

BANQUE D'EPREUVE DUT-BTS

- SESSION 2003 -

**EPREUVE
D'INFORMATIQUE**

CODE EPREUVE : BE-INFO

CALCULATRICE INTERDITE

L'épreuve comporte 20 questions regroupées suivant les thèmes : logique, électronique numérique, structure des machines, systèmes d'exploitation, programmation, réseaux, graphes.

DURÉE : 2H30

Logique

Question 1

Soit la fonction suivante :

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

- (A) Cette fonction ne peut pas être simplifiée.
- (B) La valeur de cette fonction est toujours à 1 quelles que soient les entrées.
- (C) La valeur de cette fonction est toujours à 0 quelles que soient les entrées.
- (D) La forme simplifiée de cette fonction est $\bar{C} + 1$.
- (E) Cette fonction ne peut pas être réalisée par un multiplexeur.

Question 2

Pour concevoir un compteur modulo 8, nous disposons de 2 codages des séquences du compteur. Les codes x et y sont décrits dans le tableau suivant :

séquence	Code x	Code y
0	000	000
1	001	001
2	010	011
3	011	010
4	100	110
5	101	111
6	110	101
7	111	100

- (A) Le code x est appelé un code binaire naturel.
- (B) La réalisation du compteur avec le code y est plus coûteuse en nombre de portes par rapport à une réalisation avec le code x.
- (C) Le code x est appelé BCD (Binary Coded Decimal).
- (D) Le code y est appelé un code réfléchi.
- (E) Pour réaliser un compteur modulo 16, il suffit de cascader 2 compteurs modulo 8.

Question 3

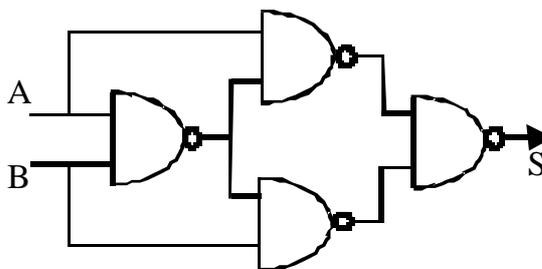


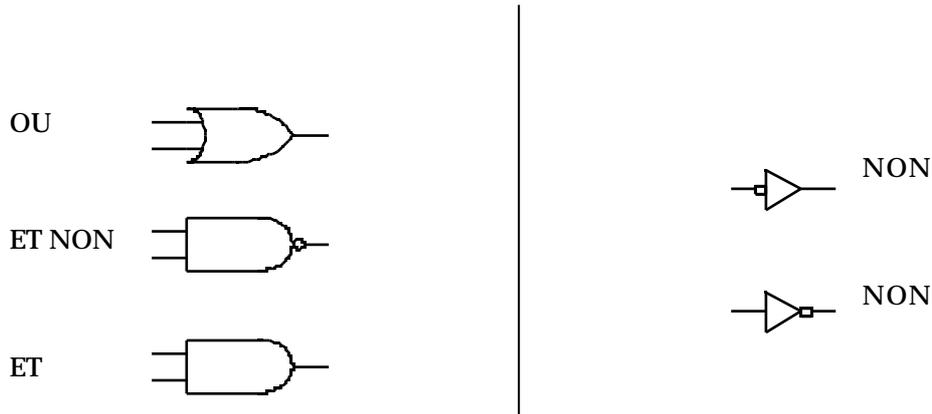
Figure 1

- (A) Le circuit de la figure 1 est un circuit combinatoire.

- (B) Le circuit de la figure 1 peut être remplacé par une simple porte logique OU EXCLUSIF (XOR).
- (C) Le circuit de la figure 1 est un comparateur 1 bit.
- (D) En substituant les portes NON ET (NAND) par des portes NON OU (NOR) dans le circuit de la figure 1, le circuit est équivalent à une simple porte logique OU EXCLUSIF (XOR).
- (E) En substituant les portes NON ET (NAND) par des portes ET (AND) dans le circuit de la figure 1, le circuit est équivalent à une simple porte logique OU (OR).

