

Inteligentne wyświetlacze graficzne do systemów embedded

Australijska firma 4D Systems jest producentem rodziny wyświetlaczy graficznych TFT LCD wyposażonych w zintegrowany kontroler, umożliwiającą znaczne uproszczenie procesu tworzenia i wyświetlania obrazu. Zaawansowane funkcje układów sterowników wyświetlaczy pozwalają na radykalne zmniejszenie liczby rozkazów sterujących we własnym oprogramowaniu firmware służących do realizacji popularnych funkcji, takich jak np. wyświetlanie grafiki oraz umożliwiają budowę własnego systemu w oparciu o zawarty w wyświetlaczu procesor i jego zasoby, a także układy peryferyjne.

Zapraszamy do zapoznania się z opisem kilku najpopularniejszych wyświetlaczy tego typu wybranych z szerokiej oferty dostępnych jednostek wytwarzanych przez 4D Systems.

Rodzina produktów modułów inteligentnych wyświetlaczy uLCD

7-calowy wyświetlacz inteligentny uLCD-70DT firmy 4D Systems wyposażono w procesor Diablo 16 zapewniający dużą funkcjonalność i możliwość programowania z wykorzystaniem oprogramowania IDE Workshop 4 (fotografia 1). Zapewnia to duże możliwości kreowania grafiki w krótkim czasie, który trzeba poświęcić na tworzenie kodu. Procesor ten udostępnia aplikacji użytkownika zasoby pamięci Flash (6 banków po 32 kB) i SRAM (32 kB) oraz ma wbudowane porty komunikacyjne, takie jak I²C, SPI, Serial, PWM, Pulse Out oraz Quadrature Input. Są też zwykle linie GPIO oraz 4 linie przetwornika A/C. Razem daje to 16 linii, które można łączyć z wewnętrznymi peryferiami (licznikiem, generatorem PWM).

Moduł wyświetlacza ma wyjście PWM do sterowania głośnikiem i może odtwarzać

pliki WAV zapisane na karcie SD. Zawiera układ detekcji dotyku, gniazdo karty micro-SD, a dostępne układy peryferyjne to m.in. timery i przetwornik A/C. Moduł jest kompatybilny od strony programowej z poprzednikami bazującymi na procesorze Picasso, dzięki czemu przenoszenie oprogramowania nie jest kłopotliwe. 7-calowy wyświetlacz ma rozdzielczość 800×480 pikseli i wyświetla 65 tys. kolorów. Jest zintegrowany z 4-przewodowym panelem rezystancyjnym. Całość ma wymiary 179,9 mm×100 mm×15,5 mm, waży 215 g i jest zasilana pojedynczym napięciem z zakresu 4...5,5 V.

W ramach serii jest również dostępny wyświetlacz 4,3" o rozdzielczości 480×272 pikseli z procesorem Picasso odpowiedzialnym za realizację interfejsu graficznego użytkownika z wykorzystaniem języka 4DGL i bibliotek przygotowanych przez producenta. Podobnie jak opisany wyżej model, ma on gniazdo karty SD, linie GPIO (konfigurowalne jako PWM), piny interfejsów szeregowych oraz timery, wzmacniacz audio i głośnik. Jest dostępny w kilku opcjach: bez panelu dotykowego, z panelem rezystancyj-

Dodatkowe informacje:
MATADOR Industries Sławomir Dzięgielewski
ul. Sikorskiego 9, 14-500 Braniewo
www.ematador.pl, store@ematador.pl
BOK: pon. – pt.: 9:00...16:00, tel. 500 246 349

nym i pojemnościowym. Dla użytkownika jest dostępne 14 kB Flash i 14 kB SRAM. Wyświetlacz ma wymiary 105,5 mm×67,0 mm×14,7 mm i waży 80 g. Jest zasilany napięciem z zakresu 4...5,5 V.

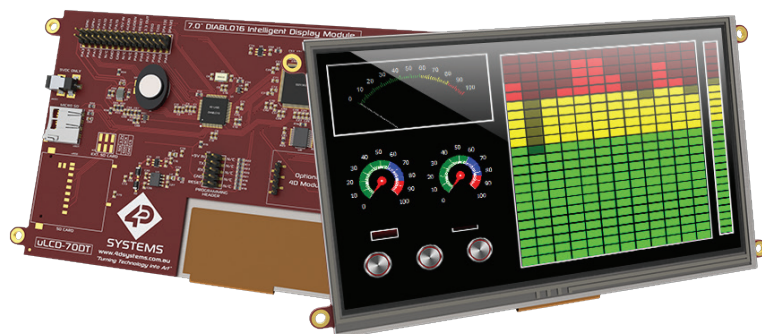
Inteligentny moduł wyświetlacza 3,5" PiCadillo-35T

Moduł LCD TFT PICadillo-35T z funkcjami HMI, matrycą 3,5" o rozdzielczości 320×480 (HVGA) z wbudowanym rezystancyjnym panelem dotykowym, wyposażono w 32-bitowy mikrokontroler PIC32MX795F512L firmy Microchip i zapewnia możliwość łatwego mocowania płyt Arduino chipKIT. Jest to idealna propozycja do budowy systemu sterowania z graficznym GUI. Moduł jest kompatybilny z UECIDE, MPIDE i MPLAB X Programming IDE, dzięki czemu PICadillo-35T to wygodne rozwiązanie modułu wyświetlacza LCD TFT bazującego na oprogramowaniu *open source*.

