

AuditIM – Auditoria do Skype em Ambientes de Desenvolvimento Distribuído de Software

Itamar Eduardo Gonçalves de Oliveira, Alexandre L'Erário

Redes de Computadores – Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus
Cornélio Procópio

3duardo.goncalves@gmail.com, alerario@utfpr.edu.br

***Resumo.** Este artigo apresenta a proposta de utilização do Skype para comunicação em ambientes de desenvolvimento distribuído de software e o desenvolvimento da ferramenta AuditIM para fazer a auditoria e controle do Skype nesse ambiente. Para o desenvolvimento foi utilizada a biblioteca Skype4Py, que é um wrapper da Skype Public API.*

1. Introdução

Nos últimos anos tem se tornado comum o Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS), que de acordo com L'Erário (2009), é caracterizado por diversos desenvolvedores em localizações distintas participando na criação de um mesmo produto ou parte dele. Para L'Erário (2009), a maior vantagem do DDS é a redução do tempo, um problema é a interação entre os nós ou sites de desenvolvimento.

Esse trabalho apresenta algumas ferramentas para interação entre os nós em ambientes de DDS, propondo a utilização da ferramenta de mensagens instantâneas/chat Skype da empresa Microsoft e o desenvolvimento do AuditIM, que será responsável pelo monitoramento e controle das mensagens e contatos das contas Skype nos sites de DDS. O monitoramento e controle da comunicação por mensageiros instantâneos em ambientes empresariais é necessário por motivos de segurança da informação e da rede, Stone e Merrion (2004) e Niemelä (2010).

O presente artigo está estruturado da seguinte forma: na seção 2 é abordado de forma referencial as ferramentas utilizadas para comunicação no ambiente citado, é apresentando o Skype e a possibilidade de agregar novas funcionalidades a ferramenta através do uso e desenvolvimento de plugins. Na seção 3, ainda de forma referencial é abordado a importância do monitoramento e controle. Na seção 4, ferramentas que permitem o monitoramento do Skype. Na seção 5 é detalhado a ferramenta proposta. Na seção 6 são indicados trabalhos futuros. E por fim, é descrito na seção 6 a conclusão desse trabalho, relacionado a pontos positivos e negativos encontrados.

2. Ferramentas para comunicação e troca de informações a distância

Segundo Thissen *et al* (2007), para a interação entre os sítios de desenvolvimento é necessário softwares colaborativos e sistemas que incluem mensagens instantâneas, e-mail, calendários compartilhados, controle remoto, conferências de áudio e vídeo.

A tabela a seguir, inspirada no trabalho de Thissen *et al* (2007), apresenta alguns softwares para comunicação e troca de informações a distância.

Tabela 1: Ferramentas para comunicação e troca de informações a distância

Tipo	Ferramentas	Utilização e Vantagens	Forma de interação
Chat e Mensagens Instantâneas	Yahoo Messenger AIM (AOL Instant Messenger) IRC (Internet Relay Chat) Skype	Interação instantânea Visualizar quem está disponível Baixo custo Fácil Instalação	Imediato Síncrono e Assíncrono
Acesso e Controle Remoto	LogMeIn ShowMyPC	Usuário controla o computador sem estar presente Custo variante	Imediato Síncrono
Web Conferência	Skype	Áudio ao vivo Whiteboard Compartilhamento de aplicativo Custo moderado	Imediato Síncrono
Transferência de arquivo	FTP (File Transfer Protocol) Intranets Sites Colaborativos Alguns mensageiros instantâneos	Compartilhamento de qualquer tipo de arquivo Custo variado	Assíncrono Síncrono
E-mail	Existem diversos provedores e aplicativos	Envio de mensagens ou arquivos Custo e configuração variáveis	Assíncrono
Telefone	POTS (Pain Old Telephone Service), forma convencional VOIP (Voice Over Internet Protocol) Celular	Ligação direta Conferências Custos variáveis	Imediato Síncrono Assíncrono para mensagens de voz na caixa postal

No trabalho de Thissen *et al* (2007) observou-se que as ferramentas mais utilizadas para interação em ambientes DDS são as de mensagens instantâneas/chat e e-mails, principalmente devido a redução de custos com telefonemas de longa distância e por ser um canal de comunicação rápida e eficiente, segundo Pergamon (2007) e Stone e Merriam (2004). De acordo Thissen *et al* (2007), o chat se tornou uma ferramenta de uso empresarial, possuindo as características de uma ligação telefônica e um e-mail, com relação a formalidade e rapidez. Já, ainda segundo os autores, o e-mail é a ferramenta mais popular em cenários de fuso horário diferentes, onde é necessário trabalhar de forma assíncrona.

Na seção 2.1 é apresentada a ferramenta de mensagens instantâneas Skype, abordando alguns eventos importantes que ocorreram recentemente com a ferramenta, que fez com que ela se tornasse muito utilizada.

2.1. Skype

O Skype é uma ferramenta de comunicação instantânea que permite ligar, ver, enviar mensagens de texto, áudio e vídeo, Skype 1(2013). Pode ser utilizado no celular, tablet, computador, TV e até o telefone fixo, Skype 2 (2013). Permite ligações gratuitas entre seus usuário através de uma conexão de internet e, por meio da recarga de créditos, permite realizar e receber ligações para telefones fixos e celulares em todo o Mundo.

De acordo com Munsell (2013), o Skype possui mais de 280 milhões de usuários conectados a cada mês, e desde a integração com Messenger anunciada em Novembro

de 2012, no Blog do Skype, esse número tem aumentado, Bates (2012). Essa integração é decorrente da aquisição do Skype pela Microsoft em Outubro de 2011 por \$8.5 bilhões, Microsoft Press (2011), tornando-se uma divisão da Microsoft.

No início milhões de usuários do Messenger poderiam utilizar o Skype para conversar com seus contatos. A partir de Abril de 2013, foi iniciado o processo de upgrade do Messenger para o Skype, Munsell (2013). Segundo o Blog Microsoft Brasil (2012), apenas na China continental o Messenger continuará disponível, sendo aposentado nos demais países.

Além de possuir milhares de usuários, de acordo com Malik (2013) desde 2004 o Skype oferece uma API que permite a integração de outros softwares ao Skype, que pode ser observada na seção 2.1.1.

