

La technologie SIP dans l'entreprise

Les applications et systèmes de communication d'entreprise actuels intègrent des services téléphoniques et des services de données. Toutefois, les technologies propriétaires et les architectures multiples rendent difficiles la mise en œuvre et le déploiement de nouveaux services de communication unifiée. Le protocole d'ouverture de session (SIP) est le fondement de la téléphonie internet centrée sur l'utilisateur. Ce modèle fournit de nouveaux services de communication unifiée basés sur la présence, la mobilité et les préférences de l'utilisateur. La technologie SIP favorise les architectures réparties et l'intégration transparente à la technologie IP. C'est un protocole "voix sur IP" (VoIP) extensible qui fournit un cadre pour la création d'applications de communication associant la voix et les données. Cet article explique ce que le SIP apporte aux applications de communication d'entreprise et comment les clients peuvent gérer une transition en douceur vers des services basés sur le SIP en déployant le serveur de communications IP OmniPCX.

LA TECHNOLOGIE SIP DANS L'ENTREPRISE

La technologie SIP va apporter aux entreprises de nouveaux services de téléphonie sur internet.

Introduction

Quel sera l'impact du protocole d'ouverture de session (SIP) sur les systèmes de communication d'entreprise et sur des applications comme les autocommutateurs téléphoniques privés (PABX), les PABX à protocole internet (IP), les intranets d'entreprise, l'internet et les portails ?

Outre l'utilisation des services offerts par les opérateurs publics, de l'internet et de la mobilité IP, les entreprises ont besoin d'équipements d'usagers dans leurs locaux (CPE), de services hébergés par des fournisseurs de services ou d'un mélange des deux. Les petites et moyennes entreprises (PME), en particulier, souhaitent externaliser une partie de leurs systèmes d'information et de leurs activités « réseau » sous la forme de services administrés par des tiers. Quelle que soit la solution, les utilisateurs ont les mêmes besoins en outils bureautiques, en applications et en intégration transparente aux ressources existantes de l'entreprise.

Le SIP est un protocole de signalisation de couche application qui permet d'établir, de modifier et de clôturer des sessions multimédias interactives sur IP. La technologie englobe un ensemble d'extensions du protocole, plusieurs modèles architecturaux pour les applications de communication, l'intégration aux autres technologies IP et un cadre de création de nouveaux services de communications.

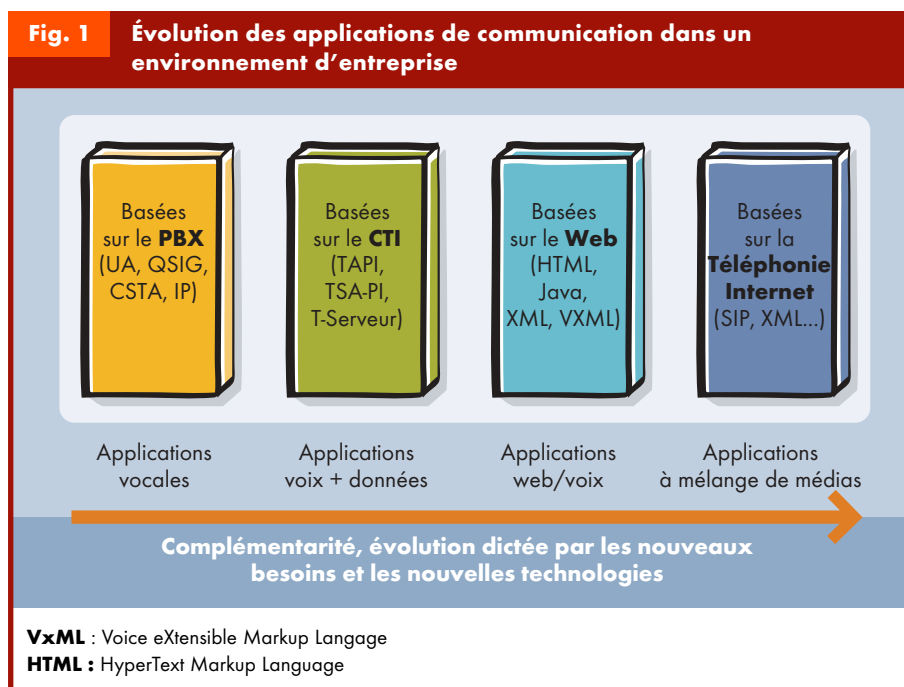
SIP est porteur d'améliorations importantes de l'activité de communication d'entreprise, d'abord comme un protocole de téléphonie sur IP (VoIP) ensuite parce qu'il s'intègre bien aux autres applications de communication d'entreprise. Utilisé conjointement avec d'autres technologies internet, le SIP va apporter de nouveaux services de communication à l'utilisateur, qu'il soit à son bureau ou en déplacement, et augmenter sa productivité tout en réduisant les coûts d'exploitation.

