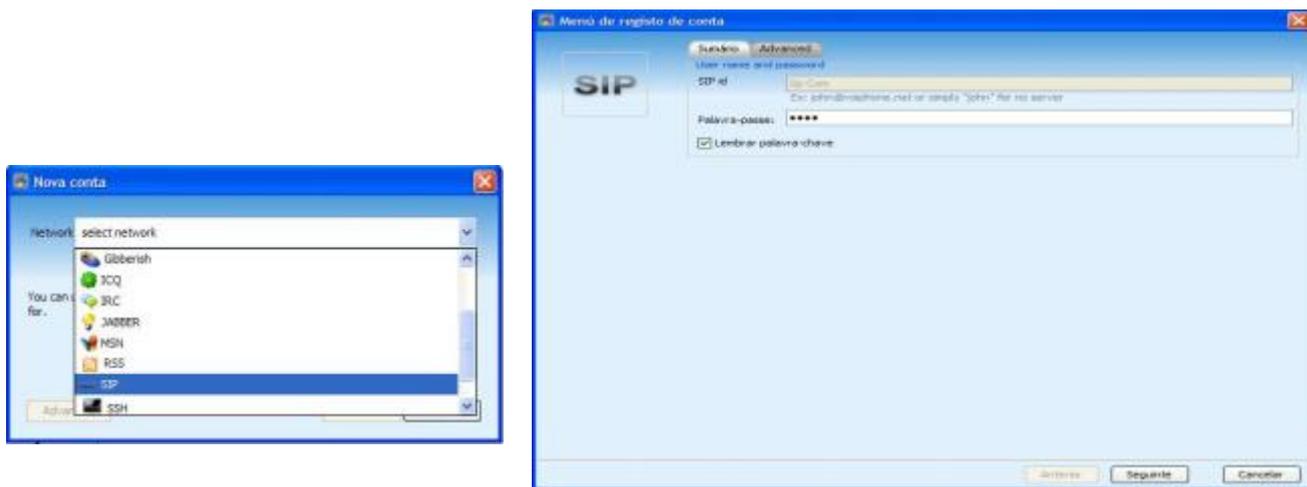


Fig.27 Escolha do tipo de conta (à esquerda) e configurações avançadas (à direita)

Na aba *Sumário* introduzimos o nome de utilizador (que atribuído pelo administrador) e respectiva palavra passe. Tendo isto, avançamos para a aba *Advanced*. A fig.28 mostra as opções disponíveis.

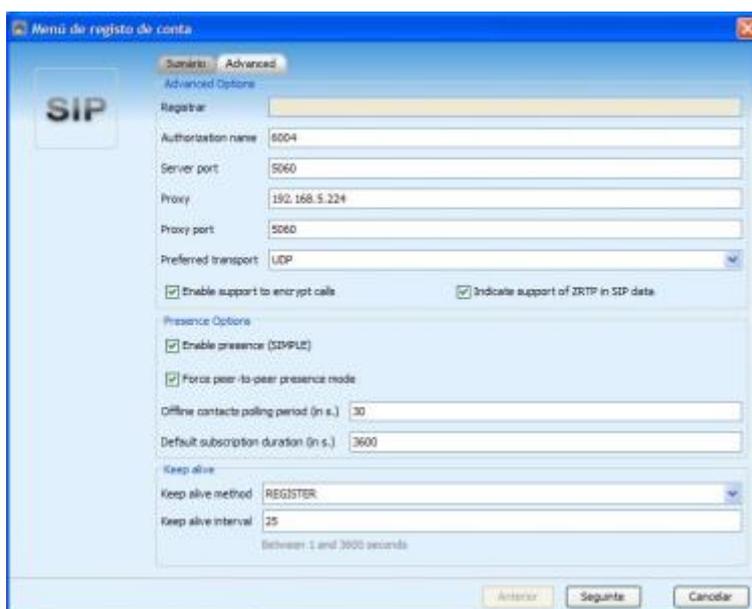


Fig.28 Configurações avançadas Sip Communicator

Aqui é possível indicar o endereço IP do servidor, porta a usar, nome autorizado de registo, entre outros.

Com isto é finalizada a configuração da conta SIP, passamos então à conta Jabber.

Voltando ao passo indicado na fig.27, escolhemos desta feita a opção Jabber, e entramos de igual modo nas configurações avançadas.

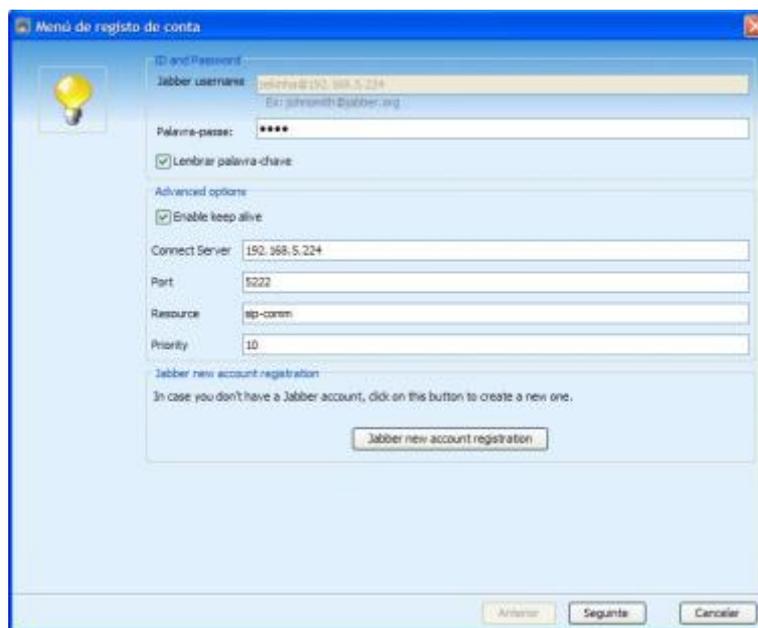


Fig.29 Opções avançadas conta Jabber Sip Communicator

À semelhança da conta SIP, é necessário indicar o nome de utilizador, mas desta feita com o sufixo “@ip do servidor”, endereço IP do servidor e porta de ligação.

Aqui é possível verificar que mediante o tipo de conta que se está a configurar as opções tomam um formato diferente.

Então agora avançamos para a forma de adição de contactos ao SIP Communicator. Nesta aplicação é necessário associar o contacto a uma das contas previamente criadas, isto é, são criados grupos por tipo cada tipo de conta. Na figura 25 é possível ver 3 grupos distintos, SIP, “Grupo Isp” e Jabber. O grupo SIP está afecto à conta VoIP que reporta ao servidor Asterisk, o grupo Jabber ao serviço de IM e o grupo de contactos denominado “Grupo Isp” refere-se ao um grupo criado no OpenFire (servidor Jabber), em que adicionou automaticamente os utilizadores afectos a esse grupo a todos os clientes. Este último também está afecto ao serviço IM.

Para adicionar contactos, é necessário ter os grupos criados, para esta demonstração é criado o “Grupo de demonstração”, sendo necessário aceder a *Ficheiro > Criar Grupo*.



Fig.30 Criar um grupo de contactos Sip Communicator

Depois do grupo criado, adiciona-se contactos ao mesmo, acedendo a *Ficheiro*> *Adicionar contacto*.