2.1.1. Desenvolvendo plugins para o Skype

O Skype fornece a *Skype Public API* para desenvolvimento de plugins, Skype 3 (2013). O que expande ainda mais as suas funções, como por exemplo o compartilhamento da área de trabalho/acesso remoto - através do plugin SkyRemote (2010) - e a colaboração através de compartilhamento de whiteboard - através do plugin IDroo (2010). O Skype possui uma loja de aplicativos, Skype 4 (2013), onde é possível o download de plugins gratuitos ou a compra de plugins pagos.

Existem também alguns *wrappers* da *Skype Public API* desenvolvidos pela comunidade de software livre para facilitar o desenvolvimento de aplicativos que interagem com o Skype. Dentre eles: Skype4Py, Wahlig (2009); php-skype, Fujimoto (2008); Skype4Java, Hisano e Lamot (2010);

3. Auditoria de mensagens instantâneas

De acordo com Stone e Merrion (2004) e Niemelä (2010), com a falta de controle sobre as mensagens trocadas através de mensagens instantâneas algumas perguntas surgem como:

- Os meus usuários estão enviando informações confidenciais através do chat?
- Com quem meus usuários estão se comunicando?

Segundo Stone e Merrion (2004), muitos administradores de rede entendem atualmente que se já não é feito o monitoramento da comunicação do usuário, será necessário fazê-lo num futuro próximo. Uma vez que isso é resultado de normas como Sarbanes-Oxley Act of 2002.6.

Assim, o monitoramento poderá gerar:

- Maior produtividade com o controle do uso, uma vez que ocorrerá menos conversas pessoais;
- Mais segurança para a rede, com o controle dos contatos – evitando que contatos maliciosos sejam adicionados;
- Economia de link/banda de internet;
- Documentação de todas as mensagens trocadas;
- Menos riscos de vazamentos de informações confidenciais.

Por essas vantagens, se faz necessário a utilização de uma ferramenta para auditoria, na seção 4 são abordados algumas ferramentas que permitem a auditoria do Skype.

4. Ferramentas para auditoria do Skype

Apesar de todas as vantagens na utilização do Skype, ele não fornece a opção nativa para auditoria das contas, a seguir são apresentadas alguns plugins desenvolvidos para essa função.

Existem disponível algumas ferramentas para monitoramento do Skype, como o SkyHistory, AthTek Video Call Recorder e IMControl.

O SkyHistory, segundo Scand Ltd. (2011), permite a visualização do histórico de conversas de texto feitas através do Skype. É um aplicativo gratuito.

O AthTek Video Call Recorder, de acordo com AthTek Software (2013), é uma ferramenta para gravação de conversas em áudio e vídeo feitas através do Skype, além dessa utilidade a ferramenta permite a adição de lembretes e o compartilhamento das conversas de áudio/vídeo gravadas. É um aplicativo pago.

O IMControl, segundo a BluePlex (2013), é a maneira mais completa para controle do Skype, permitindo através de uma central simples e de fácil gerenciamento a auditoria das conversas, relatórios de uso que possibilitam ver os usuários mais ativos, gestão de contatos (bloqueando os contatos que são adicionados sem permissão), gerencia diversas contas do Skype. É uma ferramenta paga.

5. Solução Proposta

Como visto na seção 2.1, atualmente o Skype é uma ferramenta de comunicação muito utilizada em todo o mundo, possuindo um grande número de usuários. Além disso, como pode ser observado na tabela 1, o Skype atende a maioria dos requisitos das ferramentas para comunicação a distância como: chat e mensagens instantâneas; web conferência; VOIP; transferência de arquivos; acesso e controle remoto de computador (através do uso de plugins). O que o torna uma ferramenta facilitadora e de grande potencial para utilização nas comunicações nos sites de DDS, principalmente quando for necessário interações com os clientes, visto que se fosse utilizado um serviço de mensagens próprio seria necessário criar um login para cada cliente/usuário, além de todos os custos relacionados a aquisição e manutenção do servidor de mensagens.

Na seção 3 podemos observar a importância da auditoria de mensagens em ambientes empresariais, assim para a utilização eficiente do Skype como ferramenta de comunicação em ambientes de DDS é necessário que os dados (mensagens) das interações dos usuários sejam armazenados em um servidor, e que esses dados possam ser acessados por uma ferramenta que permita a auditoria desses dados, porém como visto na seção 4, o Skype não fornece essa opção nativa, fazendo-se necessário a utilização de plugins.

Das ferramentas apresentadas na seção 4, a IMControl é a que atende o desejado em relação ao monitoramento e controle, porém se trata de um software pago. Assim nesse trabalho é proposto o desenvolvimento de um software próprio, o AuditIM.

O AuditIM é composto por um plugin para o Skype, o qual é responsável pela coleta dos dados, e uma ferramenta web que faz o gerenciamento das informações e

configurações.

Dos wrappers apresentados na seção 2.1.1, pela facilidade no uso foi escolhido o Skype4Py. Sendo utilizado a linguagem Python para o desenvolvimento do plugin.

A documentação do Skype4Py está localizada no endereço <http://skype4py.sourceforge.net/doc/html/> e o download da biblioteca pode ser feito em <https://github.com/awahlig/skype4py>.

As principais funcionalidades do plugin proposto são:

- Iniciar o Skype se o mesmo não estiver em execução;
- Após o login, verificar se o usuário tem direito de utilizar o Skype e permitir a utilização apenas por usuários autorizados pelo administrador, fazendo o logoff dos usuários não autorizados e informando o mesmo sobre isso;
- Verificar se os contatos da lista do usuário logado estão autorizados pelo administrador e bloquear os contatos não autorizados;
- Monitorar as mensagens recebidas e enviadas pelo Skype e salvar uma cópia no banco de dados no servidor;

A ferramenta web foi desenvolvida em PHP, HTML, CSS e Javascript e utiliza o banco de dados MySQL. Essa ferramenta permite:

- Configurar os usuários que têm permissão para utilizar o Skype;
- Configurar os contatos que os usuários têm permissão de interagir;
- Exibir os registros de conversas coletadas, possuindo uma ferramenta de busca por palavras-chave, por usuário, por contato e por usuário x contato;

O caso de uso da ferramenta AuditIM pode ser visualizado na figura 1.

