UMBB, Faculté des Sciences,
Département d'informatique

MI, Première année, Semestre 1
Matière : CRI

Travaux Dirigés 1

Rappels

- On utilisera la convention 1 Ko=1024 octets et 1 Mo=1024 Ko.
- Un CD peut contenir jusqu'à 650 Mo.
- Une taille de RAM ordinaire est de 2 Go.
- Une taille de disque dur ordinaire est de 512 Go.

Exercice 1 :
Quelles sont les techniques utilisées pour représenter une information élémentaire dans les médiums suivants :

1. carte perforée
2. CD-ROM
3. disque dur
4. RAM
5. câble réseau
6. fibre optique

Exercice 2 :
Décrire les différentes phases de numérisation d'un son réel.

Exercice 3 :
Pour enregistrer du son en stereo sur un CD, le son est echantillonne 44100 fois par seconde. La valeur de chaque echantillon est stocke en binaire, a l'aide de 16 bits. Si le temps maximal d'enregistrement sur un CD est de 80 minutes, calculer le nombre maximal de Ko stockes dans ce CD.

Exercice 4 :
Un DVD peut enregistrer 4.7 Go de données. Combien de bits peut-il enregistrer?

Exercice 5 :
1. Combien d'objets sont représentables avec 1 bit, 8 bits, n bits ?
2. On souhaite pouvoir coder 1100 objets. Combien de bits sont nécessaires ?
3. Si l'on veut associer un code binaire a chacun des 6.000.000 mots de la langue arabe, combien d'octets seront nécessaires ? Effectuez d'abord un calcul approximatif en utilisant l'approximation $2^{10} \approx 1000$ puis vérifiez a l'aide d'un calcul exact.

Exercice 6 : (Extrait du Rattr. 2013-2014)
Est ce que c'est vrai que quatre octets sont suffisants pour coder en binaire 16000 objets ?

Exercice 7 :
Classez les mesures de capacité suivantes par ordre croissant : 100 bits, 10 octets, 4 Ko, 1 Mo, 1Go, 4000 octets, 1000 Mo, 4000 Ko.

Exercice 8 :
Un livre de taille moyenne comporte 500 pages. Si chaque page est composée de 80 colonnes et 40 lignes et un caractère est codé sur un octet, combien de livres de taille moyenne peut on enregistrer dans une clé USB de 2 Go ?

Exercice 9 :
Un album-photo comporte 500 photos haute résolution. Une photo haute résolution comporte 720x480 pixels. La couleur de chaque pixel est codée sur 24 bits. Quelle est la taille de clé USB pouvant stocker l'album sans compression (format bitmap)?

Exercice 10 :
Environ 30000 étudiants sont inscrits a l'université de Boumerdes. On peut estimer a 5000 le nombre de nouveaux étudiants a inscrire chaque année. Un numéro est attribué a chaque étudiant et deux étudiants différents ne doivent pas avoir le même numéro.

1. Combien de bits sont nécessaires pour coder un de ces numéros ?

Les logiciels utilisés ont l'octet comme unité de mémoire.

2. Combien d'octets sont nécessaires pour coder un numéro d'étudiant ?

L'administration de l'universitée souhaite que les programmes mis au point pour gérer l'inscription et la scolarité des étudiants puissent servir pendant 10 ans.

3. Combien d'octets faut-il réserver dans ce cas pour coder les numéros des étudiants ? Expliquez vos calculs.

Pour chaque étudiant, on mémorise en plus de son numéro, son nom, son prénom, sa date de naissance, son adresse, et divers renseignements concernant sa scolarité. On suppose qu'au total un kilo-octet doit être réservé pour chaque étudiant.

4. Est ce qu'on pourra stocker l'ensemble des renseignements de tous les étudiants sur un CD? Justifier.
5. Après combien d'années l'utilisation d'un seul CD ne sera plus suffisante ?

Rem : On veut que le systeme garde les informations des etudiants sortants.

