

Programmation Réseau

Protocoles Applicatifs



Jean-Baptiste.Yunes@liafa.jussieu.fr

UFR Informatique

2011-2012

Protocoles applicatifs

- on appelle **protocole applicatif** ou **protocole d'application** tout protocole de la couche application de la pile réseau
- les protocoles applicatifs définissent :
 - l'ensemble des messages échangés
 - leur ordonnancement
 - et les actions associées
- ils sont dans l'espace utilisateur, i.e. pas dans le système
 - et reposent donc sur les autres protocoles, en particulier systèmes (TCP, UDP...)

- Qu'est ce qu'un **protocole** ?
- Wikipédia en donne une assez bonne définition :
 - On nomme **protocole** les **conventions** qui **facilitent** une **communication** sans faire directement partie du sujet de la communication elle-même
- « bonjour, comment ça va ? », « pronto »...

- ainsi chaque application utilisant de la communication définit implicitement ou explicitement un protocole
- il faut ordonner les messages
- typer les messages
- ...

- il en existe de très nombreux, parmi lesquels on trouve :
 - FTP File Transfer Protocol
 - SMTP Simple Mail Transfer Protocol
 - HTTP HyperText Transfer Protocol
 - ...
- chacun est dédié à un ensemble de tâches particulières
- il n'existe pas de protocole « universel »

HTTP

- la version 1.0 est définie par la RFC 1945 (05/1996)
- la version 1.1 a été initialement définie par la RFC 2068 (01/1997) puis rendue obsolète par la RFC 2616 (01/1999) puis amendée par la suite...
- il a existé une version 0.9 (non normalisée)
- il existe une pseudo-version 1.2 en fait une proposition de normalisation pour les extensions de la 1.1

- pour la version 0.9 la communication est extrêmement réduite :
 1. connexion du client au serveur
 2. envoi d'une requête GET
 3. réponse du serveur
 4. fermeture de la connexion par le serveur

- la seule requête possible est GET

GET document ↩

- où document spécifie l'identité d'un document à récupérer (tout type est possible même si c'est a-priori HTML)
- la réponse est simplement le contenu du document envoyé dans le flux
- la « fin » du document étant marquée par la terminaison de la connexion

```
[Trotinette:~] yunes% telnet localhost 80
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.
GET /
<html><body><h1>It works!</h1></body></html>
Connection closed by foreign host.
```

Diagram illustrating the flow of data in an HTTP 0.9 telnet session:

- The text `GET /` is annotated with a callout box: **envoyé par le « client »**
- The text `<html><body><h1>It works!</h1></body></html>` is annotated with a callout box: **renvoyé par le serveur**
- The text `Connection closed by foreign host.` is annotated with a callout box: **détection par le client de la fermeture opérée par le serveur**

```
[Trotinette:~] yunes% telnet www.inria.fr 80
Trying 193.51.193.149...
Connected to ezp.inria.fr.
Escape character is '^]'.
GET /
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//IETF//DTD HTML 2.0//EN">
<html><head>
<title>302 Found</title>
</head><body>
<h1>Found</h1>
<p>The document has moved <a href="https://admin-
www.inria.fr">here</a>.</p>
</body></html>
Connection closed by foreign host.
```

```
[Trotinette:~] yunes% telnet www.google.fr 80
Trying 173.194.66.104...
Connected to www.l.google.com.
Escape character is '^]'.
GET /
HTTP/1.0 302 Found
Location: http://www.google.fr/
Cache-Control: private
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
Set-Cookie:
PREF=ID=017bb0ab5c110b86:FF=0:TM=1325252410:LM=1325252410:S=mXgyFHCp7i8l
LaQC; expires=Sun, 29-Dec-2013 13:40:10 GMT; path=/; domain=.google.com
Date: Fri, 30 Dec 2011 13:40:10 GMT
Server: gws
Content-Length: 218
X-XSS-Protection: 1; mode=block
X-Frame-Options: SAMEORIGIN

<HTML><HEAD><meta http-equiv="content-type" content="text/
html; charset=utf-8">
<TITLE>302 Moved</TITLE></HEAD><BODY>
<H1>302 Moved</H1>
The document has moved
<A HREF="http://www.google.fr/">here</A>.
</BODY></HTML>
Connection closed by foreign host.
```

- l'aspect primitif du protocole initial a été corrigé avec la version 1.0 qui :
 - autorise l'envoi de méta-données et de données associée à une requête
 - rajoute des méta-données aux réponses du serveur
 - autorise des connexions persistantes
 - donc plusieurs requêtes sur une même connexion
 - normalise l'espace de nommage des documents (URI URL URN)

```
[Trotinette:~] yunes% telnet localhost 80
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.
GET / HTTP/1.0

HTTP/1.1 200 OK
Date: Fri, 30 Dec 2011 13:42:38 GMT
Server: Apache/2.2.20 (Unix) mod_ssl/2.2.20 OpenSSL/0.9.8r DAV/2
PHP/5.3.6
Content-Location: index.html.en
Vary: negotiate
TCN: choice
Last-Modified: Sat, 20 Nov 2004 20:16:24 GMT
ETag: "13185-2c-3e9564c23b600"
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 44
Connection: close
Content-Type: text/html
Content-Language: en

<html><body><h1>It works!</h1></body></html>Connection closed by
foreign host.
```

```
[Trotinette:~] yunes% telnet www.inria.fr 80
Trying 193.51.193.149...
Connected to ezp.inria.fr.
Escape character is '^]'.
GET / HTTP/1.0
```

```
HTTP/1.1 302 Found
```

```
Date: Fri, 30 Dec 2011 13:43:32 GMT
```

```
Server: Apache
```

```
Location: https://admin-www.inria.fr
```

```
Content-Length: 210
```

```
Connection: close
```

```
Content-Type: text/html; charset=iso-8859-1
```

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//IETF//DTD HTML 2.0//EN">
```

```
<html><head>
```

```
<title>302 Found</title>
```

```
</head><body>
```

```
<h1>Found</h1>
```

```
<p>The document has moved <a href="https://admin-  
www.inria.fr">here</a>.</p>
```

```
</body></html>
```

```
Connection closed by foreign host.
```

- le protocole HTTP est relativement simple
- son schéma de base est toujours requête/réponse
- la complexité est surtout présente dans les méta-données

SMTP

- prend sa source avec MTP décrit par la RFC 722 (09/1980) rendue obsolète par la RFC 780 (05/1981) elle-même rendue obsolète par la première définition de SMTP
- RFC 780 (11/1981) rendue obsolète par la RFC 821 (08/1982)
- la RFC 821 est en général considérée comme le standard (STD 10) mais a été remplacée successivement par RFC 2821 (04/2011), puis RFC 5321 (10/2008)

- cette RFC décrit le protocole permettant la transmission de courriers électroniques
- ce document va généralement de paire avec la RFC 822 (STD 11) - et ses successeurs - qui décrit le format des messages électroniques
- la transmission s'effectue par la spécification de différents composants de la transmission

```
[Trotinette:/var/log] yunes% telnet smtp.().fr
smtp
Trying ()....
Connected to smtp.().net.
Escape character is '^]'.
220 smtp().fr ESMTP Postfix
MAIL FROM:<yunes@().fr>
250 2.1.0 Ok
RCPT TO:<yunes@liafa.jussieu.fr>
250 2.1.5 Ok
DATA
354 End data with <CR><LF>.<CR><LF>
coucou
.
250 2.0.0 Ok: queued as 85FA1940626
QUIT
221 2.0.0 Bye
Connection closed by foreign host.
```