

Nom : \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_

Groupe : \_\_\_\_\_ Matricule : \_\_\_\_\_

/ 20

Haute École de Bruxelles Brabant  
École Supérieure d'Informatique  
Bachelor en Informatique

jeudi 11 janvier 2018  
INT1

## Cours d'introduction à l'informatique

### *Examen quadrimestre 1*

#### Consignes

- ▶ Ne détachez pas les feuilles.
- ▶ Répondez soigneusement et au bic.
- ▶ Pour les QCM, veillez à ce qu'il n'y ait pas d'ambiguïté sur votre choix.
- ▶ La calculatrice est interdite.
- ▶ L'examen se termine à 11h.

\_\_\_\_\_ Espace réservé aux correcteurs \_\_\_\_\_

<i>Bonus</i>	<i>Ordinateur</i>	<i>Réseaux</i>

<i>Logiciel</i>	<i>Système</i>	<i>Industriel</i>

**Total**

/ 90

## I Introduction à l'ordinateur

- 1 (8 points) Dessinez un arbre de Huffman pour la phrase :

LA MOMIE LIME LA LAMELLE MOLLE

Donnez le codage correspondant à cet arbre des sept caractères différents qui forment cette phrase : ' ', 'A', 'E', 'I', 'L', 'M' et 'O'. Combien de bits sont-ils nécessaires pour représenter la phrase compressée, sans compter la taille du dictionnaire ?

2

(16 points) Donnez la table de vérité, les tables de Karnaugh et les expressions algébriques réduites par Karnaugh d'un *comparateur* non signé.

Ce circuit possède :

- 4 entrées :
  - 2 entrées,  $a_1$  et  $a_0$ , qui codent en représentation par position simple l'entrée  $A$ , dont les valeurs vont donc de 0 à 3 ;
  - 2 entrées,  $b_1$  et  $b_0$ , qui codent en représentation par position simple l'entrée  $B$  ;
- 3 sorties :
  - $AiB$  qui vaut 1 si  $A < B$ , 0 sinon ;
  - $AeB$  qui vaut 1 si  $A = B$ , 0 sinon ;
  - $AsB$  qui vaut 1 si  $A > B$ , 0 sinon.

Par exemple, avec  $A = 0$  et  $B = 2$ , c'est-à-dire  $A = a_1a_0 = 00$  et  $B = b_1b_0 = 10$ , on a  $AiB = 1$  car  $A < B$  est vrai, tandis que  $AeB = 0$  et  $AsB = 0$  sont faux car  $A = B$  et  $A > B$ .

$a_1$	$a_0$	$b_1$	$b_0$	$AiB$	$AeB$	$AsB$
0	0	0	0			
0	0	0	1			
0	0	1	0			
0	0	1	1			
0	1	0	0			
0	1	0	1			
0	1	1	0			
0	1	1	1			
1	0	0	0			
1	0	0	1			
1	0	1	0			
1	0	1	1			
1	1	0	0			
1	1	0	1			
1	1	1	0			
1	1	1	1			

Table de Karnaugh de  $AiB$  :

$\begin{array}{c} a_1 a_0 \\ \swarrow \searrow \\ b_1 b_0 \end{array}$	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

Expression simplifiée  $AiB$  =

---

Table de Karnaugh de  $AeB$  :

$\begin{array}{c} a_1 a_0 \\ \swarrow \searrow \\ b_1 b_0 \end{array}$	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

Expression simplifiée  $AeB$  =

---

Table de Karnaugh de  $AsB$  :

$\begin{array}{c} a_1 a_0 \\ \swarrow \searrow \\ b_1 b_0 \end{array}$	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

Expression simplifiée  $AsB$  =

3

(8 points) Le standard IEEE 754 définit la simple précision sur 32 bits de la manière suivante :

- ▶ 1 bit pour le signe de la mantisse : 0 pour +, 1 pour − ;
- ▶ 8 bits pour l'exposant : il est codé en représentation par position avec un biais de +127 ;
- ▶ 23 bits pour la valeur absolue de la partie fractionnaire de la mantisse.

