

مباراة لملء بعض الوظائف

- الشاغرة في ملاك مؤسسة كهرباء لبنان .

لوظيفة مهندس او مهندس رئيس قسم (الالكترونيك)

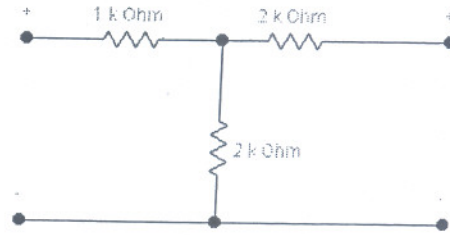
مسابقة خطية في الاختصاص المطلوب بإحدى اللغتين الفرنسية أو الانكليزية. الوقت: ثلاث ساعات

PARTIE A : ELECTRONIQUE

I. Trouver la bonne réponse

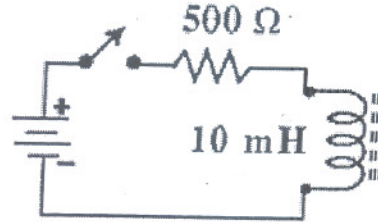
1. Pour le réseau suivant, la valeur de Y_{11} est :

- a. 1 mS
b. 0.5 mS
c. 0.25 mS



2. Pour la figure suivante, quel sera le temps écoulé, après la fermeture de l'interrupteur, avant que le courant atteigne sa valeur maximale ?

- a. 1.0 ms
b. 100 ms
c. 1000 μ s
d. 10 μ s



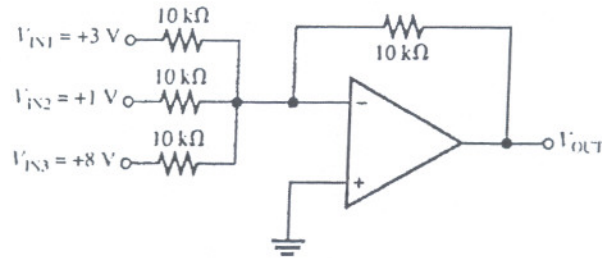
3. Un amplificateur opérationnel typique a :

- a. Impédance de sortie élevée, gain élevé, et impédance d'entrée élevée
b. Faible impédance de sortie, gain élevé, et impédance d'entrée élevée
c. Impédance de sortie élevée, gain élevé, et faible impédance d'entrée
d. Faible impédance de sortie, gain élevé, et impédance d'entrée élevée

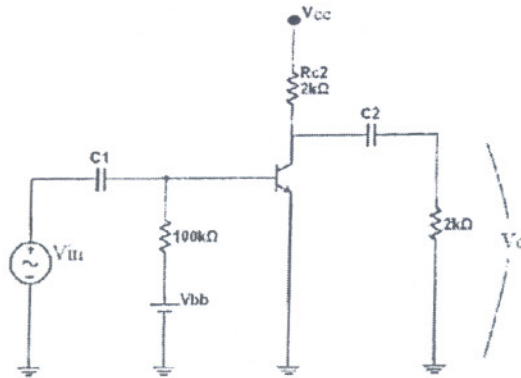
4. Pour une certaine diode zener 12 V, une variation de courant de 10 mA traversant la diode zener produit une variation de tension de 0.1 V aux bornes de la diode. L'impédance de la diode zener pour cet interval de courant est :

- a. 1 Ω
b. 100 Ω
c. 10 Ω
d. 0.1 Ω

II. Déterminer la tension de sortie de la figure suivante :



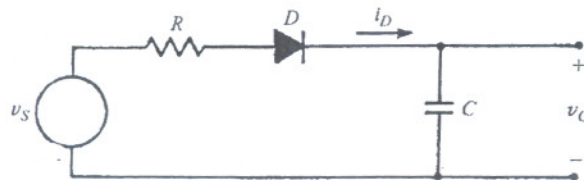
III. Pour l'amplificateur montré dans la figure suivante, si le transistor est polarisé dans la région active avec $I_{BQ} = 50\text{ }\mu\text{A}$ et $\beta = 100$, trouver le gain de la tension (v_o/v_{in}), le gain de courant (i_o/i_{in}) et la résistance d'entrée vue de la source.



