

SIP : Session Initiation Protocol

Simon ZNATY et Jean-Louis DAUPHIN
EFORT

<http://www.efort.com>

1 Introduction

SIP (Session Initiation Protocol) est un protocole de signalisation défini par l'IETF (Internet Engineering Task Force) permettant l'établissement, la libération et la modification de sessions multimédias (RFC 3261). Il hérite de certaines fonctionnalités des protocoles HTTP (Hyper Text Transport Protocol) utilisé pour naviguer sur le WEB, et SMTP (Simple Mail Transport Protocol) utilisé pour transmettre des messages électroniques (E-mails). SIP s'appuie sur un modèle transactionnel client/serveur comme HTTP. L'adressage utilise le concept d'URL SIP (Uniform Resource Locator) qui ressemble à une adresse E-mail. Chaque participant dans un réseau SIP est donc adressable par une URL SIP. Par ailleurs, les requêtes SIP sont acquittées par des réponses identifiées par un code numérique. D'ailleurs, la plupart des codes de réponses SIP ont été empruntés au protocole HTTP. Par exemple, lorsque le destinataire n'est pas localisé, un code de réponse « 404 Not Found » est retourné. Une requête SIP est constituée de headers comme une commande SMTP. Enfin SIP comme SMTP est un protocole textuel.

SIP a été étendu afin de supporter de nombreux services tels que la présence, la messagerie instantanée (similaire au service SMS dans les réseaux mobiles), le transfert d'appel, la conférence, les services complémentaires de téléphonie, etc.

SIP a été retenu par le 3GPP pour l'architecture IMS (IP Multimedia Subsystem) comme protocole pour le contrôle de session et le contrôle de service. Il remplacera à terme les protocoles ISUP (utilisé pour le contrôle d'appel dans le Réseau Téléphonique Commuté) et INAP (utilisé pour le contrôle de service dans l'architecture Réseau Intelligent)

Le protocole SIP n'est qu'un protocole de signalisation. Une fois la session établie, les participants de la session s'échangent directement leur trafic audio/vidéo à travers le protocole RTP (Real-Time Transport Protocol).

Par ailleurs, SIP n'est pas un protocole de réservation de ressource, il ne peut donc pas assurer la QoS. Il s'agit d'un protocole de contrôle d'appel et non de contrôle du média.

SIP n'est pas non plus un protocole de transfert de fichier tel que HTTP, utilisé afin de transporter de grands volumes de données. Il a été conçu pour transmettre des messages de signalisation courts afin d'établir, maintenir et libérer des sessions multimédia. Des messages courts non relatifs à un appel peuvent néanmoins être transportés par SIP à la manière des SMS.

Le paragraphe 2 introduit les entités SIP. Le paragraphe 3 présente le protocole SIP. Au paragraphe 4 est décrit le fonctionnement du protocole SIP avec l'enregistrement l'établissement/la libération d'appel SIP. Le paragraphe 5 présente les extensions du protocole SIP. Le paragraphe 6 traite l'interfonctionnement entre réseau SIP et réseau téléphonique commuté. Le paragraphe 7 décrit l'architecture de service SIP ; le paragraphe 8 traite la mise en œuvre des services.

2 Entités SIP

SIP définit deux types d'entités : les clients et les serveurs. Plus précisément les entités définies par SIP sont (Figure 1):

- Le serveur proxy (Proxy server) : Il reçoit des requêtes de clients qu'il traite lui-même ou qu'il achemine à d'autres serveurs après avoir éventuellement réalisé certaines modifications sur ces requêtes.
- Le serveur de redirection (Redirect server) : Il s'agit d'un serveur qui accepte des requêtes SIP, traduit l'adresse SIP de destination en une ou plusieurs adresses réseau et les retourne au client. Contrairement au Proxy server, le Redirect server n'achemine pas de requêtes SIP. Dans le cas d'un renvoi d'appel, le Proxy server a la capacité de traduire le numéro de l'appelé dans le message SIP reçu, en un numéro de renvoi d'appel et d'acheminer l'appel à cette nouvelle destination, et ce, de façon transparente pour le client origine ; pour le même service, le Redirect server retourne le nouveau numéro (numéro de renvoi) au client origine qui se charge d'établir un appel vers cette nouvelle destination.
- L'agent utilisateur (UA, User Agent) : Il s'agit d'une application sur un équipement de l'utilisateur qui émet et reçoit des requêtes SIP. Il se matérialise par un logiciel installé sur un PC, sur un téléphone IP ou sur une station mobile UMTS (UE, User Equipment).
- L'enregistreur (Registrar) ; Il s'agit d'un serveur qui accepte les requêtes SIP REGISTER. SIP dispose de la fonction d'enregistrement d'utilisateurs. L'utilisateur indique par un message REGISTER émis au Registrar, l'adresse où il est joignable (e.g., adresse IP). Le Registrar met alors à jour une base de donnée de localisation. L'enregistreur est une fonction associée à un Proxy server ou à un Redirect server. Un utilisateur peut s'enregistrer sur différents UAs SIP ; dans ce cas, l'appel lui sera délivré sur l'ensemble de ces UAs.