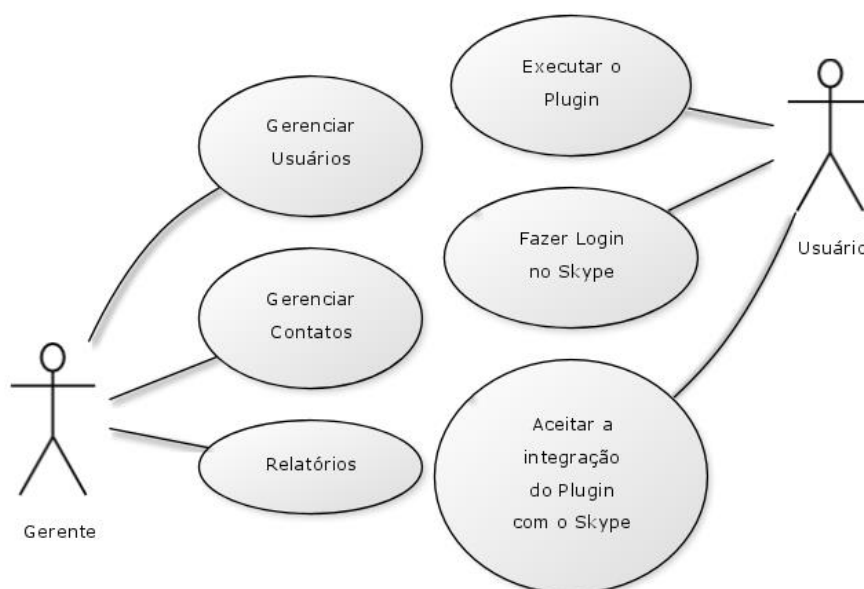


Figura 1: Caso de Uso da ferramenta AuditIM.

O banco de dados MySQL no qual os dados coletados são armazenados é composto por 3 tabelas: user, contact e history, sua estrutura pode ser observada na figura 2

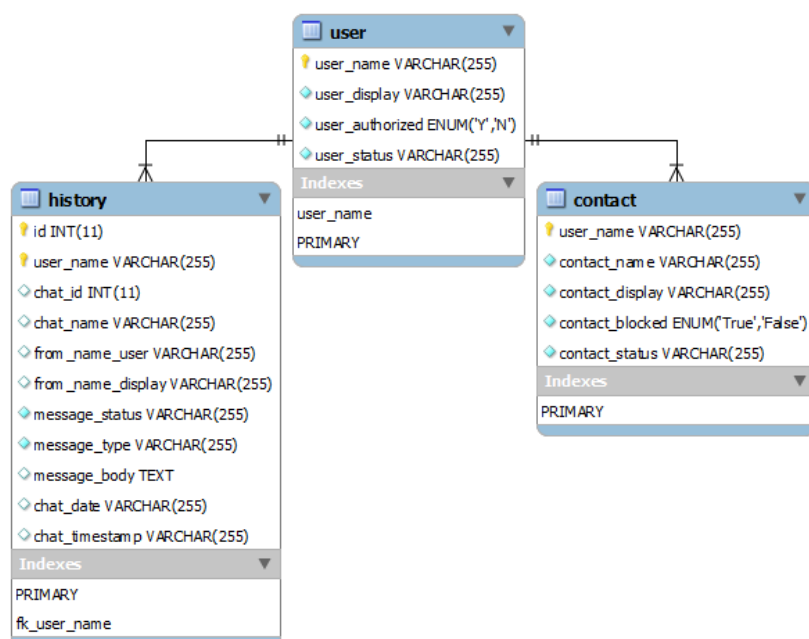


Figura 2: Diagrama de Entidade e Relacionamento da ferramenta AuditIM.

Na página inicial do gerenciador, conforme na figura 3, podemos observar os usuários que estão conectados no momento e os 5 usuários mais ativos.

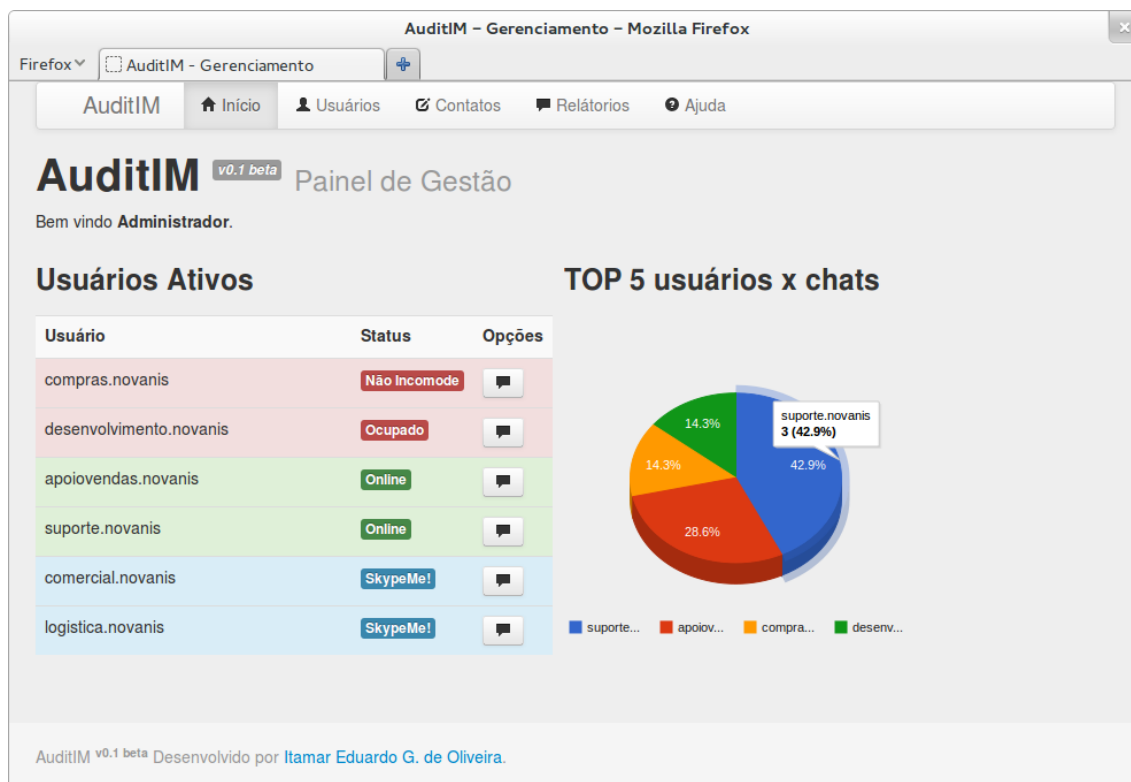


Figura 3: Página Inicial do Gerenciador.

