

Structure Machine

بنية الآلة

cours et exercices

د. طه زروقي

Première partie Résumé des cours

ملخصات الدروس 3

1 Introduction à l'informatique 4

1.1 Définitions de base	تعريف أساسية	4
1.2 Système informatique	نظام معلوماتي	5
1.2.1 Le Hardware	العقاد	5
1.2.1.1 Les périphériques	الأجهزة	7
1.2.2 Le Software (le logiciel)	البرمجيات	8
1.2.2.1 Définitions de base	تعريف أساسية	8
1.2.2.2 Les systèmes d'exploitation	أنظمة التشغيل	9
1.3 Les unités de mesure	وحدات القياس	11

2 Codage et représentation de l'information 13

ترميز وتمثيل المعلومات

2.1 Les systèmes de numération	أنظمة التعداد	13
2.1.1 Principe d'une base	مبدأ الأساس	13
2.1.2 Le système décimal		14
2.1.3 Le système binaire		14
2.1.4 Le système hexadécimal		15
2.1.5 Conversion entre les systèmes	التحويل بين أنظمة التعداد	15
2.1.6 Arithmétique en binaire	الحساب في النظام الثنائي	16
2.2 Codage des entiers naturels	ترميز الأعداد الطبيعية	16
2.3 Représentation des entiers négatifs	تمثيل الأعداد الصحيحة السالبة	17
2.3.1 Valeur signée	القيمة ذات الإشارة	17
2.3.2 Complément à 1	المتمم إلى الواحد	17
2.3.3 Complément à 2	المتمم إلى اثنين	17
2.4 Virgule flottante	الفاصلة العائمة	17
2.4.1 Virgule flottante IEEE 754 (32 bits)		18
2.4.2 Autres formats	صيغ أخرى	19
2.5 Autres codes des nombres	تراميز أخرى للأعداد	20
2.5.1 Binary Coded Decimal	العشري المرمر بالثنائي	20
2.5.2 Code Gray	الترميز الثنائي المعكوس : ترميز غراي	20
2.6 Codage des caractères	ترميز الحروف	20
2.6.1 Code ASCII	ترميز الآسكي	20
2.6.2 Unicode	الترميز العالمي الموحد	21

3 Algèbre de Boole 24

الجبر البوليني

3.1 Introduction	مقدمة	24
3.2 Définitions	تعريفات	24
3.2.1 Conjonction	الوصل	24
3.2.2 Disjonction	الفصل	25
3.2.3 Négation	النفي	25
3.3 Les propriétés algébriques	الخواص الجبرية	25
3.3.1 Théorème de "De Morgan"	مبرهنة دي مورغن	26
3.4 La forme Canonique	الشكل القانوني	26
3.5 La simplification	التبسيط	26
3.5.1 Simplification par les propriétés algébriques	التبسيط بالخواص الجبرية	27
3.5.2 Simplification par les tableaux de Karnaugh	التبسيط بمجدول كارنوف	27
3.6 Etude d'une fonction logique	دراسة دالة منطقية	28

4 Exercices

4.1 Exercices du chapitre 1
 4.1.1 Les unités de mesure
 4.1.2 Les systèmes de numération
 4.1.3 Exercices supplémentaires
 4.2 Exercices du chapitre 2
 4.2.1 Arithmétique
 4.2.2 Représentation des entiers positifs
 4.2.3 Représentation des entiers négatifs
 4.2.4 Représentation des nombres Réels
 4.2.5 Codage des caractères
 4.2.6 Exercices supplémentaires
 4.3 Exercices du chapitre 3
 4.3.1 Projet

31 تمارين
 تمارين الفصل الأول 32
 وحدات القياس 32
 أنظمة التعداد 32
 للتعلم 33
 تمارين الفصل الثاني 35
 الحساب 35
 : تمثيل الأعداد الصحيحة الموجبة 35
 تمثيل الأعداد الصحيحة السالبة 35
 تمثيل الأعداد الحقيقية 36
 ترميز الحروف 36
 للتعلم 37
 تمارين الفصل الثالث 40
 مشروع 44

5 Solutions حلول

5.1 Solutions du chapitre 1
 5.1.1 Les unités de mesure
 5.1.2 Les systèmes de numération
 5.2 Solutions du chapitre 2
 5.2.1 Arithmétique
 5.2.2 Représentation des entiers positifs
 5.2.3 Représentation des entiers négatifs
 5.2.4 Représentation des nombres Réels
 5.2.5 Codage des caractères
 5.3 Exercices du chapitre 3

45
 حلول الفصل الأول 46
 وحدات القياس 46
 أنظمة التعداد 46
 حلول الفصل الثاني 50
 الحساب 50
 تمثيل الأعداد الصحيحة الموجبة 51
 تمثيل الأعداد السالبة 52
 تمثيل الأعداد الحقيقية 55
 ترميز الحروف 58
 تمارين الفصل الثالث 61

6 Tests

70 فحوص
 6.1 Tests n°1 71
 6.1.1 Sujet n°1 71
 6.1.2 Sujet n°2 71
 6.1.3 Sujet n°3 71
 6.1.4 Sujet n°4 71
 6.1.5 Sujet n°5 72
 6.1.6 Sujet n°6 72
 6.2 Tests n°2 73
 6.2.1 Sujet n°1 73
 6.2.2 Sujet n°2 73
 6.2.3 Sujet n°3 73
 6.2.4 Sujet n°4 74
 6.2.5 Sujet n°5 74
 6.2.6 Sujet n°6 74
 6.3 Tests n°3 75
 6.3.1 Sujet n°1 75
 6.3.2 Sujet n°2 75
 6.3.3 Sujet n°3 75
 6.3.4 Sujet n°4 75
 6.3.5 Sujet n°5 75
 6.3.6 Sujet n°6 75

7 Solutions des Tests	76	حلول الفحوص
7.1 Solutions des Tests n°1	77	
7.1.1Solution du sujet n°1	77	
7.1.2Solution du sujet n°2	77	
7.1.3Solution du sujet n°3	77	
7.1.4Solution du sujet n°4	78	
7.1.5Solution du sujet n°5	79	
7.1.6Solution du sujet n°6	79	
7.2 Solutions des Tests n°2	81	
7.2.1Solution du sujet n°1	81	
7.2.2Solution du sujet n°2	82	
7.2.3Solution du sujet n°3	82	
7.2.4Solution du sujet n°4	83	
7.2.5Solution du sujet n°5	84	
7.2.6Solution du sujet n°6	84	
7.3 Solutions des Tests n°3	86	
7.3.1Solution du sujet n°1	86	
7.3.2Solution du sujet n°2	87	
7.3.3Solution du sujet n°3	88	
7.3.4Solution du sujet n°4	90	
7.3.5Solution du sujet n°5	91	
7.3.6Solution du sujet n°6	93	
8 Examens	95	امتحانات
8.1 Examens	96	امتحانات
8.1.1Sujet n°1	96	
8.1.2Sujet n°2	97	
9 Solutions des Examen	99	حلول الامتحانات
9.1 Corrigés des examens	100	حلول امتحانات
9.1.1Solution du sujet n°1	100	
9.1.2Solution du sujet n°2	103	
Bibliographie	105	
10 Annexes	106	ملحقات
10.0Livres	107	كتب
10.0Cours en ligne	107	دروس أونلاين
10.0Software	107	برامج وتطبيقات
10.1Glossaire	108	مسرّد
Bibliographie	112	

كتاب "بنية الآلة" كتاب دروس وتمارين محلولة، موجهة لطلبة السنة الأولى رياضيات وإعلام آلي وشعبة الإعلام الآلي في الجامعات الجزائرية، ويحتوي في هذا الجزء على دروس السداسي الأول :

- مفاهيم أولية في المعلوماتية
- ترميز المعلومات وتمثيلها
- مدخل إلى الجبر البوليني

ويحوي الكتاب عددا كبيرا من التمارين مقسمة حسب الفصول، قسم كبير منها محلول، وكذلك قسم خاص بفحوص التقويم المستمر مع تصحيحها، وقسم آخر لامتحانات.

ويأتي هذا الكتاب ثمرة لخبرة اكتسبتها في التدريس في جامعة البويرة لسنوات عديدة في قسم الإعلام الآلي. ويتميز الكتاب كذلك بثنائية اللغة، فالدروس فيه بالفرنسية ومترجمة إلى العربية، وذلك لمساعدة الطلبة المستجدين الذين يعانون من عائق اللغة في بدايتهم الجامعية. أتمنى أن يلقى هذا الكتاب القبول، ونرحب بالملاحظات والتوصيات لتحسينه مستقبلا.

المؤلف : د. طه زروقي
gmail(dot)com (at) taha(dot)zerrouki

عن المؤلف

الدكتور طه زروقي، أستاذ بجامعة البويرة في قسم علوم الحاسوب، متخرج من المدرسة الوطنية العليا للإعلام الآلي، مطور برمجيات حرة مفتوحة المصدر خاصة باللغة العربية مهتم ب :

- المعالجة الآلية للغات الطبيعية
- المصادر المفتوحة

قدم دروسا في :

- بنية الآلة ومعمارية الحاسوب،
- برامج إدارة المشاريع
- لغات البرمجة

موقع : <http://tahadz.com>

This version is updated on 25 décembre 2021.

This Book uses the "mathbook.cls v1.41" class developed by Stéphane PASQUET.

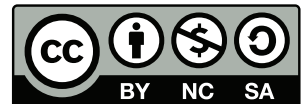
The cover page made by Haithem Benhalima : haithem_bhm @ intagram

Many exercises and solutions were generated automatically by "STRM-Test" project developed by the Author, available on github ¹.

جزيل الشكر للأستاذ إلياس باديس والأستاذ إبراهيم جلابي على مشاركتهما في تدريس هذه المادة، وإبداء الملاحظات والتقييم للمحتوى المادة،

جزيل الشكر للأستاذة عائشة عيد على تدقيق الكتاب لغويا. جزيل الشكر للطلاب هيثم بن حليلة لمساهمته في تصميم الغلاف، والشكر موصول لكل من ساهم من قريب أو بعيد في صياغة هذا الكتاب.

This work is licensed under a **Creative Commons "Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported"** license.



¹<https://github.com/linuxscout/strm-tests>

Première partie

Résumé des cours

ملخصات الدروس

Chapitre 1

Introduction à l'informatique

1.1 Définitions de base

تعريف أساسية

Informatique : L'informatique (**INFORM**ation auto**MATIQUE**), est la science du traitement automatique de l'information (c-à-d automatiser l'information que nous manipulons). Cette informatisation permettra de réaliser un gain considérable en temps et en effort.

الإعلام الآلي هو علم يدرس معالجة المعلومات آلياً، مما يسمح بتقليل الجهد وريج الوقت.

Ordinateur est une machine de traitement de l'information. Il peut recevoir des données en entrée, effectuer sur ces données des opérations à l'aide d'un programme, et fournir des résultats en sortie.

الحاسوب آلة معالجة المعلومات يمكنها استقبال البيانات "إدخال"، وتنفيذ عمليات عليها حسب برنامج "المعالجة"، وفي الأخير يخرج لنا النتائج "الإخراج".

La figure 1.1 montre que le processus ou traitement sera pris en charge par l'ordinateur pour automatiser le fonctionnement. Un traitement informatique nécessite en général des informations en entrées (données) et délivre une sortie (résultat).

في الشكل 1.1، يستقبل الحاسوب معلومات وأوامر، لتنفيذها حسب برنامج معين ثم يعرض النتائج.

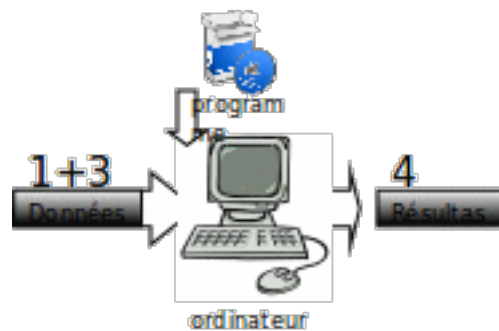


Fig. 1.1: L'ordinateur comme machine de traitement de l'information.

Information est un élément de connaissance susceptible d'être représenté pour être mémorisé, traité ou communiqué. Par exemple (Son, image et texte) .

المعلومة هي عنصر من المعرفة يمكن تمثيله من أجل حفظه أو معالجته أو نقله. ، مثلا الصوت معلومة، والصورة والنص.

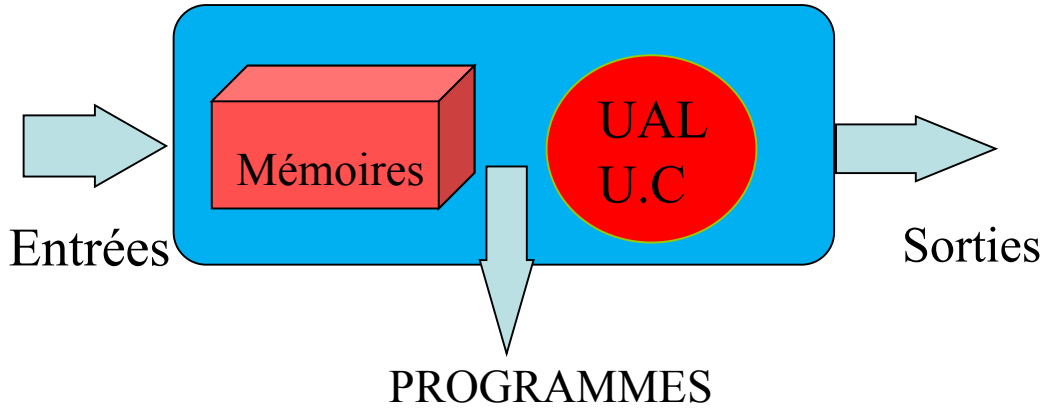


Fig. 1.2: Unité centrale.

Mémoire centrale c'est la partie qui contient les programmes et les données qui seront traités par le microprocesseur. Il existe deux types de mémoires internes :

- *Mémoire vive (RAM-Random Access Memory)* Elle permet la lecture / écriture des données, c'est là où sont stockées les informations en cours de traitement ou d'exécution. Les informations enregistrées sur la **RAM** sont perdues dès que le PC est mis hors tension.
- *Mémoire morte (ROM- Read Only Memory)* est une mémoire qui peut être lue, les programmes sont enregistrés une fois pour toutes dans cette mémoire et ne peuvent être ni modifiés ni effacés, même après une coupure de l'alimentation électrique.
- *Mémoires auxiliaires (externes)* Comme la mémoire vive perd les informations après arrêt de l'ordinateur, il est donc important d'utiliser des mémoires qui permettent de conserver d'une façon permanente ces informations. On peut citer :
 - Les disques durs fixes.
 - Les disques durs amovibles.
 - Les clés USB.
 - Les CD, DVD-ROM.

الذاكرة المركزية : تحوي البرامج والمعطيات التي ستُعالج، وهي نوعان :

- الذاكرة الحية (ذاكرة ذات بلوغ عشوائي) : تسمح بكتابة المعلومات وقراءتها، فيها تحفظ المعطيات أثناء المعالجة والتنفيذ. المعلومات المحفوظة تُفقد (تزل) عند إطفاء الجهاز.
- الذاكرة الميتة (ذاكرة القراءة فقط) : يمكن الكتابة فيها مرة واحدة فقط، ومن ثمّ القراءة منها مرات عديدة، والحفظ فيها دائماً.
- الذاكرة الثانوية : (الخارجية) بما أنّ الذاكرة الحية لا تحفظ المعلومات بعد إطفاء الجهاز، نستعمل ذاكرات ثانوية للحفظ الدائم مثل

- الأقراص الصلبة الثابتة
- الأقراص الصلبة المنقولة
- أقراص الفلاش.
- الأقراص المضغوطة .

Les périphériques sont des composants qui aident le processeur à faire son travail. Ils sont classés en deux types principaux : les périphériques d'entrée et les périphériques de sortie.

Les périphériques d'entrée tels que la souris, le clavier ; les périphériques de sortie tels que l'écran et l'imprimante. Il existe des périphériques qui effectuent les deux tâches (entrée et sortie) tels qu'un écran tactile.

Les périphériques les plus importants sont cités dans la figure 1.3 et le tableau suivant.

الأجهزة الملحقة للحاسوب هي كل ما يساعد المعالج في عمله، ويمكن تقسيمها إلى نوعين أساسيين : أجهزة الإدخال وأجهزة الإخراج. أجهزة الإدخال مثل الفأرة، ولوحة المفاتيح، وأجهزة الإخراج مثل الشاشة والطابعة، ويمكن أن نجد أجهزة تقوم بالمهمتين معا (الإدخال والإخراج) مثل شاشة لمسية.

تجد ملخصاً لأهم الأجهزة الملحقة في الشكل رقم 1.3 و الجدول الموالي.

Entrées مدخل	Sorties مخرج	Entrées/Sorties مدخل / مخرج
Clavier لوحة مفاتيح Souris فأرة Scanner ماسح ضوئي manette de jeux مقبض اللعب	Ecran شاشة Imprimante طابعة	Lecteur disquette, قارئ أقراص مرنة MODEM مودم Ecran tactile شاشة لمسية Disque dur قرص صلب Lecteur/graveur de cd/dvd قارئ

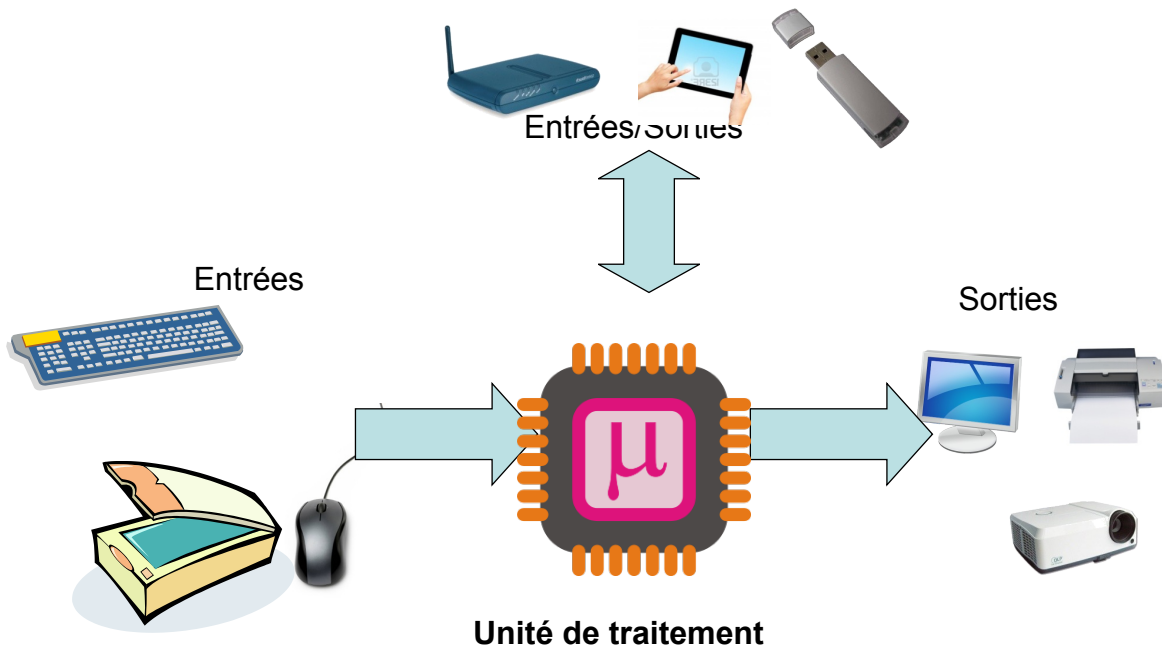


Fig. 1.3: Les entrées/Sorties.

1.2.2 Le Software (le logiciel)

البرمجيات

Tout ce qui concerne les programmes nécessaires pour le bon démarrage et l'utilisation du micro-ordinateur.

كل ما يحتاج إليه الجهاز ليقلع ويعمل ويقدم خدمات للمستخدم عدا العتاد.

1.2.2.1 Définitions de base

تعريف أساسية

Définition

Instruction (commande) Ordre donné par l'utilisateur à l'ordinateur.

التعليمة (أمر) هي أمر يعطيه المستخدم للحاسوب

Exemple

L'instruction *print* demande l'affichage d'un texte :

مثال : الأمر اطبع يطلب عرض النص

```
print("Hello")
```

Définition

Programme Suite logique et séquentielle d'instructions que le micro-ordinateur doit exécuter pour résoudre un problème donné.

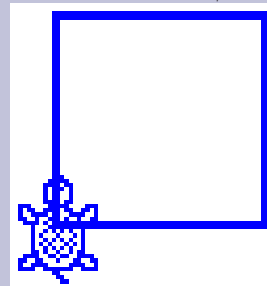
البرنامج سلسلة منطقية متتابعة من التعليمات ينفذها الحاسوب لحل مسألة معينة

Exemple

Exemple d'un programme en Logo, qui permet de dessiner un carré

مثال : برنامج بلغة لوجو لرسم مربع

```
avance 50  
droite 90  
avance 50  
droite 90  
avance 50  
droite 90  
avance 50  
droite 90
```

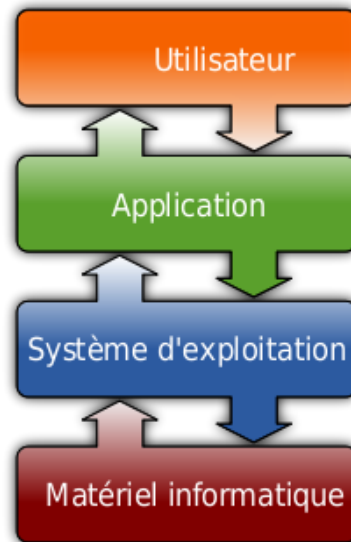


Définition

Langage est un ensemble de commandes nécessaires pour l'écriture d'un programme afin qu'il soit compréhensible par l'ordinateur (Pascal, Logo, Delphi, C++, JAVA,...etc).

لغة برجة : مجموعة من الأوامر الأساسية لكافة برامج يفهمه الحاسوب لينفذه .Pascal, Logo, Delphi, C++, JAVA, ...

....



h!

Fig. 1.4: Les couches d'une machine.

Exemple

Un programme écrit en langage Pascal et en python

مثال برنامج مكتوب بلغة بيثون ولغة باسكال :

Pascal

```

Program HelloWorld;
begin
  writeln('Hello, world!');
end.
  
```

Python

```
print('Hello world!');
```

Définition

Logiciel Ensemble de programmes qui coopèrent entre eux pour rendre un service à l'utilisateur. Exemple : Microsoft office, Jeux.

برمجية : مجموعة من برامج متكاملة لتقديم خدمة للمستخدم، مثل برنامج المكتبية، الألعاب.

1.2.2.2 Les systèmes d'exploitation

أنظمة التشغيل

Définition : Le système d'exploitation est le premier intervenant entre la machine et l'utilisateur (l'être-humain). C'est un logiciel composé d'un ensemble de programmes de base nécessaires au bon fonctionnement du matériel : clavier, écran, imprimante...etc..

Le système d'exploitation alloue les ressources physiques de l'ordinateur (temps processeur, mémoire, etc.) aux différents programmes en cours d'exécution. Il fournit aussi des outils aux logiciels (comme les pilotes) afin de leur faciliter l'utilisation des différents périphériques sans avoir à en connaître les détails physiques.

Il gère l'activité et les ressources du système informatique tout comme un **directeur administratif**.

نظام التشغيل هو الوسيط بين المستعمل البشري والجهاز، يسمح باستغلال الأجهزة مثل لوحة المفاتيح والشاشة والطابعة، وهو يقسم الموارد المادية للحاسوب بين البرامج والتطبيقات أثناء التنفيذ، ويضمن عملها دون تعارض.

نظام التشغيل يقدم خدمات للبرامج مثل الحماية والطباعة واستغلال الشاشة والذاكرة دون الحاجة لمعرفة تفاصيلها التقنية يمكن تشبيه نظام التشغيل بإدارة الجامعة وعمالها الذين يقدمون خدمات مختلفة لضمان سيرورة الدراسة

Fonctions du système d'exploitation

وظائف نظام التشغيل

- **Gestion des informations** : stockage, recherche, protection
- **Gestion des ressources matérielles et logicielles** : optimisation, sécurité, exécution des applications, partage entre usagers.
- Assurer un ensemble de services en présentant aux utilisateurs une interface mieux adaptée à leurs besoins que celle de la machine physique.

• إدارة المعلومات : تخزين، بحث، حماية

• تسيير الموارد المادية وبرمجية : استغلال أمثل، حماية، تنفيذ التطبيقات، الاستعمال المشترك

• توفير واجهة بسيطة وسهلة لاستغلال الموارد والاستفادة من الخدمات

Les différents types de système d'exploitation

أنواع نظام التشغيل Il existe deux types :

- Les systèmes monopostes : gèrent un seul matériel (MS-DOS-mono-tâches, Windows- multi-tâches).
- Les systèmes multipostes : systèmes réseaux qui gèrent plusieurs machines à la fois : Windows (2003, NT, 2000 server...), UNIX,



Fig. 1.5: Exemples des systèmes d'exploitation pour micro ordinateurs.