Cet article présente la technologie SIP, explique comment ce protocole met en œuvre la téléphonie internet,

examine les facteurs qui en freinent le déploiement et considère les clés de son évolution. Le serveur de communications IP *OmniPCX* d'Alcatel offre un certain nombre de fonctionnalités SIP qui faciliteront la transition en douceur vers les communications SIP au sein d'une entreprise.

SIP rend possible la téléphonie internet

La *figure 1* montre l'évolution des applications de communication dans un environnement d'entreprise. Ces vingt dernières années, de nouveaux services de couplage téléphonie-informatique (CTI), comme l'affichage sur PC d'informations relatives à l'appel entrant, la composition d'un numéro depuis une application PC et la téléphonie sur PC sont venus s'ajouter aux applications de PABX classiques (téléphonie d'entreprise riche en fonctionnalités, messagerie vocale, distribution d'appels, etc.). Aujourd'hui, une nouvelle génération d'applications de communications unifiées, utilisant la technologie internet, est accessible à partir de n'importe quel terminal internet ou téléphonique. La prochaine étape prévoit l'introduction d'applications de communications avec



un mélange de médias¹ (ou tous médias confondus), fondées sur la technologie SIP.

Comme le montre la *figure 1*, les PABX utilisent des protocoles comme l'accès d'utilisateur (UA) pour les téléphones d'entreprise « propriétaires », la signalisation d'interface Q (QSIG) pour les réseaux privés, l'application de téléphonie assistée par ordinateur (CSTA) pour les applications CTI et le protocole internet (IP) pour la toute dernière génération de centraux de communication privée IP (PCX). Les serveurs CTI mettent en œuvre des interfaces de programmation d'application (API) normalisées, comme l'interface de programmation d'application téléphonique (TAPI) et l'API de services téléphoniques (TSAPI), ou des API dédiées (par exemple, le T-Server de Genesys).

Prochaine étape de l'évolution après les réseaux VoIP et la téléphonie IP, les applications CTI antérieures et les services internet, le SIP va amener la téléphonie internet sur les bureaux des utilisateurs. La téléphonie internet est la convergence de la téléphonie IP, de l'internet et de différentes technologies et normes nouvelles, comme le SIP et le langage de balisage extensible (XML). Elle intègre naturellement les communications unifiées (messagerie et téléphonie unifiées), des communications avec mélange de médias, centrées sur l'utilisateur et les services de mobilité.

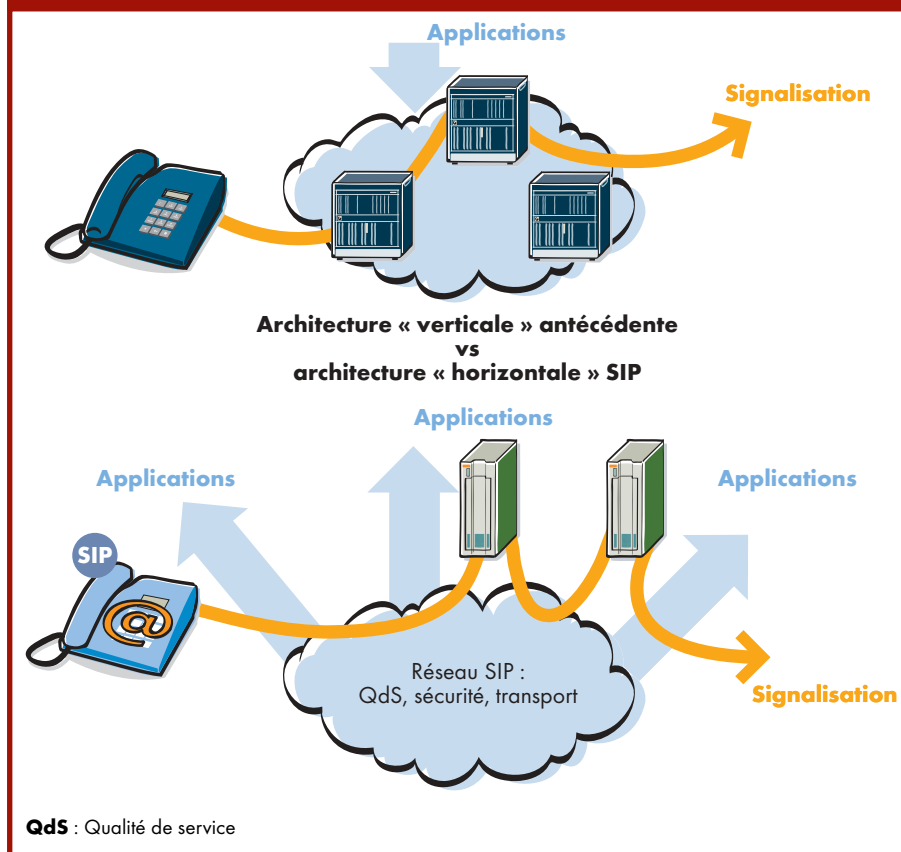
La téléphonie internet n'est ni centrée sur les équipements ni de la téléphonie classique sur l'internet (c'est-à-dire qu'il ne s'agit pas simplement de VoIP) mais une puissante évolution des services téléphoniques mettant à profit le plein potentiel de la technologie internet. En combinant la voix avec des services IP comme la présence², la messagerie instantanée, le web et la messagerie électronique, il est possible de développer toute une variété d'applications innovantes. Par exemple, la conférence sur le web est basée sur la conférence téléphonique combinée avec des outils de gestion web, de présence des participants et d'échange de données.

