

CPE WAN (CWMP) Management Protocol, TR069

Uvod

- Namena ovog protokola je autokonfiguracija, nadzor i upravljanje nad korisničkim uređajima (Customer Premises Equipment) preko WAN mreže.
- U Internetu se od 80-tih godina za nadzor i upravljanje nad uređajima, bilo da su oni deo infrastrukture, ili uređaji krajnjih korisnika, koristi SNMP protokol.
- Primeri uređaja kojima se upravlja korišćenjem SNMP: usmerivači, mostovi, komutatori, koncentratori, IP telefoni, IP kamere, radne stanice, štampači.

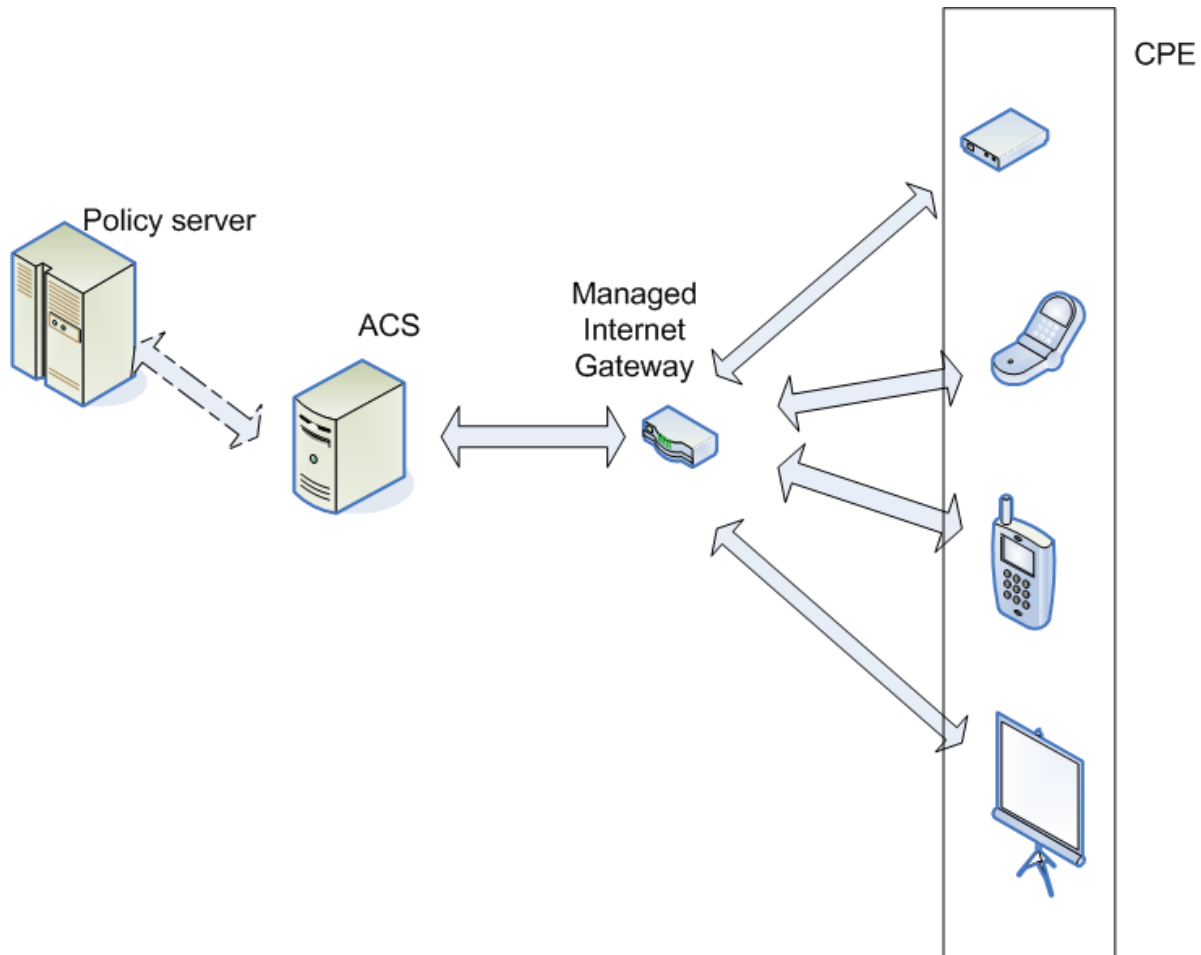
- TR069 standard objavljuje The Broadband Forum
- Protokol formira jedinstveni radni okvir za niz funkcija kao što je zaštićena autokonfiguracija
- Uređaji kojima se upravlja se obično nalaze u kućnoj mreži (odatle naziv CPE), i mogu biti različitog tipa i proizvođača
- Dve strane u komunikaciji su CPE i Autoconfiguration Server, ACS

