Service Mission Critical Data (MCData)

EFORT
http://www.efort.fr

1. Introduction

Le service MCData (Mission Critical Data) supporte la communication entre deux usagers (communication privée) ou entre un groupe d'usagers (communication groupe) où chacun d'entre eux a la capacité de :

- Partager des données via Short Data Service (SDS)
  - Envoyer un SDS standalone message via le plan contrôle (SIP MESSAGE) pour un message court.
  - Etablir une session SIP pour SDS et envoyer un SDS standalone message via le plan usager en utilisant le protocole MSRP/TCP/IP ou MSRP/TLS/TCP/IP pour un message long.
  - Etablir une session SIP pour SDS session représentant une session chat dans laquelle il est possible échanger autant de messages que nécessaire, tous transportés sur MSRP/TCP/IP ou MSRP/TLS/TCP/IP.
- Partager des fichiers via File Distribution (FD) service
  - Envoyer le fichier via HTTP POST à un MCData Content Server, puis envoyer l'URL aux participants via SDS afin qu'ils puissent downloader le fichier via HTTP GET.
  - Envoyer le fichier via le plan usager. Dans ce cas, l'usager établit une session SIP pour le transfert de fichier, puis envoie le fichier aux participants via le plan user en utilisant le protocole MSRP/TCP/IP ou MSRP/TLS/TCP/IP.
- Echanger un flux de données en streaming (data streaming)
  - Le streaming de données est une capacité fondamentale du service MCData pour des communications privées et de groupe. Le data streaming s'applique à des données de petite taille qui évoluent constamment. Un des exemples les plus évidents est celui des données recueillies par des capteurs tels des senseurs d'humidité ou de température. Au niveau médical, le data streaming prend tout son sens pour surveiller l'état des patients et détecter une éventuelle rupture avant qu'elle ne se produise. La technologie est aussi primordiale pour développer les applications comme les opérations chirurgicales à distance. On peut facilement imaginer ce qu'un retard infime dans le traitement des données pourrait engendrer comme conséquence désastreuse. Le data streaming fait déjà partie intégrante de notre quotidien et la tendance devrait croître. Son développement va de pair avec le développement de l'Internet des objets (IoT).
- Echanger des données via IP Connectivity service.
  - Etablir une session IP Connectivity pour échanger des données de manière sécurisée.
  - La connectivité IP peut être utilisée pour les applications MCData basées sur le paradigme client-serveur IP. Cette connectivité IP est vue comme un tunnel IP pouvant transporter tout type de flux applicatif de manière sécurisée (FTP, HTTP, SMTP, etc). Il s'agit du concept de VPN. L'UE peut contenir un client utilisant un service dans le réseau (par exemple un policier accédant à un serveur sur l'Intranet de la police depuis son UE). Le tunnel IP sécurisé est établi via une session SIP. Le plan usager utilise GRE (Generic Routing Encapsulation).

NOTE : Alors que le streaming video fait partie du service MCVideo, le transfert d'un clip vidéo stocké sous forme de fichier contenenant des données vidéo est couvert par ce service MCData.

Le but de ce tutoriel est de décrire les services MCData SDS et FD et les call flows associés.

2. Service SDS

2.1. SDS Standalone message émis sur le plan contrôle

Il s 'agit du mode de communication qui survient sans établissement de session SIP. Ce mode fournit une communication unidirectionnelle. Bien entendu, un usager peut répondre à son tour à un message qui lui a été envoyé, mais son message est indépendant de celui reçu. Il s'agit alors de deux standalone messages.
Pour un standalone message émis sur le plan contrôle, le message est directement transporté dans le body d 'une requête SIP MESSAGE sous forme d'un body DATA PAYLOAD. L'émetteur du message peut demander de recevoir un acquittement de livraison et de lecture du standalone message envoyé. La demande de notification de livraison et de lecture du message envoyé est présente dans un body SDS SIGNALING PAYLOAD. La requête SIP MESSAGE est émise par User A au MCDATA server. Ce dernier route la requête au destinataire, à savoir User B. Le destinataire confirme la réception de la requête SIP MESSAGE par la réponse 200 OK. User B émet à son tour une requête SIP MESSAGE pour notifier la livraison et la lecture du standalone message. La notification est présente dans un body SDS NOTIFICATION. Le message à émettre doit être de petite taille, e.g., taille inférieure à 1300 octets.
Le standalone message peut être émis à un usager ou un groupe d'usagers. S'il est émis à un groupe d'usagers, le MCData Server duplique la requête SIP MESSAGE et l'émet individuellement à chaque membre du groupe. Lorsque le MCData Server reçoit la notification de livraison et de lecture de chaque membre du groupe, il regroupe les notifications et les envoie dans une seule requête SIP MESSAGE à l'émetteur du standalone message.
La figure 1 décrit l'envoi d'un standalone message sur le plan contrôle et la notification de livraison et de lecture par le récepteur du standalone message.