Fig.31 Adicionar um contacto a um grupo

Para começar é necessário associar o contacto a uma das contas existentes. De seguida o contacto é associado ao grupo com é possível verificar na fig.32



Fig.32 Associação do contacto a um grupo (à esquerda), definição do contacto (à direita).

Para efectuar uma chamada VoIP, basta *clique* com o botão direito do rato em cima do destinatário pretendido e escolher *Chamar*.



Fig.33 Método para efectuar uma chamada

Para entrar em contacto com determinado destinatário via IM, apenas é necessário *clique* duas vezes sobre o mesmo que surge de imediato a janela para levar a cabo a conversação.



Fig.34 Janela para conversação via IM

Tendo isto temos os contactos devidamente adicionados. Relativamente ao funcionamento, o Sip Communicator revelou-se muito inconstante. Como exemplo foi possível fazer chamada a partir do Sip Communicator para as outras contas VoIP, no entanto, nunca foi possível receber chamadas no mesmo, sendo dada a indicação de utilizador indisponível. Outro motivo que fez com que esta aplicação fosse abandonada, foi o facto de não ser possível ligar para outras extensões não que não estejam como contactos. Inclusivamente adicionou-se a extensão 9999 (*Directory*) ao Sip Communicator, mas como esta é dada como *offline* não é possível ligar para a mesma. O último exemplo da instabilidade desta aplicação acontece quando se liga para uma determinada extensão e esta rejeita a chamada, na maioria das vezes o Sip Communicator fecha abruptamente sem qualquer tipo de razão aparente. Acrescenta-se ainda como falha grave a falta de regulação tanto do volume do microfone como dos altifalantes, uma vez que o áudio a aquando duma comunicação VoIP é muito baixo.

Em termos do serviço Jabber, não foi encontrada nenhuma falha, portando-se como um qualquer outro cliente de *Instant Messaging*.

É possível fazer o *download* desta aplicação a partir de <http://sip-communicator.org/>.

b) Spark

Como já foi referido esta aplicação foi criada pelos mesmos criadores do OpenFire sendo igualmente gratuita.

A instalação na sua versão Windows assim como na versão Linux é intuitiva (tipo *next, next*), assim como a sua utilização.



Fig.35 Janela inicial do Spark versão Windows (à esquerda) e versão Linux (à direita)

Configuração de ligação ao servidor é feita no ecrã inicial desta aplicação, sendo apenas necessário indicar o nome de utilizador e respectiva palavra-chave e o endereço IP do servidor e pressionar o botão *Login*.

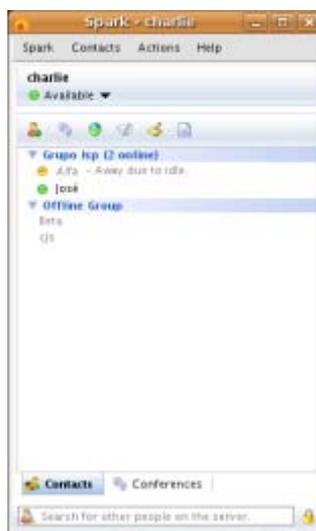


Fig.36 Aspecto janela principal Spark versão Linux

Para adicionar contactos também é simples, basta aceder a *Contacts > Add contact*. De seguida é mostrada uma nova janela que em são introduzidas as informações do contacto a adicionar. O contacto apenas fica disponível na lista apenas após a confirmação do utilizador que está a ser adicionado.

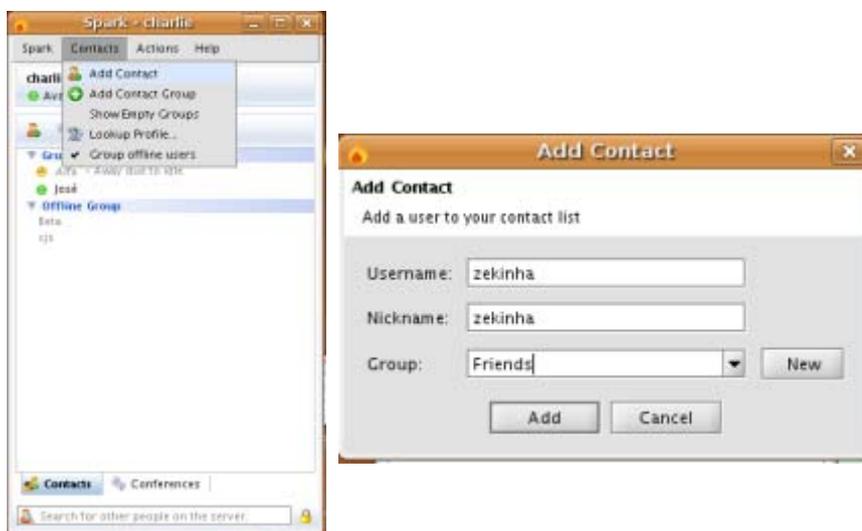


Fig.37 Adicionar contactos Spark

Para efectuar uma conversação utilizando o Spark basta *clicar* duas vezes sobre o contacto pretendido que de imediato surge a janela para efectuar a conversação.

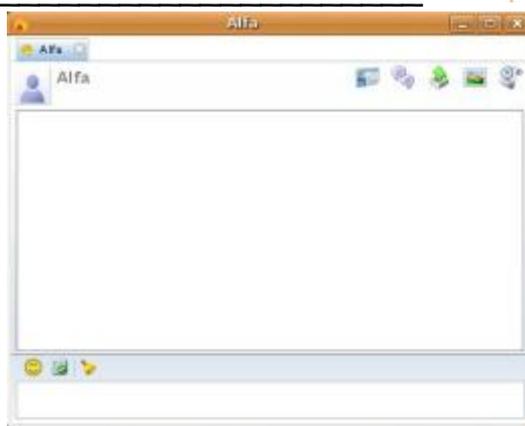


Fig.38 Janela de conversação do Spark

Em termos de testes o Spark nunca bloqueou ou provocou qualquer tipo de efeito estranho que indicasse instabilidade. Revelou ser uma aplicação sólida, de visual agradável e utilização intuitiva.

O *download* pode ser feito a partir de <http://www.igniterealtime.org/downloads/index.jsp>.

5.4 Dispositivos móveis

Mantendo a perspectiva de evolução, neste momento foram realizados testes numa aplicação que pretende simular um PDA (ou Pocket PC) com o sistema operativo Windows Mobile 6.1. Com isto, é pretendido que um utilizador que tenha a necessidade de mobilidade se mantenha contactável, isto, tendo acesso ao servidor Asterisk através de uma rede Wi-Fi.

Para isto é feito o *download* a partir de <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyId=1A7A6B52-F89E-4354-84CE-5D19C204498A&displaylang=en> de forma gratuita. De seguida é necessário utilizar uma pequena actualização que se encontra disponível em <http://handheld.softpedia.com/get/System-Utilities/Communications/VOIP-WM61-SIP-Config-66714.shtml>, também gratuitamente.

Antes de iniciar o sistema é necessário fazer duas configurações, uma para permitir a partilha de uma área de memória com o sistema anfitrião e efectuar a ligação à rede através de um interface do sistema anfitrião. Para isso é necessário aceder a *File> Configure*.



Fig.39 Aceder às configurações do simulador do Windows Mobile

De seguida é apresentada a janela abaixo apresentada (à esquerda), onde é possível indicar o caminho para a pasta do sistema anfitrião que vai funcionar como memória externa. Acedendo à aba *Network* (abaixo à direita) é possível escolher o interface de rede do anfitrião que vai permitir ao simulador comunicar com a rede.

