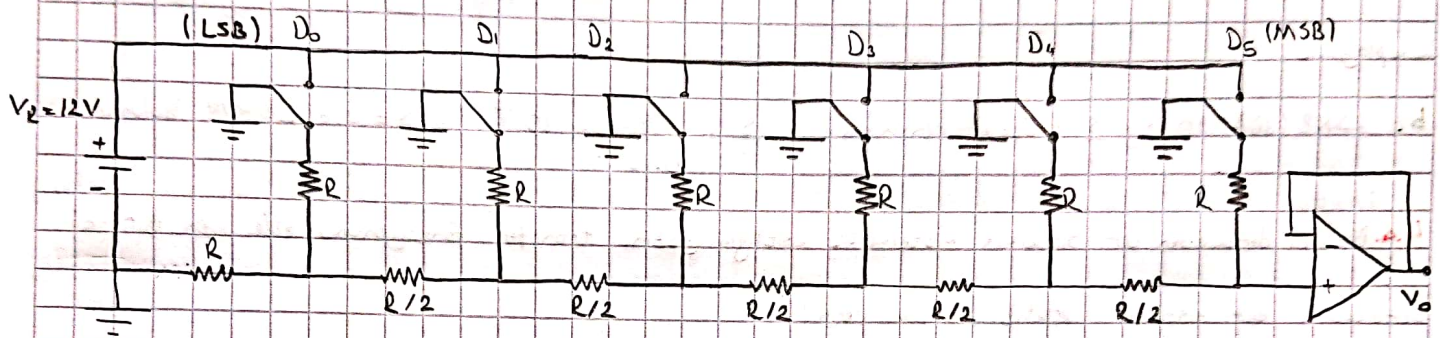


1.a) 8-bit ve 12-bitlik A/D konverter bir dijital voltmetrede kullanılıyor, her bir durumda tam skala çıkış gerilimi 25V'dir. En az değirlikli bitin (LSB) gerilim regülasyonu ne kadardır.

a. 8 bit için: $\frac{25}{2^8-1} = 0,038$ 12 bit için: $\frac{25}{2^{12}-1} = 6,1 \cdot 10^{-3}$

b. R-2R tipi merdiven şebekeli 6-bitlik islemsel kuvvetlendiricili bir D/A konverterin devre şemasını çizin, çıkış geriliminin ifadesini yazın. $V_{ref} = 12V$ ise 110110 girişi için çıkış gerilimini hesaplayınız.



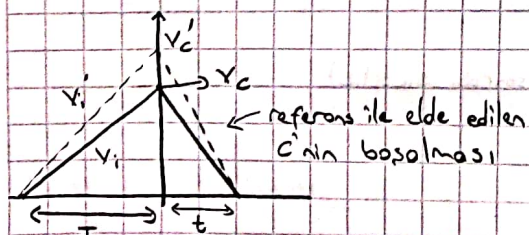
N bitlik bir DAC için $V_{out} = V_{REF} \left[\frac{D_{N-1}}{2} + \frac{D_{N-2}}{2^2} + \dots + \frac{D_1}{2^{N-1}} + \frac{D_0}{2^N} \right]$

110110 için $V_{out} = 12 \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{0}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{0}{64} \right] = 10,125V$

2.a) Rampa tipi bir A/D konverterin eğimi 2V/ms dir. Saat frekansı $f = 50kHz$ ve giriş gerilimi $V_i = 6,88V$ ise her dönüşüm periyodunun sonunda kaç saat periyodu sayılır hesaplayınız.

a. $T = \frac{1}{50kHz} = 0,02ms$ Saat periyodu sayısı = $\frac{x}{T} = \frac{3,44}{0,02} = 172$ $\frac{2V}{6,88V} \times 1ms$
 $x = 3,44ms \rightarrow$ sayma periyodu

b. Gift eğimli bir A/D konverterin zaman diyagramını çizin. Gift eğimli bir A/D konverter kullanan dijital bir voltmetre -10V'luk bir referans gerilime sahip ve tam skala çıkışı 1000-ise (sayma), analog giriş $V_i = 2,5V$ ise t (deşarj) periyodu sonundaki sayılan değeri bulun.



$\frac{V_i}{V_{ref}} = \frac{t}{T}$ $V_i' = V_i$ geriliminin bir periyot ortalamasıdır.
 $V_i = DC$ olduğundan $V_i' = V_i$ olur.