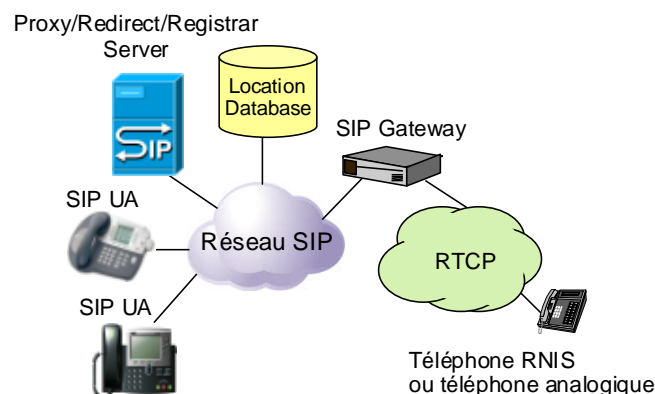


Figure 1: Entités d'un réseau SIP

3 Méthodes et Réponse SIP

3.1 Méthodes SIP

Le RFC 3261 définit six requêtes ou méthodes SIP.

La méthode **INVITE** est utilisée afin d'établir une session entre UAs. INVITE correspond au message ISUP IAM ou au message Q.931 SETUP et contient les informations sur l'appelant et l'appelé et sur le type de flux qui seront échangés (voix, vidéo, etc.).

Lorsqu'un UA ayant émis la méthode SIP INVITE reçoit une réponse finale à l'invitation (i.e., 200 OK), il confirme la réception de cette réponse par une méthode **ACK**. Une réponse telle que « busy » ou « answer » est considérée comme finale alors qu'une réponse telle que « ringing » signifiant que l'appelé est alerté, est une réponse provisoire.

La méthode **BYE** permet la libération d'une session préalablement établie. Elle correspond au message RELEASE des protocoles ISUP et Q.931. Un message BYE peut être émis par l'appelant ou l'appelé.

La méthode **REGISTER** est utilisée par un UA afin d'indiquer au Registrar la correspondance entre son adresse SIP et son adresse de contact (e.g., adresse IP).

La méthode **CANCEL** est utilisée pour demander l'abandon d'un appel en cours mais n'a aucun effet sur un appel déjà accepté. En effet, seule la méthode BYE peut terminer un appel établi.

La méthode **OPTIONS** est utilisée afin d'interroger les capacités et l'état d'un User agent ou d'un serveur. La réponse contient ses capacités (e.g., type de média étant supporté, méthodes supportées, langue supportée) ou le fait que l'UA soit indisponible.

3.2 Réponses SIP

Après avoir reçu et interprété une requête SIP, le destinataire de cette requête retourne une réponse SIP. Il existe six classes de réponses :

- Classe 1xx : Information, la requête a été reçue, et est en cours de traitement.
- Classe 2xx : Succès, la requête a été reçue, comprise et acceptée.
- Classe 3xx : Redirection, l'appel requiert d'autres traitements avant de pouvoir déterminer s'il peut être réalisé.
- Classe 4xx : Erreur requête client, la requête ne peut pas être interprétée ou servie par le serveur. La requête doit être modifiée avant d'être renvoyée.
- Classe 5xx : Erreur serveur, le serveur échoue dans le traitement d'une requête apparemment valide.
- Classe 6xx : Echec global, la requête ne peut être traitée par aucun serveur.