Les nouvelles applications de communications avec mélange de médias constituent le réel moteur à long terme de la mise en œuvre du SIP sur le marché des entreprises.

¹ Une communication avec mélange de médias est du multimédia combiné avec l'utilisation de plusieurs types de terminaux (mobile, PC, téléphone professionnel, PDA, etc.).

² La présence est une information protocolaire qui décrit la disponibilité d'un usager vis-à-vis des différents modes de communication qu'il possède.

Fig. 2 Comparaison entre l'architecture « verticale » existante (en haut) et l'architecture « horizontale » SIP (en bas)



Présentation de la technologie SIP

Le SIP est un protocole de signalisation de couche application qui permet d'établir, de modifier et de clôturer des sessions multimédias interactives sur IP entre des terminaux intelligents. Il partage avec le protocole de transfert d'hypertexte (HTTP) la plupart des caractéristiques qui en ont fait un succès : c'est un protocole client-serveur en texte clair qui utilise des localisateurs universels de ressources (URL) pour l'adressage. Le SIP a été développé par l'Internet Engineering Task Force (IETF), organisation de normalisation de l'IP. Il repose sur la technologie internet, il va au-delà de la VoIP et fournit des modules pour de nouvelles applications de communication d'entreprise.

- Schémas d'adressage puissant (URL) pour les services centrés sur l'utilisateur.
- Négociation des fonctionnalités et des médias qu'offrent des applications à mélange de médias et des terminaux « prêts à l'emploi » et faciles à mettre à niveau.
- Intégration transparente aux applications et réseaux IP d'entreprise existants : intégration aux serveurs de noms de domaine (DNS) et à l'annuaire d'entreprise avec le protocole d'accès à l'annuaire (LDAP), etc.

- Extensibilité intrinsèque à d'autres technologies utilisées dans les entreprises messagerie électronique, documents transportés sous la forme de pièces jointes MIME (Multipurpose Internet Mail Extension), etc.
- Nouvelles fonctionnalités : le mécanisme de souscription/ notification permet de transporter les informations de présence d'utilisateur et d'état de terminal. La messagerie instantanée multimédia est également prise en charge.

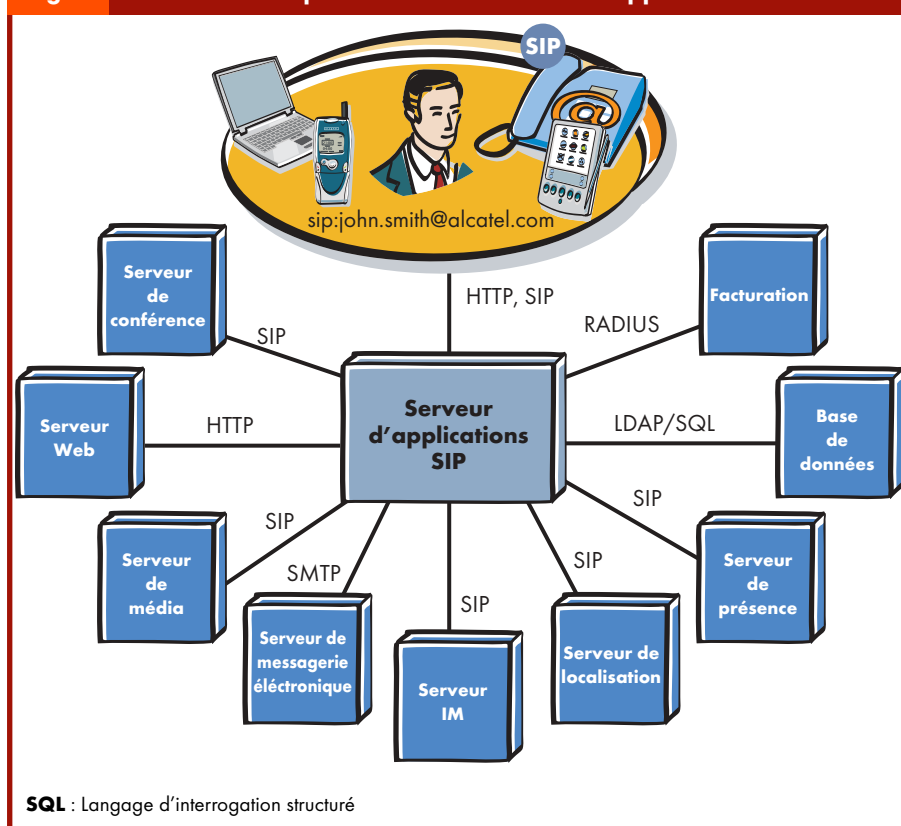
La technologie SIP favorise la création d'architectures d'égal à égal (*peer-to-peer*), (cf. *figure 2*), dans lesquelles l'intelligence est placée à la périphérie du réseau (terminaux, serveurs d'applications). Le réseau fournit des fonctions extensibles et sans machines d'états (transport, contrôle d'accès, routage, gestion de la bande passante, etc.), améliorant ainsi l'évolutivité et la robustesse. Des services centralisés en temps réel à machines d'états (surveillance des appels, mise en file d'attente des appels) sont mis en œuvre à la périphérie du réseau, dans les «serveurs d'applications». Ils peuvent