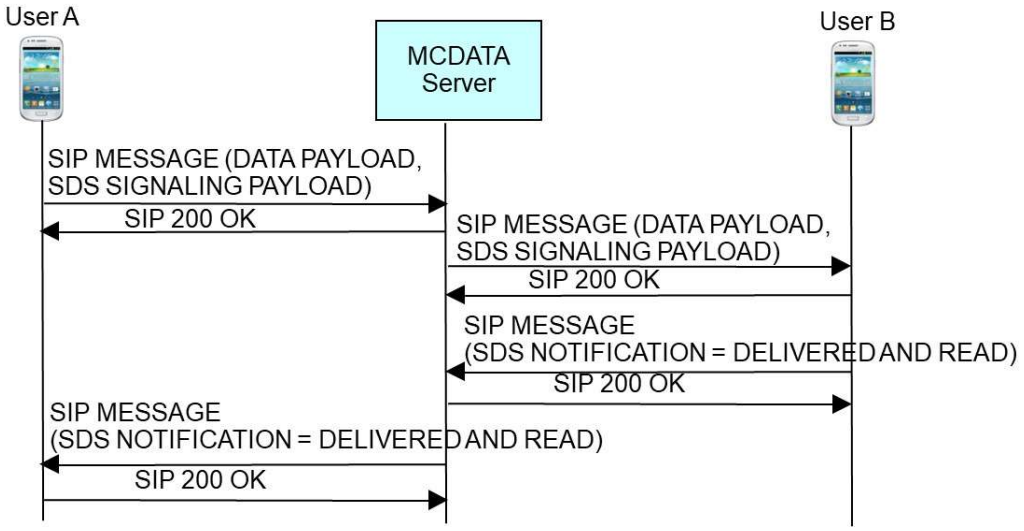

Figure 1 : Envoi d'un SDS standalone message sur le plan contrôle

2.2. SDS Standalone message émis sur le plan usager

Afin de permettre l ’échange d’un standalone message de grande taille (e.g., supérieure à 1300 octets), le contenu n ’est pas inséré dans le body d ’une requête SIP MESSAGE mais transporté dans un paquet MSRP (Message Session Relay Protocol). Le standalone message est donc envoyé sur le plan usager. La paquet MSRP SEND contient deux bodies, le body DATA PAYLOAD et le body SDS SIGNALING PAYLOAD. Chaque paquet MSRP SEND est acquitté par une réponse 200 OK. Un paquet MSRP SEND est émis par le récepteur du standalone message contenant un body SDS NOTIFICATION pour notifier la livraison et la lecture du standalone message. Une session SIP est établie entre les parties (émetteur et récepteur pour un one-to-one message et émetteur et récepteurs pour un message à délivrer à un groupe) avec MSRP pour le transport du standalone message sur le plan usager. Cette session SIP ne doit pas être confondue avec une session SDS. Une session SDS est utilisée pour un chat où les usagers participant à la session SDS peuvent s’échanger autant de messages qu’ils le souhaitent (Cf clause 2.3). La session SIP est uniquement utilisée afin de transmettre exactement un standalone message et recevoir, si demandée, la notification de livraison et de lecture du standalone message. La session SIP est ensuite terminée. La figure 2 décrit l’envoi d’un standalone message sur le plan usager.

RTP est un protocole du plan usager permettant le transport de flux tels que audio et vidéo dans le contexte d ’une session multimédia.
Pour échanger des médias tel que des messages ou des fichiers, il faut un protocole du plan usager adapté. Le protocole choisi dans le contexte IMS et MCData est MSRP (Message Session Relay Protocol).
MSRP est un protocole fonctionnant en mode connecté pour échanger des messages (ou/et des fichiers) dans le contexte d ’une session. MRSP ne place aucune restriction sur la taille de message ou sur le type de contenu.
Il existe deux recommandations principales concernant MSRP : RFC 4975 est la spécification de base, et le RFC 4976 spécifie des extensions relai, qui facilitent la traversée de réseaux multiples (en particulier lorsque des firewalls sont présents sur le chemin du message).
MSRP fonctionne dans le contexte d ’une session. Il s ’agit d ’un protocole du plan usager uniquement. SIP est utilisé pour établir et libérer la session multimédia. MSRP ne peut être à ce jour utilisé qu’avec SIP.