4 Fonctionnement du protocole SIP

4.1 Enregistrement au réseau SIP

La méthode REGISTER est utilisée par un User agent afin d'indiquer à la fonction Registrar (physiquement implantée dans un Proxy server ou Redirect server) la correspondance entre son adresse SIP (e.g., sip:mary.taylor@orange.com) et son adresse IP (e.g., sip:mary.taylor@192.190.132.20). L'adresse IP peut être statique ou obtenue dynamiquement par DHCP. La fonction Registrar met alors à jour une base de données de localisation. A partir de cet instant, le User Agent peut recevoir des appels puisqu'il est localisé. Si un usager SIP veut renvoyer ses appels de son domaine courant à un autre domaine (e.g., du domaine orange.com au domaine francetelecom.com), il lui suffit d'indiquer à la fonction Registrar de orange.com son adresse SIP dans le domaine francetelecom.com. Quand un message INVITE doit être délivré par le proxy serveur du domaine orange.com à sip:mary.taylor@orange.com, la base de données mise à jour par la fonction Registrar indique au Proxy Server que le message doit être relayé à sip:mary.taylor@francetelecom.com. Alors le Proxy server effectue une recherche par le DNS de l'adresse IP du Proxy server du domaine francetelecom.com afin de lui relayer le message SIP à acheminer à la destination appropriée (sip:mary.taylor@francetelecom.com). Dans un réseau IMS (IP Multimedia Subsystem), le Proxy Server correspond à une entité CSCF (Call State Control Function), alors que la base de données de localisation est représentée par l'entité HSS (Home Subscriber Server). Le HSS dans l'IMS pour les mobiles est un HLR contenant par ailleurs le profil de l'utilisateur pour les services IMS souscrits.

4.2 Etablissement et libération de session SIP

Dans l'exemple suivant, l'appelant a pour URL SIP sip:mary.taylor@francetelecom.com, alors que celle de l'appelé est sip:mark.rich@francetelecom.com (Figure 2).

Un message d'établissement d'appel SIP INVITE est émis par L'UA SIP de l'appelant au Proxy Server. Ce dernier interroge la base de données de localisation pour identifier la localisation de l'appelé (adresse IP) et achemine l'appel à la destination. Le message INVITE contient différents headers obligatoires dont l'adresse SIP de l'appelant "From", l'adresse SIP de l'appelé "To", un identifiant d'appel "Call-ID", un numéro de séquence "Cseq", un nombre maximum de sauts « max-forwards ». Le header « Via » est mis à jour par toutes les entités qui ont participé au routage de la requête INVITE. Cela assure que la réponse suivra le même chemin que la requête.

Par ailleurs, la requête SIP INVITE contient une syntaxe SDP (Session Description Protocol). Cette structure consiste en plusieurs lignes qui décrivent les caractéristiques du média que l'appelant " Mary " requiert pour l'appel.

Mary Taylor indique que la description SDP utilisation la version 0 du protocole, qu'il s'agit d'une session téléphonique (m=audio), que la voix paquetisée doit lui être délivrée à l'adresse de transport (port UDP = 45450, adresse IP = 192.23.34.45) avec le protocole RTP et en utilisant un format d'encodage défini dans le RFC AVP (Audio Video Profile) et pouvant être G.711 μ -law ou G.728.

