

به نام خدا

مروری بر پروتکل SIP



کاوا ارتباطات هوشمند

تهران - بلوار مرزداران - خیابان پاس فرهنگیان - پلاک ۴

تلفن: ۸۸۲۴۲۵۳۲

فاکس: ۸۸۲۴۱۷۶۳

SIP پروتکلی است که توسط IETF برای مدیریت تماس‌های چندرسانه‌ای در اینترنت ابداع شده است. با گسترش استفاده از IP در شبکه‌های مخابراتی و افزایش قابلیت این شبکه‌ها در پشتیبانی از تماس‌های چندرسانه‌ای، استفاده از پروتکل SIP نیز رواج بیشتری یافته و بر پروتکل‌های رایج مانند H.323 (برای مدیریت نشست‌های ویدئویی) و SS7 (برای کنترل تماس‌های تلفنی) غلبه کرده است. پروتکل SIP یکی از ارکان اصلی شبکه NGN برای ارائه سرویس‌های مختلف محسوب می‌شود. نسخه اولیه استاندارد SIP توسط Schulsrinne (یکی از نویسندگان پروتکل معروف RTSP¹) در سال ۱۹۹۷ به کمیته IETF ارائه گشت. نسخه اصلی استاندارد در سال ۲۰۰۱ منتشر شد (RFC 3261). تولیدات منطبق بر SIP از همان سال به بازار ارائه شدند.

ماهیت بر اساس IP بودن SIP باعث شده است که این پروتکل مانند پروتکل‌های HTTP و SMTP^۲ از قابلیت‌های انعطاف، باز بودن و قابل گسترش بودن برخوردار باشد. برخلاف پروتکل‌های SS7 و H.323 این پروتکل می‌توان گستره وسیعی از کاربردها را پشتیبانی کند. بسیاری از بخش‌های این پروتکل از پروتکل‌های HTTP و SMTP برگرفته شده است. SIP از پروتکل‌های دیگر اینترنتی مانند DNS نیز بهره می‌گیرد. به این ترتیب کار کردن با این پروتکل برای طراحان شبکه‌های IP ساده است. همچنین به دلیل باز بودن واسط‌ها، ایجاد کاربردهای جدید با استفاده از زبان‌های برنامه نویسی رایج مانند Java در پروتکل SIP با سادگی بیشتری انجام می‌شود.

هرچند SIP پروتکل کنترل نشست‌های مالی مدیا در نظر گرفته می‌شود، با این حال لازم است در کنار آن از پروتکل‌های اینترنتی دیگری نیز استفاده شود که به عنوان نمونه می‌توان از پروتکل‌های زیر نام برد:

- پروتکل SDP^۳ برای توصیف خصوصیات ارتباط و قابلیت‌های ترمینال‌های کاربران
- پروتکل تأمین QoS مانند RSVP^۴
- پروتکل LDAP^۵ برای بدست آوردن موقعیت کاربر
- پروتکل RADIUS برای شناسایی کاربران
- پروتکل RTP^۱ برای انتقال بلارنگ ترافیک

¹ Real Time Streaming Protocol

² Simple Mail Transfer Protocol

³ Session Description Protocol

⁴ Resource Reservation Setup Protocol

⁵ Lightweight Directory Access Protocol

یک سیستم SIP شامل اجزاء زیر است:

➤ **عامل کاربر SIP (UA^۲):** وسایل انتهایی کاربران برای ارتباط با یکدیگر هستند. ترمینال‌های SIP گوناگونی بسیاری دارند. تلفن‌های IP، PDA^۳ و تلفن‌های نرم‌افزاری (اصطلاحاً Softphone) نمونه‌ای از ترمینال‌های کاربران می‌باشند. کاربری که نشست را آغاز می‌کند مشتری (UAC^۴) و کاربری که پاسخ می‌دهد سرور (UAS^۵) نامیده می‌شود.

➤ **سرور ثبت کننده SIP^۱:** موقعیت کاربران را ذخیره می‌کنند. سرورهای SIP آدرس‌های IP کاربران و سایر اطلاعات را از این پایگاه‌های داده دریافت می‌کنند.