Através do menu é possível acessar as demais opções de gerenciamento. Ao clicar na opção Usuário, é exibida a lista de usuários cadastrados no sistema, na qual é informado se o usuário pode ou não utilizar o Skype além do status e das opções para editar [Ícone de lápis] e ver relatório [Ícone de chat] a lista de conversas do usuário, veja a figura 4.

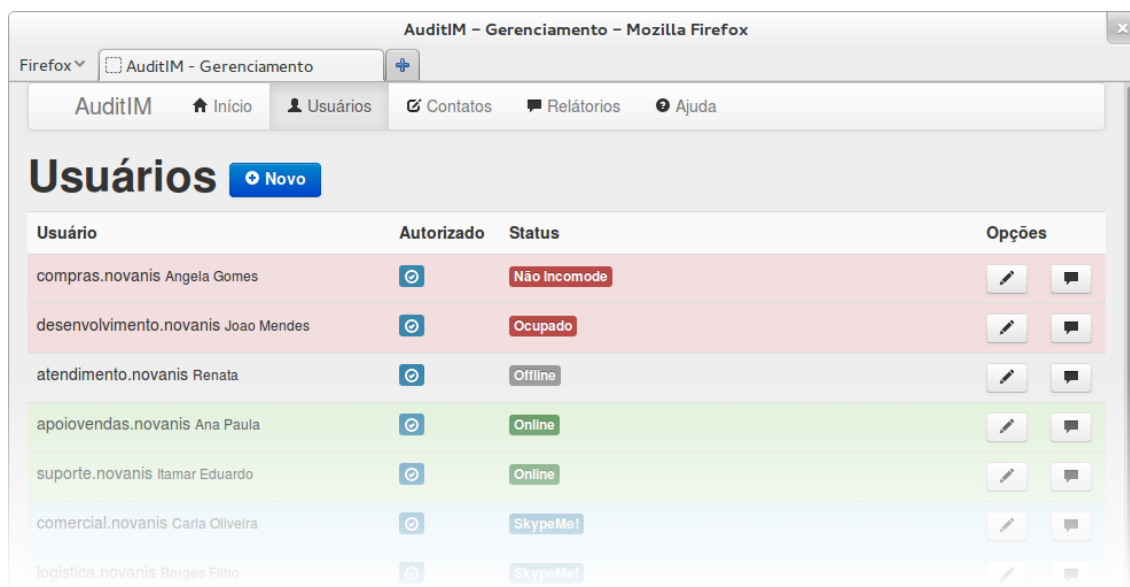


Figura 4: Página de Gerenciamento dos Usuários.

Além da lista de usuários, a página “Usuário” também possui o botão “Novo” que permite adicionar novos membros, a tela de adição de novos usuários pode ser observada na figura 5.



Figura 5: Página de adição de Usuário.

Na página “Adicionar Usuário”, figura 5, é necessário apenas informar o nome de usuário do Skype, todo usuário adicionado por padrão já está habilitado a utilizar o Skype. Após a adição será exibida a página com a lista dos usuários. Caso por algum motivo seja necessário bloquear o acesso do usuário ao Skype, basta clicar na opção editar , o qual irá abrir a página de edição do usuário.

É possível também gerenciar com quais contatos os usuários adicionados poderão interagir, dessa forma, por padrão todos os contatos dos usuários são bloqueados, sendo necessário clicar na opção “Contatos” e realizar o cadastro dos contatos permitidos, figura 6.

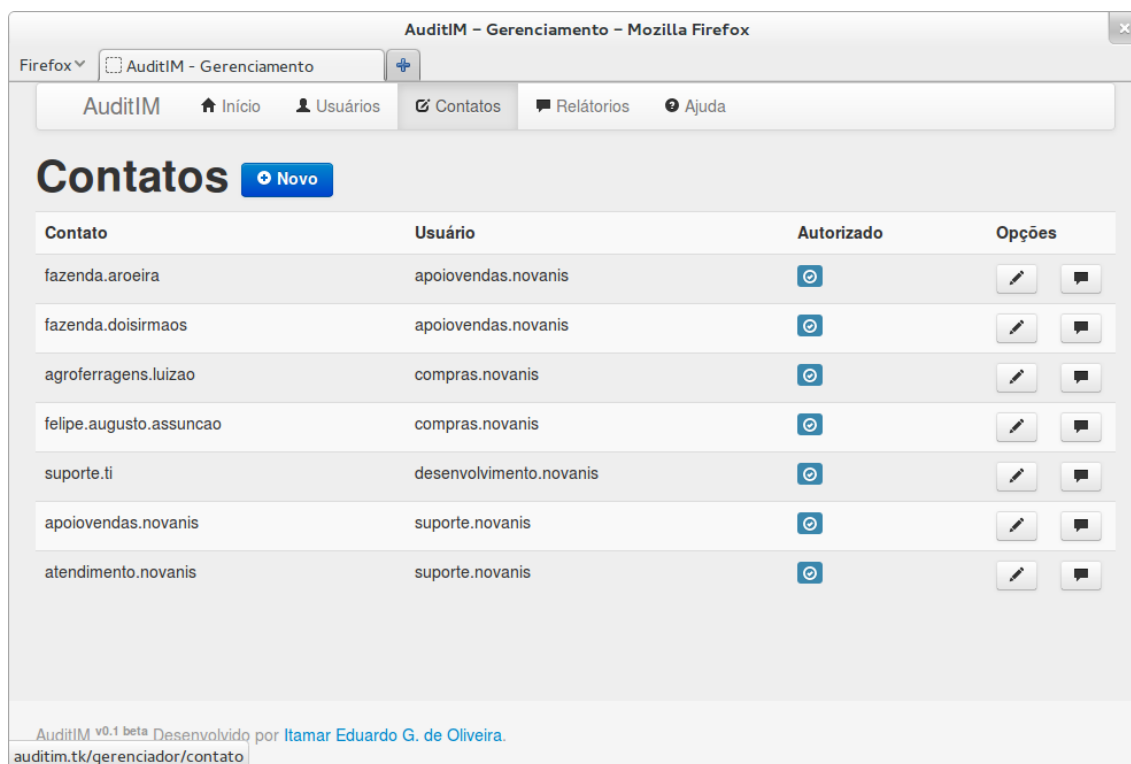


Figura 6: Página de Gerenciamento dos Contatos.