أنظمة التشغيل نوعان :

- أنظمة وحدة الجهاز تعمل على جهاز واحد، مثل MSDOS وحيد المهمة، وندوز متعدد المهام
- أنظمة متعددة الأجهزة : تعمل على شبكة تدير عددا من الأجهزة، من ذلك نظام وندوز للخادم، نظام يونيكس.

On peut citer aussi les systèmes d'exploitation pour les téléphones portables comme : Android, Samsung Bada, IOS4 pour les iPhone, RIM pour les BlackBerry , etc...

للهواتف النقالة أنظمة تشغيل أيضا، نذكر منها، Android, samsung bada, IOS, RIM ...



Fig. 1.6: Exemples des systèmes d'exploitation pour téléphones portables.

1.3 Les unités de mesure

وحدات القياس

Unité الوحدة	Signification المعنى
Octet, bit : بايت، بت	Capacité, taille : principalement utilisé pour les mémoires (cache, RAM, disques). الحجم، السعة، لقياس حجم وسعة الذاكرة (الذاكرة الحية، الخبيثة، الأقراص)
Bit / second	Débit (bps) bit par seconde. utilisé pour les modems. (bits par seconde). التدفق (bps) بت في الثانية، لقياس سرعة الاتصالات
Hertz	Fréquence : nombre d'événements par seconde. Utilisé pour la fréquence du bus processeur, la fréquence de rafraîchissement de l'écran, la fréquence du bus RAM... التردد : عدد العمليات في الثانية، لقياس تردد ناقل المعالج، و تردد تحديث الشاشة، تردد ناقل الذاكرة الحية

L'octet est utilisé dans ses différentes déclinaisons :

البايت ومضاعفاته :

unité en Français	Unité en anglais	valeur	en octet
octet	Byte	8 bits	1
Ko : kilo-octet	Kb : kilo-Byte	1 024 octets	2^{10} octets
Mo : mega-octet	Mb : mega-Byte	1 024 Ko	2^{20} octets
Go : giga-octet	Gb : giga-Byte	1 024 Mo	2^{30} octets
To : tera-octet	Tb : tera-Byte	1 024 Go	2^{40} Octets

Débit est mesuré en bit par second, et ses différent multiples :

التدفق يقاس بوحدته البت في الثانية، ومضاعفاتها :

unité	valeur	en bps
octet/second	8 bps	2^{10} bps
Kbps : kilo-bit par second	1 024 bps	2^{10} bps
Mbps : mega-bit/second	1 024 Kbps	2^{20} bps
Gbps : giga-bit/second	1 024 Mbps	2^{30} bps

Frequencies est mesuré en Hertz et ses différent multiples :

ومضاعفاتها :

التردد يقاس بوحدة الهرتز

unité	valeur	en Hetz
KHz : kilo-Hertz	1 000 Hz	10^3 Hz
MHz : mega-Hertz	1 000 KHz	10^6 Hz
GHz : giga-Hertz	1 000 MHz	10^9 Hz

Chapitre 2

Codage et représentation de l'information

ترميز وتمثيل المعلومات

Introduction

Le codage d'une information consiste à établir une **correspondance** entre la représentation **externe** (habituelle) de l'information (le nombre 65 ou le caractère « A » par exemple) et sa représentation **interne** dans la machine (une suite de bits).

الترميز هو الربط بين التمثيل الخارجي للمعلومة (مثلا العدد 65 أو الحرف A) وتمثيله الداخلي في الجهاز (سلسلة من الأرقام الثنائية)

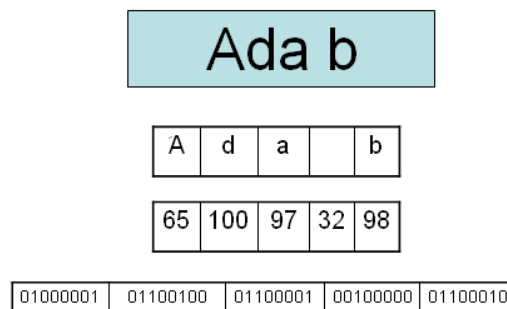


Fig. 2.1: Exemple de codage : codage de la chaîne de caractères "Ada b".

2.1 Les systèmes de numération

أنظمة التعداد

2.1.1 Principe d'une base

مبدأ الأساس

- La base est le nombre qui sert à définir un système de numération.
- La base du système décimal est dix alors que celle du système octal est huit.
- Quelle que soit la base numérique employée, elle suit la relation suivante :

$$\sum_{i=0}^n (b_i a^i) = b_0 a^0 + b_1 a^1 + b_2 a^2 + \dots + b_{n-1} a^{n-1} + b_n a^n$$

où b_i : chiffre de la base de rang i , et a_i : puissance de la base a d'exposant de rang i

- الأساس هو العدد الذي يعرف نظاما للتعداد
- أساس النظام العشري هي العشرة، وأساس النظام الثماني هو 8
- مهما يكن الأساس المستعمل فإنه يتبع العلاقة الآتية

$$\sum_{i=0}^n (b_i a^i) = b_0 a^0 + b_1 a^1 + b_2 a^2 + \dots + b_{n-1} a^{n-1} + b_n a^n$$

حيث : b_i : رقم الأساس في الرتبة i
و a_i : هو قوة الأساس في الرتبة i

Exemple

La base 10

$$1453 = 3 \times 10^0 + 5 \times 10^1 + 4 \times 10^2 + 1 \times 10^3$$

2.1.2 Le système décimal

est un système de numération utilisant la base dix. Dans ce système, les puissances de dix et leurs multiples bénéficient d'une représentation privilégiée.

النظام العشري هو النظام المعتاد لدى الإنسان، حيث يضع ف كل منزلة قوى العدد عشرة، ويمكن تمثيله بكثير حدود حيث $X = 10$

10^3	10^2	10^1	10^0
2	0	1	9

Exemple

$$2019 = 9 \times 10^0 + 1 \times 10^1 + 0 \times 10^2 + 2 \times 10^3$$

2.1.3 Le système binaire

est un système de numération utilisant la base 2. On nomme couramment bit (de l'anglais *binary digit*, soit « chiffre binaire ») les chiffres de la numération binaire positionnelle. Ceux-ci ne peuvent prendre que deux valeurs, notées par convention 0 et 1.

النظام الثنائي : يعتمد على رقمين هما الواحد والصفر لتمثيل أي عدد، ويستعمل في الحواسيب

Exemple

Le nombre qui s'écrit 5 en base 10 s'écrit 101 en base 2 car :

العدد 5 يكتب 101 في النظام الثنائي، لأن

$$5 = 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 = 1 + 0 + 4$$

2^2	2^1	2^0
1	0	1

2.1.4 Le système hexadécimal

est un système de numération positionnel en base. Il utilise ainsi 16 symboles, en général les chiffres arabes pour les dix premiers chiffres et les lettres A à F pour les six suivants.

Le système hexadécimal est particulièrement commode et permet un compromis entre le code binaire des machines et une base de numération pratique à utiliser pour les ingénieurs rendant les conversions très simples et fournissant une écriture plus compacte.

النظام الستعشري أساسه 16 ويستعمل كنظام عملي مبسط للنظام الثنائي، يسمح باختصار الترميز الثنائي وتسهيل حفظه وكتابته وسهولة التحويل بينه وبين وكتابته وسهولة التحويل بينه وبين وكتابته وسهولة التحويل بينه وبين الثنائي،

Exemple

مثلا العدد 16289 يكتب $3FA1$ في الستعشري، بدلا من $0011\ 1111\ 1010\ 0001$ في الثنائي . الثنائي .
16289 s'écrit $3FA1$ en hexadécimal au lieu de $0011\ 1111\ 1010\ 0001$ en binaire.

2.1.5 التحويل بين أنظمة التعداد Conversion entre les systèmes

Conversion entre différentes bases المختلفة الاسس بين التحويل

Méthode

conversion	Méthode	Exemple						
$10 \Rightarrow X$	Division successive sur X القسمة الإقليدية المتتالية على العدد X حتى يصبح الحاصل 0، ثم أخذ البواقي من اليمين إلى اليسار	<p>$(44)_{10} = (101100)_2$</p>						
$X \Rightarrow 10$	Développement polynomial نشر كثير حدود بالضرب في قوى الأساس x	<table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>5^2</td><td>5^1</td><td>5^0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table> <p>$(210)_5 = 0 \times 5^0 + 1 \times 5^1 + 2 \times 5^2$ $= 0 + 5 + 25 \times 2 = (55)_{10}$</p>	5^2	5^1	5^0	2	1	0
5^2	5^1	5^0						
2	1	0						
$X \Rightarrow Y$	Passer par la base 10 المرور بالأساس 10	$(210)_5 = (55)_{10} = (67)_8$						

Méthode

conversion	Méthode	Exemple
2 => 8	3 chiffres binaires => un chiffre octal كل ثلاثة أرقام ثنائية يقابلها رقم ثماني	Binaire (101 110 011) ₂ ↓ ↓ ↓ Octal (5 6 3) ₈
8 => 2	un chiffre octal => 3 chiffres binaires كل رقم ثماني يقابل ثلاثة أرقام ثنائية	Octal (5 6 3) ₈ ↓ ↓ ↓ Binaire (101 110 011) ₂
2 => 16	4 chiffres binaires => un chiffre hexadécimal كل أربعة أرقام ثنائية تقابل رقما ستعشرياً	Binaire (1010 0110 0011) ₂ ↓ ↓ ↓ Hexa (A 6 3) ₈
16 => 2	un chiffre hexadécimal => 4 chiffres binaires كل رقم ستعشري يقابل أربعة أرقام ثنائية	Hexa (A 6 3) ₁₆ ↓ ↓ ↓ Binaire (1010 0110 0011) ₂

2.1.6 الحساب في النظام الثنائي **Arithmétique en binaire**

Addition الجمع	Multiplication الضرب	Division القسمة
$\begin{array}{r} 1111 \\ + 1 \\ \hline 10000 \end{array}$	$\begin{array}{r} 111011 \\ * 1101 \\ \hline 111011 \\ 11101100 \\ 111011000 \\ \hline 101111111 \end{array}$	$\begin{array}{r|l} 10111011 & 101 \\ 0110 & 100101 \\ \hline 111 & \\ 10 & \end{array}$

2.2 **Codage des entiers naturels** ترميز الأعداد الطبيعية

Un entier naturel est un nombre entier positif ou nul. Le choix à faire (c'est-à-dire le nombre de bits à utiliser) dépend de la fourchette des nombres que l'on désire utiliser. Pour coder des nombres entiers naturels compris entre 0 et 255, il nous suffira de 8 bits (un octet) car $2^8 = 256$. D'une manière générale un codage sur n bits pourra permettre de représenter des nombres entiers naturels compris entre 0 et 2^{n-1} (Müller, 2021).

Exemples : $9 = 00001001_2$, $128 = 10000000_2$.

العدد الصحيح الطبيعي هو عدد صحيح موجب أو معدوم. لاختيار عدد البتات التي نحتاج إليها لتمثيل العدد الطبيعي، يعتمد على مجال الأعداد التي نريد تمثيلها. لترميز الأعداد الصحيحة الطبيعية بين 0 و 255، سنحتاج إلى 8 بت (بايت واحد) فقط لأن $2^8 = 256$. عموماً، الترميز على n بت قادر على تمثيل الأعداد الصحيحة الطبيعية ما بين 0 و 2^{n-1} .

2.3

تمثيل الأعداد الصحيحة السالبة

السالبة

2.3.0.1 Valeur signée

القيمة ذات الإشارة

Décimal العشري	Signe الإشارة	Valeur القيمة
13	0	1101
-13	1	1101

2.3.0.2 Complément à 1

المتمم إلى الواحد

Inverser tous les bits

المتمم إلى الواحد : أقلب كل البتات

Décimal العشري	Valeur القيمة
13	0000 1101
-13	1111 0010

2.3.0.3 Complément à 2

المتمم إلى اثنين

inverser tous les bits et ajouter 1

المتمم إلى اثنين : اقلب كل البتات ثم أضف واحد.

Décimal العشري	Valeur القيمة
13	0000 1101
-13	1111 0010 +1 = 1111 0011

2.4

Virgule flottante

الفاصلة العائمة

Un nombre flottant est formé de trois éléments : la mantisse, l'exposant et le signe. Le bit de poids fort est le bit de signe. Cela signifie que si ce bit est à 1, le nombre est négatif, et s'il est à 0, le nombre est positif. Les e bits suivants représentent l'exposant décalé, et les m bits suivants (m bits de poids faible) représentent la mantisse (Kahan, 1996).

الفاصلة العائمة حسب معيار IEEE 754 أعدد ذو الفاصلة العائمة يمثل بثلاثة عناصر : القسم العشري، الأس، والإشارة.

البت ذي القوة الأعلى يمثل الإشارة، تكون الإشارة 1 إذا كان العدد سالبا، و0 إذا كان موجبا. البتات الوسطى e تمثل الأس المزاح (المزيد)، والبتات الأخيرة m تمثل القسم العشري. إذا كان موجبا. البتات الوسطى e تمثل الأس المزاح (المزيد)، والبتات الأخيرة m تمثل القسم العشري.



Fig. 2.2: La représentation de la Virgule flottante.

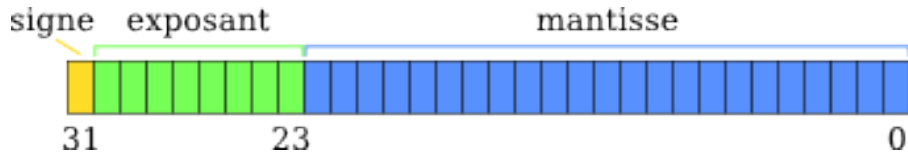


Fig. 2.3: Virgule flottante IEEE 754.

Signe	Exposant décalé	Mantisse
الإشارة	الأس المزيّد	الجزء العشري
(1 bit)	(e bits)	(m bits)

2.4.0.1 Virgule flottante IEEE 754 (32 bits)

Un nombre flottant simple précision est stocké dans un mot de 32 bits : 1 bit de signe, 8 bits pour l'exposant et 23 pour la mantisse. L'exposant est biaisé à 127 (décalé). L'exposant d'un nombre normalisé va donc de -126 à +127 (Kahan, 1996).

هذا التمثيل يعتمد على 32 بت، واحد للإشارة، و8 للأس المزيّد، و23 للقسم العشري

• الإشارة 1 يعني سالب، 0 يعني موجب

• الأس المزيّد ب127، يعني إذا كان أس العدد في الأساس 2 هو 5، فإن الأس المزيّد هو $5+127=132$

• القسم العشري الجزئي بعد أول واحد

Signe	Exposant décalé	Mantisse
الإشارة	الأس المزيّد	الجزء العشري
(1 bit)	(8 bits)	(23 bits)

Un nombre flottant normalisé a une valeur v donnée par la formule suivante :

$$v = s \times 2^e \times m$$

- $s = \pm 1$ représente le signe (selon le bit de signe) ;
- e est l'exposant avant son décalage de 127 ;
- $m = 1 + \text{mantisse}$ représente la partie significative (en binaire), d'où $1 \leq m < 2$ (mantisse étant la partie décimale de la partie significative, comprise entre 0 et 1)

1 تمرين محلول محليّ Exercice corrigé

Convertir le nombre décimal 8,625 en virgule flottante suivant la norme IEEE 754 :

Méthode

Corrigé : Conversion de 8,625 en binaire

- Partie entière : 8 => 1000
 - Partie décimale : 0,625 => 0,101
 - Somme 8,625 => 1000,101
 - Normalisation : $1000,101 \times 2^0 \Leftrightarrow 0,1000\ 101 \times 2^4$
 - Pseudo-normalisation IEEE 754 : $\Leftrightarrow 1,0001\ 010 \times 2^3$ (de la forme 1,xxxx où xxx = pseudo mantisse)
 - توحيد جزئي من الشكل 1,xxx حيث xxx هو القسم العشري الجزئي
 - Décomposition du nombre en ses divers éléments
- تحويل العدد إلى الثنائي
القسم الصحيح
القسم العشري
توحيد
تقسيم العدد إلى عناصره
بت الإشارة
الأس على 8 بت مزيد ب 127
القسم العشري الجزئي على 23 بت

Signe الإشارة	Exposant biaisé الأس المزيّد	Pseudo mantisse الجزء العشري
0	1000 0010	000 1010 0000 0000 0000 0000

2.4.0.2 Autres formats

صيغ أخرى

Nom الاسم	Nom connue الاسم المعروف	Base الأساس	chiffres الأرقام	Exposant min الأس الأدنى	Exposant max الأس الأقصى	Chiffres décimaux عدد الأرقام العشرية	Exposant décimal max الأس العشري الأقصى
binary16	Half precision	2	11	-14	15	3.31	4.51
binary32	Single precision	2	24	-126	127	7.22	38.23
binary64	Double precision	2	53	-1022	1 023	15.95	307.95
binary128	Quadruple precision	2	113	-16 382	16 383	34.02	4931.77

2.5 Autres codes des nombres

تراميز أخرى للأعداد

2.5.1 Binary Coded Decimal

العشري المرمز بالثنائي

Le binary coded decimal (BCD), (décimal codé binaire), est utilisé en électronique et en informatique pour coder des nombres d'une façon relativement proche de la représentation humaine usuelle (en base 10). En BCD, les nombres sont représentés en chiffres décimaux et chacun de ces chiffres est codé sur quatre bits (Müller, 2021) :

هو تمثيل يمزج بين النظام العشري والثنائي، ليسهل عملية التحويل بينهما، يرمز كل رقم عشري بأربعة أرقام ثنائية

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001

2.5.2 Code Gray

الترميز الثنائي المعكوس : ترميز جراي

Le code de Gray, également appelé binaire réfléchi, est un type de codage binaire permettant de ne modifier qu'un seul bit à la fois quand un nombre est augmenté d'une unité. Le nom du code vient de l'ingénieur américain Frank Gray (1953) (Dekeyser, 2010).

الترميز المنعكس أو ترميز جراي طريقة لتمثيل الأعداد ثنائية. حيث أن الفرق بين أي عدد وآخر يليه في تشفير جراي يكون في بت واحد فقط. تستعمل في العدادات والآلات، لمنع حدوث حالات عابرة خاطئة. تم اختراع هذه الترميز من قبل فرانك جراي 1953.

Codage décimal الترميز العشري	Codage binaire naturel الترميز الثنائي المعتاد	Codage Gray ou binaire réfléchi ترميز جراي أو الترميز الثنائي المعكوس
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0011
3	0011	0010
4	0100	0110
5	0101	0111
6	0110	0101
7	0111	0100

2.6 Codage des caractères

ترميز الحروف

2.6.1 Code ASCII

ترميز الأسكي

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) [en français : Code américain normalisé pour l'échange d'information] est un système de codage basé sur l'alphabet latin tel qu'il est utilisé dans l'anglais moderne et d'autres langues d'Europe occidentale. L'ASCII est utilisé dans les systèmes informatiques, les dispositifs de communication et les systèmes de manipulation des textes (Lebert, 2002).

Le code **ASCII** a été mis au point pour la langue anglaise, il ne contient donc pas de caractères accentués, ni de caractères spécifiques à une langue. Pour coder ce type de caractère il faut recourir à un autre code. Le code ASCII a donc été étendu à 8 bits (un octet) pour pouvoir coder plus de caractères (on parle d'ailleurs de code ASCII étendu...) (Lebert, 2002).

Ce code attribue les valeurs 0 à 255 (donc codées sur 8 bits, soit 1 octet) aux lettres majuscules et minuscules, aux chiffres, aux marques de ponctuation et aux autres symboles (caractères accentués

dans le cas du code iso-latin1). Le code ASCII étendu n'est pas unique et dépend fortement de la plateforme utilisée (Lebert, 2002).

الأسكي ASCII (الترميز الأمريكي القياسي لتبادل المعلومات) مجموعة رموز ونظام ترميز مبني على الأبجدية اللاتينية بالشكل الذي تستخدم به في الإنجليزية الحديثة ولغات غرب أوروبية أخرى. من أكثر الاستخدامات شيوعاً للنصوص المكتوبة بالأسكي، استخدامها في أنظمة الحاسوب، وفي أجهزة الاتصالات وأنظمة التحكم التي تتعامل مع النصوص اللاتينية.

أنشئ ترميز الأسكي أساساً للغة الإنجليزية، لذا فليس فيه أحرف ذات علامات، أو أحرف خاصة بلغة معينة غير الإنجليزية. لذا لتشفير هذه الأحرف، سنحتاج إلى ترميز جديد. لذلك جرى توسيع الأسكي إلى 8 بتات (بايت واحد) من أجل تشفير المزيد من الأحرف. يمنح هذا الترميز القيم من 0 إلى 255 (وبالتالي يتم ترميزها على 8 بتات، أي 1 بايت) للأحرف الكبيرة والصغيرة والأرقام وعلامات الترقيم والأحرف ذات العلامات (مثل ترميز iso-latin1). ترميز ASCII الموسع ليس فريداً ويختلف من نظام إلى آخر.

2.6.2 Unicode

الترميز العالمي الموحد

L'Unicode est un système d'encodage sur seize bits spécifiant un nombre unique pour chaque caractère (ou idéogramme). Ce nombre est lisible quels que soient la plateforme, le logiciel et la langue de travail de départ. Avec ses 65.000 caractères (ou idéogrammes) uniques, l'Unicode prend en compte tous les systèmes d'écriture de la planète. Maintenu par l'Unicode Consortium. Il devient une composante des spécifications du World Wide Web Consortium (W3C), fondé en octobre 1994 pour promouvoir le développement du web (Lebert, 2002).

Généralement en Unicode, un caractère prend 2 octets. Autrement dit, le moindre texte prend deux fois plus de place qu'en ASCII (Béasse, 2019).

يونيكود نظام ترميز من ستة عشر بتاً يحدد رقماً فريداً لكل حرف. يستخدم هذا الرقم بغض النظر عن نظام التشغيل والبرامج ولغة بداية العمل. يشمل يونيكود 65000 حرفاً فريداً لجميع أنظمة الكتابة واللغات على هذا الكوكب. يشرف على ترميز يونيكود مؤتمر يونيكود أحد أقسام مواصفات اتحاد شبكة الويب العالمية (W3C)، الذي تأسس في أكتوبر 1994 لتعزيز تطوير الويب. يرمز اليونيكود لغات العالم، بخلاف أنواعها وحروفها بما في ذلك العلامات الخاصة diacritics، والرموز الرياضية، والرموز التقنية، والأسهم... إلخ. تعطي يونيكود رقماً فريداً لكل حرف بغض النظر عن المنصة والبرنامج واللغة، يرمز اليونيكود على 2 بايت، ويستعمل التمثيل

Exemple

Code ASCII de 'A' est $(100\ 0001)_2 = (41)_{16} = (65)_{10}$

Code du Alif est $(0627)_{16}$

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	space	␣	@	P	`	p
1	SOH	DC1 XON	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3 XOFF	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	del

Fig. 2.4: Tableau de codage des Caractères ASCII.

	060	061	062	063	064	065	066	067
0				ذ	-	ِ	٠	ُ
1			ء	ر	ف	َ	١	أ
2			آ	ز	ق	ُ	٢	أ
3			أ	س	ك	ِ	٣	إ
4			و	ش	ل	ُ	٤	٢
5			ا	ص	م	ِ	٥	٣
6			ئ	ض	ن		٦	و
7			ا	ط	ه		٧	و
8			ب	ظ	و		٨	ئ
9			ة	ع	ي		٩	ث
A			ت	غ	ي		%	ن
B		:	ث		ُ		ر	ب
C	ء		ج		ُ		د	ب
D			ح		ِ		*	ث
E			خ		ُ			ب
F		؟	د		ُ			ث

Fig. 2.5: Tableau Unicode : page spéciale pour la langue Arabe.

Chapitre 3

Algèbre de Boole

الجبر البولياني

3.1 Introduction

مقدمة

L'algèbre de Boole, ou calcul booléen, est la partie des mathématiques, de la logique et de l'électronique qui s'intéresse aux opérations et aux fonctions sur les variables logiques. Elle fut inventée en 1854 par le mathématicien britannique **George Boole** (Müller, 2021).

Aujourd'hui, l'algèbre de Boole trouve de nombreuses applications en informatique et dans la conception des circuits électroniques (Müller, 2021).

الجبر البولياني أو الحساب البولياني قسم من الرياضيات والمنطق والالكترونيك يهتم بالعمليات والدوال ذات المتغيرات المنطقية التي تأخذ قيمتين (صح، خطأ). يسمح هذا الجبر بتطبيق التقنيات الجبرية لمعالجة العبارات المنطقية وحساب القضايا. يأخذ اسمه من واضعه الرياضي البريطاني جورج بول سنة 1854.

للجبر البولياني تطبيقات كثيرة في المعلوماتية وتصميم الدارات الالكترونية،

3.2 Définitions

تعريفات

On appelle B l'ensemble constitué de deux éléments appelés valeurs de vérité $VRAI, FAUX$. Cet ensemble est aussi noté $B = \{1, 0\}$ (Müller, 2021).

Sur cet ensemble on peut définir deux lois (ou opérations ou foncteurs), les lois ET et OU et une transformation appelée complémentaire, inversion ou contraire (Müller, 2021).