A la différence de RTP, MSRP a son propre schéma URI.
SDP est utilisé pour décrire la session au niveau média avec MSRP. Alors que pour RTP, sont échangés via SDP les numéros de port, les adresses IP et les codecs des participants, pour MSRP les mêmes principes s ’appliquent : des URIs MSRP sont échangés à la place de simples adresses IP. Exemple d ’URI MSRP :
msrp://5555::1:2:3:4:7900/kjhd37s2s20w2a;tcp
Le nom du schéma d ’URI (msrp dans ce cas) est toujours suivi par le caractère “:“. A la différence des URIs SIP, il n ’y a ni username ni caractère “@“. Ce qui suit est soit une adresse IP, soit un hostname. 7900 est le numéro de port TCP. Ce qui suit est le caractère “/“, suivi par une chaîne de caractère “kjhd37s2s20w2a“ qui est appelée session-ID.
msrp: pour le transport TCP
msrps: pour TLS sur TCP

Considérons une session MSRP établie entre deux participants, User A et User B (Figure 2) :

1. User A initie une session SIP pour l'envoi d'un standalone message sur le plan usager avec la requête SIP INVITE SDP suivante :

INVITE mcdata-orig-part-server-psi@example.com
Accept- Contact : * ;+ g.3gpp.icsi- ref= "urn%3Aurn- 7%3A3gpp- service.ims.icsi.mcdata.sds"
...
multipart: MCDATA- INFO:...
<mcdata-Params> < request - type> one-to-one-sds</request - type> </mcdata-Params>
RLS: < entry uri= "mcdata_id_clientB@example.com">
SDP: m= message 7900 TCP/ MSRP *
c= IN IP6 5555::1:2:3:4
a= path:msrp://[5555::1:2:3:4]:7900/<session-id1>;tcp
a= accept-types:application/vnd.3gpp.mcdata-signalling; application/vnd.3gpp.mcdata-payload

La requête SIP INVITE contient plusieurs bodies (multipart), un body XML MCDATA-INFO et un body SDP.
Le body XML MCDATA-INFO décrit le type de service : one-to-one-sds, i.e., service sds utilisé entre deux usagers. sds concerne un standalone message alors que sds-session concerne une session chat. Le destinataire a pour identité MCData mcdata_id_clientB@example.com.

La description SDP contient les lignes suivantes :

- La ligne m décrit le média. Une session de messagerie (session-based messaging) est définie par le mot clé " message " suivi par le numéro de port TCP choisi par le client pour émettre et recevoir des messages MSRP. Comme la notion de codec n 'intervient pas pour des sessions de messagerie, la liste de codecs est remplacée par le caractère " * ".
- La ligne a=path définit l 'URI MSRP du client comme décrit précédemment.
- La ligne a= accept-types décrit les formats supportés par le client, i.e., vnd.3gpp.mcdata-signalling et application/vnd.3gpp.mcdata-payload. vnd.3gpp.mcdata-signalling inclut les bodies SDS SIGNALING PAYLOAD et SDS NOTIFICATION.

2. User B retourne une réponse SIP 200 OK contenant la description SDP suivante :

m=message 8400 TCP/ MSRP *
c= IN IP6 5555::6:7:8:9
a= accept-types:application/vnd.3gpp.mcdata-signalling; application/vnd.3gpp.mcdata-payload
a=path:msrp://[5555::6:7:8:9]:8400/<session-id2>;tcp

User A acquitte la réponse SIP 200 OK par une requête SIP ACK.