Electronique numérique

Pour les questions 4 et 5 sont définies les fonctions logiques suivantes :



Question 4

La question 4 propose l'étude des multiplexeurs et des démultiplexeurs. Soit la figure 4.a, qui représente une fonction numérique à quatre entrées (E_0 à E_3) et à une sortie (S). La fonction ainsi représentée permet de relier une des quatre entrées à la sortie en fonction d'une adresse codée sur les bits de commandes (non représentés), ce qui est symbolisé par un commutateur k pouvant prendre quatre positions différentes. La figure 4.b est une fonction numérique à deux entrées (E_0 et E_1), une sortie S et une entrée de commande C .

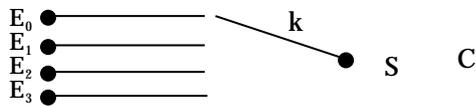


Figure 4.a.

A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Figure 4.d.

E_0 E_1

○ ○

Figure 4.b.

S

Nota figure 4.c :
 0V : masse ; Vcc : alimentation ; EN :
 inhibition ;
 $G \frac{0}{3}$: en fonction du code binaire présent sur
 les bornes 14 (poids faible) et 2 (poids fort),
 une des bornes 3 (poids fort) à 6 (poids
 faible) est reliée à la borne 7.

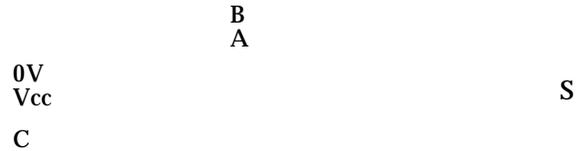


Figure 4.c.

- (A) La figure 4.a correspond à la fonction multiplexeur.
 - (B) La figure 4.b représente une fonction multiplexeur à deux voies d'entrées. Ces entrées sont sélectionnées par le signal de commande C.
 - (C) Soit la fonction logique représentée par la table de vérité de la figure 4.d. Cette table de vérité peut être synthétisée par le montage multiplexeur représenté figure 4.c.
 - (D) Le code représenté par les entrées A, B et C de la table 4.d correspond au code GRAY.
 - (E) On souhaite transmettre une information codée sur 12 bits parallèles, sur une seule ligne, à l'aide d'un système de multiplexage / démultiplexage. Le multiplexeur que l'on mettra en œuvre devra comporter au minimum 12 bits d'entrées signaux, 12 bits de commandes et une sortie.
- Nota : l'expression « 12 bits d'entrées signaux » correspond aux bits destinés à transmettre l'information.

Question 5

Cette question aborde les principes de base des unités arithmétiques et logiques (ALU), destinées à réaliser les opérations mathématiques dans les processeurs.

- (A) La fonction de base élémentaire d'une ALU consiste à additionner deux bits A et B entre eux, à fournir le résultat S de cette somme ainsi que la retenue R éventuelle. Cette fonction est remplie par le schéma de la figure 5.a.
- (B) L'additionneur tient maintenant compte de la retenue R_i provenant d'un autre élément additionneur. Il faut donc effectuer la somme des bits A_i et B_i ainsi que de la retenue R_i et générer une sortie S_i et une retenue éventuelle R_{i+1} pour l'élément suivant. La table de vérité de la figure 5.b décrit ce fonctionnement.
- (C) Une soustraction revient à additionner un nombre A à un nombre (-B). Un nombre (-B) est obtenu à partir d'un nombre B en effectuant le complément à deux de ce nombre B. Si B est codé sur n bits, le complément à deux s'obtient en prenant un à un le complément des n bits.

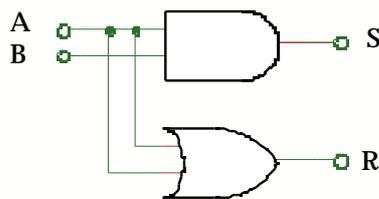


Figure 5.a.

R_i	A_i	B_i	S_i	R_{i+1}
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Figure 5.b.

