



Voice-over-IP i konferencje wideo z GnomeMeeting

Telephonitis

Wygodne ułatwienia internetowych konferencji telefonicznych i wideo pozostawały do tej pory domeną zarezerwowaną tylko dla użytkowników Windows lub Mac'ów. Teraz użytkownicy Linuksa mogą poznać moc GnomeMeeting, programu o bogatych możliwościach i intuicyjnym interfejsie.

KILIAN KRAUSE I CHRISTIAN STRAUF

Konferencje wideo i telefoniczne stały się codziennym narzędziem pracy dla wielu użytkowników, umożliwiając im komunikację ze znajomymi. GnomeMeeting działa w najważniejszych środowiskach desktopowych, GNOME i KDE, ale bez problemu radzi sobie także z bardziej egzotycznymi menadżerami okien. Współpracuje przy tym z innymi klientami dla zapewnienia niezależnej platformowo komunikacji.

Żadnych trików

GnomeMeeting wymaga w pełni duplexowej karty muzycznej, to znaczy takiej, która może nagrywać i odtwarzać w tym samym czasie. Nowoczesne karty muzyczne lub zintegrowane chipy dźwiękowe na nowych płytach głównych na pewno posiadają takie możliwości. Podsystem zaawansowanej architektury dźwiękowej ALSA [3], który już teraz staje się standardem dla wielu dystrybucji i jest oficjalnie wybranym przez deweloperów standardem dla nowego kernela 2.6, także nie ma problemów z obsługą tej funkcji. Sterowniki OSS, używane przez kernel 2.4, obsługują niestety tylko karty z rodziny *SoundBlaster Live!*.

Dla zapewnienia transmisji wideo konieczne będzie posiadanie kamery internetowej i jakegoś urządzenia obsługiwane przez ste-

rowniki *Video4Linux* (v4l) [7], np. karty TV z podłączoną kamerą. Zalecany jest także zestaw słuchawkowy, co pozwala uniknąć efektu sprzężenia zwrotnego podczas korzystania z mikrofonu. Zalecamy w tym przypadku zestawy USB, które dodatkowo zapobiegają utracie jakości sygnału, jaka występuje typowo w przypadku połączeń analogowych.

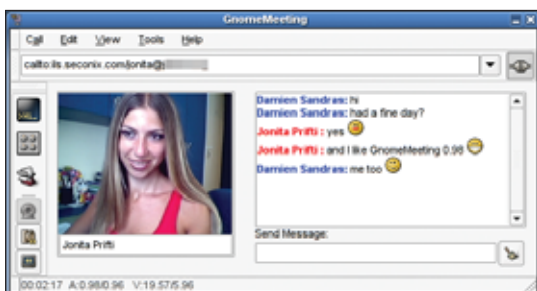
Jeśli ostrożnie wybierzesz kodeki audio i wideo, tak by współczynnik transferu nie przekraczał szybkości twojego dostępu do Internetu, ale był dostosowany raczej do pracy z łączami o niskiej przepływności, będziesz w stanie zapewnić stały płynny transfer danych. Zadowolające wyniki można uzyskać już przy połączeniu modemowym 56k lub ISDN, chociaż może to prowadzić do pewnych ograniczeń, szczególnie w przypadku wideo. Oczywiście nie zostanie też zbyt dużo pasma, gdybyś zechciał surfować po stronach WWW w tym samym czasie. Jeśli wystarczy ci możliwość samych połączeń audio, powinieneś skorzystać z kodeków o dużym stopniu kompresji, wymagających minimalnego transferu o wielkości zaledwie 8 kilobitów/sek. (kbps) – czyli wielkości równej zaledwie jednej ósmej szerokości pasma dostarczanego przez ISDN na jeden strumień audio (gdzie typowe połączenie składa się zazwyczaj z dwóch strumieni: przychodzącego i wychodzącego).