3. User A ouvre une connexion TCP avec le MCData server et le MCData server ouvre une connexion TCP avec User B.

4. User A émet un message MSRP « SEND » à User B contenant les bodies DATA PAYLOAD et SDS SIGNALING PAYLOAD.

MSRP d93kswow SEND
To-Path: path:msrp://[5555::6:7:8:9]:8400/<session-id2>;tcp
From-Path: path:msrp://[5555::1:2:3:4]:7900/<session-id1>;tcp

multipart :
MCDATA- PAYLOAD: [DATA-PAYLOAD]
MCDATA- SIGNALLING: [SDS-SIGNALLING-PAYLOAD]
-------d93kswow$

5. User B acquitte le message MSRP SEND par une réponse MSRP 200 OK.

MSRP d93kswow 200 OK
To-Path: path:msrp://[5555::1:2:3:4]:7900/<session-id1>;tcp
From-Path: path:msrp://[5555::6:7:8:9]:8400/<session-id2>;tcp
-------d93kswow$

6. User B émet un message MSRP « SEND » à User A contenant le body SDS NOTIFICATION.

MSRP d93kswow SEND
To-Path: path:msrp://[5555::1:2:3:4]:7900/<session-id1>;tcp
From-Path: path:msrp://[5555::6:7:8:9]:8400/<session-id2>;tcp
multipart :
MCDATA- SIGNALLING: [SDS-NOTIFICATION = DELIVERED AND READ]
-------d93kswow$

7. User A acquitte le message MSRP SEND par une réponse MSRP 200 OK.

MSRP d93kswow 200 OK
To-Path: path:msrp://[5555::6:7:8:9]:8400/<session-id2>;tcp
From-Path: path:msrp://[5555::1:2:3:4]:7900/<session-id1>;tcp
-------d93kswow$

