

ユーザプレーン機能でのCUPSファーマッファリング制限制御

内容

[はじめに](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[環境](#)

[FARの基本概念](#)

[バックグラウンド情報](#)

[問題の説明](#)

[DDN成功シナリオコールフロー](#)

[DDN障害シナリオのコールフロー](#)

[ソリューションの概要](#)

[コンフィギュレーション](#)

[検証](#)

[関連情報](#)

はじめに

このドキュメントでは、Cisco CUPS製品で使用可能なFARファーマッファリング制限機能の概念、実装、および利点について説明します。

前提条件

要件

次の項目に関する知識があることが推奨されます。

- Long Term Evolution(LTE)モビリティ
- コントロールプレーンおよびユーザプレーン機能(CUPS)アーキテクチャ

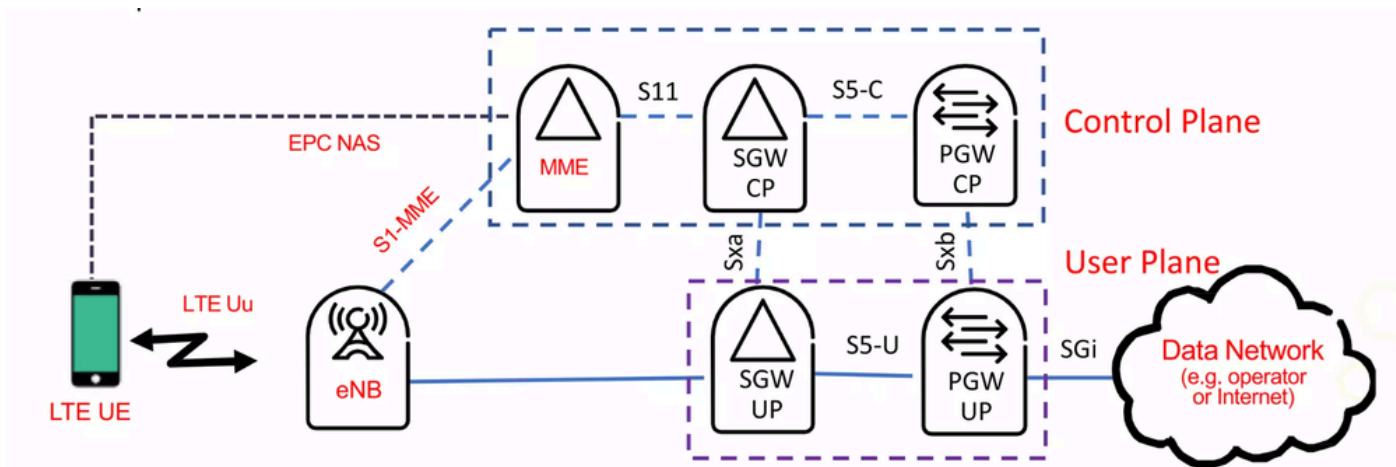
使用するコンポーネント

このドキュメントの内容は、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな(デフォルト)設定で作業を開始しています。本稼働中のネットワークでは、各コマンドによって起こる可能性がある影響を十分確認

してください。

環境



環境

FARの基本概念

Forwarding Action Rule (FAR ; 転送アクションルール) では、ユーザプレーン機能(Serving Gateway(SGW)-UまたはPDN Gateway(PGW)-U)が、対応するPacket Detection Rule (PDR ; パケット検出ルール) に一致するパケットに対して実行するアクションを指定します。 FARで指定できるアクションは次のとおりです。

- 指定された宛先(インターネット/パケットデータネットワーク(PDN)またはeNodeBなど)にパケットを転送します。
- パケットを廃棄
- パケットの複製 (合法的傍受またはトラフィックミラーリングの目的で使用)
- パケットをバッファリングする。この場合、関連するバッファリングアクションルールで、バッファリングおよびコントロールプレーン機能への通知に使用するパラメータを指定できる