- Protokol objedinjuje sledeće funkcije:
 - Autokonfiguracija i dinamičko obezbeđivanje usluga
 - Upravljanje programskom podrškom i firmverom
 - Nadzor trenutnog stanja i performansi
 - Dijagnostika
- Protokol koristi široko zastupljena rešenja potvrđena u praksi, a to su HTTP, SOAP, XML, TLS

- Komande i odgovori se šalju između CPE i ACS, preko HTTP ili HTTPS protokola, u obliku poziva udaljenih procedura (Remote Procedure Call, RPC), pri čemu se SOAP 1.1 koristi kao prenosna sintaksa
- Koristi se SOAP XML envelope and serialization name space
- U komunikaciji i CPE i ACS mogu imati ulogu HTTP klijenta, odnosno poslužioca

- Za funkcionisanje arhitekture, pored CPE i ACS, važni su i DHCP odnosno DNS poslužioци
- Tako CPE može da koristi DHCP za otkrivanje ACS (kod dodele adrese dobije i adresu ACS)
- Za zaštitu komunikacija koristi se TLS protokol
- Za autentikaciju se koristi TLS, ili HTTP
- Ako se koristi TLS za enkripciju, koristi se osnovna (basic) autentikacija. Ako se ne koristi TLS za enkripciju, koristi se MD5 dajdžest (digest) autentikacija
- CPE mora da podrži oba načina autentikacije

Arhitektura TR069



- Za dvosmernu komunikaciju između CPE i ACS se koristi model poziva udaljene procedure (RPC)
- Sledi tabela sa spiskom korišćenih RPC metoda

CPE metode

Назив методе	Захтев према ЦПЕ	Захтев према АЦС
<i>ЦПЕ методе</i>	<i>ЦПЕ Одговара</i>	<i>АЦС Позива</i>
GetRPCMethods	Обавезно	Опционо
SetParameterValues	Обавезно	Обавезно
GetParameterValues	Обавезно	Обавезно
GetParameterNames	Обавезно	Обавезно
SetParameterAttributes	Обавезно	Опционо
GetParameterAttributes	Обавезно	Опционо
AddObject	Обавезно	Опционо
DeleteObject	Обавезно	Опционо
Reboot	Обавезно	Опционо

CPE metode - nastavak

Download	Обавезно	Обавезно
ScheduleDownload	Опционо	Опционо
Upload	Опционо	Опционо
FactoryReset	Опционо	Опционо
GetQueuedTransfers(DEPRECATED)	Опционо	Опционо
GetAllQueuedTransfers	Опционо	Опционо
CancelTransfer	Опционо	Опционо
ScheduleInform	Опционо	Опционо
ChangeDUState	Опционо	Опционо
SetVouchers(DEPRECATED)	Опционо	Опционо
GetOptions(DEPRECATED)	Опционо	Опционо

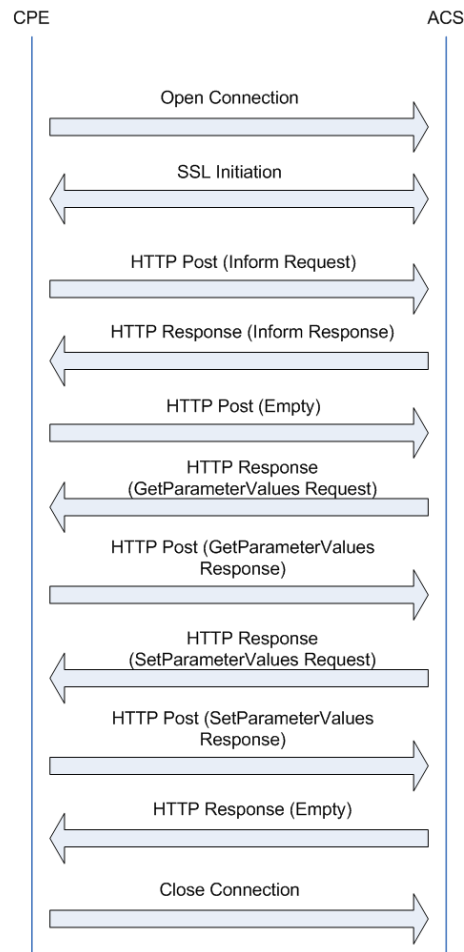
ACS metode

АЦС методе	ЦПЕ позива	АЦС Одговара
GetRPCMethods	Опционо	Обавезно
Inform	Обавезно	Обавезно
TransferComplete	Обавезно	Обавезно
AutonomousTransferComplete	Опционо	Обавезно
DUStateChangeComplete	Опционо	Опционо
AutonomousDUStateChangeComplete	Опционо	Опционо
RequestDownload	Опционо	Опционо
Kicked(DEPRECATED)	Опционо	Опционо

Kada CPE uspostavlja vezu sa ACS ?

