

Examen terminal UE9 - Réseaux et protocoles (INF09)

Durée 2 heures. Tous les documents sont autorisés

Chaque candidat doit, au début de l'épreuve, porter son nom dans le coin de la copie qu'il cachera par collage **après avoir été pointé**. Il devra en outre porter son numéro de place sur chacune des copies, intercalaires ou pièces annexées.

1 Introduction

Ce texte a pour but l'étude de l'accès à des ressources professionnelles ou domestiques à partir d'appareils mobiles. Nous nous baserons essentiellement sur un exemple, mais le sujet pourrait se généraliser à d'autres applications.

L'exemple choisi est l'envoi de photos numériques sur un serveur situé dans le réseau domestique ou d'une petite entreprise (par exemple : agence immobilière ou autre profession travaillant avec des photos prises sur le terrain) à partir d'un appareil mobile comportant une fonction photographique et pouvant communiquer et être relié à l'Internet (on ne se préoccupe pas ici de la manière dont il est relié à l'Internet, on suppose simplement qu'il peut obtenir une configuration IPv4 ou IPv6 en se positionnant dans une zone de couverture d'un réseau d'un opérateur).

2 Accès au serveur

On suppose que l'appareil mobile connaît une adresse IP permettant de se connecter au réseau domestique ou de la petite entreprise. Le serveur auquel il doit accéder est situé à l'intérieur de ce réseau. En IPv4 il possède une adresse privée et est situé derrière un translateur d'adresse.

Le serveur est supposé être accessible par son adresse IP et un numéro de port, notons ce dernier xx , en UDP ou en TCP.

⇒ **2.1** *Rappeler quelle est la différence selon qu'on cherche à accéder de l'extérieur à ce serveur en IPv4 ou en IPv6 et pourquoi. Dans le cas d'IPv4, indiquer quel mécanisme on doit mettre en œuvre sur le translateur et en préciser les détails. Toujours dans le cas de l'utilisation d'IPv4, préciser quelle(s) transformation(s) devront subir les datagrammes IP émis par le mobile ou à destination de celui-ci, et où ces transformations ont lieu.*

Dans tous les cas, indiquer les paramètres des datagrammes que doivent laisser passer, pour un bon fonctionnement de cet accès, les coupe-feu du réseau auquel est relié le mobile.

Remarque : au lieu de l'accès par l'adresse IP, on peut envisager un accès par un nom, ceci même si l'adresse IP octroyée par le fournisseur d'accès n'est pas fixe, en utilisant un service de DNS dynamique. Nous n'étudierons pas plus en détail cette possibilité et supposerons dans la suite que le logiciel du mobile connaît soit l'adresse IP, soit le nom permettant d'accéder au serveur.

3 Accès à plusieurs serveurs

On peut envisager que, aussi bien pour une utilisation domestique que professionnelle, plusieurs mobiles du même type soient susceptibles d'accéder à des serveurs différents du même réseau. Par exemple, chaque membre de la famille désire déposer ses photos sur son propre ordinateur, ou bien plusieurs employés d'une même entreprise gèrent chacun leur propre espace de photos, hébergés sur des machines distinctes.

⇒ **3.1** *Rappeler pourquoi, si on désire utiliser des logiciels serveurs identiques au niveau de leur configuration et sur des machines distinctes, ce type d'utilisation pose un problème lorsque le réseau domestique ou d'entreprise est situé derrière un translateur possédant une seule adresse IPv4 publique.*

En attendant qu'IPv6 résolve ce problème en permettant à chaque machine du réseau domestique ou d'entreprise d'avoir une adresse publique, on va essayer de définir une architecture permettant de résoudre ce problème.

On suppose dans la suite que le ou les mobiles sont munis d'un logiciel client permettant de préciser un nom pour les photos ainsi qu'un nom d'album auquel elles doivent appartenir, et que ce logiciel est capable d'essayer de se connecter à un serveur défini par les paramètres suivants, enregistrés dans le mobile :

- le nom du serveur destinataire,
- le nom ou l'adresse IP du serveur accessible (ce peut parfois être le même que le précédent),
- le numéro de port (xx) utilisé et le type de protocole (UDP ou TCP).

Par ailleurs, on supposera qu'on dispose d'un seul logiciel serveur, pouvant être utilisé sur une machine destinataire finale des photos envoyées, ou bien par un serveur principal d'accès, pouvant recevoir des photos destinées à lui-même ou à un autre serveur du réseau domestique ou d'entreprise.

⇒ **3.2** *Définir un élément de protocole (sous la forme d'une commande et de paramètres dont on précisera la nature) permettant au client d'envoyer une photo vers sa destination. Préciser également les valeurs des principaux champs des protocoles de niveau transport et réseau qui encapsuleront cet élément de niveau application.*

⇒ **3.3** *Préciser l'architecture du réseau domestique ou d'entreprise. Indiquer en particulier quel type de service on doit mettre en place dans ce réseau pour que les noms de serveurs aient un sens, et comment on peut le faire concrètement.*

⇒ **3.4** *Indiquer les traitements que devra appliquer le serveur d'accès principal à la réception d'un élément de protocole tel que défini à la question 3.2 afin de pouvoir envoyer la photo reçue à la bonne destination. Préciser l'algorithme de ces traitements et prévoir les cas d'erreurs possibles, ainsi que la réponse à fournir au client (succès ou erreur et sa cause).*

4 Sécurité

On souhaite ajouter une authentification forte du client qui se connecte, ainsi que, pour le client, du serveur qui lui répond.

⇒ **4.1** *Quel principe peut-on envisager d'utiliser pour cela ? En expliquer le fonctionnement et préciser les paramètres ou données que devront posséder client et serveur d'accès.*

⇒ **4.2** *Dans certains cas, les coupe-feu du réseau auquel est connecté le mobile risquent de refuser la connexion au port de numéro xx, si celui-ci est trop "exotique". Que peut-on envisager comme solution pour contourner ce problème ?*