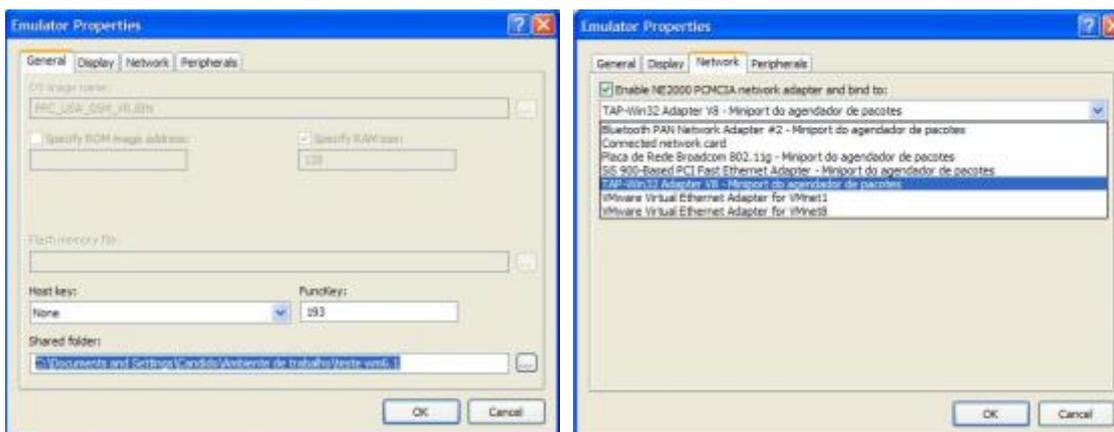


Fig.40 À esquerda configuração da memória externa, à direita, interface de rede

No ambiente do Windows Mobile, o dispositivo de rede a escolher será o NE2000 PCMCIA, uma vez que é este que vai estar ligado ao sistema anfitrião. Na fig. abaixo é possível ver a configuração do IP do simulador. É necessário aceder às configurações da rede, escolher *Network Cards* (fig.41 à esquerda) e dentro dessa opção seleccionar o interface *NE2000 Compatible Ethernet Driver* (fig.40 ao centro) e pressionar *Edit*, sendo assim possível atribuir um IP estático como é possível ver na fig.41 à direita. Caso exista um servidor DHCP é possível seleccionando a opção *User server-assigned IP address*.



Fig.41 À esquerda configuração de ligações de rede, ao centro configuração dos interfaces, à direita configuração de IP

Feito isto, avançamos então para a configuração do serviço VoIP. Para instalar esta aplicação basta no ambiente anfitrião fazer o *download* desta para a pasta partilhada com simulador do Windows Mobile, e aceder à mesma a partir deste ambiente virtual conforme é mostrado na imagem abaixo.



Fig.42 Instalação da aplicação para utilização VoIP.

Neste momento falta ainda configurar a ferramenta VoIP para o Windows Mobile, que pode ser feita pressionando o botão *Start* e de seguida escolher a opção *Programs*. De imediato surgem todos os programas instalados no equipamento entre os quais o *Sip Config Tool* que acabamos de instalar. É possível analisar este procedimento na fig.43.



Fig.43 Configuração da aplicação para utilização VoIP.

Na figura acima à direita é possível ver as configurações necessárias para que este utilizador se registre no servidor Asterisk. É necessário colocar uma breve descrição, o endereço IP do servidor Asterisk e respectiva porta de ligação, assim como também é necessário identificar o utilizador que se vai autenticar neste equipamento.

Infelizmente não foi possível fazer ensaios com esta vertente da utilização VoIP, uma vez que após várias tentativas com os mais variados tipos de configuração, este cliente nunca conseguiu ligação com o servidor como se pode ver na fig.44

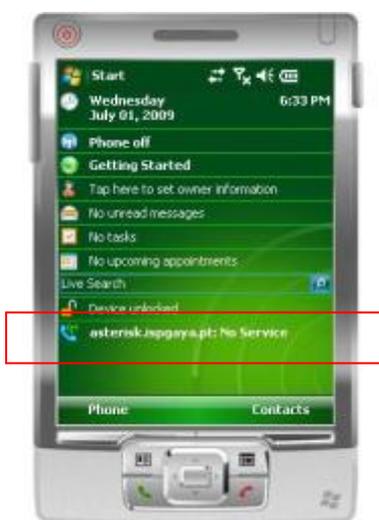


Fig.44 Windows Mobile 6.1 após instalação da aplicação VoIP.

Este facto pode-se dever ao facto, de se tratar de um ambiente de simulação, em que provavelmente a ligação de rede à estrutura cablada não seja não tão simples como aqui foi demonstrado, ou simplesmente por se tratar de um ambiente de simulação não foi

possível efectuar a ligação. No entanto fica esta vertente da utilização do serviço VoIP em consideração para futuros projectos.

5.5 “Hardware” VoIP

Neste capítulo vão ser apresentados alguns exemplos de equipamento VoIP. Até agora neste projecto foi possível a colocação em funcionamento deste serviço sem gastar qualquer quantia de dinheiro, tanto em *software* assim com em *hardware*.

Como um dos objectivos de uma estrutura como a que está a ser apresentada é a comunicação com o exterior é necessário algum equipamento que faça o interface de uma rede IP para uma rede telefónica como por exemplo RDIS ou GSM, caso o local onde vai ser feita a instalação ainda preveja tal situação. A opinião do autor deste projecto sobre este assunto, é que será sempre bom garantir no mínimo dois tipos de ligação com o exterior, por exemplo ter uma ligação VoIP e uma GSM, para o caso de uma das redes falhar existir sempre redundância diminuindo a probabilidade do local da implementação ficar incontactável. Como vantagem acrescida será a criação do encaminhamento de chamadas pelo operador que for mais conveniente em termos de tarifário (LCR – *Least Cost Routing* – Roteamento de menor custo). Como exemplo, alguém pode colocar a questão, “até que ponto compensa fazer chamadas para números de rede móvel a partir de um operador VoIP?”. Realmente pode não compensar, apesar do investimento inicial extra, este pode ser recuperado a médio/longo prazo.

Seguindo a linha de apresentar evolução e demonstrar a real aplicabilidade deste projecto no “mundo real”, deixando este de ser algo que foi pensado para funcionar em laboratório, foram contactadas algumas empresas dedicadas ao comércio de algo tão específico que é o *hardware* para aplicações VoIP.

Entre as empresas contactadas encontra-se a VoIP.pt (www.voip.pt) que apenas apresentou soluções globais, isto é um pacote completo, chave na mão. A proposta é seguidamente citada:

“...Voice Office, desenhada para pequenas médias empresas valores a rondar os 1000€ já com interface básico
Voice Business, médias empresas tipicamente entre os 60 e os 80 utilizadores valores a rondar os 1500€
Voice Enterprise Grandes empresas entre os 80 e os 200 utilizadores valores a rondar os 2000€...”

No entanto existiu uma outra empresa com a qual existiu uma intensa troca de *e-mails* que é a Avanzada7. A proposta desta empresa é mais detalhada, não apresentado uma solução global, mas sim apenas os interfaces para efectuar a ligação com o exterior.

Antes de continuar com a descrição do *hardware* é necessário apresentar alguns conceitos que não são abordados a nível da teoria relacionada com VoIP, sendo mais específicos ao nível do *hardware*. Estes conceitos são os interfaces FXS (*Foreign eXchange Subscriber*) e FXO (*Foreign eXchange Office*).