H1
 A
 B
 C

R

H2

Figure 5.c.

On étudie le montage de la figure 5.c. Le composant U1 est un additionneur, dont la sortie est égale à la somme des mots binaires présents sur les entrées P et Q. La borne C1 est une entrée qui prend en compte la retenue éventuelle, la borne C0 est une sortie qui génère la retenue éventuelle. Les composants U2 et U3 sont des bascules D.

- (D) Les niveaux logiques initiaux des sorties des bascules D valent zéro, de même que la retenue R. Le mot d'entrée (A,B,C,D) est tout d'abord chargé dans la bascule U2 à l'aide de l'entrée H1. Ensuite, après un certain retard T (T est beaucoup plus grand que le temps de propagation des signaux à travers les composants), l'entrée H2 permet le transfert des niveaux logiques à travers U3. Le mot d'entrée (A,B,C,D) est ensuite modifié, et on active à nouveau le signal H1 afin de charger ce deuxième mot dans U2. Le cycle de fonctionnement ainsi décrit permet de réaliser la somme des deux mots binaires présents successivement à l'entrée (A,B,C,D) et le résultat du calcul est présent à la sortie de l'additionneur U1.
- (E) La remise à zéro du montage de la figure 5.c est obtenue en effectuant le cycle décrit à l'item D, tout en maintenant le mot d'entrée (A,B,C,D) à zéro.

Structure des machines

Question 6

MÉMOIRE

- (A) Une « mémoire cache » est une extension mémoire, réservée pour cacher ou protéger des données.
- (B) La mémoire virtuelle est une extension de la mémoire centrale sur le disque dur.
- (C) La mémoire centrale doit être dotée d'une commande de remise à zéro globale de la mémoire.
- (D) Une mémoire à double accès est une mémoire volatile qui peut être accessible en lecture ou écriture.
- (E) Une « mémoire cache » est conçue pour que le temps d'accès aux données soit le même que soit le type de mémoire utilisé.

Question 7

DMA (Direct Memory Access)

- (A) DMA signifie «Accès Direct Mémoire » en français, c'est un mode d'accès qui permet d'accélérer les échanges entre la mémoire centrale et les circuits périphériques, indépendamment de l'unité centrale.
- (B) Le mode d'accès DMA est utilisé dans une machine de traitement de l'information pour transférer des données entre l'unité centrale et la mémoire centrale d'une manière très rapide.
- (C) Le mode d'accès DMA est utilisé dans une machine de traitement de l'information uniquement pour sécuriser le transfert des données.
- (D) Les données transférées en mode DMA doivent obligatoirement transiter par l'unité centrale.
- (E) Dans une machine de traitement de l'information, il faut au moins 2 canaux de DMA.

Question 8

INTERRUPTIONS

- (A) Une interruption provoque l'arrêt du microprocesseur.
- (B) Une interruption permet d'arrêter le programme en cours et de reprendre l'exécution depuis le début.
- (C) À l'apparition d'une interruption, le microprocesseur sauvegarde l'adresse de l'instruction en cours d'exécution dans la mémoire centrale.
- (D) L'apparition d'une interruption traduit toujours un dysfonctionnement dans le système.
- (E) Un microprocesseur exécute un traitement lié à une interruption que lorsqu'il aura terminé l'exécution de l'instruction en cours.

Question 9

- (A) Un coprocesseur sert à mémoriser les valeurs intermédiaires lors d'un calcul complexe.
- (B) Un coprocesseur sert à alléger la tâche du microprocesseur lors des calculs complexes.
- (C) Dans une machine de traitement de l'information, un coprocesseur est obligatoire.
- (D) Une machine de traitement de l'information, peut contenir plusieurs coprocesseurs.
- (E) Dans une unité centrale, le calcul des nombres entiers et les nombres fractionnaires à virgule fixe s'effectue dans 2 UALs différentes.

