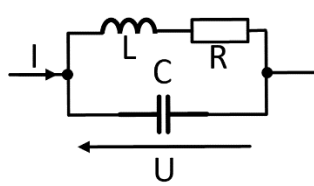


1 Do analizy czwórników (także tranzystora – model małosygnałowy) stosujemy parametry „h” (mieszane) i „y” (admitancyjne). Które pary h/y są sobie tożsamościowo równe (h/y_{11, 12, 21, 22}) ?

- a) 11 b) 12 c) 22 d) żadne

2 Dla poniższego dwójnika dokładna pulsacja rezonansowa ω_r wynosi (wzory dla ω_r^2):



- a) $\frac{1}{LC}$
 b) $\frac{1}{LC} - \frac{L^2}{R^2}$
 c) $\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2}$
 d) $\frac{1}{LC} + \frac{R^2}{L^2}$

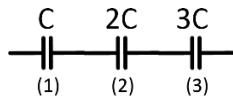
3 Ciąg dalszy zadania 2. Dla ω_r przesunięcie fazowe pomiędzy U oraz I wynosi:

- a) 0° b) 45° c) 90° d) faza zmienia znak z +90° na -90°

4 Ciąg dalszy zadania 2. Dla ω_r rezystancja czynna na zaciskach dwójnika wynosi: (gdzie Q to dobroć cewki)

- a) R
 b) RQ^2
 c) $\frac{L}{RC}$
 d) RQ

5 Dla poniższego układu pojemność wypadkowa wynosi:



- a) $\frac{1}{8}C$
 b) 7C
 c) $\frac{4}{7}C$
 d) $\frac{7}{4}C$

6 Rysunek z poprzedniego zadania. Układ zasilono napięciem stałym. Ile wynoszą stosunki energii zgromadzonej i stosunki napięć dla elementów (1), (2), (3)?

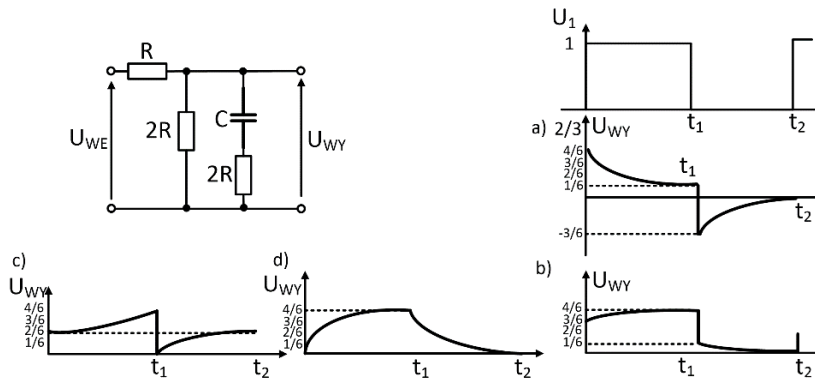
- a) 1:2:4 i 4:2:1
 b) 8:4:1 i 1:2:4
 c) 1:4:8 i 1:2:4
 d) 4:2:1 i 4:2:1

7 Cewka nawinięta na rdzeniu toroidalnym o parametrach L, R jest zasilana z napięcia stałego U. W stanie ustalonym w cewce zgromadziła się energia E. Odwinięto połowę zwojów. Ile energii zgromadziło się w cewce (zakładamy, że obwód magnetyczny nie uległ nasyceniu)?

- a) $\frac{1}{4}E$
 b) $\frac{1}{2}E$
 c) E
 d) 2E

Na wejście nieobciążonego czwórnika podano falę prostokątną o okresie kilkakrotnie większym niż stała czasowa czwórnika. Wybierz właściwy obraz przebiegu wyjściowego.

