

Carga diferencial basada en PRA entre suscriptores de la NSA 4G y 5G

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Antecedentes](#)

[Descripción general de la solución PRA ID](#)

[Abreviaturas](#)

[Posibles impactos y consideraciones](#)

[Procedimiento](#)

[Cambios de configuración de fin de MME](#)

[Cambios de configuración de GW](#)

[Verificación](#)

[Wireshark Capture MME](#)

[Wireshark Capture GW](#)

Introducción

Este documento describe la solución de cobro en línea de la Agencia Nacional de Seguridad Diferencial (NSA) basada en Presence Reporting Area (PRA).

Prerequisites

Requirements

Cisco recomienda que tenga conocimiento sobre estos temas:

- PRA
- Entidad de gestión de movilidad (MME)
- Cisco Serving Gateway (SGW)/Cisco Packet Data Network Gateway (PGW)
- Función de reglas de cobro y políticas (PCRF)

Además,

- MME para admitir la mejora de la función PRA para asignar "Dirección IP S1-U" a "ID PRA"
- PGW soporta PRA Trigger hacia PCRF
- PCRF instala una nueva base de reglas de pcc una vez que recibe el estado del área de informes de presencia como En el área (0) o Fuera del área (1) de GW

Componentes Utilizados

La información de este documento se basa en StarOS : 21.28.mx.

La información que contiene este documento se creó a partir de los dispositivos en un ambiente de laboratorio específico. Todos los dispositivos que se utilizan en este documento se pusieron en funcionamiento con una configuración verificada (predeterminada). Si tiene una red en vivo, asegúrese de entender el posible impacto de cualquier comando.

Antecedentes

Esta función es compatible con el requisito de diferenciar el cobro entre los clientes 4G y 5G en la configuración de la NSA 5G para suscriptor de prepago (cobro en línea).

PRA es un área definida dentro del dominio de paquetes 3GPP para informar sobre la presencia de la UE dentro de esa área por razones de control de políticas y/o cobro.

Para el cambio diferencial de la NSA, la función PRA se utiliza para informar la presencia de suscriptores en 4G y 5G.

Descripción general de la solución PRA ID

Expectativas desde/en MME:

- Se espera que MME detecte el movimiento de la UE de la cobertura 4G a la 5G (gNB) y viceversa para crear la lógica necesaria para asignar este evento a los informes de PRA.
- La ID de PRA debe ser la misma que la configurada en PCRF para la carga diferencial.
- Aplicable únicamente a DCNR UE.

La PCRF se suscribe al disparador del Evento PRA,

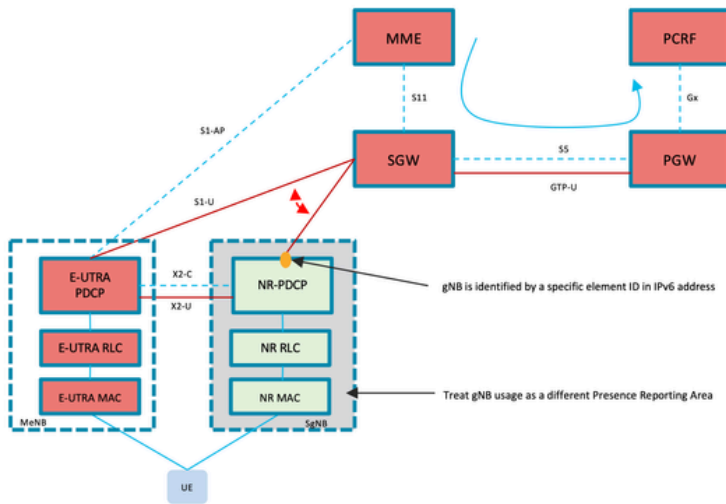
- PGW almacena la acción PRA y la reenvía a SGW

Cuando se produce la transición de 4G a 5G (switch de túnel S1):

- En función de la dirección de transporte gNB, MME marca el estado de ID de PRA como OPRA (fuera de la cobertura 5G)/IPRA (en la cobertura 5G)
- MME comunica la información de PRA a SGW y SGW la reenvía a PGW

PGW recibe información de PRA de SGW y la reenvía a PCRF

- PCRF cambia la base de reglas basándose en la información de PRA
- Se comunica al plano del usuario el cambio de la base de reglas



Arquitectura de configuración de alto nivel

- MME identifies gNB vs. eNB usage.
- MME sends Modify Bearer Request with Presence Reporting Area to SPGW and then PCRF

Element	High Level Changes
MME	Vendor specific solution, needs to be consulted with the MME vendor. Identify UE movement to gNB coverage. Send MBRs to PGW.
PGW	Support Presence Reporting Area reports (standard feature) Inform PCRF
SGW	Support Presence Reporting Area reports (standard feature)
PCRF	Support Presence Reporting Area reports (standard feature) Implement policies based on reports