De uma forma resumida, é necessário ter um número de interfaces FXO igual ao número acessos analógicos, uma vez que é a estes que se liga a linha do operador.

Relativamente aos interfaces FXS, é necessário ter o igual número destes face às extensões analógicas, dado que é a estes interfaces que as extensões analógicas são ligadas. Normalmente em nossas casas não usamos uma central telefónica, logo o nosso FXS liga-se directamente ao nosso FXO como é possível ver na imagem abaixo.

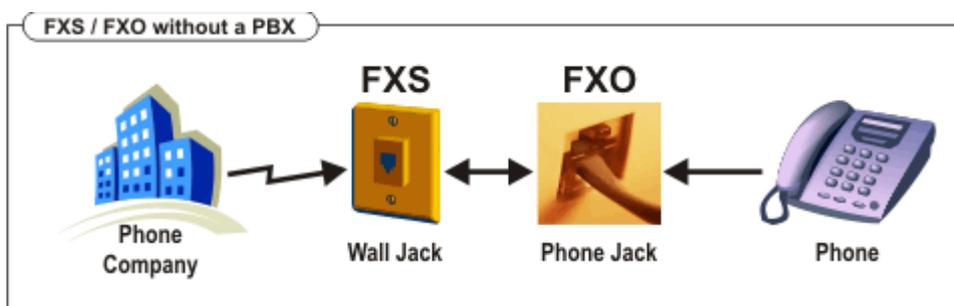


Fig.45 Interfaces FXS e FXO, ligação doméstica.

([fonte]: <http://www.3cx.com/PBX/FXS-FXO.html>)

A estrutura pretendida para este projecto é diferente da apresentada na fig.45 uma vez que usamos o servidor Asterisk que tem a função de PBX como mostra a figura abaixo.

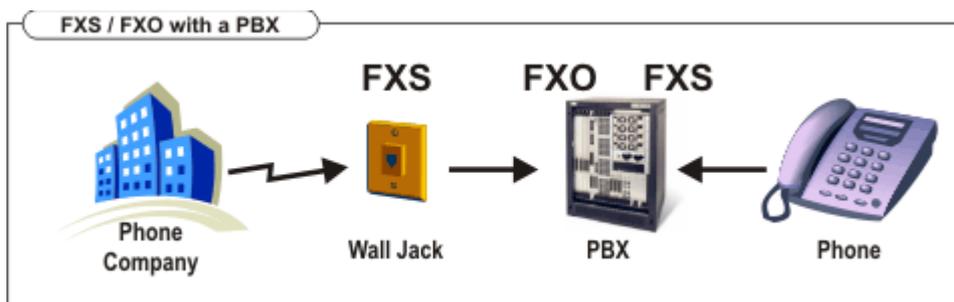


Fig.46 Interfaces FXS e FXO, ligação com PBX

([fonte]: <http://www.3cx.com/PBX/FXS-FXO.html>)

Continuando a descrição do hardware sugerido pela Avanzada 7, foram sugeridas algumas soluções, em que duas delas são equipamentos externos ao PC e a terceira consiste numa placa PCI de colocação directa no PC que irá alojar o servidor Asterisk.

Principalmente por questões de calendário nenhum destes equipamentos foi adquirido, logo, os testes ao funcionamento deste *hardware* não foram efectuados.

O primeiro equipamento sugerido foi um adaptador Linksys SPA3102, cuja folha de características se encontra em anexo. Este equipamento possui um interface FXO, um interface FXS e um interface para rede LAN. Entre as mais variadas características, destaca-se a possibilidade de permitir comunicação por fax. É um equipamento configurável via *software* que vem fornecido com o mesmo.



Fig.47 Adaptador SPA 3102 Linksys

([fonte]: http://www.avanzada7.com/imagenes/terminalesIP/linksys/data_sheet_SPA3102.pdf)

Preço Avanzada 7: 72,22€+ IVA

O segundo equipamento é o Grandstream ATA-503. Este equipamento possui uma porta WAN, uma LAN, uma FXO e uma FXS. É igualmente um equipamento configurável, à semelhança do anterior.



Fig.48 Adaptador ATA-503 Grandstream

([fonte]: <http://www.avanzada7.com/imagenes/terminalesIP/ata/HT503Brochure.pdf>)

Preço Avanzada 7: 56,25€+ IVA

O terceiro equipamento foi o considerado pelo autor do projecto o mais interessante, principalmente considerando o factor escalabilidade. Este equipamento possui 4 portas que poderão ser usadas como interface FXO ou FXS, mediante os módulos a colocar. É um facto que é um equipamento mais caro, se pensarmos que é necessário adquirir os módulos FXO e FXS separadamente, mas dada a flexibilidade de alteração do *hardware* é notoriamente compensatório.



Fig.49 Placa TDM410 sem interfaces (cima à esquerda), interface FXS (cima ao centro), interface FXO (cima à direita), placa TDM410p com interfaces colocados (baixo).

([fonte]: <http://www.thevoipconnection.com>)

Preço Avanzada 7: Placa TDM410p: 162,50€+ IVA

Modulo X100M FXO: 42,50€+ IVA

A proposta desta empresa encontra-se também em anexo.

5.6 Criação de uma ideia de negócio

A ideia da comercialização deste projecto surgiu no momento em que na unidade curricular de Seminários de Economia e Gestão, foi pedido para elaborar uma ideia de negócio num dos trabalhos práticos.

A comercialização deste projecto não abrangerá a venda do *software* usado, pois todo o que foi usado é gratuito. O lucro deste negócio provirá dos serviços como a instalação das ferramentas necessárias, configuração do servidor e extensões e também assistência técnica.

Para tal, o autor do projecto, usando uma ferramenta disponível para Linux, criou um *Live CD* com o sistema operativo Ubuntu que inclui uma pré-instalação do Asterisk e OpenFire.

A ferramenta para a criação dum *Live CD* a partir dum sistema operativo já em funcionamento chama-se Remastersys e está disponível para *download* gratuito a partir da grande maioria de repositórios deste sistema operativo. Esta ferramenta é muito útil principalmente para fazer *backups* de sistemas operativos, passando assim a aborrecida tarefa da instalação de todos os programas necessários. Esta aplicação inclui no *Live CD* programas instalados, configurações e ficheiros pessoais do sistema original. Como esta aplicação foge ao âmbito do projecto, não vai ser abordada a instalação e uso da mesma, ficando no entanto a referência à mesma dada a sua importância.

Continuando com a definição da ideia de negócio, esta poderá uma fonte de rendimento interessante, uma vez que ainda existem poucas empresas nacionais a apostar nesta área de negócio, tendo esta área ainda muito que explorar em Portugal.

A forma de cobrar aos clientes o serviço é algo que ainda não se encontra definida, mas uma ideia inicial seria cobrar ao cliente mediante o número de extensões e serviços requeridos pelo mesmo. Por exemplo, seria criado um pacote inicial com a seguinte configuração; 20 extensões IP via *softphone*, 4 analógicas, um *gateway* GSM e um VoIP, e em termos de serviços; *voicemail* para todas as extensões, chamadas em espera com músicas predefinidas pelo Asterisk, 1 grupo de chamada colectiva até 4 extensões e reencaminhamento de chamadas teria um preço a rondar os 3000€ com equipamento incluído; PC para o servidor, *hardware* para as gateways, excluindo *headsets*, microfones e colunas, e telefones IP.

