

ARES/NetArch — 2012-2013

Examen réparti 2 : Sujet version A en Français

ApTr

Durée totale : 2h00

Autorisé : Une feuille A4 manuscrite (recto-verso)

Non autorisés : Autres documents, calculatrices, téléphones portables, etc.

ApTr

Voici 3 feuilles recto-verso, contenant le sujet et les champs de réponse, que vous devrez **exclusivement** nous rendre en fin d'épreuve. Pour garantir l'anonymat, un numéro aléatoire vous sera fourni et devra être collé sur **chacune** des feuilles du sujet et sur la feuille d'émargement (vous ne devez pas écrire votre nom sur les feuilles rendues).

Vous devez noter vos réponses directement sur ce sujet dans les cadres correspondants.

1 Applications et transport (7 points)

En utilisant un navigateur, vous visitez le site www.burger.com. La page HTML principale de ce site a une taille de 3 750 octets. Une fois qu'elle est chargée, elle contient des références aux 4 objets suivants :

<http://www.burger.com/banner.jpg> : 2000 octets <http://www.burger.com/mmm.bacon.jpg> : 1250 octets
<http://www.burger.com/lettuce.jpg> : 1000 octets <http://www.burger.com/disclaimer.txt> : 6000 octets

Le navigateur utilise HTTP pour télécharger la page et les objets. On fait les hypothèses suivantes :

- Un segment contient au plus 1000 octets de données. On ignore les entêtes et les options des segments et paquets.
- Le délai unidirectionnel mesuré par le client et le serveur est 0.1s.
- Le temps pour envoyer un ensemble de paquets successifs est négligeable devant 0.1s.
- La taille de la fenêtre de contrôle de flux est fixée à 20000 octets pour le client et le serveur pendant la transmission.
- La taille de la fenêtre de congestion au démarrage est 2000 octets. Le seuil de contrôle de congestion est 8000 octets.
- Le navigateur reçoit la page complètement avant de télécharger les objets référencés dans cette page. Les requêtes HTTP ont une taille de 125 octets, et **chacune entraîne une nouvelle phase de slow-start TCP**.
- On ne prendra pas en compte les fermetures de connexion ni les acquittements du dernier segment.
- Aucun segment n'est perdu.
- Il n'y a pas d'acquittements cumulatifs.

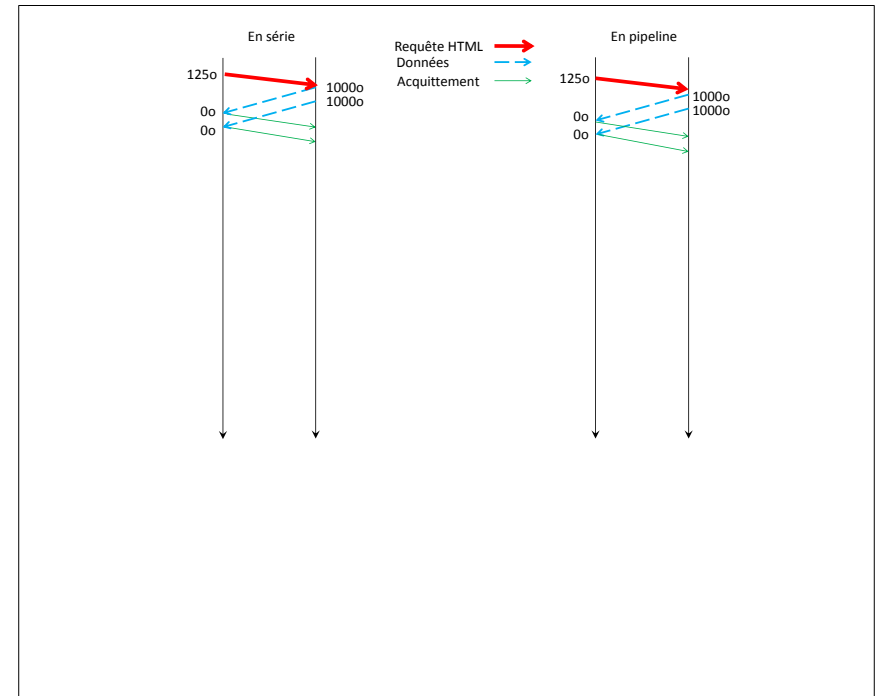
1. Combien valent le RTT (en seconde) et le MSS (en octet) ?