- Protokol nalaže da CPE uspostavi vezu sa ACS i pozove Inform metodu, u sledećim uslovima:
 - Kod inicijalne instalacije, prvi put kada se CPE poveže na pristupnu mrežu
 - Kod reseta ili uključanja
 - Po isteku zadatog intervala (ManagementServer.PeriodicInformInterval)
 - Na osnovu podataka iz ScheduleInform metode
 - Kada CPE primi zahtev za vezom od ACS (connection request)
 - Kada se URL ACS poslužioca promeni
 - Kada se vrednost parametra koji ACS nadzire promeni dejstvom treće strane (spoljašnje za ACS)
 - Kada se završi prenos datoteke na više ili niže (upload, download) ako je to traženo u konfiguraciji CPE

MCS typične razmene poruka



Kontrola HTTP sesije

- Za kontrolu HTTP sesije je odgovoran CPE, i samo CPE započinje i zatvara HTTP sesije

Opis najvažnijih RPC metoda

- GetRPCMethods – Ovu metodu može da koristi i CPE i ACS da bi otkrila skup metoda koje podržava druga strana u komunikaciji

RPC metode koje obavezno podržava CPE

- SetParameterValues – Korišćenjem ove metode ACS može da izmeni vrednosti jednog ili više CPE parametara.
- GetParameterValues – Korišćenjem ove metode ACS može da pribavi vrednosti jednog ili više CPE parametara.
- GetParameterNames – Korišćenjem ove metode ACS otkriva skup parametara koji su dostupni na CPE.
- SetParameterAttributes – Korišćenjem ove metode ACS može da izmeni attribute povezane sa jednim ili više CPE parametara. Operacija se izvršava atomski – ili se izvršavaju sve izmene ili nijedna.
- GetParameterAttributes – Korišćenjem ove metode ACS može da pročitava vrednosti atributa koji su povezani sa jednim ili više CPE parametara.

- AddObject – korišćenjem ove metode ACS može da stvori novu instancu objekta.
- DeleteObject – Ovom metodom se uklanja zadata instanca nekog objekta.
- Download – korišćenjem ove metode ACS instruiira CPE da preuzme zadata datoteku sa zadate lokacije. ScheduleDownload metoda predstavlja varijantu ove metode koja omogućuje precizniju kontrolu nad vremenom kada će se izvršiti prenos datoteke.
- Reboot – Ovom metodom se započinje reset CPE. CPE se resetuje nakon što pošalje odgovor na ovu metodu i zatvori sesiju. Ovaj metod je namenjen prvenstveno za otkrivanje i uklanjanje grešaka na instalaciji CPE tokom procesa održavanja. Ukoliko je potreban reset CPE nakon izmene konfiguracije, za to se ne koristi ova metoda, jer će u tom slučaju CPE sam pokrenuti reset.