Se o cliente pretender mais serviços como por exemplo menu de voz personalizado, possibilidade de chamadas em conferência, serviço *Follow Me*, serviço de mensagens escritas entre outros, seria cobrado ao cliente uma taxa adicional, a acordar consoante o número de extensões abrangidas pelos serviços extra.

6. Conclusões

Este projecto cada vez mais se revela uma mais-valia, tanto como enriquecimento pessoal de quem desenvolveu este projecto, assim como o potencial que revela de cada vez que esta ferramenta é explorada.

É um projecto que exigiu muito trabalho de investigação e experimentação, uma vez que não existem manuais feitos com a utilização do Asterisk. Apesar das dificuldades e o facto de o calendário ser apertado, foram cumpridos quase todos os objectivos.

Objectivo de implementar o *hardware* fazer o *gateway* para outras redes não foi efectuado, principalmente por questões de calendário como já foi referido, o que condicionou a implementação de um posto tipo telefonista.

A investigação para a colocação do serviço IM em funcionamento foi o que mais tempo consumiu, e infelizmente não foi possível achar uma solução que unificasse as comunicações numa única aplicação VoIP.

A implementação em dispositivos móveis também foi algo que consumiu bastante tempo, principalmente porque o autor deste projecto tentou ainda procurar algum simulador do sistema operativo Symbian, para fazer com que a ligação de dispositivos móveis fosse levada a cabo, uma vez que com o Windows Mobile não o permitiu fazer.

No entanto fica a nota que não foi ensaiado nenhum dispositivo real, ficando os ensaios pelo ambiente virtual, que poderá ter influenciado os resultados.

Fica ainda a perspectiva de evolução deste projecto quando o *hardware* VoIP for implementado, uma vez que nessa altura novas implementações e arquitecturas podem ser ensaiadas.

7. Bibliografia

Silva, Cândido (2008) Trabalho de VoIP realizado no âmbito da cadeira de Telecomunicações (2007/2008)

Wallingford, Theodore (2005). *Switching to VoIP*. Sebastopol. O'Reilly Media, Inc.

Davison, Jonathan, Peters, James (2000). *Voice over IP Fundamentals*. Indianapolis. Cisco Press

Kelly, Timothy (2005). *VoIP for Dummies*. Indianapolis. Wiley Publishing, Inc.

<http://www.voiceanddata.com.au/articles/26615-1-tips-to-improve-VoIP-quality>

(consulta em 18/1/2009)

<http://www.ietf.org> (consulta em 18/1/2009)

<http://www.voipbuster.com> (consulta em 19/1/2009)

<http://www.voipstunt.com> (consulta em 20/1/2009)

http://www.rnp.br/newsgen/0111/jl_wtr.html#ng-3 (consulta em 20/1/2009)

<http://www.asterisk.org/> (primeira consulta 3/3/2009)

<http://www.asteriskguru.com/> (primeira consulta 3/3/2009)

<http://mundoopensource.blogspot.com/2007/10/openfire-e-o-plugin-asterisk-im.html>

(primeira consulta 4/3/2009)

<http://www.voipphreak.ca/2008/01/29/asterisk-jabber-xmpp-basic-setup-tutorial/>

(primeira consulta 4/3/2009)

<http://www.avanzada7.com/> (primeira consulta 5/3/2009)

<http://www.ultrarede.pt/content/index.php?action=detailfo&rec=25&t=Taxacao-Centralizada> (primeira consulta 5/3/2009)

<http://voxsys.eu/store/index.php> (primeira consulta 5/3/2009)

<https://wireless.com.pt/portal/entrada> (primeira consulta 6/3/2009)

http://www.asterisk.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=25&Itemid=28 (primeira consulta 6/3/2009)

http://www.voip.pt/products/product_info.php?cPath=122_126&products_id=1572

(primeira consulta 6/3/2009)

http://voip.3gnt.net/?mod=noticias&_item=48 (primeira consulta 6/3/2009)

<http://swik.net/XMPP+asterisk> (primeira consulta 12/3/2009)

<http://xmpp.org> (Primeira consulta em 12/3/2009)

<http://www.igniterealtime.org/projects/openfire/index.jsp> (primeira consulta 12/3/2009)

<http://blog.xmpp.org/> (primeira consulta 12/3/2009)

<http://certs.xmpp.org/extensions/> (primeira consulta 15/3/2009)

<http://www.voip-info.org/wiki-Asterisk+Jabber> (primeira consulta 16/3/2009)

http://my.safaribooksonline.com/9780596510480/I_sect114_tt1753 (primeira consulta 16/3/2009)

<http://sip-communicator.org/> (primeira consulta 28/3/2009)

<http://www.thevoipconnection.com> (primeira consulta 20/5/2009)

<http://www.3cx.com> (primeira consulta 20/5/2009)

Anexo A

Brochura do adaptador

SPA 3102 Linksys

LINKSYS®
A Division of Cisco Systems, Inc.



Voice Gateway with Router

PRODUCT DATA

Intelligent Call Routing Gateway Solution for VoIP



Toll Quality Voice and Carrier-Grade Feature Support

The SPA3102 delivers clear, high-quality voice communication in diverse network conditions. Excellent voice quality in a demanding IP network is consistently achieved via our advanced implementation of standard voice coding algorithms. The SPA3102 is interoperable with common telephony equipment like voicemail, Fax, PBX, and interactive voice response systems.

Large-Scale Deployment and Management

The SPA3102 offers all the key features and capabilities which service providers can provide customized VoIP services to their subscribers. The SPA3102 can be remotely provisioned and supports dynamic, in-service software upgrades. A secure profile upload saves providers the time, expense, and hassle of managing and pre-configuring or re-configuring customer premise equipment (CPE) for deployment.

Ironclad Security

Linksys understands that security for end users and service providers is a fundamental requirement for a solid, carrier-grade telephony service. The SPA3102 supports secure, standard encryption-based methods for communication, provisioning and servicing.

Model No. **SPA3102**

PRODUCT DATA

Model No. **SPA3102**

Features

Telephony

- Service Authentication via PIN, Digest, Caller ID (Bellcore Type 1)
- Per Call Authentication and Associated Routing
- Least Cost Routing Support
- Impedance Agnostics - 8 Settings
- Call Waiting, Cancel Call Waiting, Call Waiting Caller ID Detection (Bellcore Type 1)
- Caller ID with Name/Number (Multi-national Variants)
- Caller ID Blocking
- Call Forwarding to PSTN or VoIP Service: No answer, Busy, All
- Do Not Disturb
- Call Transfer
- Three-way Conference Calling with Local Mixing
- Message Waiting Indication - Visual and Tone Based
- Call Return
- Call Back on Busy
- Call Blocking with Toll Restriction
- Delayed Disconnect
- Distinctive Ringing - Calling and Called Number
- Off-hook Warning Tone
- Selective/Anonymous Call Rejection
- Hot line and Warm Line Calling
- Speed Dialing of 8 Numbers/Addresses
- Music on Hold
- Fax: G.711 Pass Through or Real Time Fax over IP via T.38

Product Specific (SPA3102)