Question 10

NUMÉRATION

Soit A un nombre fractionnaire à virgule fixe codé en code complément à 2 selon le format suivant : xxxx,xxxx ou x représente un bit pouvant prendre soit l'état 0 soit 1.

- (A) La valeur maximale qui peut être représentée par ce format est $(+15,9375)_{10}$
- (B) La valeur maximale qui peut être représentée par ce format est $(+7,9375)_{10}$
- (C) Le nombre décimal $(-1,5)_{10}$ représenté par ce format est $(1001,1000)_2$
- (D) La valeur minimale est $(-7,9375)_{10}$
- (E) $(1101,0101)_2$ représente la valeur $(-2,6875)_{10}$

Systemes d'exploitation

Question 11

- (A) Le rôle du système d'exploitation est de gérer uniquement la mémoire centrale et le système de fichiers.
- (B) Lors du fonctionnement, le système d'exploitation est intégralement dans le processeur.
- (C) Le système d'exploitation est compilé puis transféré dans la mémoire centrale à chaque démarrage du système.
- (D) Deux systèmes d'exploitation différents ne peuvent pas être installés sur un même disque dur.
- (E) Un programme écrit en langage JAVA ne peut pas être exécuté sur des machines différentes ayant 2 systèmes d'exploitation différents sans recompilation.

Question 12

- (A) Sur une machine monoprocesseur plusieurs processus UNIX peuvent être actifs à un même instant.
- (B) Un fichier sous le système UNIX possède 3 droits d'accès : lecture, écriture et exécution.
- (C) Sous le système UNIX, tous les fichiers exécutables doivent posséder le droit de lecture et exécution.
- (D) Le système UNIX gère un périphérique comme un fichier.
- (E) Tous les processus sous UNIX ont une filiation à partir du processus initial.

Question 13

- (A) Le langage assembleur est un langage interprété.
- (B) Le but de la compilation d'un fichier source est de fournir un programme en langage machine.
- (C) Un programme en langage machine peut être exécuté sur n'importe quelle machine.
- (D) Le but de la compilation d'un fichier source écrit en un langage évolué est de fournir un programme en assembleur directement exécutable.
- (E) Chaque processeur possède son propre langage d'assemblage.

Programmation

Question 14

Soit le programme suivant écrit en langage C :

```
#include <stdlib.h>
void traitement(int tab[],int lg)
{int i,m;
  i=0;
  while(i<(lg-1))
  {
      if (tab[i]>tab[i+1])
      {m=tab[i+1];
       tab[i+1]=tab[i];
       tab[i]=m;
       if (i==0) i++;
       else i--;
      }
      else i++;
  }
}

int main(void)
{
int dim;
int i,k;
int *t;
printf("Dimension ?:");
scanf("%d",&dim);
t=(int *)malloc(sizeof(int)*dim);
if (t==NULL)
{
  printf("Erreur !!!\n");
  return 1;
}

for(k=0;k<dim;k++)
{
  printf("nombre %d\n",k);
  scanf("%d",&t[k]);
}

traitement(t,dim);
for(i=0;i<dim;i++) printf("%d\t",t[i]);
printf("\n");
free(t);
return 0;
}
```

- (A) La fonction *traitement* exécute un tri par permutation 2 à 2.
- (B) La fonction *free* vide le tableau tampon d'entrée-sortie.
- (C) La variable *t* est un pointeur sur un tableau de valeurs entières.
- (D) Après exécution de ce programme les valeurs introduites avant exécution de la fonction *traitement* seront classées dans l'ordre décroissant.
- (E) La fonction *traitement* exécute un tri uniquement pour des valeurs positives.

Question 15

Soit le programme suivant écrit en C :

```
#include <stdio.h>

int divi(int *a, int b)
{
    int c;
    c = a % b;          /* donne le reste de la division entière */
    *a = *a / b;
    return c;
}

void main()
{
    int num, den, r;
    printf("Entrer Nominateur : \n");
    scanf("%d ", &num);
    printf("Entrer Dénominateur : \n");
    scanf("%d ", &den);
    r = divi(&num, den);
    printf("Résultat: %d Reste: %d\n", num, r);
}
```

(A) La valeur des variables " num, den " est modifiée lors de l'exécution de la fonction principale.