➤ **سرورهای پروکسی SIP:** درخواست‌های UA‌های برای ایجاد یک ارتباط را دریافت می‌کنند و اطلاعات UA مقصد را از ثبت کننده‌های دریافت می‌کنند. سپس در صورتی که مقصد در همان دامنه باشد درخواست را به آن مسیریابی می‌کنند و در غیر این صورت درخواست به سرور پروکسی دیگری منتقل می‌شود.

➤ **سرورهای تغییر جهت SIP^۷:** به سرورهای پروکسی اجازه تغییر جهت درخواست‌ها به سوی شبکه‌های دیگر می‌دهد. سرور تغییر جهت به درخواست کننده (عامل‌های کاربر و یا سرورها) می‌گوید که از شناسه دیگری برای دسترسی به کاربر استفاده کنند.

ممکن است سرورهای پروکسی، تغییر جهت و ثبت کننده‌ها ممکن است در یک وسیله پیاده‌سازی شوند.

با بررسی نحوه برقراری یک ارتباط با استفاده از SIP می‌توان قابلیت‌های مهم SIP را نشان داد. برای سادگی فعلاً فرض می‌کنیم که هر دو کاربر در یک دامنه قرار دارند. عامل‌های کاربران هنگام روشن شدن باید موقعیت خود (آدرس IP و سایر اطلاعات مورد نیاز) را در ثبت کننده SIP ثبت می‌کند. یکی از قابلیت‌های مهم SIP پشتیبانی از تحرک کاربر^۸ است. به این معنا که کاربر می‌تواند صرف نظر از مکان تماس‌های خود را از طریق ترمینال‌های دلخواه دریافت کند. مثلاً یک کاربر همواره از طریق آدرس sip:Alice.Smith@domain.com صرف نظر از اینکه در محل کار و یا دانشگاه خود

¹ Real Time Protocol

² User Agent

³ Personal Digital Assistant

⁴ User Agent Client

⁵ User Agent Server

⁶ Registrar Server

⁷ Redirect Server

⁸ User Mobility

حاضر است، قابل دسترسی است. این آدرس^۱ URI عمومی کاربر نامیده می‌شود. موقعیت کاربر در محل کار خود با URI برابر sip:Alice.Smith@ws1234.company.com و در دانشگاه با sip:Alice.Smith@pc12.university.edu مشخص می‌شود. کاربر می‌تواند با ثبت موقعیت فعلی خود در ثبت کننده، امکان نگاشت آدرس عمومی بر روی موقعیت فعلی خود را فراهم می‌سازد. با انعطافی که در پروتکل SIP وجود دارد، کاربر می‌تواند برنامه‌ریزی کند که در ساعت‌های خاصی از روز تماس‌های خود را از طریق یک یا چند ترمینال دریافت کند.

برای برقراری ارتباط و کنترل آن از پیام‌های SIP استفاده می‌شود. هر پیام SIP سه بخش دارد:

➤ **خط شروع:** نوع پیام (درخواست و یا پاسخ و کد پیام) و مبدأ آن را مشخص می‌کند. توجه کنید ممکن است سرورهای پروکسی مبدأ را دوباره نویسی کنند.

➤ **سربراه:** اطلاعات لازم و یا اختیاری را حمل می‌کنند. قسمت‌های To، From و Call-ID نمونه‌ای از سربراه هستند.