Abreviaturas

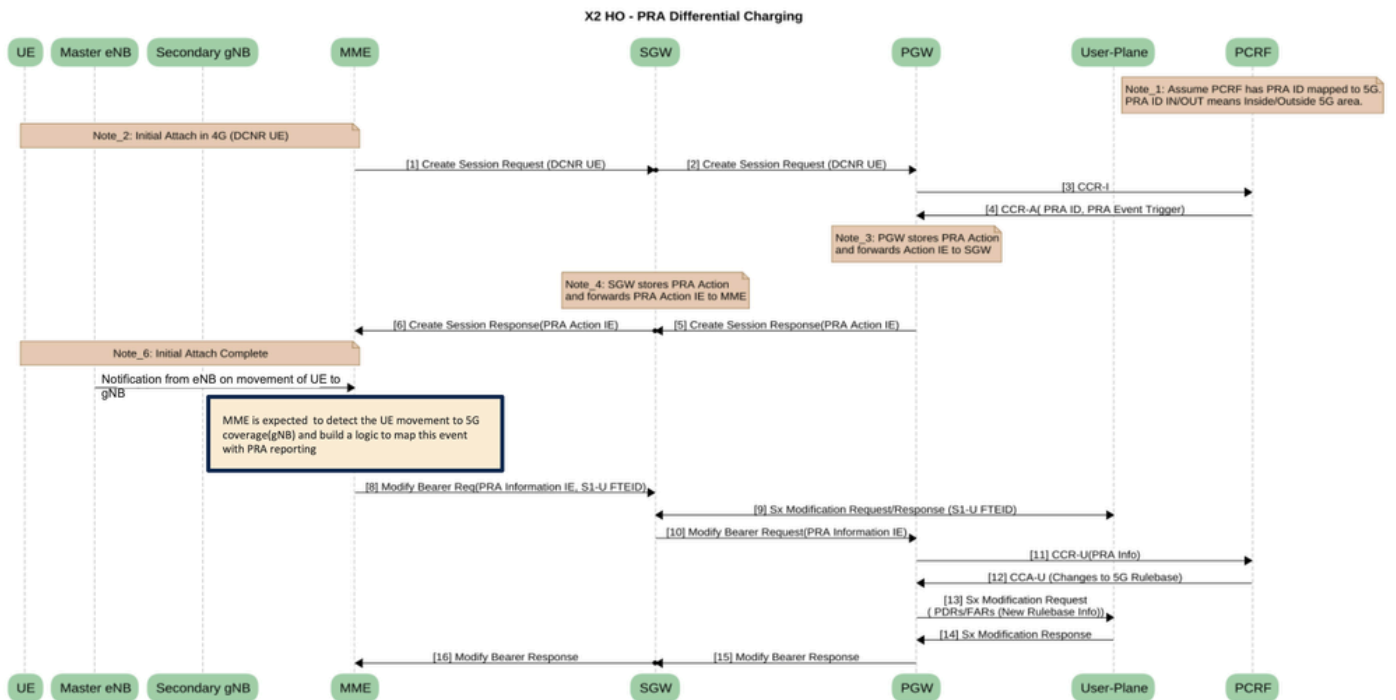
PRA	Área de informes de presencia
OCS	Sistema de cobro en línea
GW	Gateway (GGSN/PGW)
PCRF	Función de reglas de cobro y políticas
FREGAR	Método de procedimiento
MME	Entidad de gestión de movilidad
SGW	Gateway de servicio
PGW	Gateway de paquetes