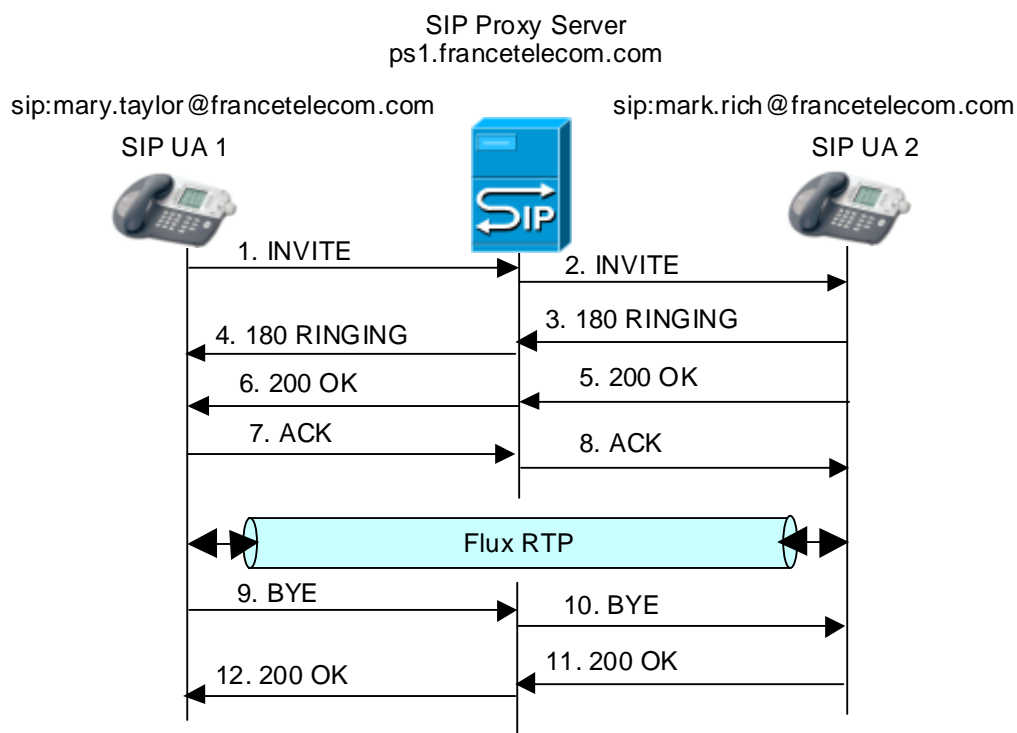


Figure 2 : Etablissement et libération de session SIP

```
INVITE sip:mark.rich@francetelecom.com SIP/2.0
Via : SIP/2.0/UDP station1.francetelecom.com:5060
Max-Forwards : 20
To : Mark Rich <sip:mark.rich@francetelecom.com>
From : Mary Taylor <sip:mary.taylor@francetelecom.com>
Call-Id: 23456789@station1.francetelecom.com
```

CSeq: 1 INVITE
Contact: mary.taylor@192.190.132.20
Content-Type: application/sdp
Content-Length:162

v = 0
c = IN IP4 192.190.132.20
m = audio 45450 RTP/AVP 0 15

La réponse 180 RINGING est retournée par le destinataire à l'UA de l'appelant.

Lorsque l'appelé accepte la session, la réponse 200 OK est émise par son UA et acheminée à l'UA de l'appelant.

SIP/2.0 200 OK
Via : SIP/2.0/UDP ps1.francetelecom.com:5060
Via : SIP/2.0/UDP station1.francetelecom.com:5060
Max-Forwards : 20
To : Mark Rich <sip:mark.rich@francetelecom.com>
From : Mary Taylor <sip:mary.taylor@francetelecom.com>
Call-Id: 23456789@station1.francetelecom.com
CSeq: 1 INVITE
Contact: mark.rich@192.190.132.27
Content-Type: application/sdp
Content-Length:162

v = 0
c = IN IP4 192.190.132.27
m = audio 22220 RTP/AVP 0

L'UA de l'appelant retourne une méthode ACK au destinataire, relayée par l'entité Proxy Server.

L'entité Proxy Server participe à l'acheminement de la signalisation entre UAs alors que les UAs établissent directement des canaux RTP pour le transport de la voix ou de la vidéo paquetisée sans implication du Proxy Server dans ce transport.

Lorsque Mary raccroche, son UA envoie une requête BYE pour terminer la session. Cette requête est remise au Proxy Server qui l'achemine à l'UA de Mark. Ce dernier retourne la réponse 200 OK.

BYE sip:mark.rich@francetelecom.com SIP/2.0
Via : SIP/2.0/UDP station1.francetelecom.com:5060
Max-Forwards : 20
To : Mark Rich <sip:mark.rich@francetelecom.com>
From : Mary Taylor <sip:mary.taylor@francetelecom.com>
Call-Id: 23456789@station1.francetelecom.com
CSeq: 2 BYE

SIP/2.0 200 OK
Via : SIP/2.0/UDP ps1.francetelecom.com:5060
Via : SIP/2.0/UDP station1.francetelecom.com:5060
Max-Forwards : 20
To : Mark Rich <sip:mark.rich@francetelecom.com>
From : Mary Taylor <sip:mary.taylor@francetelecom.com>
Call-Id: 23456789@station1.francetelecom.com
CSeq: 2 BYE

5 Extensions du protocole SIP

Une entité SIP peut souscrire à un événement afin d'être notifiée de son occurrence. La requête **SUBSCRIBE** permet la souscription alors que la requête **NOTIFY** est utilisée afin de notifier (RFC 3265). La méthode **PUBLISH** permet quant à elle de publier son état.

La méthode **REFER** (RFC 3515) renvoie le récepteur vers une ressource identifiée dans la méthode. REFER permet d'émuler différents services ou applications dont le transfert d'appel. Considérons T1, l'entité à l'origine du transfert, T2, l'entité transférée et T3, le destinataire du transfert. Le transfert d'appel permet à T1 de transformer un appel en cours entre T1 et T2 en un nouvel appel entre T2 et un T3 choisi par T1. Si le transfert d'appel aboutit, T2 et T3 pourront communiquer tandis que T1 ne pourra plus dialoguer avec T2 ou T3.

La méthode **MESSAGE** (RFC 3428) a été proposée comme extension au protocole SIP afin de permettre le transfert de messages instantanés. La messagerie instantanée (IM, Instant Messaging) consiste en l'échange de messages entre usagers en pseudo temps réel. Cette nouvelle méthode hérite de toutes les fonctions offertes par le protocole SIP telles que le routage et la sécurité. La requête MESSAGE peut transporter plusieurs types de contenus en s'appuyant sur le codage MIME.

