

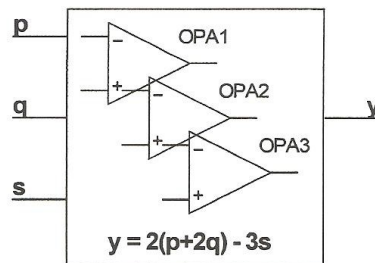
„EUROELEKTRA”
Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej
Rok szkolny 2009/2010
Zadania dla grupy elektroniczno-telekomunikacyjnej na zawody II. stopnia

Zadanie 1.

Wykorzystując co najwyżej 3 idealne wzmacniacze operacyjne zaprojektuj i narysuj schemat ideowy analogowego układu realizującego funkcję:

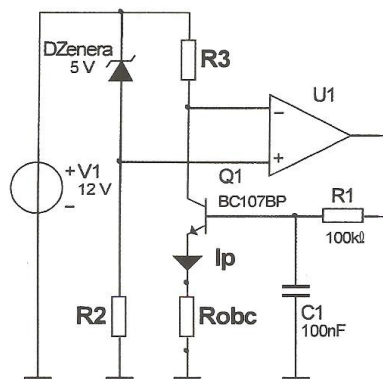
$$y = 2(p+2q) - 3s,$$

gdzie y to sygnał wyjściowy natomiast p , q i s to sygnały wejściowe. Do projektowania, oprócz wzmacniaczy należy wykorzystać rezystory o wartości R lub ich wielokrotności lub podwielokrotności np. R , $5R$, $0.3R$ itp.



Zadanie 2.

Zaprojektuj (wyznacz wartości elementów) źródła prądowego o stałym prądzie wyjściowym $I_p = 5\text{mA}$. Oblicz w jakim zakresie zmian rezystancji obciążenia R_{obc} źródła będzie ono pracować poprawnie zakładając, że napięcie nasycenia tranzystora $Q1$ – U_{cesat} wynosi $0,3\text{V}$. Wpływ prądu bazy tranzystora $Q1$ można pominąć.

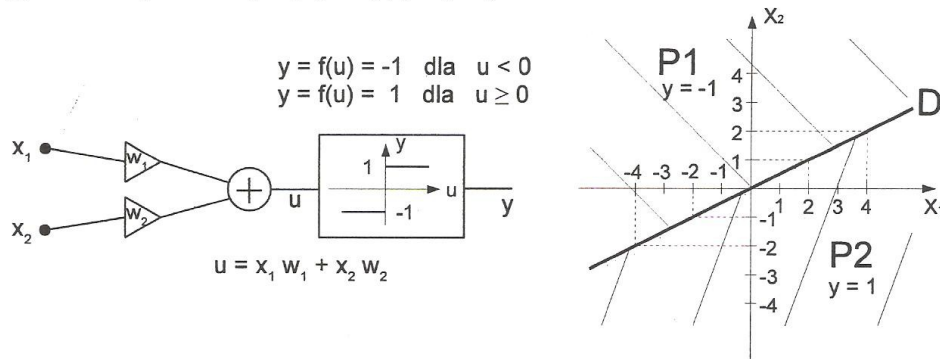


Zadanie 3.

Przedstawiony na rysunku sztuczny neuron, składający się ze wzmacniaczy, sumatora i funkcji $f(u)$, dzieli układ współrzędnych X_1, X_2 na dwie półpłaszczyzny w ten sposób, że dla półpłaszczyzny P1 czyli dla wszystkich par liczb (x_1, x_2) leżących powyżej prostej podziału D, na wyjściu neuronu otrzymujemy wartość $y = -1$, natomiast dla półpłaszczyzny P2 czyli dla wszystkich par liczb (x_1, x_2) leżących poniżej prostej podziału D na wyjściu neuronu otrzymujemy wartość $y = 1$.

W zadaniu należy:

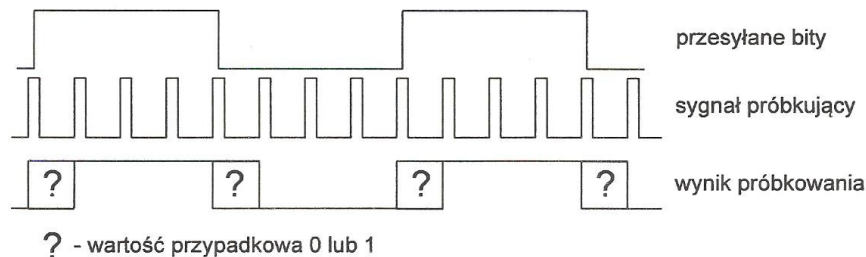
- obliczyć jaki powinien być stosunek współczynników wagowych w_1 i w_2 , aby prosta D rozdzielająca półpłaszczyzny była taka jak na rysunku,
- obliczyć dla jakich wartości współczynników w_1 i w_2 , na wyjściu neuronu otrzymujemy wartość $y = -1$ dla półpłaszczyzny P1 i $y = 1$ dla półpłaszczyzny P2 — tak jak pokazano na rysunku,
- podać kilka par liczb w_1 i w_2 spełniających powyższe zadanie.



