

Diffusion Télétexte

Projet de Programmation Réseau

Licence Informatique

Université Paris Diderot

Jean-Baptiste Yunès

2012

Introduction

L'idée est de construire un système de diffusion d'informations. Le système est tri-partite et fonctionne à la manière de la « radio ». Le centre est constitué d'un unique émetteur qui diffuse sans interruption le contenu de diverses chaînes d'informations. Pour recevoir et « écouter » (i.e. lire) le contenu de ces chaînes, il est nécessaire de disposer d'un récepteur, lequel permet de se caler sur l'un des canaux diffusés par l'émetteur. Un producteur d'information, lui, fournit à l'émetteur un contenu à émettre sans se préoccuper de la « fréquence d'onde » sur laquelle la diffusion sera effectivement réalisée.

Definitions

Le contenu

Le système diffuse des informations, mais nous devons préciser de quel type d'information il s'agit. Une chaîne d'information diffuse du texte temporisé. C'est-à-dire, des morceaux de texte (sans définition précise de la longueur d'un morceau de texte, ni du découpage sous-jacent, etc) lesquels doivent être séquencés dans le temps. Par exemple, un producteur fournit toujours en entrée un texte de la forme :

```
NERD INFO
003s Bonjour
004s Vous êtes à l'écoute de NERD INFO
006s la chaîne d'infos des tarés de l'info!
005s Aujourd'hui, nous allons causer de programmation réseau!
012s C'est notre ami ETHERNET FRAME qui s'y colle
005s il sort direct de sa cave pour nous parler de multicast...
```

C'est-à-dire constitué de lignes de texte. Chaque ligne, sauf la première, commence par un nombre (sur trois chiffres), suivi du caractère 's' ou 'm', d'un espace puis d'une suite de caractères de longueur inférieure à 80. Le nombre représente l'intervalle de diffusion du texte associé exprimé en secondes ou minutes ; ce qui signifie qu'avec l'exemple précédent, "Bonjour" est diffusé, puis 3 secondes

sont attendues avant de diffuser "Vous êtes à l'écoute de NERD INFO", puis 4 secondes sont attendues, etc.

La première ligne est simplement l'identifiant de la chaîne d'information elle-même.

Le diffuseur

Étant le point central du système, c'est par lui que nous commençons notre description détaillée.

Le diffuseur est une application qui s'exécute en un seul exemplaire et qui a pour rôle essentiel de diffuser les informations fournies par les producteurs à destination des récepteurs (ces deux entités sont décrites plus loin). Il est important de noter ici qu'un producteur fournira ses informations au diffuseur par l'intermédiaire d'une connexion réseau fiable (flot TCP), et que la diffusion sera réalisée en multicast (UDP donc).

Le diffuseur possède donc deux faces, celle qu'entrevoient les producteurs et celle qu'entrevoient les récepteurs.

La configuration d'un diffuseur

Un diffuseur aura une capacité de diffusion de N canaux multicast au maximum ($5 < N < 10$). Comme la diffusion s'effectue en multicast, il faudra que chaque diffuseur choisisse des canaux qui ne seront pas utilisés par le diffuseur d'autres projets. D'autre part, comme il sera aussi nécessaire de communiquer avec le diffuseur (voir plus bas pour les détails), celui-ci disposera également d'un port de contrôle ; ici aussi ce port doit être propre à chaque diffuseur.

Pour assurer l'exclusivité des ports, un groupe projet doit impérativement se déclarer auprès de l'ART - Autorité de Régulation de Télécommunications, afin d'obtenir une collection d'adresses multicast ainsi qu'un numéro de port de contrôle. Pour se faire, il faut remplir le formulaire RFC 822, c'est-à-dire un courrier électronique adressé à

`Jean-Baptiste.Yunes@liafa.univ-paris-diderot.fr`

et contenant la liste exhaustive des membres du groupe projet (nom/prénom).

