

Examen RICM 3 – Examens Administration Réseaux et MObilité Réseaux

Jean-Luc Richier – Vincent Roca

11 mars 2009

2 heures – Tous documents autorisés – Répondre sur 2 copies : une pour chaque partie.
Attention : il y a deux parties de même durée. Rendre deux copies séparées, une par partie, afin de permettre aux enseignants de corriger séparément !
Conseil : Lire attentivement le sujet jusqu’au bout !
Conseil : Gérez votre temps : il faut gagner des points à tous les exercices !
Remarque : Calculatrice et tout document autorisés

1 Administration de réseau (Jean-Luc Richier)

1.1 Exercice mail

- Sur toutes les machines, l’installation de messagerie a été faite de la manière suivante : connectivité par IP, utilisation du transport SMTP, utilisation des enregistrements DNS de type MX seulement.
- Les seuls enregistrements DNS utiles sont :

essai.fr.	IN	MX	40	msa.service.fr.
essai.fr.	IN	MX	10	gate.essai.fr.
essai.fr.	IN	MX	10	srvmail.essai.fr.

On suppose qu’il n’y a pas d’autre enregistrement DNS MX qui puisse servir dans ce problème, et qu’il n’y a aucun problème de disponibilité, d’accessibilité ni de délai dans le réseau et les machines.

1. La machine *mailserv.test.fr* a un message à envoyer à l’adresse destination **Luc.Dupont@essai.fr** ; que se passe-t-il ?
2. La machine *mailserv.test.fr* a un message à envoyer à l’adresse destination **Luc.Dupont@admin.essai.fr** ; que se passe-t-il ?

1.2 Question Routage

1. Quels sont les différences entre i-BGP et e-BGP ?

2. Quelle est la contrainte propre au « peering » en i-BGP ?
3. Quelles sont les 2 techniques pour contourner la contrainte précédente ?
4. Un “peering” BGP avec plusieurs autres AS implique-t-il d’accepter du trafic de “transit” ?
5. Citez 2 attributs associés à un préfixe BGP qui permettent de modifier le routage, et décrivez leur effet.

1.3 Exercice SNMP

Note : On trouvera en annexe les extraits utiles de la MIB-II ; on a supprimé certaines variables pour simplifier, considérez que seules les variables indiquées existent.

1. On considère la variable ipInReceives. Quelle est le “Object Identifier” (OID) sous forme numérique qui permet d’accéder à la valeur correspondante de l’agent (argument d’un échange “snmp-get”) ? Et quel est l’OID pour un appel “snmp-getnext” ?
2. Peut-on modifier cette variable par SNMP ?
3. On s’intéresse à la lecture des tables de routage par SNMP d’une machine. La table réelle est la suivante :

Destination/préfixe	Passerelle	Index interface
129.88.32.0/23	129.88.38.254	1
default	129.88.38.254	1

Quel est le nom, et l’OID numérique de la variable donnant la “passerelle” pour les 2 routes ?

4. La commande snmpwalk liste dans l’ordre lexicographique des OID les variables qui ont un préfixe commun avec l’argument, et les valeurs associées. Quel est le résultat de “snmpwalk ipRouteNextHop” ?

```

RFC1155-SMI DEFINITIONS ::= BEGIN
EXPORTS -- EVERYTHING
    internet, directory, mgmt,
    experimental, private, enterprises,
    OBJECT-TYPE, ObjectName, ObjectSyntax, SimpleSyntax,
    ApplicationSyntax, NetworkAddress, IpAddress,
    Counter, Gauge, TimeTicks, Opaque;

-- the path to the root
internet OBJECT IDENTIFIER ::= { iso(1) org(3) dod(6) 1 }
directory OBJECT IDENTIFIER ::= { internet 1 }
mgmt OBJECT IDENTIFIER ::= { internet 2 }
experimental OBJECT IDENTIFIER ::= { internet 3 }
private OBJECT IDENTIFIER ::= { internet 4 }
enterprises OBJECT IDENTIFIER ::= { private 1 }
-- names of objects in the MIB
ObjectName ::= OBJECT IDENTIFIER

-- syntax of objects in the MIB
ObjectSyntax ::= CHOICE {
    simple SimpleSyntax,
    application-wide ApplicationSyntax
}
SimpleSyntax ::= CHOICE {
    number INTEGER,
    string OCTET STRING,
    object OBJECT IDENTIFIER,
    empty NULL
}
ApplicationSyntax ::= CHOICE {
    address NetworkAddress,
    counter Counter,
    gauge Gauge,
    ticks TimeTicks,
    arbitrary Opaque
}
-- other application-wide types, as they are defined, will be added here
}
-- application-wide types
NetworkAddress ::= CHOICE { internet IpAddress }
IpAddress ::= -- in network-byte order
    [APPLICATION 0] IMPLICIT OCTET STRING (SIZE (4))
Counter ::= [APPLICATION 1] IMPLICIT INTEGER (0..4294967295)
Gauge ::= [APPLICATION 2] IMPLICIT INTEGER (0..4294967295)
TimeTicks ::= [APPLICATION 3] IMPLICIT INTEGER (0..4294967295)
Opaque ::= [APPLICATION 4]
    -- arbitrary ASN.1 value,
    IMPLICIT OCTET STRING -- "double-wrapped"