8. La session SIP est libérée par User A via la requête SIP BYE acquittée par la réponse SIP 200 OK.

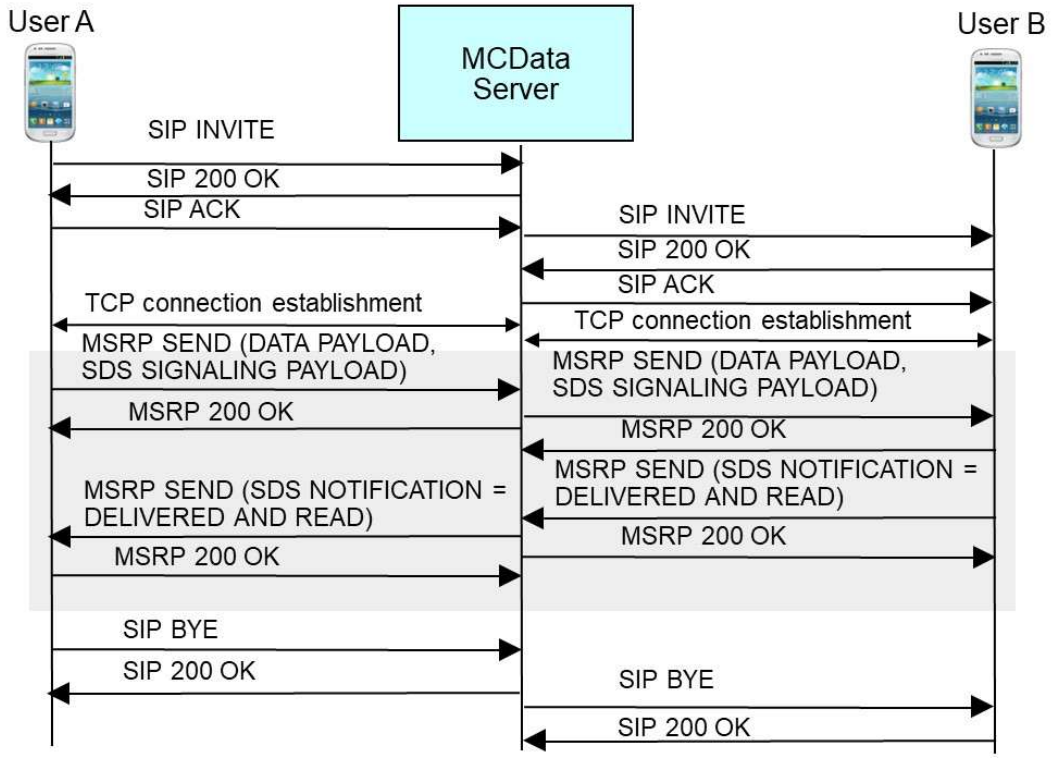

Figure 2 : Envoi d'un SDS standalone message sur le plan usager

2.3. SDS session

Une session SDS est une session chat one-to-one ou de groupe établie via SIP INVITE/200 OK/ACK.
Les participants de la session peuvent s'échanger autant de messages que souhaité, toujours sur le plan usager via le protocole MSRP.
Le MCData server gère un temporisateur d'inactivité. Si ce temporisateur expire, le MCData server envoi une requête SIP BYE à chaque participant pour libérer la session. Dans l'exemple aux figures 3 et 4, User A établit la session avec User B.
User A envoie un premier message à user B (message MSRP SEND contenant le body DATA PAYLOAD et le body SDS SIGNALING PAYLOAD).
User B notifie la livraison et la lecture du message à User A via le message MSRP SEND contenant un body SDS notification.
User A envoie un deuxième message à user B (message MSRP SEND contenant le body DATA PAYLOAD et le body SDS SIGNALING PAYLOAD).
User B notifie la livraison et la lecture du message à User A via le message MSRP SEND contenant un body SDS notification.
User B envoie à son tour un premier message à user A (message MSRP SEND contenant le body DATA PAYLOAD et le body SDS SIGNALING PAYLOAD).
User A notifie la livraison et la lecture du message à User B via le message MSRP SEND contenant un body SDS notification.
User A envoie un troisième message à user B (message MSRP SEND contenant le body DATA PAYLOAD et le body SDS SIGNALING PAYLOAD).
User B notifie la livraison et la lecture du message à User A via le message MSRP SEND contenant un body SDS notification.
A l'expiration d'un temporisateur d'inactivité pendant lequel les Users A et B ne sont pas échangés de messages, le MCData server libère la session SDS via une requête SIP BYE émise à chaque participant de la session.