Posibles impactos y consideraciones

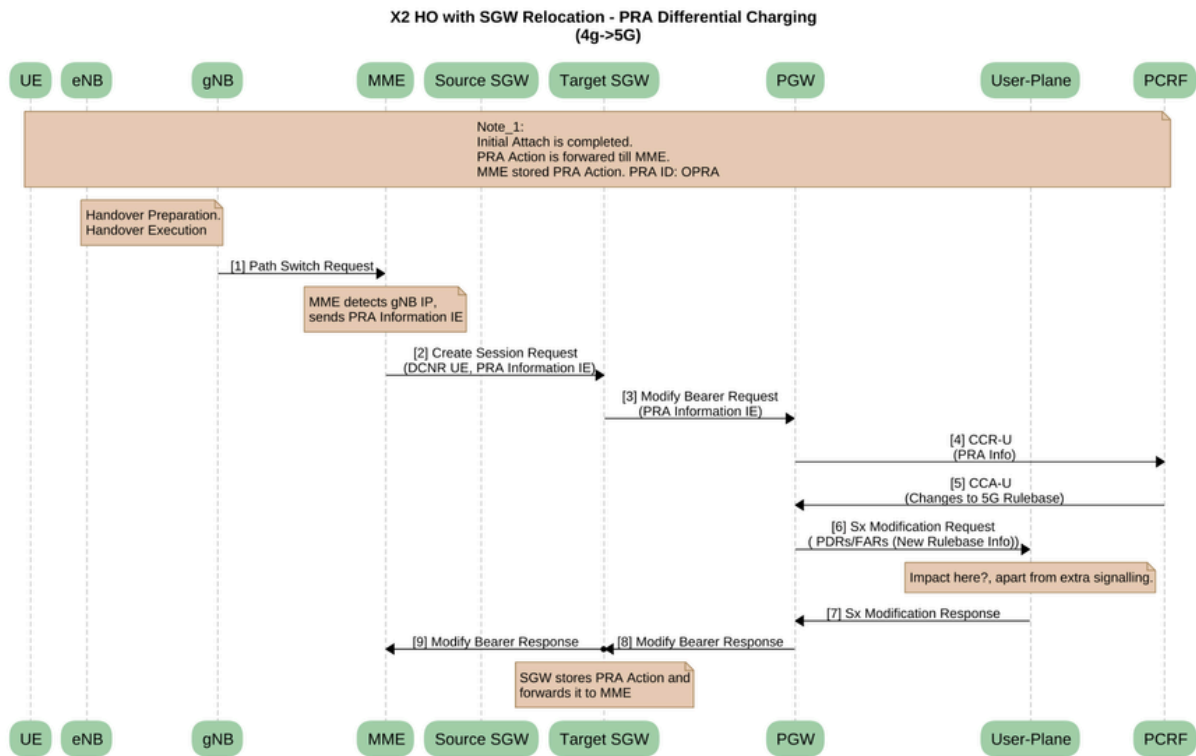
- Solución propuesta solo para el modo Option3x de la implementación de la NSA 5G.

- Dado que el seguimiento del movimiento de la UE se realiza de 4G a 5G y de 5G a 4G, este seguimiento se informa a SGW/PGW, por lo que se espera un número elevado de CCR-U.
- La solución propuesta es una personalización y no se ha implementado globalmente.
- Es necesario realizar pruebas de campo integrales en la red de VI
- Impacto en el rendimiento de CUPS UP/Legacy SPGW debido a la señalización adicional:
 - Impacto en el rendimiento (señalización adicional en SPGW + aumento de seis modificaciones en la solución CUPS)
 - El cambio frecuente de UE entre 4G/5G dará como resultado más señalización para PRA
 - Switches de flujo Slowpath/Fastpath debido a cambios en la base de reglas
- Cisco PCRF admite la función PRA
- La habilitación de la carga diferencial causará señalización adicional en la interfaz Gx, lo que puede afectar el rendimiento de PCRF.