Université M'hamed Bougara de Boumerdès
Faculté des Sciences
Département d'informatique

Codage et Représentation de l'Information

Série d'exercices N° 02

Exercice 1:

Quelles sont parmi ces suites de chiffres celles qui peuvent être la représentation d'un nombre en base 16, 8 ou 2 ? 1001101, 120011120, 1435689, 2B43, 9GHF3

Exercice 2:

Effectuer les conversions suivantes, de deux manières (soustraction successives et divisions successives) :

1) $(574)_{10} = (\ ?\ )_2$
2) $(472)_{10} = (\ ?\ )_8$
3) $(248)_{10} = (\ ?\ )_{16}$
4) $(1542)_{10} = (\ ?\ )_2$
5) $(7755)_{10} = (\ ?\ )_{16}$

Effectuer les conversions suivantes :

1) $(FDAB)_{16} = (\ ?\ )_{10}$
2) $(476)_8 = (\ ?\ )_{10}$
3) $(11001110011)_2 = (\ ?\ )_{10}$

Exercice 3:

1. Donner le principe de conversion d'un nombre de la base 8→base 2 et base 2 → base 8
2. Donner le principe de conversion d'un nombre de la base 16→base 2 et base 2 → base 16
3. Effectuer les conversions suivantes :

$(1110100110)_2 = (\ ?)_8$;
$(110011011110)_2 = (\ ?)_{16}$;
$(111111000010)_2 = (\ ?)_{10}$
$(77355)_8 = (\ ?)_{10}$;
$(BBADAF1)_{16} = (\ ?)_{10}$;
$(77355)_8 = (\ ?)_2$;
$(BBAAF1)_{16} = (\ ?)_2$
$(599186)_{10} = (\ ?)_2$;
$(1445362)_{10} = (\ ?)_8$;
$(4586121)_{10} = (\ ?)_{16}$

Exercice 4:

Effectuer de deux manière les conversions suivantes :

1) $(F61AB)_{16} = (\ ?\ )_2$
2) $(4172)_8 = (\ ?\ )_2$

3) $(B2D5E)_{16}$ = (?)$_2$ 4) $(3415)_8$ = (?)$_2$

Effectuer les conversions suivantes :

1) $(1100011101)_2$ = (?)$_8$ = (?)$_{10}$ = (?)$_{16}$
2) $(1001111011101)_2$ = (?)$_4$ = (?)$_8$ = (?)$_{16}$
3) $(111011101)_2$ = (?)$_4$ = (?)$_8$ = (?)$_{16}$

Exercice 5:

Effectuer les opérations suivantes en binaire :

1) 10011101+10110111
2) 11010111+10011001+10111011
3) 1110-1011
4) 1001- 11011
5) 1100101001-110110110
6) 1101011 * 1011
7) 1010001/11

Exercice 6:

1) Dresser la tables d'addition octale.
2) Dresser la table de multiplication octale.
3) Effectuer les opérations suivantes :
   1. $(4512)_8$ + $(326)_8$
   2. $(7421)_8$ - $(537)_8$
   3. $(1257)_8$ x $(31)_8$
   4. $(4422)_8$ / $(16)_8$

Exercice 7:

1) Dresser la tables d'addition hexadecimale.
2) Dresser la table de multiplication hexadecimale.
3) Effectuer les opérations suivantes en base 16

AABB058 + 112F554 =

115AFFD – FB1DF =

AABBF x AAD =

25663 / 21 =

Exercice 8 :

On dispose de 26 paquets de 5 objets et de 3 objets restants.

1) Comment s'écrit en base 5 le nombre d'objets de cette collection ?

2) Si on organisait cette collection en paquets de dix , comment s'écrirait ce nombre ?

3) Quel nombre de notre système de numération s'écrit $(3201)_5$?

Exercice 9 :

Une soucoupe volante de la planète Neptune s'est écrasée dans le désert. Dans les restes de la soucoupe, la police scientifique a trouvée les restes d'un document contenant la transcription

$$325 + 42 = 411$$

Quel serait le nombre de doigts que nous pourrions espérer trouver chez les habitants de Neptune? Expliquez votre réponse.

Exercice 10:
Le plus grand des nombres qui s'écrivent en base dix avec deux chiffres est 99.

1) Quelle est l'écriture en base dix du plus grand des nombres qui s'écrivent en base huit avec deux chiffres ?

2) Quelle est l'écriture en base dix du plus grand des nombres qui s'écrivent en base douze avec deux chiffres ?

3) Si n est un entier naturel strictement supérieur à 1, le plus grand des nombres qui s'écrivent en base n avec un seul chiffre est le nombre (n-1).

   a) Quelle est l'écriture en base dix du plus grand des nombres qui s'écrit en base n avec deux chiffres ?

   b) Quel est le plus petit entier n pour lequel le nombre 224 (écrit en base dix) s'écrira en base n avec deux chiffres ?

Exercice 11: (ETLD 2014)

Soient les trois nombre entier Nbr1, Nbr2 et Nbr3 tels que :

Nbr1=$(37x6)_8$ Nbr2= $(8\mathrm{D}y\mathrm{C})_H$ Nbr3=$(12)_H$

Déterminer les chiffres x et y pour que Nbr1= Nbr2 **/** Nbr3. Justifier votre réponse sans utiliser la machine a calculer.

