
(Documents manuscrits et copies des supports de cours autorisés)

A. Questions d'ordre général (6 points)

1. Une application A communique (via TCP) avec une application B. Le message suivant est émis de A vers B : "GET /root/index.htm http/1.1".

La connexion entre les deux applications peut s'interrompre à tout moment. Sélectionnez les messages qui peuvent être reçus par B en utilisant le protocole TCP¹ :

- A. "GET /in/toro.htm"
- B. "GET /root/index.htm http/1.1"
- C. "GET /root/index.htm"
- D. "GET http/1.1"
- E. "GET index.htm http/1.1"
- F. "GET /root11"
- G. "GET /root111"
- H. "GET /oort"
- I. "/root"
- J. ""

2. Une application A communique (via UDP) avec une application B. Le message suivant est émis de A vers B : "GET /root/index.htm http/1.1".

L'application A peut utiliser plusieurs datagrammes pour l'envoi du message. Sélectionnez les données qui peuvent être reçues par B en utilisant le protocole UDP :

- A. "GET /in/toro.htm"
- B. "GET /root/index.htm http/1.1"
- C. "GET /root/index.htm"
- D. "GET http/1.1"
- E. "GET index.htm http/1.1"
- F. "GET /root11"
- G. "GET /root111"
- H. "GET /oort"
- I. "/root"
- J. ""

¹ Le caractère " ne fait pas partie du message, il est utilisé dans ce document juste pour délimiter le message à transférer

3. La primitive socket *Accept* est utilisée pour :

- A. Accepter une connexion TCP de la part d'une application distante ;
- B. Accepter une connexion TCP de la part d'une application locale ;
- C. Accepter une connexion UDP de la part d'une application distante ;
- D. Accepter une connexion UDP de la part d'une application locale ;
- E. Accepter une connexion multicast de la part d'une application distante ;
- F. Demander à une application distante d'accepter une connexion TCP ;
- G. Demander à une application distante d'accepter une connexion UDP ;
- H. Demander à une application distante d'accepter une connexion multicast.

4. Pour obtenir un débit de transmission important sur une connexion TCP, il est recommandé de :

- A. Envoyer beaucoup de segments avec peu de données dans chaque segment envoyé ;
- B. Dupliquer les segments envoyés ;
- C. Envoyer peu de segments avec beaucoup de données dans chaque segment envoyé.

5. Une application envoie un message de taille constante (10240 octets) en utilisant le code suivant :

```
SOCKET socket;
char pszMessage[10240];
// code d'initialisation
// ...
int nBytesToSend = 10240;
int nTotalBytesSent = 0;
int nSentBytes = 0 ;
while (nTotalBytesSent < nBytesToSend){
    nSentBytes = send(socket, pszMessage+nTotalBytesSent, nBytesToSend -
        nTotalBytesSent);
    nTotalBytesSent += nSentBytes;
    if (SOCKET_ERROR == nSentBytes) { break ; }
}
```

Ecrivez de la même manière le code correspondant coté client (permettant la réception du message).

B. Question d'ordre général (4 points)

C'est la fête de la Science ! Vous vous êtes porté(e) volontaire pour faire un exposé (bravo !). Le thème : la sécurisation des échanges de données informatiques grâce aux certificats numériques, objets certes connus (déclaration fiscale, connexion à des sites sécurisés, paiement électronique...) mais bien mystérieux pour le grand public.

A vous de lever ce mystère !

C. Conception de protocoles et sécurité (10 points) : station météorologique

Une entreprise est sélectionnée pour mettre en place un système d'acquisition de données météorologiques dans une grande région. L'architecture physique de ce système est décrite dans la Figure 1.

Divers capteurs sont connectés à une station météorologique *SM* (qui est en réalité un ordinateur relié à une antenne). Chaque capteur est connecté à une seule station *SM*. Ces stations sont à leur tour connectées à un serveur central *SC*. Le serveur *S* sauvegarde les informations envoyées par les capteurs (via les stations) pour effectuer des prévisions météorologiques toutes les 6 heures.

Les capteurs intégrés au système (plusieurs de chaque type) permettent de récupérer les valeurs suivantes :

- Température (valeur de type réel) ;
- Vent (puissance du vent, direction du vent – valeurs de type réel) ;
- Humidité (valeur de type entier).

