

TRAVAUX PRATIQUES 2.3

Conversions hexadécimales

1. Objectif

- Connaître la procédure de conversion de valeurs hexadécimales en valeurs décimales et binaires.
- Connaître la procédure de conversion de valeurs décimales et binaires en valeurs hexadécimales.
- S'exercer à effectuer des conversions entre les différents types de valeurs.

2. Prérequis

Le système de numération hexadécimal est utilisé Pour exprimer les valeurs binaires d'une carte réseau ou d'une adresse IPv6. Le terme hexadécimal fait référence au terme grec pour 16. Les valeurs hexadécimales sont souvent désignées au moyen des caractères « 0x », le chiffre zéro et la lettre minuscule x. Ces valeurs utilisent 16 caractères uniques pour représenter n'importe quelle combinaison de huit chiffres binaires par seulement deux caractères hexadécimaux.

Un octet, composé de 8 bits, peut aller de 00000000 à 11111111; il offre 256 combinaisons de chiffres binaires, chacune correspondant à un nombre décimal compris entre 0 et 255 ou à un nombre hexadécimal compris entre 0 et FF.

Chaque caractère hexadécimal représente quatre bits binaires. Les caractères alphabétiques (A-F) ne tiennent pas compte des majuscules. Vous disposez ci-après d'un tableau facilitant la conversion de valeurs hexadécimales en valeurs décimales. Utilisez les mêmes techniques que celles décrites pour la conversion de nombres binaires en nombres décimaux. La première ligne contient les rangs 0 et 1 des caractères hexadécimaux. La deuxième ligne, qui contient la valeur représentée par chaque rang, contient, de droite à gauche, la valeur 1, puis la valeur 16 (système à base 16).

Décimal	Hexadécimal	Binaire
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

Rang
Valeur

1	0
16	1

Remarque: Les étapes proposées à la fin de ce TP vous permettent d'utiliser la calculatrice scientifique de Windows pour vérifier vos réponses.

Introduction aux Réseaux - Aspects Mathématiques des réseaux

3. Étapes pour la conversion de nombres hexadécimaux en nombres décimaux

1. Fractionnez la valeur hexadécimale par paires. Procédez à partir de la droite. Par exemple, 77CE donne 77 et CE. Insérez si nécessaire un zéro comme premier caractère pour compléter la première paire.
2. Notez chaque paire hexadécimale à la ligne trois. La valeur entre parenthèses correspond à la valeur décimale des caractères A à F.
3. Pour obtenir les valeurs décimales de la ligne quatre, multipliez les valeurs de la ligne deux par celles de la ligne trois.
4. En dernier lieu, additionnez les valeurs de la ligne quatre.

Rang	3	2
Valeur	4096	256
	7	7
	28672	1792
	= 30464	
	+	
Rang	1	0
Valeur	16	1
	C(12)	E(14)
	192	14
	= 206	
	<hr/>	
	30670	

En résumé

le principe de la conversion est le suivant il faut multiplier chaque chiffre hexadécimal par le chiffre 16 élevé à la puissance de i, ou i représente la position du chiffre hexadécimal. Cette position i varie de 0 à n de la droite vers la gauche

7	7	C	E
16^3	16^2	16^1	16^0
4096	256	16	1

$$14*1+12*16+7*256+7*4096=30670$$

$$77CE_{16} = 30670_{10}$$

4. Étapes pour la conversion de nombres décimaux en nombres hexadécimaux

1. Pour répondre aux objectifs de ce TP, la valeur décimale sera comprise entre 0 et 256. Le premier caractère hexadécimal est obtenu en divisant la valeur décimale par 16. Si le résultat obtenu est supérieur à 9, il doit être remplacé par l'une des lettres hexadécimales comprises entre A et F.
2. Le second caractère hexadécimal est le reste résultant de l'étape 1. Si le reste est supérieur à 9, vous devez le traduire par une lettre hexadécimale de A à F.
3. Par exemple, 209 divisé par 16 donne 13 avec un reste égal à 1. 13 correspond à la lettre hexadécimale D. L'équivalent hexadécimal de 209 est donc D1.