8

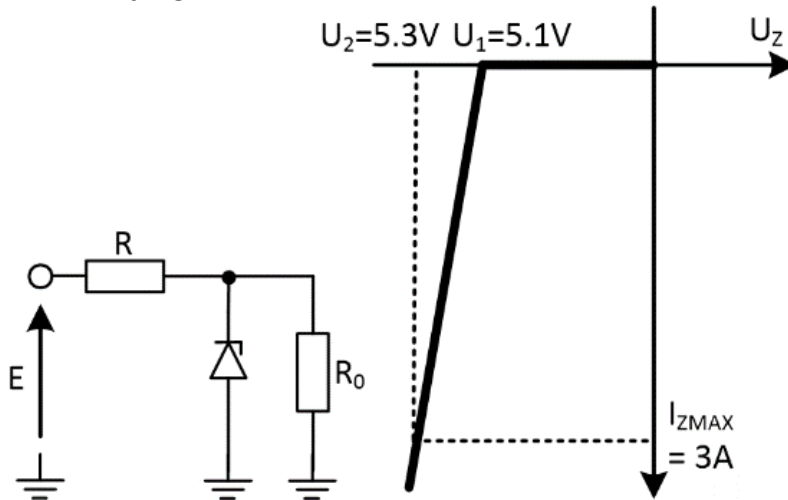


- a) $\frac{8}{3}RC$
 b) 2RC
 c) $\frac{2}{3}RC$
 d) $\frac{1}{2}RC$

9 Stała czasowa czwórnika z poprzedniego zadania wynosi:

- 10 W celu automatycznego pomiaru ciśnienia w oponie samochodowej stosuje się obecnie:
- zewnętrzne układy optyczne badające geometrię opony
 - wewnętrzny układ z transponderem radiowym
 - zewnętrzny czujnik akustyczny
 - laserowy dalmierz sprawdzający odległość opona-błotnik
- 11 Trymer pojemnościowy w biernej sondzie oscyloskopowej 1/10 ma pewien zakres regulacji. Mimo, iż znajduje się w położeniu skrajnym, przebieg prostokątny jest nadal „niedokompensowany”. Należy:
- dołączyć równolegle z trymerem niewielką pojemność
 - dołączyć równolegle z trymerem rezystor rzędu kilkunastu MΩ
 - dołączyć niewielką pojemność do wejścia oscyloskopu
 - dołączyć do wejścia oscyloskopu rezystor rzędu kilkunastu MΩ

- 12 Mamy do dyspozycji diodę Zenera o ch-ce jak na rysunku. Jest ona zamontowana na odpowiednim radiatorze. Zbuduj stabilizator parametryczny do zasilania układów cyfrowych. Napięcie zasilania E zmienia się w granicach 8,4 – 15,2 V. Określ wartość R – dioda ma być w pełni wykorzystana.

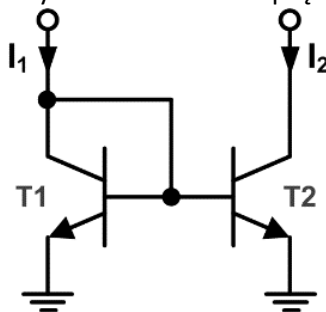


- $R = 5,7 \Omega$
- $R = 4,7 \Omega$
- $R = 8,9 \Omega$
- $R = 3,3 \Omega$

- 13 Zadanie jak poprzednio. Ile wynosi minimalna wartość rezystancji obciążenia?

- $R = 5,1 \Omega$
- $R = 5,6 \Omega$
- $R = 6,2 \Omega$
- $R = 7,5 \Omega$

- 14 W poniższym układzie prądy związane są zależnością ($T_1 = T_2$): (β współczynnik wzmacnienia prądowego)

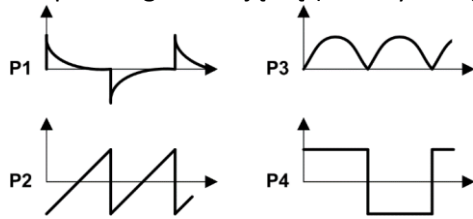


- $I_2 = I_1 \frac{\beta+2}{\beta+1}$
- $I_2 = I_1 \frac{\beta}{\beta+2}$
- $I_2 = I_1 \frac{\beta}{\beta+1}$
- $I_2 = I_1 \frac{\beta+1}{\beta+2}$

- 15 System wybierania dwuczęstotliwościowego DTMF. Wybierz poprawne stwierdzenie:

- W dedykowanych układach scalonych wszystkie częstotliwości tworzymy z podziału jednej częstotliwości zegarowej
- częstotliwości „górne” są harmonicznymi częstotliwości „dolnych”
- częstotliwości wybierające znajdują się poza granicami pasma akustycznego określonego w telefonie na 300 Hz i 3.4 kHz
- sygnały o częstotliwościach dolnej i górnej są podawane kolejno