GnomeMeeting wymaga jednej lub dwóch bibliotek GNOME [1], ale instalacja w pełni opierzonego desktopu nie jest konieczna. Jeśli w dystrybucji, której używasz, nie ma preinstalowanych bibliotek GNOME, będziesz musiał doinstalować parę podstawowych bibliotek tego środowiska (*gnome-libs*), bibliotekę OpenH323 [5] (Suse, Red Hat:

open323, Mandrake, Debian: *libopenh323*) do obsługi protokołu H.323 oraz bibliotekę *Portable Windows Library* (Suse, Red Hat: *pwl*, Mandrake: *libpwl*, Debian: *libpt*). Pakiety te są dostępne do ściągnięcia z [2].

Konfiguracja

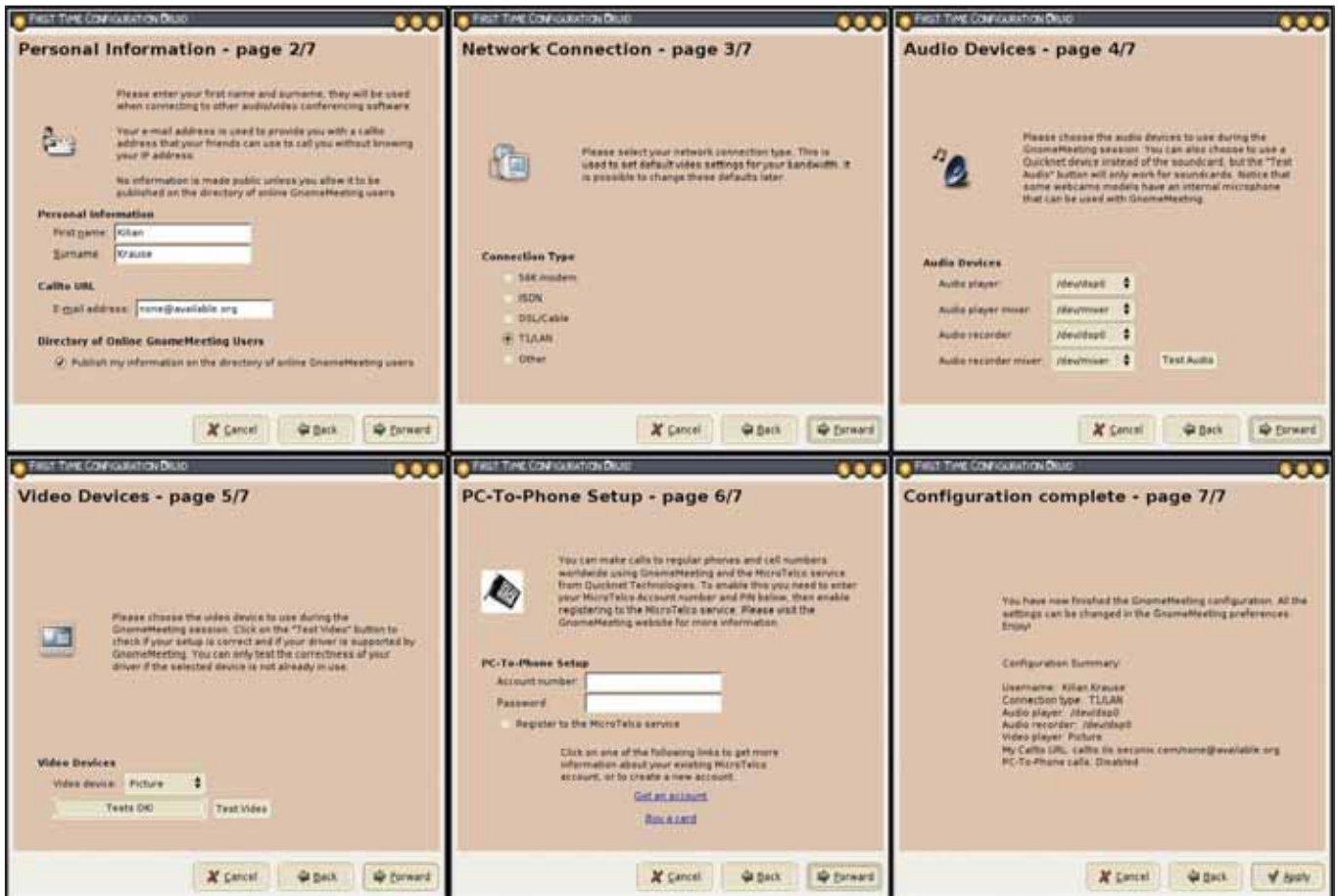
Jest jeszcze jeden istotny wymóg konieczny do rozpoczęcia korzystania z telefonu internetowego: adres IP komputera musi być adresem publicznym, bezpośrednio dostępnym z Internetu. Sieć wewnętrzna korzystająca z routera NAT zapewniającego dostęp do sieci publicznej, stanowi więc istotną przeszkodę. Router powinien obsługiwać w sposób natywny protokół H.323 i jest to cecha typowa dla routerów sprzętowych, a niestety nie w pełni obsługiwana przez moduł *h323* w kernelu Linuksa. Można próbować obejść ten problem włączając przekierowanie portów H.323 w konfiguracji routera. Obejmuje to przekierowanie portów UDP od 5000 do 5003 dla GnomeMeeting i jeśli korzystasz z *Gatekeeper'a* od 5010 do 5013 oraz portów TCP 1720 i 30000 do 30010. Dodatkowo należy wyłączyć NAT dla H.323 w ce-