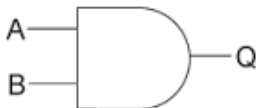
نسمي المجموعة B ذات العنصرين المسميين "قيمتا الحقيقة" (صح، خطأ). نرمز لهذه المجموعة $B = \{1, 0\}$. نعرف على هذه المجموعة قانونين (عمليتين أو دالتين) هما الوصل "و"، والفصل "أو"، والتحويل المسمى المتمم (العكس، الضد).

3.2.1 Conjonction

الوصل

Elle est définie de la manière suivante : a ET b est VRAI si et seulement si a est VRAI et b est VRAI. Cette loi est aussi noté par un point '.' (Müller, 2021)

نعرف الوصل بأن القضية "أ و ب" صحيحة إذا وفقط إذا كان أ صحيحا و ب صحيحا، ونرمز له بالنقطة «.»



a	b	a et b
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

3.2.2 Disjonction

الفصل

Elle est définie de la manière suivante : $a \text{ OU } b$ est VRAI si et seulement si a est VRAI ou b est VRAI. (En particulier, si a est vrai et que b est vrai aussi, alors $a \text{ OU } b$ est vrai.) Cette loi est aussi noté par un plus + (Müller, 2021)

نعرف الفصل بأن القضية "أ أو ب" صحيحة إذا وفقط إذا كان أ صحيحا أو كان ب صحيحا، ونرمز له بالزائد «+»



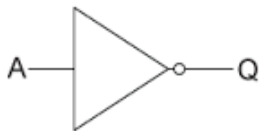
a	b	a ou b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3.2.3 Négation

النفي

Le contraire de "a" est VRAI si et seulement si a est FAUX. Le contraire de a est noté \bar{a}

نفي a صحيح إذا وفقط إذا كان a خاطئا، ونرمز له بخط علوي \bar{a}



a	\bar{a}
0	1
1	0

3.3 Les propriétés algébriques

الخواص الجبرية

Associativité تجميعية	$(a + b) + c = a + (b + c) = a + b + c$ مثل العمليات الاعتيادية certaines parenthèses sont inutiles : بعض الأقواس لا مفعول لها $(a.b).c = a.(b.c) = a.b.c$
Commutativité تبادلية	$a + b = b + a$ L'ordre est sans importance : الترتيب غير مهم : $a.b = b.a$
Distributivité توزيعية	$a.(b + c) = a.b + a.c$ $a + (b.c) = (a + b)(a + c)$
Idempotence التماثل	$a + a + a + a + a \dots + a = a$ $a.a.a.a.a \dots .a = a$
Éléments neutres العنصر الحيادي	$a + 0 = a$ $a.1 = a$
Absorption العنصر الماص	$a + 1 = 1$ $a.0 = 0$
Simplification التبسيط	$a + \bar{a}.b = a + b$ $a.(\bar{a} + b) = a.b$
Redondance التكرار	$a.b + \bar{a}.c + b.c = a.b + \bar{a}.c$
Complémentarité المتمم	$a = \bar{\bar{a}}$ $a.\bar{a} = 0$ $a.\bar{a} = 0$

3.3.1 Théorème de “De Morgan” مبرهنة دي مورغن

Théorème Première loi de “De Morgan” (négation de la conjonction) القانون الأول : نفي الوصل

$$\overline{a.b} = \overline{a} + \overline{b}$$

Le complément de la somme = le produit des compléments

متمم المجموع = جداء المتممات

Théorème Deuxième loi de De Morgan (négation de la disjonction) القانون الثاني : نفي الفصل

$$\overline{a + b} = \overline{a}. \overline{b}$$

Le complément du produit = la somme des compléments

متمم الجداء = مجموع المتممات

3.4 La forme Canonique

الشكل القانوني

Première forme Canonique. F = somme min termes

الشكل القانوني الأول : مجموع الحدود

الدنيا : مجموع الجداءات

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

Deuxième forme Canonique F = produit des max termes

الشكل القانوني الثاني : جداء الحدود

القصى : جداء الجامع

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

Forme canonique, Minterm et Maxiterm

الشكل القانوني، الحدود الدنيا والقصى

A	B	C	S	terme	Min max
0	0	0	0	▶ $A + B + C$	Max term
0	0	1	0	▶ $A + B + \overline{C}$	Max term
0	1	0	0	▶ $A + \overline{B} + C$	Max term
0	1	1	1	▷ $\overline{A} B C$	Min term
1	0	0	0	▶ $\overline{A} + B + C$	Max term
1	0	1	1	▷ $A \overline{B} \overline{C}$	Min term
1	1	0	1	▷ $A B \overline{C}$	Min term
1	1	1	1	▷ $A B C$	Min term

3.5 La simplification

التبسيط

Il existe deux méthodes de simplification

- Simplification par les propriétés algébriques.
- Simplification par la méthode graphique ç-a-d tableau Karnaugh.

يمكن التبسيط بطريقتين : جبريا حسب الخواص، وبيانيا بجدول كارنوف.

3.5.1

Simplification par les propriétés algébriques

التبسيط بالخواص الجبرية

Exemple

$$s = a.b.c + a.\bar{b}.(\bar{a}.\bar{c})$$

Démonstration

$$s = a.b.c + a.\bar{b}.(\bar{a}.\bar{c})$$

$$s = a.b.c + a.\bar{b}.(a + c)$$

$$s = a.b.c + a.\bar{b}.a + a.\bar{b}.c$$

$$s = a.b.c + a.\bar{b} + a.\bar{b}.c$$

$$s = a.\bar{b} + a.b.c + a.\bar{b}.c$$

$$s = a.\bar{b} + a.c(b + \bar{b})$$

$$s = a.\bar{b} + a.c$$

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

transformation

Appliquer le théorème de De Morgan

$$(\bar{a}.\bar{c}) = (\bar{a} + \bar{c}) = (a + c)$$

Développement

réduction ($a.\bar{b}.a = a.\bar{b}$)

Les variables communes

car $b + \bar{b} = 1$

variables communes

تحويل

تطبيق مبرهنة ديمورغن

نشر

اختزال

العوامل المشتركة

العوامل المشتركة

3.5.2

Simplification par les tableaux de Karnaugh

التبسيط بجدول كارنوف

Le diagramme de Karnaugh est un outil graphique qui permet de simplifier une équation logique ou le processus de passage d'une table de vérité à un circuit correspondant (Müller, 2021).

جدول كارنوف وسيلة مرئية (مخطط) لتبسيط معادلة منطقية للبرور من جدول الحقيقة إلى رسم الدارة.

		b	
		0	1
a	0	1	0
	1	1	0

		cd			
		00	01	11	10
ab	00	0	0	0	0
	01	0	1	1	0
	11	0	1	1	0
	10	1	0	0	1

Méthode

- On réunit les "1" adjacents par groupe de 2, 4, 8 etc.
- L'équation du circuit est donnée par la somme des produits des variables qui ne change pas d'état dans chaque regroupement. Donc $S1 = \bar{b}$ et $S2 = b.d + a.\bar{b}.\bar{d}$

الطريقة

• نجمع الآحاد المتجاورة في مجموعات ثنائية أو رباعية أو ثمانية العناصر

• المعادلة الناتجة هي مجموع جداءات المتغيرات التي لا تتبدل حالتها في كل تجميع ومنه $S1 = \bar{b}$ و $S2 = b.d + a.\bar{b}.\bar{d}$

Remarque

Remarque : Une sortie S est obtenue par les regroupements des zéros. نحصل على المخرج المعاكس S بتجميع الأصفار

3.6 Etude d'une fonction logique

دراسة دالة منطقية

Les étapes :

الخطوات

1 Table de vérité

جدول الحقيقة

2 Forme canoniques

الشكل القانوني

3 Simplification (algébrique ou table de Karnaugh)

التبسيط (جبرياً أو بمخطط كارنوف)

4 Tracer le logigramme
(schéma des portes logiques)

رسم المخطط المنطقي
(مخطط البوابات المنطقية)

Exemple soit $F(x, y, z) = x.y.z + x.\bar{y} + z$

Table de vérité

جدول الحقيقة

X	Y	Z	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Forme canonique

الشكل القانوني 1^{ère} forme canonique

الشكل القانوني الأول

$$F(x, y, z) = \bar{x}.\bar{y}.z + \bar{x}.y.z + x.\bar{y}.\bar{z} + x.\bar{y}.z + x.y.z$$

2^{ème} forme canonique

الشكل القانوني الثاني

$$f(x, y, z) = (x + y + z)(x + \bar{y} + z)(\bar{x} + \bar{y} + z)$$

Simplification

التبسيط

$$\begin{aligned} xyz + x\bar{y} + z &= x(yz + \bar{y}) + z \\ &= x.(\bar{y} + yz) + z = x.(\bar{y} + y)(\bar{y} + z) + z \\ &= x(1)(\bar{y} + z) + z = x(\bar{y} + z) + z = x\bar{y} + xz + z \\ &= x\bar{y} + z(x + 1) = x\bar{y} + z.1 = x\bar{y} + z \end{aligned}$$

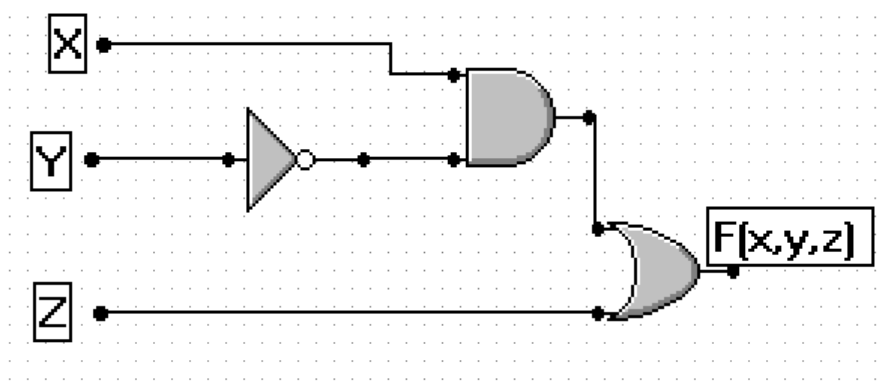
Tableau de Karnaugh

جدول كارنوف

		y z			
		00	01	11	10
x	0	0	1	1	0
	1	1	1	1	0

Le logigramme :

المخطط المنطقي



Deuxième partie

Exerices

تمارين

Chapitre 4

Exercices

تمارين

4.1 Exercices du chapitre 1

4.1.1 Les unités de mesure

وحدات القياس

01 Préciser les unités de mesure dans la fiche technique suivante :

حدد وحدات القياس المناسبة

- Intel Core™i5 (fréquence تردد 3.40, mémoire cache ذاكرة خبيثة 4)
- Windows 8.1 64
- RAM 4 à 1333
- Disque dur قرص صلب 850, taux de transfert 4 نسبة التحويل
- Carte réseau intégrée (LAN) : 100 بطاقة شبكة مدمجة
- Connexion ADSL de 2 اتصال إنترنت
- WebCam : résolution 12 تباين

02 Convertir les unités suivantes :

حوّل الوحدات الآتية :

- 2,4 GHz = _____ MHz = _____ Hz
- 4,7 Go = _____ Mo = _____ Ko = _____ octets
- 512 kb/s = _____ ko/s = _____ octets/s.
- 2 To = _____ Go = _____ Mo

03

1 Convertir 1Mb/s = _____ ko/s = _____ octets/s.

حوّل :

2 Quel est le temps nécessaire pour télécharger un fichier de 1 Mo avec une connexion ADSL de 1 Mb/s ?

ما الزمن اللازم لتنزيل ملف حجمه 1Mo باستعمال اتصال إنترنت بتدفق 1Mb/s

4.1.2 Les systèmes de numération

أنظمة التعداد

04 Donner le tableau de correspondance des 17 premiers nombres entiers dans les différentes bases (2, 6, 8, 12, 16)

أعط الجدول المقابل للأعداد السبعة عشر الأولى في الأسس (2, 6, 8, 12, 16)

05 Choisir la bonne réponse

اختر الإجابة الصحيحة

$$1830_{10} = 2653_8 \quad 3446_8 \quad 3448_8$$

$$1954_{10} = 207A_{16} \quad 72A_{16} \quad 7A2_{16}$$

$$2019_{10} = 011\ 1101\ 1111_2 \quad 111\ 1011\ 1110_2 \quad 111\ 1110\ 0011_2$$

06 Faire les conversions suivantes

حوّل ما يأتي

- Base 10 à base X $(69)_{10} = (\text{_____})_7$ $(145)_{10} = (\text{_____})_2$ $(251)_{10} = (\text{_____})_{16}$
- Base X à base 10 $(243)_6 = (\text{_____})_{10}$ $(1453)_8 = (\text{_____})_{10}$ $(326)_5 = (\text{_____})_{10}$
- Base X à Base Y $(6175)_9 = (\text{_____})_{12}$ $(234)_5 = (\text{_____})_7$ $(1040)_5 = (\text{_____})_6$

07

Faire les conversions suivantes

حوّل ما يلي

- Base 2 à base 8 : 110 100 10 011 101 11 010 100
- Base 8 à base 2 : 26 150 1734
- Base 2 à Base 16 : 1101 1000 1001 0101 1100 1 0101 0101
- Base 16 à Base 2 : 4BF 6C2 A6E
- Base 8 et Base 16 : 76 DCBA 4321D91A

4.1.3 Exercices supplémentaires

للتعمق

08

Un opérateur Télécom propose un forfait de 50 Mo pour 100 DA, Quel est le temps nécessaire pour le consommer avec un débit de 256kb/s ?

شركة اتصالات تقترح عرضاً جزافياً قدره 50Mo بـ100 دج، ما الزمن اللازم لاستهلاك هذا الرصيد باتصال تدفقه 256kb/s ؟

09

لدينا شبكة منزلية بين حاسوب محمول netbook (مزود ببطاقة شبكية سرعتها 100Mb/s) و حاسوب مكتبي (مزود ببطاقة شبكية سرعتها 1000Mb/s). الحاسوب المحمول ليس فيه قارئ للأقراص المضغوطة. فيه قارئ للأقراص المضغوطة. فيه قارئ للأقراص المضغوطة. فيه قارئ للأقراص المضغوطة. ما الزمن اللازم لنقل محتوى قرص مضغوط DVD إلى الحاسوب المحمول عبر الشبكة المنزلية؟

On dispose d'un petit réseau domestique entre un NetBook (avec un carte réseau de 100 Mb/s) et un ordinateur de bureau (avec un carte réseau de 1000 Mb/s). Quel est le temps nécessaire pour transférer le contenu d'un DVD vers le NetBook ?

10

: Ecrire les nombres suivants en octal, hexadécimal, et décimal

حوّل الأعداد الآتية إلى الأسس الآتية : الثماني، العشري، الستعشري

11 1101 1000 1101 0001 1 1111 1101 0000 1010 0110
 1 1101 0100 0011 0010 1101 1 1001 0101 1000 1101 0001
 0 0001 1101 0011 0110 0111 1 1111 1111 1111 1001 1111

11

Quels sont les nombres qui ont la même représentation en binaire, en octal, en hexadécimal et en décimal

ما هي الأعداد التي لها نفس التمثيل في النظام الثنائي والتمثيلي والعشري والستعشري

12

Quels sont les nombres qui ont la même représentation en octal, en hexadécimal et en décimal

ما هي الأعداد التي لها نفس التمثيل في الثماني والعشري والستعشري

13

Quel sont, parmi les nombres suivants, ceux qui ont un sens en hexadécimal

من بين ما يلي، ما هي الأعداد التي لها معنى في النظام الستعشري

BAC DEUA CAFE NIMPORTEQUOI BAFFE
DECADE BEF FA5D F00D CODE 1DE

14 Combien de nombre entiers positifs peut-on exprimer avec n chiffres dans une base b ?

كم عددا طبيعيا موجبا يمكننا تمثيله على n رقما في الأساس b ؟

15 Déterminer la base (T, X, Y et Z) dans laquelle les nombres suivants sont exprimés :

حدد الأسس المستعملة في تمثيل الأعداد الآتية

- $(24)_T = 14_{10}$
- $(13)_X = 7_{10}$
- $(70)_Y = 56_{10}$
- $(1A0)_Z = 416_{10}$

16 Si X est un nombre entier positif différent de 0, comment X est écrit en base X ?

إذا كان X عددا طبيعيا غير معدوم، كيف تمثله في الأساس X ؟

17 Convertir les nombres suivant en Binaire, octal et hexadécimal :

حوّل الأعداد الآتية إلى الأساس الآتية : الثماني، العشري، الستعشري

15, 25, 256, 3012, 2013, 512, 45, 18

18 Quel est le débit de la connexion Internet si on peut télécharger un fichier de 15 Mo en 1 minute ?

ما تدفق اتصال الإنترنت، إذا أمكننا تنزيل ملف $15Mo$ في دقيقة واحدة؟

4.2 Exercices du chapitre 2

تمارين الفصل الثاني

4.2.1 Arithmétique

الحساب

01

احسب العمليات الآتية عموديا في الأساس

- base 8 : $132 + 134$; $132 + 316$; $337 - 155$
- base 16 : $F2C + 4C3$; $F2C - 45E$
- base 2 : $10\ 0101 + 101$; $1\ 1001 + 1011$; $11\ 1111 + 1$

02

احسب العمليات الآتية عموديا في الأساس 2

$$1010\ 1101 * 1000 ; \quad 1\ 0101\ 1110 * 101 ; \quad 1011\ 1011 * 1101$$
$$1010\ 1101 \div 10 ; \quad 1\ 0101\ 1110 \div 110 ; \quad 1011\ 1011 \div 101$$

4.2.2 Représentation des entiers positifs

تمثيل

الأعداد الصحيحة الموجبة :

03

1 Quel est le nombre maximum qu'on peut le représenter sur 16 bits, 20 bits, 32 bits.

ما أقصى عدد يمكن تمثيله على 16 بت, 20 بت, 32 بت؟

2 Quel est le nombre de bits pour le fonctionnement d'une calculatrice simple qui contient 8 chiffres décimaux ?

ما هو عدد البتات اللازمة لعمل آلة حاسبة ذات 8 أرقام

3 Calculer $1111\ 1110 + 10$ sur 8 bits

احسب المجموع $1111\ 1110 + 10$ على 8 بتات

4.2.3 Représentation des entiers négatifs

تمثيل

الأعداد الصحيحة السالبة

04

Représenter les nombres suivant en valeur absolue, complément à 1, complément à 2 sur 8 bits

مثّل على 8 بت الأعداد الآتية في تمثيل بالقيمة المطلقة والمتمم إلى الواحد، والمتمم إلى الاثنين

$$1, 2, 3, 16, 19, -1, -2, -3, -4, -16, 127$$

05

Convertir en décimal les nombres entiers suivants sur 8 bits

حول إلى النظام العشري حسب التمثيل المستخدم على 8 بت

- valeur absolue : 1000 1010 ; 0000 1100 ; 1000 0001
- complément à 1: 1111 0101 ; 0111 0011 ; 1111 1110
- complément à 2: 1111 0110 ; 0111 0011 ; 1111 1101

06

Calculer en base 2, puis en CA2 sur 8 bits

أحسب في الأساس الثنائي على 8 بتات، ثم في المتمم 2

$$0000\ 1010 + (-000\ 1000); \quad 001\ 1001 + (-1011); \quad 11\ 1111 + (-1)$$

4.2.4

Représentation des nombres Réels تمثيل

الأعداد الحقيقية

07

Convertir en binaire

حول إلى الثنائي

13.25 15.75 12.625 0.3

08

Convertir les nombres binaires suivants en décimal

حول إلى العشري

0,11001 101,1 110,001 10 0110,1101 01

09

Représenter en binaire en virgule flottante par les normes IEEE754-16bits, IEEE754-32 bits
مثل بالثنائي بالفاصلة العائمة بالمعيارين IEEE754-16bits, IEEE754-32 bits

13.25 - 15.75 + 12.625 0.3

10

Convertir le nombre binaire suivant représenté en virgule flottante en décimal IEEE754-32 bits

حول الأعداد الثنائية التالية الممثلة في الفاصلة العائمة إلى النظام العشري IEEE754-32 bits

signe	exposant	Mantisse
1	1000 0010	1010 1000 0000 0000 0000 000
1	1000 0100	1001 0100 0000 0000 0000 000
0	1000 1010	1111 1000 0000 0000 0000 000

4.2.5

Codage des caractères ترميز الحروف

11

Coder le message en ASCII

رمز الرسالة بالأسكي

"I'm 18 YeArs old ;)"

12

Décoder le message par l'ASCII

فك الرسالة المكتوبة بالأسكي

0100 1001	010 0000	0110 1100	0110 1111	0111 0110	0110 0101	010 0000
0100 1101	0100 1001	010 0000	0110 1110	1011 0000	011 0001	010 1110

13 Coder le mot 'السلام عليكم' en Unicode

رمز عبارة 'السلام عليكم' باليونيكود

14

رمز العددين 374 و 568 في BCD ، اجمعهما في BCD ؟

2 Coder les 568 et 374 en BCD, puis faire la somme ?

3 Comment faire corriger le résultat.

كيف يمكن تصحيح النتيجة

4 Refaire le même travail en EXCES3

أعد نفس العملية باستعمال التمثيل الزائد 3

5 Refaire le même travail pour 467 et 534

أعد نفس العملية للأعداد 467 و 534

15

1 Créer la table de code Gray de 0 à 16.

أنشئ جدول الأعداد حسب ترميز جراي من 0 إلى 16

2 Si $x = (11\ 0011\ 1011)$ en code Gray, alors $x+1 = (11\ 0011\ 1010)$ ou bien $(11\ 0011\ 1001)$

4.2.6 Exercices supplémentaires

للتعمق

16

ما هي القيم الدنيا والقصى التي يمكن تمثيلها على 8 بتات، باستعمال تمثيل القيمة المطلقة، المتمم إلى 1 والمتمم إلى 2

Quelles sont les valeurs minimales et maximales qu'on peut les représenter en valeur absolue, complément à 1, complément à 2 sur 08 bits.

17

Convertir les décimaux suivants en binaire, octal (base 8) et hexadécimal (base 16).

حوّل إلى الثنائي والثماني والستعشري

1.0, 1; 0, 4; 0, 21; 0, 98; 0, 123; 0, 462
0, 5245; 0, 6234; 0, 11111; 0, 88888
2.2, 2; 7, 1; 25, 21; 76, 53; 201, 321
2079, 5245; 9998, 11112; 154292, 888556

18

Ecrire suivant la norme IEE-754 les nombres suivants

عبر عن الأعداد الآتية بواسطة تمثيل IEEE-754 على 16 بت، وعلى 32 بت

-1.375 - 0.375 - 0.34375 1.375 2.75

19

Code votre prénom en ASCII.

رمز اسمك بالأسكي

20

Donner le code ASCII du message suivant.

فك الرسالة المرمنة بالأسكي

1000 010; 011 0000; 101 0101; 100 1001; 101 0010; 100 0000

21

Coder votre nom en arabe en Unicode.

رّمز اسمك بالعربية باليونيكود

22

Décode le message écrit en en arabe en Unicode.

فك الرسالة المرمزة باليونيكود بالعربية

0x6270x6440x6330x6440x6270x6450x200x6390x6440x64a0x6430x645

23

Soit la machine de type KHADRA K20-A14 qui représente la virgule flottante sous la forme

لتكن الآلة "خضراء خ 20-14" التي تمثل الفاصلة العائمة حسب الطريقة التالية :

Soit la machine de type KHADRA K20-A14 qui représente la virgule flottante sous la forme

Représenter

مثل ما يلي

$$(1.067)_8, \quad (-0.0066)_{16}$$

24

Sans utiliser la table ASCII, sachant que $(41)_{16}$ correspond à 'A' et $(33)_{16}$ correspond à '3', coder le message suivant :

دون استعمال جدول الأسكي وعلما أنّ $(41)_{16}$ يقابل 'A' و $(33)_{16}$ يقابل '3', رّمز الرسالة الآتية :

B	A	C	2	0	1	3
	41					33

25

Représenter votre date de naissance en BCD

مثل تاريخ ميلادك في BCD

26 En langage Java, le type "short" représente un nombre entier court sur 2 octets allant de -32768 à +32767.

في لغة البرمجة جافا، يمثل النوع *short* على 2 بايت الأعداد الصحيحة على في المجال $-32768, +32767$.
مثل بالتمم إلى 2 على 2 بايت
Représenter sur 2 octets en complément à 2.

$$(-5c6e)_{16}; \quad (-10a3)_{16}$$

27 Représenter les nombres suivants en complément à 2 sur 20 bits

مثل بالتمم الثنائي على 20 بت

$$-1, \quad -2, \quad 3, \quad -4$$

28

1 Convertir en décimal : $(0.101)_2; (1000\ 0011)_2$

2 Décoder le nombre écrit en virgule flottante sous la norme IEEE754 sur 32 bits. Donner le résultat en décimal

$$1\ 1000\ 0011\ 11011010000\ 0000\ 0000\ 0000$$

29

1- En mode binaire, La calculatrice scientifique utilise 10 chiffres binaires et le complément à 2 pour représenter les nombres négatifs

Donner en binaire et en décimal, Le plus petit nombre et Le plus grand nombre qu'on peut l'écrire sur la calculatrice en mode binaire.