基本的にFARにより、コントロールプレーンでは、ユーザプレーンのトラフィックフローとポリシーの適用をリモートかつ動的に管理できます。これは、CUPSアーキテクチャの柔軟性とスケーラビリティのメリットにとって重要です。

バックグラウンド情報

User Equipment (UE ; ユーザ機器) がアイドル状態になると、Mobility Management Entity (MME ; モビリティ管理エンティティ) は、UEのすべてのS1-Uベアラをリリースするために、SGW-CにRelease Access Bearer Request(RAQ)を送信します。同時に、SGW-CはSGW-Uにすべてのダウンリンクパケットをドロップし、ベアラ状態をアイドルに更新するように通知し、ユーザプレーン機能はデフォルトでダウンリンクデータのバッファリングを特定の制限に開始します。

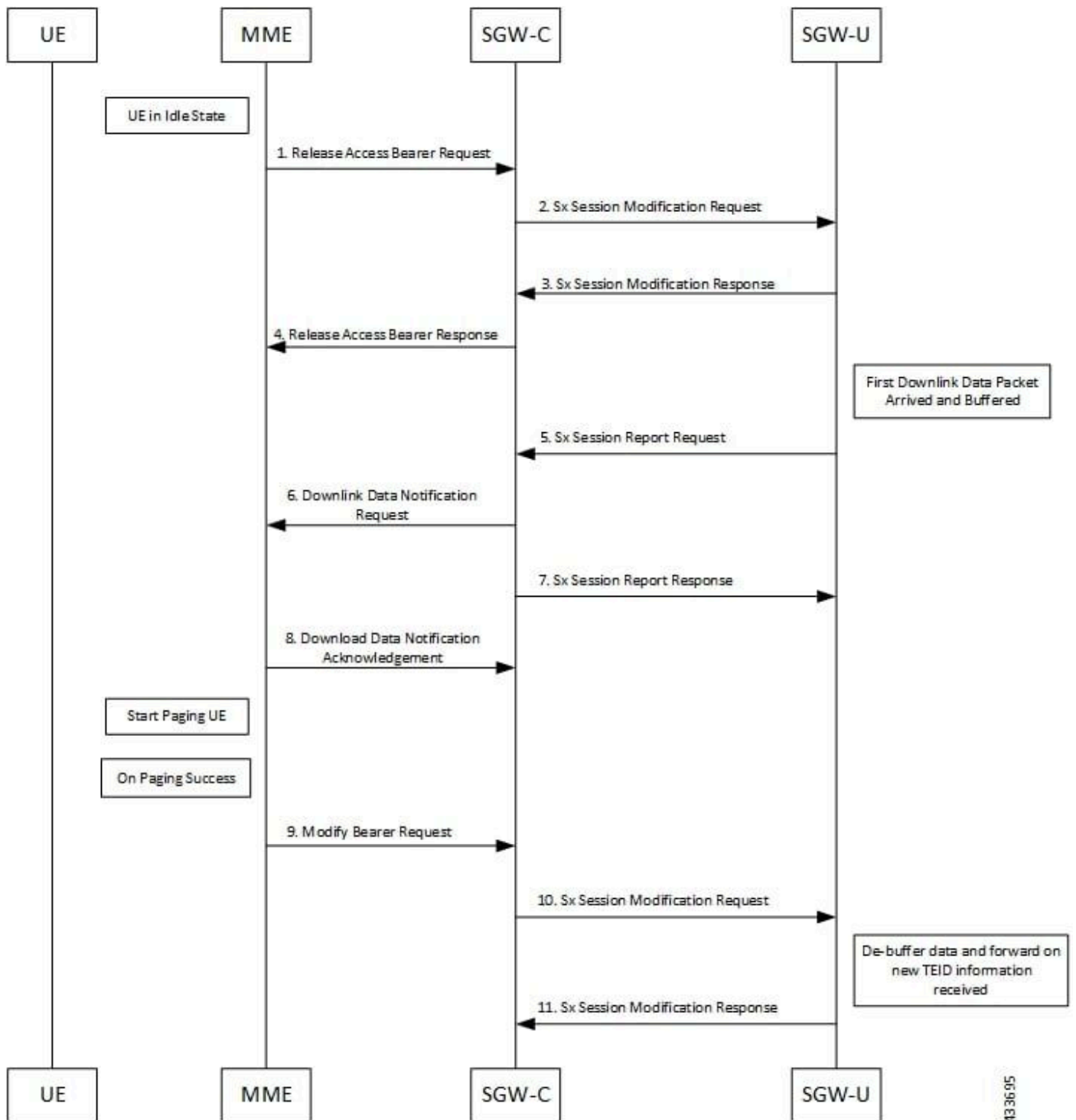
すべてのユーザプレーンが応答すると、コントロールプレーンはサブスクライバコンテキストを更新し、ベアラが解放されたことをMMEに通知します。この手順により、サブスクライバが非アクティブな間、必要な消費リソースがすべて解放されます。このメカニズムにより、UEの状態遷移とネットワーク内のリソース使用率を効率的に管理できます。