aussi être fournis par des entités sans machines d'états qui sont surveillées par des applications ou qui interprètent l'intelligence (scripts, code) que leur fournissent des entités à machine d'états.

Le SIP offre *un relais d'adresse et l'accès différé* au contenu. *Le relais d'adresse* est le processus de routage qui permet aux entités SIP de recevoir des messages SIP pour le compte d'un utilisateur afin de fournir des services. Comme les adresses de courrier électronique, les URL SIP décrivent un domaine d'utilisateurs. Les messages sont d'abord routés vers le domaine, puis transférés par les entités de réseau du domaine vers des terminaux, d'autres serveurs de réseau ou des applications. Les liens entre les URL SIP « publiques » et les URL de destination sont conservés dans une base de données de localisation, que des messages SIP peuvent actualiser dynamiquement. Ces mécanismes atténuent les contraintes de localisation et de modalité de mise en œuvre des services, simplifiant le lancement de nouveaux services et permettant de mélanger des services hébergés par l'opérateur et des services hébergés par l'entreprise.

L'accès différé au contenu signifie que le SIP ne transporte pas de contenu mais les URL que les entités périphériques peuvent utiliser pour récupérer le contenu. Il favorise un accès unifié au contenu applicatif. Les terminaux SIP donnent accès aux applications d'entreprise. Actuellement, les portails et les clients légers à interface graphique dans des navigateurs laissent le client décider de la présentation et des aspects graphiques du contenu des informations d'entreprise. Les terminaux SIP

Fig. 3 Architecture répartie fonctionnelle d'une application SIP



d'entreprise doivent satisfaire à ces exigences.

Le SIP assure la protection de l'intégrité et la confidentialité de bout en bout. La sécurité d'un serveur à un autre dans le réseau est traitée au niveau du transport. Des extensions SIP spécifiques et des protocoles associés sont nécessaires à la traversée des pare-feu et des traducteurs d'adresse réseau/de port réseau (NAPT) par la VoIP.

Le protocole SIP et la création d'applications d'entreprise

La *figure 3* montre l'architecture répartie fonctionnelle d'un serveur d'applications SIP, qui fait appel non seulement au protocole SIP mais à d'autres protocoles normalisés pour créer des applications de communication avec mélange de médias, centrées sur l'utilisateur. Les médias utilisés lors de chaque session de communication (voix, vidéo, web, messagerie électronique, etc.) sont alloués dynamiquement en fonction des ressources et des préférences des utilisateurs.

Dans ce type d'architecture, la logique d'application est centralisée et, quand il le faut, elle appelle dynamiquement d'autres composants de service largement réutilisables répartis dans tout le réseau (serveur de conférence, serveur web, etc.). Des protocoles ouverts sont utilisés : le HTTP pour le transport, le protocole simplifié d'accès aux objets (SOAP) pour la sollicitation de services, le protocole de transport de message simple (SMTP) et le SIP. Aussi les développeurs d'applications

se concentrent-ils davantage sur l'application du client, puisque les composants des services sont déjà disponibles. Par suite, les nouvelles applications sont créées plus facilement, plus rapidement et à un coût moindre.

L'ouverture, les API et la facilité de création de services sont les atouts indispensables à une plate-forme d'applications SIP.

Des ateliers de création de services (SCE) SIP sont déjà disponibles.

