

2004 년 1 학기 생체계측 I 기말고사

- (1) 12-lead 심전도를 측정하기 위한 전극 부착 방법을 설명하시오. 12-lead 심전도를 동시에 모두 얻고자 할 때, 최소의 전극 개수 및 부착 방법과 증폭기는 몇 채널이 필요한지 기술하시오. 단, 모든 신호는 컴퓨터에 입력하고, 각 신호 사이의 연산을 할 수 있다고 가정하시오.
- (2) 다음의 사양을 만족시키는 뇌파 증폭기를 설계하고 각 소자의 값을 명기하시오. 입력신호의 범위는 $\pm 50\mu\text{V}$, 이득은 100000, 대역폭은 0.5 ~ 100Hz, 전극의 최대 dc offset 차동 입력전압은 $\pm 300\text{mV}$ 이다. 사용하는 op amp 의 전원전압은 $\pm 12\text{V}$, 포화전압은 $\pm 10\text{V}$, 입력 dc offset 전압은 1mV, 이득대역폭적은 1MHz 로 가정하시오.
- (3) 신호평균법을 사용하여 SNR 을 개선하고자 한다. 이것이 가능하기 위해서는 어떠한 조건들이 필요한지 기술하시오. 심전도 신호를 100 개의 심주기(cardiac cycle) 동안 측정하였다. 신호평균법을 사용하여 100 개의 심전도의 평균을 구하는 신호처리 방법을 구성도를 그려서 설명하시오. 이때 SNR 은 몇 배 향상되는가?
- (4) 심전도의 신호처리에서 사용되는 이동창 적분기(moving window integral)의 출력과 입력 사이의 관계가 $y[n] = \sum_{k=0}^7 x[n-k]$ 이다. 이 디지털 필터를 C-언어를 이용하여 구현하시오.
- (5) 아날로그 증폭기, ADC, microprocessor, 키패드, LCD 모니터, 프린터 및 전원으로 구성되는 근전도 측정기가 있다.
 - (a) 아날로그 증폭기 만을 절연하는 경우의 전체 구성도를 그리시오.
 - (b) 아날로그 증폭기, ADC 및 microprocessor 를 절연하는 경우의 전체 구성도를 그리시오. 단, 이 경우에는 키패드, LCD 모니터 및 프린터의 구동을 위해서 별도의 microprocessor 를 사용하며, 두 개의 microprocessor 들 사이의 데이터 교환은 직렬통신을 사용한다고 가정하시오.
 - (c) 근전도 측정기의 모든 부분이 절연되며, 절연되지 않은 일반 PC 와의 직렬 데이터 통신기능을 가지는 경우의 전체 구성도를 그리시오.