```

```

RFC1213-MIB DEFINITIONS ::= BEGIN

IMPORTS
    mgmt, NetworkAddress, IpAddress, Counter, Gauge, TimeTicks
    FROM RFC1155-SMI
    OBJECT-TYPE
    FROM RFC-1212;

-- MIB-II (same prefix as MIB-I)
mib-2 OBJECT IDENTIFIER ::= { mgmt 1 }

-- textual conventions
DisplayString ::= OCTET STRING
-- This data type is used to model textual information taken from the NVT ASCII character set.
-- By convention, objects with this syntax are declared as having SIZE (0..255)
.....

-- groups in MIB-II
system OBJECT IDENTIFIER ::= { mib-2 1 }
interfaces OBJECT IDENTIFIER ::= { mib-2 2 }
ip OBJECT IDENTIFIER ::= { mib-2 4 }
.....
-- the IP group
-- Implementation of the IP group is mandatory for all systems.

ipForwarding OBJECT-TYPE
    SYNTAX INTEGER {
        forwarding(1), -- acting as a gateway
        not-forwarding(2) -- NOT acting as a gateway
    }
    ACCESS read-write
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "The indication of whether this entity
        is acting as an IP gateway in respect to the forwarding of
        datagrams received by, but not addressed to, this entity.
        IP gateways forward datagrams. IP hosts do not (except
        those source-routed via the host)."
```

```

 ::= { ip 1 }

ipDefaultTTL OBJECT-TYPE
    SYNTAX INTEGER
    ACCESS read-write
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "The default value inserted into the
        Time-To-Live field of the IP header of datagrams by the
        transport layer protocol."
```

```

 ::= { ip 2 }

```

```

ipInReceives OBJECT-TYPE
    SYNTAX Counter
    ACCESS read-only
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "The total number of input datagrams received
        from interfaces, including those received in error."
    ::= { ip 3 }
.....
-- the IP routing table
-- The IP routing table contains an entry for each route presently known to this entity.
-- NOTE: plusieurs champs ont été supprimés pour simplifier le texte

ipRouteTable OBJECT-TYPE
    SYNTAX SEQUENCE OF IpRouteEntry
    ACCESS not-accessible
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "This entity's IP Routing table."
    ::= { ip 21 }
ipRouteEntry OBJECT-TYPE
    SYNTAX IpRouteEntry
    ACCESS not-accessible
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "A route to a particular destination."
    INDEX { ipRouteDest }
    ::= { ipRouteTable 1 }

IpRouteEntry ::=
    SEQUENCE {
        ipRouteDest IpAddress,
        ipRouteIfIndex INTEGER,
        ipRouteNextHop IpAddress,
        ipRouteType INTEGER,
        ipRouteMask IpAddress,
    }

ipRouteDest OBJECT-TYPE
    SYNTAX IpAddress
    ACCESS read-write
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "The destination IP address of this route.
        An entry with a value of 0.0.0.0 is considered a default route."
    ::= { ipRouteEntry 1 }

ipRouteIfIndex OBJECT-TYPE
    SYNTAX INTEGER
    ACCESS read-write
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "The index value which uniquely identifies
        the local interface through which the next hop of this
        route should be reached. The interface identified by a
        particular value of this index is the one identified by