(B) L'emplacement mémoire alloué à la variable "c" est libéré à la fin de la fonction "divi".

(C) La fonction "divi" suivante retourne le même résultat :

```
int divi(int *a, int b)
{
    double temp;
    temp = *a / b;
    *a = *a / b;
    return (int)((temp-*a)*b);
}
```

(D) L'écriture suivante du programme est également correcte et exécuterait le même traitement :

```
#include <stdio.h>

int divi(int a, int b, int *c)
{
    *c = a % b;
    a = a / b;
    return a;
}

void main()
{
    int num, den , quot;
    int *r;
    r=(int *) malloc(sizeof(int));
    printf("Entrer nominateur : \n");
    scanf("%d ", &num);
    printf("Entrer Dénominateur : \n");
    scanf("%d ", &den);
    quot = divi(num, den, r);
    printf("Résultat: %d Reste: %d\n", quot, *r);
    free(r);
}
```

}

- (E) Dans le cas du programme ci-dessus, le contenu de la variable "r" n'est pas placé dans la pile allouée pour le programme.

Réseaux

Question 16

Les protocoles suivants intégrés aux équipements d'un réseau local permettent de garantir des délais bornés de transmission :

- (A) Ethernet « commuté »
- (B) ATM (Asynchronous Transfer Mode)
- (C) Token Ring (Anneau à jeton)
- (D) Ethernet « partagé »
- (E) Token bus (Bus à jeton)

Question 17

Un réseau à 10 Mbits/seconde, basé sur un format de trame comportant 26 octets d'entête de protocole et pouvant encapsuler 1518 octets de données, avec un temps de silence moyen supposé égal à 10 µs entre 2 trames :

- (A) Offrira un débit utile d'environ 975 Kbps.
- (B) Offrira un débit utile d'environ 992 Kbps
- (C) Est incompatible d'une transmission sur un câble de type « paire torsadée »
- (D) Est incompatible de la pile de protocoles TCP/IP
- (E) Ne peut pas fonctionner

Question 18

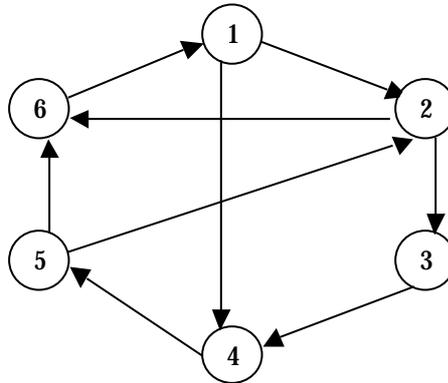
Un commutateur Ethernet :

- (A) Effectue des opérations de filtrage sur les adresses MAC
- (B) Commute des trames sans s'intéresser aux adresses MAC
- (C) Ne peut pas supporter, par principe le protocole de Spanning Tree (STP)
- (D) Est fonctionnellement équivalent à un répéteur physique (Hub) sur une topologie en étoile et l'interconnexion avec d'autres commutateurs de même nature est limitée par la contrainte de « tranche canal » (2 fois le délai de propagation)
- (E) Est moins rapide (temps de réponse plus long) qu'un routeur IP

Graphes

Question 19

Soit le graphe :



- (A) Les sommets 1 et 4 sont adjacents.
- (B) Le sommet 1 possède trois successeurs.
- (C) Il existe un circuit formé de quatre sommets.
- (D) Il existe un circuit formé de cinq sommets.
- (E) Il n'existe qu'un chemin de 1 vers 6.

Question 20

- (A) On peut représenter un graphe par des listes.
- (B) On peut représenter un graphe par une matrice.
- (C) Un graphe peut être formé d'un seul sommet.
- (D) Un graphe est formé d'une seule composante connexe.
- (E) Dans un graphe complet, tout sommet est relié à tous les autres sommets.