Exercice 12: (Rattrapage 2014)

Soit x un chiffre donné. Peut-on avoir un nombre qui s'ecrit xx dans deux bases différentes ? Justifier.

Série d'exercices N° 03

Exercice 1 : Représentation signe et valeur absolue (SVA)

1) Donner les intervalles de codage sur 8 bits et sur 16 bits avec une représentation signe et valeur absolue (SVA).
2) Coder les entiers $(+97)_{10}$, $(-34)_{10}$, $(-28)_{10}$.
3) Décoder $(00110101)_{SVA}$ et $(10110101)_{SVA}$
4) Effectuer les additions :

   0110 1011 + 1011 1101
   0110 1011 + 1111 0000
   1001 0110 + 1011 1011
   1001 0110 + 1111 1011
   0110 1111 + 0001 1001
   1000 0010 + 1010 1011

Exercice2 :

a) Coder 100 et – 100 en complément à 1 (CA1) sur 8 bits.
b) Décoder en décimal $(11000111)_{CA1}$ et $(00001111)_{CA1}$
c) Réaliser l'opération binaire $(25)_{10}-(35)_{10}$ en utilisant la technique complément à 1.

Exercice 3 :

Soit un nombre positif A= 01101 en binaire .

a) Comment procède-t-on pour obtenir –A en représentation en complément à 1. Quel est le bit de signe ?
b) Quelles sont les valeurs maximales et minimales représentables avec ces 5 bits ?

Exercice 4 :

1) Quelle sont les valeurs entières des binaire représentés par $(11010111)_{c2}$,$(11111110)_{c2}$; $(10000010)_{c2}$ en complément à deux.
2) Codez sur 8 bits en C2 -75, -12 et -213 en appliquant la règle et en vérifiant que la séquence obtenue est correcte.
3) Faire l'addition de -3 et de +10 après avoir représenté ces nombres en complément à 2 sur 8 bits. Vérifiez que le résultat est correct.

Exercice 5:

1) On dispose de 8 bits pour coder un nombre. Quel est le plus petit entier négatif et le plus grand entier positif que l'on puisse représenter ? En général, les machines (les ordinateurs) disposent de mémoires sur 16 bits et les plus récentes sur 32 bits. Dans ces deux cas, quel est le plus petit entier négatif ?
2) Calculer le codage de $(-128)_{10}$ dans les 3 cas en complément à deux . Que se passe- t-il ?

Exercice 6 :

Soient deux nombres a=+95, b =+76, Codez a et b sur 8 bits en complément à 2.

- Calculez à partir du codage a+b.
- Codez ensuite –b et calculez a+(-b).
- Que constatez vous ? Quelle conclusion en tirez vous ?

Exercice 7:

1) Comment sont représentés les nombres suivants : +29, +49 , 627, et -39 sur une machine de 8 bits en compléments à 2.
2) Effectuer les opérations sur la meme machine en compléments à 2
   - $(+29)_{10} + (-39)_{10}$
   - $(-17)_{10} + (+49)_{10}$
   - $(10011011)_{C2} + (00101000)_{C2}$

Exercice 8 :

Soit X =192 et Y =78 exprimé en complément à 2.

a) Combien faut-il de bits pour représenter correctement ces nombres ?
b) Réaliser les opérations : A=X+Y B=X+(-Y) C=(-X)+Y D=(-X)+(-Y)

Exercice 9 : (Ratt 2014)

Soient deux nombres a=1000 0000 1100 1111 et b =0000 0000 0111 1100

1) Déterminer (a+b) puis (a-b) sur 16 bits en supposant que a et b sont écrits en :
   1.1 SVA. Traduire ensuite votre résultat en décimal.
   1.2 Complément a un. Traduire ensuite votre résultat en décimal.
   1.3 Complément a deux. Traduire ensuite votre résultat en décimal.
2) Est-il possible de répondre aux mêmes questions précédentes sur 8 bits ? Justifier.

Université M'hamed Bougara - Boumerdès
Faculté des Sciences, Département d'informatique
Codage et Représentation de l'Information

Série d'exercices N 4 : Représentation des réels

Rappel de cours

Soit le nombre A écrit en décimal 4.5×10^{0}. La mantisse de A est ici 4.5 et l'exposant 0.