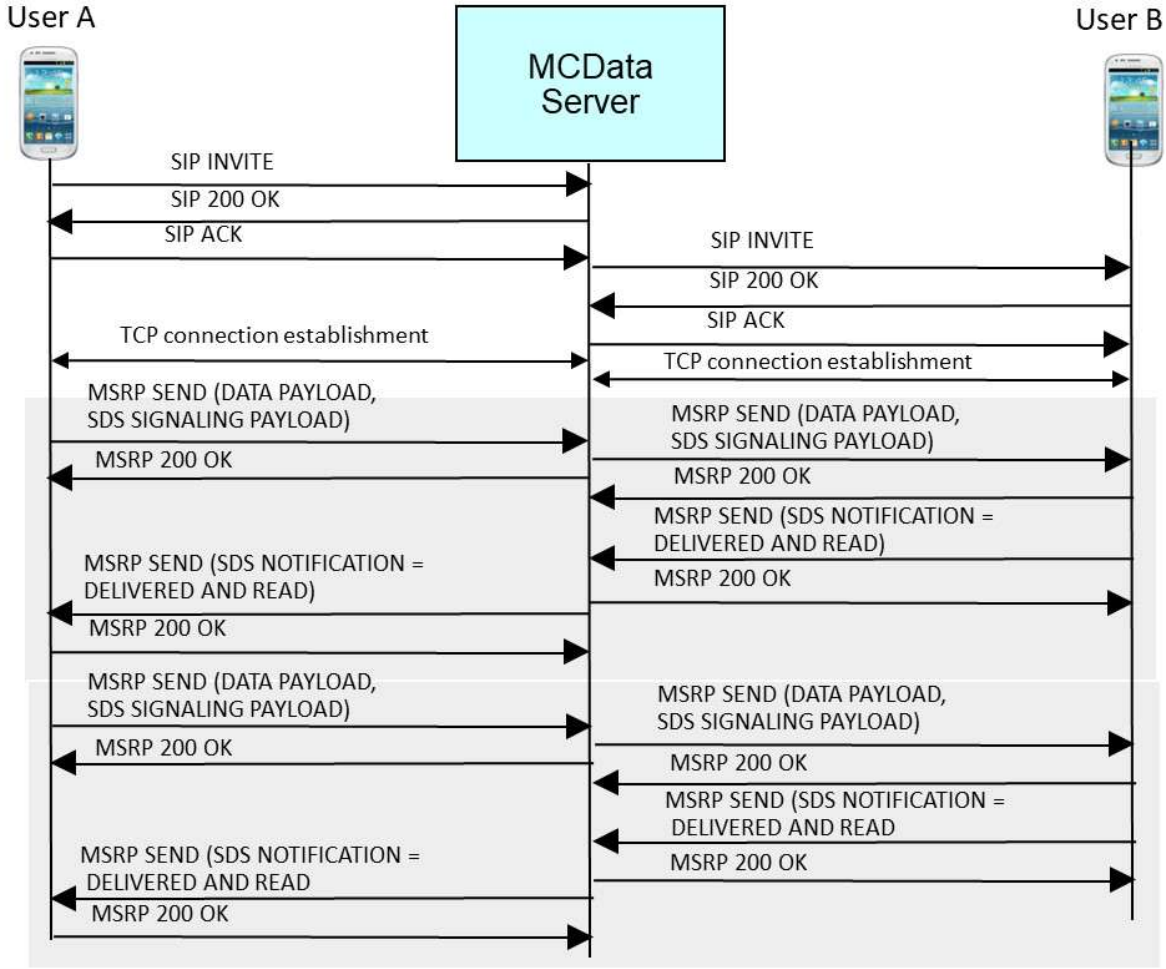

Figure 3 : Session SDS (1ère partie)

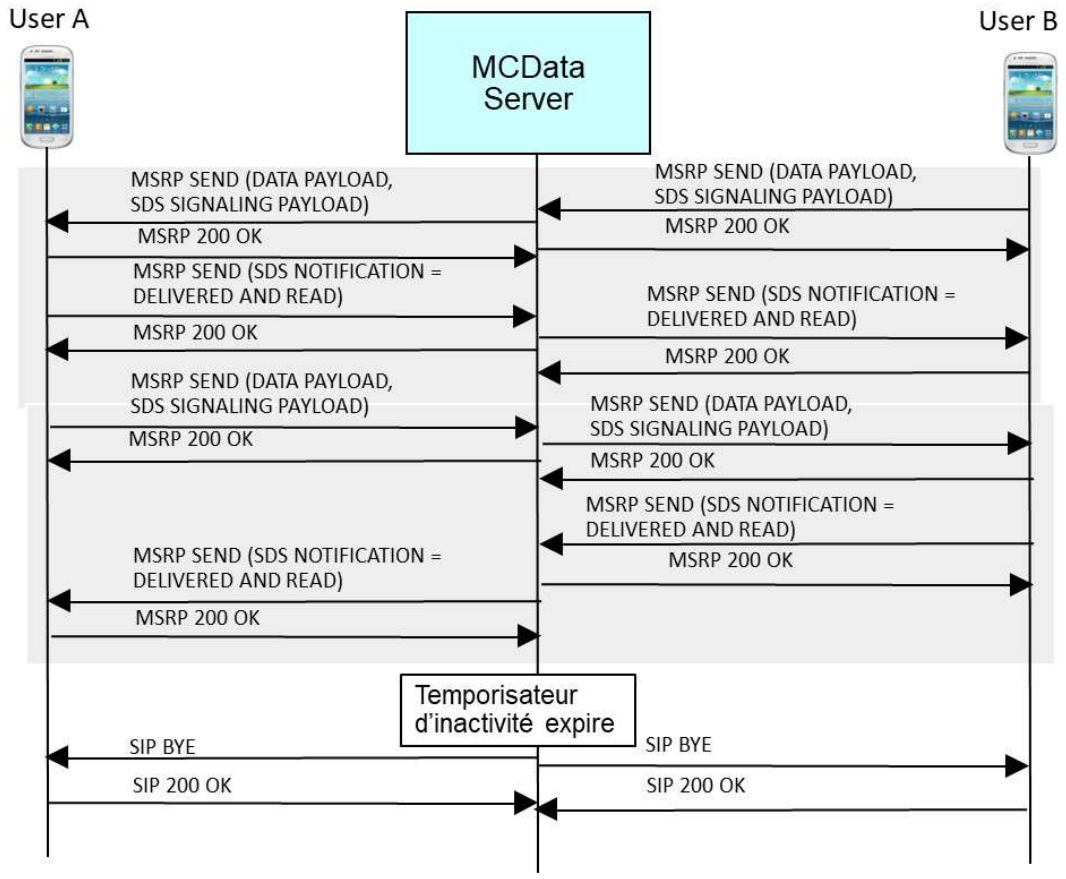

Figure 4 : Session SDS (2ème partie)