Rysunek 1. GnomeMeeting w działaniu.



Rysunek 2. Druid konfiguracji wyświetlający powitanie.



Rysunek 3. Druid pomaga znaleźć odpowiednie ustawienia.

lu uniknięcia kolizji pomiędzy przekazywaniem portów i regułami NAT.

Po ustawieniu przekazywania możesz uaktywnić *NAT IP Address Translation* (translację adresu IP za pomocą NAT) w preferencjach GnomeMeeting.

Jeśli osoba, do której dzwonisz, odbiera zarówno obraz jak i dźwięk, a ty masz do dyspozycji tylko jeden lub nawet żaden z tych strumieni, winę za taki stan rzeczy ponosi zazwyczaj konfiguracja twojego routera lub firewala. Należy pamiętać, że ten typ przekierowania zazwyczaj nie będzie działał z innymi klienta-

mi H.323, jeśli używają innych portów.

Kiedy uruchomisz program za pierwszym razem, pojawi się *Druid konfiguracji*. Jest to graficzne narzędzie pomagające w szybkiej, podstawowej konfiguracji (zob. Rysunek 2).

Ustaw szczegóły konfiguracji w wyświetlonym oknie. Dotyczy to informacji o serwerze katalogowym, któremu przyjrzymy się później, parametrach twojego łącza internetowego, rodzaju twojego sprzętu audio i wideo (zob. Rysunek 3). Zazwyczaj wystarczy zaakceptować wartości sugerowane przez druida, a następnie wykonać testy sprawdzające, czy

sprzęt działa poprawnie. Wprowadzone wartości zawsze można zmodyfikować później, wywołując program konfiguracyjny z menu *Edit / Preferences*.

Nawiązywanie połączenia

Istnieje kilka sposobów nawiązywania połączenia z twoim partnerem biznesowym. Najłatwiejszy z nich, to wprowadzenie nazwy sieciowej lub adresu IP maszyny docelowej partnera w wierszu adresu (zob. Rysunek 4). Następnie, aby rozpocząć połączenie, wystarczy kliknąć przycisk *Connect*. Zakładamy oczywiście, że klient po drugiej stronie jest aktywny i przy-

SŁOWNICZEK

Klient: Komputer lub aplikacja korzystająca z usług dostarczanych przez serwer lub komunikująca się z innym klientem.

Kodek: Skrót od koder/dekoder: rodzaj filtru manipulującego danymi, np. kompresującego je podczas wysyłania i dekompresującego podczas odbioru.

H.323: Protokół obsługujący VoIP i wideo konferencje. Aplikacje VoIP używają go do negocjacji kodeków audio i wideo oraz portów sieciowych.

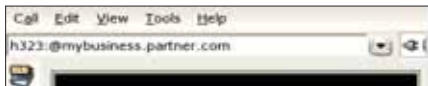
NAT: Network Address Translation (Sieciowa translacja adresu) zapewnia rozdział pakietów przychodzących z Internetu do odpowiednich komputerów w sieci intranetowej. Technika ta wykorzystywana jest np. w routerach DSL, umożliwiając współdzielenie jednego łącza DSL pomiędzy kilkoma maszynami

Przekierowanie portu w protokole

H.323: Router NAT przekierowuje każdy pakiet, jaki otrzyma do określonego portu odpowiedniej maszyny w sieci wewnętrz-

nej. Ponieważ H.323 używa protokołu UDP do transmisji pakietów, router NAT nie potrafi przesyłać ich bezpośrednio z powrotem do maszyny dzwoniącej.