La méthode **INFO** (RFC 2976) permet de transférer des informations de signalisation durant l'appel. Parmi les exemples d'information figurent les digits DTMF, les informations relatives à la taxation d'un appel, des images, etc.

Les réponses finales 2XX, 3XX, 4XX, 5XX et 6XX à une requête INVITE sont acquittées par la requête ACK alors que les réponses provisoires de type 1XX ne sont pas acquittées. Or, certaines réponses provisoires telles que 180 Ringing sont critiques et leur réception est essentielle pour la détermination de l'état de l'appel, notamment lors de l'interconnexion avec le RTCP. La méthode **PRACK** (RFC 3262) a donc été définie afin d'acquitter la réception de réponses provisoires, de type 1XX.

La méthode **UPDATE** (RFC 3311) permet à un terminal SIP de mettre à jour les paramètres d'une session multimédia. (e.g., flux média et leurs codecs). La méthode UPDATE peut être envoyée avant que la session soit établie. UPDATE est donc particulièrement utile lorsqu'il s'agit de mettre à jour des paramètres de session avant son établissement, e.g., mise en attente du destinataire.

6 Interfonctionnement entre SIP et RTC

Pour l'interfonctionnement entre RTC (Réseau Téléphonique Commuté) et SIP, il est nécessaire d'introduire un Gateway RTC/SIP qui s'interface d'une part au RTC et d'autre part à un réseau SIP. Ce Gateway a deux fonctions :

- Traduction de la signalisation ISUP (ISDN User Part) en signalisation SIP et inversement
- Conversion des signaux audio en paquets RTP et inversement ; en effet ce Gateway établit des canaux logiques RTP avec le terminal SIP et établit des circuits de parole avec un Class 5 ou Class 4 switch. Le Class5 Switch représente un commutateur téléphonique à l'accès alors que le Class 4 Switch est un commutateur téléphonique de transit.

Dans l'exemple considéré à la figure 3, un terminal relié au RTC appelle un UA SIP. Le Class 5 Switch auquel est rattaché l'appelant, émet un message ISUP IAM au Gateway RTC/SIP. Ce message contient le numéro du destinataire, l'identificateur de circuit choisi par le Class 5 Switch pour l'appel (CIC, Circuit Identification Code) ainsi que des informations indiquant la nature de l'appel (parole, fax, données, etc.). Le Gateway RTC/SIP traduit ce

message en une requête SIP INVITE qui contient une adresse de destination SIP dont le champ user est un numéro de téléphone. Il passe le message au SIP Proxy server qui obtient l'adresse IP du destinataire à partir de l'adresse SIP par interrogation d'une base de données ou d'un serveur de localisation. Le message INVITE est relayé à l'UA SIP. Parallèlement, le Proxy server notifie au Gateway la réception de la requête INVITE par la réponse 100 Trying. Le terminal SIP retourne au Proxy server une réponse 180 Ringing pour informer l'appelant de l'alerte de l'appelé, message relayé par le Proxy server au Gateway. Le Gateway traduit cette réponse en un message ISUP ACM (Address Complete Message) renvoyé au Class 5 Switch. Ce message est traduit par le Class 5 Switch en un message Alerting si le terminal appelant est un terminal RNIS ou en un signal « Ringing Tone » dans le cas d'un terminal analogique.

Lorsque l'appelé décroche, une réponse 200 OK est retournée au Proxy server qui la relaye au Gateway. Le Gateway acquitte la réception de cette réponse par une requête ACK acheminée par le Proxy Server au destinataire. Parallèlement, le Gateway génère un message ISUP ANM (Answer Message) émis au Class 5 Switch.

Cet échange de signalisation a permis l'établissement de canaux RTP entre le terminal SIP et le Gateway et la mise en place d'un circuit de parole entre le Gateway et le Class 5 Switch.