- Le langage de traitement d'appel (CPL), un langage d'écriture de scripts basé sur le XML pour la description de services de routage d'appel. Les utilisateurs peuvent créer leurs propres services SIP à l'aide d'outils produisant des scripts CPL.
- L'interface de passerelle commune (CGI) SIP (semblable à l'interface CGI HTTP).
- Les servlets SIP (semblables aux servlets HTTP).

Les services typiques que le SCE permet de créer sont : le renvoi d'appel vers une page web ou la messagerie électronique si l'appelé est occupé ; la réponse vocale interactive web (affichage d'une page web pour enrichir la réponse vocale) ; le routage d'appel personnel basé sur la présence ; le transfert d'appel activé par la localisation de l'utilisateur (pour la mobilité de l'appelé) ; l'allocation dynamique de média (web, vidéo, messagerie électronique, messagerie instantanée) fondée sur la présence, les terminaux disponibles et les préférences de l'utilisateur.

Le déploiement rapide de Microsoft Windows XP va accroître la demande de SCE SIP. Les similitudes entre le SIP et la technologie internet vont accélérer la création de nouveaux services SIP par les développeurs. Il faudra néanmoins des API de plus haut niveau pour faciliter l'intégration de fonctionnalités d'entreprise évoluées. La différence par rapport à la technologie CTI existante pour la VoIP, comme Microsoft Netmeeting pour terminal H.323 géré par l'API téléphonique (TAPI) de Microsoft, est l'adressage et les services SIP vont au-delà de la téléphonie. Néanmoins, le SIP pourrait ne pas pouvoir fournir des services CTI semblables à ceux disponibles actuellement dans les environnements existants. Des solutions hybrides se justifient donc : des services en temps réel centralisés enrichis de fonctionnalités réparties de bout en bout.

Le SIP facilite la création d'applications de routage, de notification et de contrôle d'appels (cliquer pour composer le numéro). La véritable difficulté est de créer des applications de contrôle et de surveillance d'appels évoluées sans détruire le modèle SIP. La communication SIP entre applications exige des extensions pour assurer l'interopérabilité multi-fournisseur au niveau des fonctionnalités.

Où en sommes-nous aujourd'hui ?

Le SIP a fait des progrès importants depuis l'année dernière et fera bientôt partie de la technologie utilisée par les entreprises dans leurs activités. Les acteurs SIP (équipementiers, fournisseurs de services et développeurs de logiciels) et toutes les entreprises de télécommunications travaillent sur le sujet.

La normalisation au sein de l'IETF continue d'avancer. Le protocole de base SIP (RFC 3261) est disponible et l'on se

concentre maintenant sur les extensions du SIP (présence, services de téléphonie avancée, sécurité, etc.). Toutefois, les problèmes économiques actuels ralentissent le déploiement des services SIP. Aujourd'hui, on prévoit que les premiers produits d'entreprise commerciaux utilisant des solutions SIP pourraient être disponibles en 2003, avec des déploiements en 2004/2005.

Qu'est-ce qui freine le déploiement du SIP ?

Un certain nombre de facteurs énoncés ci-dessous.

- Le coût de l'évolution vers des réseaux VoIP pleinement adaptés à la communication en temps réel.
- Le coût élevé des téléphones SIP.
- Les interfaces avec les réseaux existants. La taxation du réseau téléphonique public commuté (RTPC) n'est pas définie dans le SIP. Par ailleurs, le SIP ne prend pas en charge certaines fonctionnalités de PBX très appréciées. Établir la correspondance entre les schémas d'adressage existants et SIP est difficile.
- Les problèmes d'adressage : absence de portabilité du domaine fournisseur et absence de correspondance avec les numéros RTPC.
- L'absence de réponse aux exigences légales des systèmes de télécommunication : interception d'appel, appel d'urgence (911, 112, etc.), etc.
- Les problèmes de sécurité : la technologie VoIP est sujette au harcèlement, aux attaques et aux violations de la vie privée, elle s'accommode mal des pare-feu et des NAT.

Quelle est la clé de l'évolution vers le SIP ?

Le SIP est la base de la convergence des technologies et des fonctionnalités dans les réseaux d'opérateur et d'entreprise. Les applications rendues possibles par cette technologie vont inciter de plus en plus les opérateurs comme les fournisseurs de produits d'entreprise à développer des produits et des services sur la base d'implémentations normalisées et ouvertes du SIP.

La prolifération future probable des équipements mobiles sans fil dotés de fonctionnalités de téléphonie internet renforce également la valeur du SIP. On pourra offrir à la population croissante des télétravailleurs des services de téléphonie IP utilisant le SIP. Les entreprises sont à l'affût d'applications prometteuses pour la productivité et l'efficacité de leurs employés qu'ils travaillent sur site ou hors site.

Créneaux commerciaux et principaux acteurs

La situation économique actuelle et l'immaturité du marché SIP ne permettent pas de prévoir clairement les débouchés commerciaux. À court terme, les principales perspectives rémunératrices sont les services de présence et de messagerie pour les opérateurs mobiles.