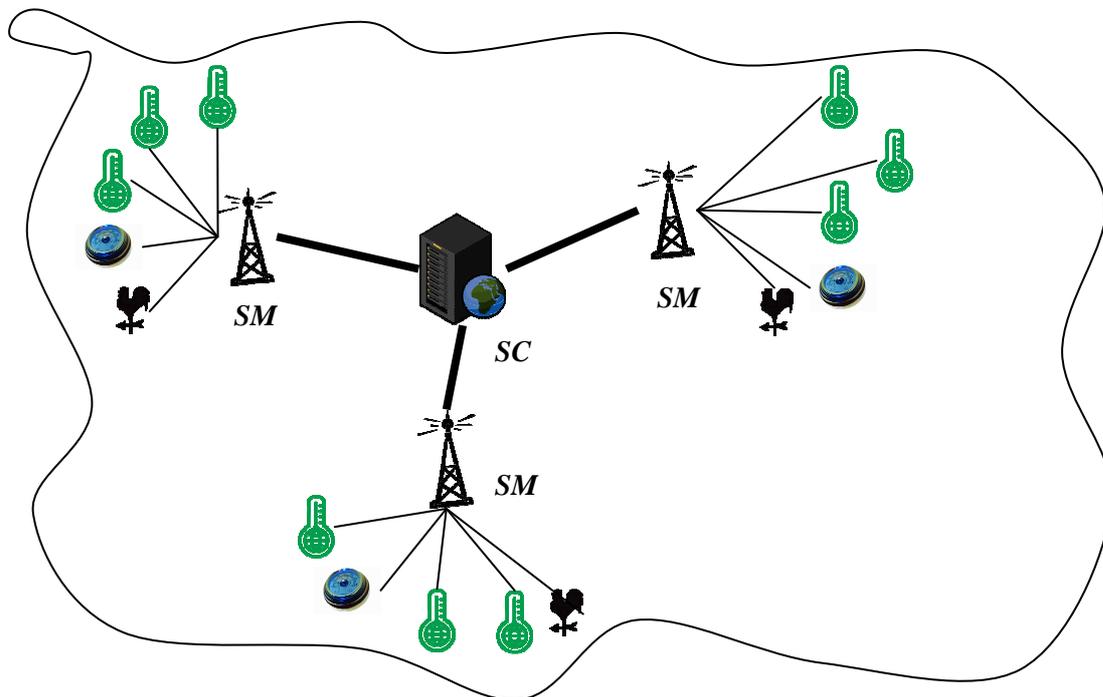


Figure 1 Architecture physique d'un système de capture d'informations météorologiques

Chaque capteur est installé à une position géographique prédéfinie (*longitude, latitude*).

Les capteurs doivent envoyer des valeurs aux stations toutes les 15 minutes. La communication entre un capteur et sa station *SM* se fait en utilisant UDP. La communication entre une station *SM* et le serveur *SC* se fait en utilisant TCP.

Chaque capteur permet de :

- Définir la fréquence de capture de données
- Définir la fréquence d'envoi des données (pas forcément égale à la fréquence de capture)
- Envoyer la valeur (en fonction du type de capteur)
- Démarrer / arrêter le processus de capture des données
- S'enregistrer auprès de la station météorologique

La station météorologique peut :

- Détecter la défaillance d'un capteur (s'il ne répond pas à plusieurs messages consécutifs)
- Collecter les données des capteurs et les envoyer au site central
- Recevoir de la part du site central des commandes destinées aux capteurs
- Envoyer des messages de la part des capteurs au site central

A partir du serveur central, un administrateur peut :

- Configurer chaque capteur d'une station météorologique
- Demander les valeurs enregistrées par une station

C1. L'entreprise souhaite externaliser¹ le développement du logiciel à installer sur chaque type de capteur, sur une station SM et sur le serveur SC. Chaque module pourra être réalisé par une entreprise différente. Pour assurer l'intégration de tous ces modules, vous êtes en charge de **la définition de deux protocoles de communication** :

- Protocole capteur – station météorologique (basé sur UDP) ;
- Protocole station météorologique - serveur central (basé sur TCP).

Pour chaque protocole vous devez fournir :

- Une description complète de chaque message échangé ;
- Une description de l'ordre de messages à échanger (en utilisant éventuellement un diagramme de séquences).

C2. La sécurité est un élément très important de cette application.

- C2.1 Quels risques peuvent survenir ? Quelles sont les possibilités d'attaques ?
- C2.2 Quels sont les éléments critiques et les données critiques du système ?
- C2.3 Quelles mesures proposez-vous de mettre en œuvre ? Décrire les protocoles (contenu et ordre des messages échangés) implémentant la sécurité/confidentialité/fiabilité des échanges entre capteur et station météorologique et entre station météorologique et serveur central

Bonnes vacances (et bon stage) !!!

¹ Externaliser = faire réaliser par une autre entreprise