La face « producteur »

Un producteur qui désire diffuser des informations doit préalablement en demander l'autorisation au diffuseur. Pour se faire :

- il doit se connecter en flot TCP sur le port de contrôle du diffuseur et y envoyer un message constitué du caractère 'D', puis de la longueur de l'identifiant de la chaîne, suivi par l'ensemble des caractères de l'identifiant. Attention, les caractères sont des caractères ASCII 8 bits ! Ainsi, un diffuseur qui souhaite diffuser la chaîne donnée en exemple, doit donc envoyer le message constitué des octets 'D', 0x09, 'N', 'E', 'R', 'D', ' ', 'I', 'N', 'F', 'O' au diffuseur.
- le diffuseur détermine alors, s'il lui reste un canal de diffusion libre (une adresse multicast parmi les N et qui ne soit pas occupée)
 - dans le cas négatif (plus de place), un simple message constitué du seul caractère ASCII 8 bits 'N' est renvoyé au producteur, qui lui signifie que la diffusion est impossible ; puis la conversation est close (i.e. le canal TCP de service est fermé par les deux parties).
 - dans le cas positif (il reste de la place), le message renvoyé est constitué du simple caractère 'O' (comme « oui »). À partir de cet instant la diffusion effective peut alors commencer et s'effectuera par l'intermédiaire du canal de service. D'autre part, on prendra soin, à partir de cet instant, que

le diffuseur possède l'information que la chaîne en question est diffusée sur tel ou tel canal multicast.

L'alimentation en données du producteur vers le diffuseur est simple : le producteur enverra les messages d'information séquencés comme il a déjà été décrit précédemment (c'est-à-dire de temps en temps en fonction des délais spécifiés) et selon le format suivant : deux octets qui codent en big-endian la longueur du texte, suivis par les octets du texte codé en ASCII 8-bits.

Le diffuseur devra extraire les messages reçus sur les canaux TCP de service au fur et à mesure de leur arrivée et le plus vite possible, puis les diffuser sur le canal multicast adéquat selon le même format.

La face « récepteur »

Un récepteur se contentera d'afficher à l'écran les textes d'information reçus (voire quelques messages d'erreurs ou informatifs clairement identifiés comme tels).

Un récepteur qui désire recevoir des informations peut le faire directement en se branchant sur un canal multicast particulier et y attendra que des messages soient reçus.

Il pourra aussi le faire en demandant d'abord au diffuseur de connaître la liste des chaînes actuellement diffusées. Pour se faire, il devra envoyer sur le canal de contrôle du diffuseur un message constitué du seul octet 'L'. En retour, le diffuseur lui renverra la liste des chaînes diffusées et codée de la façon suivante : d'abord un octet dont la valeur indiquera le nombre de chaînes actuellement diffusées, suivi par autant de paires que de chaînes diffusées où une paire code l'identifiant de la chaîne et les informations de diffusion par :

- un octet codant la longueur de l'identifiant de la chaîne, suivi par les octets codant en ASCII 8-bits l'identifiant de la chaîne ;
- quatre octets codant en big-endian, l'adresse de multicast, suivis par deux octets codant en big-endian le numéro du port multicast sur lesquels la diffusion aura lieu.

La réalisation

La réalisation se fera par groupe projet d'au moins deux étudiants et d'au plus trois (cette règle ne souffrira aucune exception, un peu d'effort de chacun à ne pas prendre que des amis proches dans son groupe devrait aider).

La réalisation se fera nécessairement en C ou en Java, et possiblement dans les deux (ce qui serait un très bon exercice et un point qui intéressera les juges). Un groupe devra réaliser au moins un diffuseur, au moins un producteur et au moins un récepteur (il y a des variantes possibles dans les producteurs et récepteurs).

D'autre part, il est impératif de respecter scrupuleusement les spécifications données dans le sujet et concernant les dialogues et les formats de messages échangés. Toute violation sera jugée très défavorablement ! Il est donc conseillé d'essayer de faire en sorte que les diffuseurs, récepteurs, producteurs soient interchangeables entre groupes (ce qui ne signifie pas qu'il faille copier, mais qu'il faut tester l'interopérabilité - un point crucial de la programmation réseau). Bien entendu, si vous souhaitez étendre le protocole cela est permis, mais vos réalisations devront fonctionner avec le protocole de base (c'est un minimum impérativement requis et qui sera testé).

Note : en cas de doute, consultez vos enseignants (plusieurs même pour vous faire une idée). Si vous pensez qu'une imprécision majeure ou une erreur grossière a été commise dans le sujet, prenez contact avec son rédacteur (Jean-Baptiste.Yunes@liafa.univ-paris-diderot.fr).