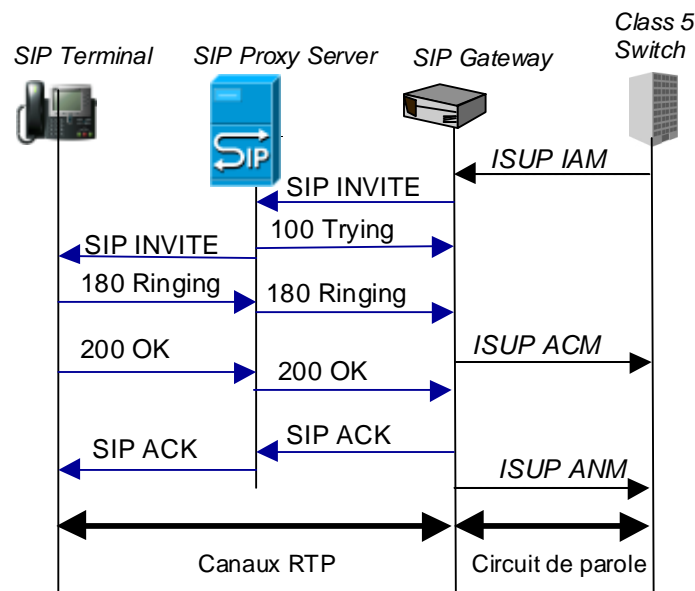


Figure 3 : Interfonctionnement RTC/SIP

Pendant la phase de transfert d'information, le Gateway convertit les signaux audio reçus sur le circuit de parole en paquets RTP envoyés sur les canaux RTP et inversement.

7 Architecture de service SIP

L'architecture de service SIP de base est constituée de serveurs d'application, de serveurs de média et de S-CSCF.

Le **serveur d'application** SIP exécutent des services (e.g., Push To Talk, Présence, Prépaïd, Instant messaging, etc.) et peuvent influencer le déroulement de la session à la demande du service. Le serveur d'application correspond au SCP du Réseau Intelligent.

Le **serveur de média** SIP (appelé dans les recommandations le MRF pour Multimedia Resource Function) établit des conférences multimédias, joue des annonces vocales ou

multimédia et collecte des informations utilisateur. Il s'agit de l'évolution de l'entité SRP (Specialized Resource Point) dans le monde multimédia.

Le serveur d'appel SIP (**Proxy server**) joue le rôle de point depuis lequel un service peut être invoqué. Il dispose du profil de service de l'abonné qui lui indique les services souscrits par l'abonné et sous quelle condition invoquer ces services. Il correspond au SSP de l'architecture Réseau Intelligent.

7.1 Serveur d'application

Un serveur d'application SIP fournit un environnement d'exécution pour des applications, appelé SLEE (Service Logic Execution Environment). Il fournit un ensemble de services permettant de simplifier les tâches des développeurs d'application et des administrateurs. Le but est de disposer d'une plate-forme mettant en œuvre toutes les fonctionnalités permettant ainsi au développeur de ne se focaliser que sur la logique « métier » de l'application.

Les fonctions d'un serveur d'application sont :

La gestion des ressources : Le serveur d'application contrôle la création et l'utilisation des ressources telles que les threads, les connexions de transport, les composants applicatifs (e.g., scripts CPL, servlets SIP) ainsi que les sessions d'application.

La gestion d'application : L'application peut être associée à un profil de configuration lors de son déploiement. Ce profil peut contenir des paramètres pouvant être modifiés à travers l'interface administrative lors du déploiement de l'application ou pendant son exécution.

La composition d'application : Le serveur d'application doit permettre l'exécution de plusieurs applications pour une même requête SIP. Cela fournit une capacité de modularisation. En effet, des éléments de service peuvent être développés indépendamment et peuvent être combinés en fonction des besoins d'application. Cela permet par ailleurs un meilleur contrôle des interactions de service.

L'intégration WEB : afin de fournir une GUI Web pour l'administration et pour l'interfonctionnement avec des serveurs WEB fournissant des services.

La programmation : Le serveur d'application fournit un support pour le développement d'application, i.e., des APIs (JAIN API, SIP Servlet API, etc.) et des langages de script. Les scripts peuvent être créés à l'aide d'environnements de création de service.

L'interfonctionnement : Le serveur d'application communique en utilisant le protocole SIP avec le serveur de média (IP media server) pour les interactions avec l'utilisateur et avec le serveur d'appel (CSCF) pour le routage de la signalisation.

La sécurité : Le serveur d'application doit fournir des mécanismes d'encryptage, d'authentification et d'autorisation afin d'assurer un accès sécurisé aux services.

Les capacités non fonctionnelles : haute disponibilité, partage de charge, tolérance aux fautes. Ces caractéristiques sont similaires à celles exigées pour un SCP dans l'architecture Réseau Intelligent.

7.2 Le serveur de média SIP

Le serveur média SIP est une plate-forme puissante et évolutive pour le développement de services de portail vocaux et services vocaux/vidéo interactifs capables de supporter des centaines voir des milliers de sessions simultanées dans un large éventail de configurations.