2. Combien de RTT sont nécessaires pour le transfert initial de la page ? Que se passe-t-il pendant chaque RTT ?

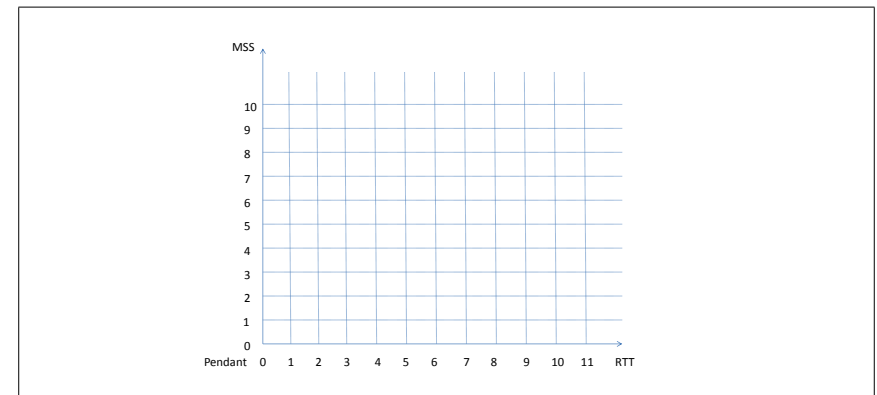
3. Combien de RTT sont nécessaires, **après** le transfert de la page principale, pour télécharger tous les objets référencés dans cette page si le navigateur utilise :

- (a) Une seule connexion persistante mais avec des envois en série.
 (b) Une seule connexion persistante mais avec des envois en parallèle (pipeline).

Justifiez vos réponses via les chronogrammes où il faut indiquer la taille des données et la fonctionnalité (Requête, Données ou Acquiescement) du segment pour chaque transmission.



4. Quelle est l'évolution dans le temps de la fenêtre de contrôle de congestion pour le serveur web dans le cas (b)(pipeline) pour le transfert de la page et de ses objets ? Le temps est égal à 0 RTT à l'ouverture de la connexion du côté du serveur.



AdRo

ARES/NetArch — 2012-2013

Examen réparti 2 : Sujet version A en Français

Durée totale : 2h00

Autorisé : Une feuille A4 manuscrite (recto-verso)

Non autorisés : Autres documents, calculatrices, téléphones portables, etc.

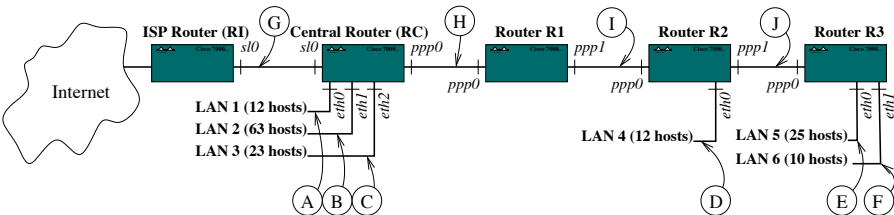
AdRo

Voici 3 feuilles recto/verso, contenant le sujet et les champs de réponse, que vous devrez **exclusivement** nous rendre en fin d'épreuve. Pour garantir l'anonymat, un numéro aléatoire vous sera fourni et devra être collé sur **chacune** des feuilles du sujet et sur la feuille d'émargement (vous ne devez pas écrire votre nom sur les feuilles rendues).