```

```

        the same value of ifIndex."
    ::= { ipRouteEntry 2 }

ipRouteNextHop OBJECT-TYPE
    SYNTAX IpAddress
    ACCESS read-write
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "The IP address of the next hop of
        this route. (In the case of a route bound to an interface
        which is realized via a broadcast media, the value of this
        field is the agent's IP address on that interface.)"
    ::= { ipRouteEntry 7 }

ipRouteType OBJECT-TYPE
    SYNTAX INTEGER {
        other(1), -- none of the following
        invalid(2), -- an invalidated route
        direct(3), -- route to directly connected (sub-)network
        indirect(4) -- route to a non-local host/network/sub-network
    }
    ACCESS read-write
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "The type of route. Note that the values
        direct(3) and indirect(4) refer to the notion of direct
        and indirect routing in the IP architecture."
    ::= { ipRouteEntry 8 }

ipRouteMask OBJECT-TYPE
    SYNTAX IpAddress
    ACCESS read-write
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "Indicate the mask to be logical-ANDed
        with the destination address before being compared to the
        value in the ipRouteDest field.
        If the value of the ipRouteDest is 0.0.0.0
        (a default route), then the mask value is also
        0.0.0.0. It should be noted that all IP routing
        subsystems implicitly use this mechanism."
    ::= { ipRouteEntry 11 }

```

2 Communications Mobiles (Vincent Roca)

2.1 Transmissions WiFi (8 points)

La norme IEEE802.11 introduit un pré-encodage avec la séquence de Barker de longueur 11 : à 1 bit en entrée, ce pré-encodage fait correspondre 11 "chips". La suite binaire ainsi obtenue est encodée par une modulation de phase BPSK (cf. les tableaux ci-dessous). On admettra que pour une modulation de phase, la bande passante nécessaire pour transmettre le signal est égal à sa fréquence rythme, F_r (à ne pas confondre avec la fréquence de la porteuse), c'est à dire au nombre de formes d'onde élémentaires transmises par seconde, chaque forme d'onde résultant de l'encodage d'un unique "chip".

<i>Bit à émettre</i>	<i>séquence pré-encodée</i>	<i>"Chip" à émettre</i>	<i>Phase</i>
0	01001000111	0	0
1	10110111000	1	π

Pré-encodage avec la séquence de Barker

Modulation BPSK

- Question-1.** Pourquoi effectue t-on un pré-encodage avec la même séquence pour toutes les stations ? Ne serait-il pas plus intéressant d'utiliser une séquence différente pour chaque couple de stations voulant communiquer ? Quels impacts pratiques cela aurait-il ?
- Question-2.** La largeur de chacun des 14 canaux du Wifi étant de 22MHz, en déduire le débit physique maximal, D_{phy} , pouvant être atteint.
- Question-3.** Quel est le débit utile, au niveau utilisateur, correspondant à ce débit physique ?
- Question-4.** Combien de périodes de la porteuse y a-t-il dans chaque forme d'onde élémentaire ? Donner l'ordre de grandeur, sachant que la fréquence de la porteuse est aux alentours de 2,4 GHz.
- Question-5.** Représentez les deux premières périodes de la porteuse du signal transmis après encodage et modulation d'un bit 1 de l'utilisateur. Faire de même pour un bit 0 de l'utilisateur.

2.2 Réseaux DVB-H (4 points)

Considérons un système de diffusion de type DVB-H.

- Question-6.** Quels sont les contenus transmis sur ces réseaux et comment sont ils transmis ? Développez.
- Question-7.** Que fait un utilisateur pour recevoir un contenu précis ? Et déjà, comment est-il au courant de l'existence de ce contenu ?
- Question-8.** L'ensemble des contenus (type fichiers) transmis est en général dynamique, de nouveaux contenus étant ajoutés, d'anciens contenus retirés. Comment cela est-il pris en charge ?

Question-9. Comment gérer la fiabilité des services de transmission de contenus numériques sur ces réseaux, alors que les terminaux clients peuvent subir de fréquentes disconnexions, et de ce fait ne bénéficient que d'une connectivité intermittente ? Déterminez.

2.3 Questions diverses (8 points)

Question-10. Qu'est-ce qu'une transmission "en bande de base" (ou "baseband") ? Peut-on l'utiliser sur des réseaux sans fils ? Pourquoi ?

Question-11. Quelles différences faites-vous entre mobilité physique et mobilité IP ? La mobilité physique impacte-t-elle nécessairement la mobilité IP ? Développez. Enfin, qu'apporte Mobile IPv6 au problème ?

Question-12. Quelle est la densité maximale d'utilisateurs de téléphones cellulaires dans une zone géographique donnée ? Quels sont les paramètres qui interviennent ?

Question-13. Discutez les aspects efficacité de puissance et efficacité de bande passante dans le cas d'une modulation xx-QAM (où xx peut prendre différentes valeurs).

Question-14. Qu'est-ce qui différencie une modulation de type numérique, d'une modulation de type analogique ?

Question-15. Peut-on avoir deux réseaux WiFi dans la même zone géographique, chacun utilisant le même canal ? Comment cela est-il pris en charge ?