UDP: User Datagram Protocol. Protokół pakietowy oparty na protokole IP, podobnie jak TCP, jednakże w odróżnieniu od niego pozbawiony mechanizmów sprawdzających osiągnięcie przez pakiety ich miejsca przeznaczenia.



Rysunek 4. Linia adresu URL z nazwą hosta.

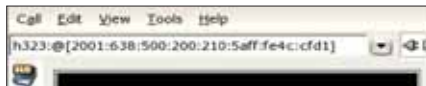
muje nadchodzące połączenia. Adresy **IPv6** powinny być ujęte w nawiasach kwadratowych (zob. Rysunek 5). Należy też pamiętać o podaniu nazwy protokołu (*h323:@*) przed adresem, tak by GnomeMeeting poprawnie zinterpretował URL.

Kiedy nadchodzi połączenie, aplikacja VoIP otwiera okno dialogowe z zapytaniem, czy chcesz zaakceptować połączenie, jeszcze przed rozpoczęciem jego negocjacji.

Zapomniałeś dokładnego adresu docelowego? Nie ma obaw, zawsze możesz przepyttać serwer usług katalogowych **ILS**. Podczas konfigurowania GnomeMeeting aplikacja sugeruje zarejestrowanie swoich danych w *ils.seconix.com* lub *ils.ipv6.seconix.com* w przypadku IPv6. Zdaniem Damiana Sandrasa, autora GnomeMeeting, serwery te są pomocne w kontaktowaniu się z innymi użytkownikami GnomeMeeting, a nawet NetMeeting.

Serwery wyposażone są w filtry blokujące zawartość o treści pornograficznej. W przeciwieństwie do innych usług katalogowych, nie przechowują wewnętrznych adresów IP w przypadku dostępu za pośrednictwem NAT, ale tylko publiczne adresy IP, umożliwiając innym klientom wyszukiwanie nawet w przypadku tego typu konfiguracji.

Przydatnym narzędziem jest przeglądarka ILS (zob. Rysunek 6), ułatwiająca przeglądanie katalogu i wyszukiwanie potencjalnych kontaktów. Jest ona dostępna w książce adresowej i może być uruchomiona z menu *Tools / Address Book* lub bezpośrednio z przycisku



Rysunek 5. GnomeMeeting może obsługiwać IPv6.

książki adresowej. Kliknięcie środkowym przyciskiem myszy na ikonie paska zadań wywołuje ten sam efekt. Aby rozpocząć połączenie, wystarczy dwukrotnie kliknąć na rekordzie kontaktu. Dodawanie wpisów do własnej książki adresowej możliwe jest poprzez zwykłe wpisywanie danych adresowych lub przeciągnięcie za pomocą drag&drop danych znalezionych na serwerze ILS.

Jeśli nie potrzebujesz książki adresowej, wprowadź po prostu dane kontaktu w wierszu adresowym. URL złożony jest z nazwy protokołu (*callto*), serwera ILS i adresu email: *callto:ils.seconix.com/user@email.adress.net*.

Gatekeeper

Wielu administratorów sieci konfiguruje gatekeeper'a H.323 [4, 10] na interfejsie pomiędzy Internetem a siecią intranetową lub jako przełącznik (switchboard) dla wewnętrznych połączeń H.323. Oprócz wielu innych funkcji, pozwala on między innymi na autentyczację w oparciu o hasła i aliasy w przypadku nawiązywania połączeń z klientami znajdującymi się za firewallem.

