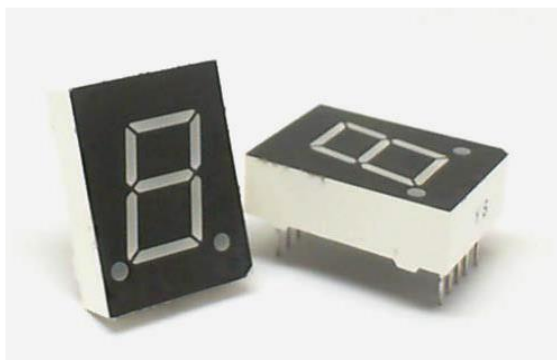


3 Siedmio-segmentowy wyświetlacz z LED (Seven Segment LED Display)

Zbudowane z siedmiu prostokątnych segmentów optycznych, oświetlanych za pomocą *LED*, ułożonych zgodnie ze wzorem graficznym cyfry <8> (zob. Rysunek 3-1), to proste i popularne wyświetlacze dziesięciu cyfr arabskich od 0 do 9, kropki (przecinka) separatora części całkowitej od dziesiętnej części liczby i niektórych liter alfabetu.

Zauważmy, że w przyjętej nazwie: *siedmio-segmentowy wyświetlacz LED*, zawarty jest opis konstrukcji bardzo popularnego składnika obwodów elektronicznych. W tym ćwiczeniu zajmiemy się dokładniej jego budową, właściwościami, działaniem interfejsu *siedmio-segmentowego wyświetlacza LED* dla *NiMyRIO* i sposobem podłączenia go do *NiMyRIO*.



Rysunek 3-1; Siedmio-segmentowe wyświetlacze LED

Cele nauczania: Po starannym wykonaniu wszystkich poleceń z tego Projektu z pewnością potrafisz:

- 1) Opisać podstawowe pojęcia związane z budową i działaniem siedmio-segmentowych wyświetlaczy LED:
- 2) Opisać matrycę LED wyświetlacza siedmio-segmentowego, wewnętrzne połączenia LED tworzące układ **WA** ze **Wspólną Anodą**,
- 3) Posługując się wiedzą o budowie obwodów wyjściowych **DIO** (**D**igital **I**nput **O**utput *NiMyRIO*), zaprojektować optymalny obwód interfejsu siedmio-segmentowego-wyświetlacza LED dla *NiMyRIO*,
- 4) Opisać charakterystyki prądowo-napięciowe LED, wyjaśnić, dlaczego niebieskie LED mogą być

bezpośrednio dołączone do *NiMyRIODIO* - bez potrzeby stosowania rezystorów ograniczających prąd w ich obwodach.

3.1 Pokazy

Wykonaj kolejne kroki wiodące do pokazu prawidłowego działania wykonanego interfejsu siedmiosegmentowego wyświetlacza LED dla *NiMyRIO*.

Ze zbioru elementów StarterKit dla *NiMyRIO* wybierz następujące składniki interfejsu:

- Siedmio-segmentowy wyświetlacz LED,

<http://www.sparkfun.com/datasheets/Components/LED/YSD-160AB3C-8.pdf>

- UPM Uniwersalną Płytkę Montażową
- PP Przewody Połączeniowe, M-F (9szt.)

Zbuduj obwód interfejsu: Zapoznaj się ze schematem układu interfejsu i zalecanym sposobem połączeń pokazanym na Rysunku 3-2. Obwód interfejsu siedmio-segmentowego wyświetlacza LED, zalecany schemat połączeń do gniazda → B *NiMyRIOMXP*.

Obwód interfejsu siedmio-segmentowego wyświetlacza LED, wymaga dziewięciu połączeń do złącza → B *NiMyRIOMXP* (rys. A-1):

WSKAZÓWKA: wybierz różne kolory izolacji przewodów, jako cechy odróżniające poszczególne kable do DIO. Np.: czarny (0) do B/DIO0, brązowy (1) do B/DIO1, i tak dalej.