Le serveur de média SIP est un équipement physique et met en œuvre l'entité fonctionnelle MRF (Multimedia Resource Function) définie par l'IMS. Le serveur de média SIP fournit les fonctions permettant des interactions entre usagers et applications à travers des ressources vocales/vidéo. Par exemple, il peut répondre à un appel et jouer une annonce, ou lire un message électronique en utilisant des fonctions de synthèse vocale, ou encore collecter une information de l'utilisateur (e.g., mot de passe, vote, numéro) et la retourner à l'application.

Le serveur de média SIP met en œuvre deux types de fonctions :

- Les fonctions de ressources média telles que les fonctions de détection de tonalité, de synthèse vocale, de reconnaissance vocale, de traduction de média, etc. C'est la fonction MRFP (Multimedia Resource Function Processor).
- Les fonctions de contrôle du média qui fournissent aux applications les moyens de contrôler les ressources média tels que, jouer un message, collecter un vote, enregistrer un message, etc, et ce, à travers le protocole SIP. C'est la fonction MRFC (Multimedia Resource Function Controller).

L'architecture distribuée du serveur de média SIP /serveur d'application sépare les applications voix / vidéo du contrôle des médias, ce qui permet aux opérateurs de réduire les coûts des ressources réseau et d'héberger à moindre frais les applications clients. Le serveur de média IP supporte le protocole de contrôle SIP. En plus du serveur de média IP et du serveur d'application, les entités suivantes peuvent être considérées :

Browser VoiceXML : Ce composant intégré dans le serveur de média IP fournit un exemple d'environnement d'exécution d'applications vocales. Les applications développées selon les spécifications VoiceXML peuvent être interprétées et exécutées par le browser VoiceXML. Ce browser ne fait qu'interpréter et déterminer les étapes atomiques du call flow. C'est le serveur de média IP qui interagit avec l'utilisateur.

Serveur ASR : Ce composant fournit le service Automatic Speech Recognition (ASR). Le flux audio de l'utilisateur est transporté sur RTP du Media Gateway ou du téléphone IP de l'utilisateur au serveur ASR. Le Browser VoiceXML contacte le serveur ASR lorsqu'une reconnaissance de parole est nécessaire.

Serveur TTS : Ce composant fournit le service Text-To-Speech (TTS). Une chaîne de caractère est émise à ce composant et est convertie en une annonce vocale qui peut être émise à l'utilisateur sous forme de flux RTP. Le browser VoiceXML contacte le serveur TTS lorsqu'un texte doit être traduit en un message vocal et délivré à l'utilisateur.

Serveur WEB : Ce composant est un serveur standard HTTP. Il est utilisé afin d'héberger le contenu vocal. Ce contenu consiste en des scripts VoiceXML, des annonces vocales/vidéo, des messages d'accueil, et des grammaires de reconnaissance de la parole. Les scripts VoiceXML définissent la logique d'application. Des messages d'accueil assistent l'utilisateur dans sa navigation dans une application. Les grammaires contiennent les mots permis ou les phrases qu'un usager peut prononcer lorsque l'application lui demande d'entrer des informations.

7.2.1 Fonctionnalités du serveur de média

Les fonctionnalités du serveur de média SIP incluent les fonctions de contrôle du média et de ressources média :

Annonces : La plupart des services évolués utilise des formes d'annonces, qu'il s'agisse d'un message de bienvenue lors de l'accès à sa boîte de message unifiée ou d'un message d'introduction à un portail vocal. L'utilisation d'un serveur de média SIP pour réaliser des services d'annonces permet de ne pas avoir à déployer un nouveau serveur d'annonces; réduisant ainsi le nombre d'éléments de réseau et simplifiant la gestion de réseau. Un équipement de stockage externe peut être utilisé afin de stocker les annonces créant ainsi une solution fiable et scalable. Le protocole RTP est utilisé pour délivrer l'annonce à l'utilisateur.

Automated Speech Recognition (ASR, Automated Speech Recognition) : La reconnaissance de la parole est un composant de la plupart des services à l'utilisateur tels que messagerie vocale (voicemail), la messagerie unifiée, les jeux interactifs, et les portails vocaux.

Génération d'information de taxation : Une taxation précise et juste est une exigence pour les opérateurs de service afin d'offrir des services voix et données à forte valeur ajoutée. Le serveur de média SIP génère des informations de taxation.

Interactive Voice Response (IVR) : Le serveur de média SIP doit supporter la détection des tonalités DTMF envoyées dans la bande ainsi que les digits reçus via SIP INFO.