- VoIP to PSTN (USA) Service Call Origination and Termination
- PSTN (USA) to VoIP Service Call Origination and Termination
- Single Stage and Two Stage Dialing
- Forward Calls to VoIP service - Selective, Authenticated, All
- Forward Calls to PSTN service - Selective, Authenticated, All
- PSTN Line Sharing with Multiple Extensions
- Automatic PSTN Fallback (Loss of Power or IP Service to Unit - with Quiescence to Normal Operations)
- Advanced Inbound and Outbound Call Routing
- Independent Configurable Dial Plans - Up to 8
- Force PSTN Disconnection
- Sequential Dialing Support

VoIP to PSTN Authentication and Routing Features

- VoIP to PSTN Gateway Enable/Disable
- VoIP Caller Auth Method (None, PIN, HTTP Digest)
- VoIP PIN Max Retry Setting
- One Stage Dialing Enable/Disable
- VoIP Caller ID Pattern Matching
- VoIP Access Allowed Caller List (No Further Authentication)
- VoIP Caller PIN and Associated Dial Plan

PRODUCT DATA

Model No. **SPA3102**

Package Contents

PSTN to VoIP Authentication and Features

- PSTN to VoIP Gateway Enable/Disable
- VoIP Caller Auth Method (None, PIN, HTTP Digest)
- Ring Through to FXS Enable/Disable
- Ring Through Tone - Configurable
- Caller ID (Bellcore Type 1) for VoIP Service Access
- Caller ID Enable/Disable
- PIN Max Retry Settings
- Access Allowed Caller List (No Further Authentication)
- Caller PIN and Associated Dial Plan
- Least Cost Routing (via Outbound VoIP - Line1 Dial Plan)

FXO Behavior Features

- VoIP Answer Delay Timer
- PSTN Answer Delay Timer
- VoIP PIN Digit Time-Out Timer
- PSTN PIN Digit Time-Out Timer
- PSTN-to-VoIP Call Max Dur Timer
- VoIP-to-PSTN Call Max Dur Timer
- PSTN Ring Through Delay Timer
- PSTN Dialing Delay Timer
- VoIP DIG Refresh Interval Timer
- PSTN Ring Time-out Timer

PSTN Disconnection Detection Features

- CPC (Removal of Tip/Ring Voltage Momentarily)
- Polarity Reversal
- Long Silence (Configurable Time Setting)
- Disconnect Tone (e.g. Reorder Tone)
- Silence Threshold

International Control Features

- FXO Port Impedance - Configurable to 16 settings
- Ring Frequency - Configurable
- SPA to PSTN and PSTN to SPA Gain Settings
- Ring Frequency - Maximum Setting
- Ring Validation Time Setting
- Tip/Ring Voltage Adjustment Setting
- Ring Indication Delay Setting
- Operational Loop Current Minimum Value
- Ring Time-out Setting
- On-Hook Speed Setting
- Ringer Impedance Setting
- Line-in-Use Voltage Setting

- 1 - SPA3102 Phone Adapter Unit
- 1 - Power Adapter
- 1 - RJ-45 Ethernet Cable
- 1 - RJ-11 Telephone Cable
- 1 - Quick Installation Guide

PRODUCT DATA	
Model No.	SPA3102
Specifications	
Model	SPA3102 * Many specifications are programmable within a defined range or list of options. Please see the SPA Administration Guide for details. The configuration profile is uploaded to the SPA3102 at the time of provisioning.
Data Networking	MAC Address (IEEE 802.3) IPv4 - Internet Protocol v4 (RFC 791) upgradeable to v6 (RFC 1883) ARP - Address Resolution Protocol DNS - A Record (RFC 1706), SRV Record (RFC 2782) DHCP Client - Dynamic Host Configuration Protocol (RFC 2131) DHCP Server - Dynamic Host Configuration Protocol (RFC 2131) PPoE Client - Point to Point Protocol over Ethernet (RFC 2516) ICMP - Internet Control Message Protocol (RFC792) TCP - Transmission Control Protocol (RFC793) UDP - User Datagram Protocol (RFC768) RTP - Real Time Protocol (RFC 1889) (RFC 1890) RTCP - Real Time Control Protocol (RFC 1889) DiffServ (RFC 2475), Type of Service - TOS (RFC 791/1349) VLAN Tagging - 802.1p SNTP - Simple Network Time Protocol (RFC 2030) Upload Data Rate Limiting - Static and Automatic QoS - Voice Packet Prioritization over Other Packet Types Router or Bridge Mode of Operation MAC Address Cloning Port Forwarding
Voice Gateway	SIPv2: Session Initiation Protocol v2 (RFC 3261, 3262, 3263, 3264) SIP Proxy Redundancy - Dynamic via DNS SRV, A Records Re-registration with Primary SIP Proxy Server SIP Support in Network Address Translation Networks - NAT (incl. STUN) Secure (Encrypted) Calling via Pre-Standard Implementation of Secure RTP Codec Name Assignment
Voice Algorithms	G.711 (A-law and μ -law) G.726 (16/24/32/40 kbps) G.729 A G.723.1 (6.3 kbps, 5.3 kbps) Dynamic Payload Adjustable Audio Frames per Packet
Fax Capability	Fax Tone Detection and Pass-Through (Using G.711) Fax Pass-Through - Using G.711 DTMF: In-band & Out-of-band (RFC 2833) (SIP Info) Flexible Dial Plan Support with Interdigit Timers and IP Dialing Call Progress Tone Generation Jitter Buffer - Adaptive Frame Loss Concealment Full Duplex Audio Echo Cancellation (G.165/G.168) VAD - Voice Activity Detection with Silence Suppression Attenuation / Gain Adjustments Flash Hook Timer MWI - Message Waiting Indicator Tones VMWI - Visual Message Waiting Indicator via FSK Polarity Control Hook Flash Event Signaling Caller ID Generation (Name & Number) - Bellcore, DTMF, ETSI Music on Hold Client Streaming Audio Server - up to 10 sessions

PRODUCT DATA

Model No. **SPA3102**

Environmental

Security	Password Protected System Reset to Factory Default Password Protected Admin and User Access Authority Provisioning/Configuration/Authentication: HTTPS with Factory Installed Client Certificate HTTP Digest - Encrypted Authentication via MD5 (RFC 1321) Up to 256-bit AES Encryption
Provisioning, Administration & Maintenance:	Web Browser Administration & Configuration via Integrated Web Server Telephone Key Pad Configuration with Interactive Voice Prompts Automated Provisioning & Upgrade via HTTP, TFTP Asynchronous Notification of Upgrade Availability via SIP NOTIFY Non-intrusive, In-Service Upgrades Report Generation & Event Logging Stats in BYE Message Syslog & Debug Server Records - Per Line Configurable Per Line and Purpose Configurable Syslog and Debug Options
Physical Interfaces:	2 100baseT RJ-45 Ethernet Port (IEEE 802.3) -- 1 WAN, 1 LAN 1 RJ-11 FXS Phone Ports - For Analog Circuit Telephone Device (Tip/Ring) 1 RJ-11 FXO Phone Ports - For a Telco or PBX Connection
FXS:	Ring Voltage: 40-55 VRMS Configurable
Subscriber Line Interface Circuit (SUC):	Ring Frequency: 10 Hz - 40 Hz Ring Waveform: Trapezoidal and Sinusoidal Maximum Ringer Load: 3 REN On-hook/off-hook Characteristics: On-hook voltage (tip/ring): -50 V NOMINAL Off-hook current: 25 mA min Terminating Impedance: 8 Configurable Settings including North America 600 ohms, European CTR21
Reg. Compliance:	FCC (Part 15 Class B), CE, ICES-003, A-Tick Certification, RoHS
Power Supply:	DC Input Voltage: +5 VDC at 2.0 A Max. Power Consumption: 5 Watts Switching Type (100-240v) Automatic Power Adapter: 100-240v - 50-60Hz (26-34VA) AC Input
Indicator Lights/LED:	Power, Internet, Phone 1, Phone 2
Documentation:	Quick Installation, User, and Configuration Guides are downloaded from www.Linksys.com Administration Guide - Service Providers Only Provisioning Guide - Service Providers Only
Dimensions	3.98 x 3.98 x 1.10 in. (101 x 101 x 28 mm)
Unit Weight	5.11 oz. (0.145 kg)
Operating Temp.	32°F to 113°F (0°C to 45° C)
Storage Temp.	-13°F to 185° F (-25°C to 85° C)
Operating Humidity	10 to 90% Non-condensing, operating and non-operating