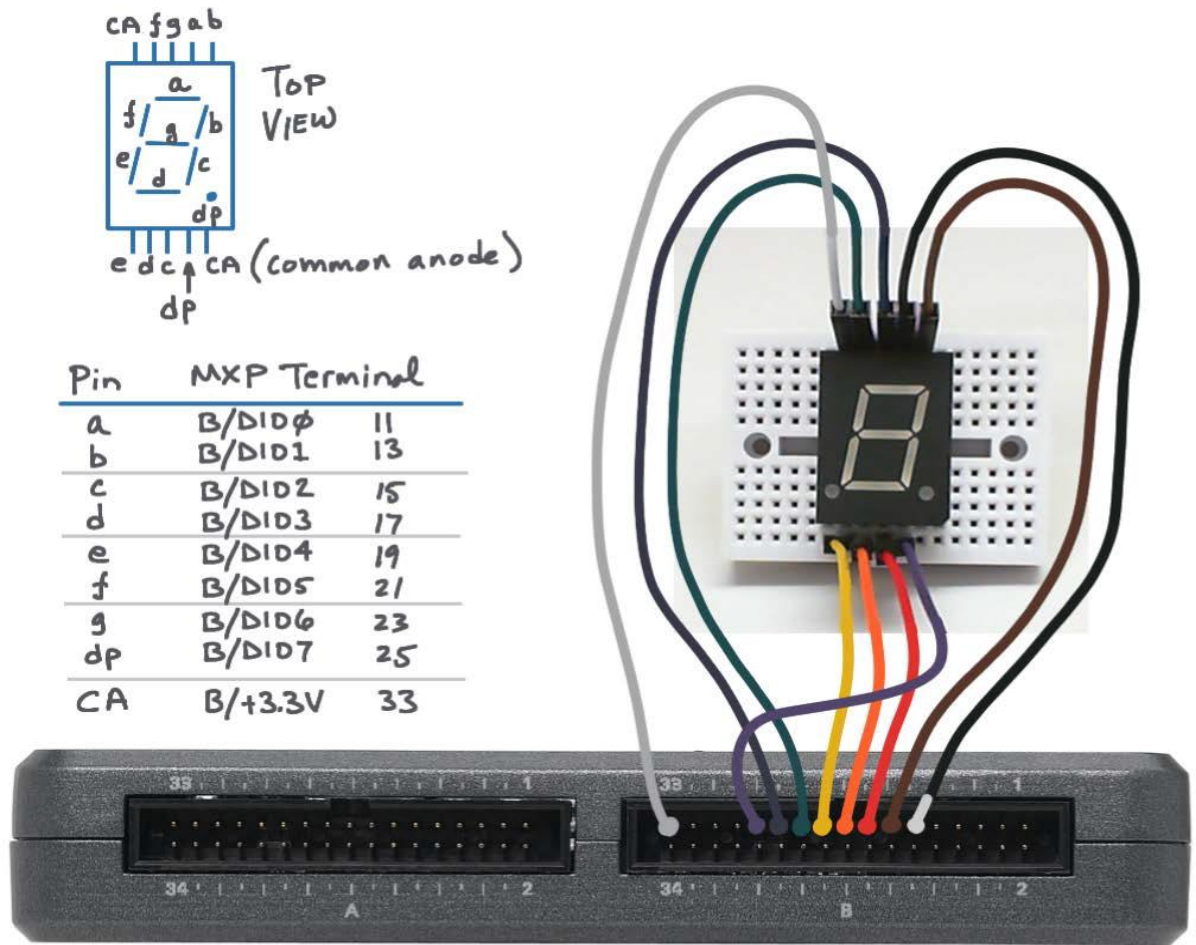
1. Wspólna Anoda (**WA**) → B/+ 3,3V (pin 33)
2. Segment **a** → B/DIO0 (pin 11)
3. Segment **b** → B/DIO1 (pin 13)
4. Segment **c** → B/DIO2 (pin 15)
5. Segment **d** → B/DIO3 (pin 17)
6. Segment **e** → B/DIO4 (pin 19)
7. Segment **f** → B/DIO5 (pin 21)
8. Segment **g** → B/DIO6 (pin 23)
9. Punkt dziesiętny → B/DIO7 (pin 25)

Uruchom pokaz VI:

- **Pobierz:**
<http://www.ni.com/academic/myrio/project-guide-vis.zip>
jeśli tego nie zrobiłeś wcześniej to rozpakuj pobraną zawartość w dogodnej lokalizacji twojego komputera.
- **Otwórz Projekt:** *Seven-Segment LED demo.hproj* zawarty w podkatalogu: *Seven-Segment LED demo*

- Rozwiń przycisk hierarchii (znak plus), dla obiektu myRIO, następnie otwórz podwójnym kliknięciem:

Aktywacja przełącznika na *FrontPanel* powinna spowodować aktywację odpowiadającego realnego



Rysunek 3-3; Układ pokazuje interfejs siedmio-segmentowego wyświetlacza LED, przykład wyprowadzeń, zalecany schemat połączeń na UPM, połączenie do dziewięciu wyjść cyfrowych poprzez złącze B NI MyRIO_MPX

Main.vi.