Vous devez noter vos réponses directement sur ce sujet dans les cadres correspondants.

2 Adressage et routage (6 points)

Une entreprise souhaite intégrer son réseau dans l'environnement TCP/IP. Elle possède un site central avec 3 réseaux. Elle souhaite aussi intégrer d'autres sites reliés par des liaisons spécialisées suivant la topologie ci-dessous :



1. Quel type d'agrégat CIDR doit-elle demander pour pouvoir adresser ses différents équipements (justifiez votre réponse) ?
-

2. Supposez que l'on attribue à l'entreprise le premier bloc de taille adéquat du préfixe 81.1.0.0/20 ; complétez le tableau ci-dessous :

Lettre désignant le sous-réseau	Préfixe sous réseau / taille du préfixe	Masque de sous réseau	Adresse de diffusion
A	. . . /		
B	. . . /		
C	. . . /		
D	. . . /		
E	. . . /		
F	. . . /		
G	. . . /		
H	. . . /		
I	. . . /		
J	. . . /		

3. Etablissez la table de routage d'une machine située dans le LAN 6 en supposant que l'interface réseau de la machine est identifiée par eth0.

4. Etablissez la table de routage du Routeur R3.

5. Etablissez la table de routage du Routeur R1.

ARES/NetArch — 2012-2013

Examen réparti 2 : Sujet version A en Français

FrAn

Durée totale : 2h00

Autorisé : Une feuille A4 manuscrite (recto-verso)

Non autorisés : Autres documents, calculatrices, téléphones portables, etc.

FrAn

Voici 3 feuilles recto-verso, contenant le sujet et les champs de réponse, que vous devrez **exclusivement** nous rendre en fin d'épreuve. Pour garantir l'anonymat, un numéro aléatoire vous sera fourni et devra être collé sur **chacune** des feuilles du sujet et sur la feuille d'emargement (vous ne devez pas écrire votre nom sur les feuilles rendues).

Vous devez noter vos réponses directement sur ce sujet dans les cadres correspondants.

3 Analyse de trame (7 points)

Dans cette partie, nous vous proposons d'analyser des trames issues de captures successives réalisées à l'aide de l'outil Wireshark. Les trames à analyser présentées sont consécutives et se trouvent ci-dessous :

Première trame

```
0000 08 00 27 04 56 51 08 00 27 e3 ec 3b 08 00 45 00 ..'.VQ.. '.;.E.
0010 00 46 d6 9d 40 00 40 11 4d f0 0a 01 01 0b 0a 01 .F..@.@. M.....
0020 01 0d 9f d7 00 35 00 32 52 33 46 34 01 00 00 01 .....5.2 R3F4....
0030 00 00 00 00 00 00 04 6d 61 69 6c 04 65 74 75 31 .....m ail.etul
0040 0a 70 6c 61 74 65 66 6f 72 6d 65 03 6c 61 6e 00 .platefo rme.lan.
0050 00 01 00 01 .....
```

Deuxième trame

```
0000 08 00 27 e3 ec 3b 08 00 27 04 56 51 08 00 45 00 ..'.VQ..E.
0010 00 77 37 55 00 00 40 11 2d 08 0a 01 01 0d 0a 01 .w7U..@. -.....
0020 01 0b 00 35 9f d7 00 63 e8 8d 46 34 85 80 00 01 ...5...c ..F4....
0030 00 01 00 01 00 01 04 6d 61 69 6c 04 65 74 75 31 .....m ail.etul
0040 0a 70 6c 61 74 65 66 6f 72 6d 65 03 6c 61 6e 00 .platefo rme.lan.
0050 00 01 00 01 c0 0c 00 01 00 01 00 00 2a 30 00 04 .....*0..
0060 0a 01 01 0d c0 11 00 02 00 01 00 00 2a 30 00 05 .....*0..
0070 02 6e 73 c0 11 c0 46 00 01 00 01 00 00 2a 30 00 .ns...F. ....*0.
0080 04 0a 00 02 01 .....
```