Zadanie 4.

W układach szeregowej transmisji danych binarnych np. w magistralach RS-232 do odebrania każdego pojedynczego bitu danych stosuje się w odbiorniku magistrali próbkowanie o wielokrotnie większej częstotliwości od częstotliwości transmisji bitów, tak jak pokazano na rysunku. Głównym tego powodem jest problem z jednoznacznym określeniem wartości przesyłanego bitu w przypadku gdy z powodu niekorzystnie dobranej chwili rozpoczęcia pracy odbiornika, próbkowanie przesyłanych danych następuje w chwili zmiany wartości przesyłanego bitu np. z "0" na "1" lub krótko przed tą chwilą, tak jak pokazano na rysunku. Sytuacja taka zdarza się dlatego, że w standardzie RS-232 i innych podobnych zakłada się, że odbiornik magistrali nie dostaje od nadajnika żadnej informacji, pomagającej mu w doborze odpowiedniej chwili rozpoczęcia próbkowania (tzw. praca asynchroniczna).

Należy podać i uzasadnić minimalny stosunek f_s/f_p , gdzie f_s to częstotliwość próbkowania bitów, a f_p to częstotliwość transmisji bitów, dla którego można jednoznacznie określić wartości przesyłanych bitów dla dowolnie wybranej początkowej chwili próbkowania. Należy także opisać najprostszy sposób na wyznaczanie wartości przesyłanego w danej chwili bitu na podstawie ciągu o długości N otrzymanych nadmiarowych próbek.



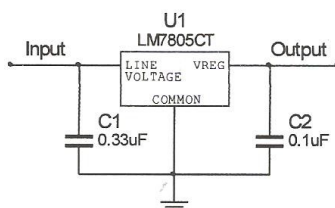
Zadanie 5.

Przy projektowaniu obwodów drukowanych końcówki zasilające każdego układu cyfrowego (bramki, przerzutnika, mikroprocesora i innego układu scalonego) powinno się bocznikować (między zasilaniem, a masą) kondensatorami o wartości najczęściej 100nF. Proszę wyjaśnić jakim zjawiskiem taka potrzeba jest spowodowana i w miarę dokładnie opisać mechanizm powstawania szkodliwych efektów powstających w przypadku gdy tych kondensatorów się nie zastosuje.

Zadanie 6.

Rysunek przedstawia schemat aplikacyjny stabilizatora napięcia popularnej serii 78xx trzykońcówkowych stabilizatorów ciągłych napięć dodatnich. Na wejście (Input) jest podawane niestabilizowane napięcie $U_i = +12V$. Na wyjściu (Output) stabilizatora 7805 jest stabilizowane napięcie $U_o = +5V$. W parametrach dopuszczalnych stabilizatora podano, że maksymalna temperatura złącza $T_{jmax} = +150^\circ C$ oraz, że moc rozpraszana jest wewnętrznie ograniczona, co w praktyce oznacza, że przy $T_j = T_{jmax}$ stabilizator wyłącza się. Dla obudowy TO-220 stabilizatora producent podaje wartości rezystancji termicznych złącze-obudowa $R_{thJC} = 4^\circ C/W$ i obudowa-otoczenie $R_{thCA} = 50^\circ C/W$.

Przy jakiej wartości prądu obciążenia I_{Omax} wyłączy się stabilizator, jeżeli temperatura otoczenia $T_A = +35^\circ C$ i stabilizator jest bez radiatora? Jaką temperaturę T_C będzie miała wtedy obudowa stabilizatora?



Opracowali:
dr hab. inż. Andrzej Olencki
dr inż. Jan Szmytkiewicz
dr inż. Krzysztof Urbański
dr inż. Jarosław Majewski

Sprawdził:
dr inż. Jarosław Majewski

Zatwierdził:
Przewodniczący
Rady Naukowej Olimpiady
dr hab. inż. Andrzej Borys