PRODUCT DATA

Model No. **SPA3102**

The SPA3102 features the ability to connect standard telephones and fax machines to IP-based data networks with the additional benefit of an integrated connection for legacy telephone network "hop-on, hop-off" applications. SPA3102 users will be able to leverage their broadband phone service more than ever by automatically routing local calls from mobile phones and land lines over to VoIP service providers and vice versa. If power is lost to the unit or Internet service is down, calls can be redirected to a traditional carrier via the FXO interface.

A user calling from a mobile phone or land line will be able to reduce and even eliminate international and long distance telephone charges by first calling their SPA3102 via a local telephone number. The advanced authentication and call routing intelligence programmed into the SPA3102 will route the call via the Internet to the far end destination. In addition, when using the SPA3102 at the far end, VoIP calls placed to that location can be either answered or further processed and routed on as a local call to any legacy land line or mobile phone.

The SPA3102 supports one RJ-11 POTS (Plain Old Telephone Service) FXS port to connect an existing analog phone or fax machine. The SPA3102 also supports one PSTN FXO port to connect to a Telco or PBX circuit. The SPA3102 includes 2 100BaseT RJ-45 Ethernet interfaces to connect to a home or office LAN, as well as an Ethernet connection to a broadband modem or router. The SPA3102 FXS and FXO lines can be independently configured via software controlled by the service provider or the end user.

Installed by the end user and remotely provisioned, configured and maintained by the service provider, each SPA3102 converts voice traffic into data packets for transmission over an IP network. Compact in design, the SPA3102 can be used in consumer and business VoIP service offerings including a full-featured IP Centrex environment. The SPA3102 uses international standards for voice and data networking for reliable voice and fax operation.

Linksys Phone Adapter Comparison Chart

SPA Model	Service Lines	Active Calls	3-Way Conferences	PSTN (FXO) Connection
SPA1001	2	2	1	0
SPA2002	2	4	2	0
SPA2100/2102	2	4	2	0
SPA3000/3102	2	3	1	1

Notes: The SPA2102/2100 and SPA3102 support up to 2 sessions using G.729. The SPA1001 and SPA3000 support 1 G.729 session.

SPA3102/3000 supports 2 incoming services (proxy registrations) and an unlimited number of outgoing VoIP services.

Linksys
A Division of Cisco Systems, Inc.
121 Theory
Irvine, CA 92617 USA

E-mail: sales@linksys.com
support@linksys.com

Web: <http://www.linksys.com>

Linksys products are available in more than 50 countries, supported by 12 Linksys Regional Offices throughout the world. For a complete list of local Linksys Sales and Technical Support contacts, visit our Worldwide Web Site at www.linksys.com.

Specifications are subject to change without notice. Linksys is a registered trademark or trademark of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and certain other countries. Copyright © 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Other brands and product names are trademarks or registered trademarks of their respective holders.

SPA3102-05-00013A DF

Anexo B

Brochura do adaptador

HT 503 GrandStream



HandyTone 503 Analog Telephone Adaptor



HandyTone 503 is the next generation of powerful, affordable, high quality and manageable IP telephony ATA/IAD for residential users and road-warriors. Its compact size, excellent voice quality, packed feature functionality and best-in-class price-performance point enable consumers to maximize the power of IP voice and data connectivity. The HandyTone 503 is based on SIP standard and interoperable with most 3rd party SIP compliant devices and software. It features 1 FXS telephone port, 1 FXO PSTN line port, dual 10M/100Mbps network ports, port status and message waiting LED, and a base stand for vertical positioning.

Key Features:

- 1 FXS telephone port (RJ11), 1 FXO PSTN line port (RJ11) with power-outage life line support, dual 10/100Mbps network ports (RJ45) with integrated high performance NAT router
- Status LED for power, telephone, PSTN line, network, and message waiting indication
- Advanced telephony features including caller ID from both IP and PSTN, call waiting, 3-way conference with IP and/or PSTN, remote call origination and termination from/to PSTN, hop-on and hop-off calling, transfer to IP or PSTN, forward to IP or PSTN, do not disturb, message waiting indication, multi-language voice prompts, T.38 fax, flexible dial plan, direct IP calling
- Comprehensive voice codecs including G.711(a/j-law), G.723,1, G.729A/B/E, G.726-40/32/24/16 and iLBC
- Secure and automated provisioning using HTTP/HTTPS/Telnet/TFTP
- Up to 2 SIP account profiles, SIP over TCP/TLS, SRTP
- Symmetric and asymmetric voice codec/RTP in any call sessions

Grandstream Networks, Inc. www.grandstream.com

Boston, Massachusetts
1297 Beacon Street, 2F
Brookline, MA 02446
1-617-566-9300

Dallas, Texas
2828 W.Parker Rd, Suite 102
Plano, TX 75075
1-469-241-0100

Los Angeles, California
1301 John Reed Ct.
City of Industry, CA 91745
1-626-956-0260

Shenzhen, China 518057
Bldg#1, No.2 Keta Rd
Science & Technology Park
86-755-89805190



HandyTone 503 Technical Specifications

Telephone Interfaces	1 FXS telephone port (RJ11), 1 FXO PSTN line port (RJ11) with lifeline support
Network Interfaces	Two (2) 10M/100Mbps ports (RJ-45) with integrated NAT router and auto-detection and support for either straight through or crossover cables
LED Indicators	Power, WAN, LAN, PHONE and LINE
Reset Button	Factory reset button
Telephony Features	Caller ID display or block, call waiting with caller ID, flash, blind or attended call transfer, hold, call forward, do not disturb, 3-way conferencing
Voice Codec	G.711 (µ-law) Annex I (PLC) and Annex II (VAD/CNG format), G.723.1A, G.729A/B/E, G.726-40/32/24/16, ILBC
Voice over Packet Capabilities	Voice Activity Detection (VAD) with Comfort Noise Generation (CNG) and Packet Loss Concealment (PLC), Dynamic Jitter Buffer, G.168 compliant Line Echo Cancellation
Fax over IP	T.38 compliant Group 3 Fax Relay up to 14.4kpbs, Fax Datapump V.17, V.19, V.27ter, V.29 for T.38 fax relay
DHCP Server/Client NAT Router	Yes, can operate in NAT Router or Switched Mode
Network Protocols	TCP/UDP/IP, RTP/RTCP, HTTP/HTTPS, ARP/RARP, ICMP, DNS, DHCP, NTP, TFTP, TELNET, PPPoE, STUN
QoS	Support Layer 2 (802.1Q VLAN, 802.1p), Layer 3 QoS (ToS, DiffServ) QoS
IP Signalling	SIP (RFC 3261), SIP over TCP/TLS, SRTP, up to 2 SIP account profiles, symmetric and asymmetric RTP/codecs in any call sessions
DTMF Method	RFC2833, and/or SIP INFO
Provisioning & Management	TFTP, HTTP, HTTPS, Telnet, secure and automated provisioning system for large deployment, syslog
Universal Power Supply	Output: 12VDC, 0.5A; Input: 100-240 VAC, 50-60 Hz
Environmental	Operational: 32 -104 °F or 0 - 40 °C Storage: 10 -130°F Humidity: 10-90% Non-condensing
Dimensions (H x W x D)	25mm x 115mm x 75mm (when laying flat); 115mm x 25mm x 75mm (standing up)
Caller ID	RENG: Up to 150 ft on 24 AWG line
Short and long haul	Belloco Type 1 & 2, ETSI, BT, NTT, and DTMF-based CID
Polarity Reversal / Wink	Yes
EMC	FCC/CE, EN55022/EN55024 and FCC part15 Class B
Safety	UL