Niektórzy dostawcy usług [9] używają oprogramowania gatekeeper'a do przekierowywania połączeń do publicznej sieci telefonicznej (*PC2Phone*). Jeśli chciałbyś używać zwykłego telefonu do połączeń telefonicznych przez Internet, potrzebować będziesz dodatkowo karty *Quicknet* lub *Creative VoiceBlaster*

Następnie musisz ustawić w GnomeMe-

eting adres dostawcy udostępniającego gatekeeper'a i podłączyć telefon do karty Quicknet. Po podniesieniu słuchawki będziesz słyszał normalny sygnał dzwonienia. Jest to niezwykle użyteczne, zwłaszcza gdy posiadasz dostęp do Internetu, a nie masz linii telefonicznej lub gdy koszty połączeń telefonicznych są wyższe od kosztów dostępu do Internetu – jak to ma miejsce np. w wielu hotelach. Karty Quicknet używają komercyjnych kodeków *G.723.1* i zapewniają doskonałą jakość, nawet w przypadku połączeń o niezbyt dużej szybkości łącza.

W celu skonfigurowania GnomeMeeting do współpracy z gatekeeper'em musisz wprowadzić nazwę serwera gatekeeper'a, dane logowania i alias (zob. Rysunek 7). Dostęp do ustawień jest w menu *Edit / Settings / H.323 Settings / Gatekeeper Settings*.

Nawiązanie połączenia z użytkownikiem wykorzystującym gatekeeper'a *gatekeeper.example.com* i zalogowanym jako *joesample* odbywa się po wpisaniu w linii adresu URL GnomeMeeting następujących danych: *h323:joesample@gatekeeper.com* (zob. Rysunek 4). Szczególnie ważne jest podanie nazwy użytkownika, jako że w danej chwili może ich być wielu zalogowanych, a nazwa jest jedyną metodą ich rozróżnienia.

W trakcie połączenia

Kiedy połączenie jest już otwarte, GnomeMeeting dostarcza szerokiego wachlarza statystyk związanych z jakością połączenia (zob. Rysunek 8). Dostęp do tych informacji odbywa się za pomocą menu *View / Control Panel / Statistics* poniżej okna wideo.

Statystyki połączeń ujawniają wyraźne w procentach wielkości pakietów zgubionych i opóźnionych, **Latency (opóźnienie)** i rozmiar bufora **jitter'a**. Jeśli jakość połączenia jest słaba, statystyki mogą pomóc w znalezieniu przyczyny np. jest duża liczba odrzuconych pakietów. Wyświetlane są także przebiegi obrazujące szerokość pasma strumieni: wejściowego i wyjściowego, audio i wideo. Na podstawie wykresów możemy zorientować się, czy kodeki wykorzystują zmienną szybkość kodowania. W niektórych przypadkach, np. gdy rozmówcy przestają mówić lub przesyłany obraz jest niewielki albo w ogóle nie jest przesyłany, szybkość transmisji spada prawie do zera.

Oprócz statystyk, dostępne są także przyciski klawiatury do wybierania numerów *Dialpad*, ustawień audio *Audio Settings* i wideo *Video Settings*.

Dialpad wykorzystywany jest do wybierania numerów z rozmówcami z sieci telefonicznych dostępnych za pośrednictwem urządzeń



Rysunek 6. Wyszukiwanie użytkownika GnomeMeeting w serwerze ILS.

PC2Phone. Regulatory *Audio* umożliwiają regulację poziomu głośności i poziomu wzmocnienia sygnału z mikrofonu. Kontrolki *Video* pozwalają dostosować jasność i kontrastowość obrazu. Protokół H.323 posiada własne mechanizmy pozwalające wyciszać, przekierowywać i zawieszając połączenie lub po prostu zatrzymać obraz. Włączenie wyciszenia przerywa zwyczajnie transmisję strumienia audio, pozwalając w ten sposób zaoszczędzić trochę pasma, co może być szczególnie ważne, gdy dysponujemy połączeniem o małej szybkości, wyłączenie wyciszenia pozwala ponownie wrócić do rozmowy, bez potrzeby nowego łączenia.

Historia połączeń

Historia połączeń jest dostępna poprzez skrót klawiszowy [Ctrl-H] lub z menu *Tools / Calls History*. Przechowywane są informacje o czasie, nazwie, ścieżce sieciowej przychodzących i wychodzących połączeń, czasie trwania połączenia oraz kliencie po drugiej stronie. Można także znaleźć informacje o tym, w jaki sposób połączenie zostało zakończone.