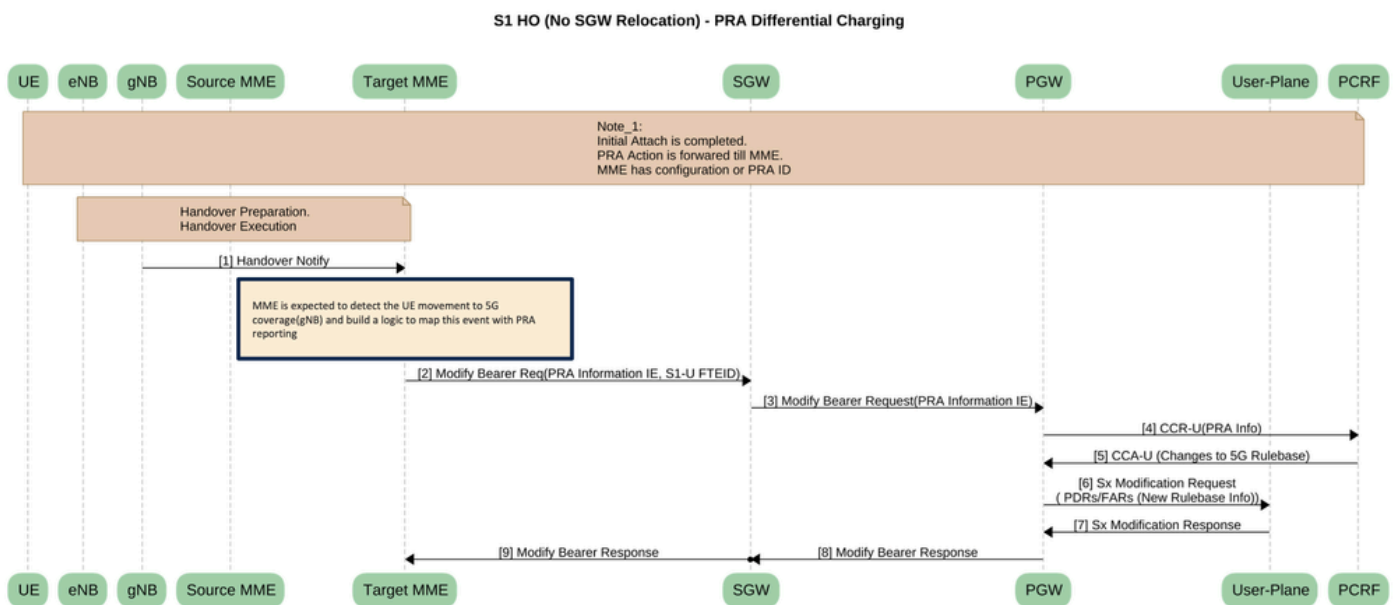
Flujo



X2-HO - Carga diferencial PRA

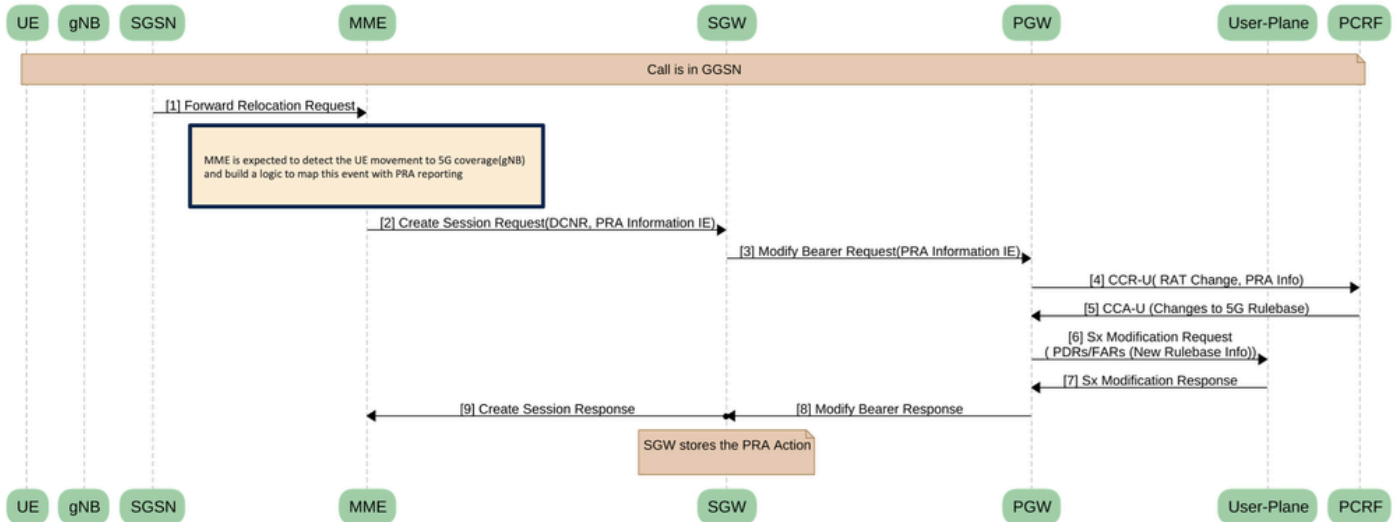


X2 HO con reubicación SGW - Carga diferencial PRA (4g*□g)



S1 HO (sin reubicación de SGW) - Carga diferencial PRA

GnGp (GGSN to PGW) HO - PRA Differential Charging (UE moving to 5g)



GnGp (GGSN a PGW) HO - Carga diferencial PRA (UE pasando a 5g)

Procedimiento

Cambios de configuración de fin de MME

- Configure pra-profile y asocie pra-profile en mme-service.
- Se pueden agregar hasta 50 subredes IPv4 y 50 subredes IPv6 a pra-profile. A partir de ahora, solo se admite el perfil pra.
- En cualquier momento, la asociación o desasociación de pra-profile de mme-service no da reinicio a mme-service.

```

config
  lte-policy
    pra-profile dcnr-5g-radio 5G-PRA
    gnb-s1u ipv6-prefix 2401:4900:4:84a4::/64
    gnb-s1u ipv6-prefix 2401:4900:2b::/48
    gnb-s1u ipv6-prefix 2401:4900:4:8601::2:540d
  exit
end
config
  context s1mme
    mme-service mme
    associate pra-profile dcnr-5g-radio 5G-PRA
  end

```

Cambios de configuración de GW

- Configure encode-supported-feature cno-uli bajo ims-auth-service.
- cno-uli Habilita La Función Presence Reporting Area Information Reporting.