$\frac{2,5V}{10V} = \frac{t}{T} \Rightarrow t = \frac{T}{4}$ bulunur.

$\frac{T}{4} \quad 1000 \text{ sayılar}$
 $\frac{T}{4} \quad x \text{ sayılır}$
 $x = 250$ 'dir.

Gift eğimli ADC'nin zaman diyagramı

3.a) A/D konverterlerin genel prensiplerini yazın ve açıklayın.

a. Direkt komparasyon: Giriş işaretini, dönüştürücünün içerisinde üretilen ve sıfırdan itibaren adım adım artan bir gerilimle karşılaştırılır. Tam komparasyona erişmek için gerekli adımların sayısı bulunur.

Volta j-Zaman Dönüşümü: Giriş ve referans gerilimlerinin ikisinde zamana dönüştürülür ve iki zaman aralığı sayılır.

Volta j-Frekans Dönüşümü: Giriş gerilimi çok sayıda darbeye dönüştürülür ve eok iji belirlenmiş sabit bir sürede bu darbeler sayılır.

b. Voltmetrelerde ve multimetrelerde A/D konverterler için kullanılır. Açıklayın.

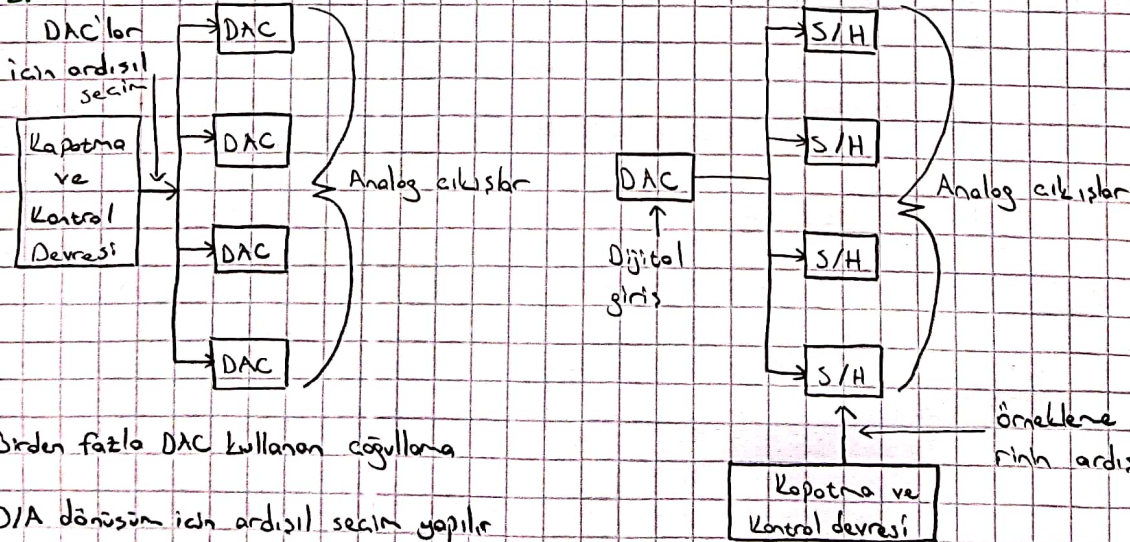
b. Voltmetreler gerilim, Multimetrelerde ise akım ve gerilim analog olarak alınır. Okunan bu analog işaretin bir skala yada displayde gösterilmesi için ADC gereklidir.

4.a. $R=100 \Omega$ 'lık bir dirensten geçen DC akım $I_{DC}=5,4 \text{ mA}$ ve gürültü bant genişliği $\Delta f=100 \text{ kHz}$ ise efektif gürültü (darbe) akımını hesaplayın ($q=1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

a. $I_{rms} = \sqrt{2 \cdot q \cdot \Delta f \cdot I_{DC}} = \sqrt{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 100 \cdot 10^3 \cdot 5,4 \cdot 10^{-3}} = 13,145 \text{ nA}$

b. D/A çoğullama metodlarının sekillerini çizin ve anlatın.

b.



* Bir den fazla DAC kullanan çoğullama

D/A dönüşüm için ardışıl seçim yapılır

ve her kod için ayrı bir DAC

kullanılır.

* Bir dönüştürücü ve birçok örnekleme tutma devresi kullanan D/A çoğullayıcı

Bir takım analog çoğullama anahtarları ve her analog kanalda örnekleme ve tutma devreleri (S/H) ile birlikte tek bir DAC kullanılır.