Ogólna historia, dostępna z menu *Tools /*

SŁOWNICZEK

IPv6: Protokół Internetowy wersja 6 opracowany przez Internet Engineering Task Force (IETF), mający zastąpić pewnego dnia obowiązujący obecnie standard IPv4. Protokół używa m. in. dłuższych adresów IP, co ma uchronić przed wyczerpywaniem istniejącej obecnie przestrzeni adresowej.

ILS: Internet Locator Service. Usługa katalogowa, ułatwiająca wprowadzanie i wyszukiwanie danych kontaktowych. Używana często jako książka telefoniczna dla potrzeb VoIP i wideo konferencji.

Latency: (opóźnienie) Wielkość ta określa czas potrzebny na zakodowanie danych źródłowych audio lub wideo, przestanie ich w formie pakietów przez sieć i zdekodowanie u celu. Im mniejsza jest wartość opóźnienia, tym mniejsze opóźnienie w połączeniu pomiędzy dwoma rozmówcami.

Jitter: Wskaźnik jakości w transmisji przesyłanych danych między nadawcą i odbiorcą. Jest wyznaczany jako różnica czasów transmisji pojedynczych pakietów audio i wideo na drodze między nadawcą i odbiorcą. Jeśli jitter będzie zbyt duży, konwersacja może okazać się niemożliwa. W celu kompensacji błędów jittera GnomeMeeting używa bufora pełniącego rolę cache'u, który w ten sposób łagodzi opisany efekt. Bufor ten dodatkowo pozwala uniknąć przerw związanych z gubieniem pakietów.

Historia

```
23:36:44 h323:1.2.3.4 calling
23:36:45 Opening video device USB Camera with driver V4L
23:36:46 Video device USB Camera, opened channel 0
23:36:48 Opened Plantronics Headset for recording with plugin ALSA
23:36:48 Started transmission of MS-GSM{sw}
23:36:48 Started transmission of H.261-QCIF
23:36:48 Connected to Kilian Krause, using Microsoft(r) NetMeeting(r) 3.0
181/21324
23:36:48 Opened Plantronics Headset for playing with plugin ALSA
23:36:48 Started reception of MS-GSM{sw}
23:36:49 Updated information on the users directory ils.seconix.com.
```

Generic History, zawiera informacje o dodatkowych szczegółach połączenia. W ramce *Historia* widzimy fragment takiego zapisu do partnera używającego NetMeeting.

Nieudana próba zestawienia połączenia z użytkownikiem NetMeeting, może wynikać z następujących przyczyn:

- NetMeeting nie używa kodeka *MS-GSM*. Problem możesz rozwiązać pobierając i instalując *instcodec.exe* ze strony domowej GnomeMeeting [2].
- NetMeeting znajduje się za firewallem i/lub routerem NAT. Ponieważ NetMeeting przełącza porty UDP, problemu tego nie można rozwiązać za pomocą przekierowania portów. W tym przypadku, oprócz obsługi H.323 na routerze, pomocny może być program *nmpoxy* [6], który realizuje mapowanie portów dynamicznych na statyczne.
- W trybie konferencji, NetMeeting znany jest z kłopotów z odbiorem nieodtwarzalnego strumienia wideo. Rozwiązanie tego problemu na razie nie jest znane.
- W przypadku wolnych łączy (modemowych lub ISDN) jakość dźwięku i obrazu odbieranego przez NetMeeting jest słaba. Kodek *H.261* zastosowany w GnomeMeeting do transmisji wideo nie posiada tak dobrego współczynnika kompresji, jak komercyjny *H.263*, używany w NetMeeting.

W tym przypadku zalecamy ograniczyć się do transmisji audio.

Tabela 1 przedstawia przegląd różnych typów połączeń pomiędzy GnomeMeeting i innymi klientami.

Konferencje

Gdybyś chciał zastosować GnomeMeeting do zestawiania konferencji z wieloma uczestnikami, konieczne będzie dodatkowe oprogramowanie. *OpenMCU* z projektu *OpenH323* [5] jest rozwiązaniem darmowym. Program działa na wszystkich praktycznie platformach UNIX oraz na Windows. Uczestnicy konferencji łączą się *Multipoint Control Unit (MCU)* -- wielopunktową jednostką sterującą, która zestawia następnie połączenia konferencyjne. *OpenMCU* może obsługiwać konferencję z maksymalnie czterema uczestnikami.