- Configuración de RG independiente. RG se utilizará para informar sobre el uso de 5G.

```

configure
 context context_name
  ims-auth-service service_name
  policy-control
  diameter encode-supported-features cno-uli
  { default | no } diameter encode-supported-features
 end

config
 active-charging service ECS
  group-of-ruledefs NPR1_5G
  group-of-ruledefs-application gx-alias
  add-ruledef priority 2 ruledef RG_5G_default_IP_ANY_PrePaid
  add-ruledef priority 40 ruledef tethering_ip_ttl_RG
 exit

ruledef RG_5G_default_IP_ANY_PrePaid
 ip any-match = TRUE
 exit

rulebase <rulebase Name>
 action priority 702 static-and-dynamic ruledef RG_5G_default_IP_ANY_PrePaid charging-action 5G_IP_ANY_
 exit
 end

```

Notas:

- **diameter encode-supported-features** : habilita o deshabilita la codificación y el envío de AVP de características admitidas.

-

cno-uli : habilita la función de informes de información del área de informes de presencia.

-

no : elimina las funciones admitidas configuradas anteriormente.

-

default: aplica la configuración predeterminada para este comando.

Verificación

Wireshark Capture MME

Source	Destination	protocol	EPS Bearer ID	F-TEID IPv4	transportLayerAddress	Action	Inside Presence	AMBR	Info	uEAggregateMax
SGW-S11	MME-S11	GTPv2	5	172.25.64.221		Start Reporting chan...		300000	Create Session Response	
MME-S11	SGW-S11	GTPv2	5	100.92.59.57					Modify Bearer Request	
SGW-S11	MME-S11	GTPv2	5	10.1.159.103					Modify Bearer Response	
ENB	S1-MME	S1AP			2401:4900:4:84a4::82				E-RABModificationIndication	
MME-S11	SGW-S11	GTPv2	5				True		Modify Bearer Request	
SGW-S11	MME-S11	GTPv2	5	10.1.159.103					Modify Bearer Response	
S1-MME	ENB	S1AP							E-RABModificationConfirm	
SGW-S11	MME-S11	GTPv2	5					2000000	Update Bearer Request	
S1-MME	ENB	S1AP							UEContextModificationRequest	2000000000bits/s
MME-S11	SGW-S11	GTPv2	5						Update Bearer Response	
ENB	S1-MME	S1AP							UEContextModificationResponse	
ENB	S1-MME	S1AP							UEContextReleaseRequest [RadioNetwork-cause=user-ina...	
MME-S11	SGW-S11	GTPv2	5	100.92.59.57			False		Modify Bearer Request	
SGW-S11	MME-S11	GTPv2	5					300000	Update Bearer Request	
MME-S11	SGW-S11	GTPv2	5						Update Bearer Response	
SGW-S11	MME-S11	GTPv2	5	10.1.159.103					Modify Bearer Response	
SGW-S11	MME-S11	GTPv2	5					300000	Update Bearer Request	
S1-MME	ENB	S1AP							UEContextModificationRequest	3000000000bits/s
ENB	S1-MME	S1AP							UEContextModificationResponse	
MME-S11	SGW-S11	GTPv2	5						Update Bearer Response	
ENB	S1-MME	S1AP			2401:4900:4:84a4::82				E-RABModificationIndication	
MME-S11	SGW-S11	GTPv2	5				True		Modify Bearer Request	
SGW-S11	MME-S11	GTPv2	5	10.1.159.103					Modify Bearer Response	
S1-MME	ENB	S1AP							E-RABModificationConfirm	
SGW-S11	MME-S11	GTPv2	5					2000000	Update Bearer Request	
S1-MME	ENB	S1AP							UEContextModificationRequest	2000000000bits/s

ENB-UE-S1AP-ID: 7992141

Cuando UE se desplaza a 5G, Inside Presence Reporting muestra como True .

Cuando UE pasa a 4G, Inside Presence Reporting mostrarse como False .