الآلة الحاسبة تستعمل التمام إلى 2 لتمثيل الأعداد السالبة على 10 رقما ثنائيا، ما هو أكبر عدد ثنائي وأصغر عدد ثنائي يمكن تمثيلهما

30

1 Convertir en binaire

حول إلى الثنائي

$$130, 131, 132, 133$$

2 Représenter le nombre suivant en virgule flottante sous la norme IEEE754 sur 32 bits.

مثل الأعداد الآتية حسب معيار IEEE754- 32 bits

$$(-1x2^3)_2, \quad (1x2^4)_2, \quad (-10x2^4)_2, \quad (0.0000\ 1)_2$$

4.3 Exercices du chapitre 3

تمارين الفصل الثالث

Exercices
logique
table it
rique
tion

01

Tracer la table de vérité des expressions suivantes :

1 $a + a.b$

2 $a.(a + b)$

3 $a + \bar{a}.b$

4 $(a + b)(a + \bar{b})$

5 $(a + b)(a + c)$

6 $(a + b)(\bar{a} + c)$

أنشئ جداول الحقيقة لكل عبارة مما يلي

02

Démontrer les théorèmes suivants par la table de vérité

برهن المبرهنات الآتية بجدول الحقيقة

1 Idempotence : $a + a + a + \dots = a$

2 Éléments neutres $a + 0 = a$ $a.1 = a$

3 Absorption $a.0 = 0$ $a + 1 = 1$

4 Complémentarité $a + \bar{a} = 1$ $a.\bar{a} = 0$

03

Démontrer le théorème de De Morgan par la table de vérité

بجدول الحقيقة أثبت مبرهنة ديمورغن

1 $\overline{a.b} = \bar{a} + \bar{b}$

2 $\overline{a + b} = \bar{a}.\bar{b}$

04

Démontrer les équations suivantes en utilisant les propriétés de l'algèbre de Boole :

أثبت باستعمال خواص الجبر البوليفاني

1 $a + a.b = a$

2 $a.(a + b) = a$

3 $a + \bar{a}.b = a + b$

4 $(a + b)(a + \bar{b}) = a$

Simplifier les équations suivantes en utilisant les propriétés de l'algèbre de Boole :

بسّط باستعمال خواص الجبر البوليفاني

1 $(a + b)(a + c)$

2 $(a + b)(\bar{a} + c)$

05 Réduire les équations en utilisant le théorème de De Morgan ;

بسّط باستعمال مبرهنة ديمورغن

$\overline{\overline{a.b + \bar{a} + b}}$

06 Exprimer ces fonctions sous la première et la deuxième forme canonique ;

عبّر عن الدوال الآتية بالشكلين القانونيين الأول والثاني

1 $f_1(x, y, z) = xy + x\bar{z} + \bar{y}z$

2 $f(a, b, c) = 1$ si le nombre de variables à 1 est pair

3 $f(a, b, c, d) = 1$ si aux moins deux variables sont égale à 1

07 Simplifier les fonctions de l'exercice 6 par la table de Karnaugh

بسّط دوال التمرين 6 بمجدول كارنو

08 Tracer les logigrammes des fonctions de l'exercice 6

ارسم المخططات المنطقية لدوال التمرين 6

09 Etudier la fonction

أدرس الدالة

$$F(x, y, z) = x \oplus (y + z)$$

10 Simplifier les tableaux de Karnaugh suivant :

بسّط الدوال الآتية

1 Fonction X1

		cd			
		00	01	11	10
ab	00	1	0	1	1
	01	1	0	1	1
	11	0	0	0	0
	10	1	0	0	0

2 Fonction X 2

		cd			
		00	01	11	10
ab	00	0	1	1	0
	01	1	0	1	0
	11	0	1	0	1
	10	1	0	0	1

3 Fonction X 3

		cd			
		00	01	11	10
ab	00	0	1	0	0
	01	0	0	0	0
	11	0	0	0	1
	10	1	0	0	1

11 Démontrer algébriquement les relations suivantes :

أثبت جبريا ما يلي :

1 $AB + \bar{A}C = (\bar{A} + B)(A + C)$

2 $AB + \bar{A}C + BC = \bar{A}B + AC$

3 $(A + B)(\bar{A} + C)(B + C) = (A + B)(\bar{A} + C)$

4 $AB + A\bar{B}C = AB + AC$

5 $(A.\bar{B} + C) + (\bar{A} + B)\bar{C} = 1$

6 $(A + B)(A + \bar{B} + C) = (A + B)(A + C)$

7 $(AB + AC + BC) = (A + B)(A + C)(B + C)$

8 $\overline{(A + C)(B + \bar{C})} = (\bar{A} + C)(\bar{B} + \bar{C})$

9 $\overline{AC + B\bar{C}} = \bar{A}C + \bar{B}.\bar{C}$

12 Déterminer les compléments des fonctions suivantes

حدد متممات ما يلي

1 $(bc'+a'd)(ab'+cd')$

2 $(ab'+c'.d' + a'.cd' + dc'(ab+a' b') + db(ac'+a'c)$

13 Etudier les fonctions logiques suivantes

ادرس الدوال الآتية

1 $f1(a, b, c) = abc + ab + a + c + b\bar{a}$

2 $f2(a, b, c) = ab + ab\bar{c} + bc$

3 $f3(a, b, c) = 1$ si le nombre $(abc)_2$ est impair

إذا كان العدد فرديا

4 $f4(a, b, c, d) = 1$ si le nombre $(abcd)_2$ est premier

إذا كان العدد أوليا

5 $f5(a, b, c, d) = 1$ si le nombre $(abcd)_2$ est multiple de 3

إذا العدد مضاعف لـ 3

6 $f6(a, b, c, d) = 1$ si le nombre $(abcd)_2$ est supérieur à 10

إذا العدد أكبر من 10

7 $f7(a, b, c, d) = 1$ si le nombre $(abcd)_2$ est multiple de 2 ou bien multiple de 3.

إذا كان العدد مضاعفا لـ اثنين أو مضاعفا لـ 3

8 $f8(a, b, c, d) = 1$ si le nombre de bits à 0 est supérieur ou égale au nombre de bits à 1

إذا كان عدد الأصفار أكبر أو يساوي عدد أرقام الواحد

9 $f9(A, B, C, D) = 1$ si $A \geq C$ et $B \leq D$

10 $f10(a, b, c, d) = 1$ si le nombre $3 \leq (abcd)_2 \leq 12$.

إذا كان العدد محصورا بين 3 و 12

11 $f11(a, b, c, d) = 1$ si un bit à 1 est entre deux bits à 0, ou bien un bit à 0 est entre deux bits à 1.

إذا وُجد 1 بين صفرين أو وجد صفر بين واحدتين

4.3.1 Projet

مشروع

Travail demandé : Un rapport doit contenir

- 1 la définition de la fonction
- 2 La table de vérité
- 3 les formes canoniques
- 4 la simplification par le tableau de karnaugh
- 5 le logigramme
 - a. dessiné à la main
 - b. Simulé sur le logiciel MultimediaLogic^a (imprimer le schéma).

Date de remise ; _____.

^a<http://sourceforge.net/projects/multimedialogic/>

Les sujets :

- 1 Réaliser le circuit qui permet convertir un nombre binaire représenté en valeur signée sur 5 bits ($A_4A_3A_2A_1A_0$) en un nombre en complément à 2 ($S_4S_3S_2S_1S_0$).
- 2 Réaliser le circuit qui permet convertir un nombre binaire ($A_4A_3A_2A_1A_0$) en code Gray sur 5 bits ($G_4G_3G_2G_1G_0$).
- 3 Réaliser le circuit qui peut compter le nombre de bits à 1, le nombre en entrée est sur 5 bits ($A_4A_3A_2A_1A_0$), La sortie sur 3 bits ($S_2S_1S_0$).
- 4 Un circuit permet d'afficher la puissance de la connexion wifi en fonction de 4 variables d'entrée. Les barres s'allument comme suite :
 - a. T1 : si au moins une variable à 1
 - b. T2 : si au moins deux variables sont à 1
 - c. T3 : si au moins trois variables sont à 1
 - d. T4 : si toutes les variables sont à 1

العمل المطلوب في التقرير

- 1 تعريف الدالة
- 2 جدول الحقيقة
- 3 الشكلين القانونيين
- 4 التبسيط حسب جدول كارنو
- 5 مخطط الدارات :
 - a. مرسوم باليد
 - b. محاكى على برنامج Multimedia logic
 - c. اطبع المخطط

آخر أجل ; _____

Chapitre 5

Solutions حلول

5.1 Solutions du chapitre 1

5.1.1 Les unités de mesure

وحدات القياس

01

Préciser les unités de mesure dans la fiche technique suivante

حدد وحدات القياس المناسبة

- Intel Core™i5 (تردد fréquence 3.40 **GHz**, ذاكرة خبيثة mémoire cache 4 **Mo**)
- Windows 8.1 64 **bits**.
- RAM 4 **Go** à 1333 **MHz**
- Disque dur 850 **Go**, نسبة التحويل taux de transfert 4 **Mo/s**
- Carte réseau intégrée (LAN) : 100 **Mb/s (Mbps MegaBit par second)** بطاقة شبكة مدمجة
- Connexion ADSL de 2 **Mb/s (Mbps MegaBit par second)**.
- WebCam : تباين résolution 12 **Mega Pixel**.

02

Convertir les unités suivantes

: حوّل الوحدات الآتية :

- 1 2,4 GHz = 2.4×10^3 MHz = 2.4×10^9 Hz
- 2 4,7 Go = 4.7×2^{10} Mo = 4.7×2^{20} Ko = 4.7×2^{30} octets
- 3 512 kb/s = 512/8 ko/s = 64×2^{10} octets/s.
- 4 2 To = 2×2^{10} Go = 4.7×2^{20} Mo

03

- 1 Convertir 1Mb/s = $1 \times 2^{10}/8$ ko/s = 1024/8 ko/s = 128 ko/s = 128 × 1024 octets/s.
- 2 Quel est le temps nécessaire pour télécharger un fichier de 1 Mo avec une connexion ADSL de 1 Mb/s ?

$$\text{temps} = \frac{\text{Taille}}{\text{Dbit}} = \frac{1\text{Mo}}{1\text{Mb/s}} = \frac{1 \times 8\text{Mb}}{1\text{Mb/s}} = 8\text{s}$$

5.1.2 Les systèmes de numération

أنظمة التعداد

04

Donner le tableau de correspondance des 17 premiers nombres entiers dans les différentes bases (2, 6, 8, 12, 16)

أعط الجدول المقابل للأعداد السبعة عشر الأولى في الأسس (2, 6, 8, 12, 16)

Décimal	base 2	base 6	base 8	base 12	base 16
1	1	1	1	1	1
2	10	2	2	2	2
3	11	3	3	3	3
4	100	4	4	4	4
5	101	5	5	5	5
6	110	10	6	6	6
7	111	11	7	7	7
8	1000	12	10	8	8
9	1001	13	11	9	9
10	1010	14	12	A	A
11	1011	15	13	B	B
12	1100	20	14	10	C
13	1101	21	15	12	D
14	1110	22	16	13	E
15	1111	23	17	14	F
16	10000	24	20	15	10
17	10001	25	21	16	11

05 Choisir la bonne réponse

اختر الإجابة الصحيحة

1 $1830_{10} = 3446_8$

2 $1954_{10} = 7A2_{16}$

3 $2019_{10} = 111\ 1110\ 0011_2$

06 Faire les conversions suivantes

حوّل ما يأتي

Base 10 à base X (Division successive)

(القسمة المتتالية)

Méthode

$$69 = 9 \cdot 7 + 6$$

$$9 = 1 \cdot 7 + 2$$

$$1 = 0 \cdot 7 + 1$$

1 $(69)_{10} = (136)_7$

2 $(145)_{10} = (1001\ 0001)_2$

3 $(251)_{10} = (FB)_{16}$

Base X à base 10 (Développement polynomial)

(نشر كثير حدود)

Méthode

6^2	6^1	6^0
2	4	3

$$1 \quad (243)_6 = 2 \times 6^2 + 4 \times 6^1 + 3 \times 6^0 = 72 + 24 + 3 = 99_{10}$$

$$2 \quad (243)_6 = (99)_{10}$$

$$3 \quad (1453)_8 = (811)_{10}$$

$$4 \quad (326)_5 = (\text{Erreur})_{10}$$

Base X à Base Y (Passer par la base 10)

(المروور بالأساس 10)

Méthode

(Passer par la base 10)

$$(6175)_9 = (4523)_{10} = (274b)_{12}$$

$$1 \quad (6175)_9 = (4523)_{10} = (274b)_{12}$$

$$2 \quad (234)_5 = (69)_{10} = (126)_7$$

$$3 \quad (1040)_5 = (145)_{10} = (401)_6$$

07

Faire les conversions suivantes

حوّل ما يلي

Base 2 à base 8 : Séparer les chiffres trois trois

Méthode

110	100
6	4

$$1 \quad 110\ 100_2 = 64_8$$

$$2 \quad 10\ 011\ 101_2 = 235_8$$

$$3 \quad 11\ 010\ 100_2 = 324_8$$

Base 8 à base 2 : Séparer les chiffres trois trois

Méthode

2	6
010	110

$$1 \quad 26_8 = 010\ 110_2$$

$$2 \quad 150_8 = 001\ 101\ 000_2$$

$$3 \quad 1734_8 = 001\ 111\ 011\ 100_2$$

Base 2 à Base 16 : Séparer les chiffres quatre par quatre

Méthode

1101	1000
D	8

1 $1101\ 1000_2 = D8_{16}$

2 $1001\ 0101\ 1100_2 = 95C_{16}$

3 $1\ 0101\ 0101_2 = 155_{16}$

Base 16 à Base 2 : Séparer les chiffres quatre par quatre

Méthode

4	B	F
0100	1011	1111

1 $4BF_{16} = 0100\ 1011\ 1111_2$

2 $6C2_{16} = 0110\ 1100\ 0010_2$

3 $A6E_{16} = 1010\ 0110\ 1110_2$

Base 8 et Base 16 : passer par la base 2

1 $76_8 = 111\ 110_2 = 111\ 110_2 = 3E_{16}$

2 $DCBA_{16} = 1101\ 1100\ 1011\ 1011_2 = 1\ 101\ 110\ 010\ 111\ 011_2 = 156273_8$

5.2 Solutions du chapitre 2

حلول الفصل الثاني

5.2.1 Arithmétique

الحساب

01

أحسب العمليات الآتية عموديا في الأساس

1 Base 8: $132 + 134$; $132 + 316$; $337 - 155$

Méthode

$$\begin{array}{r} 132 \\ + 134 \\ \hline 266 \end{array}$$

Méthode

$$\begin{array}{r} 132 + 316 \\ + \quad 316 \\ \hline 450 \end{array}$$

Méthode

$$\begin{array}{r} 337 - 155 \\ - \quad 155 \\ \hline 162 \end{array}$$

2 base 16: $F2C + 4C3$; $F2C - 45E$

Méthode

$$\begin{array}{r} F2C + 4C3 \\ - \quad 4C3 \\ \hline 13D^{14}F^{15} \end{array}$$

Méthode

$$\begin{array}{r} F2C - 45E \\ - \quad 45E \\ \hline A^{10}C^{12}E^{14} \end{array}$$

3 base 2: 10 0101 + 101; 1 1001 + 1011; 11 1111 + 1

Méthode

$$\begin{array}{r}
 1\ 0\ 10\ 1\ 10\ 1 \\
 + \qquad\qquad\qquad 1\ 0\ 1 \\
 \hline
 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0
 \end{array}$$

02

أحسب العمليات الآتية عموديا في الأساس

Méthode

1010 1101 * 1000

$$\begin{array}{r}
 10101101 \\
 \times \quad 1000 \\
 \hline
 10101101000
 \end{array}$$

Méthode

1 0101 1110 * 101

$$\begin{array}{r}
 101011110 \\
 \times \quad 101 \\
 \hline
 101011110 \\
 000000000 \\
 101011110 \\
 \hline
 11011010110
 \end{array}$$

Méthode

10101101 ÷ 10 ;
10101110 ÷ 110

$$\begin{array}{r|l}
 101011110 & \underline{110} \\
 - \underline{110} & 11101 \\
 = 100 & \\
 1001 & \\
 - \underline{110} & \\
 = 011 & \\
 111 & \\
 - \underline{110} & \\
 = 01 & \\
 10 &
 \end{array}$$

5.2.2 Représentation des entiers positifs تمثيل
الأعداد الصحيحة الموجبة

03

1 Quel est le nombre maximum qu'on peut le représenter sur 16 bits, 20 bits, 32 bits.

ما أقصى عدد يمكن تمثيله على 16 بت، 20 بت، 32 بت

- 16bits : $2^{16} - 1 = 65,536 - 1 = 65,535$
- 20bits : $2^{20} - 1 = 1,048,576 - 1 = 1,048,575$
- 32bits : $2^{32} - 1 = 4,294,967,296 - 1 = 4,294,967,295$

2 Quel est le nombre de bits pour le fonctionnement d'une calculatrice simple qui contient 8 chiffres décimaux ?

ما هو عدد البتات اللازمة لعمل آلة حاسبة ذات 8 أرقام

$$\log_2(99,999,999) = \frac{\ln_{10}(99,999,999)}{\ln(2)} = 26.57 \simeq 27bits$$

3 Calculer 1111 1110 + 10 sur 8 bits

$$\begin{array}{r} 1111\ 1110 \\ + \quad \quad 10 \\ \hline 1\ 0000\ 0000 \end{array}$$

sur 8 bits le résultat devient 0000 0000

5.2.3 Représentation des entiers négatifs تمثيل الأعداد السالبة

04 Représenter les nombres suivant en valeur absolue, complément à 1, complément à 2 sur 8 bits

مثّل على 8 بت الأعداد الآتية في تمثيل بالقيمة المطلقة والمتمم إلى الواحد، والمتمم إلى الاثنین

1, 2, 3, 16, 19, -1, -2, -3, -4, -16, 127

	Valeur absolue	Complément à 1 'inverser les bits'	Complément à 2 'inverser les bits' + 1
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	10	10
3	11	11	11
16	1 0000	1 0000	1 0000
19	1 0011	1 0011	1 0011
-1	1000 0001	1111 1110	1111 1111
-2	1000 0010	1111 1101	1111 1110
-3	1000 0011	1111 1100	1111 1101
-4	1000 0100	1111 1011	1111 1100
-16	1001 0000	1110 1111	1111 0000
-127	1111 1111	1000 0000	1000 0001

05 Convertir en décimal les nombres entiers suivants sur 8 bits

حول إلى النظام العشري حسب التمثيل المستخدم على 8 بت

1 valeur absolue :

- 1000 1010 => $(-10)_{10}$

b. $0000\ 1100 = (+12)_{10}$

c. $(1000\ 0001) = (-1)_{10}$

Méthode

	Signe	Nombre
Binaire	1	000 1010
Décimal	-	10

Méthode

	Signe	Nombre
Binaire	0	000 1100
Décimal	+	12

2 complément à 1:

a. $1111\ 0101 = (-10)_{10}$

b. $0111\ 0011 = (+115)_{10}$

c. $0111\ 1110 = (+126)_{10}$

Méthode

	Signe	Nombre
Complément à 1	1	111 0101
Binaire	1	000 1010
Décimal	-	10

Méthode

	Signe	Nombre
Complément à 1	0	111 0011
Binaire	0	111 0011
Décimal	+	115

3 complément à 2:

a. $1111\ 0110 = (-10)_{10}$

b. $0111\ 0011 = (+115)_{10}$

c. $1111\ 1101 = (-3)_{10}$

Méthode

	Signe	Nombre
Complément à 2	1	111 0110
Complément à 1	1	111 0101
Binaire	1	000 1010
Décimal	-	10

Méthode

	Signe	Nombre
Complément à 2	0	111 0011
Complément à 1	0	111 0011
Binaire	0	111 0011
Décimal	+	115

06

Calculer en base 2, puis en CA2 sur 8 bits

أحسب في الأساس الثنائي على 8 بتات، ثم في المتمم 2

$$0000\ 1010 + (-000\ 1000); \quad 001\ 1001 + (-1011); \quad 11\ 1111 + (-1)$$

N.B. L'objectif de cet exercice est de comprendre comment le complément à 2 peut nous aider à effectuer les opérations arithmétique. premièrement on fait l'opération en base 2. Puis, on refait la même opération en utilisant le complément à 2 pour le nombre négatif.

الهدف من التمرين فهم كيف يساعدنا المتمم إلى 2 في الحساب، أولاً نطرح العددين، ثم نجرب تمثيل العدد السالب بالمتمم إلى 2، ونعيد الحساب بالجمع.

1 $0000\ 1010 + (-000\ 1000)$

Soit $x = 1010$ et $y = 1000$ l'équation devient $x + (-y) = x - y$

Si on calcule $x-y$ en base 2 on obtient :

نفرض x و y عددين بحيث $x = 1010$ و $y = 1000$ تصبح المساواة $x + (-y) = x - y$ بعدها نجعل العددين في الأساس 2

$$\begin{array}{r} 0000\ 1010 \\ - 0000\ 1000 \\ \hline = 0000\ 0010 \end{array}$$

On représente le deuxième nombre $(-y)$ en complément à 2 car il est négatif.

نأخذ العدد $(-y)$ ونمثله في المتمم إلى 1، ثم نعيد العملية في شكل جمع

$$(-000\ 1000)_2 = (1000\ 1000)_{va/8bits} = (1111\ 0111)_{ca1/8bits} = (1111\ 1000)_{ca2/8bits}$$

Le calcul devient $x + (-y)_{ca1/8bits}$

$$\begin{array}{r} 0000\ 1010 \\ + 1111\ 1000 \\ \hline = 1\ 0000\ 0010 \end{array}$$

النتيجة النهائية على 8 بتات هي $0000\ 0010$ ونتجاهل البت الزائد.

Le résultat sur 8 bits égale à $0000\ 0010$ en ignorant le bit en plus.

07

Convertir en binaire

حول إلى الثنائي

1 13.25

Méthode

a. Entière $(13)_{10} = (1101)_2$

b. Décimal

- $0.25 \times 2 = 0.5 \Rightarrow 0.0$
- $0.5 \times 2 = 1.0 \Rightarrow 0.01$
- $0 \Rightarrow 0.01$

c. Résultat : $(1101,01)_2$

2 15.75

Méthode

a. Entière $(15)_{10} = (1111)_2$

b. Décimal

- $0.75 \times 2 = 1.5 \Rightarrow 0.1$
- $0.5 \times 2 = 1.0 \Rightarrow 0.11$
- $0 \Rightarrow 0.01$

c. Résultat : $(1111,11)_2$ 3 $(12.625)_{10} = (1100.101)_2$

4 0.3

Méthode

a. Entière $(0)_{10} = (0)_2$

b. Décimal

- $0.3 \times 2 = 0.6 \Rightarrow 0.0$
- $0.6 \times 2 = 1.2 \Rightarrow 0.01$
- $0.2 \times 2 = 0.4 \Rightarrow 0.010$
- $0.4 \times 2 = 0.8 \Rightarrow 0.0100$
- $0.8 \times 2 = 1.6 \Rightarrow 0.01001$
- devient periodique يصبح دوريا
- $0.6 \times 2 = 1.2 \Rightarrow 0.01001 1$
- $0.2 \times 2 = 0.4 \Rightarrow 0.01001 10$
- $0.4 \times 2 = 0.8 \Rightarrow 0.01001 100$
- $0.8 \times 2 = 1.6 \Rightarrow 0.01001 1001$
- devient periodique يصبح دوريا
- $0.6 \times 2 = 1.2 \Rightarrow 0.01001 1001 1$
- $0.2 \times 2 = 0.4 \Rightarrow 0.01001 1001 10$
- $0.4 \times 2 = 0.8 \Rightarrow 0.01001 1001 100$
- $0.8 \times 2 = 1.6 \Rightarrow 0.01001 1001 1001$
- devient periodique يصبح دوريا
- 0.6

c. Résultat : $(0.01001 1001 1001)_2$

08 Convertir les nombres binaires suivants en décimal

حوّل إلى العشري

1 0,11001

Méthode

2^0		2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	2^{-5}
0	.	1	1	0	0	1

$$(0.11001)_2 = 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5}$$

$$= 0 + 0.5 + 0.25 + 0 + 0 + 0.03125$$

2 101,1 = 5.5

3 110,001 = 6,125

4 10 0110,1101 01 = 38.828125

09 Représenter en binaire en virgule flottante par les normes IEEE754-16bits, IEEE754-32 bits
 مثل بالثنائي بالفاصلة العائمة بالمعيارين IEEE754-16bits, IEEE754-32 bits

1 13.25

Méthode

- Partie entière : 13 \Rightarrow 1101
- Partie décimale : 0,25 \Rightarrow 0,01
- $(13.25)_{10} = (1101,01)_2$
- Normalisation : $1101,01 \times 2^0 \Leftrightarrow 0.110101 \times 2^4$
- Pseudo-normalisation IEEE 754 : $\Leftrightarrow 1.10101 \times 2^3$ (de la forme 1,xxxx où xxx = pseudo mantisse)

Décomposition du nombre en ses divers éléments :

- Bit de signe : 0 (Nombre positif)
- Exposant sur 8 bits biaisé à 127 $\Rightarrow 3 + 127 = 130 \Rightarrow 1000\ 0010$
- Pseudo mantisse sur 23 bits : 101 0100 0000 0000 0000 0000

Signe	Exposant biaisé	Pseudo mantisse
0	1000 0010	1101 0100 0000 0000 0000 000

2 -15.75

Signe	Exposant biaisé	Pseudo mantisse
1	1000 0010	111 1100 0000 0000 0000 0000

3 +12.625

Signe	Exposant biaisé	Pseudo mantisse
0	1000 0010	1001 0100 0000 0000 0000 000

4 0.3

Signe	Exposant biaisé	Pseudo mantisse
0	0111 101	001 1001 1001 1001 1001 1001

10 Convertir le nombre binaire suivant représenté en virgule flottante en décimal IEEE754-32 bits

حول الأعداد الثنائية التالية الممثلة في الفاصلة العائمة إلى النظام العشري IEEE754-32 bits

signe	exposant	Mantisse
1	1000 0010	1010 1000 0000 0000 0000 000
-	$130 = 127 + 3 \Rightarrow puissance 3$	10101
-	2^3	$\times 1.10101$

Le résultat est $-1.10101 \times 2^3 = (-1101.01)_2 = (-13.25)_{10}$

signe	exposant	Mantisse
1	1000 0100	1001 0100 0000 0000 0000 000
-	$132 = 127 + 5 \Rightarrow puissance 5$	1001 01
-	2^5	$\times 1.1001 01$

Le résultat est $-1.1001 01 \times 2^5 = (-110010.1)_2 = (-50.5)_{10}$

signe	exposant	Mantisse
0	10001010	111110000000000000000000
+	$138 = 127 + 11 \Rightarrow puissance 11$	1111 1
+	2^{11}	$\times 1.1111 1$

Le résultat est $+1.1111 1 \times 2^{11} = (+1111 1100 0000)_2 = (+16128)_{10}$

5.2.5 Codage des caractères

ترميز الحروف

11 Coder le message en ASCII "I'm 18 YeArs old;)"

رمز الرسالة بالأسكي

I	'	m	sp	1	8	sp	Y	e	A	r	s	sp	o	l	d	sp	;)
49	27	6d	20	31	38	20	59	65	41	72	73	20	6f	6c	64	20	3b	29

12 Décoder le message par l'ASCII

فك الرسالة المكتوبة بالأسكي

Code	Caractère
01001001	I
00100000	space
01101100	l
01101111	o
01110110	v
01100101	e
00100000	space
01001101	M
01001001	l
00100000	space
01101110	n
10110000	°
00110001	1
00101110	.