Anexo C

Brochura da placa

TDM410p Digium

ANALOG TELEPHONY CARDS



Digium® analog cards were created for connecting analog telephones and analog POTS lines through a PC. Using one of our analog cards in concert with Digium's Asterisk® software, standard PC platforms, and the Linux® OS, one can create telephony environments capable of satisfying the needs of business applications with industry-leading quality.

The analog cards, with their interchangeable single and quad FXS and FXD modules, can eliminate the requirement for separate channel banks or access gateways. Digium's commercial, toll-quality High Performance Echo Cancellation (HPEC) software is available to our analog customers at no additional cost. The optional VPMADT032 hardware echo cancellation module provides the same toll-quality as HPEC, but without the performance impact of a software based solution. Scaling of an analog card solution is accomplished by adding additional cards.

Digium's analog cards utilize patent pending VoiceBus™ technology. VoiceBus technology allows these cards to use an industry standard, bus-mastering interface as found in millions of PCs worldwide. VoiceBus maximizes system compatibility and prevents system conflicts.



4 Port Analog

- 4 Ports for connecting analog telephones or POTS lines
- Half-length Analog Card
- Up to 4 FXS or FXD Modules
- High Performance Echo Cancellation (HPEC) Software (Optional)
- TDM410 for use with a PCI 2.2 compliant slot - Bundled with VPMADT032 as TDM410PE
- AEX410 for use with a PCI 2.2 compliant slot - Bundled with VPMADT032 as AEX410PE

8 Port Analog

- 8 RJ-11 interfaces on a single PCI bracket
- 8 Ports for connecting analog telephones or POTS lines
- Half-length Analog Card
- Up to 4 Single FXS or FXD Modules, or 2 Quad FXS or FXD Modules
- High Performance Echo Cancellation (HPEC) Software (Optional)
- VoiceBus™ technology
- TDM800 for use with a PCI 2.2 compliant slot - Bundled with VPMADT032 as TDM800E
- AEX800 for use with a PCI-express 1.0 compliant slot - Bundled with VPMADT032 as AEX800E



24 Port Analog

- Up to 24 Ports through a combination of FXS and FXD modules
- Full-length Analog Card
- Up to 6 Quad FXS or FXD Modules
- RJ21X Connector
- High Performance Echo Cancellation (HPEC) Software (Optional)
- VoiceBus™ technology
- TDM2400 for use with a PCI 2.2 compliant slot - Bundled with VPMADT032 as TDM2400E
- AEX2400 for use with a PCI-express 1.0 compliant slot - Bundled with VPMADT032 as AEX2400E

Target Applications

- Channel Bank Replacement / Alternative
- Small Office Home Office (SOHO) applications
- Small and Medium Business (SMB) applications
- Gateway Termination to analog telephones and lines

Services and Features

- Caller ID and Call Waiting Caller ID
- ADSI Telephones
- Loopstart Signaling Support

Version 1.0 / 18 August 2008



Corporate Office
445 Jan Davis Drive NW
Huntsville, AL 35806
Info@digium.com
www.digium.com

Phone: +1.256.428.6000
Toll Free: +1.877.DIGIUM1
International: +1.256.428.6000
Fax: +1.256.864.0464

© 2008 Digium, Inc. All rights reserved.
The Digium, Asterisk, and Switchvox logos are trademarks of Digium, Inc.
Digium, Asterisk, Asterisk Business Edition, AsteriskNOW, Asterisk Appliance, AsteriskGUI, and Switchvox are trademarks of Digium, Inc. All other trademarks are property of their respective owners.

Digium reserves the right to change, without notice, product offerings and/or specifications.

DIGIUM®

Digium® is the creator and primary developer of Asterisk®, the industry's first Open Source telephony platform.

ABOUT DIGIUM®

Digium, Inc., the Asterisk company, is the original creator and primary developer of Asterisk, the industry's first open source telephony platform. Digium provides hardware and software products, including AsteriskNOW™, the complete open source software appliance; Asterisk Business Edition™, the professional-grade version of Asterisk; the Asterisk Appliance™, a hardware-based telephony solution; and Switchvox™, turnkey communication solutions for business. Digium also offers a full range of professional services, including consulting, training, technical support and custom software development.

Used in combination with Digium's telephony interface cards, Asterisk offers a strategic, highly cost-effective approach to voice and data transport over IP, TDM, and circuit switched architectures. Digium's suite of products include VoIP, conferencing, voicemail, IP PBX, IVR, automated attendant, media servers, gateways, and application servers.

ABOUT ASTERISK®

Code for Asterisk, originally written by Mark Spencer of Digium, Inc., has been contributed to by open source software engineers around the world. Currently boasting over four million downloads, Asterisk supports a wide range of protocols for the handling and transmission of voice including packet protocols such as SIP and IAX among others. It supports U.S. and international standard signaling formats used in business phone systems, allowing it to bridge between next-generation voice-data integrated networks and existing infrastructure.

Anexo D

Proposta Avanzada7

CEP-Cooperativa de Ensino Politécnico, c.r.l

Direcção da Factura Av. dos Descobrimentos, nº333 4400-103 V.N.Gaia Santa Marinha Contribuinte Nº: 501962433 TEL: 223745730 FAX:	Direcção de envio CEP-Cooperativa de Ensino Politécnico, c Cândido Silva Av. dos Descobrimentos, nº333 4400-103 V.N. Gaia Santa Marinha
---	---



Contribuinte Nº: 508172152

TAGUSPARK - Nucleo Central 238
 Lisboa Science & Technology Park
 2740-122 Oeiras

Telefone: 21 421 35 00 Fax: 21 421 34 99

PRÓ-FORMA

Operação assegurada com CESCE seguros de Crédito

DOCUMENTO	NUMERO	PAG.	DATA
Presuposto	1 - 000036	1	12/03/2009

REF	DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UD.	SUBTOTAL	DTO (%)	TOTAL
030003	Adaptador Linksys SPA3102 (1 LAN - 1 FXO - 1 FXS)	1				
030116	Adaptador Grandstream ATA-503(LAN-1WAN-1FXS-1FXO)	1				
010152	Tarjeta Digium TDM410P	1				
010008	Módulo X100M (FXO)	1				
600001	Gastos de embalagem, envio e seguro Oferta- 7º Aniversário Avanzada 7	1				

OBSERVAÇÕES:
 Gastos de envios: Oferta- 7º Aniversário Avanzada 7