- La ***forme normalisée software*** d'un nombre rend sa partie entière nulle et le premier chiffre de sa partie fractionnaire non nul. Sous cette forme A devient : 0.45×10^{1}. On utilisera cette normalisation pour représenter des nombres dans des bases différentes de 2.
- La ***forme normalisée binaire*** consiste a rendre la mantisse M d'un nombre (non nul) supérieure ou égale a un, tout en étant inférieure strictement a la base 2. Sous cette forme : $A=(100.1)_2=1.001 \times 2^{2}$.

En virgule flottante binaire on :

- utilisera une représentation biaisée (par excès) pour l'exposant. Par défaut le biais est considéré égal a $2^{NbrBitExpo-1}$ ou NbrBitExpo est le nombre de bits de l'exposant.
- ne représentera pas la partie entière de la mantisse (bit caché).

De ce fait, en virgule flottante binaire avec une mantisse sur 5 bits et un exposant sur 3 :

- le biais par défaut est $2^{3-1}=4=(100)_2$
- et donc A est représenté par la combinaison (signe, exposant, mantisse): $(0,110,00100)_{VF2}$ ou 011000100 lorsqu'il n'y a pas d'ambiguïté.

La méthode d'arrondi utilise la troncature qui consiste a éliminer les bits (ou chiffre) en plus sans incidence sur les bits restants.

- Par exemple, les nombres $(1.01)_2$ $(1.001)_2$ et $(1.01111)_2$ arrondis a un bit après la virgule donnerons tous la valeur $(1.0)_2$.

Un complément de cours sur l'arithmétique flottante peut être consulté sur le site www.algocri.blogspot.com.

Exercice 1 :

Convertir en decimal les nombres suivants :

- $(1101101.01101)_2$
- $(11111.011)_2$
- $(401207.0251)_8$
- $(24.A2C)_{16}$

Exercice 2 :

Déterminer le résultat des opérations suivantes avec 4 chiffres fractionnaires :

- $(111.0101)_2 \times (1101.0110)_2$
- $(1010)_2/(11)_2$
- $(101.010101)_2+(110.111)_2$
- $(10.10)_2-(111)_2$

Exercice 3 :

Convertir en virgule fixe binaire les nombres suivants :

a. 13.15 b. 123.35 c. 62.125

Exercice 4 :

Convertir en virgule fixe en octal puis hexadécimal les nombres suivants :

a. 13.15 b. 123.35 c. 62.125

Exercice 5 :
Un nombre qui s'écrit dans une base donnée en virgule fixe avec une partie fractionnaire non nulle, peut-il avoir une représentation dans une autre avec une partie fractionnaire nulle (le nombre de chiffres après la virgule n'est pas limité ?
Exercice 6 :
Quelles sont la valeur maximale et minimale pouvant être représentées en SVA a virgule fixe binaire sur 8 bits dont 5 pour la partie entière ?
Exercice 7 :
Quelle est la forme normalisée software des nombres suivants :
00.1401×10^5
Exercice 8 :
Quelle est la valeur décimale des représentations binaires IEEE 754 suivantes :
a. 1 10000010 11110110000000000000000
b. 0 10000001 11100000000000000000000
c. 1 10000100 00011100000000000000000
d. 0 10000010 11000000000000000000000
Exercice 9 :
Convertir en virgule flottante IEEE 754 simple précision les nombres suivants :
a. 3.15 b.-123.75 c. 6.125
Exercice 10 :
Réaliser les opérations suivantes en virgule flottante binaire avec une mantisse et un exposant de 8 bits.
- 3.15 * 102.3506
- -10.5 / 2.23
- -25.6 + 0.033

Comparer vos résultats avec ceux des mêmes opérations réalisées en décimal.

Exercices sur le Chapitre 4

Exercice 1 :

Caractère	Code ASCII	Caractère	Code ASCII	Caractère	Code ASCII
A		B		C	
a		b		c	

1. Compléter la table de code des caractères alphabétiques ci-dessus. Que remarquez vous ?
2. Écrire les valeurs en base 10 puis 16 correspondant de ces nombres binaires.
3. En utilisant les tableaux, proposer un algorithme ou un programme C qui détermine le code ASCII (en binaire) d'une minuscule en partant de celui de sa forme majuscule.

Exercice 2 :

Ceci est l'encodage d'un texte en Latin-1.