MCU przesyła wszystkie obrazy wideo do wszystkich uczestników jako ten sam strumień wideo (zob. Rysunek 9). Strumień audio jest natomiast filtrowany w taki sposób, aby słyszeć głosy pozostałych uczestników, ale nie swój. Niemniej dla celów testowych istnieje także tryb echa, umożliwiający słyszenie własnego głosu. *OpenMCU* nadaje się do sporadycznego wykorzystania, a to ze względu na zdarzające mu się spontaniczne załamania, co dyskwalifikuje go w codziennym zastosowaniu. *Polycom MCU* [11], pro-

AUTOR

Christian Strauf pracuje z Linuksem od 1995 roku i najlepiej czuje się z dystrybucjami Gentoo i Debian, chociaż także lubi pomajsterkować w MacOS X. Christian ukończył matematykę i pracuje nad projektem JOIN na Uniwersytecie Wilhelma w Munster w Niemczech. Projekt JOIN dotyczy problematyki protokołu IPv6 i prac nad jego wdrożeniem do celów komercyjnych i badawczych. JOIN współpracuje z europejskimi projektami 6NET i TF-NGN. Jednym z zadań Christiana było zapewnienie obsługi protokołu IPv6 w GnomeMeeting. W wolnym czasie uprawia piłkę wodną.

Kilian Krause jest studentem inżynierii procesów na Uniwersytecie w Stuttgartzie w Niemczech. Od ponad dwunastu lat jest fanem wszystkiego, co jest związane z bitami i bajtami. Linuksa używa od 1996 roku. W projekcie GnomeMeeting odpowiedzialny jest za przygotowywanie pakietów binarnych (<http://snapshots.seconix.com/>)



Rysunek 7. Ustawienia Gatekeeper'a.

dukcji Trinity, jest bardziej stabilny. Z punktu widzenia użytkownika, jego właściwości pozostają natomiast bez zmian w stosunku do opisanego uprzednio *OpenMCU*. Ponieważ MCU generuje indywidualny strumień danych dla każdego z uczestników konferencji, sensownym jest wykorzystanie tego programu w zasadzie tylko na serwerach posiadających szeroki dostęp do Internetu. Innymi słowy, zastosowanie do tego celu maszyn z łączami DSL lub ISDN jest czysto teoretyczne.

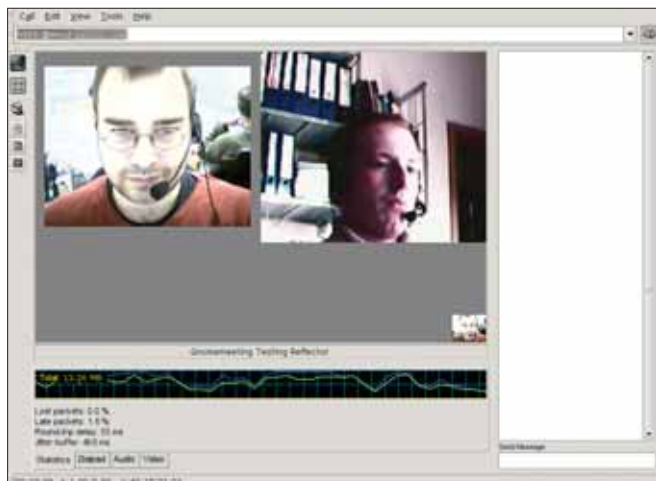
MCU umożliwia zdefiniowanie czterech wirtualnych pokoiów, co pozwala uniknąć kolizji pomiędzy różnymi grupami. Wybór pokoju możliwy za pomocą adresu URL:

`callto:roomname@ncu.server.remotehost.com`.

Ponieważ MCU nie umożliwia usług autentykacji, tego typu konfiguracje powinny być wykonywane łącznie z gatekeeper'em. Dzięki temu tylko autoryzowani użytkownicy będą mogli uzyskać dostęp do określonych pokoiów.