Aujourd'hui, les premiers à adopter le SIP sont :

- Microsoft : tous les PC fonctionnant avec Windows XP, soit 350 millions d'utilisateurs prévus en 2005 ;
- AOL Time Warner pour l'interopérabilité de la présence et de la messagerie instantanée ;

- le projet de partenariat pour la troisième génération (3GPP) pour les équipements mobiles de la prochaine génération ;
- les opérateurs de télécommunications comme Worldcom, Song Networks, Telia, Delta Three, Level3, AT&T, Radiant Telecom et BT.

Pour qu'il puisse être utilisé avec succès dans l'environnement de l'entreprise, il est essentiel que le SIP soit largement déployé. Il faut d'abord que les utilisateurs s'habituent à la présence de la technologie sur leur bureau (téléphonie sur PC SIP de Microsoft Messenger intégrée à Windows XP). Ensuite, il est essentiel d'assurer l'interopérabilité (ubiquité de l'accès et des services) avec les travailleurs mobiles, les clients et les partenaires, grâce aux opérateurs et fournisseurs de services SIP.

Les services d'entreprise SIP

Le serveur de communications IP OmniPCX est entièrement conçu autour de technologies en mode paquet IP natives. Il offre une téléphonie riche en fonctionnalités et le couplage avec d'autres applications de communications d'entreprise. Pour plus de détails, le lecteur se reportera à un autre article de ce numéro [1].

Le serveur de communications IP OmniPCX intègre des fonctions de mandataire (*proxy*) et de passerelle SIP. Comme indiqué plus loin et illustré par la *figure 4*, le mandataire/passerelle SIP de l'OmniPCX Enterprise tire parti

des investissements existants en permettant une migration en douceur vers la téléphonie internet et les nouveaux services associés, en assurant l'interopérabilité avec les applications et équipements d'entreprise existants (analogiques, Reflexes™, Reflexes™ IP, H.323) et les réseaux commutés traditionnels (RTPC, RNIS). Le serveur de communications IP OmniPCX est unique en ceci qu'il intègre la technologie SIP et offre des services complets d'interfonctionnement d'adressage, de téléphonie, de messagerie vocale.

Le produit devrait évoluer vers l'intégration de nouvelles applications et fonctionnalités basées sur le SIP aux composants téléphoniques existants, protégeant ainsi les investissements passés et évitant de perturber les profils de service et d'utilisation.

Une transition en douceur vers le SIP avec le serveur de communications OmniPCX

Le SIP est un élément essentiel pour amener la téléphonie internet au serveur de communications IP OmniPCX.

Les fonctionnalités SIP de l'OmniPCX

Services de gestion pour clients SIP

Un utilisateur disposant d'un terminal SIP fait partie du système OmniPCX. Il peut donc lui être attribué un numéro d'annuaire dans le plan de numérotage de l'entreprise, une entrée dans l'annuaire téléphonique de l'entreprise (pour la présentation du nom de l'appelant ou pour la fonction d'appel par nom), une classe de service (CdS) pour les restrictions d'appel et la taxation, lorsque des entités SIP communiquent avec les réseaux commutés téléphoniques, et un compte de messagerie vocale.

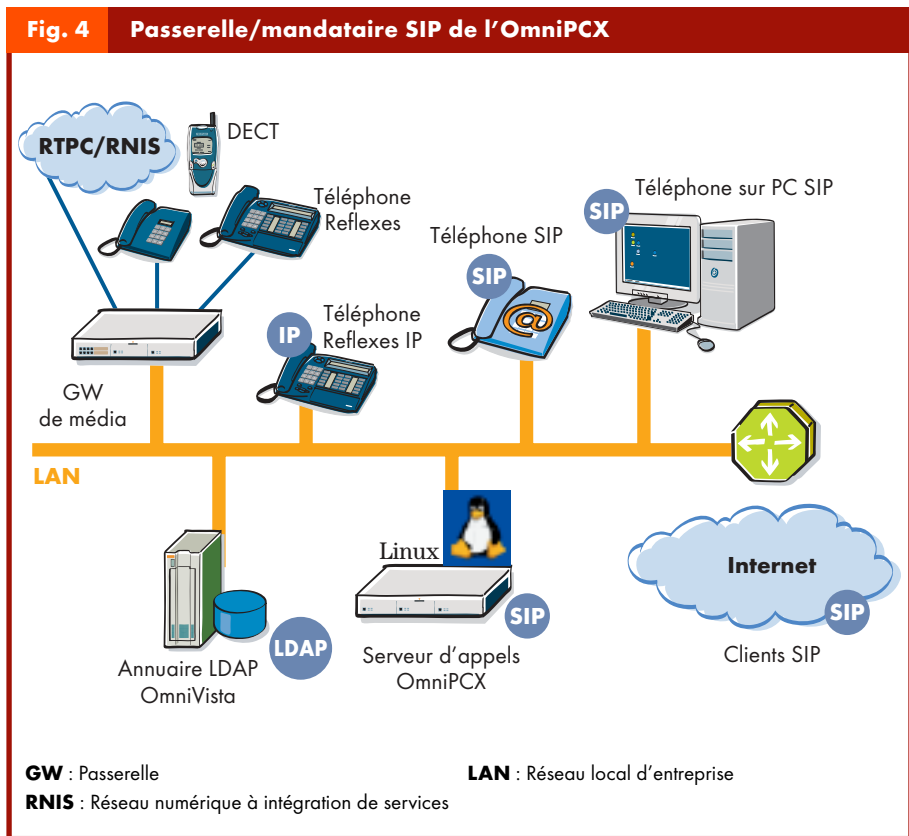
Le routage des appels existants vers des entités SIP externes (mandataire, passerelle, client) fait partie du processus de sélection automatique de route fourni par l'OmniPCX.