IV. Que signifie les abréviations des composants suivants et donner leurs domaines d'applications :

- LED
- LASER

V. Dans le circuit ci-dessous, v_s est un signal carré d'amplitude 10 V et d'une période de 4 ms , $R = 100\text{ }\Omega$, et $C = 20\text{ }\mu\text{F}$. Tracer v_C pour les deux premiers cycles de v_s si le condensateur est initialement non chargé, la diode est supposée idéale.



PARTIE B: TELECOM

I. Choisir une des réponses suivantes:

1. Station d'émission du télévision utilise le type:
 - e) AM
 - f) SSB
 - g) VSB
 - h) FM
5. Le rendement de puissance de la modulation AM est
 - a) 50%
 - b) 78%
 - c) >33%
 - d) < 33%
6. La bande passante d'un canal TV CCIR_B est:
 - a) 4 MHz
 - b) 6MHz
 - c) 7 MHz
7. Pour un H.D.T.V, le nombre de ligne:
 - a) 800 lines
 - b) 1250 lines
 - c) 2000 lines

II. Faire des liaisons entre les systèmes qui ont le même concept dans la communication analogique et digitale :

PSK	PAM	FM
ASK	PWM	PM
FSK	PPM	AM

III. Les systèmes GSM utilisent:

Enoncé	Faux	Vrai
1-FDM seulement		
2- Bande passante autour 900 MHZ		
3- Modulation FM		
4- Canal Vocal est de 13 KHz		
5- Nombre de Canaux = 125		

- IV. Pour un signal AM, un signal à deux fréquences est utilisé pour moduler une porteuse de 3V, 1MHz avec une sensibilité de 0,2. Les amplitudes et les fréquences des signaux modulateurs sont respectivement 1V, 2 KHz et 3 V, 4 KHz.
- a) Donner une expression du signal module, dessiner son spectre et calculer sa bande passante.

- V. Pour un système FM, si $m(t) = 0.5 \cos(2\pi f_m t)$, la déviation de fréquence est de 40 KHz et l'amplitude de la porteuse est de 2 V.
Si l'indice de modulation est de 3, donner la valeur de f_m et écrire l'expression du signal FM.
- VI. Dessiner le schéma bloc d'un système de télécommunications
- VII. Quels sont les objectifs de la modulation ?
- VIII. Le spectre d'un signal audio est:
- 550 KHz – 1550 KHz
 - 88 MHz – 108 MHz
 - 300 Hz – 15 KHz
 - 0 Hz – 6 MHz
 - 300 MHz – 800 MHz

PARTIE C : RADIOFREQUENCE

- I. Le spectre visible correspond aux:
- $\lambda > 0.7 \mu\text{m}$
 - $\lambda < 0.4 \mu\text{m}$
 - $0.7 \mu\text{m} > \lambda > 0.4 \mu\text{m}$
 - $0.8 \mu\text{m} > \lambda > 1.7 \mu\text{m}$
 - Aucune de ces réponses.
- II. Quelle est la bande de la fréquence correspondante et que représentent les extrêmes de cette bande ?
- III. Quels sont les détecteurs optiques utilisés en systèmes de télécommunications?
- IV. Quels sont les avantages des fibres optiques par rapport aux lignes de transmission radiofréquences ?
- V. Quelles sont les différentes lignes de transmission utilisées en systèmes de télécommunications ?
- VI. Une ligne de transmission d'impédance caractéristique de 50Ω est terminée par une résistance de 75Ω . Calculer la puissance réfléchie en fonction de la puissance incidente.
- $0.2 P_{\text{inc}}$
 - $0.33 P_{\text{inc}}$
 - $0.11 P_{\text{inc}}$
 - $0.04 P_{\text{inc}}$