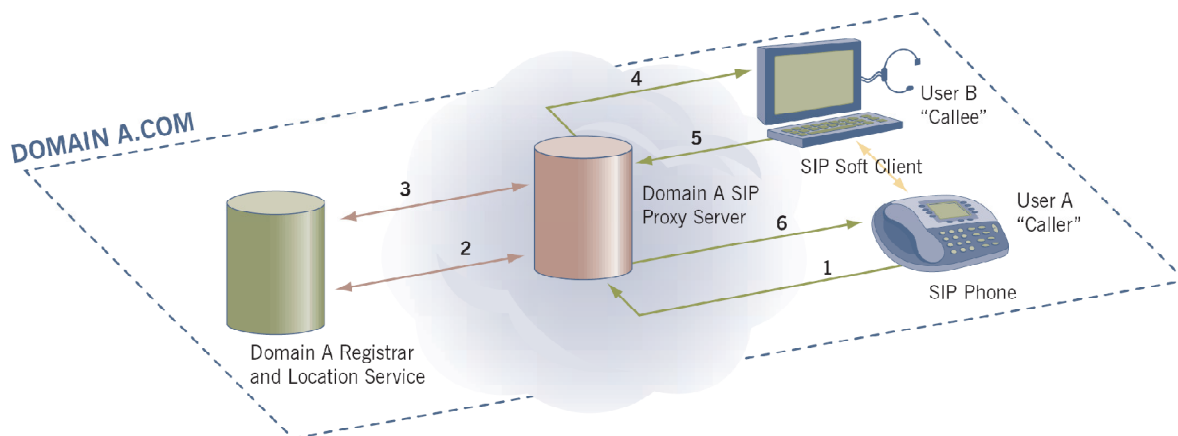
➤ **بدنه:** شامل اطلاعاتی مربوط به نشست مانند نوع Codec های صدا و تصویر است. توصیف نشست با استفاده از SDP در این قسمت انجام می‌شود.

پیام‌های SIP به صورت درخواست/پاسخ رد و بدل می‌شوند. جدول ۱ برخی از پیام‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱- برخی از پیام‌های SIP

Method	Description
INVITE	Initiates a call, changes call parameters (re-INVITE).
ACK	Confirms a final response for INVITE.
BYE	Terminates a call.
CANCEL	Cancels searches and “ringing”
OPTIONS	Queries the capabilities of the other side.
REGISTER	Registers with the Location Service.

^۱ Uniform Resource Identifier



شکل ۱- برقراری یک ارتباط SIP بین دو کاربر یک دامنه

شکل ۱ نحوه برقراری ارتباط بین دو کاربر که در یک دامنه قرار دارند را نشان می‌دهد. مراحل انجام این ارتباط به شرح زیر است:

۱. درخواست کاربر A که از یک تلفن IP استفاده می‌کند برای برقراری ارتباط با کاربر B به سرور پروکسی SIP هدایت می‌شود. آدرس سرور پروکسی SIP را می‌توان هنگام کنترل دسترسی کاربر به شبکه انتقال و انجام تنظیمات IP آن به کاربر اعلام کرد.

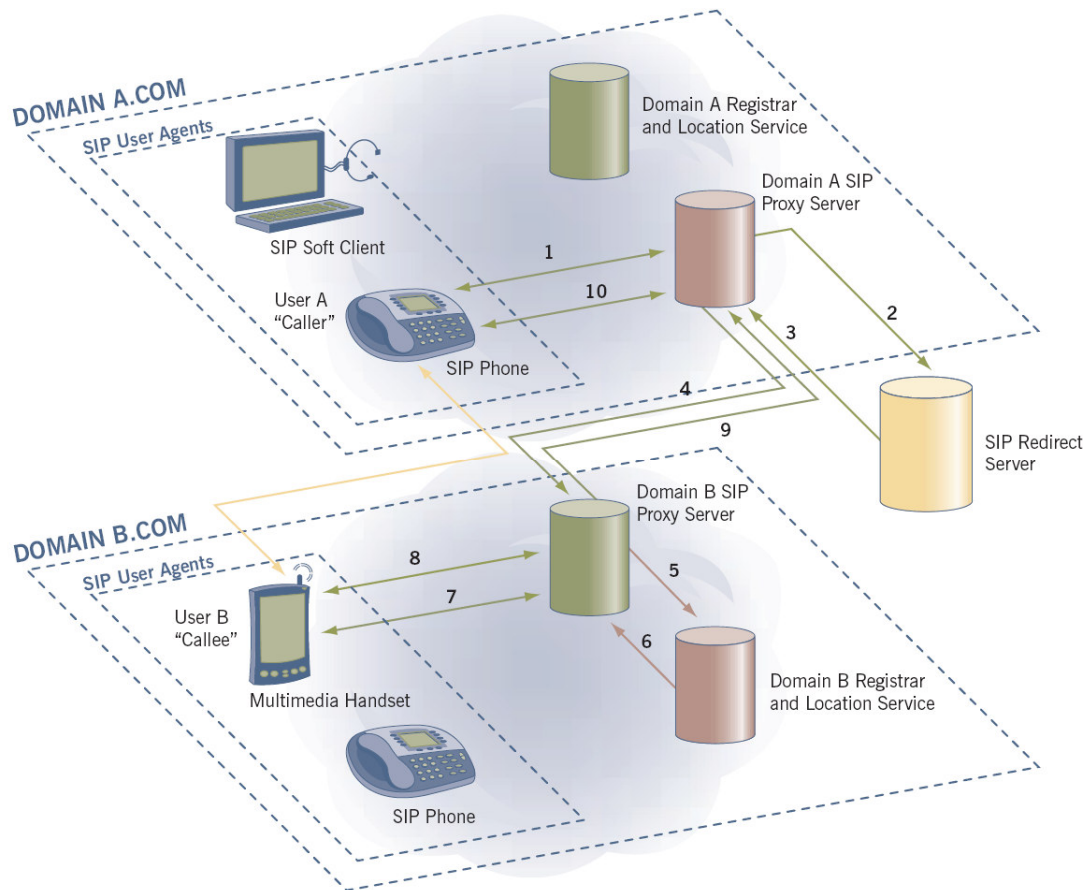
۲ و ۳. سرور پروکسی با ارتباط با ثبت کننده SIP اطلاعات کاربر B مانند آدرس IP آن را درخواست و دریافت می‌کند.