Troisième trame

```
0000 08 00 27 04 56 51 08 00 27 e3 ec 3b 08 00 45 00 ..'.VQ.. '.;.E.
0010 00 54 00 00 40 00 40 01 24 90 0a 01 01 0b 0a 01 .T..@.@. $......
0020 01 0d 08 00 75 da 07 35 00 01 65 48 ae 50 72 53 ....u..5 ..eH.PrS
0030 0a 00 08 09 0a 0b 0c 0d 0e 0f 10 11 12 13 14 15 .....
0040 16 17 18 19 1a 1b 1c 1d 1e 1f 20 21 22 23 24 25 ..... !"#$$%
0050 26 27 28 29 2a 2b 2c 2d 2e 2f 30 31 32 33 34 35 &'()*+,-./012345
0060 36 37 67
```

Quatrième trame

```
0000 08 00 27 e3 ec 3b 08 00 27 04 56 51 08 00 45 00 ..'.VQ..E.
0010 00 54 37 56 00 00 40 01 2d 3a 0a 01 01 0d 0a 01 .T7V..@. -.....
0020 01 0b 00 00 7d da 07 35 00 01 65 48 ae 50 72 53 ....}.5 ..eH.PrS
0030 0a 00 08 09 0a 0b 0c 0d 0e 0f 10 11 12 13 14 15 .....
0040 16 17 18 19 1a 1b 1c 1d 1e 1f 20 21 22 23 24 25 ..... !"#$$%
0050 26 27 28 29 2a 2b 2c 2d 2e 2f 30 31 32 33 34 35 &'()*+,-./012345
0060 36 37 67
```

1. Pour chaque trame, indiquez où commence et où finit le protocole IP et le protocole de transport. Vous indiquerez aussi le champ/type du protocole transport utilisé et le début de ses données.

2. Quelles sont les adresses IP source et destination utilisées ?

3. À quoi correspond la première trame ? Vous donnerez le type de l'application, et la requête demandée.

4. À quoi correspond la deuxième trame ? Vous détaillerez le contenu des données situées dans la partie transport.

5. À quoi correspond la troisième trame ? Donnez la signification des 2 premiers champs au niveau de la couche transport.

6. À quoi correspond la quatrième trame et quel est son type ?

7. Quelle est la commande qui a généré cette séquence de trames ? Donner deux exemples d'utilisation de cette commande.

Annexe

Structure de la trame Ethernet

Trame présentée sans préambule ni CRC :

```

+---48-bits---+---48-bits---+16b+--- - - - +
| adresse | adresse |type| données |
|destination| source |   |         |
+-----+-----+-----+-----+

```

Quelques types : 0x0800 = DoD Internet (IPv4)
0x0806 = ARP

Structure du paquet IPv4

```

<-----32bits----->
<-4b->      <-8bits-><-----16bits----->
+-----+-----+-----+-----+
| Ver | IHL | TOS   | Longueur totale |
+-----+-----+-----+-----+
| Identificateur | FI | FO |
+-----+-----+-----+-----+
| TTL   | Protocole | Somme de ctrl (entête) |
+-----+-----+-----+-----+
| Adresse Source |
+-----+-----+-----+-----+
| Adresse Destination |
+-----+-----+-----+-----+
... Options
+-----+-----+-----+-----+
... Données
+-----+-----+-----+-----+

```

Ver = Version d'IP
IHL = Longueur de l'en-tête IP (en mots de 32 bits)
TOS = Type de service
Longueur totale du paquet IP (en octets)
FI (3 premiers bits) = indicateurs pour la fragmentation
(Réservé/Ne pas fragmenter/Fragment suivant existe)
FO (13 bits suivants) = Décalage du fragment
* valeur a multiplier par 8 octets
TTL = Durée de vie restante
Quelques protocoles transportés :