Na página de gerenciamento dos contatos, figura 6, é possível visualizar os usuários e seus contatos, se o contato está bloqueado ou não. Essa página também possui um link para editar o contato e outro para visualizar os chats entre o usuário e o contato.

Para adicionar um contato é necessário clicar no botão “Novo”, o qual abre a página de adição de contato, onde é necessário selecionar o nome de usuário de Skype para o qual será permitido aquele contato e informar o nome de usuário de Skype do contato a ser adicionado, como pode ser observado na figura 7.



Figura 7: Página de adição de contato.

O contato adicionado é por padrão desbloqueado, em casos que será necessário bloquear a interação com um contato adicionado, pode-se clicar na opção editar e alterar o status para bloqueado.

Além de poder visualizar a lista de conversas e as conversas dos usuários através

de atalhos nas páginas usuários e contatos, também existe a página relatórios, na qual é possível visualizar as conversas realizando buscas por palavras-chave, usuários, contatos, usuários x contatos, veja na figura 8.

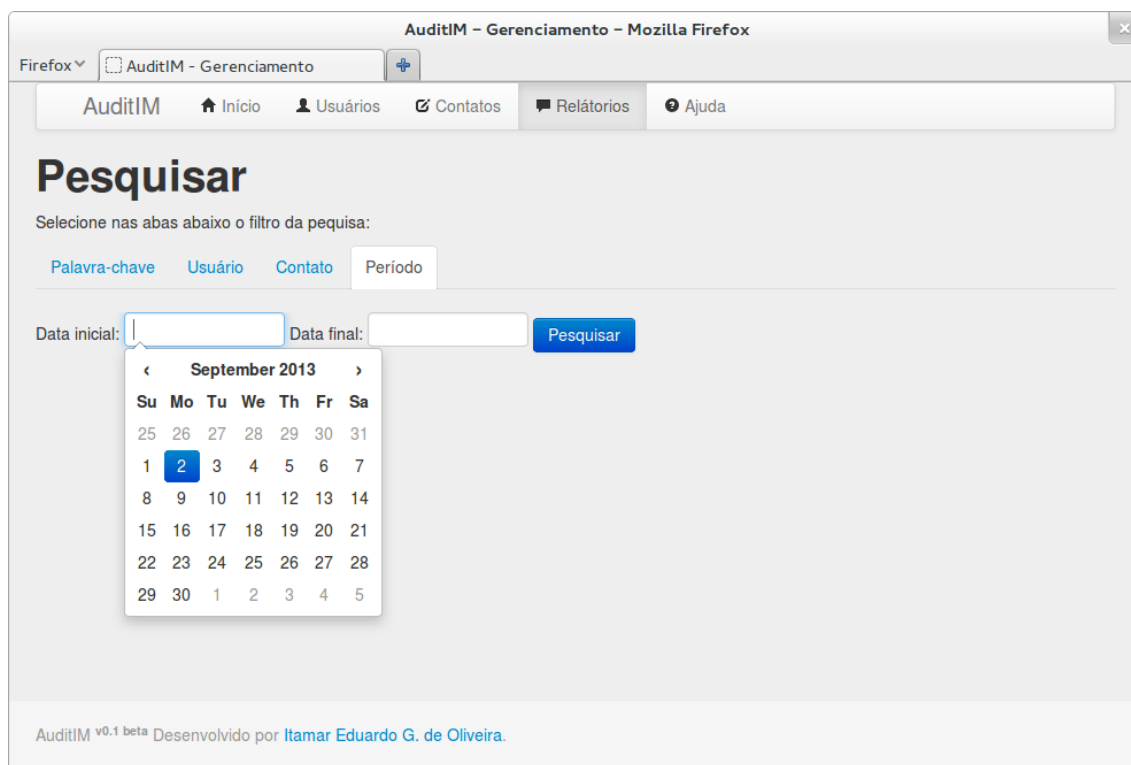


Figura 8: Página de Busca.

O resultado de uma busca por palavras-chave pode ser visualizado na figura 9.

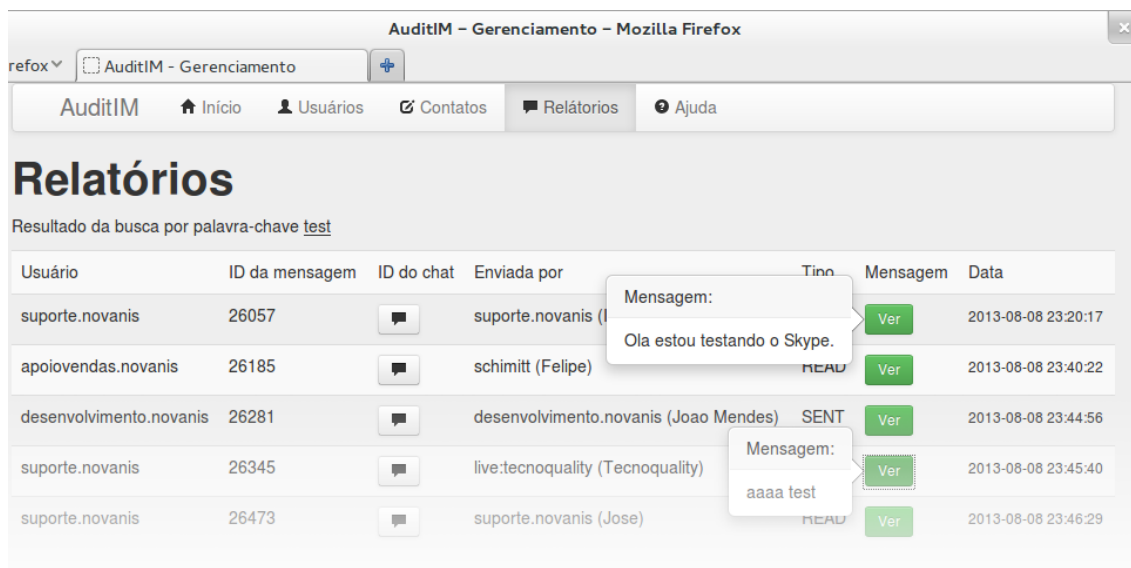


Figura 9: Página de resultado da busca por palavra-chave.