13

Coder le mot 'السلام عليكم' en Unicode

رمز عبارة 'السلام عليكم' باليونيكود

ا	ل	س	شدة	ل	ا	م	ضممة	
0627	0644	0633	0651	0644	0627	0645	064f	0020

ع	ل	ي	سكون	ك	م
0639	0644	064a	0652	0643	0645

14

1 Conversion des nombres suivants :

تحويل الأعداد الآتية

5	6	8	3	7	4
0101	0110	1000	0011	0111	0100

a. $(568)_{bcd} = 010101101000$

b. $(374)_{bcd} = 001101110100$

2 Addition en décimal :

الجمع في العشري

$$\begin{array}{r} 568 \\ + 374 \\ \hline 942 \end{array}$$

3 Addition en BCD :

الجمع في العشري المرمز بالثنائي

$$\begin{array}{r} 0101 \quad 0110 \quad 1000 \\ + 0011 \quad 0111 \quad 0100 \\ \hline 1000 \quad 1101 \quad 1100 \\ 8 \quad 13 \quad 12 \end{array}$$

4 Comment faire corriger le résultat.

كيف يمكن تصحيح النتيجة

On ajoute 6 aux nombres supérieures à 10.

نضيف 6 إلى العدد الأكبر من 10

$$\begin{array}{r} 0101 \quad 0110 \quad 1000 \\ + 0011 \quad 0111 \quad 0100 \\ \hline 1000 \quad 1101 \quad 1100 \\ + \quad \quad 0110 \quad 0110 \\ \hline 1001 \quad 0100 \quad 0010 \\ 9 \quad 4 \quad 2 \end{array}$$

5 Refaire le même travail en EXCES3

أعد نفس العملية باستعمال التمثيل الزائد 3

a. Conversion des nombres suivants

تحويل الأعداد الموالية

5	6	8	3	7	4
1000	1001	1011	0110	1010	0111

$(568)_{x3} = 100010011011$
 $(374)_{x3} = 011010100111$

b. Addition en EXCES3:

الجمع في ترميز المزيد ب3

$$\begin{array}{r}
 \\
 \\
 + \\
 \hline
 1111 \\
 15
 \end{array}$$

c. Comment faire corriger le résultat.

كيف يمكن تصحيح النتيجة

On ajoute +3 s'il y a une retenue, s'il n'y a pas de retenue on soustrait 3.

نضيف 3 إذا كان هناك احتفاظ، وننقص 3 إذا لم يكن هناك احتفاظ

$$\begin{array}{r}
 \\
 \\
 + \\
 \hline
 1111 \\
 -0011 \\
 \hline
 1100 \\
 9
 \end{array}$$

15

1 Créer la table de code Gray de 0 à 16.

أنشئ جدول الأعداد حسب ترميز غراي من 0 إلى 16

On commence par 0000

Nombre	Nombre de 1	Pair/ Impair	remarque
0000	0	pair	le nombre de 1 est pair donc le bit le plus à droite est inversé.
0001	1	impair	le nombre de 1 est impair donc le bit à gauche de 1 le plus à droite est inversé.
0011	0	pair	le nombre de 1 est pair donc le bit le plus à droite est inversé.
0010	1	impair	le nombre de 1 est impair donc le bit à gauche de 1 le plus à droite est inversé.
0110	2	pair	le nombre de 1 est pair donc le bit le plus à droite est inversé.
0111	3	impair	le nombre de 1 est impair donc le bit à gauche de 1 le plus à droite est inversé.
0101	2	pair	le nombre de 1 est pair donc le bit le plus à droite est inversé.
0100	1	impair	le nombre de 1 est impair donc le bit à gauche de 1 le plus à droite est inversé.

a. 0000 contient nombre de 1 est 0 pair, donc on inverse le

2 Si $x = (11\ 0011\ 1011)$ en code Gray, alors $x + 1 = (11\ 0011\ 1010)$ ou bien $(11\ 0011\ 1001)$

Réponse : le nombre $x = (11\ 0011\ 1011)$ contient 7 bits à 1, le nombre de 1 est impair, on inverse le 1 à gauche du 1 le plus à droite donc le deuxième bit à partir de la droite.

$x = (11\ 0011\ 1011) \implies (11\ 0011\ 1001)$

5.3 Exercices du chapitre 3

تمارين الفصل الثالث

01

Tracer la table de vérité des expressions suivantes

- $a + a.b$
- $a.(a + b)$
- $a + \bar{a}.b$
- $(a + b)(a + \bar{b})$
- $(a + b)(a + c)$
- $(a + b)(\bar{a} + c)$

أنشئ جداول الحقيقة لكل عبارة مما يلي :

remove e
1 to 4; re
with algé
demenstr

a	b	c	$a + a.b$	$a.(a + b)$	$a + \bar{a}.b$	$(a + b)(a + \bar{b})$	$(a + b)(a + c)$	$(a + b)(\bar{a} + c)$
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	1	1	0	0	1
1	0	0	1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1

02

Démontrer les théorèmes suivants par la table de vérité

. برهن المبرهنات الآتية بجدول الحقيقة

1 Idempotence : $a + a + a + \dots = a$

a	a	a	$a + a + a + a + a + a + a$	$a.a.a.a.a$
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1

2 Éléments neutres $a + 0 = a$
 $a.1 = a$

a	0	1	$a+0$	$a.1$
0	0	1	0	0
1	0	1	1	1

3 Absorption $a.0 = 0$
 $a + 1 = 1$

a	0	1	$a.0$	$a + 1$
0	0	1	0	1
1	0	1	0	1

4 Complémentarité $a + \bar{a} = 1$
 $a.\bar{a} = 0$

a	$a + \bar{a}$	$a.\bar{a}$
0	1	0
1	1	0

03

Démontrer le théorème de De Morgan par la table de vérité

بجدول الحقيقة أثبت مبرهنة دي مورغن

$$\overline{a.b} = \bar{a} + \bar{b}$$

a	b	'a	b'	a.b	$\overline{a.b}$	$\bar{a} + \bar{b}$
0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	0	0

$$\overline{a + b} = \bar{a}.\bar{b}$$

a	b	'a	b'	a+b	$\overline{a + b}$	$\bar{a}.\bar{b}$
0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	0

04

Démontrer les équations suivantes en utilisant les propriétés de l'algèbre de Boole :

أثبت باستعمال خواص الجبر البولياني

$$1 \quad a + a.b = a$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Démonstration} \\ a + ab = a(b+1) \text{ (facteur commun)} \\ = a . 1 \text{ (absorption)} \\ = a \text{ (élément neutre)} \end{array} \right\}$$

$$2 \quad a.(a + b) = a$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Démonstration} \\ a.(a+b) = a.a + a.b \text{ (distribution de . sur +)} \\ = a + a.b \text{ (idempotence } a, a = a) \\ a + a.b = a.(b+1) \text{ (facteur commun)} \\ = a . 1 \text{ (absorption)} \\ = a \text{ (élément neutre)} \end{array} \right\}$$

$$3 \quad a + \bar{a}.b = a + b$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Démonstration} \\ a + \bar{a}.b = a + b \\ a + \bar{a}.b = (a + \bar{a}).(a + b) \text{ (distribution de + sur .)} \\ = 1.(a + b) \text{ (complémentarité } a + \bar{a} = 1) \\ = (a + b) \end{array} \right\}$$

$$4 \quad (a + b).(a + \bar{b}) = a$$

Démonstration

$$\left. \begin{aligned} &(a + b)(a + \bar{b}) = a + b.\bar{b} \text{ (distribution de } + \text{ sur } \cdot) \\ &= a \end{aligned} \right\}$$

■

Simplifier les équations suivantes en utilisant les propriétés de l'algèbre de Boole :

بسط باستعمال خواص الجبر البولياني

$$1 \quad (a + b)(a + c)$$

Démonstration

$$\left. \begin{aligned} &(a + b)(a + c) = a + (b.c) \text{ (distribution de } + \text{ sur } \cdot) \end{aligned} \right\}$$

■

Démonstration

$$\left. \begin{aligned} &= a'.b + a.c + b.c \text{ (on a } a.a' = 0) \text{ (on constate que le terme } bc \text{ peut être éliminé car il est en commun)} \\ &= \bar{a}.b + a.c + b.c.(a + \bar{a}) \\ &= \bar{a}.b + a.c + \bar{a}.b.c + a.b.c \text{ (facteur commun)} \\ &= \bar{a}.b.(1 + c) + a.c.(1 + b) \\ &= \bar{a}.b + a.c \end{aligned} \right\}$$

$$2 \quad (a+b)(\bar{a}+c)$$

05 Réduire les équations en utilisant le théorème de De Morgan :

بسط باستعمال مبرهنة ديمورغن

$$\overline{\bar{a}.b + \bar{a} + b}$$

Démonstration

$$\left. \begin{aligned} &\overline{\bar{a}.b + \bar{a} + b} \\ &= \overline{(\bar{a}.b).(\bar{a} + b)} \\ &= \overline{(\bar{a} + b).(\bar{a} + b)} \\ &= \overline{(a + \bar{b})(\bar{a} + b)} \\ &= a.\bar{a} + a.b + \bar{a}.\bar{b} + b.\bar{b} \\ &= a.b + \bar{a}.\bar{b} \end{aligned} \right\}$$

■

06 Exprimer ces fonctions sous la première et la deuxième forme canonique :

عبر عن الدوال الآتية بالشكلين القانونيين الأول والثاني

$$1 \quad f1(x, y, z) = xy + x\bar{z} + \bar{y}z$$

x	y	z	f1	Minterm	Maxterm
0	0	0	0		$(x + y + z)$
0	0	1	1	$\bar{x}.\bar{y}z$	
0	1	0	0		$(x + \bar{y} + z)$
0	1	1	0		$(x + \bar{y} + \bar{z})$
1	0	0	1	$x.\bar{y}.\bar{z}$	
1	0	1	1	$x.\bar{y}z$	
1	1	0	1	$xy.\bar{z}$	
1	1	1	1	xyz	

1 ère forme canonique :

$$F1 = \bar{x}.\bar{y}z + x.\bar{y}.\bar{z} + x.\bar{y}z + xy.\bar{z} + xyz$$

2 ème forme canonique

$$F1 = (x + y + z)(x + \bar{y} + z)(x + \bar{y} + \bar{z})$$

2 F2(a, b, c) = 1 si le nombre de variables à 1 est pair

a	b	c	f2	Minterm	Maxterm
0	0	0	1	$\bar{a}\bar{b}\bar{c}$	
0	0	1	0		$(a + b + \bar{c})$
0	1	0	0		$(a + \bar{b} + c)$
0	1	1	1	$\bar{a}bc$	
1	0	0	0		$(\bar{a} + b + c)$
1	0	1	1	$a\bar{b}c$	
1	1	0	1	$ab\bar{c}$	
1	1	1	0		$(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c})$

1 ère forme canonique

$$F2 = \bar{a}.\bar{b}.\bar{c} + \bar{a}bc + a.\bar{b}c + ab.\bar{c}$$

2 ème forme canonique

$$F2 = (a + b + \bar{c})(a + \bar{b} + c)(\bar{a} + b + c)(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c})$$

3 F3(a, b, c, d) = 1 si aux moins deux variables sont égale à 1

a	b	c	d	f3	Minterm	Maxterm
0	0	0	0	0		$(a + b + c + d)$
0	0	0	1	0		$(a + b + c + \bar{d})$
0	0	1	0	0		$(a + b + \bar{c} + d)$
0	0	1	1	1	$\bar{a}\bar{b}cd$	
0	1	0	0	0		$(a + \bar{b} + c + d)$
0	1	0	1	1	$\bar{a}\bar{b}\bar{c}d$	
0	1	1	0	1	$\bar{a}\bar{b}cd$	
0	1	1	1	1	$\bar{a}\bar{b}cd$	
1	0	0	0	0		$(\bar{a} + b + c + d)$
1	0	0	1	1	$a\bar{b}\bar{c}d$	
1	0	1	0	1	$a\bar{b}\bar{c}d$	
1	0	1	1	1	$a\bar{b}\bar{c}d$	
1	1	0	0	1	$ab\bar{c}\bar{d}$	
1	1	0	1	1	$ab\bar{c}d$	
1	1	1	0	1	$abcd$	
1	1	1	1	1	$abcd$	

1ère forme canonique

$$F3 = \bar{a}bcd + \bar{a}b\bar{c}d + \bar{a}bc\bar{d} + \bar{a}bcd + a\bar{b}cd + a\bar{b}\bar{c}d + a\bar{b}c\bar{d} + ab\bar{c}d + ab\bar{c}\bar{d} + abc\bar{d} + abcd$$

2ème forme

$$F3 = (a + b + c + d)(a + b + c + \bar{d})(a + b + \bar{c} + d)(a + \bar{b} + c + d)(\bar{a} + b + c + d)$$

07

Simplifier les fonctions de l'exercice 6 par la table de Karnaugh

بسّط دوال التمرين 6 بمجدول كارنو

1 $f1(x, y, z) = xy + x\bar{z} + \bar{y}z$

1 ère forme canonique :

$$F1 = \bar{x}.\bar{y}.z + x.\bar{y}.\bar{z} + x.\bar{y}.z + xy.\bar{z} + xyz$$

		yz			
		00	01	11	10
x	0	0	1	0	0
	1	1	1	1	1

2 $f2(a, b, c) = 1$ si le nombre de variables à 1 est pair

1 ère forme canonique

$$F2 = \bar{a}.\bar{b}.\bar{c} + \bar{a}bc + a.\bar{b}c + ab.\bar{c}$$

		bc			
		00	01	11	10
a	0	1	0	1	0
	1	0	1	0	1

3 $f3(a, b, c, d) = 1$ si aux moins deux variables sont égale à 1

1ère forme canonique

$$F3 = \bar{a}bcd + \bar{a}b\bar{c}d + \bar{a}bc\bar{d} + \bar{a}bcd + a\bar{b}cd + a\bar{b}\bar{c}d + a\bar{b}c\bar{d} + ab\bar{c}d + ab\bar{c}\bar{d} + abc\bar{d} + abcd$$

		cd			
		00	01	11	10
ab	00	0	0	1	0
	01	0	1	1	1
	11	1	1	1	1
	10	0	1	1	1

08

Tracer les logigrammes des fonctions de l'exercice 6

ارسم المخططات المنطقية لدوال التمرين

1 $f_1(x, y, z) = xy + x\bar{z} + \bar{y}z$ (cf.figure 5.1)

2 $f_2(a, b, c) = 1$ si le nombre de variables à 1 est pair (cf.figure 5.2)

3 $f_3(a, b, c, d) = 1$ si aux moins deux variables sont égale à 1 (cf.figure 5.3)

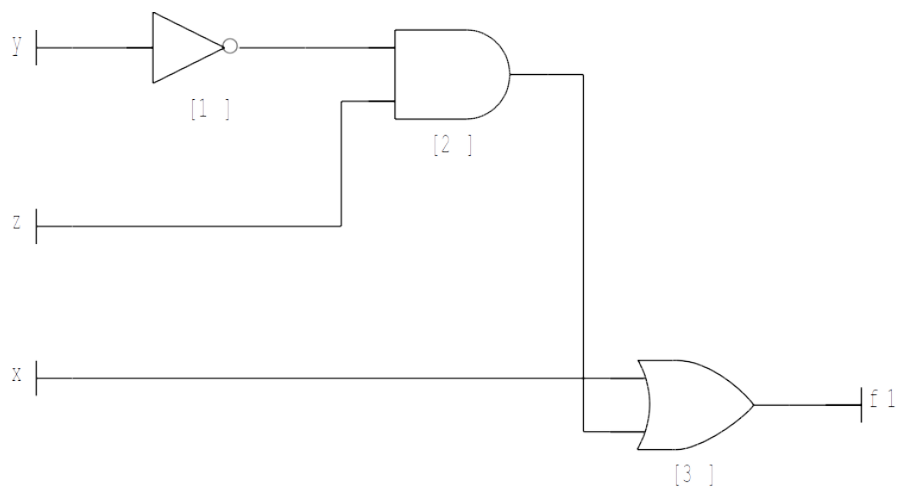


Fig. 5.1: Logigramme de la fonction $f_1(x, y, z) = xy + x\bar{z} + \bar{y}z$.

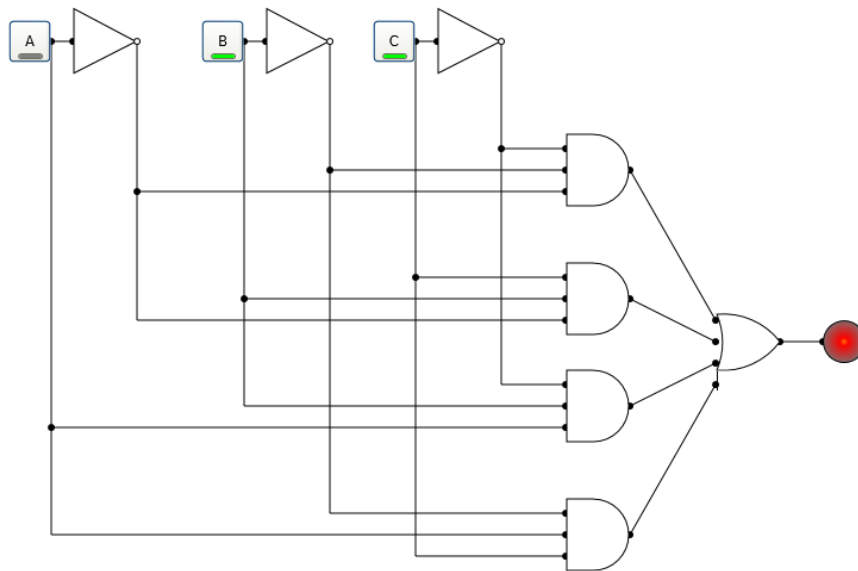


Fig. 5.2: Logigramme de la fonction $f_2(a, b, c) = 1$ si le nombre de variables à 1 est pair.

09 Etudier la fonction $F(x, y, z) = x \oplus (y + z)$

أدرس الدالة

$$F_4(x, y, z) = x \oplus (y + z) = x \cdot \overline{(y + z)} + \bar{x} \cdot (y + z)$$

Table de vérité :

x	y	z	f4
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Formes canoniques :

1 ère forme canonique :

$$F_4(x, y, z) = \bar{x} \cdot y \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot y \cdot z + x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}$$

2 ème forme canonique :

$$F_4(x, y, z) = (x + y + z)(x + y + \bar{z})(x + \bar{y} + z)(\bar{x} + \bar{y} + z)(\bar{x} + \bar{y} + \bar{z})$$

	00	01	11	10
x	0	0	1	1
1	1	0	0	0

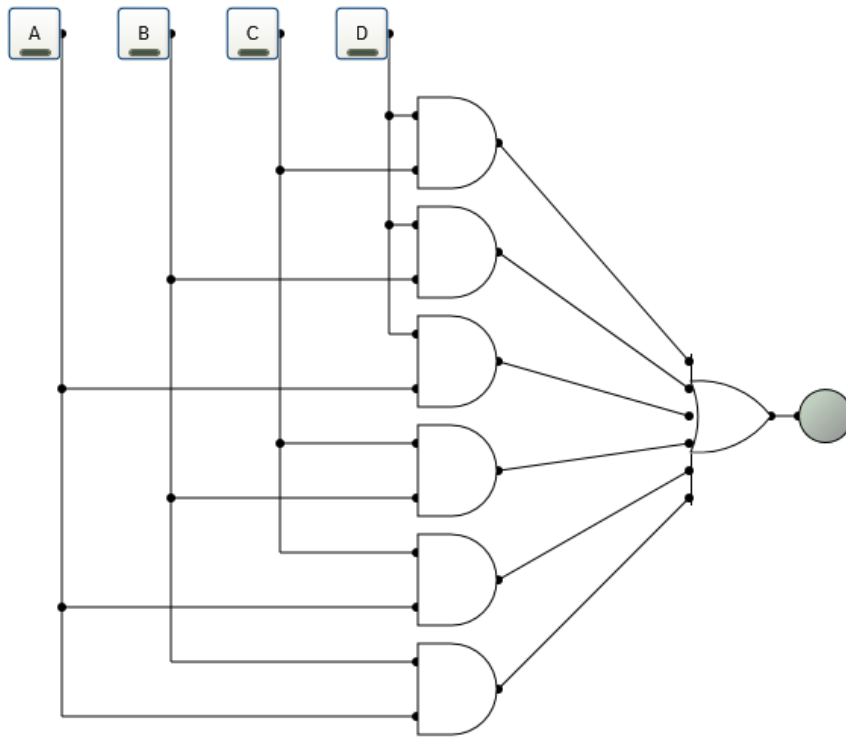


Fig. 5.3: Logigramme de la fonction $f_3(a, b, c, d) = 1$ si aux moins deux variables sont égale à 1.

Simplification :

$$f(x, y, z) = x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot y$$

Logigramme :

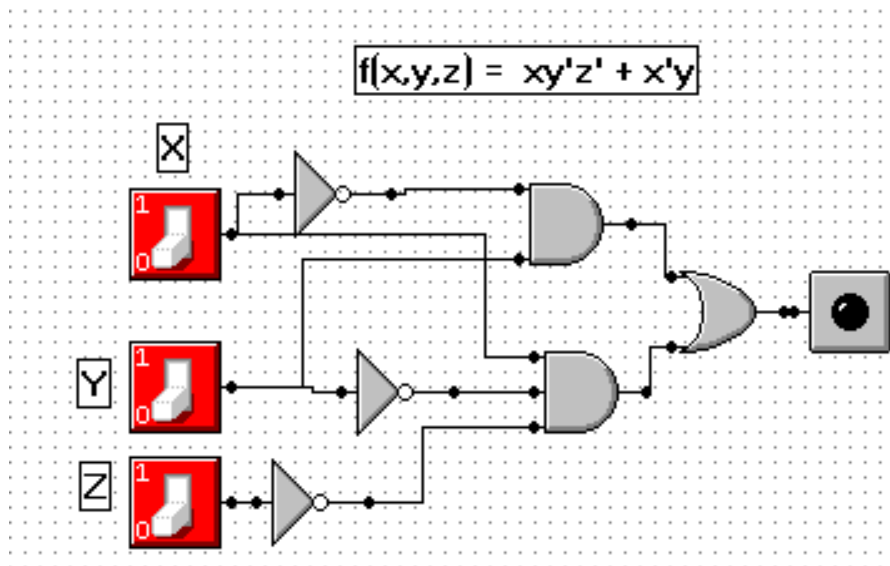


Fig. 5.4: Logigramme de la fonction $F(x, y, z) = x \oplus (y + z)$.

Simplifier les fonctions suivantes

1 Fonction X 1

		cd			
		00	01	11	10
ab	00	1	0	1	1
	01	1	0	1	1
	11	0	0	0	0
	10	1	0	0	0

Simplified Sum of products : $\bar{a}.c + \bar{a}.d + \bar{b}.c.\bar{d}$

2 Fonction X 2

		cd			
		00	01	11	10
ab	00	0	1	1	0
	01	1	0	1	0
	11	0	1	0	1
	10	1	0	0	1

Simplified Sum of products : $a.c.\bar{d} + \bar{a}.c.d + a.\bar{b}.\bar{d} + \bar{a}.\bar{b}.d + a.b.\bar{c}.d + \bar{a}.b.\bar{c}.\bar{d}$

3 Fonction X 3

		cd			
		00	01	11	10
ab	00	0	1	0	0
	01	0	0	0	0
	11	0	0	0	1
	10	1	0	0	1

Simplified Sum of products : $a.c.\bar{d} + a.\bar{b}.\bar{d} + \bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.d$

Chapitre 6

Tests

فحص

6.1 Tests n°1

Les tests n°1 :concernent le chapitre 1 de l'introduction à l'informatique

الفحوص رقم 1 للفصل الاول مدخل للمعلوماتية

6.1.1 Sujet n°1

- 1 Quel est le temps nécessaire pour télécharger un fichier de 56 Mo avec une connexion ADSL de 512kb/s ? (1,5 pts)

ما الزمن اللازم لتنزيل ملف حجمه 56 ميغابايت باتصال ADSL دفته 512 kb/s

- 2 Compter les 20 premiers nombres en base 12 (1,5 pt)

عدّ الأعداد العشرين الأولى في الأساس 12

- 3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts)

حوّل مع الطريقة

$$(2C3ABD)_{16} = (\text{_____})_2 = (\text{_____})_8$$

6.1.2 Sujet n°2

- 1 Calculer $10\ 110\ 010 - 101$

- 2 Compter les 20 premiers nombres en base 7. (1,5 pt)

عدّ الأعداد العشرين الأولى في الأساس 7

- 3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) :

حوّل مع الطريقة

$$(5732641)_8 = (\text{_____})_2 = (\text{_____})_{16}$$

6.1.3 Sujet n°3

- 1 Quel est le temps nécessaire pour transférer un fichier de 12 Mo entre deux téléphones par bluetooth avec un débit de 360kb/s ? (1.5pts)

ما الزمن اللازم لتحويل ملف حجمه 12 ميغابايت بين هاتفين بالبلوتوث دفته 360 kb/s

- 2 Convertir les nombres suivants en base 8 (1,5pt)

حوّل الأعداد الآتية إلى الأساس 8

2, 8, 16, 24, 32, 64, 65

- 3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) :

حوّل مع الطريقة

$$(534672)_8 = (\text{_____})_2 = (\text{_____})_{16}$$

6.1.4 Sujet n°4

- 1 Calculer $101\ 011\ 011 \div 101$

- 2 Donner la correspondance en nombres binaires des nombres suivants (1,5 pt)

أعط الأعداد الثنائية المقابلة لما يلي

2, 4, 8, 16, 20, 32, 64

- 3 Faire la conversion en montrant la méthode (3pts) :

حوّل مع الطريقة

$$(2671)_{10} = (\text{_____})_8$$

$$(2671)_{10} = (\text{_____})_2$$

6.1.5 Sujet n°5

1 Calculer $1\ 010\ 101 * 1\ 011$?

2 Donner la correspondance des nombres binaires suivants (1,5 pt)

أعط ما يقابل الأعداد الثنائية التالية في العشري

10, 100, 1000, 10001, 10000000

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) :

حوّل مع الطريقة

$$(5401)_6 = (\text{—————})_4$$

6.1.6 Sujet n°6

1 Quelle est la taille qu'on peut télécharger pendant 5 minutes avec une connexion 3G à un débit de 8 Mb/s ? (1.5pts)

ما الحجم الذي يمكن تحميله خلال 5 دقائق باتصال من الجيل الثالث بدمق قدره 8 ميغابت في الثانية

2 Déterminer X si $(3X)_5 = (X3)_7$? (1,5 pt)

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) :

حوّل مع الطريقة

$$(1E6C)_{16} = (\text{—————})_2$$

$$(1E6C)_{16} = (\text{—————})_8$$

6.2 Tests n°2

Les tests n°2 :concernent le chapitre 2 du Codage et représentation de l'information

الفحوص رقم 2 للفصل الثاني حول ترميز المعلومات وتمثيلها

6.2.1 Sujet n°1

- 1 Convertir en Exess 3 les deux nombres puis faire la somme

حول إلى المزيد بثلاثة العددين ثم اجمعهما

4785 et 1215

- 2 Calculer en complément à 2 sur 8 bits l'opération suivante 0000 1111-0010 0001 على 8 بتات

- 3 Représenter le nombre suivant en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits

مثل العدد الآتي حسب معيار IEEE-754-32 bits

$(0.9)_{10}$

6.2.2 Sujet n°2

- 1 En code ASCII : si 'A' est codé $(41)_{16}$ et 'a' est codé $(61)_{16}$, l'espace est codé $(20)_{16}$ Coder le message suivant sans utiliser la table ASCII

في ترميز الاسكي : إذا كان رمز حرف 'A' هو $(41)_{16}$ ورمز الحرف 'a' هو $(61)_{16}$ ، الفراغ رمزه $(20)_{16}$ ، قم بترميز الرسالة الآتية دون استعمال جدول الأسكي.

"Je Suis Gaza"

- 2 Convertir en binaire 136, 137, 138, 139

حوّل إلى الثنائي

- 3 Décoder les nombres suivant en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits

فك ترميز الأعداد الآتية من الفاصلة العائمة بمعيار IEEE-754-32 bits

- a. 1100 0100 0101 0000 0000 0000 0000 0000
b. 1100 0101 0101 0000 0000 0000 0000 0000
c. 0100 0100 1101 0000 0000 0000 0000 0000
d. 0100 0110 0101 0000 0000 0000 0000 0000

6.2.3 Sujet n°3

- 1 Si $x = (0100 1100 1100 1001)_{gray}$, quel est la valeur de $x - 1$, justifier ?

إذا كان $x = (0100 1100 1100 1001)_{gray}$ ، ما قيمة $x - 1$ ، علّل؟

- 2 Convertir en binaire حوّل إلى الثنائي

- a. $(1111 0001 0001)_{ca2} = (\text{_____})_2$
b. $(1111 1111 0101)_{ca2} = (\text{_____})_2$

- 3 Représenter en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits le nombre $(0.66)_{10}$ avec une précision de 2^{-10}

مثّل بالفاصلة العائمة بمعيار IEEE-754-32 bits العدد $(0.66)_{10}$ بتقريب 2^{-10}

6.2.4 Sujet n°4

1 Décoder le message suivant de l'Unicode

فك ترميز الرسالة الآتية باليونيكود

0643	0641	0644	063a	0642	062e	0626	0629

2 représenter les nombres suivants en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits

مثّل بالفاصلة العائمة بمقياس IEEE-754-32 bits الأعداد الآتية :

- $-0,0000\ 0001$
- -10×2^{-4}
- $\frac{1}{1024}$

3 Coder en BCD

رمز بال BCD

- 17502
- 55824

6.2.5 Sujet n°5

1 Représenter le complément à 2 sur 17 bits

مثّل بالمتعم إلى 2 على 17 بت

- $(-062F)_{16} = (\text{_____})_{ca2}$
- $(-63E2)_{16} = (\text{_____})_{ca2}$

2 convertir en binaire

حوّل إلى الثنائي

$$(0,0625)_8 = (\text{_____})_2$$

3 Représenter $(0,0625)_8$ en virgule flottante sous la norme IEEE-754- sur 32 bits

مثّل بالفاصلة العائمة بمقياس IEEE-754-32 bits العدد $(0,0625)_8$

6.2.6 Sujet n°6

1 convertir les nombres suivants en binaire

حوّل إلى الثنائي

- $(-0,044)_8 = (\text{_____})_2$
- $(-0,166)_8 = (\text{_____})_2$
- $(3,14)_8 = (\text{_____})_2$

2 soit la norme ALG-20 de la représentation de la virgule flottante sur 20 bits

ليكن المعيار ALG-20 لتمثيل الفاصلة العائمة على 20 بت كما يلي

- signe sur 1 bit
- exposant en complément à 2 sur 6 bits
- pseudo mantisse sur 13 bits

الإشارة على بت واحد
الأس بالمتعم إلى 2 على 6 بتات
الجزء العشري على 13 بت

Représenter les nombres :

مثّل ما يلي

- $(0,044)_8$
- $(0,166)_8$
- $(3,14)_8$

6.3 Tests n°3

Les tests n°3 :concernent le chapitre 3 de l'algèbre de Bool

الفحوص رقم 3 للفصل الثالث حول الجبر البولياني

6.3.1 Sujet n°1

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(a, b, c, d) = 1$ si le nombre $(abcd)_2$ est multiple de 2 ou bien multiple de 3.

$f(a, b, c, d) = 1$ إذا كان العدد مضاعفا لاثنين أو مضاعفا ل3

6.3.2 Sujet n°2

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(a, b, c, d) = 1$ si le nombre de bits à 0 est inférieur ou égale au nombre de bits à 1

$f(a, b, c, d) = 1$ إذا كان عدد الأصفار أصغر أو يساوي عدد أرقام الواحد

6.3.3 Sujet n°3

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(A, B, C, D) = 1$ si $A \geq C$ et $B \leq D$

6.3.4 Sujet n°4

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(a, b, c, d) = 0$ si le nombre $(abcd)_2$ est premier.

$f(a, b, c, d) = 0$ إذا كان العدد $(abcd)_2$ أوليا

6.3.5 Sujet n°5

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(a, b, c, d) = 1$ si le nombre $3 \leq (abcd)_2 \leq 12$.

6.3.6 Sujet n°6

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(a, b, c, d) = 1$ si au moins deux bits à zéro sont adjacents.

$f(a, b, c, d) = 1$ إذا وُجد صفران متجاوران

Chapitre 7

Solutions des Tests

حلول الفحوص

7.1 Solutions des Tests n°1

7.1.1 Solution du sujet n°1

- 1 Quel est le temps nécessaire pour télécharger un fichier de 56 Mo avec une connexion ADSL de 512kb/s ? (1,5 pts)

ما الزمن اللازم لتنزيل ملف حجمه 56 ميغابايت باتصال ADSL دفته 512 kb/s

Données : Taille= 56Mo

Débit = 512Kb/s

Temps= ?

Formule : taille = temps * débit

Temps = taille/débit

Calcul

$$temps = \frac{taille}{d\dot{e}bit} = \frac{56Mo}{512Kb/s} = \frac{56 \times 8Mb}{512Kb/s} = \frac{56 \times 8 \times 2^{10}Kb}{512Kb/s} = 896s = 14min56sec$$

- 2 Compter les 20 premiers nombres en base 12 (1,5 pt)

عدّ الأعداد العشرين الأولى في الأساس 12

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, 10, 11, 12, 13, 14, 15

- 3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts)

حوّل مع الطريقة

$$(2C3ABD)_{16} = (0011\ 1100\ 0011\ 1010\ 1011\ 1101)_2 = (1303\ 5275)_8$$

2				C				3				A				B				D											
0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1								
1				3				0				3				5				2				7				5			

7.1.2 Solution du sujet n°2

- 1 Calculer 10 110 010 - 101

$$\begin{array}{r} 10\ 110\ 010 \\ -\ 00\ 000\ 101 \\ \hline =\ 10\ 101\ 101 \end{array}$$

- 2 Compter les 20 premiers nombres en base 7. (1,5 pt)

عدّ الأعداد العشرين الأولى في الأساس 7

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25

- 3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) :

حوّل مع الطريقة

$$(5732641)_8 = (101\ 111\ 011\ 010\ 110\ 100\ 001)_2 = (17\ B5A1)_{16}$$

5				7				3				2				6				4				1			
1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1				
1				7				B				5				A				1							

7.1.3 Solution du sujet n°3

- 1 Quel est le temps nécessaire pour transférer un fichier de 12 Mo entre deux téléphones par bluetooth avec un débit de 360kb/s ? (1.5pts)

ما الزمن اللازم لتحويل ملف حجمه 12 ميغابايت بين هاتفين بالبلوتوث دفته 360 kb/s

Données : Taille= 12Mo

Débit = 360Kb/s

Temps = ?

Formule : taille = temps * débit

Temps = taille/débit

Calcul

$$temps = \frac{taille}{dbit} = \frac{12Mo}{360Kb/s} = \frac{16 \times 8Mb}{360Kb/s} = \frac{12 \times 8 \times 2^{10}Kb}{360Kb/s} = 273s = 4min33sec$$

2 Convertir les nombres suivants en base 8 (1,5pt)

حوّل الأعداد الآتية إلى الأساس 8

- $(2)_2 = (2)_8$
- $(8)_2 = (10)_8$
- $(16)_2 = (20)_8$
- $(24)_2 = (30)_8$
- $(32)_2 = (40)_8$
- $(64)_2 = (100)_8$
- $(65)_2 = (101)_8$

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) :

حوّل مع الطريقة

$$(534672)_8 = (10\ 1011\ 1001\ 1011\ 1010)_2 = (2\ B9BA)_{16}$$

5	3	4	6	7	2
1 0 1	0 1 1	1 0 0	1 1 0	1 1 1	0 1 0
2	B	9	B	A	

7.1.4 Solution du sujet n°4

1 Calculer $101\ 011\ 011 \div 101$

$$\begin{array}{r} 101\ 011\ 0\ 11 \quad | \quad 101 \\ 0\ 011\ 0 \quad | \quad 1\ 000\ 101 \\ \quad 1\ 11 \quad | \\ \quad \quad 10 \quad | \end{array}$$

2 Donner la correspondance en nombres binaires des nombres suivants (1,5 pt)

أعط الأعداد الثنائية المقابلة لما يلي

- a. $(2)_{10} = (10)_2$
- b. $(4)_{10} = (100)_2$
- c. $(8)_{10} = (1000)_2$
- d. $(16)_{10} = (10000)_2$
- e. $(20)_{10} = (10100)_2$
- f. $(32)_{10} = (100000)_2$
- g. $(64)_{10} = (1000000)_2$

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3pts) :

حوّل مع الطريقة

$$\begin{array}{r} a. (2671)_{10} = (5157)_8 \\ 2671 \quad | \quad 8 \\ \quad 7\ 333 \quad | \quad 8 \\ \quad \quad 5\ 41 \quad | \quad 8 \\ \quad \quad \quad 1\ 5 \quad | \quad 8 \\ \quad \quad \quad \quad 5\ 0 \end{array}$$

b. $(2671)_{10} = (5157)_8 = (101\ 001\ 101\ 111)_2$

Remarque

On passe directement de la base 8 à 2

نمرّ مباشرة من الأساس 8 إلى الأساس 2

5	1	7	5
101	001	101	111

7.1.5 Solution du sujet n°5

1 Calculer $1\ 010\ 101 * 1\ 011$?

$$\begin{array}{r}
 \\
 \\
 \times \\
 \hline
 \\
 + \\
 + \\
 \hline
 =
 \end{array}$$

2 Donner la correspondance des nombres binaires suivants (1,5 pt)

أعط ما يقابل الأعداد الثنائية التالية في العشري

10, 100, 1000, 10001, 10000000

- a. $(10)_2 = (2)_{10}$
- b. $(100)_2 = (4)_{10}$
- c. $(1000)_2 = (8)_{10}$
- d. $(10001)_2 = (17)_{10}$
- e. $(10000000)_2 = (128)_{10}$

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) :

حوّل مع الطريقة

$$\begin{aligned}
 (5401)_6 &= (\underline{\hspace{2cm}})_4 \\
 (5401)_6 &= 5 \times 6^3 + 4 \times 6^2 + 0 \times 6^1 + 1 \times 6^0 \\
 &= 5 \times 216 + 4 \times 36 + 0 + 1 \\
 &= (1225)_{10}
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
 1225 \ | \ 4 \\
 \hline
 1 \ 306 \ | \ 4 \\
 \hline
 \ 2 \ 76 \ | \ 4 \\
 \hline
 \ 0 \ 19 \ | \ 4 \\
 \hline
 \ 3 \ 4 \ | \ 4 \\
 \hline
 \ 0 \ 1 \ | \ 4 \\
 \hline
 \ 1 \ 0
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 (1225)_{10} &= (103021)_4 \\
 (5401)_6 &= (103021)_4
 \end{aligned}$$

7.1.6 Solution du sujet n°6

1 Quelle est la taille qu'on peut télécharger pendant 5 minutes avec une connexion 3G à un débit de 8 Mb/s ? (1.5pts)

ما الحجم الذي يمكن تحميله خلال 5 دقائق باتصال من الجيل الثالث بدفق قدره 8 ميغابت في الثانية

Données : Taille= ?

Débit = 8Mb/s

Temps= 5 min = 5 × 60 = 300s

Formule : taille = temps * débit

Calcul

$$taille = temps \times dbit = 5min * 8Mb/s = 300 \times 8Mb = 300 \times \frac{8Mb/s}{8b} = 300s \times 1Mo/s = 300Mo$$

2 Déterminer X si $(3X)_5 = (X3)_7$? (1,5 pt)

$$(3X)_5 = (X3)_7$$

$$\Rightarrow 3 \times 5 + X = X \times 7 + 3$$

$$\Rightarrow 15 + X = 7 \times X + 3$$

$$\Rightarrow 12 = 6 \times X$$

$$X = 2$$

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) :

حوّل مع الطريقة

$$(1E6C)_{16} = (0001\ 1110\ 0110\ 1100)_2$$

$$(1E6C)_{16} = (17154)_8$$

1				E				6				C			
0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
0		1			7			1			5				4

7.2 Solutions des Tests n°2

7.2.1 Solution du sujet n°1

- 1 Convertir en Excess 3 les deux nombres puis faire la somme

حول إلى المزيد بثلاثة العديدين ثم اجمعهما

$$4785 = (0111\ 1010\ 1011\ 1000)_{x3}$$

$$1215 = (0100\ 0101\ 0100\ 1000)_{x3}$$

0	1	1	1		Retenue
	0111	1010	1011	1000	4785 en exces3
+	0100	0101	;0100	1000	1215 en exces3
=	1100	0000	0000	0000	exces3
	-011	+011	+011	+011	correction
=	1001	0011	0011	0011	resultat en excess3
	6	0	0	0	décimal

- 2 Calculer en complément à 2 sur 8 bits l'opération suivante 0000 1111-0010 0001

$$0000\ 1111-0010\ 0001 = 0000\ 1111 + (-0010\ 0001)$$

On représente le nombre négatif en complément à 2 puis on fait l'addition

نحوّل العدد السالب إلى المتمم إلى 2، ثم نجمع العدد الاول مع العدد السالب

$$(-0010\ 0001)_2 = (1101\ 1110)_{ca1} = (11011111)_{ca2}$$

$$\begin{array}{r} 0000\ 1111 \\ +\ 1101\ 1111 \\ \hline =\ 1110\ 1110 \end{array}$$

- 3 Représenter le nombre suivant en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits

مثل العدد الآتي حسب معيار IEEE-754-32 bits

$$(0.9)_{10}$$

$$0.9 \times 2 = 1.8$$

$$0.8 \times 2 = 1.6$$

$$0.6 \times 2 = 1.2$$

$$0.2 \times 2 = 0.4$$

$$0.4 \times 2 = 0.8$$

(devient periodique تصبح دورية)

$$\text{donc } 0.9 = 0.1\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100$$

On normalise le nombre :

$$(0.1\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100)_2 = 1,\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100 \times 2^{-1}$$

- bit de signe 0
- exposant biaisé $-1 + 127 = 126 = (0111\ 1110)_2$
- pseudo mantisse 1100 1100 1100 1100 1100 110

0	0111 1110	1100 1100 1100 1100 1100 110
---	-----------	------------------------------

7.2.2 Solution du sujet n°2

- 1 En code ASCII : si 'A' est codé $(41)_{16}$ et 'a' est codé $(61)_{16}$, l'espace est codé $(20)_{16}$ Coder le message suivant sans utiliser la table ASCII

في ترميز الآسكي : إذا كان رمز حرف 'A' هو $(41)_{16}$ ورمز الحرف 'a' هو $(61)_{16}$ ، الفراغ رمزه $(20)_{16}$ ، قم بترميز الرسالة الآتية دون استعمال جدول الآسكي.

"Je Suis Gaza"

J	e	Space	S	u	i	s	Space	G	a	z	a
0x4a	0x65	0x20	0x53	0x75	0x69	0x73	0x20	0x47	0x61	0x7a	0x61

- 2 Convertir en binaire 136, 137, 138, 139

حوّل إلى الثنائي

- $(136)_{10} = (1000\ 1000)_2$
- On convertit 136, ensuite on ajoute 1, ainsi de suite.

• نحول 136 ثم نضيف واحد، وهكذا

- $(137)_{10} = (1000\ 1001)_2$
- $(138)_{10} = (1000\ 1010)_2$
- $(139)_{10} = (1000\ 1011)_2$

- 3 Décoder les nombres suivant en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits

فك ترميز الأعداد الآتية من الفاصلة العائمة بمعييار IEEE-754-32 bits

- a. 1100 0100 0101 0000 0000 0000 0000 0000

1	100 0100 0	000 0000 0000 0000 0000 0000
-	Exposant biaisé 136-127= 9	1, 0
-	$1.101 \times 2^{136-127} = 1.101 \times 2^9$	
	-1101 000 000	

- b. 1100 0101 0101 0000 0000 0000 0000 0000

1	100 0101 0	000 0000 0000 0000 0000 0000
-	Exposant biaisé 138-127= 11	1, 0
-	$1.101 * 2^{11}$	1, 0
	-1101 0000 0000	

- c. 0100 0100 1101 0000 0000 0000 0000 0000

0	100 0100 1	000 0000 0000 0000 0000 0000
+	Exposant biaisé 137-127= 10	1, 0
+	$1.101 * 2^{10}$	
	+110 1000 0000	

- d. 0100 0110 0101 0000 0000 0000 0000 0000 = $+1,0 * 2^{13} = (+8192)_{10}$

7.2.3 Solution du sujet n°3

- 1 Si $x = (0100\ 1100\ 1100\ 1001)_{gray}$, quel est la valeur de $x - 1$, justifier ?

إذا كان $x = (0100\ 1100\ 1100\ 1001)_{gray}$, ما قيمة $x - 1$ ، علّل؟

$$x - 1 = 0100\ 1100\ 1100\ 1000$$

Justification : car le précédent contient un nombre pair des 1, donc inverser le dernier bit.

التعليل : $x - 1$ هو العدد السابق، وعليه يحوي عددا زوجيا من الواحدات، لذا نقلب الرقم الأخير

- 2 Convertir en binaire حوّل إلى الثنائي

a. $(1111\ 0001\ 0001)_{ca2} = (\text{_____})_2$

- $(1111\ 0001\ 0001)_{ca2} =$
- $(1111\ 0001\ 0000)_{ca1} =$
- $(-0000\ 1110\ 1111)_2$

b. $(1111\ 1111\ 0101)_{ca2} = (\text{_____})_2 =$

- $(1111\ 1111\ 0101)_{ca2} =$
- $(1111\ 1111\ 0100)_{ca1} =$
- $(-0000\ 0000\ 1011)_2$

3 Représenter en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits le nombre $(0.66)_{10}$ avec une précision de 2^{-10}

مثّل بالفاصلة العائمة بمعيّار IEEE-754-32 bits العدد $(0.66)_{10}$ بتقريب 2^{-10}

$0.66)_{10} = ()_2$ arrondi à 2^{-10}

$0.66 * 2 = 1.32$

$0.32 * 2 = 0.64$

$0.64 * 2 = 1.28$

$0.28 * 2 = 0.56$

$0.56 * 2 = 1.12$

$0.12 * 2 = 0.24$

$0.24 * 2 = 0.48$

$0.48 * 2 = 0.96$

$0.69 * 2 = 1.92$

$0.92 * 2 = 1.84$

$0.66)_{10} = (0.1010\ 1000\ 11)_2$ arrondi 2^{-10} $0.66)_{10} = 1,010\ 1000\ 1 * 2^{-1}$

- bit de signe 0
- exposant $-1 + 127 = 126 = (0111\ 1110)_2$
- pseudo mantisse = 0101 0001 1

0	0111 1110	0101 0001 1000 0000 0000 000
---	-----------	------------------------------

7.2.4 Solution du sujet n°4

1 Décoder le message suivant de l'Unicode

فك ترميز الرسالة الآتية باليونيكود

0643	0641	0644	063a	0642	062e	0626	0629
ك	ف	ق	غ	ل	خ	ئ	ة

2 représenter les nombres suivants en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits

مثّل بالفاصلة العائمة بمعيّار IEEE-754-32 bits الأعداد الآتية :

a. $-0,0000\ 0001 = -1.0 \times 2^{-8}$

- mantisse = 000
- signe 1
- exposant $-8 + 127 = 121 = 0111\ 1001$
- **représentation en VF** : 1 0111 1001 0000 0000 0000 0000 0000 000

b. $-10 \times 2^{-4} = -1.0 \times 2^{-3}$

- signe 1
- mantisse 0
- exposant $-3 + 127 = 124 = 01111100$
- **Représentation VF** : 1 01111100 0000 0000 0000 0000 0000 000

$$c. \frac{1}{1024} = \frac{1}{2^{10}} = 1,0 \times 2^{-10}$$

- signe = 0
- mantisse 0
- exposant $-10+127 = -117 = 01110101$
- **Représentation VF** : 0 01110101 0000 0000 0000 0000 0000 000

3 Coder en BCD

رمز بال ل BCD

$$a. 17502 = (0001\ 0111\ 0101\ 0000\ 0010)_{BCD}$$

1	7	5	0	2
0001	0111	0101	0000	0010

$$b. 55824 = (0101\ 0101\ 1000\ 0010\ 0100)_{BCD}$$

5	5	8	2	4
0101	0101	1000	0010	0100

7.2.5 Solution du sujet n°5

1 Représenter le complément à 2 sur 17 bits

مثال بالمتعم إلى 2 على 17 بت

$$a. (-062F)_{16} = (\text{_____})_{ca2}$$

$$(-062F)_{16}$$

$$= (-0000\ 0110\ 0010\ 1111)_2$$

$$(1111\ 1000\ 1101\ 0000)_{ca1}$$

$$(1111\ 1000\ 1101\ 0001)_{ca2}$$

$$b. (-63E2)_{16} = (\text{_____})_{ca2}$$

$$(-63E2)_{16}$$

$$= (-0110\ 0011\ 1110\ 0010)_2$$

$$= (1001\ 1100\ 0001\ 1101)_{ca1}$$

$$= (1001\ 1100\ 0001\ 1110)_{ca2}$$

2 convertir en binaire

حوّل إلى الثنائي

$$(0,0625)_8 = (\text{_____})_2$$

$$(0,0625)_8 = (0,000\ 110\ 010\ 101)_2$$

3 Représenter $(0,0625)_8$ en virgule flottante sous la norme IEEE-754- sur 32 bits

مثال بالفاصلة العائمة بمعيار IEEE-754-32 bits العدد $(0,0625)_8$

- $(0,0625)_8 = (0,000\ 110\ 010\ 101)_2$
- $= 0,000\ 1,1001\ 0101 \times 2^{-4}$
- bit de signe 0
- exposant $-4+127 = 123 = (0111\ 1011)_2$
- pseudo mantisse 0
- **Représentation en VF** : 0 0111 1011 1001 0 01 0000 0000 0000 000

7.2.6 Solution du sujet n°6

1 convertir les nombres suivants en binaire

حوّل إلى الثنائي

$$a. (-0,044)_8 = (0,000\ 100\ 100)_2$$

$$b. (-0,166)_8 = (0,001\ 110\ 110)_2$$

$$c. (3,14)_8 = (0,011\ 001\ 100)_2$$

2 soit la norme ALG-20 de la représentation de la virgule flottante sur 20 bits

ليكن المعيار ALG-20 لتمثيل الفاصلة العائمة على 20 بتا كما يلي

- signe sur 1 bit
- exposant en complément à 2 sur 6 bits
- pseudo mantisse sur 13 bits

الإشارة على بت واحد
الأس بالتمم إلى 2 على 6 بتات
الجزء العشري على 13 بت

Représenter les nombres :

مثل ما يلي

a. $(0,044)_8 = (0,000\ 100\ 100)_2$

- $= 1,001 \times 2^{-4}$
- signe 0
- exposant en complément à 2 sur 6 bits $(-4)_{10} = (-000100)_2 = (111011)_{ca1} = (111100)_{ca2}$
- pseudo mantisse sur 13 bits : 110
- **Représentation en ALGO-20 VF** : 0 | 111 | 100 100 100 000 000 0

signe	6bits exposant	mantisse 13 bits
0	111 100	100 100 000 000 0

b. $(0,166)_8 = (0,001\ 110\ 110)_2$

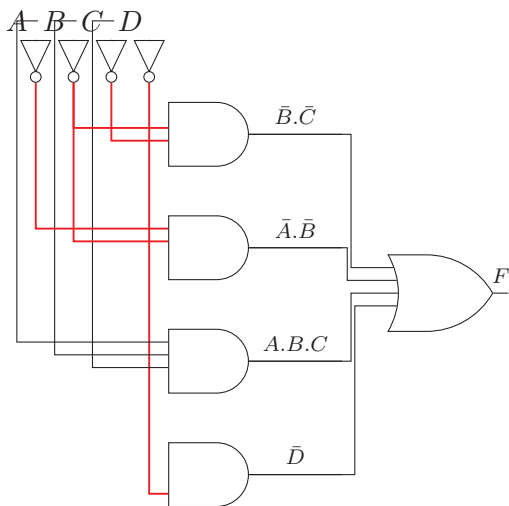
- $= 1,110\ 110 \times 2^{-3}$
- signe 0
- exposant en complément à 2 sur 6 bits $(-3)_{10} = (-000011)_2 = (111100)_{ca1} = (111101)_{ca2}$
- pseudo mantisse sur 13 bits : 110 110
- **Représentation en Algo-20 VF**

0	111 101	110 110 000 000 0
---	---------	-------------------

c. $(3,14)_8 = (11,001\ 100)_2$

- **Représentation en Algo-20 VF** :

0	000 001	100 100 000 000 0
---	---------	-------------------



7.3.2 Solution du sujet n°2

3] Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(a,b,c,d) = 1$ si le nombre de bits à 0 est inférieur ou égale au nombre de bits à 1

$f(a, b, c, d) = 1$ إذا كان عدد الأصفار أصغر أو يساوي عدد أرقام الواحد

$f(a,b,c,d) = \sum [3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]$ $f(a,b,c,D) = \sum [3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]$

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1

Sum of products $f(a,b,c,d) = \bar{a}.\bar{b}.c.d + \bar{a}.b.\bar{c}.d + \bar{a}.b.c.\bar{d} + \bar{a}.b.c.d + a.\bar{b}.\bar{c}.d + a.\bar{b}.c.\bar{d} + a.\bar{b}.c.d + a.b.\bar{c}.\bar{d} + a.b.\bar{c}.d + a.b.c.\bar{d} + a.b.c.d$

Product of sums $f(a,b,c,d) = (a + b + c + d).(a + b + c + \bar{d}).(a + b + \bar{c} + d).(a + \bar{b} + c + d).(\bar{a} + b + c + d)$

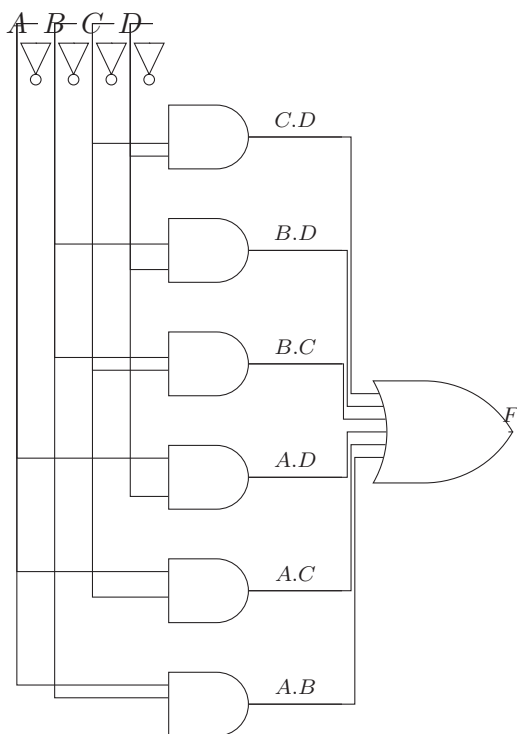
		cd			
		00	01	11	10
ab	00	0	0	1	0
	01	0	1	1	1
	11	1	1	1	1
	10	0	1	1	1

Karnough map

Simplified Sum of products : $a.b + a.c + a.d + b.c + b.d + c.d$

Simplified Product of sums : $(a + b + c).(a + b + d).(a + c + d).(b + c + d)$

Logigramme de la fonction



7.3.3 Solution du sujet n°3

Etudier la fonction suivante

$$f(A, B, C, D) = 1 \text{ si } A \geq C \text{ et } B \leq D$$

$$f(a,b,c,d) = [0, 1, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 15]$$

$$f(a,b,c,d) = \sum [0, 1, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 15]$$

ادرس الدالة الآتية

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	1

Sum of products $f(a,b,c,d) = \bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d} + \bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.d + \bar{a}.b.\bar{c}.d + a.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d} + a.\bar{b}.\bar{c}.d + a.\bar{b}.c.\bar{d} + a.\bar{b}.c.d + a.b.\bar{c}.d + a.b.c.d$

Product of sums $f(a,b,c,d) = (a + b + \bar{c} + d).(a + b + \bar{c} + \bar{d}).(a + \bar{b} + c + d).(a + \bar{b} + \bar{c} + d).(a + \bar{b} + \bar{c} + \bar{d}).(\bar{a} + \bar{b} + c + d).(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c} + d)$

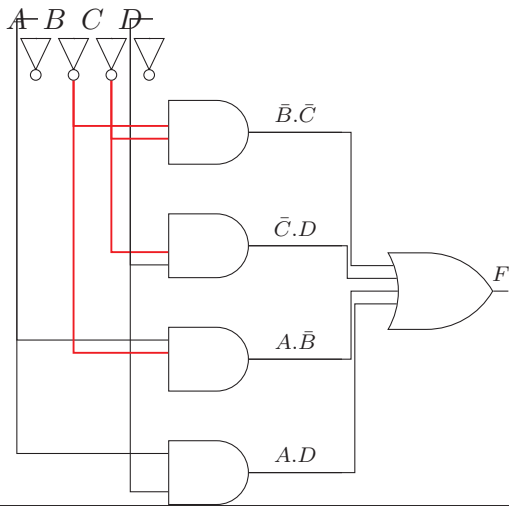
		cd			
		00	01	11	10
ab	00	1	1	0	0
	01	0	1	0	0
	11	0	1	1	0
	10	1	1	1	1

Karnough map

Simplified Sum of products : $a.d + a.\bar{b} + \bar{c}.d + \bar{b}.\bar{c}$

Simplified Product of sums : $(a + \bar{c}).(\bar{b} + d)$

Logigramme de la fonction



7.3.4 Solution du sujet n°4

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(a, b, c, d) = 0$ si le nombre $(abcd)_2$ est premier.

$f(a, b, c, d) = 0$ إذا كان العدد $(abcd)_2$ أولياً

$f(a,b,c,d)=[0, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15]$

$f(a,b,c,d)=\sum[0, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15]$

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1

Sum of products $f(a,b,c,d) = \bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d} + \bar{a}.b.\bar{c}.\bar{d} + \bar{a}.b.c.\bar{d} + a.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d} + a.\bar{b}.\bar{c}.d + a.\bar{b}.c.\bar{d} + a.b.\bar{c}.\bar{d} + a.b.c.\bar{d} + a.b.c.d$

Product of sums $f(a,b,c,d) = (a + b + c + \bar{d}).(a + b + \bar{c} + d).(a + b + \bar{c} + \bar{d}).(a + \bar{b} + c + \bar{d}).(a + \bar{b} + \bar{c} + \bar{d}).(\bar{a} + b + \bar{c} + \bar{d}).(\bar{a} + \bar{b} + c + \bar{d})$

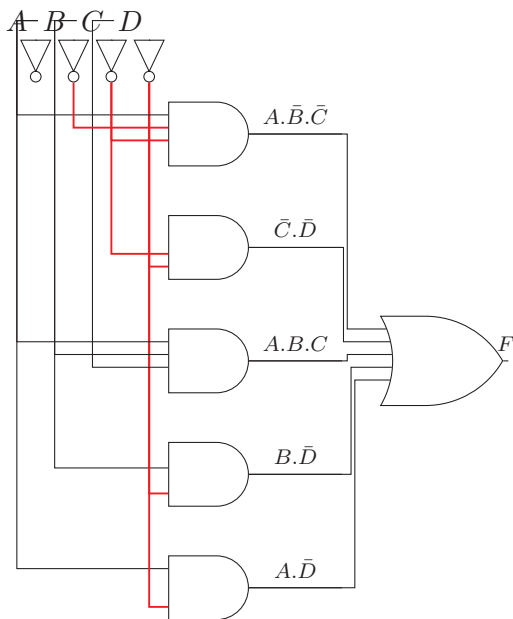
		cd			
		00	01	11	10
ab	00	1	0	0	0
	01	1	0	0	1
	11	1	0	1	1
	10	1	1	0	1

Karnough map

Simplified Sum of products : $a.\bar{d} + b.\bar{d} + a.b.c + \bar{c}.\bar{d} + a.\bar{b}.\bar{c}$

Simplified Product of sums : $(a + \bar{d}).(a + b + \bar{c}).(b + \bar{c} + \bar{d}).(\bar{b} + c + \bar{d})$

Logigramme de la fonction



7.3.5 Solution du sujet n°5

Etudier la fonction suivante

$f(a, b, c, d) = 1$ si le nombre $3 \leq (abcd)_2 \leq 12$.

$f(a,b,c,d)=[3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]$

$f(a,b,c,D)=\sum[3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]$

ادرس الدالة الآتية

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	0

Sum of products $f(a,b,c,d) = \bar{a}.\bar{b}.c.d + \bar{a}.b.\bar{c}.\bar{d} + \bar{a}.b.\bar{c}.d + \bar{a}.b.c.\bar{d} + \bar{a}.b.c.d + a.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d} + a.\bar{b}.\bar{c}.d + a.\bar{b}.c.\bar{d} + a.\bar{b}.c.d + a.b.\bar{c}.\bar{d}$

Product of sums $f(a,b,c,d) = (a+b+c+d).(a+b+c+\bar{d}).(a+b+\bar{c}+d).(\bar{a}+\bar{b}+c+\bar{d}).(\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}+d).(\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}+\bar{d})$

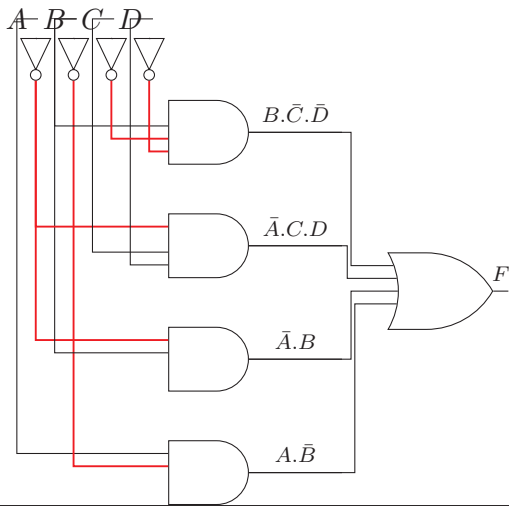
		cd			
		00	01	11	10
ab	00	0	0	1	0
	01	1	1	1	1
	11	1	0	0	0
	10	1	1	1	1

Karnough map

Simplified Sum of products : $a.\bar{b} + \bar{a}.b + \bar{a}.c.d + b.\bar{c}.\bar{d}$

Simplified Product of sums : $(a + b + c).(a + b + d).(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c}).(\bar{a} + \bar{b} + \bar{d})$

Logigramme de la fonction



7.3.6 Solution du sujet n°6

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(a,b,c,d) = 1$ si au moins deux bits à zéro sont adjacents.

$1 = f(a,b,c,d)$ إذا وُجد صفران متجاوران

$f(a,b,c,d) = [0, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 12]$

$f(a,b,c,d) = \sum [0, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 12]$

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	0

Sum of products $f(a,b,c,d) = \bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d} + \bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.d + \bar{a}.\bar{b}.c.\bar{d} + \bar{a}.\bar{b}.c.d + \bar{a}.b.\bar{c}.\bar{d} + \bar{a}.b.\bar{c}.d + a.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d} + a.\bar{b}.\bar{c}.d$

Product of sums $f(a,b,c,d) = (a + \bar{b} + c + \bar{d}).(a + \bar{b} + \bar{c} + d).(a + \bar{b} + \bar{c} + \bar{d}).(\bar{a} + b + \bar{c} + d).(\bar{a} + b + \bar{c} + \bar{d}).(\bar{a} + \bar{b} + c + \bar{d}).(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c} + d).(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c} + \bar{d})$

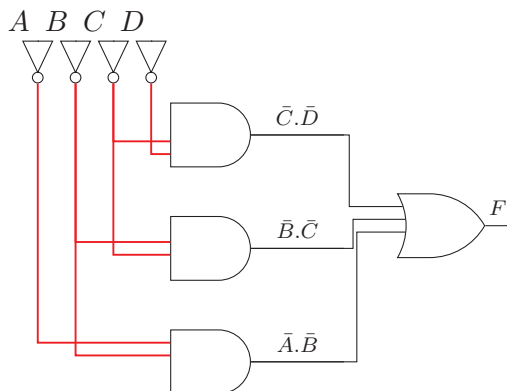
		cd			
		00	01	11	10
ab	00	1	1	1	1
	01	1	0	0	0
	11	1	0	0	0
	10	1	1	0	0

Karnough map

Simplified Sum of products : $\bar{a}.\bar{b} + \bar{b}.\bar{c} + \bar{c}.\bar{d}$

Simplified Product of sums : $(\bar{a} + \bar{c}).(\bar{b} + \bar{c}).(\bar{b} + \bar{d})$

Logigramme de la fonction



Chapitre 8

Examens

امتحانات

8.1 Examens

امتحانات

8.1.1 Sujet n°1

Remarque

يجب تبرير الإجابات وتوضيح الطريقة قدر الإمكان

01 Exercice 1. (7 pts) :

- 1 Démontrer en utilisant les propriétés algébriques que برهن ما يأتي باستعمال خواص الجبر البوليني

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

- 2 Quelle l'intervalle qu'on peut le représenter sur 20 bits en complément à 2.

ما المجال الذي يمكن تمثيله على 20 بت بالتمم إلى 2

- 3 Représenter le complément à 2 sur 17 bits

مثل في التمام إلى 2 على 17 بت

$$(-062F)_{16} = (\text{_____})_{ca2}$$

$$(-6372)_8 = (\text{_____})_{ca2}$$

- 4 Citer les différences entre le code ASCII et l'Unicode

اذكر الفروق بين ترميز الأسكي واليونيكود

- 5 Donner le nom complet de ASCII

أعط العبارة الكاملة للاختصار أسكي

- 6 Si X est représenté en code gray comme 0101 0010 1110 donner les quatre nombres suivants de X

اتف إذا كان العدد X ممثلاً في ترميز جراي بـ 0101 0010 1110 أعط التمثيل في كود جراي للأعداد الأربعة التي تليه

02 Exercice 2: (02 pts)

- 1 Calculer en base 12 les opérations suivantes

أحسب العمليات الآتية في الأساس 12

- $56A + 152$
- $562 - 16A$

03 Exercice 3 : (05 pts)

- 1 Convertir en binaire 136, 137, 138, 139

حوّل إلى الثنائي

- 2 Décoder les nombres suivant en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32bits

فك ترميز الأعداد الآتية الممثلة في الفاصلة العائمة حسب معيار IEEE-754-32 بت

- 1100 0100 0101 0000 0000 0000 0000 0000
- 1100 0101 0101 0000 0000 0000 0000 0000
- 0100 0100 1101 0000 0000 0000 0000 0000
- 0100 0110 0101 0000 0000 0000 0000 0000

04 Exercice 4. (06 pts)

- 1 Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(A, B, C, D) = 1$ si le nombre $(ABCD)_2$ est pair et A est différent de C.

$f(A, B, C, D) = 1$ إذا كان العدد $(ABCD)_2$ زوجي و A مختلف عن C

- • Table de vérité

جدول الحقيقة

- Formes canoniques
- Table de Karnaugh
- Logigramme de la fonction simplifiée

الأشكال القانونية
مخطط كارنو
مخطط منطقي للدالة المبسطة

8.1.2 Sujet n°2

05 Exercice 1. (5 pts)

1 Choisir la bonne réponse avec justification

اختر الإجابة الصحيحة مع التعليل
(كل إجابة دون تعليل لا تحسب)

- a. $(B6C9)_{16}$.
- $(1\ 011\ 011\ 011\ 001\ 001)_2$
 - $(1010\ 0110\ 1100\ 1001)_2$
 - $(101\ 0110\ 1100\ 1001)_2$
- b. $x.z + \bar{x}.y + y.z$:
- non simplifié
 - $x.z + \bar{x}.y$
 - $x.z + y.z$
- c. $(1453)_{10}$:
- $(1\ 0100\ 0101\ 0011)_{BCD}$
 - $(0001\ 0100\ 0101\ 0011)_{BCD}$
 - $(101\ 1010\ 1101)_{BCD}$
- d. Si $x = (111\ 0\ 111)$ en code Gray, alors $x - 1 =$
- $(111\ 0\ 110)$
 - $(111\ 0\ 101)$
 - $(111\ 0\ 100)$
- e. Complément à 2 sur 16 bits couvre l'intervalle
- $[-32768 ; +32767]$
 - $[-32767 ; +32767]$
 - $[0 ; +65535]$

06 Exercice 2. (2 pts)

1 Coder votre prénom en arabe en Unicode, (si votre nom est très long, coder les 10 premières lettres)

رمز اسمك بالعربية باليونيكود (إذا كان اسمك طويلاً، رمز الحروف العشرة الأولى فقط)

07 Exercice 3. (2 pts)

1 Calculer en base 8 : $756 + 122$

2 calculer en base 16.

- $756 + 122$
- $AB20 - 1CD1$

08 Exercice 4. (5 pts)

1 Convertir les nombres suivants en binaire (montrer la méthode)

(بين الطريقة)

a. $(-0,016)_8$

b. $(+7,8)_{16}$

2 Soit la norme ALG-20 de la représentation de la virgule flottante sur 20 bits

- Signe sur 1 bit
- Exposant en complément à 2 sur 6 bits
- Pseudo mantisse sur 13 bits

ليكن المعيار ALG-20 لتمثيل الأعداد الحقيقية بالفاصلة العائمة على 20 بت :

- بت واحد للإشارة
- أس بالمتعم إلى 2 على 6 بت
- شبه قسم عشري على 13 بت

Représenter le nombre $(0.016)_8$ sous la norme ALG-20

Décoder le nombre écrit sous la norme ALG-20

1000 1011 1100 0000 0000

مثل العدد $(0,016)_8$ حسب المعيار ALG-20

فك تمثيل العدد المكتوب حسب المعيار ALG-20

09

Exercice 5. (6 pts)

1 Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$F(A, B, C, D) = 1$ si $A \geq C$ et $B \leq D$.