3. Service FD

3.1. FD via HTTP

1. L'usager MCData qui souhaite émettre un fichier via HTTP, doit d 'abord soumettre le fichier à la fonction de stockage multimédia (MSF, Multimedia Storage Function). Il télécharge le fichier via la requête HTTP POST à la MSF. La MSF stocke le fichier jusqu'à l'expiration de sa durée de validité indiquée par l'usager émetteur du fichier.
2. L'usager MCData émet une requête SIP MESSAGE pour informer l'autre usager MCData de l'URL du fichier, de sorte qu'il puisse le télécharger en utilisant le protocole HTTP. Ce MESSAGE comprend trois parties : une partie mcdata-info avec le type de requête ("one-to-one-fd") et la liste de ressources avec l'ID MCData du récepteur, une partie DATA PAYLOAD contenant l'URL du fichier à télécharger et une partie FD SIGNALING PAYLOAD contenant la demande de notification une fois le fichier téléchargé par le récepteur du fichier.
3. Après avoir reçu le MESSAGE SIP, le destinataire peut contacter la MSF pour télécharger le fichier à l'aide d'une requête HTTP GET contenant l'URL du fichier à télécharger.
4. A la réception du fichier, l'usager MCDATA destinataire retourne une requête SIP MESSAGE contient un body FD NOTIFICATION pour indiquer que le téléchargement du fichier est terminé.

La figure 5 décrit l'envoi d'un fichier via HTTP.

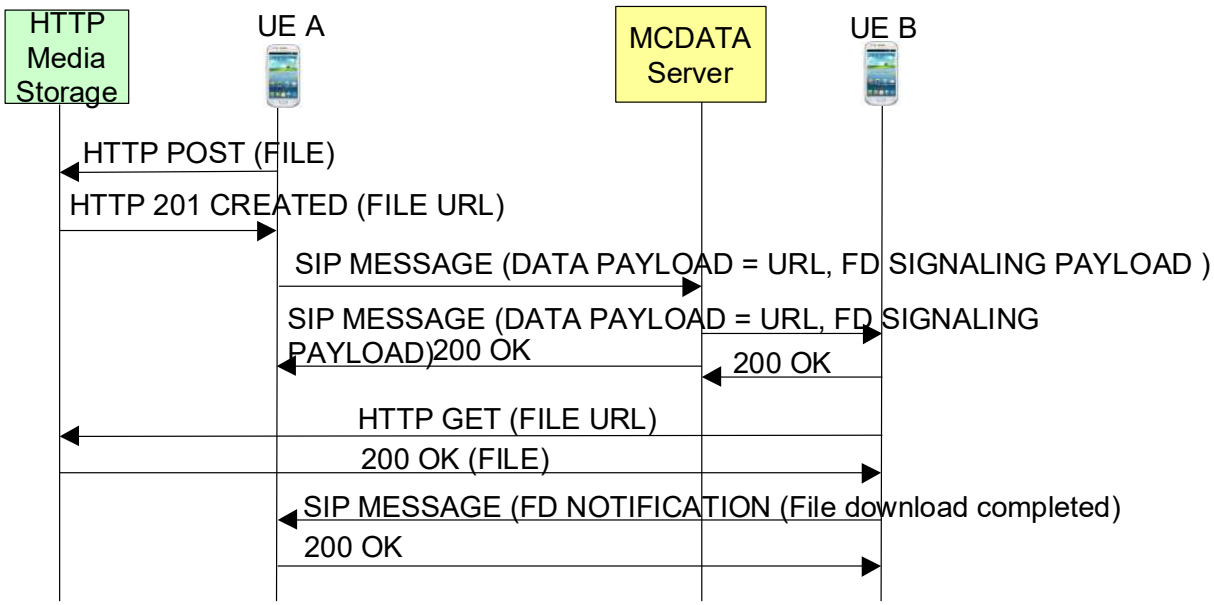

Figure 5 : Service FD via HTTP

3.2. FD via le plan usager

Le service FD via le plan usager permet à un usager de partager un fichier avec un usager ou avec un groupe d ’usagers instantanément.
Le transfert de fichier a lieu après l ’établissement d ’une session SIP. Le fichier est délivré sur le plan usager via le protocole MSRP.
A titre d’exemple, User A navigue dans son répertoire de fichier et sélectionne un fichier à partager. User A peut choisir un usager MCData ou un groupe d’usagers MCData pour le partage du fichier.
Indépendamment du point d ’entrée pour le partage du fichier (ici le répertoire de fichier), une fois le fichier et le destinataire ou le groupe sélectionné, le transfert peut commencer.
Si un usager choisit de partager plusieurs fichiers avec un autre usager ou un groupe, une session SIP de transfert de fichier doit être établie pour chaque transfert de fichier.
La figure 6 décrit un transfert de fichier MCData via le plan usager.
L’usager envoie son fichier après avoir établi la session de transfert de fichier via SIP INVITE/200 OK/ACK.
Le fichier est fragmenté par la couche MSRP selon la taille maximum possible pour des données dans un message MSRP SEND. Deux segments sont produits. Chaque segment est émis dans un message MSRP SEND dans un body DATA PAYLOAD. Le deuxième message MSRP SEND contient aussi un body FD SIGNALING PAYLOAD pour demander la réception d’une notification une fois le fichier reçu par le destinataire.
Le destinataire reçoit les deux segments et retourne un message MSRP SEND contenant un body FD NOTIFCATION qui indique que le transfère de fichier s’est bien déroulé.
L’émetteur du fichier libère la session de transfert de fichier via SIP BYE/200 OK.
La figure 6 décrit l’envoi d’un fichier via le plan usager.