- **Upewnij się, że:** NI MyRIO jest podłączony do komputera.
- **Uruchom VI:** klikając przycisk: *Run* na pasku narzędzi lub naciskając kombinację klawiszy: <Ctrl + R>.
- **Spodziewaj się okna:** *Deployment Process (Proces wdrażania)* w nim przed startem *VI*, zobaczysz, w jaki sposób Projekt kompiluje i instaluje (pliki do pobrania) do *NI MyRIO*.

Uwaga: Możesz chcieć wybrać opcje:
Close on successful completion
 (Zamknij po ukończeniu)
 ta opcja wymusi na *VI* start automatyczny.

Oczekiwane rezultaty: Przełącz osiem przełączników na *FrontPanel*, aby włączyć lub wyłączyć każdy segment wyświetlacza od <a> poprzez <g> oraz <przecinek>. Ponownie pomóż sobie Rysunkiem 3-2, aby przypomnieć standardowy system oznaczania segmentów.

segmentu, potwierdzając świeceniem go.

Kliknij przycisk: *Stop* lub naciśnij klawisz *Esc*, aby zatrzymać *VI* i zresetować *NI MyRIO*; reset powoduje powrót *NI MyRIO* do trybu początkowego, czyli ustawień startowych. Nie muszą być zawsze same zera lub same jedynki

RESET, to powrót do stanu początkowego układu.

Wskazówki dotyczące rozwiązywania problemów:

Nie widzisz oczekiwanych rezultatów?
 Potwierdź prawdziwość poniższych zdarzeń:

- *LED* wskazująca poprawność zasilania *NI MyRIO* świeci jaskrawym światłem,
- Przycisk *Run*, na pasku narzędzi ma kolor czarny, co oznacza, że *VI* jest w *RunMode* - trybie pracy,
- Prawidłowe wykonanie wszystkich połączeń, zaczynając od: B/DIO0 (pin 11), sprawdź bardzo starannie połączenia interfejsu,

- Siedmio-segmentowy wyświetlacz LED, końcówką *WA* (*Wspólna Anoda*) łączy się z zasilaczem złączem B NI myRIO MPX poprzez pin 33/+ 3,3V.

3.2 Teoria interfejsu

Obwód interfejsu: Każdy z siedmiu liniowych segmentów, jak również przecinek dziesiętny, to oddzielna LED, każda z własną anodą i katodą. Zaoszczędzimy liczbę połączeń elektrycznych łącząc wewnątrz wyświetlacza wszystkie osiem anod ze sobą i wyprowadzając z układu tylko jedną końcówkę: *WA* (*Wspólna Anoda*).

Uważnie przestuduj film wideo:

NI myRIO Project Essentials Guide

NI myRIO: *Seven-segment display*

[Seven-segment LED 04:10](#)

- Component details
- Current Sinking Interface
- Current Management

<http://youtu.be/POER0VXvfSw>

Poznasz dalsze szczegóły stosowanych w Projekcie składników. To wideo jest też kontynuacją wykładu o interfejsie *Current Sinking*, przyswoisz sobie pojęcie *Common Anode* - wspólna anoda, zrozumiesz jego znaczenie praktyczne. Dopelnienie wiedzy na temat: *Operating Point* - Punkt Paracy oraz charakterystyk prądowo-napięciowych LED, stosowanych w matrycach wyświetlaczy siedmiosegmentowych. Zrozumiesz, dlaczego przy niskim poziomie napięcia wyjściowego, otrzymujemy aktywny stan i świecenie LED. Wreszcie, dlaczego rezystory ograniczające prąd w poszczególnych obwodach (dla tej matrycy LED) nie są wymagane.