Selon ce standard, quels sont les motifs binaires et hexadécimaux représentant la valeur décimale 42.

4

(8 points)

1. Dessinez le logigramme de la bascule RS asynchrone à l'aide des portes logiques combinatoires élémentaires.
2. Fournissez la table de transition d'états de cette bascule.
3. Fournissez l'équation caractéristique de cette bascule.
4. À partir du logigramme de la bascule RS asynchrone, produisez celui du bistable RS à synchronisation sur niveau 1 ou haut (ce sont des synonymes) de l'horloge.

## II Introduction aux réseaux

- 5 (1 point) Pour détecter de l'information erronée, il faut émettre de l'information en redondance. Expliquez très brièvement la technique mise en oeuvre dans le champs CRC d'une trame HDLC.

- 6 (1 point) Quelle couche du modèle OSI offre une interface et des services au protocole IP ?

- 7 (1 point) Quelle(s) technique(s) de compression peut-on utiliser pour limiter la bande passante nécessaire à la diffusion en streaming de la vidéo numérique ?

- 8 (1 point) Que dit le critère de Nyquist concernant le débit maximal de transmission d'un canal ?

- 9 (1 point) Qualifiez les 3 contraintes de base de la QoS exigée pour la transmission satisfaisante d'un streaming vidéo compressé en MPEG4 ?

- 10 (1 point) Dans le modèle OSI quelle est la couche responsable de bout en bout du transfert fiable et performant de données entre 2 terminaux ?

- 11 (1 point) Lorsqu'un signal se propage sur un support de transmission, celui-ci est déformé, ce qui a pour effet de limiter la densité binaire de modulation d'un signal. Quel phénomène explique cette limitation ?

- 12 (1 point) Quelle est l'utilité de coder l'information transmise sur le canal selon un algorithme de codage de Huffman ?

13 (1 point) Quelle couche du modèle OSI offre son interface (API) au programme de l'utilisateur final ?

14 (1 point) Une caméra enregistre un flux vidéo non compressé de trames de  $800 \times 600$  pixels codées en images N/B de 1024 niveaux de gris avec une fréquence de rafraichissement de 100 Hz. La caméra filme en continu durant 30 minutes.

Quelle est la taille du fichier vidéo stockée sur le disque dur ? Donnez le résultat avec la formule utilisée.

15 (1 point) Si le flux de la caméra ci-dessus était transmis directement en streaming sur un canal Wifi de 108 Mbps, quel est le rapport de compression minimum nécessaire pour éviter la saturation du canal ?

16 (1 point) Quelle couche est responsable de la modulation du signal ?

17 (1 point) Dans le modèle OSI, quelle couche s'occupe de la mise en paquets de l'information ?

18 (1 point) Quelles sont les trois étapes de la numérisation d'un signal ?

19 (1 point) Un signal porteur d'informations peut-être codé selon deux familles de techniques. Lesquelles ?

20 (1 point) Dans le modèle OSI, quelle couche s'occupe de la commutation des trames ?

21 (1 point) Quelle technique de modulation du signal (en passe-bande) permet d'encoder 6 bits par symbole transmis ?

22 (1 point) Quel phénomène explique la différence de débit maximal d'un canal entre la formule de Shannon et celle de Nyquist ?



23

(2 points) Mettez en correspondance les schémas des modèles OSI et TCP-IP en les comparant couche à couche. Pour chaque couche du modèle OSI donnez au moins un service essentiel qu'elle offre à ses utilisateurs (les processus dans la couche supérieure).

### III Introduction au logiciel

**24** (2 points) Définissez les deux types de maintenance d'un logiciel.

**25** (2 points) Un compilateur est-il un logiciel ? Si non, dites ce que c'est. Si oui, donnez un exemple de données qu'il exploite.

26

(3 points) Pour le projet du site web de vente de confitures évoqué au cours, chaque information suivante est-elle au niveau du projet, du SIA ou du SI? Justifiez brièvement chaque réponse.

1. Il faudra un planning sur 3 mois pour réaliser le site web.
2. Nous utiliserons le langage Java pour tout coder.
3. Le prix d'un pot de confiture dépend de la forme du pot, de sa quantité et de la composition de la confiture (ex : 1kg de confiture fraise dans un pot en plastique aura un prix différent de 3kg de confiture de cerise dans un joli pot en verre).

27

(3 points) Citez les quatre libertés communes aux licences libres. Sur laquelle d'entre elles les licences libres vont-elles se différencier ?

## IV Introduction à l'informatique industrielle

- 28 (1 point) Un semi conducteur est :
- ☐ Un langage de programmation
  - ☐ Un matériau utilisé dans la fabrication des composants électroniques et des microprocesseurs
  - ☐ Une représentation graphique d'un algorithme de calcul

- 29 (1 point) Donnez le nom du composant représenté à la figure Fig. ?? :

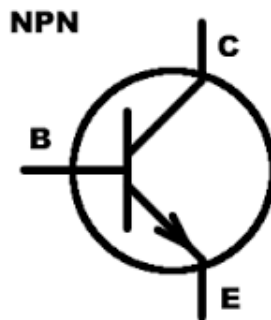


Fig. 1

- 30 (1 point) L'architecture de type Harvard, signifie :
- ☐ Une méthode de calcul
  - ☐ Un langage de programmation
  - ☐ Une structure d'organisation de l'unité centrale d'un ordinateur

- 31 (1 point) Donnez le nom de la porte logique, dont le circuit électronique à transistors est représenté à la figure Fig. ?? :

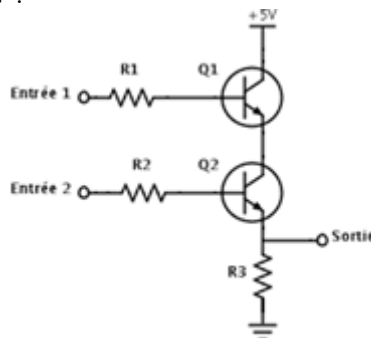


Fig. 2

32 (1 point) Quels sont les trois principaux constituants d'un système minimum à microprocesseur ?

- ☐ Registre d'état
- ☐ Unité centrale
- ☐ Registre d'instruction
- ☐ Interfaces entrées/sorties
- ☐ Mémoires vive RAM et mémoire morte ROM

33 (1 point) Pour configurer le port d'un microcontrôleur en sortie, il faut mettre les bits de son registre de direction :

- ☐ A 1
- ☐ A 0

34 (1 point) L'automate programmable industriel (API) est un appareil qui permet :

- ☐ La gestion des fichiers
- ☐ La commande des processus industriels
- ☐ L'affichage des messages d'erreur

35 (1 point) La figure Fig. ?? représente un bout de code d'un API en représentation (langage) :

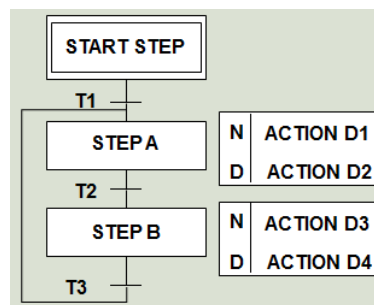


Fig. 3

- ☐ Ladder diagram (LD)
- ☐ Function bloc diagram (FBD)
- ☐ Grafcet

36 (1 point) Pour mettre en réseau deux automates distants de 3 km l'un de l'autre, on peut utiliser :

- ☐ Un bus de terrain "INTERBUS"
- ☐ Un bus de terrain "ASI"

37 (1 point) Si on compare les bus de terrain ASI et PROFIBUS, quelles affirmations sont vraies ?

- ☐ Le bus PROFIBUS permet des réseaux plus long que le bus ASI
- ☐ Le coût d'installation du bus ASI est réduit par rapport au PROFIBUS
- ☐ Le bus ASI est plus rapide que le PROFIBUS
- ☐ Le bus PROFIBUS permet des réseaux en ligne , alors que le bus ASI doit être installé en anneau