問題の説明

通常のシナリオでは、UEがアイドル状態になるたびに、ユーザプレーン機能がダウンリンクデータのバッファリングを開始します。デフォルトでは、CUPSプラットフォームで最大5つのパケットがFARごとにバッファリングされます。SGW-Uで最初のダウンリンクデータパケット(DDP)を受信すると、SGW-Cはダウンリンクデータ通知(DDN)要求をMMEに送信して、ダウンリンク(DL)トラフィックを受け入れるための可用性をチェックするためにUEのページングを開始します。ページングが成功すると、MMEはSGW-CにModify Bearer Request(MCR)を送信します。これにより、すでにキューに入っているデータパケットのバッファリングを解除し、以前と同様にDLパケットの転送を開始することがSGW-Uに通知されます。

何らかの理由でMMEがUEにページングできない場合、またはSGW-Uでのこの5つのパケットバッファ制限しきい値に達する前にMMEがUEからページング成功応答を取得できなかった場合は、ダウンリンク方向のDDNバッファオーバーフロー廃棄パケットが増加する可能性があります。その結果、エンドユーザのモバイルデータサービスの品質が低下する可能性があり、ネットワーク全体のパフォーマンスとユーザエクスペリエンスに影響を与える可能性があります。

DDN成功シナリオコールフロー

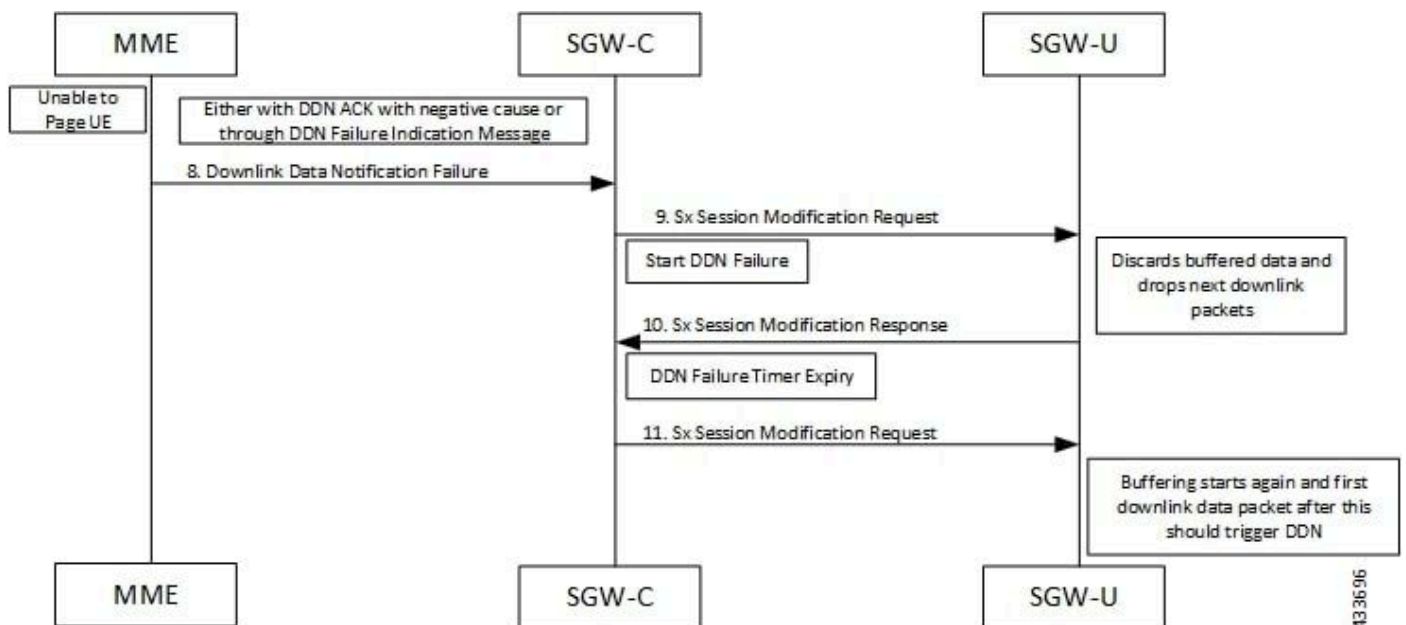


DDN成功シナリオコールフロー

1. MMEは、そのUEのすべてのベアラのダウンリンクのリモートトンネルエンドポイント識別子(TEID)をリリースするために、SGW-Cにリリースアクセスベアラ要求(RAQ)を送信します。
2. リリースアクセスベアラ要求が到着すると、SGW-Cは、すべてのPDNのSx Modification Requestのバッファとして適用アクションを使用してFARを更新することにより、同じことをSGW-Uに通知します。
3. SGW-Uは、対応するPDNのSGW-Uでバッファリングを適用した後にSx Modification応答を送信します。
4. SGW-CはMMEにリリースアクセスベアラ応答を送信します。