Já a busca por usuários exibe uma página com o nome dos contatos que ele interagiu, conforme a figura 10. As páginas de resultado da busca por “contatos” e da busca por “período” são semelhantes a página de resultados da busca por usuários.



Figura 10: Página de resultado da busca por usuário.

Ao clicar na opção “ver relatório” [Icon] é possível visualizar todas as mensagens trocas entre os usuários, veja a figura 11.



Figura 11: Página de exibição do histórico da conversa.

Para iniciar a ferramenta de monitoramento basta clicar no ícone do AuditIM, o qual pode ser observado na figura 12.



Figura 12: Ícone da Ferramenta de monitoramento do AuditIM

Ao executar, é verificado se o Skype está aberto, caso não estiver aberto é apresentado a opção para iniciar o Skype, veja a figura 13.



Figura 13: AuditIM questionando se o Skype deve ser aberto.
Ao clicar na opção “Sim”, figura 13, o Skype é executado, figura 14.

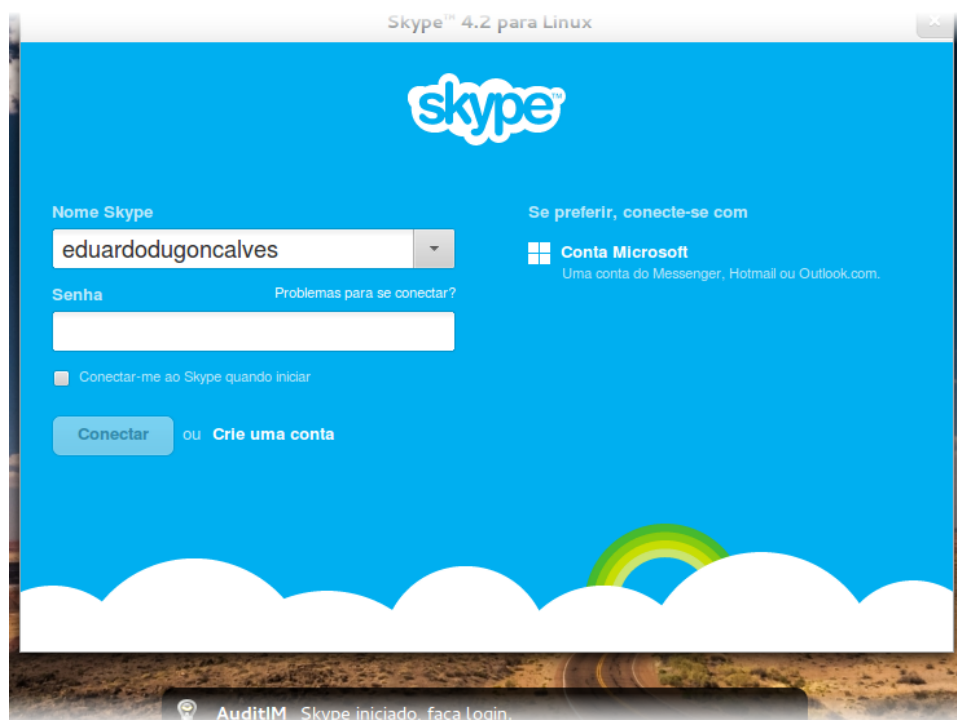


Figura 14: Skype iniciado pelo AuditIM.

Na figura 15 podemos observar que após o usuário fazer login, para que o plugin consiga interagir com o Skype, é necessário permitir no Skype que o plugin seja anexado a ele.

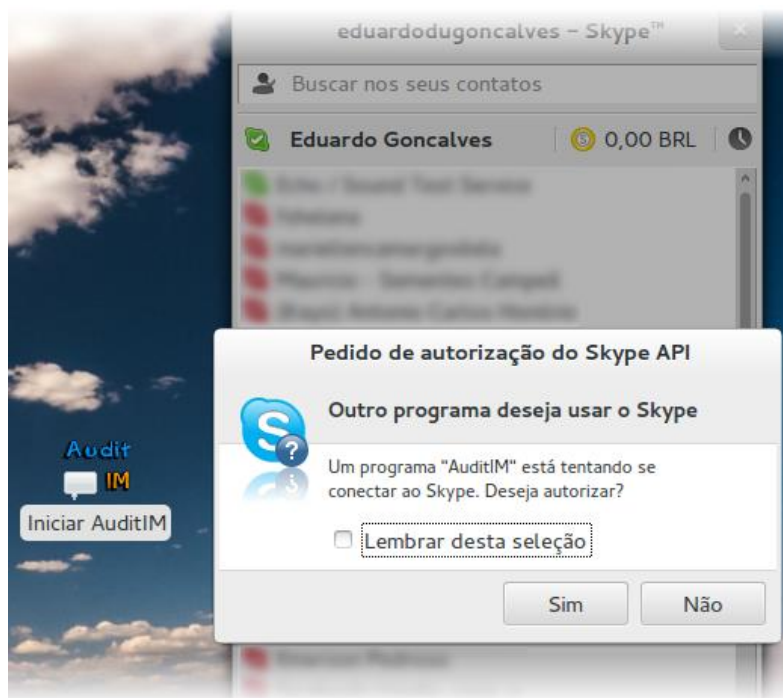


Figura 15: Skype informando que o AuditIM está solicitando permissão de conexão.

Caso o usuário clique na opção “Não”, figura 15, o AuditIM ficará em loop até o usuário clicar na opção “Sim”. Após obter autorização para se conectar ao Skype, o AuditIM verifica se o usuário logado tem permissão para utilizar o Skype, figura 16.