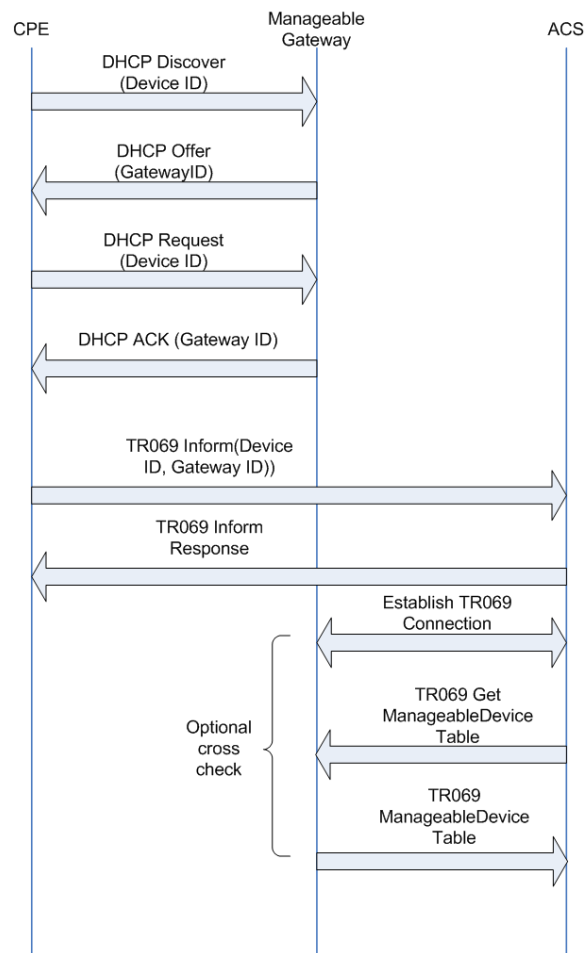
RPC metode koje obavezno podržava ACS

- Inform – CPE mora da pozove ovu metodu nakon što je uspostavljena veza sa ACS. U pozivu metode CPE prosleđuje parametre koji obaveštavaju ACS o razlogu uspostavljanja sesije, o trenutnom vremenskom pečatu na CPE, broju prethodnih pokušaja da se uspostavi ova sesija, kao i vrednosti niza parametara čije je praćenje zahtevao ACS, a čija je vrednost izmenjena dejstvom treće strane.
- TransferComplete – Ova metoda informiše ACS da je završen prenos datoteke, koji je započet ranijim pozivom Download, ScheduleDownload ili Upload metode.
- AutonomousTransferComplete – Ova metoda informiše ACS da je završen prenos datoteke koji nije zahtevao ACS.

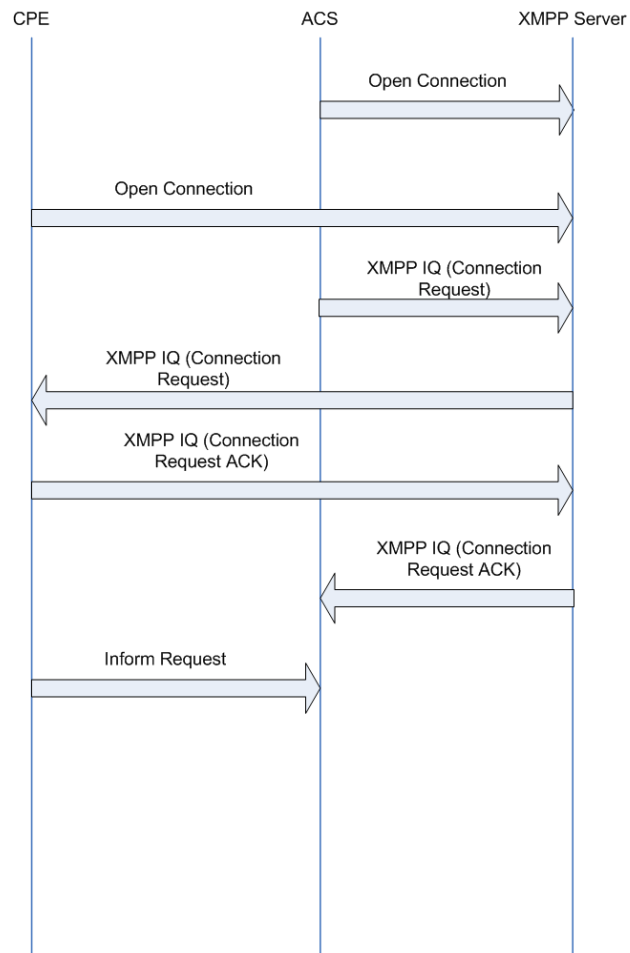
Podrška za indirektnu komunikacije CPE-ACS

- U današnjem okruženju česta je situacija da ACS nema direktnu vezu sa CPE, već preko kapije ili konvertora protokola ili tzv. NAT kutije. TR069 standard reguliše i ove situacije.
- U tom slučaju CPE obaveštava ACS o tome da je veza preko konvertora protokola (u Inform poruci) i šalje identifikator konvertora protokola koji je dobio korišćenjem DHCP protokola. Opciono nakon toga ACS može da uspostavi TR069 sesiju sa konvertorom protokola, radi provere.
- Takođe se može koristiti XMPP protokol kada ACS ne može da uspostavi direktnu vezu sa CPE. U tom slučaju je potrebno da su ACS i CPE povezani na XMPP poslužilac. ACS šalje XMPP Connection Request ka XMPP poslužiocu, a ovaj šalje XMPP IQ Stanza ka CPE. CPE tada poziva Inform metodu ACS. U praktičnoj implementaciji to ne mora biti isti XMPP poslužilac na koji su povezani ACS i CPE, već se može koristiti i klaster povezanih poslužilaca.

Upotreba DHCP



Upotreba XMPP



- Po jednom izveštaju krajem 2011. godine je bilo 147 miliona CPE uređaja kojima se upravljalo korišćenjem TR069 protokola
- Ovum Report Confirms 147 Million Devices Managed By Broadband Forum's TR-069 Protocol, PRNewswire, 2012