Services de passerelle SIP

Cette passerelle gère les services nécessaires à la communication entre les terminaux SIP et les terminaux d'entreprise déjà existants. Ces services englobent les services d'interfonctionnement téléphonique, les services de messagerie vocale et la transposition d'adresses entre URL SIP et numéros d'annuaire téléphoniques.

La passerelle SIP fournit les services suivants d'interfonctionnement téléphonique.

- Appels locaux entre utilisateurs SIP et utilisateurs de terminaux d'entreprise traditionnels.
- Appels de départ et d'arrivée : utilisateur SIP <—> RTPC,



utilisateurs avec un terminal d'entreprise traditionnel <—> domaine SIP internet, avec taxation et restrictions d'appel pour l'accès au RTPC.

- Services complémentaires (s'ils sont pris en charge par les terminaux SIP) : identification de l'appelant et de l'appelé SIP, mise en garde, double appel, transfert supervisé, renvoi d'appel (inconditionnel, sur occupation, sur non-réponse), conférence à trois, repos téléphonique, signalisation multifréquence (DTMF) (G.711 dans la bande ou RFC 2833 pour la messagerie vocale OmniPCX).

Un utilisateur disposant d'un terminal SIP peut renvoyer les appels entrants sur une boîte vocale OmniPCX, laquelle retourne au terminal des indications de message en attente. Il peut ensuite utiliser le terminal SIP pour écouter et gérer son courrier vocal en suivant les instructions vocales.

Services de proxy SIP

Le proxy fournit des services de localisation dynamique et de routage pour les communications SIP. Le mandataire met en œuvre un branchement parallèle qui permet à un utilisateur d'être appelé simultanément sur plusieurs terminaux SIP. La base de données de localisation est mise à jour dynamiquement par le registre³ SIP de l'OmniPCX lorsqu'il est avisé que des utilisateurs sont en ligne.

Le mandataire est ouvert à d'autres mandataires SIP du même domaine ou de domaines SIP différents, par le truchement d'appels au DNS d'entreprise. Il gère le transport avec ou sans connexion : protocole de commande de transport (TCP) et protocole de datagramme d'utilisateur (UDP).

Le mandataire authentifie (authentification HTTP) l'expéditeur d'un message SIP ce qui permet d'éviter les appels malveillants et les usurpations d'identité.

La fonction mandataire du serveur de communications IP OmniPCX est puissante comparée aux produits des autres grands fournisseurs.

Services de média SIP

Pour améliorer la qualité de la VoIP, chaque fois que cela est possible, les canaux de voix sont établis directement entre les terminaux, même entre les terminaux SIP et les autres terminaux VoIP d'entreprise.

On dispose de toute la gamme des algorithmes de compression vocale VoIP OmniPCX (G.711, G.723, G.729) pour les communications entre terminaux antécédents et SIP. La signalisation DTMF est disponible soit comme signalisation G.711 dans la bande ou selon la spécification RFC 2833.

³ Fonction logique SIP qui collecte les inscriptions d'utilisateurs.



Jean-François Rey est ingénieur système et travaille sur les architectures VoIP et SIP au sein de l'unité Serveur de communications d'Alcatel de l'e-Business Networking Division, Brest, France. (jean-francois.rey@bst.bsf.alcatel.fr)



Claude Thyrland est responsable du marketing produit pour des applications de communications d'Alcatel au sein de l'e-Business Networking Division, Illkirch, France. (claude.thyrland@alcatel.fr)

Conclusion

Le SIP offre de nouveaux modèles de communications basés sur la présence, la mobilité et les préférences de l'utilisateur, ainsi que sur l'intégration de toutes les formes de communication, d'événements et d'applications.