- • Table de vérité
- • Formes canoniques
- • Table de Karnaugh
- • Logigramme de la fonction simplifiée

جدول الحقيقة
الأشكال القانونية
مخطط كارنو
مخطط منطقي للدالة المبسطة

Chapitre 9

Solutions des Examen

حلول الامتحانات

9.1 Corrigés des examens

حلول امتحانات

9.1.1 Solution du sujet n°1

01 Exercice 1. (7 pts) :

1 Démontrer en utilisant les propriétés algébriques que

برهن ما يأتي باستعمال خواص الجبر البوليني

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

Démonstration

$$\begin{aligned} (a + b)(\bar{a} + c) &= a\bar{a} + ac + \bar{a}b + bc \\ &= 0 + ac + \bar{a}b + bc \\ &= ac + \bar{a}b + bc(a + \bar{a}) \\ &= ac + \bar{a}b + abc + \bar{a}bc \\ &= ac(1 + b) + \bar{a}b(1 + c) \\ &= ac + \bar{a}b \end{aligned}$$

2 Quelle l'intervalle qu'on peut le représenter sur 20 bits en complément à 2.

ما المجال الذي يمكن تمثيله على 20 بت بالمتمم إلى 2

$$[-2^{20}; 2^{20} - 1]$$

3 Représenter le complément à 2 sur 17 bits

مثل في المتمم إلى 2 على 17 بت

a. $(-062F)_{16} = (\text{_____})_{ca2}$
 $(-062F)_{16} = (1\ 0000\ 0110\ 0010\ 1111)_{va}$
 $= (1\ 1111\ 1001\ 1101\ 0000)_{ca1}$
 $= (1\ 1111\ 1001\ 1101\ 0001)_{ca2}$

b. $(-6372)_8 = (\text{_____})_{ca2}$
 $(-6372)_8 = (1\ 110\ 011\ 111\ 010)_{va}$
 $= (1\ 001\ 100\ 000\ 101)_{ca1}$
 $= (1\ 001\ 100\ 000\ 110)_{ca2}$

4 Citer les différences entre le code ASCII et l'Unicode

اذكر الفروق بين ترميز الأسكي واليونيكود

ASCII	Unicode
Anglais	multilingue
8 bits	16 bits

5 Donner le nom complet de ASCII

أعط العبارة الكاملة للاختصار أسكي

ASCII : **A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterexchange

6 Si X est représenté en code gray comme 0101 0010 1110 donner les quatre nombres suivants de X

اتف إذا كان العدد X ممثلاً في ترميز غراي بـ 0101 0010 1110 أعط التمثيل في كود غراي للأعداد الأربعة التي تليه

- $x = 0101\ 0010\ 1110$
- $x + 1 = 0101\ 0010\ 1111$
- $x + 2 = 0101\ 0010\ 1101$
- $x + 3 = 0101\ 0010\ 1100$

• $x + 4 = 0101\ 0010\ 0100$

02 Exercice 2: (02 pts)

1 Calculer en base 12 les opérations suivantes

أحسب العمليات الآتية في الأساس 12

$$\begin{array}{r} \text{• } (56A + 152 = 700)_{12} \quad + \quad \begin{array}{r} ^1\ 5 \quad ^6\ A \\ 1 \quad 5 \quad 2 \\ \hline 7 \quad 0 \quad 0 \end{array} \\ \\ \text{• } (562 - 16A = 3B4)_{12} \quad - \quad \begin{array}{r} 5 \quad ^{12}6 \quad ^{12}2 \\ ^1\ 1 \quad ^6\ 16 \quad ^{10}A \\ \hline 3 \quad ^{11}B \quad 4 \end{array} \end{array}$$

03 Exercice 3 : (05 pts)

1 Convertir en binaire 136, 137, 138, 139

حوّل إلى الثنائي

- $(136)_{10} = (1000\ 1000)_2$
- $(137)_{10} = (1000\ 1001)_2$
- $(138)_{10} = (1000\ 1010)_2$
- $(139)_{10} = (1000\ 1011)_2$

2 Décoder les nombres suivant en virgule flottante sous la normes IEEE-754-32 bits

فك ترميز الأعداد الآتية الممثلة في الفاصلة العائمة حسب معيار IEEE-754-32 بت

- a. 1100 0100 0101 0000 0000 0000 0000 0000
- | | | |
|---|---|------------------------------|
| 1 | 100 0100 0 | 000 0000 0000 0000 0000 0000 |
| - | Exposant biaisé 136-127= 9 | 1, 0 |
| - | $1.101 \times 2^{136-127} = 1.101 \times 2^9$ | |
| | -1101 000 000 | |
- b. 1100 0101 0101 0000 0000 0000 0000 0000
- | | | |
|---|-----------------------------|------------------------------|
| 1 | 100 0101 0 | 000 0000 0000 0000 0000 0000 |
| - | Exposant biaisé 138-127= 11 | 1, 0 |
| - | 1.101×2^{11} | 1, 0 |
| | -1101 0000 0000 | |
- c. 0100 0100 1101 0000 0000 0000 0000 0000
- | | | |
|---|-----------------------------|------------------------------|
| 0 | 100 0100 1 | 000 0000 0000 0000 0000 0000 |
| + | Exposant biaisé 137-127= 10 | 1, 0 |
| + | 1.101×2^{10} | |
| | +110 1000 0000 | |
- d. 0100 0110 0101 0000 0000 0000 0000 0000 = $+1,0 \times 2^{13} = (+8192)_{10}$

04 Exercice 4

1 Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(A, B, C, D) = 1$ si le nombre $(ABCD)_2$ est pair et A est différent de C.

$f(A, B, C, D) = 1$ إذا كان العدد $(ABCD)_2$ زوجي و A مختلف عن C

$f(a, b, c, d) = [2, 6, 8, 12]$

$f(a, b, c, d) = \sum [2, 6, 8, 12]$

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	0

Sum of products $f(a, b, c, d) = \bar{a}.\bar{b}.c.\bar{d} + \bar{a}.b.c.\bar{d} + a.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d} + a.b.\bar{c}.\bar{d}$

Product of sums $f(a, b, c, d) = (a+b+c+d).(a+b+c+\bar{d}).(a+b+\bar{c}+\bar{d}).(a+\bar{b}+c+d).(a+\bar{b}+c+\bar{d}).(a+\bar{b}+\bar{c}+\bar{d}).(\bar{a}+b+c+\bar{d}).(\bar{a}+b+\bar{c}+d).(\bar{a}+b+\bar{c}+\bar{d}).(\bar{a}+\bar{b}+c+\bar{d}).(\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}+\bar{d})$

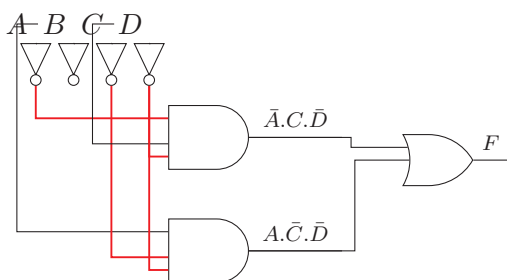
		cd			
		00	01	11	10
ab	00	0	0	0	1
	01	0	0	0	1
	11	1	0	0	0
	10	1	0	0	0

Karnough map

Simplified Sum of products : $a.\bar{c}.\bar{d} + \bar{a}.c.\bar{d}$

Simplified Product of sums : $(\bar{d}).(a+c).(\bar{a}+\bar{c})$

Logigramme de la fonction



9.1.2 Solution du sujet n°2

05 Exercice 1. (5 pts)

1 Choisir la bonne réponse avec justification

اختر الإجابة الصحيحة مع التعليل
(كل إجابة دون تعليل لا تحسب)

- $(B6C9)_{16} = \text{réponse A. } (1\ 011\ 011\ 011\ 001\ 001)_2$
- $x.z + \bar{x}.y + y.z : \text{réponse B. } x.z + \bar{x}.y$
- $(1453)_{10} : \text{réponse B. } (0001\ 0100\ 0101\ 0011)_{BCD}$
- Si $x = (111\ 0\ 111)$ en code Gray, alors $x - 1 = \text{réponse B. } (111\ 0\ 101)$
- Complément à 2 sur 16 bits couvre l'intervalle : **réponse A.** $[-32768 ; +32767]$

06 Exercice 2. (2 pts)

1 Coder votre prénom en arabe en Unicode , (si votre nom est très long, coder les 10 premières lettres)

رمز اسمك بالعربية باليونيكود (إذا كان اسمك طويلاً، رمز الحروف العشرة الأولى فقط)

ع	ب	د		ا	ل	ق	ا	د	ر
0x639	0x628	0x62f	0x20	0x627	0x644	0x642	0x627	0x62f	0x631

07 Exercice 3. (2 pts)

1 Calculer en base 8 : $756 + 122$

$$\begin{array}{r} \\ + \\ \hline 1 \end{array}$$

2 calculer en base 16.

• $756 + 122$

$$\begin{array}{r} \\ + \\ \hline 8 \end{array}$$

• $AB20 - 1CD1$

$$\begin{array}{r} \\ - \\ \hline 8 \end{array}$$

08 Exercice 4. (5 pts)

1 Convertir les nombres suivants en binaire (montrer la méthode)

(بين الطريقة)

- $(-0,016)_8$
 $(-0,016)_8 = (-0,000\ 001\ 100)_2$ séparé en trois bits
- $(+7,8)_{16}$
 $(+7,8)_{16} = (0111,1000)$ séparé en 4 bits

2 Soit la norme ALG-20 de la représentation de la virgule flottante sur 20 bits

- signe sur 1 bit

- exposant en complément à 2 sur 6 bits
- pseudo mantisse sur 13 bits

ليكن المعيار ALG-20 لتمثيل الأعداد الحقيقية بالفاصلة العائمة على 20 بت :

- بت واحد للإشارة
- أس بالمتمم إلى 2 على 6 بت
- شبه قسم عشري على 13 بت

3 Représenter le nombre $(0.016)_8$ sous la norme ALG-20 مثل العدد $(0.016)_8$ حسب المعيار ALG-20
Représenter les nombres $(0.016)_8$

- $(0.016)_8 = (-0,000\ 001\ 100)_2$
- $= (-0,000\ 001\ 100)_2 = 1,110 \times 2^{-6}$
- signe 0
- exposant en complément à 2 sur 6 bits $(-6)_{10} = (-000\ 110)_2 = (111\ 001)_{ca1} = (111\ 010)_{ca2}$
- pseudo mantisse sur 13 bits : 110.
- Représentation en VF sous la norme Alg-20. 0 | 111 010 | 110 000 000 000 0.

4 Décoder le nombre écrit sous la norme ALG-20

فك تمثيل العدد المكتوب حسب المعيار ALG-20

1000 1011 1100 0000 0000

- 1 000 101 1 1100 0000 0000
- bit de signe 1 $\Rightarrow -$
- exposant 000 101 = 5
- pseudo mantisse 1,111
- $\Rightarrow -1,111 \times 2^5 = -111100 = -60$

09 Exercice 5. (6 pts)

1 Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$F(A, B, C, D) = 1$ si $A \geq C$ et $B \leq D$.

(voir solution de test page 7.3 on page 88)

Bibliographie

- Aït-Aoudia, Sami (2012). *Architecture des systèmes informatiques*. OPU (cf. p. 107).
- Amrouche, Hakim (2021). *Cours Structure machine*. url : <http://amrouche.esi.dz> (cf. p. 107).
- Balla, Amar (2021). *Cours Structure machine : TD et Examen*. url : <http://balla.esi.dz> (cf. p. 107).
- Béasse, Christophe (2019). *C'est quoi l'ASCII, l'UNICODE, l'UTF-8 ?* url : <https://www.isnbreizh.fr/nsi/activity/txtBin/index.html> (cf. p. 21).
- Belaid, Mohamed Cherif (2007a). *Algèbre de Boole et Fonctions Logiques*. Ed. Pages Bleus (cf. p. 107).
- (2007b). *Circuits Logiques Combinatoires et Séquentiel*. Ed. Pages Bleus (cf. p. 107).
- Dekeyser, Jean-luc (2010). *Architecture élémentaire*. url : <https://www.lifl.fr/~dekeyser/> (cf. p. 20).
- Drias-Zerkaoui, Habiba (2003). *Introduction à l'architecture des ordinateurs*. OPU (cf. p. 107).
- Kahan, William (1996). "IEEE standard 754 for binary floating-point arithmetic". In : *Lecture Notes on the Status of IEEE 754.94720-1776*, p. 11 (cf. p. 17, 18).
- Lebert, Marie-France (2002). *Le livre 010101*. Je publie (cf. p. 20, 21).
- Müller, Didier (2021). *Informatique (presque) débranchée*. url : <https://www.apprendre-en-ligne.net/infodo/index.html> (cf. p. 16, 20, 24, 25, 27).
- Souag, Nadia (2013). *Electronique numérique : cours et exercices corrigés*. Office des publications universitaires, Algérie (cf. p. 107).
- Zerrouki, Taha (2012). *Nibras : Guide des terminologies pour les branches techniques*. Université de Bouira (cf. p. 107).
- (2013). *Cours Informatique*. Université de Bouira. url : <http://infobouirauniv.wordpress.com> (cf. p. 107).

Chapitre 10

Annexes

ملحقات

هذه قائمة من المراجع والموارد المفيدة لطالب السنة الأولى إعلام آلي :

10.0.1 Livres

كتب

- دليل المصطلحات للشعب التقنية : كتاب نبراس : <http://nibras.sf.net> (Zerrouki, 2012).
- Ait-Aoudia Samy, Architecture des systèmes informatiques, OPU, 2012, (Aït-Aoudia, 2012).
- Drias-Zerkaoui Habiba Introduction à l'architecture des ordinateurs, OPU, 2003 (Drias-Zerkaoui, 2003).
- M.C. Belaid, Algèbre de Boole et Fonctions Logiques, Pages bleus, 2007 (Belaid, 2007a).
- M.C. Belaid, Circuits Logiques Combinatoires et Séquentiel, Pages bleus, 2007 (Belaid, 2007b).
- Souag Nadia, Logique combinatoire : Exercices corrigés (Souag, 2013),

10.0.2 Cours en ligne

دروس أونلاين

- Cours Informatique par Taha Zerrouki : <http://infobouirauniv.wordpress.com> (Zerrouki, 2013)
- Cours Structure machine par Hakim Amrouche <http://amrouche.esi.dz> (Amrouche, 2021)
- TD et Examen par Pr. Amar Balla : <http://balla.esi.dz/> (Balla, 2021)
- <http://www.allaboutcircuits.com/>
- DZuniv Le paradis des étudiants <https://dzuniv.com/>

10.0.3 Software

برامج وتطبيقات

- دليل المصطلحات للشعب التقنية : تطبيق نبراس : <http://nibras.sf.net>
- Logiciel de simulation Multimedia logic <http://multimedialogic.sourceforge.net/>

[

2] Accès	بلوغ، وصول، دخول	Circuit	دائرة
Acquérir	اكتسب	Circuit logique	دائرة منطقية
Action	فعل، عملية - عمل	Circuit séquentiel	دائرة سببية
Addition	جمع	Codage	ترميز
Admis	مقبول	Codeur	مرمز (أداة الترميز)
Adresse	عنوان	Coéfficient	معامل
Affectation	تخصيص	Colonne	عمود
Aléatoire	عشوائي	Combinaison	توفيقية
Algorithmique	الخوارزميات	Combinatoire	توفيقية
Alimentation	تزويد - تغذية	Commande	أمر - تعليمة، تحكم
Alphabet	أبجدية	Commentaire	تعليق
Alternée	متناوب	Commutatif	تبديلي
And	و (الوصل)	Comparaison	مقارنة
Application	تطبيق	Comparateur	مُقارن (أداة مقارنة)
Array	جدول	Compatibilité	تجانس، تلاؤم
Article	بند	Compilation	تأليف - تصنيف - ترجمة،
Article	مقال	Complément	متمم
Ascii	الشفرة الأمريكية القياسية لتبادل المعلومات	Complément restreint	متمم مقتصر
Associatif	تجميعي	Complément à un	متمم - إلى الواحد
Association	تجميع	Complément Vrai à deux	متمم حقيقي
Asynchrone ? synchrone	غير متزامن ? متزامن	Complexe	مركب - معقد
Au fur et à mesure	بالتوالي - بالتتابع - بالتناسب	Composition	تركيب
Automatique	آلي	Conception	تصميم - تصور
Bascule	قلاب - نطاط	Concernant	فيما يخص
Base	أساس، قاعدة	Concevoir	صمم - تصور
BCD : Binary Coded decimal	عدد عشري مرز في النظام الثنائي	Condensé	مكثف - كثيف
Binaire	ثنائي	Condition	شرط، قيد
Bit (binary digit)	رقم ثنائي	Conducteur	ناقل، موصل
Bloc	كتلة	Configuration	إعدادات، شكل، مظهر
Boolean	منطقي، بولياني	Configurer	صاغ، أعد
Borne	حد، طرف	Conjugué	مرافق
Boucle	حلقة	Conséquence	نتيجة
Branchement	تفرع	Constant	ثابت
Buffer	مخزن مؤقت	Constituer (il constitue)	كوّن يكون
Canonique	قانوني	Continu	مستمر
Capacité	سعة	Convenir (il convient)	يناسب
Caractère	حرف / رمز (محرف)	Convention	اصطلاح
Caractéristique	ميزة	Conversion	تحويل
Cas	حالة	Coordination	تنسيق
Cellule	خلية	Coordonnées	إحداثيات
Chaîne	سلسلة	Correspondant	مرافق
Champ	حقل	Correspondre	يرافق يرأسل
Charge	شحنة	Couple	زوج، ثنائية
Chiffres significatifs	الأرقام ذات الدلالة	Courant	تيار
Choix	اختيار		

Croissance	تزايد	Exécuter	نفذ، أنجز
Cycle	دورة	Exécution	تنفيذ، إنجاز
D'autre part	إضافة إلى / رد على ذلك / من جهة أخرى	Existe	يوجد
Débordement	طفح (فيضان)	Exponentiel	دالة الأس
Déclaration	تصريح، إعلان	Expression	تعبير، عبارة
Décodage	فك الترميز	Exprimer	عبر يعبر
Décomposition	تفكيك	Façon	طريقة
Définition	تعريف	Facteur	عامل (عوامل)
Degré	درجة	Faux	0
Démonstration	برهان	Fichier	ملف
Dépendant	مرتب	Flux	تدفق
Déplacement	إزاحة	Fonction	دالة
Désigne	ترمز لـ	Fonction	وظيفة (عملية)
Déterminant	المحدد	Fonctionnement	وظيفة (عمل)
Dimension	بعد (أبعاد)	For	لكل، من أجل
Dimension	بعد (أبعاد)	Forme	شكل
Diminuer	أنقص ينقص	Formel	شكلي
Direct	مباشر	Formule	صيغة
Directive	توجيه (توجيهات)	Gauche	يسار
Dispositif	جهاز - مكون	Géga	مليار
Disquette	قرص مرن	Générateur	مولد
Distributif	توزيعي	Gestion	تسيير - إدارة
Divergence	تباعد	Graphe	منحنى، بيان
Divisible	قابل للقسمة	Haut	عالي
Division	قسمة	Homogène	متجانس
Division euclidienne	قسمة إقليدية	Hypothèse	فرضية
Donc	إذن	Identificateur	اسم مميز (معرف)
Données	بيانات، معطيات	Identification	مطابقة - تعرف على الهوية
Donner	أعطى يعطي	Identique	مطابق
Droite	يمين	If	إذا
Edition	تحرير، تعديل، نشر	Image	صورة
Effectif	فعلي	Impair	فردى
Effectuer	أنجز ينجز	Implication	استلزام
Egalité	مساواة	Imprimante	طابعة
Electrique	كهربائي	Impulsion	نبضة
Else	وإلا (إذا لم يكن)	Inclusion	احتواء
Encodeur	أداة الترميز	Inconvénients	مساوئ
End	نهاية	Indéterminé	غير محدد
Engendrer	ولد يولد	Indicateur	مؤشر - قرينة
Ensemble	مجموعة	Indice	دليل
Entête	رأسية (صدر)	Industriel	صناعي
Entier	عدد صحيح	Inférieur	أصغر
Entrée	مداخل	Influence	تأثير
Enumération	تعداد	Initialisation	ابتداء
Equation	معادلة	Instruction	تعليمية - أمر
Equivalence	تكافؤ	Integer	عدد صحيح
Espace mémoire	حيز الذاكرة (سعة الذاكرة)	Intégré	مدمج
Espèce	نوع، فصيلة	Intersection	تقاطع
Etiquette	بطاقة	Intervalle	مجال
Evident	بديهي، واضح	Itération	خطوة
		Lié	مرتب

Ligne	خط	Périphériques	مرافق، ملحقات (ج ملحقة)
Ligne	سطر	Permutation	تبديل
Linéaire	خطي	Quotient	حاصل القسمة
Liste	قائمة	Racine	جذر
Loi	قانون	Racine carrée	جذر تربيعي
Manière	طريقة	Racine cubique	جذر تكعيبي
Maximum	قيمة قصوى	RAM (random access memory)	ذاكرة الوصول العشوائي
Méga	مليون	Random	عشوائي
Mémoire	ذاكرة	Rang	رتبة
Mémoire central	ذاكرة مركزية	RAZ (remise à zéro)	إعادة إلى الصفر (تصفير)
Mémoire secondaire	ثانوية	Read	اقرأ
Méthode	طريقة	Réalisation	إنجاز
Microprocesseur	معالج مصغر	Réciproque	معاكس
Mise à jour	تحديث	Record	تسجيلية
Mise en œuvre	إعداد	Récursif	تراجعي
Modulaire	بالتجزئة	Récurtivité	تراجعية
Module	جزء	Réductible	قابل للاختزال
Modulo (mod)	ترديد (باقي القسمة)	Réel	حقيقي
Multiplicateur	أداة ضرب (رياضيات)	Réflexif	منعكس
Multiplication	ضرب	Registre	سجل
Multiplication	ضرب (رياضيات)	Règle	قاعدة
Muni	مرفق بـ	Règles d'écriture	قواعد كتابة
Naturel	طبيعي	Relatif	نسبي
Négatif	سالب	Relation	علاقة
Niveau	مستوى	Relativement	نسبياً
Nombre	عدد	Remarque	ملاحظة
Normalisée	قياسي - مواصف	Remplacement	استبدال
Notation	ترميز	Répéter (repeat)	كرّر يكرّر
Note	يرمز له بـ	Résistance	مقاومة
Nul	معدوم	Résoudre	حل يحل
Numérique	رفي	Respectivement	على الترتيب
Objet	شيء - كائن	Reste	باقي
Obtenu	محصل عليه	Restituer	استرجع يسترجع
Octet	ثمانية أرقام ثنائية	Restitution	استرجاع
Opérande	عامل (رياضي)	Restriction	اقتصار
Opérateur vectoriel	عامل شعاعي	Résultat	نتيجة
Opération	عملية	Retenir	احتفظ يحتفظ
Optimal	الأمثل (الأفضل)	Réunion	اتحاد
Optimisation	إيجاد الأمثل	ROM (read only memory)	ذاكرة قراءة فقط
Ordinateur	حاسوب	Rotation	دوران
Ordre	ترتيب	Schéma	مخطط - رسم توضيحي
Ordre	رتبة	Secondaire	ثانوي
Organe	عضو	Sélection	اختيار
Origine	مبدأ	Semi-conducteur	شبه موصل أو شبه ناقل
Pair	زوجي	Séquence	نسق، تتابع
Parallèle (en parallèle)	توازي (على التوازي)	Séquenceur	منسق، متابع
Paramètres	وسائط	Série (en série)	تتابع (على التوالي)
Particulier	خاص	Si	إذا كان
Partie	جزء	Si non	وإلا (إذا لم يكن)
Pc personal computer	حاسوب شخصي	Signal	إشارة

Significatif	ذو معنى	Tampon	مؤقت
Signifier	عنى يعني	Tampon	مخزن مؤقت
Sinus	دالة جيب	Tant que	ما دام
Somme	مجموع	Temps	زمن
Sorties	مخارج	Terme	حد
Sourie	فأرة	Texte	نص
Sous-programme	برنامج فرعي	Théorème	نظرية
Soustraction	طرح	Traitement	معالجة
Sphérique	كروي	Traiter	عالج يعالج
Stable	مستقر	Transitif	متعدي
Statique	ساكن	Transmission	إرسال
Stocker	خزن يخزن	Type	نوع
Structure algébrique	البنية الجبرية	UAL (Unité arithmétique et logique)	وحدة الحساب
Structure machine	بنية الآلة (آليات)	والمنطق	
Successif	متتابع	Unique/ unitaire	وحيد/ واحد
Suite	متتالية	Unité de commande	وحدة التحكم
Supérieur	أكبر من	Unité d'échange	وحدة التبادل
Symbole	رمز	Valeur	قيمة
Symétrique	تناظري	Vecteur propre	شعاع توجيه (متجه)
Synchrone ? Asynchrone	متزامن ? غير متزامن	Vérification	تدقيق
Synchroniser	زامن يزامن	Vérifier	دقق يدقق
Système	نظام	Virgule fixe	الفاصلة الثابتة
Table de vérité	جدول الحقيقة (منطق)	Virgule flottante	الفاصلة العائمة
Tableau	جدول	Vrai	صواب، حقيقي

Bibliographie

- Aït-Aoudia, Sami (2012). *Architecture des systèmes informatiques*. OPU (cf. p. 107).
- Amrouche, Hakim (2021). *Cours Structure machine*. url : <http://amrouche.esi.dz> (cf. p. 107).
- Balla, Amar (2021). *Cours Structure machine : TD et Examen*. url : <http://balla.esi.dz> (cf. p. 107).
- Béasse, Christophe (2019). *C'est quoi l'ASCII, l'UNICODE, l'UTF-8 ?* url : <https://www.isnbreizh.fr/nsi/activity/txtBin/index.html> (cf. p. 21).
- Belaid, Mohamed Cherif (2007a). *Algèbre de Boole et Fonctions Logiques*. Ed. Pages Bleus (cf. p. 107).
- (2007b). *Circuits Logiques Combinatoires et Séquentiel*. Ed. Pages Bleus (cf. p. 107).
- Dekeyser, Jean-luc (2010). *Architecture élémentaire*. url : <https://www.lifl.fr/~dekeyser/> (cf. p. 20).
- Drias-Zerkaoui, Habiba (2003). *Introduction à l'architecture des ordinateurs*. OPU (cf. p. 107).
- Kahan, William (1996). "IEEE standard 754 for binary floating-point arithmetic". In : *Lecture Notes on the Status of IEEE 754.94720-1776*, p. 11 (cf. p. 17, 18).
- Lebert, Marie-France (2002). *Le livre 010101*. Je publie (cf. p. 20, 21).
- Müller, Didier (2021). *Informatique (presque) débranchée*. url : <https://www.apprendre-en-ligne.net/infodo/index.html> (cf. p. 16, 20, 24, 25, 27).
- Souag, Nadia (2013). *Electronique numérique : cours et exercices corrigés*. Office des publications universitaires, Algérie (cf. p. 107).
- Zerrouki, Taha (2012). *Nibras : Guide des terminologies pour les branches techniques*. Université de Bouira (cf. p. 107).
- (2013). *Cours Informatique*. Université de Bouira. url : <http://infobouirauniv.wordpress.com> (cf. p. 107).