Przekierowanie

Nie ma mnie do południa, ale ciągle chciałbym otrzymywać połączenia. Powtarzające się



Rysunek 9. Dodatkowe narzędzia do pracy w trybie konferencji.

Tabela 1. Połączenia z innymi typami klientów

Klient	Protokół	Uwagi
Klienty OpenH323 (OpenPhone, OhPhone, OpenMCU, CPhone, OpenAM, OpenIVR, Asterisk, ISDN2H323)	H.323	działa
Polycm MCU	H.323	działa (możliwa konieczność wgrania uaktualnienia Polycm)
Telefony IP Cisco	H.323	działa
CuSeeMe	H.323/SIP	może działać z H.323
MSN Messenger, Nero SIPPS	SIP	nie działa, SIP planowany od wersji 1.00 GnomeMeeting
Y! (Yahoo Messenger), Kazaa Skype	własny protokół	nie ujawniony, nie działa

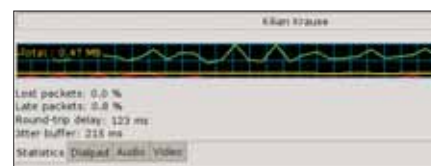
tego typu zdania, skłoniły programistów GnomeMeeting do zaimplementowania możliwości przekierowywania połączeń między urządzeniami końcowymi H.323. Urządzeniami tego typu mogą być np. automatyczne sekretarki posiadające funkcje audio i wideo lub inni klienci H.323. Przekierowanie może być realizowane w przypadku zajętości linii spowodowanej innym połączeniem lub w przypadku braku odpowiedzi po upływie określonego czasu. Ustawienia opcji przekierowania są dostępne w menu *Edit / Preferences / General / H.323 Advanced / H.323 Call Forwarding*.

Plany na przyszłość

Obecna wersja deweloperska pozbawiona jest kilku ograniczeń występujących w obecnej wersji stabilnej. Przykładowo, komunikacja z kartą dźwiękową odbywa się za pośrednictwem sterowników ALSA, bez potrzeby emulacji OSS. Także powiadomienia systemowe nie są już dłużej zależne od *ESound* -- systemu dźwiękowego GNOME. Oznacza to, że użytkownicy innych środowisk desktopowych, np. KDE, będą mogli słyszeć dźwięk dzwonienia w przypadku nadejścia połączenia. W przyszłości powinno być możliwe dodawanie pluginów z zewnętrznymi kodekami, co pozwoliłoby na korzystanie z połączeń konferencyjnych wideo także za pośrednictwem łączy modemowych. Już całkiem niedługo możliwe będzie też wsparcie dla protokołu *Session Initiation Protocol* (SIP). Umożliwiłoby to połączenia z użytkownikami MSN Messenger. Twórcy GnomeMe-

eting zdecydowali się na obsługę tego protokołu, jednak nie wcześniej niż przed wersją 1.00. Planowane są także funkcje usprawniające obsługę strumienia wideo, w tym: zatrzymywanie, startowanie i skalowanie.

Pomimo intuicyjnego interfejsu, zawsze mogą zdarzyć się nieprzewidziane kłopoty. Pomocą służyć może wówczas FAQ, umieszczony na stronie WWW po adresie [2] albo lista mailowa [8].



Rysunek 8. Statystyki połączenia.

INFO

- [1] GNOME: <http://www.gnome.org/>
- [2] GnomeMeeting: <http://www.gnomemeeting.org/>
- [3] ALSA: <http://www.alsa-project.org/>
- [4] H.323 gatekeeper (International Engineering Consortium): <http://www.iec.org/online/tutorials/h323/topic06.html>
- [5] OpenH323: <http://www.openh323.org/>
- [6] nmproxy: <http://www.cryogenic.net/nmproxy.html>
- [7] Video for Linux resources: <http://www.exploits.org/v4l/>
- [8] GnomeMeeting Mailing-List: <http://mail.gnome.org/mailman/listinfo/gnomemeeting-list>
- [9] Microtelco Site: <http://www.linuxjack.com/>
- [10] GNU gatekeeper: <http://www.gnugk.org/>
- [11] Polycm MCU: <http://www.trinityvideo.net/products/polycmcmu.htm>