5. SGW-Uに到着する最初のダウンリンクデータは、SGW-CへのSxレポート要求 (ダウンリンクデータレポートのレポートタイプ) をトリガーします。
6. Sx Report Requestメッセージが到着すると、SGW-CはMMEへのDDN要求メッセージを開始します。
7. SGW-CがSGW-UにSx Report Responseメッセージを送信
8. MMEがUEに向けてページング要求を送信できる場合、DDN確認応答メッセージで原因を「Request Accepted」として設定し、SGW-Cに送信します。
9. ページングが成功すると、MMEはSGWでS1-U接続を設定するeNodeB TEIDを使用してModify Bearer要求をS-GWに送信します。
10. SGW-CがSGW-Uに対し、新しいTEID情報に関する更新されたFARを含むSx変更要求を送信します。SGW-UはバッファされたすべてのデータをeNodeB経由でUEに転送できるようになりました。
11. SGW-UがSGW-CにSx Modification応答を送信します。

DDN障害シナリオのコールフロー



DDN障害シナリオのコールフロー

1. MMEは、そのUEのすべてのベアラのダウンリンクリモートTEIDをリリースするために、SGW-Cにリリースアクセスベアラ要求を送信します。
2. リリースアクセスベアラ要求が到着すると、SGW-Cは、すべてのPDNのSx Modification RequestのバッファとしてApply Actionを使用してFARを更新することで、同じことをSGW-Uに通知します。
3. SGW-Uは、対応するPDNのSGW-Uでバッファリングを適用した後にSx Modification応答を送信します。
4. SGW-CはMMEにリリースアクセスベアラ応答を送信します。
5. SGW-Uに到着する最初のダウンリンクデータは、SGW-CへのSxレポート要求 (ダウンリンクデータレポートのレポートタイプ) をトリガーします。
6. Sx Report Requestメッセージが到着すると、SGW-CはMMEへのDDN要求メッセージを開始します。
7. SGW-CがSGW-UにSx Report Responseメッセージを送信