- VII. Une onde électromagnétique peut se propager en:
- Milieu conducteur parfait.
 - Milieu diélectrique
 - Aucune de ces réponses.
- VIII. Une antenne isotrope a un diagramme de rayonnement parfait, un gain linéaire de valeur 1 et la puissance rayonnée est également répartie dans toutes les directions
- Vrai
 - faux
- IX. La puissance émise d'un émetteur radiofréquence est 50 watts, exprimer cette puissance en unités dBm et dBW
- 47dBm, 17 dBW.
 - 47dBm, 0.047dBW
 - 17dBm, 47 dBW
 - 1700dBm, 17 dBW
- X. Les paramètres de dispersion S sont utilisés pour la caractérisation des composants RF et microondes
- Vrai
 - faux
- XI. Quelle est la quantité de puissance dissipée dans le cas d'une ligne de transmission terminée par un circuit ouvert?
- XII. Les mesures de tension sur plusieurs points d'une ligne de transmission ont donné une tension maximale de $60 V_{rms \max}$, and et une tension minimale de $20 V_{rms \max}$.
- calculer le taux d'ondes stationnaires pour la tension et le courant.
 - si le courant maximal est de 2.5 A, quel est le courant minimal ?.
- XIII. Un signal radar est émis de la terre jusqu'à la lune et reçu à nouveau sur la terre après un délai de 2.562 (s). La distance entre les surfaces de la terre et celle de la lune en kilomètres est :
- 7.686×10^5 (Km).
 - 3.843×10^5 (Km).
 - 7.686×10^8 (Km).
 - 3.843×10^8 (Km).
 - Aucune de ces réponses.
- XIV. La vitesse de propagation des ondes électromagnétiques dans les milieux diélectriques sans pertes est:
- $v = c/\epsilon_r$
 - $v = c/(\epsilon_r)^{0.5}$
 - $v = c/\mu_r$
 - $v = c/\epsilon_r\mu_r$
 - Aucune de ces réponses.

- XV. Calculer le niveau de la puissance reçue pour le faisceau hertzien suivant :
- Puissance isotrope rayonnée effective (EIRP) (Effective isotropic radiated power (EIRP) 36 dBW
 - Pertes espace libre + autres pertes 158 dB
 - Sensibilité du récepteur -80 dBm
 - Gain de l'antenne de réception 40 dB
 - Gain de l'antenne de transmission 33 dB
- b. - 59 dBm
 - c. - 52 dBm
 - d. - 49 dBm
 - e. - 19 dBm

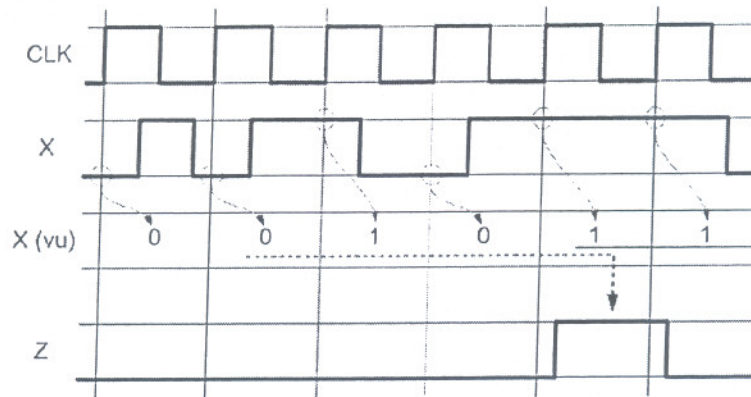
PARTIE D : CIRCUITS LOGIQUES & MICROPROCESSEURS

I. QCM

1. La puissance statique dissipée est minimale pour la technologie.
 - a. NMOS
 - b. CMOS
 - c. PMOS
 - d. TTL
2. Pour réaliser un multiplexeur 16 à 1 à partir de multiplexeurs 2 à 1, on a besoin de :
 - a. 13 multiplexeurs 2 à 1.
 - b. 14 multiplexeurs 2 à 1.
 - c. 15 multiplexeurs 2 à 1.
 - d. 17 multiplexeurs 2 à 1.
 - e. 24 multiplexeurs 2 à 1.
 - f. Aucune des réponses déjà citées.
3. Un processeur 32 bits possède :
 - a. 32 registres
 - b. Un bus de données 32 bits et des registres 32 bits
 - c. 32 périphériques d'E/S.
 - d. 32 Mo de RAM
4. Dans lequel (lesquels) des cas suivants le processeur utilise-t-il sa pile?
 - f. Branchement inconditionnel
 - g. Appel de sous-programme inconditionnel
 - h. Branchement conditionnel
 - i. Interruption non masquable (autre que le reset)
 - j. Aucune des réponses déjà citées.
5. Si un CPU possède un bus d'adresse de 32 bits, le CPU peut adresser :
 - a. 20k
 - b. 4G
 - c. 1M
 - d. 16M

II. On désire concevoir une machine à états finis permettant de détecter la séquence 0-1-0-1. Le chevauchement des séquences est permis.

Ci-dessous un chronogramme typique de cette machine exhibant un comportement de machine de Moore, où X est l'entrée du circuit et Z sa sortie



Le changement d'états du circuit se produit sur front **montant** d'un signal d'horloge **Clk**.

Le circuit possède une entrée « **reset asynchrone** » appelée **clear**. Elle est active au **niveau haut** et permet de forcer la machine à son état initial d'attente pour lequel la sortie Z est 0.

a) Tracer le diagramme d'état correspondant à ce circuit suivant le modèle de machine de Moore.

III. Donner la table de vérité et la fonction logique réalisée par le circuit de la figure ci-dessous :

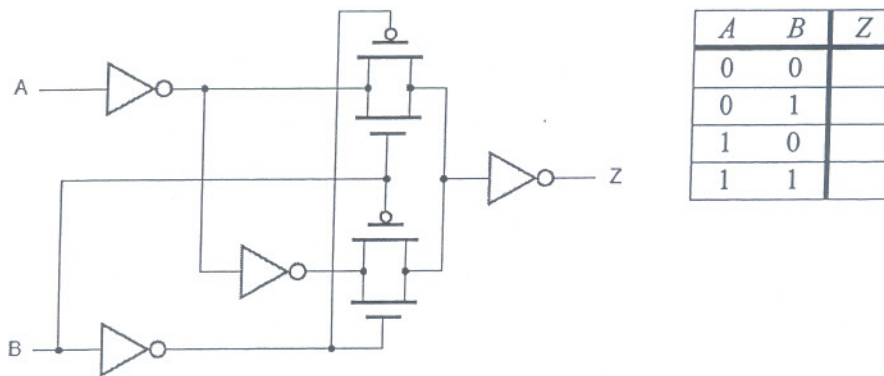


Figure $F(A,B)=Z=.....$

On rappelle ci-dessous le fonctionnement d'une porte de transmission :

Une paire de PMOS et NMOS peut être reliée pour former un interrupteur logique contrôlé. La figure ci-dessous présente ce circuit nommé **CMOS transmission gate**.

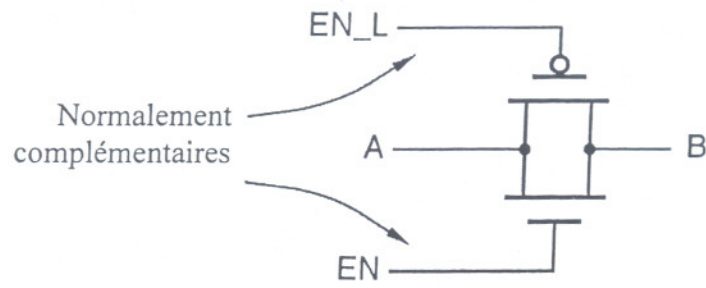


Figure: *CMOS transmission gate.*

Une porte de transmission est opérée de telle sorte que ses signaux d'entrées **EN** et **EN_L** sont toujours de niveaux opposés.

- Quand **EN** est HAUT et **EN_L** est BAS, il existe une faible impédance de connexion (faible d'environ $2-5\Omega$) entre les points A et B.
- Quand **EN** est BAS et **EN_L** est HAUT, les points A et B sont déconnectés.

بيروت، في ٢٠١٣/١/١٥

اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف

- . الشاغرة في ملاك مؤسسة كهرباء لبنان .

لوظيفة مهندس او مهندس رئيس قسم (الالكترونيك)

الوقت: ثلاث ساعات

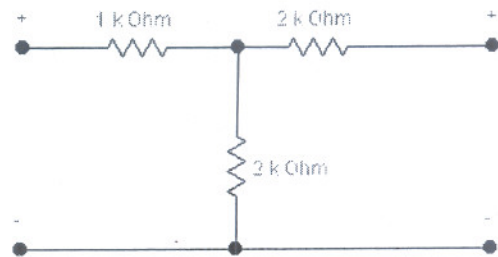
مسابقة خطية في الاختصاص المطلوب بإحدى اللغتين الفرنسية أو الانكليزية.

Part A: ELECTRONIC

I. Choose the correct answer.

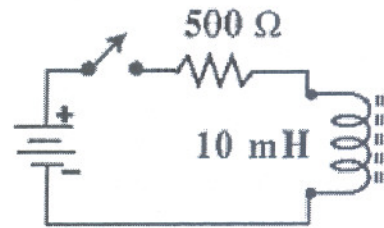
1. For the shown network, the value of Y_{11} is:

- a. 1 mS
b. 0.5 mS
c. 0.25 mS



2. In the circuit shown below, how much time will elapse, after the switch is closed, before the current reaches its maximum value?