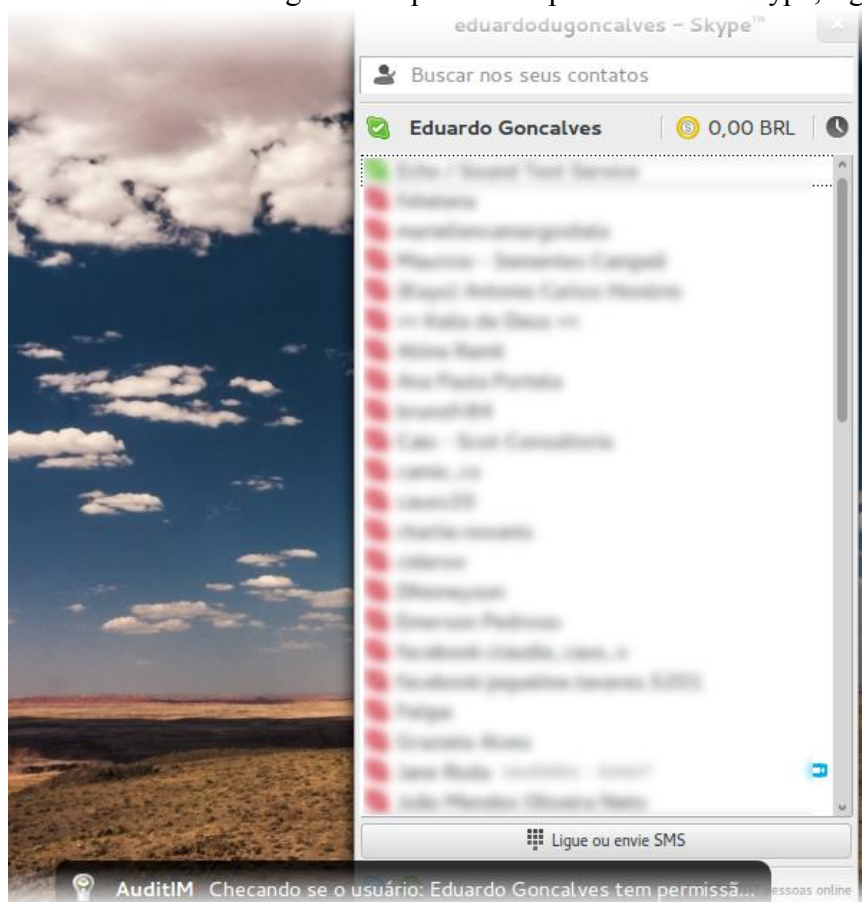


Figura 16: AuditIM verificando se o usuário logado tem permissão para utilizar o Skype.

Caso o usuário tenha permissão para utilizar o Skype, é exibido uma notificação informando que as conversas serão monitoradas para fins de auditoria, figura 17. Nesse momento também são bloqueados todos os contatos e consultado no banco de dados quais contatos podem ser desbloqueados.

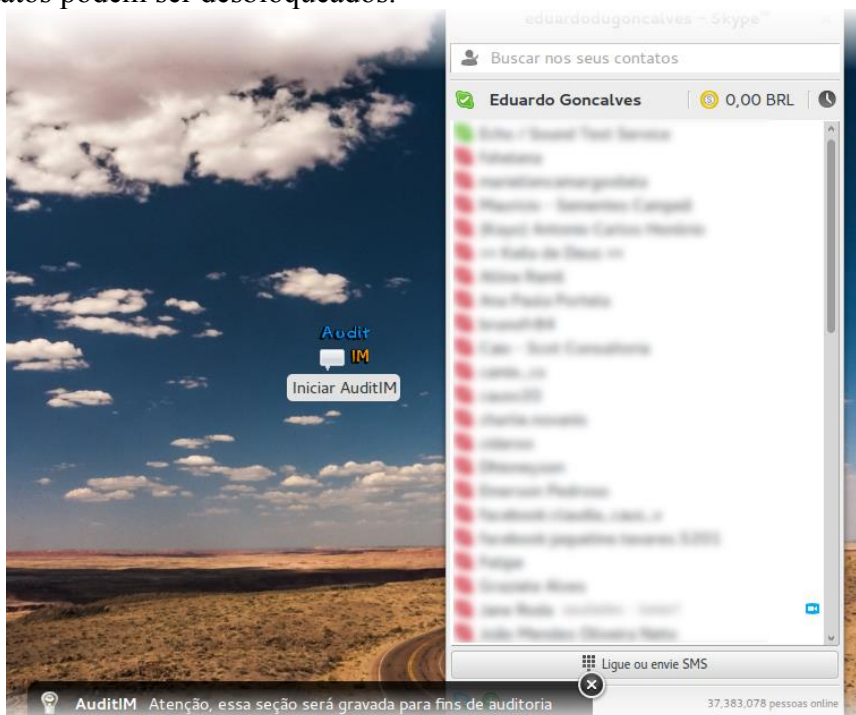


Figura 17: AuditIM informando que a seção será gravada.

Uma vez que o banco de dados e a ferramenta web são armazenados em um servidor web, a ferramenta pode ser acessível de qualquer lugar que tenha conexão com a internet via browser/navegador.

6. Trabalhos Futuros

Além de permitir a leitura das mensagens das contas de Skype da equipe do site de desenvolvimento, é interessante que a ferramenta de auditoria gere dados sobre quais usuários são mais ativos, gere a rede de interação entre os usuários - semelhante ao PieSpy - bot para IRC que monitora diversos canais usando um conjunto de heurísticas para inferir as relações entre pares de usuários, Mutton (2003) - ou outra ferramenta que permita a análise de redes sociais, sendo essas implementações citadas trabalhos futuros.

Como trabalho futuro também se aplica implementar a sugestão de Cataldo e Herbsleb (2008) que em seu estudo sugere que a ferramenta para análise poderia ser estendida combinando um padrão de comunicação entre as partes para envio de dados referentes a progresso das tarefas ou contribuições, o que segundo eles permitiria aos stakeholders (gerente do projeto, líderes dos times) a identificar as potenciais áreas problemáticas e executar as medidas corretivas, quando necessário. Com isso também será possível responder questões como: Os desenvolvedores mais produtivos são os nós que fazem parte do centro da rede de comunicação?