16 Które idealne przebiegi składają się (teoretycznie) z nieskończonej ilości harmonicznych:



- a) wszystkie
- b) P_4
- c) P_2, P_4
- d) P_1, P_2, P_4

17 Przedwzmacniacze sygnału z radioteleskopu:

- a) są wykonane w technologii arsenku galu
- b) nie stosują USZ
- c) są sztucznie chłodzone
- d) zawierają precyzyjne przetworniki sigma-delta

18 Najnowsza tendencja chłodzenia superkomputerów to:

- a) nadmuchiwanie kaset oziębionym powietrzem
- b) wystarcza chłodzenie konwekcyjne – stosujemy układy mikromocowe
- c) obudowy układów scalonych wyposaża się w dodatkowe kanały chłodzące
- d) kasety są zatopione w cieczy chłodzącej

19 Wzmacniacz operacyjny typu rail-to-rail (wyjście) traci swoje własności przy:

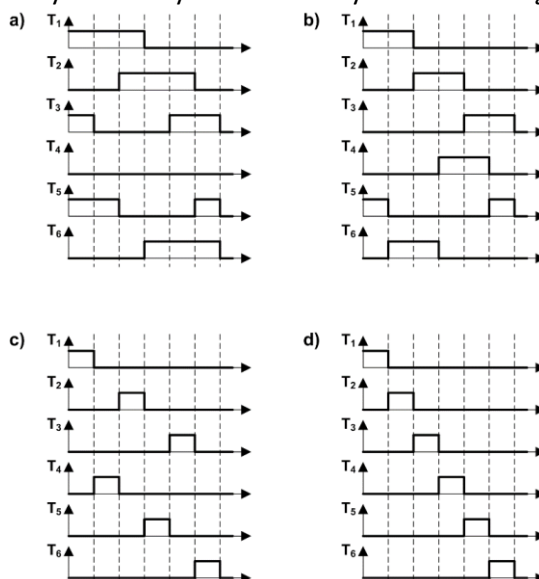
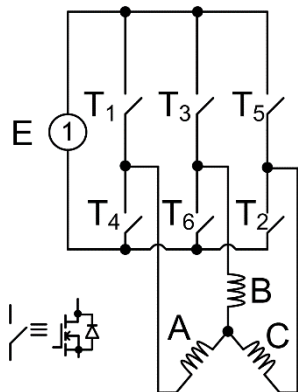
- a) w górnym zakresie temperatur (od $+85^{\circ}\text{C}$ do $+125^{\circ}\text{C}$)
- b) zbyt dużym prądzie obciążenia
- c) nieprawidłowej kompensacji częstotliwościowej
- d) przy zasilaniu asymetrycznym

Uszereguj elementy pod względem napięcia przewodzenia (od najmniejszego, prąd przewodzenia 30 A).

20 TMOS – tranzystor unipolarny, IGBT – tranzystor „bipolarny” z izolowaną bramką, Ty – tyrystor, DS – dioda Schottky’ego.

- a) DS, TMOS, IGBT, Ty
- b) DS, IGBT, TMOS, Ty
- c) TMOS, DS, Ty, IGBT
- d) TMOS, Ty, DS, IGBT

21 Komutator trójfazowego uzwojenia stojana silnika bezszczotkowego (BLDC) składa się z 6 kluczy (tranzystory MOS lub IGBT). Jaka sekwencja załączania i wyłączania kluczy zapewnia uzyskanie wirującego pola magnetycznego (wersja optymalna). Stan wysoki na wykresie czasowym oznacza załączenie klucza.



22 Łączymy n identycznych stopni wzmacniacza o górnej częstotliwości granicznej f_g . Zakładamy, że stopnie nie obciążają się wzajemnie, a spadek wzmocnienia w zakresie częstotliwości górnych to 20 dB/dek. Górna częstotliwość graniczna kaskady F_g wyraża się zależnością:

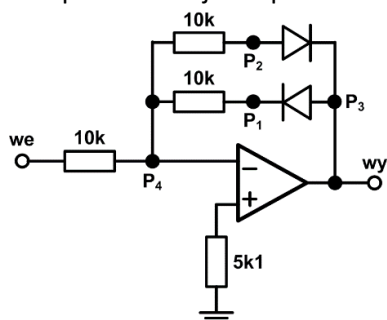
- a) $F_g = f_g$
- b) $F_g = f_g/2$
- c) $F_g = f_g \sqrt{\sqrt[2]{2} - 1}$
- d) $F_g = n \cdot f_g$