- a. 1.0 ms
b. 100 ms
c. 1000 μ s
d. 10 μ s

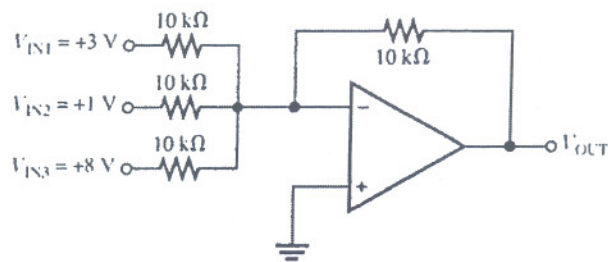


3. A typical operational amplifier has:

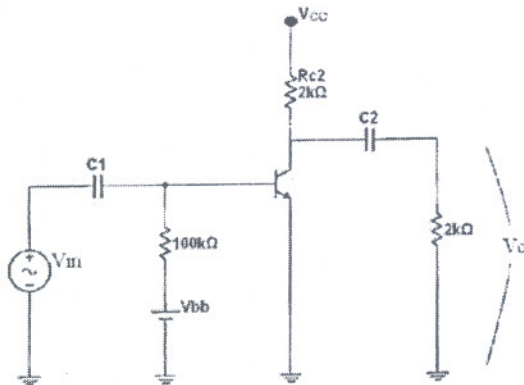
- a) High output impedance, high gain, and high input impedance
b) Low input impedance, high gain, and high output impedance
c) High output impedance, high gain, and low input impedance
d) Low output impedance, high gain, and high input impedance

4. For a certain 12 V zener diode, a 10 mA change in zener current produces a 0.1 V change in zener voltage. The zener impedance for this current range is:
- 1 Ω
 - 100 Ω
 - 10 Ω
 - 0.1 Ω

II. Determine the output voltage in the following figure :



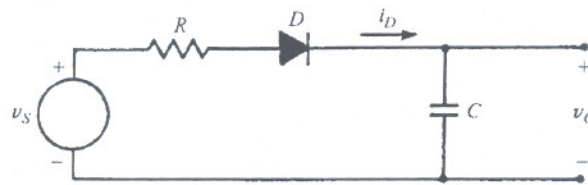
III. For the amplifier circuit shown in the figure below, if the transistor is biased in the active region with $I_{BQ} = 50$ μ A and $\beta = 100$, find the voltage gain (v_o/v_{in}), the current gain (i_o/i_{in}) and the input resistance seen by the source.



- IV. What mean the abbreviations of the following components and give their applications fields :
- LED
 - LASER

V. In the circuit of figure below, v_s is a 10V square wave of period 4 ms, $R = 100\Omega$, and $C = 20\mu\text{F}$.

Sketch v_C for the first two cycles of v_s if the capacitor is initially uncharged and the diode is ideal.



Part B: TELECOM

I. Select one of the following answers:

1. TV broadcasting uses type of modulation:
 - a) AM
 - b) SSB
 - c) VSB
 - d) FM
2. The power efficiency of AM modulation is
 - a) 50%
 - b) 78%
 - c) >33%
 - d) < 33%
3. The Band Width of TV channel CCIR_B is:
 - a) 4 MHz
 - b) 6MHz
 - c) 7 MHz
4. For H.D.T.V, the number of lines is:
 - a) 800 lines
 - b) 1250 lines
 - c) 2000 lines

II. Make connections between the systems that having the same concept in analog and digital communication.

PSK	PAM	FM
ASK	PWM	PM
FSK	PPM	AM

III. The GSM Systems employ the following:

Statement	False	True
1-FDM only		
2- Band width around 900 MHZ		
3- modulation FM		
4- voice channel is 13 KHz		
5- Number of channels = 125		

IV. In an AM signal, a double tone signal is used to modulate a 3V, 1 MHz carrier with a sensitivity of 0.2 and double tone amplitudes of 1V and 3V and frequencies of 2 and 4 kHz, respectively.

Write an expression for the modulated signal, sketch its spectrum, and find its bandwidth

V. In an FM system, if $m(t) = 0.5 \cos(2\pi f_m t)$, the frequency deviation is 40 KHz and carrier amplitude is 2 V.

If the modulation index is equal to 3, find the value of f_m and write an expression of the FM signal.

VI. Draw the block diagram of a communication system

VII. What are the objectives of modulation?

VIII. The frequency spectrum of an audio signal is:

- a. 550 KHz – 1550 KHz
- b. 88 MHz – 108 MHz
- c. 300 Hz – 15 KHz
- d. 0 Hz – 6 MHz
- e. 300 MHz – 800 MHz

Part C: RADIOFREQUENCY

I. The visible spectrum is for:

- A) $\lambda > 0.7 \mu\text{m}$
- B) $\lambda < 0.4 \mu\text{m}$
- C) $0.7 \mu\text{m} > \lambda > 0.4 \mu\text{m}$
- D) $0.8 \mu\text{m} > \lambda > 1.7 \mu\text{m}$
- E) None of the above.

- II. What is the corresponding frequency spectrum and what are the boundary regions?
- III. What are the optical detectors used in optical communication systems?
- IV. What are the advantages of optical fibers relative to radio frequency transmission lines?
- V. What are the different transmission lines used in communication systems?
- VI. A transmission line of 50Ω characteristic impedance is terminated in a resistive load of 75Ω . Determine the reflected power as function of the incident power
- b. $0.2 P_{inc}$
 - c. $0.33 P_{inc}$
 - d. $0.11 P_{inc}$
 - e. $0.04 P_{inc}$
- VII. An electromagnetic wave can propagate in a
- a. Perfect conductor medium.
 - b. Dielectric medium.
 - c. Neither conductor nor dielectric media.
- VIII. Isotropic antenna has a perfect spherical radiation pattern, linear gain of 1 and the power is radiated equally in all directions.
- a. True
 - b. False
- IX. If a transmitter produces 50 Watts of power, express the transmit power in dBm and in dBW units:
- 47dBm, 17 dBW.
 - 47dBm, 0.047dBW
 - 17dBm, 47 dBW
 - 1700dBm, 17 dBW
- X. Scattering parameters characterize RF and microwave devices.
- True
 - False
- XI. How much power can be dissipated in a transmission line terminated by a open circuit? What happen to signal?
- XII. Voltage and current measurements are made in several points of a transmission line. The maximum recorded voltage is $60 V_{rms \max}$ and the minimum recorded voltage $20 V_{rms \max}$.

- a- Calculate the VSWR on this line?
c- If the maximum recorded current on the line is 2.5 A, what would be the minimum recorded current?
- XIII. A radar signal sent from earth to the moon is received back on earth after a delay of 2.562 (s). The distance between the surfaces of earth and the moon in kilometers is:
- A) 7.686×10^5 (Km).
B) 3.843×10^5 (Km).
C) 7.686×10^8 (Km).
D) 3.843×10^8 (Km).
E) None of the above.
- XIV. The velocity of propagation of electromagnetic waves in a lossless dielectric medium is:
- A) $v = c/\epsilon_r$
B) $v = c/(\epsilon_r)^{0.5}$
C) $v = c/\mu_r$
D) $v = c/\epsilon_r\mu_r$
E) None of the above
- XV. Determine the received power level for the following microwave radio link:
- Effective isotropic radiated power (EIRP) 36 dBW
Free space + other losses 158 dB
Receiver sensitivity -80 dBm
Receiver antenna gain 40 dB
Transmitter antenna gain 33 dB
- a. - 59 dBm
b. - 52 dBm
c. - 49 dBm
d. - 19 dBm

Part D: LOGIC CIRCUITS AND MICROPROCESSORS

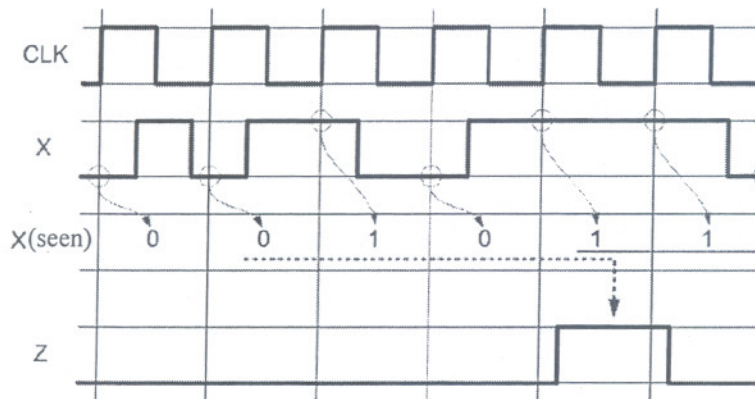
I. MCQ

1. The lowest static power dissipation is using in the technology.
- a. NMOS
b. CMOS
c. PMOS
d. TTL

2. To make a 16 to 1 multiplexer from 2 to 1 multiplexers, we need :
- a. 13 multiplexers 2 to 1.
 - b. 14 multiplexers 2 to 1.
 - c. 15 multiplexers 2 to 1.
 - d. 17 multiplexers 2 to 1.
 - e. 24 multiplexers 2 to 1.
 - f. None of the given answers.
3. A 32 bit processor has :
- a. 32 registers
 - b. A data bus of 32 bits and 32-bit registers 32
 - c. 32 I/O devices.
 - d. 32 Mb of RAM
4. In which of this (these) case(s) does the processor use its stack?
- a. Unconditional branch
 - b. Unconditional call to a subroutine
 - c. Conditional Branch
 - d. Non masquable Interrupt (other than reset)
 - e. None of the given answers.
5. If a CPU has an address bus of 32 bits, the CPU could address :
- a. 20k
 - b. 4G
 - c. 1M
 - d. 16M

II. We want to design a finite state machine for detecting the sequence is 0-1-0-1. Overlapping sequences are allowed.

Below we give a typical timing diagram of this machine exhibiting the behavior of a Moore machine, where X is the input of the circuit and Z its output



The change of state of the circuit occurs on the **rising** edge of a clock signal **Clk**.

The circuit has an "**asynchronous reset**" input called clear. It is **active high** and can force the machine to its initial waiting state for which the output is Z is 0.

- a) Draw the state diagram according to the Moore machine model.

III. Give the truth table and the logic function of the circuit given in the figure below:

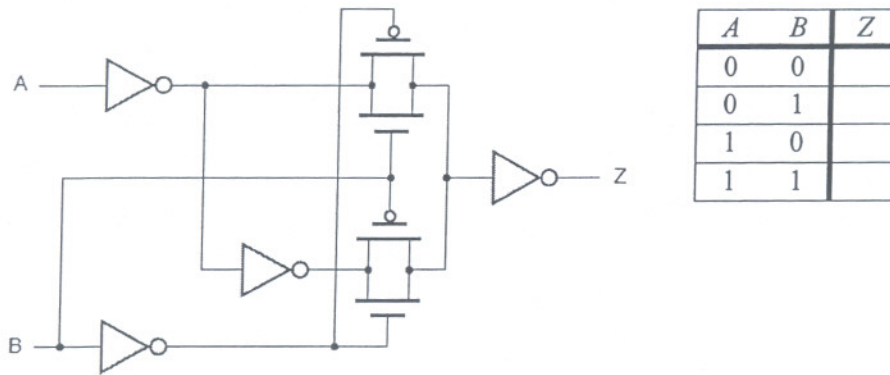


Figure $F(A,B)=Z=.....$

Hint : We remind below the operation of a transmission gate:

A pair of PMOS and NMOS can be connected to give a logically controlled switch. The figure below gives such a circuit known as CMOS *transmission gate*.

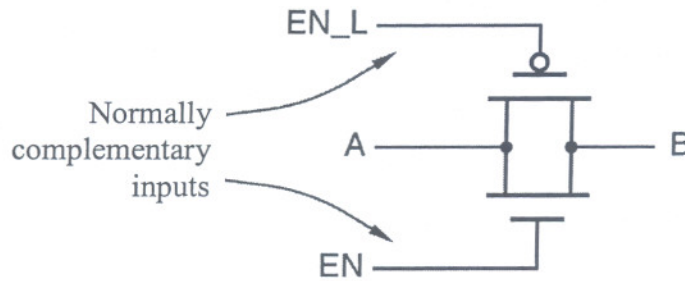


Figure: CMOS *transmission gate*.

A transmission gate is operate in a way that the input signals EN and EN_L are always of opposite levels:

- When EN is High and EN_L is Low, there exist a small connection impedance (about 2 to 5Ω) between the points A and B.
- When EN is Low and EN_L is High, the points A and B are disconnected.

بيروت، في ٢٠١٣/١/١٥

اللجنة الفاحصة