Wireshark Capture GW

Source	Destination	protocol	EPS Bearer ID	Action	Inside Pres	AMBR	Charging-Rule-Base-Name	Rating-Group	Info
GW	Gx	DIAMETER					BHARTI_VOLUME_PLAN		cmd-Credit-Control Request(272) flags=RP-- appl=3GPP Gx(1)
Gx	GW	DIAMETER							cmd-Credit-Control Answer(272) flags=-P-- appl=3GPP Gx(1)
PGW-OUT	SGW-IN	GTPv2	5	Start Reporting change		300000			Create Session Response
PGW-OUT	SGW-IN	GTPv2	5	Start Reporting change		300000			Create Session Response
SGW-S11	MME-S11	GTPv2	5	Start Reporting change		300000			Create Session Response
MME-S11	SGW-S11	GTPv2	5						Modify Bearer Request
SGW-S11	MME-S11	GTPv2	5						Modify Bearer Response
GW	Gy	DIAMETER					PostpaidAirtelgprs.com	403	cmd-Credit-Control Request(272) flags=RP-- appl=Diameter
Gy	GW	DIAMETER						403	cmd-Credit-Control Answer(272) flags=-P-- appl=Diameter
MME-S11	SGW-S11	GTPv2	5		True				Modify Bearer Request
SGW-IN	PGW-OUT	GTPv2	5		True				Modify Bearer Request
SGW-IN	PGW-OUT	GTPv2	5		True				Modify Bearer Request
GW	Gx	DIAMETER					BHARTI_VOLUME_PLAN,BHARTI_VOLUME_PLAN_5G		cmd-Credit-Control Request(272) flags=RP-- appl=3GPP Gx(1)
Gx	GW	DIAMETER							cmd-Credit-Control Answer(272) flags=-P-- appl=3GPP Gx(1)
PGW-OUT	SGW-IN	GTPv2	5			2000000			Modify Bearer Request
PGW-OUT	SGW-IN	GTPv2	5						Update Bearer Request
PGW-OUT	SGW-IN	GTPv2	5						Modify Bearer Response
SGW-S11	MME-S11	GTPv2	5						Modify Bearer Response
PGW-OUT	SGW-IN	GTPv2	5			2000000			Update Bearer Request
SGW-S11	MME-S11	GTPv2	5			2000000			Update Bearer Request
GW	Gy	DIAMETER					PostpaidAirtelgprs.com	623	cmd-Credit-Control Request(272) flags=RP-- appl=Diameter
MME-S11	SGW-S11	GTPv2	5						Update Bearer Response
SGW-IN	PGW-OUT	GTPv2	5						Update Bearer Response
SGW-IN	PGW-OUT	GTPv2	5						Update Bearer Response
Gy	GW	DIAMETER						623	cmd-Credit-Control Answer(272) flags=-P-- appl=Diameter
MME-S11	SGW-S11	GTPv2	5		False				Modify Bearer Request
SGW-IN	PGW-OUT	GTPv2	5		False				Modify Bearer Request
SGW-IN	PGW-OUT	GTPv2	5		False				Modify Bearer Request
GW	Gx	DIAMETER					BHARTI_VOLUME_PLAN_5G,BHARTI_VOLUME_PLAN		cmd-Credit-Control Request(272) flags=RP-- appl=3GPP Gx(1)
Gx	GW	DIAMETER							cmd-Credit-Control Answer(272) flags=-P-- appl=3GPP Gx(1)
PGW-OUT	SGW-IN	GTPv2	5						Modify Bearer Response
PGW-OUT	SGW-IN	GTPv2	5			300000			Update Bearer Request

Puede ver cuando UE se traslada al uso de área 5G notificado con RG: 623, mientras que para el uso 4G notificado con RG: 403.

DRA recibirá el estado del área de informes de presencia como En el área (0) cuando UE está en 5G o fuera del área (1) cuando UE está en 4G desde GW,


```

  ✓ Supported-Features: 0000010a400000c00028af0000275800001000028af000000100002768000010...
    > AVP: Vendor-Id(266) l=12 f=M- val=10415
    > AVP: Feature-List-ID(629) l=16 f=V-- vnd=TGPP val=1
    ✓ AVP: Feature-List(630) l=16 f=V-- vnd=TGPP val=8388609
      AVP Code: 630 Feature-List
      > AVP Flags: 0x80, Vendor-Specific: Set
      AVP Length: 16
      AVP Vendor Id: 3GPP (10415)
      ✓ GX Feature-List Flags: 0x00800001
        0... .. = CondPolicyInfo: Not supported
        .0.. .. = NetLoc-Untrusted-WLAN: Not supported
        ..0. .... = TSC: Not supported
        ...0 .... = NBIFOM: Not supported
        ....0... .. = ExUsage: Not supported
        .....0.. .. = ResShare: Not supported
        .....0. .... = Mission Critical QCIs: Not supported
        .....0. .... = P-CSCF Restoration Enhancement: Not supported
        .....1... .. = Presence Reporting Area Information reporting: Supported
        .....0..... .. = RAN and/or MME release cause: Not supported