8. MMEがUEにページングできない場合、関連する原因でDDN要求を拒否できます。

または

MMEがDDN要求を受け入れると、UEがページングに 응답しなかったことをSGW-Cに示すために、後でDDN障害表示を送信します。

9. SGW-CはDDN障害を受信したため、次のDDNの送信を即座に停止するために、SGW-CはDDN障害タイマーを開始します。SGW-Cは、バッファされたパケットを破棄するためにDrop Buffered(DROBU)フラグを付けてSx Modification Request(SCOR)を送信し、後続のパケットをドロップするために「drop」としてアクションを適用します。

10. SGW-UがSGW-CにSx Modification Responseを送信

11. DDN障害タイマーが期限切れになると、SGW-Cはバッファリングを再開するためにバッファとしてApply Actionを使用してSx変更を開始します。

12. 「[DDN成功シナリオ](#)」コールフローのステップ3から続くステップがあります。

ソリューションの概要

ユーザプレーンのFARごとにバッファされるパケットの数は、Cisco CUPSコントロールプレーンで設定できます。これにより、Active Charging Service(ACS)サブシステムで使用可能なCLI `buffering-limit far-max-packets <num>`を使用して、この5つのパケットバッファの制限を克服できます。オペレータは、コールモデルに応じてFARバッファ制限を制御するために1 ~ 128の範囲の値を決定し、Quality of Service(QoS)を最適化してパケットドロップを削減することで、UEエクスペリエンスを向上させ、ネットワーク全体のパフォーマンスを向上させることができます。

コンフィギュレーション

```
[local]hostname# configure
[local]hostname(config)# active-charging service ecs
[local]hostname(config-acs)# buffering-limit far-max-packets <num>
[local]hostname(config-acs)# end
[local]hostname#
[local]hostname# push config-to-up all
```

検証

```
show user-plane-service statistics drop-counter
Packet Drop Data Statistics:
-----
NAT packets processing failure:
    NAT on demand handling:          0
```

IP allocation is in progress:	0
ICMP Packet translation:	0
Invalid Callid:	0
Invalid Header:	0
ICMP Payload Parse Failure:	0
FIREWALL packets processing failure:	
Policy not found:	0
No Matching GX rule found:	32362
Flow apply action:	
Discard:	0
Readdress Failure:	0
Redirect-URL:	0
Packet exceeds the MTU size:	1007742185
Failure in processing FAR Buffer packets:	21
FAR Apply Action Drop:	28792512
Traffic Steering Failure:	0
QER Gate Status Closed:	0
Content-filtering Discard Action:	0
IP Header Validation Failed:	6020295
ADF level failure:	
UL TEID/QFI key mismatch:	0
DL TFT mismatch:	0
DL QFI mismatch:	0
URL Blacklisting Discard Action:	0
DDN buffer overflow drop packets:	11
APN AMBR Packets Drop:	5
ITC Packets Drop:	263040006
ACL Drop:	31149173
CC Dropped Packets:	1513522
FastPath Misc Drops:	
Overload Protection:	0
Invalid Client:	0
Stream ID 0:	0
Invalid Stream ID:	145
OHR Mismatch Packet Drops:	7091753

「DDNバッファオーバーフロー廃棄パケット」カウンタを、デフォルトのbuffering-limit far-max-packetsの値 (5) と、同じコールモデルフレーバーと継続時間を持つ、5よりも高い別の値と比較します。値が5より大きい場合は、このカウンタの値が減少します。

関連情報

- https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/upc/21-28/cups-cp-admin/21-28-upc-cups-cp-admin-guide/m_saegw-idle-buffering.html
- [シスコのテクニカルサポートとダウンロード](#)

翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。