Programowanie LabView:

Uważnie przestuduj film wideo:

NI myRIO Project Essentials Guide

NI myRIO: *"Digital Output" Express VI*

["Digital Output" Express VI](#)

- Control one or more digital outputs with the *Digital Output Express VI*. 02:20

<http://youtu.be/Y8mKdsMAqrU>

przykład budowania VI dla tego Projektu, metody dostępu do wszystkich osiągalnych wyjść cyfrowych NI myRIO z poziomu programu Express VI, w tym do jednego wyjścia, wielu wyjść i wybór złącza na NI myRIO.

Uważnie przestuduj film wideo:

NI myRIO: *Digital output low-level subVIs*

[Digital Output subVIs](#). 04:52

- Control one or more digital outputs with the low-level *Digital Output Express VI*.

<http://youtu.be/WvnlG3ffqY>

dostęp do jednego lub wielu wyjść cyfrowych z niskiego poziomu subVIs, tablic cyfrowych i magistrali.

3.3 Podstawowe modyfikacje

Uważnie przestuduj film wideo:

NI myRIO Project Essentials Guide

NI myRIO: *"Seven-Segment LED demo" LabView Project*

[Seven-Segment LED demo. 02:02](#)

- Walk through the

„Seven-Segment LED demo” LabView Project

http://youtu.be/ejyOo_k9KI0

poznasz przykłady projektowania interfejsów dla siedmio-segmentowych LED, propozycje sterowania testowego i operacyjnego takimi układami. Ciekawa kolejna prezentacja jak programować w LabView.

Uważnie przestuduj film wideo:

LED demo.hproj, a następnie spróbuj zastosować te

modyfikacje w *Main.vi*:

- 1) Zachowaj osiągnięte funkcjonalności układu, ale konwertuj Digital Output Express VI do jego podstawowego kodu, a następnie podłącz array-style bezpośrednio na FrontPanel, Write (zapisz) VI z NI myRIO Advanced (zaawansowane) I/O ! Cyfrowe I/O subpalette. Utwórz sterowanie na FrontPanel pozwalające Użytkownikowi wybierać kanały I/O.

- 2) Wyświetlacz numerycznych wartości całkowitych na *FrontPanel*, koresponduje z obrazem matrycy siedmio segmentowego wyświetlacza. W przypadku tablic Boolean, działanie ich jest pokazane tutaj:

<http://cnx.org/content/m14766/latest/?colltion=col10440>

- 3) Wyświetlanie wartości od 0 do 9 i kreski poziomej dla wartości większych niż 9 daje punkty bonusowe za wyświetlenie na wyświetlaczu szesnastkowych wartości zawierających wielkie litery A do F.
- 4) Utwórz sekwencje wirujące, w których pojedynczy aktywny segment wydaje się poruszać wokół obwodu wyświetlacza. Dodaj regulację szybkości, a także sterowanie odwróceniem kierunku wirowania. Rozważmy jeden taki obrót logiczny podłączonej do stałej tablicy: Rotate 1D Array in the Programming ! Array subpalette.

WSKAZÓWKA: Użyj skrótu klawiaturowego: <Ctrl + Spacja>, szukanie elementu programowania wg. nazwy.

3.4 Pomysły zintegrowania Projektu

Umiesz już stosować LED, możesz pokusić się o zintegrowanie tego Projektu w bardziej złożony system, na przykład:

- NTP Clock (42), Zegar NTP (42)

3.5 Więcej informacji...

Siedmio-segmentowy wyświetlacz LED (niebieski) produkowany przez SparkFun, Potrzebujesz więcej wyświetlanych cyfr? Jest to ten sam (lub podobny) produkt.

<http://www.sparkfun.com/products/9191>

Najprostszy na świecie zestaw fontów zaprojektowany przez *Tnyman Enterprises* to *TrueType* czcionki dla siedmio segmentowych wyświetlaczy, te czcionki używając ich i swojego ulubionego edytora tekstu, szybko przetłumaczysz swoje frazy tekstowe na wzory dla wyświetlacza segmentowego:

http://en.m.wikipedia.org/wiki/Nixie_tube

Nim pojawiły się na rynku wyświetlacze siedmio-segmentowe (technologia ciała stałego) stosowano lampy Nixie (technologia lamp próżniowych); obejrzyj ten film, dowiesz się więcej o lampach *Nixie*:

http://en.m.wikipedia.org/wiki/Nixie_tube

Tutaj możesz jeszcze kupić lampy Nixie, związane z nimi akcesoria, poznać projekty:

<http://neonixie.com/>

NOTATKI: