

مجلس الخدمة المدنية

اللجنة الفاحصة

مباراة وامتحان لبعض الوظائف الشاغرة في ملاك المؤسسة

العامّة لإدارة مستشفى فتوح كسروان (البوار) الحكومي.

لوظيفة مهندس معدات طبية مساعد رئيس القسم لشؤون الصيانة

الوقت: ثلاث ساعات

مسابقة خطية في الاختصاص المطلوب بإحدى اللغتين الفرنسية والانكليزية.

1- What is chromatography? Talk about it in details (Gas –liquid chromatograph)

2- Talk about cardioverters. (Type of defibrillators)

3- The spectrum of X- rays has its continuous and discrete characteristics.

Talk about the emission of X- rays.

4- Define sequence in MRI. What are the different sequences used. Explain.

Problem :

We would like to design a Data Acquisition System (DAS) that can be used for both ECG and EEG analysis. In addition, we would like to display at the same time the body temperature and the blood pressure of the patient.

- ECG signals are acquired using 10 electrodes: LA, RA, LL, RL, v1, v2, v3, v4, v5, and v6. The amplitude of these signals varies between 0 and 3mV and their frequency between 0.05 and 150 Hz.
- EEG signals are acquired using the international 10-20 System of Electrode Placement. The characteristics of the EEG waves that the doctor would analyze are summarized in the following table

	Frequency	Amplitude (peak to peak)
Alpha	8-20 Hz	10 μ V
Beta	12-50 Hz	16 μ V
Gamma	70-120	20 μ V

- The characteristics of the temperature sensor output are:
 - amplitude : 0-2mV,
 - frequency : 0-10 Hz
 - The characteristics of the blood pressure sensor output are:
 - amplitude : 0-5mV,
 - frequency : 0-40 Hz
 - Moreover, this DAS must be equipped with four digital selectors that operate in the following way:
 - one digital selector to select the operating mode (ECG or EEG)
 - one digital selector to select the desired ECG signal
 - one digital selector to select the desired EEG signal
 - one digital selector to select the desired wave in the EEG signal
- 1) Give the block diagram of the DAS that achieves the above requirements taking into account the elimination of the 50 Hz noise from the power line and the security of the patient. The available ADC has 14 bits with a dynamic range of 10V. For each block, you must specify its characteristics.
 - 2) Give the best architecture for each multiplexer used in the DAS when the available multiplexers on the market are: 16 to 1, 8 to 1 and 4 to 1 multiplexers. Justify your answer.
 - 3) The ECG signal is filtered with a digital filter. Choose the adequate topology for your filter (FIR or IIR), in order to maintain the stability of the system. Justify your answer.
 - 4) Propose a complete electronic circuit which can count the number of beats per minute (BMP) taking into account the following requirements:
 - a. Counting starts when the user pushes a button
 - b. When the counting is finished after 1 minute, a buzzer will be activated for two second
 - c. If the number of BMP is greater than 90 a red led must be turned on. If the number is between 60 and 90, a green led must be on and if the number of BMP is less than 60 BMP, a blue led must be turned on.

2.14/0/23

المهندس محمد الوائلي

مباراة وامتحان لبعض الوظائف الشاغرة في ملك المؤسسة

العامّة لإدارة مستشفى فتوح كسروان (البوار) الحكومي.

لوظيفة مهندس معدات طبية مساعد رئيس القسم لشؤون الصيانة

الوقت: ثلاث ساعات

مسابقة خطية في الاختصاص المطلوب بإحدى اللغتين الفرنسية والانكليزية.

1- Définir la chromatographie. Parler à propos de cette technique

(chromatographe – gas-liquide)

2- Parler à propos des cardioverters.(Type de défibrillateur)

3- Le spectre des rayons – X contient un fond discret et un autre continu.

Parler à propos de l'émission des rayons – X.

4- Définir une séquence en IRM.

Quelles sont les différentes séquences utilisées . Expliquer.

Problème

On souhaite faire la conception d'un système d'acquisition de données (DAS) qui peut être utilisé à la fois pour l'analyse de l'ECG et de l' EEG. De plus, on doit afficher à la fois la température et la pression artérielle du patient.

- les signaux ECG sont acquis en utilisant 10 électrodes: LA, RA, LL, RL, v1, v2, v3, v4, v5, et v6. L'amplitude de ces signaux varie entre 0 et 3 mV et leur fréquence entre 0,05 et 150 Hz.
- Les signaux EEG sont acquis à l'aide du Système International (10-20) du placement des électrodes. Les caractéristiques des ondes EEG que le médecin souhaite analyser sont résumées dans le tableau suivant :

	Fréquence	Amplitude (crête à crête)
Alpha	8-20 Hz	10 μ V
Beta	12-50 Hz	16 μ V
Gamma	70-120	20 μ V

- Les caractéristiques de la sortie du capteur de température sont:
 - o Amplitude: 0-2mV,
 - o Fréquence: 0-10 Hz
- Les caractéristiques de la sortie du capteur de pression artérielle sont les suivants:
 - o amplitude: 0-5mV,
 - o Fréquence: 0-40 Hz

En outre, ce **DAS** doit être équipé de quatre sélecteurs numériques opérant de la manière suivante:

- un multiplexeur pour sélectionner le mode de fonctionnement (ECG ou EEG)
 - un multiplexeur pour sélectionner le signal ECG désiré
 - un multiplexeur pour sélectionner le signal EEG désiré
 - un multiplexeur pour choisir l'onde souhaité dans le signal EEG.
- 1) Donner le schéma bloc de la **DAS** qui réalise les exigences ci-dessus en tenant compte de l'élimination du bruit de **50 Hz** venant de la ligne d'alimentation et de la sécurité du patient. Le convertisseur analogique numérique disponible est de 14 bits avec une tension pleine échelle de 10V. Pour chaque bloque, spécifier ses caractéristiques ci-dessous.
 - 2) Donner la meilleure architecture pour chaque multiplexeur utilisé dans la **DAS** lorsque les multiplexeurs disponibles sur le marché sont: **16 vers 1**, **8 vers 1** et **4 vers 1** multiplexeurs. Justifiez votre réponse.
 - 3) Le signal ECG est filtré avec un filtre digital. Choisir la topologie adéquate de votre filtre (RIF ou RII) pour maintenir la stabilité du système. Justifier votre réponse.
 - 4) Proposer un circuit électronique complet qui peut compter le nombre de battements par minute (BMP) en tenant compte des exigences suivantes:
 - a. Le comptage commence lorsque l'utilisateur appuie sur un bouton
 - b. Lorsque le comptage est terminé après 2 minutes, un alarme sera activé pour 2 secondes
 - c. Si le nombre de BMP est supérieur à 90 une LED rouge doit être allumée. Si le nombre est compris entre 60 et 90, une LED verte doit être allumée et si le nombre de BMP est inférieur à 60, une LED bleue doit être allumée.

CAS/OK

Le 12/12/2011