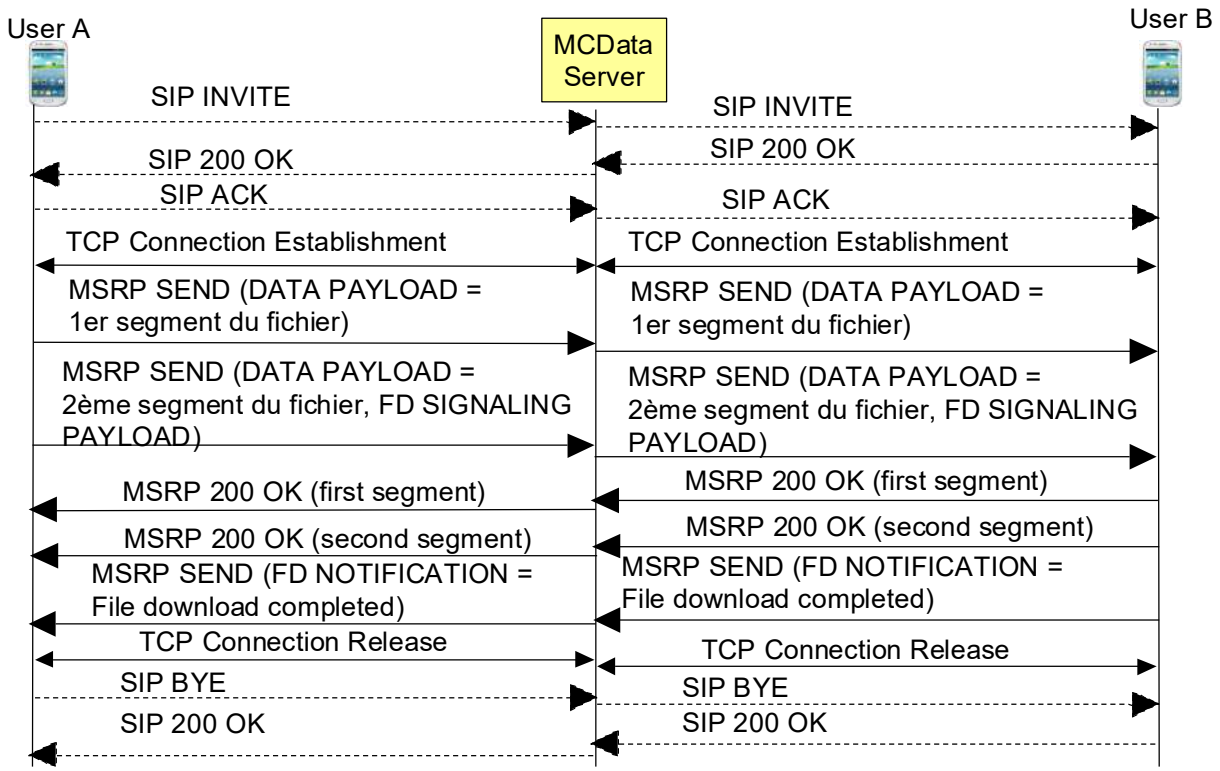

Figure 6 : Service FD via le plan usager

Références

TS 22.282, MCData over LTE requirements, Stage 1.
TS 23.282, MCData Architecture and Flows, Stage 2.
TS 24.282, MCData signalling protocol, Stage 3.
TS 24.582, MCData media plane control, Stage 3.
RFC 4975, The Message Session Relay Protocol (MSRP).

La formation MCX : MCPTT, MCVideo et MCData proposée par EFORT fournit tous les éléments pour la compréhension de MCX.
https://www.efort.fr/formations/mcx-%3A-mcptt%2C-mcvideo-et-mcdata