Introduction aux Réseaux - Aspects Mathématiques des réseaux

5. Étapes pour la conversion de nombres hexadécimaux en nombres binaires

1. Il s'agit de la conversion la plus simple. Rappelez-vous que chaque nombre hexadécimal se traduit par quatre bits binaires et procédez de droite à gauche.
2. Trouvez par exemple l'équivalent binaire de 77AE. Commencez par la lettre E. Utilisez le tableau au début du TP pour passer directement à la valeur binaire correspondante. Vous pouvez aussi convertir la lettre E en valeur décimale, ce qui donne 14. Utilisez alors les quatre derniers rangs du tableau de conversion des nombres décimaux en nombres binaires.

- 14 divisé par 8 donne 1 avec un reste de 6.
- 6 divisé par 4 donne 1 avec un reste de 2.
- 2 divisé par 2 donne 1 avec un reste nul.
- Si nécessaire, ajoutez des zéros pour obtenir quatre bits.

Rang	3	2	1	0
Valeur	8	4	2	1
	1	1	1	0
	8	4	2	

= 14

3. Selon la même technique, la lettre A devient 1010, ce qui porte le total à 10101110.

Rang	3	2	1	0
Valeur	8	4	2	1
	1	0	1	0
	8		2	

= 10

4. Toujours selon la même technique, les deux chiffres 7 deviennent chacun 0111, ce qui donne le total suivant: 01110111.10101110.

Rang	3	2	1	0
Valeur	8	4	2	1
	0	1	1	1
		4	2	1

= 7

6. Étapes pour la conversion de nombres binaires en nombres hexadécimaux

1. Chaque caractère hexadécimal représente quatre bits binaires. Pour commencer, fractionnez la valeur binaire en groupe de 4 bits de droite à gauche. Si nécessaire, ajoutez des zéros au début d'un groupe pour que toutes les valeurs comportent 4 bits. 01101110. Ainsi, 11101100 devient 0110 1110 1110 1100.

Introduction aux Réseaux - Aspects Mathématiques des réseaux

2. Utilisez le tableau au début du TP pour passer directement aux valeurs hexadécimales correspondantes. Sinon, convertissez chaque valeur de 4 bits binaires en son équivalent décimal compris entre 0 et 15. Puis traduisez la valeur décimale au format hexadécimal au moyen des caractères hexadécimaux 0 à F.

Rang	3	2	1	0
Valeur	8	4	2	1
	1	1	0	0
	8	4		

= 12 ou C

Rang	3	2	1	0
Valeur	8	4	2	1
	1	1	1	0
	8	4	2	

= 14 ou E

3. Le résultat est 6E-EC.

7. Exercice corrigé (20 Points : 1 Point par bonne réponse)

A partir des valeurs ci-dessous, trouvez les équivalents dans les deux autres formats:

	Décimal	Hexadécimal	Binaire
1.		A9	
2.		Bad1	
3.		E7-63-1C	
4.	53		
5.	115		
6.	19		
7.	212.65.119.45		
8.			10101010
9.			110
10.			00001100.10000000.11110000.11111111

Utilisation de la calculatrice Windows pour contrôler le résultat des conversions

Il est important de savoir exécuter manuellement les calculs qui précèdent. Toutefois, pour contrôler les résultats obtenus au moyen de l'applet Calculatrice de Windows. Cliquez sur le menu **Affichage** pour vérifier que la calculatrice est en mode **Scientifique**. Cliquez sur le bouton correspondant au type de nombre à saisir: Hex, Dec ou Bin. Saisissez le nombre dans le format sélectionné. Pour convertir un nombre d'un format à l'autre, cliquez sur l'un des deux autres boutons.

Source : CCNA1: Notions de base sur les réseaux v 3.1 – TP 1.2.7