```

CCR-I

Cuando MME informa de que el área de informes de presencia es verdadera, GW envía **CCR-I** a PCRF con **Presence Reporting Area Information : Supported**.

```

  ✓ AVP: Presence-Reporting-Area-Information(2822) l=44 f=V-- vnd=TGPP
    AVP Code: 2822 Presence-Reporting-Area-Information
    > AVP Flags: 0x80, Vendor-Specific: Set
    AVP Length: 44
    AVP Vendor Id: 3GPP (10415)
  ✓ Presence-Reporting-Area-Information: 00000b05800000f00028af80000000000b0580000f00028af8000000
    > AVP: Presence-Reporting-Area-Identifier(2821) l=15 f=V-- vnd=TGPP val=800000
      ✓ AVP: Presence-Reporting-Area-Identifier(2821) l=15 f=V-- vnd=TGPP val=800000
        AVP Code: 2821 Presence-Reporting-Area-Identifier
        > AVP Flags: 0x80, Vendor-Specific: Set
        AVP Length: 15
        AVP Vendor Id: 3GPP (10415)
        Presence-Reporting-Area-Identifier: 800000
        Padding: 00
  ✓ AVP: Event-Trigger(1006) l=16 f=VM- vnd=TGPP val=CHANGE_OF_UE_PRESENCE_IN_PRESENCE_REPORTING_AREA_REPORT (48)
    AVP Code: 1006 Event-Trigger
    > AVP Flags: 0xc0, Vendor-Specific: Set, Mandatory: Set
    AVP Length: 16
    AVP Vendor Id: 3GPP (10415)
    Event-Trigger: CHANGE_OF_UE_PRESENCE_IN_PRESENCE_REPORTING_AREA_REPORT (48)

```

CCA-I

```

> AVP: Session-Id(263) l=71 f=-M- val=0001-diamproxy.ue.pracups.gx;221084798;329321261;63a0c5ba-2d02
> AVP: Auth-Application-Id(258) l=12 f=-M- val=3GPP Gx (16777238)
> AVP: Origin-Host(264) l=37 f=-M- val=0001-diamproxy.ue.pracups.gx
> AVP: Origin-Realm(296) l=41 f=-M- val=pgw.mnc054.mcc405.3gppnetwork.org
> AVP: Destination-Realm(283) l=35 f=-M- val=delsdp85vip.airtelindia.com
> AVP: CC-Request-Type(416) l=12 f=-M- val=UPDATE_REQUEST (2)
> AVP: CC-Request-Number(415) l=12 f=-M- val=1
> AVP: Destination-Host(293) l=33 f=-M- val=delsdp85a.airtelindia.com
> AVP: Origin-State-Id(278) l=12 f=-M- val=1670878206
> AVP: Subscription-Id(443) l=40 f=-M-
> AVP: Subscription-Id(443) l=44 f=-M-
> AVP: Framed-IP-Address(8) l=12 f=-M- val=100.72.107.141 (100.72.107.141)
> AVP: Framed-IPv6-Prefix(97) l=18 f=-M- val=2401:4900:5db1:f7e7::/64
> AVP: User-Equipment-Info(458) l=44 f=-M-
> AVP: Called-Station-Id(30) l=22 f=-M- val=airtelgprs.com
> AVP: Event-Trigger(1006) l=16 f=VM- vnd=TGPP val=CHANGE_OF_UE_PRESENCE_IN_PRESENCE_REPORTING_AREA_REPORT (48)
> AVP: Access-Network-Charging-Address(501) l=18 f=VM- vnd=TGPP val=117.96.117.8 (117.96.117.8)
✓ AVP: Presence-Reporting-Area-Information(2822) l=44 f=V-- vnd=TGPP
  AVP Code: 2822 Presence-Reporting-Area-Information
  > AVP Flags: 0x80, Vendor-Specific: Set
  AVP Length: 44
  AVP Vendor Id: 3GPP (10415)
✓ Presence-Reporting-Area-Information: 00000b05800000f000028af80000000000b07800001000028af00000000
  > AVP: Presence-Reporting-Area-Identifier(2821) l=15 f=V-- vnd=TGPP val=800000
  ✓ AVP: Presence-Reporting-Area-Status(2823) l=16 f=V-- vnd=TGPP val=In area (0)
    AVP Code: 2823 Presence-Reporting-Area-Status
    > AVP Flags: 0x80, Vendor-Specific: Set
    AVP Length: 16
    AVP Vendor Id: 3GPP (10415)
    Presence-Reporting-Area-Status: In area (0)

```

CCR-U

Source	Destinati	APN-Agr	CC-Req	Prese	RAT	QoS-	Info	Charging-Rule-Ba	Event-Trigger
GW-GX	DRA-GX	2147484900	INITIAL_RE...		EUTRAN	QCI_9	cmd=Credit-Control Request(
DRA->PCRF	PCRF	2147484900	INITIAL_RE...		EUTRAN	QCI_9	cmd=Credit-Control Request(
PCRF	DRA->PCRF	3000000000	INITIAL_RE...			QCI_9	cmd=Credit-Control Answer(2	BHARTI_NPRI1	QOS_CHANGE,RAT_CHANGE,PLMN_CHANGE,DEFAULT_EPS_BEARER_QOS_CHANGE,REVALIDATION_TIMEOUT
DRA-GX	GW-GX	3000000000	INITIAL_RE...			QCI_9	cmd=Credit-Control Answer(2	BHARTI_NPRI1	QOS_CHANGE,RAT_CHANGE,PLMN_CHANGE,DEFAULT_EPS_BEARER_QOS_CHANGE,REVALIDATION_TIMEOUT,CHANGE_OF_UE_PRESENCE_IN_PRESENCE_REPORTING_AR...
GW-GX	DRA-GX		UPDATE_REQ...	In area			cmd=Credit-Control Request(CHANGE_OF_UE_PRESENCE_IN_PRESENCE_REPORTING_AREA_REPORT
DRA->PCRF	PCRF		UPDATE_REQ...		GAN		cmd=Credit-Control Request(
PCRF	DRA->PCRF	2000000000	UPDATE_REQ...			QCI_6	cmd=Credit-Control Answer(2	BHARTI_NPRI1,BHARTI_NPRI1_5G	QOS_CHANGE,RAT_CHANGE,PLMN_CHANGE,DEFAULT_EPS_BEARER_QOS_CHANGE,REVALIDATION_TIMEOUT
DRA-GX	GW-GX	2000000000	UPDATE_REQ...			QCI_6	cmd=Credit-Control Answer(2	BHARTI_NPRI1,BHARTI_NPRI1_5G	QOS_CHANGE,RAT_CHANGE,PLMN_CHANGE,DEFAULT_EPS_BEARER_QOS_CHANGE,REVALIDATION_TIMEOUT,CHANGE_OF_UE_PRESENCE_IN_PRESENCE_REPORTING_AR...
GW-GX	DRA-GX		UPDATE_REQ...	Out of...			cmd=Credit-Control Request(CHANGE_OF_UE_PRESENCE_IN_PRESENCE_REPORTING_AREA_REPORT
DRA->PCRF	PCRF		UPDATE_REQ...		EUTRAN		cmd=Credit-Control Request(
PCRF	DRA->PCRF	3000000000	UPDATE_REQ...			QCI_9	cmd=Credit-Control Answer(2	BHARTI_NPRI1_5G,BHARTI_NPRI1	QOS_CHANGE,RAT_CHANGE,PLMN_CHANGE,DEFAULT_EPS_BEARER_QOS_CHANGE,REVALIDATION_TIMEOUT
DRA-GX	GW-GX	3000000000	UPDATE_REQ...			QCI_9	cmd=Credit-Control Answer(2	BHARTI_NPRI1_5G,BHARTI_NPRI1	QOS_CHANGE,RAT_CHANGE,PLMN_CHANGE,DEFAULT_EPS_BEARER_QOS_CHANGE,REVALIDATION_TIMEOUT,CHANGE_OF_UE_PRESENCE_IN_PRESENCE_REPORTING_AR...
GW-GX	DRA-GX		UPDATE_REQ...	In area			cmd=Credit-Control Request(CHANGE_OF_UE_PRESENCE_IN_PRESENCE_REPORTING_AREA_REPORT
DRA->PCRF	PCRF		UPDATE_REQ...		GAN		cmd=Credit-Control Request(
PCRF	DRA->PCRF	2000000000	UPDATE_REQ...			QCI_6	cmd=Credit-Control Answer(2	BHARTI_NPRI1,BHARTI_NPRI1_5G	QOS_CHANGE,RAT_CHANGE,PLMN_CHANGE,DEFAULT_EPS_BEARER_QOS_CHANGE,REVALIDATION_TIMEOUT
DRA-GX	GW-GX	2000000000	UPDATE_REQ...			QCI_6	cmd=Credit-Control Answer(2	BHARTI_NPRI1,BHARTI_NPRI1_5G	QOS_CHANGE,RAT_CHANGE,PLMN_CHANGE,DEFAULT_EPS_BEARER_QOS_CHANGE,REVALIDATION_TIMEOUT,CHANGE_OF_UE_PRESENCE_IN_PRESENCE_REPORTING_AR...

GW - DRA - PCRF

Aquí puede ver que cada vez que DRA recibe el estado de área de informes de presencia como En el área (0) o Fuera del área (1) de GW, envía el tipo de velocidad como GAN y EUTRAN respectivamente hacia PCRF. En base a este tipo de velocidad, PCRF está cambiando la base de reglas y modificando QOS para 4G y 5G.

Acerca de esta traducción

Cisco ha traducido este documento combinando la traducción automática y los recursos humanos a fin de ofrecer a nuestros usuarios en todo el mundo contenido en su propio idioma.

Tenga en cuenta que incluso la mejor traducción automática podría no ser tan precisa como la proporcionada por un traductor profesional.

Cisco Systems, Inc. no asume ninguna responsabilidad por la precisión de estas traducciones y recomienda remitirse siempre al documento original escrito en inglés (insertar vínculo URL).