Le modèle internet SIP ouvert laisse de la place pour des applications et des services répartis à tous les niveaux (locaux du client, réseau de l'opérateur, fournisseur de services, internet) . Ainsi, certaines grandes applications, comme l'unification des messages (messages électroniques, messages vocaux, messages instantanés) des terminaux personnels, professionnels et mobiles d'un utilisateur ou la présence d'un utilisateur, nécessitent d'être gérées au niveau de l'entreprise comme au niveau de l'opérateur.

Actuellement, les équipementiers, les fournisseurs de services et les développeurs d'applications investissent tous dans la technologie SIP, qui est devenue la norme de fait pour les communications unifiées en temps réel dans le monde IP, ainsi que pour la présence et la messagerie instantanées. Le SIP permet de créer au moindre coût des applications d'entreprise avec mélange de médias fondées sur une architecture répartie.

Le besoin croissant des entreprises de disposer d'applications unifiées offrant le même environnement de travail pour le personnel sur site ou hors site va forcément stimuler l'évolution de la technologie SIP. Les applications de communications unifiées rendues possibles par le SIP sont le véritable moteur à long terme de l'évolution de la téléphonie IP vers la téléphonie internet.

En conclusion, pour une entreprise, le SIP est simple, normalisé, extensible et permet de créer facilement de nouveaux services avec mélange de médias. Il repose sur des technologies internet éprouvées, prometteuses et évolutives.

Le serveur de communications IP OmniPCX d'Alcatel répond au désir des entreprises de préserver les investissements existants tout en passant en douceur à la téléphonie internet.

Référence

- [1] D. Buckley, J-P. Spard : « La stratégie de serveur de communications IP » Revue des Télécommunications d'Alcatel, 4e trimestre 2002, pp 248-254 (ce numéro).

Bibliographie

- [1] Normes SIP de l'IETF :
Protocole de base : <http://www.ietf.org/html.charters/sip-charter.html>.
Extensions : <http://www.ietf.org/html.charters/sipping-charter.html>.
Extensions de présence et de messagerie instantanée :
<http://www.ietf.org/html.charters/simple-charter.html>
- [2] SIP Forum : <http://www.sipforum.org>.
- [3] SIP Center : <http://www.sipcenter.com/>.

Abréviations

- 3GPP** 3rd Generation Partnership Project
- API** Application Programming Interface (interface de programmation d'application)
- CGI** Common Gateway Interface (interface de passerelle commune)
- CoS** Class of Service (classe de service)
- CPE** Customer Premises Equipment (installations/équipements d'utilisateur)
- CPL** Call Processing Language (langage de traitement d'appels)
- CSTA** Computer Supported Telephony Application (application de téléphonie assistée par ordinateur)
- CTI** Computer Telephony Integration (Couplage téléphonie-informatique)
- DNS** Domain Name Servers ((système d'administration des noms de domaine)
- DTMF** Dual Tone Multi-Frequency (signalisation multifréquence)
- HTTP** HyperText Transfer Protocol
- IETF** Internet Engineering Task Force
- IP** Internet Protocol
- ISDN** Integrated Services Digital Network (réseau numérique à intégration de services)
- LDAP** Lightweight Directory Access Protocol (protocole d'accès au service d'annuaire)
- MIME** Multipurpose Internet Mail Extension
- NAPT** Network Address and Port Translator
- PBX** Private Branch eXchange (commutateur privé)
- PSTN** Public Switched Telephone Network (réseau téléphonique public commuté)
- QoS** Quality of Service (qualité de service)
- Q** Q Interface Signaling (signalisation d'interface Q)
- RFC** Request For Comments
- SCE** Service Creation Environment (atelier de création de services)
- SIP** Session Initiation Protocol (protocole d'ouverture de session)
- SME** Small and Medium sized Enterprises (Petites et moyennes entreprises)
- SMTP** Simple Mail Transport Protocol
- SOAP** Simple Object Access Protocol
- SQL** Structured Query Language
- TAPI** Telephony API (API téléphonique)
- TCP** Transmission Control Protocol (protocole de commande de transmission)
- TSAPI** Telephony Services API (API de services téléphoniques)
- UA** User Access (accès utilisateur)
- UDP** User Datagram Protocol (protocole de datagramme d'utilisateur)
- URL** Uniform Resource Locators (adresse universelle)
- VoIP** Voice over IP (voix sur IP)
- XML** Extensible Mark-up Language (langage de balisage extensible)

ARCHITECTS OF AN INTERNET WORLD



Alcatel and the Alcatel logo are registered trademarks of Alcatel. All other trademarks are the property of their respective owners. Alcatel assumes no responsibility for the accuracy of the information presented, which is subject to change without notice.
© 01 2003 Alcatel. All rights reserved. 3GQ 00002 0004 TQZZB Ed.01