1 = ICMP	11 = NVP-II
2 = IGMP	17 = UDP
6 = TCP	41 = IPv6

Structure de segment TCP

```

<-----32bits----->
<-4b->      <-6bits-><-----16bits----->
+-----+-----+-----+-----+
| Port Source | Port Destination |
+-----+-----+-----+-----+
| Numéro de Séquence |
+-----+-----+-----+-----+
| Numéro d'Acquittement |
+-----+-----+-----+-----+
| THL | Flag | Taille Fenêtre |
+-----+-----+-----+-----+
| Somme de ctrl (message) | Pointeur d'Urgence |
+-----+-----+-----+-----+
... Options
+-----+-----+-----+-----+
... Données
+-----+-----+-----+-----+

```

THL = Longueur de l'entête TCP sur 4 bits (*32bits)
Flags = indicateur codé sur 6 bits gauche à droite

1er = URG	4me = RST
2me = ACK	5me = SYN
3me = PSH	6me = FIN

Options = suites d'option codées sur
* 1 octet à 00 = Fin des options
* 1 octet à 01 = NOP (pas d'opération)
* plusieurs octets de type TLV
T = un octet de type:
2 Négociation de la taille max. du segment
3 Adaptation de la taille de la fenêtre
8 Estampilles temporelles
L = un octet pour la taille totale de l'option
V = valeur de l'option (sur L-2 octets)

Structure de datagramme UDP

```

<-----32bits----->
+-----+-----+-----+-----+
| Port Source | Port Destination |
+-----+-----+-----+-----+
| Longueur UDP | Somme de ctrl (message) |
+-----+-----+-----+-----+
... Données
+-----+-----+-----+-----+

```

Quelques services associés aux ports

ssh	22/tcp	ssh	22/udp
smtp	25/tcp		
domain	53/tcp	domain	53/udp
www	80/tcp	www	80/udp

DNS

```

< 2o.>< 2o.><2o.>< 2o.><2o.>< 2o.>< Qo.><Ro.>< So.>< Io.>
+-----+-----+-----+-----+
| Ident | Flags | NbQu | NbRep | NbSR | NbInf | Quest | Rép. | Serv. | Info. |
+-----+-----+-----+-----+

```

- * Ident = Identification d'échange
- * Flags = Indicateurs de paramètres DNS. Le bit de poids fort spécifie si c'est une requête (0) ou une réponse (1).
- * NbQu = Nombre de questions
- * NbRep = Nombre de champs réponses
- * NbSR = Nombre de champs de serveurs DNS de référence
- * NbInf = Nombre de champs d'informations additionnelles

Une question:

```

<---N-octets---><2octets><2octets>
+-----+-----+-----+-----+
| Nom | Type | Classe |
+-----+-----+-----+-----+

```

Un champ réponse/référence/information:

```

<Moctets>< 2o. >< 2o. ><4octets>< 2o. ><---D-octets--->
+-----+-----+-----+-----+
| Nom | Type | Classe | T.T.L. | Taille | Données |
+-----+-----+-----+-----+

```

- * Nom : chaque nom de label est précédé par un octet indiquant le nombre de caractères ASCII le composant (si valeur < 63, sinon 0xC0+N indique un renvoi au Nieme octet par rapport au début du message DNS de la valeur N de l'octet suivant. Termine par 0x00.
- * Quelques type :

1 = A (adresse IPv4)	
2 = NS (nom de serveur DNS)	5 = CNAME (alias)
6 = SOA (zone DNS gérée)	15 = MX (serveur de messagerie)
- * Classe : 1 = Internet
- * T.T.L. : validité en secondes
- * Taille : longueur des données en octets
- * Données : Nom (pour NS et CNAME)
Priorité (2 octets) puis Nom (pour MX)
Adresses (pour A : 4 octets)...

Ne pas rendre cette feuille

Ne pas rendre cette feuille