7. Conclusão

Através da pesquisa realizada foi possível identificar as potencialidades do Skype como ferramenta para comunicação instantânea em ambientes de DDS, porém o mesmo não

possui ferramentas nativas para controle e auditoria. Dessa forma foi realizado a identificação de algumas ferramentas para auditoria do Skype, onde percebe-se que geralmente são ferramentas gerenciando apenas uma conta e o gerenciamento é feito localmente. Sendo que a que mais se encaixa nos requisitos de controle e auditoria é a IMControl, permitindo o armazenamento dos dados em um servidor e o acesso a esse servidor por um cliente, porém uma ferramenta proprietária.

Assim foi verificado uma maneira para desenvolver uma ferramenta que permitisse a auditoria e controle do Skype, e foi decidido pela utilização da Skype Public API, fornecida pelo Skype. Sendo desenvolvido na linguagem Python a ferramenta AuditIM, utilizando o wrapper Skype4Py.

A utilização da linguagem Python, além de possibilitar o rápido desenvolvimento do plugin, permite que o mesmo seja multiplataforma, necessitando pouco esforço para a portabilidade do código entre os diversos sistemas operacionais.

O ambiente de desenvolvimento foi local, utilizando uma estação com Ubuntu Gnome 13.04. Após o desenvolvimento e testes iniciais os códigos do gerenciador e banco de dados foram migrados para um servidor nas nuvens.

No fim do desenvolvimento dessa proposta, foi divulgado em diversos blogs não oficiais que até o fim de 2013 a Skype Desktop/Public API não será mais suportada pelo Skype, Malik(2013). Inclusive algumas páginas utilizadas como referência para o desenvolvimento desse trabalho não estão mais disponíveis. Afim de confirmar a veracidade das informações foi submetido um e-mail para o suporte do Skype a desenvolvedores, skypedev@microsoft.com, questionando se são verdadeiras e qual a data para o fim de vida do produto e em resposta afirmaram que o suporte e o acesso a Skype API será descontinuado até o fim de 2013.

Dessa forma esse trabalho mostrou que foi possível a utilização da API fornecida pelo Skype para desenvolvimento de um plugin, porém devido a desativação da API, não será mais possível a utilização desse recurso.

Referências

- AthTek Software. (2013). "AthTek Video Call Recorder", shop.skype.com/apps/Call-recording-audio-video/AthTek-Video-Call-Recorder.html, Maio 2013
- Bates, Tony. (2011). "Tony Bates Weighs in on Microsoft's Acquisition of Skype" <http://blogs.skype.com/2011/10/14/acquisitionclose>, Maio 2013
- Blog Microsoft Brasil. (2012). "Agora você pode falar com seus contatos do Messenger pelo Skype!" <http://www.blogmicrosoftbrasil.com.br/agora-voce-pode-falar-com-seus-contatos-do-messenger-pelo-skype/>, Maio 2013
- BluePlex. (2013). "IMControl", <http://www.imcontrol.com.br/>, Maio 2013
- Cataldo, Marcelo e Herbsleb, James D. (2008). "Communication Networks in Geographically Distributed Software Development", <http://doi.acm.org/10.1145/1460563.1460654>, Junho 2013
- Fujimoto, Masaki. (2008). "Fujimoto/php-skype". <https://github.com/fujimoto/php-skype/>, Julho 2013
- Hisano, Koji e Lamot Bart. (2010). "Skype4Java(Skype API for Java)". [skype.sourceforge.jp/index.php?Skype API For Java \(English\)](http://skype.sourceforge.jp/index.php?Skype+API+For+Java+(English)), Julho 2013
- Idroo. (2010). "Online Educational Whiteboard" <http://shop.skype.com/apps/Sharing-and-collaborating/IDroo.html>, Maio 2013
- L'Erario, Alexandre. (2009). "M3DS: um modelo de dinâmica de desenvolvimento distribuído de software". Tese Doutorado. Curso de Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
- Malik, Om. (2013). "Skype says it will kill its Desktop API by end of 2013" <http://gigaom.com/2013/07/13/skype-says-it-will-kill-desktop-api-by-end-of-2013/>, Julho 2013
- Microsoft Press. (2011). "Microsoft Officially Welcomes Skype" <http://www.microsoft.com/en-us/news/press/2011/oct11/10-13SkypePR.aspx>, Maio 2013
- Munsell, Parri. (2013). "Skype and Messenger Coming Together: The Next Chapter" <http://blogs.skype.com/2013/02/15/skype-and-messenger-coming-together-the-next-chapter/>, Maio 2013
- Mutton, Paul. (2003). "PieSpy Social Network Bot". www.jibble.org/piespy/, Junho 2013
- Niemelä, Mikko. (2010). "Choosing corporate level instant messaging system and implementing audit controls" http://www.sans.org/reading_room/whitepapers/auditing/choosing-corporate-level-instant-messaging-system-implementing-audit-controls_33463, Julho 2013
- Pergamon. (2007). "Management Extra Effective Communications" <http://goo.gl/DXlQIR>, Junho 2013
- Scand Ltd. (2011). "SkyHistory", <http://shop.skype.com/apps/Chat-history-management/SkyHistory.html>, Maio 2013

- Skype 1. (2013). "O que é o Skype". <http://www.skype.com/pt-br/what-is-skype/>. Maio 2013
- Skype 2. (2013). "Download Skype". <http://www.skype.com/pt-br/download-skype/>. Maio 2013
- Skype 3. (2013). "Skype Desktop API Reference Manual". <http://developer.skype.com/resources/SkypeDesktopAPIReferenceManual.pdf>, Maio 2013
- Skype 4. (2013). "App Directory". <http://shop.skype.com/apps/index.html>, Maio 2013
- Skype4Py (2009). <http://skype4py.sourceforge.net/doc/html/>, Junho 2013
- SkyRemote. (2010). "Desktop & whiteboard sharing". <http://shop.skype.com/apps/Desktop-whiteboard-sharing/SkyRemote.html>, Maio 2013
- Stone, John e Merrion, Sarah. (2004) "Instant Messaging or Instant Headache?". <http://doi.acm.org/10.1145/988392.988410>, Julho 2013
- Thissen, M. R., Page, Jean M., Bharathi, Madhavi C., Austin, Toyia L. (2007). "Communication Tools for Distributed Software Development Teams", <http://doi.acm.org/10.1145/1235000.1235007>, Maio 2013
- Wahlig, Arkadiusz. (2009). "Skype4Py". arkadiusz.wahlig.eu/Skype4Py.html, Junho 2013