01010101-01101110-01100101-00100000-01100001-01101110-01101110-11101001-01100101-00100000-01110011-01100001-01101110-01110011-00100000-01100111-01110010-11101000-01110110-01100101-00100000-11100000-00100000-01101100-00100111-01010101-01001101-01000010-01000010-00100000-01100101-01110011-01110100-00100000-01100100-01100101-01110110-01100101-01101110-01110101-01100101-00100000-01110101-01101110-00100000-01110010-11101010-01110110-01100101-00100000-00100001

1. Combien de caractères ce texte contient-il ? Justifier.
2. Décoder le en utilisant la table ISO-8859-6. Qu'est ce que vous remarquez ?
3. En décodant ce texte, au niveau de quels octets un décodeur utf8 va déceler une anomalie. Justifier.
4. Un éditeur de texte utf8 affiche <?> en cas de lecture d'un octet non conforme. Que va-t-il afficher en décodant ce texte ?
5. Quel est l'encodage utf8 de ce texte ?
6. Que va afficher un éditeur Latin-1 en décodant cet encodage utf8 ?

Appendice

Les pages suivantes contiennent dans l'ordre :

1. Table ASCII de base.
2. Extension Latin-1.
3. Extension ISO-8859-6.
4. Une partie de la table d'UNICODE.

Série d'exercices N° 01

(Algèbre de Boole)

Exercice 1: Trouver les expressions incorrectes parmi les suivantes:

- a et (b ou c ou d et non a) et c
- non d et ou non (c et a) ou non a ou b
- a non c et c ou non a
- a et non (non a et non b)

Exercice 2: Mettre les parenthèses dans les expressions suivantes pour indiquer la priorités dans leur évaluation:

- a et b ou c ou d et non a et c
- non d ou non c et a ou non a ou b

Exercice 3: Démontrez les relations suivantes:

a+ab =a
a+$\bar{a}$b=a+b
a(a+a)=a
a($\bar{a}$+b)= ab
(a+b)(a+c)=a+bc

Exercice 4: Dresser la table de vérité des fonctions logiques suivantes

1. $f(a,b,c) = \quad abc + bc + c\bar{b}c$
2. $f(a,b) = \quad ab + \bar{b}$
3. $f(a,b,c,d) = \quad a\bar{b}d + ab\bar{c} + \bar{a}c$

Exercice 5: Simplifiez les expressions ci-dessous Algébriquement:

1. $A + \bar{A}B$
2. $\bar{A} + AB$
3. $B + A\,\overline{B\;}\,C$
4. AB + A(B + C) + B(B + C)
5. $[A\bar{B}(C + BD) + \bar{A}\bar{B}]C$
6. $\overline{AB + AC} + \bar{A}\bar{B}C$
7. $AB + \overline{A + B} + \bar{A}$

Exercice 6: Donnez les compléments des fonctions suivantes:

- f(a,b,c)=ab+c
- f(a,b,c)=a+b+c
- f(a,b,c)=(a+bc)(ab+c)
- f(a,b,c)=(ab+cd)(ab+cd)(ab+cd)

Exercice 7: Simplifier à l'aide du théorème de De Morgan :

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{(a\bar{b})}\;\overline{\overline{(b + c + \bar{d})}} + \overline{bc}}$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{(a\bar{b})}\;\overline{(b + c + \bar{d})} + \overline{bc}}$$

$$F(A,B,C) = \overline{\overline{ABC} + \bar{B}\,C + \bar{A}\bar{C}}$$

Exercice 8: Soit la fonction logique F suivante :

$$F = ABD + BC\bar{D} + \bar{B}C\bar{D} + \bar{A}BD + \bar{B}C\bar{D} + \bar{B}C\bar{D}$$

1) Donner la forme canonique de F
2) Etablir la table de vérité de F

3) simplifier la fonction F Algébriquement.

Exercice 9: Soit la fonction logique F1 suivante :

$$F = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C$$

1) Donner la forme canonique de F
2) Etablir la table de vérité de **F.**
3) simplifier la fonction F Algébriquement.

Exercice 10: La figure 1 montre le schéma d'un circuit d'ouverture d'une serrure de sécurité en fonction de 4 clefs binaires (A,B,C,D).

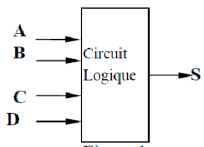

Figure 1

D'après le mode de fonctionnement, la serrure **(S)** de sécurité est ouverte chaque fois que 2 clefs au moins sont introduites et il est impossible que les clefs A et D soient introduites en même temps.

1) Etablir la table de vérité de **S.**
2) Simplifier S Algébriquement.
3) Vérifier le fonctionnement de la serrure S pour la combinaison 1010 et 1110.

Exercice 11 :

1) Proposez une expression booléenne ayant pour table de vérité la table ci-dessous :

A	B	C	D	$f(A,B,C,D)$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

2) Simplifiez l'expression booléenne f (A,B,C,D) algébriquement
3) Déterminer la deuxième forme canonique de f