23 Współczynnik szumów wzmacniacza określamy jako $F = \frac{|\frac{sygnal}{szum}|_{wy}}{|\frac{sygnal}{szum}|_{we}}$.

Połączono kaskadowo dwa stopnie wzmacniacza o współczynnikach szumu F_1 i F_2 i wzmocnieniach mocy k_{P1} i k_{P2} . Oba stopnie mają identyczne pasmo, nie obciążają się wzajemnie i znajdują się w tej samej temperaturze. Całkowity współczynnik szumów wyniesie:

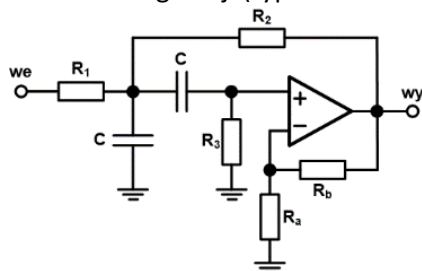
- a) $F = F_1 + \frac{F_2 - 1}{k_{P2}}$
- b) $F = F_1 + F_2$
- c) $F = F_1 k_{P1} + F_2 k_{P2}$
- d) $F = \frac{F_1}{k_{P1}} + \frac{F_2}{k_{P2}}$

24 Układ ze wzmacniaczem operacyjnym jak na rysunku. Do którego punktu P należy podłączyć wyjście, aby uzyskać prostownik jednopółkowy wartości dodatnich:



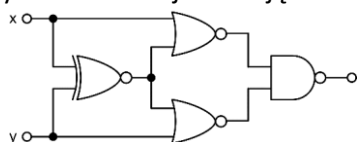
- a) P₄
- b) P₃
- c) P₂
- d) P₁

25 Wzmacniacz w konfiguracji (typu Sallen-Key) jak poniżej może służyć jako filtr:



- a) dolnoprzepustowy
- b) środkowozaporowy
- c) górnoprzepustowy
- d) środkowoprzepustowy

26 Poniższy układ realizuje funkcję:



- a) xy
- b) \overline{xy}
- c) $x \vee y$
- d) $\overline{x \vee y}$

27 Funkcja trzech zmiennych zapisana jest w 8-polowej tabelicy Karnaugh. Liczba kombinacji zer i jedynek w tabeli wynosi:

- a) 32
- b) 64
- c) 128
- d) 256

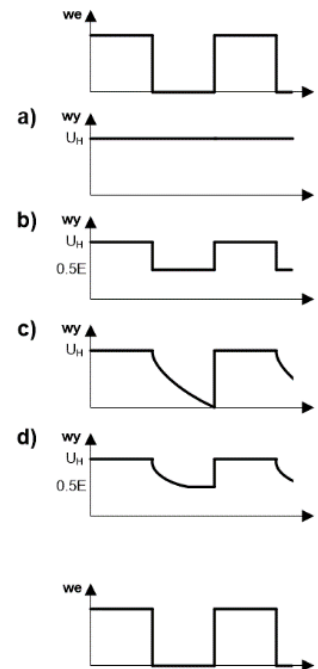
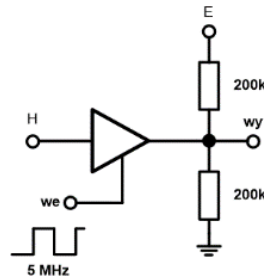
28 Prawdopodobieństwo trafienia „szóstki” w LOTTO wynosi $1/N$. Wartość ta to: $N = 13983816$, $2^{23} < N < 2^{24}$. Jaki minimalny rozmiar n (spośród podanych poniżej) kodu QR (liczba bitów na bok kwadratu) gwarantuje mniejsze szanse trafienia (pomijamy trzy znaki centrujące):