Enregistrement : Le serveur de média SIP a des capacités d'enregistrement et de restitution (playback). De nombreuses applications telles que la messagerie vocale, la messagerie unifiée, le push-to-talk et la conférence utilisent cette fonction, i.e., enregistrement de l'appel afin qu'il soit restitué ultérieurement. Le serveur de média SIP utilise des serveurs de stockage existants chez l'opérateur de service.

Text-To-Speech : La technologie text-to-speech est étroitement associée à la fonctionnalité IVR. Le text-to-speech est utilisé dans des applications telles que la messagerie unifiée afin de lire des E-mail ou des fax à travers le téléphone. La traduction peut être réalisée en plusieurs langues.

Gestion du multiparties : Le serveur de média SIP doit être capable de fournir tous les mécanismes de contrôle des appels à plusieurs participants. Cette fonctionnalité est utilisée dans de nombreuses applications tels que conférence ou le push to talk.

Transcodage : Le transcodage permet de convertir un schéma d'encodage numérique en un autre. Dans le cas d'une conférence ou les participants ne disposent pas d'un même codec commun, le serveur de média SIP assurera alors les traductions de média nécessaires.

Interfaces standard ouvertes : Le serveur de média SIP doit pouvoir être contrôlé à travers le protocole SIP et doit pouvoir exécuter des scripts VoiceXML.

8 Mises en œuvre des services

L'approche d'introduction du service dépend du type de service et de sa complexité. Ainsi un service peut être mis en œuvre sur le terminal SIP, le serveur de média SIP, le serveur d'application ou le Proxy Server.

Certains services requièrent des interactions complexes avec l'utilisateur (e.g., messagerie unifiée, IVR, etc.). Pour ces services vocaux une approche centralisée est nécessaire avec les entités AS SIP contenant la logique d'application et serveur de média SIP contenant le script vocal.

Certains services requièrent une base de données centralisée. Pour ces services de traduction de numéro (service de numéro abrégé, service prépayé, service VPN), un AS SIP contenant la logique d'application est nécessaire.

Certains services de routage flexible nécessitent un script personnalisé par abonné. Le langage CPL (Call Processing Language) peut être utilisé pour ce faire. Il est possible de faire exécuter ce script par un AS SIP ou par le proxy server.

Certains services ne se prêtent pas bien à un traitement centralisé. L'apparition de terminaux SIP reposant sur une machine Java a offert la possibilité de développer des services sur les terminaux :

- Le service sonnerie différenciée permet de modifier la sonnerie du poste appelé en fonction de l'identité de l'appelant. Ce service basique est typiquement un service qu'il faut déployer sur le poste.
- Le service filtrage d'appel est une variante du service précédent dans laquelle l'identité de l'appelé sert à déterminer si l'appel doit être accepté, renvoyé ou refusé.
- Le service annuaire montre l'intérêt d'une connexion directe du terminal avec un annuaire d'entreprise : il permet à l'utilisateur de consulter un annuaire LDAP depuis le téléphone, de sélectionner un numéro parmi les résultats et de lancer un appel vers ce numéro.

9 Conclusion

Les formations proposées par EFORT autour de SIP présentent les architectures de réseau et de service SIP, ainsi que :

- Le positionnement de SIP dans l'IMS
- La relation entre SIP et les autres protocoles de l'IMS tels que SDP, COPS, DIAMETER, RTP/RTCP, RTSP, MSRP
- L'interfonctionnement entre SIP et les réseaux légitimes tels que réseaux RTC, GSM, H.323.
- La mise en œuvre des services complémentaires de la téléphonie avec SIP
- La mise en œuvre de services à valeur ajoutées à travers les AS et les MRF (Multimedia resource Function) SIP.

Références

- J. Rosenberg, H. Schulzrinne, G. Camarillo, A. Johnston, J. Peterson, R. Sparks, M. Handley, E. Schooler, " SIP : Session Initiation Protocol ", RFC 3261, June 2002.
- B. Roach, " Specific Event Notification ", RFC 3265, June 2002.
- J. Lennox, H. Schulzrinne, " Call Processing Language Framework and Requirements ", RFC 2824, May 2000.
- S. Donovan, " The SIP INFO Method ", RFC 2976, October 2000
- J. Rosenberg, H. Schulzrinne, " Reliability of Provisional Responses in the Session Initiation Protocol (SIP) ", RFC 3262, June 2002.
- J. Rosenberg, " SIP UPDATE Method ", RFC 3311, September 2002.
- Campbell, J. Rosenberg, H. Schulzrinne, C. Huitema, D. Gurle, " SIP Extension for Instant Messaging ", RFC 3428, December 2002.
- M. Handley, V. Jacobson, "SDP: Session Description Protocol", RFC 2327, April 1998.