۴. سرور پروکسی از جانب کاربر A با کاربر B تماس می‌گیرد و درخواست برقراری ارتباط می‌کند.

۵. کاربر B قبول درخواست را به سرور پروکسی اعلام می‌کند. معمولاً قبل از اعلام درخواست قبول یک بوق به سرور پروکسی برگردانده می‌شود تا به سوی کاربر A هدایت شود. پس از برداشتن گوشی توسط کاربر B پیام قبول به سمت کاربر A ارسال می‌شود.

۶. قبول درخواست به کاربر A اعلام می‌شود.

در صورتی که کاربران مقصد و مبدأ در یک دامنه نباشند لازم است مراحل بیشتری برای برقراری یک ارتباط طی شود. شکل ۲ این سناریو را نشان می‌دهد.



شکل ۲- برقراری یک ارتباط SIP بین دو کاربر از دو دامنه مختلف

مراحل برقراری ارتباط در این شکل به صورت زیر است:

۱. کاربر A درخواست برقراری ارتباط با کاربر B می‌کند.
۲. سرور پروکسی A از روی URI کاربر B متوجه می‌شود که کاربر در دامنه دیگری قرار دارد. بنابراین با سرور تغییر جهت SIP ارتباط برقرار می‌کند.
۳. سرور تغییر جهت آدرس IP سرور پروکسی B که به کاربر B سرویس می‌دهد را برمی‌گرداند.
۴. سرور پروکسی A درخواست کاربر A را به سرور پروکسی B ارسال می‌کند.
- ۵ و ۶. سرور پروکسی با ارتباط با ثبت کننده SIP اطلاعات کاربر B مانند آدرس IP آن را درخواست و دریافت می‌کند.
۷. سرور پروکسی از جانب کاربر A با کاربر B تماس می‌گیرد و درخواست برقراری ارتباط می‌کند.

-
۸. کاربر B قبول درخواست را به سرور پروکسی اعلام می‌کند. معمولاً قبل از اعلام درخواست قبول یک بوق به سرور پروکسی برگردانده می‌شود تا به سوی کاربر A هدایت شود. پس از برداشتن گوشی توسط کاربر B پیام قبول به سمت کاربر A ارسال می‌شود.
۹. سرور پروکسی B پاسخ را به سرور پروکسی A بر می‌گرداند.
۱۰. قبول درخواست به کاربر A اعلام می‌شود.

کاوا ارتباطات هوشمند