- a) $n=8$
- b) $n=12$
- c) $n=16$
- d) $n=24$

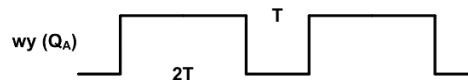
- 29 Mamy do dyspozycji przerzutnik synchroniczny typu SR/ $\overline{Q\overline{Q}}$. Aby uzyskać przerzutnik typu T konieczne jest uzupełnienie przerzutnika bramkami realizującymi funkcję logiczną:
- $S=\overline{T\overline{Q}}$ i $R=\overline{T}Q$
 - $S=TQ$ i $R=\overline{T\overline{Q}}$
 - $S=T\overline{Q}$ i $R=TQ$
 - $S=\overline{T\overline{Q}}$ i $R=\overline{T\overline{Q}}$
- 30 Dysponujemy przerzutnikiem D/ $\overline{Q\overline{Q}}$. Chcemy otrzymać przerzutnik typu T. Przerzutnik musimy uzupełnić bramkami realizującymi funkcje logiczne:
- $D=T\oplus\overline{Q}$
 - $D=\overline{T\overline{Q}}$
 - $D=\overline{T} \vee \overline{Q}$
 - $D=T\oplus Q$
- 31 Standard 1-wire łączy układy przy pomocy dwóch linii: sygnałowej DQ oraz „masy”. Linia DQ jest linią typu OC (lub OD). Układ Master aby odebrać kolejne bity od zaadresowanego układu SLAVE (adresacja nie jest wymagana przy pojedynczym układzie SLAVE) wykonuje przy odczycie każdego kolejnego bitu z układu SLAVE następujące czynności:
- odczeka kolejne sztywne odcinki czasu i testuje linię DQ (gdy wysoki stan napięcia stwierdza '1' logiczną, gdy niski stan napięcia stwierdza '0' logiczne)
 - sprowadza linię DQ w stan niski na krótki odcinek czasu, a potem odczytuje jej stan
 - testuje bardzo często stan linii DQ – gdy wykryje dłuższy odcinek niskiego stanu napięciowego zalicza '0' logiczne, gdy dwa razy krótszy zalicza '1' logiczną
 - SLAVE przesyła informację o wysyłanym stanie '0'/'1' logicznym przy pomocy dwóch częstotliwości zmieniających stan linii DQ
- 32 Czujka domowa ma zestaw alarmowy typu NO oraz zestaw sabotażowy TAMP (rozwierany po otwarciu obudowy). Centrala alarmowa na linii dozoru (OUT, GND) rozpoznaje stany:
- alarmu (rezystancja < R)
 - dozoru (rezystancja = R)
 - sabotażu (otwarcie czujki - zerwanie linii, rezystancja > R)
-
- 33 Odbiornik szeregowego standardu asynchronicznego (SCI, Cetronics) stosuje 16-krotne nadpróbkiwanie. Wykrycie bitu startu następuje gdy:
- trzy kolejne odczyty wskażą niski stan napięciowy
 - po pełnym odbiorze bitu stopu
 - po odczekaniu czasu równego dwóm bitom danych od końca ostatniej ramki
 - po pierwszym odczycie niskiego stanu napięciowego po odbiorze poprzedniej ramki
- 34 W standardzie synchronicznym SPI jeden układ Master współpracuje z N układami Slave. Magistrala wyprowadzona z układu Master zawiera następującą liczbę przewodów (wymiana danych zachodzi w danym momencie tylko z jednym z układów Slave, przewód masy uwzględniamy):
- 4
 - 4 + N
 - 5
 - 3 + 2N
- 35 Funkcja kosztu zapisu liczby jest iloczynem liczby jej cyfr i podstawy systemu liczbowego (np. dziesiętny). Swoje minimum funkcja uzyskuje dla podstawy (wartości niezaokrąglone do najbliższej całkowitej):
- 2
 - e
 - 3,(3)
 - 8

- 36 Karta (brelok, opaska) RFID typu zbliżeniowego:
- najprostsze karty z częstotliwością pracy 125 kHz umożliwiają zapis przez czytnik numeru karty
 - posiadają wmontowaną miniaturową baterię
 - ich maksymalna aktywna odległość jest wprost proporcjonalna do częstotliwości sygnału radiowego
 - karta musi pozostać nieruchomo przy czytniku przez czas około 1 sekundy

- 37 Bramka trójstanowa pracuje w poniższym układzie. Jaki przebieg zaobserwujemy na wyjściu (pomiar – oscyloskop sonda 1:10):



- 38 Należy wygenerować przebieg:



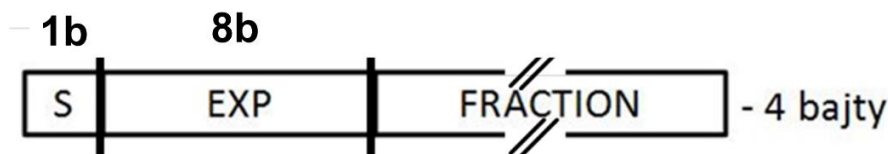
gdzie T jest okresem generatora zegarowego. W tym celu wykorzystano automat 3-stanowy z dwóch przerzutników typu D: Q_B/Q_A (Q_A - wyjście). Stany automatu to 00, 01, 11, 00, ... ($Q_B Q_A$). Określ funkcje na wejściach D_B i D_A , zapewnij także przejście z dodatkowego stanu 10 na 00:

- $D_B = \overline{Q_A} Q_B$ i $D_A = \overline{Q_A}$
 - $D_B = \overline{Q_A}$ i $D_A = Q_A \overline{Q_B}$
 - $D_B = Q_A$ i $D_A = Q_A Q_B$
 - $D_B = Q_A \overline{Q_B}$ i $D_A = \overline{Q_B}$
- 39 Mikrokontroler 8-bitowy dysponuje wyłącznie arytmetyką w kodzie N2 (liczby naturalne bez znaku), tzn. ustawia tylko bity warunkowe „C” i „Z” oraz posiada pełny zakres operacji logicznych. Musimy awaryjnie posłużyć się arytmetyką U2. Po dodaniu bajtów (dodajna i dodajnik zachowane) mamy bit C, który też zachowujemy. Jakie rozkazy, oprócz późniejszych logicznych musimy użyć w celu kalkulacji bitu V (przekroczenie zakresu)?
ASR – przesunięcie w prawo, LSL – przesunięcie logiczne w lewo, ADD – dodawanie, SUB – odejmowanie, COM – zanegowanie wszystkich bitów
- ASR + LSL potem COM
 - 2 x ASR potem 1 x SUB
 - 2 x LSL potem 1 x ADD
 - ADD, potem ASR, potem SUB
- 40 Odjemna wynosi A9 hex. Który odjemnik powoduje po rozkazie SUB (odejmowanie bez pożyczki początkowej) wyzerowanie bitów warunkowych CZHNV (przeniesienie, zerowość, przeniesienie połówkowe, znak, przekroczenie rozkazu):
- B3 hex
 - 92 hex
 - 00 hex
 - 6D hex

- 41 Mikrokontroler o 4-o bitowej długości słowa dysponuje arytmetyką NB, U2. Od liczby 11 (NB)/ -5 (U2) odejmujemy inną, bez pożyczki początkowej. Jaki zakres odjemnika odpowiada stanom bitów warunkowych CNVZ – 1100 (wartość w kodzie U2/ wartość w kodzie NB):
- a) $-1 \div -4/12 \div 15$
 - b) $-2 \div -6/2 \div 6$
 - c) $-5 \div -7/9 \div 11$
 - d) $0 \div 3/0 \div 3$

- 42 Mikroprocesor wykonał efektywnie skok sprawdzając relację > dla kodu U2. Stan bitów: Z=0, N=1, C=1. Ile wynosi stan bitu przekroczenia zakresu:
- a) zależy od argumentów rozkazów ADD/SUB
 - b) 0
 - c) nie da się określić
 - d) 1

- 43 Koprocesor dla liczb zmiennoprzecinkowych pojedynczej precyzji stosuje poniższy format:



- a) C250 0000 hex
- b) C230 0000 hex
- c) C150 0000 hex
- d) C1D0 0000 hex

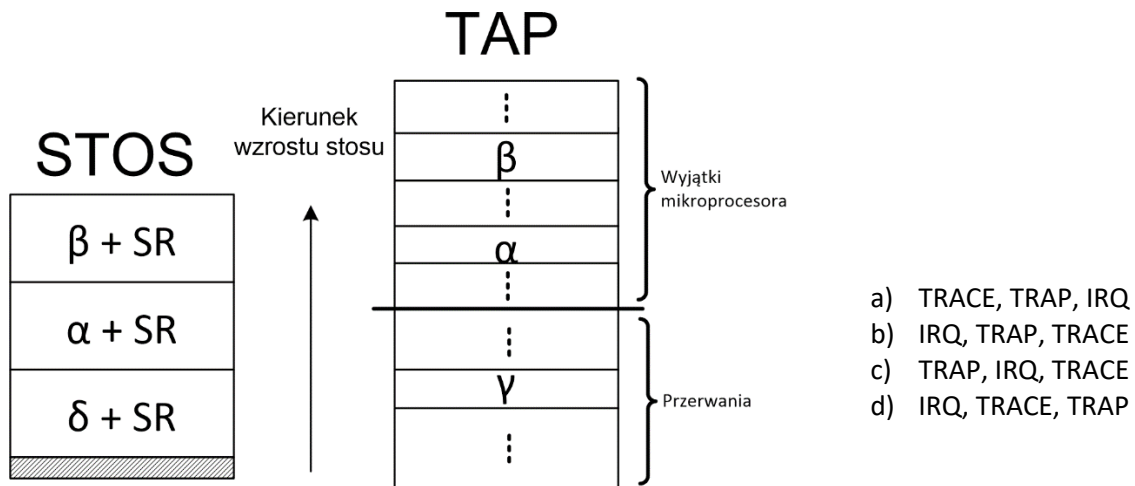
Liczba = $(-1)^S 2^E . 1, \text{ FRACTION}$, $E = \text{EXP} - 01111111$. Przedstaw liczbę "-13":

- 44 Mamy do dyspozycji dwa rejestry oraz rozkazy PUSH/POP odnośnie rejestrów oraz XCHG wymieniające zawartości rejestru i argumentu na wierzchołku stosu. Na stosie znajdują się 3 argumenty, odwróć ich kolejność. Minimalna liczba niezbędnych instrukcji wynosi:
- a) 7
 - b) 6
 - c) 5
 - d) 4

- 45 Do czego można wykorzystać wyjątek nielegalnej instrukcji:
- a) Do przenoszalności binarnej kodu wstecz (do starszych wersji μP w ramach jednej rodziny μP)
 - b) do określenia priorytetów przerwania
 - c) do przejścia z poziomu systemowego na użytkowy
 - d) do określenia wersji przerwania

- 46 Po ustawieniu odpowiedniego bitu (T) w części systemowej rejestru statusowego, μP wykonuje procedurę śledzenia (podglądu stanu μP i systemu):
- a) po każdej instrukcji rozgałęziającej
 - b) po każdej instrukcji
 - c) po każdej niedozwolonej instrukcji
 - d) po akceptacji każdego przerwania

- 47 Mikroprocesor znajduje się na poziomie użytkowym. W trakcie wykonywania instrukcji TRAP (dostęp do procedur systemowych) dotarło przerwanie o priorytecie przewyższającym aktualny poziom maski. W efekcie na stosie systemowym, przed rozpoczęciem sekwencji obsługi stanów wyjątkowych, procesor zapisał na 3 warstwy zgodnie z poniższym rysunkiem. W procesorze jest ustawiony bit pracy krokowej T (włączone śledzenie - TRACE). Na podstawie obrazu stosu określ kolejność sekwencji wyjątków (IRQ – przerwanie):



Oznaczenia: TAP – tablica adresów początkowych, α – adres procedury obsługi wyjątku TRAP, β - adres procedury obsługi wyjątku śledzenia – TRACE (programowej pracy krokowej), γ – adres obsługi przerwania, δ – adres rozkazu następnego za instrukcją TRAP, SR – rejestr statusowy.

- 48 Wybierz prawidłowe stwierdzenia:
- w ramach danej rodziny mikrokontrolerów wszystkie wersje posiadają identyczną listę rozkazów niezależnie od liczby i typu zainstalowanych układów peryferyjnych
 - program po skróceniu (jest wykorzystywany stos) wykonuje się szybciej
 - w aplikacjach czasu rzeczywistego nie używamy przerwania
 - mikrokontrolery stosują w zasadzie zawsze wielopoziomowy system przerwania
- 49 W mikrokontrolerze zainstalowany jest wielokanałowy układ czasowy. Każdy kanał może na skojarzonej ze sobą linii wejścia/wyjścia pełnić funkcję wejścia zatraskowego (IC) lub wyjścia skojarzonego z komparatorem kanału (OC). Oprócz komparatora, każdy kanał dysponuje licznikiem i rejestrem. Wybierz funkcję niemożliwą do realizacji:
- generacja sygnału PWM
 - nadzorowanie pracy oscylatora kwarcowego
 - pomiar długości impulsu
 - wejście sygnału przerwania
- 50 Mamy do dyspozycji układy TTL: '164, '165. Ile minimalnie linii we/wy μC należy wykorzystać do obsługi klawiatury matrycowej 8x8?