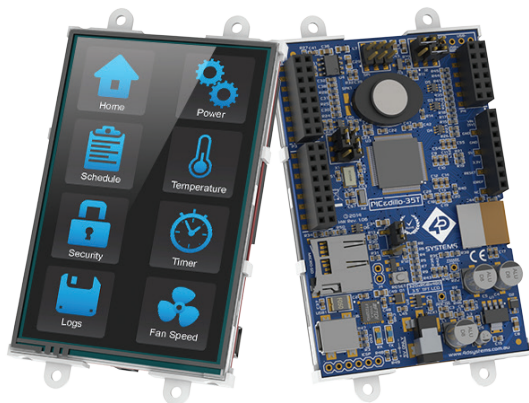
PIC32MX795F512L to wydajna 32-bitowa jednostka z 512 kB Flash i 128 kB SRAM, taktowana zegarem 80 MHz, o mocy obliczeniowej 105 DMIPS. Ponadto, w module znajduje się port graficzny PMP, który jest używany do przyłączenia na płycie wyświetlacza 3,5". Natomiast sam PIC32 znajduje się na płycie chipKIT Max32.

Picadillo-35T został zaprojektowany w taki sposób, aby można było go programować go za pomocą UECIDE IDE, który jest oparty na Arduino IDE, jednak z różnymi udoskonaleniami i usprawnieniami. Może być również programowany przy zastosowaniu MPIDE lub nawet Microchip MPLAB X. Korzystając z UECIDE lub MPIDE, moduł wyświetlacza LCD PICadillo-35T może być zasadniczo traktowany tak, jakby był chipKIT MAX32 i programowany za pomocą znanego języka programowania Arduino / chipKIT.

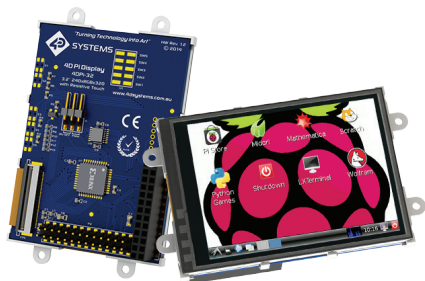
UECIDE może być użyty do programowania płyt Arduino i chipKIT, i jest kompatybilny z wieloma istniejącymi bibliotekami



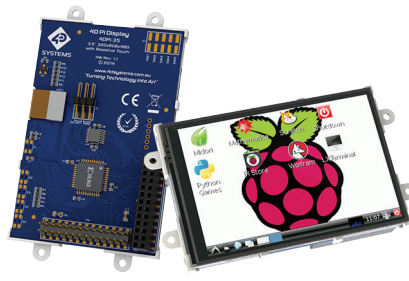
Fotografia 1. Moduł wyświetlacza inteligentnego 7" uLCD-70DT



Fotografia 2. Moduł LCD TFT PICadillo-35T z funkcjami HMI i matrycą 3,5”



Fotografia 3. Moduł wyświetlacza 4DPi-32 (3,2”) dla Raspberry Pi



Fotografia 4. Moduł wyświetlacza 4DPi-35 (3,5”) dla Raspberry Pi

Arduino i chipKIT umożliwiając łatwą migrację z istniejących platform.

Picadillo-35T ma konwerter FTDI USB to TTL do programowania i zasilania wyświetlacza, wraz z dostępem do ICSP za pomocą PICKIT3. Zawiera również na płycie gniazdo microSD, wzmacniacz, głośnik i złącza w popularnym układzie chipKIT Uno32.

Wyświetlacz LCD FT800 – 4DFT843 4,3”

Moduł wyświetlacza 4DLCD-FT843 firmy 4D Systems ma zintegrowany dotykowy panel rezystancyjny, wyjście audio z 64-głosowym syntezatorem polifonicznym i wydają jedyną jednostkę wideo FTDI FT800. Można go bezpośrednio dołączyć do hosta za pomocą interfejsu SPI, zyskując w prosty sposób dużą funkcjonalność. Procesor graficzny FT800, odpowiadający za tworzenie sygnału wideo, odciąża hosta od wykonywania skomplikowanych operacji i daje dostęp do wielu funkcji graficznych. FDTI dostarcza też biblioteki procedur i programy demonstracyjne ułatwiające rozpoczęcie pracy.

Zastosowany wyświetlacz TFT ma przekątną 4,3” przy rozdzielczości 480×272 pikseli i może wyświetlać 262 tys. kolorów. Jest wyposażony w 4-przewodowy, dotykowy panel rezystancyjny. Z hostem łączy się go za pomocą typowej taśmy elastycznej, co upraszcza montaż. Jest zasilany napięciem 3,3 V i ma wymiary 105,5 mm×67,2 mm×4,2 mm.

Wyświetlacze LCD TFT dla Raspberry Pi

Moduł wyświetlacza 4DPi-32 z matrycą LCD 3,2” i rozdzielczości 320×240 pikseli jest podstawowym wyświetlaczem dla Raspberry Pi w ofercie firmy 4D Systems. Może współpracować z Raspberry Pi A, B oraz B+ pracującymi pod kontrolą systemu Raspian. Ma wymiary 57,2 mm×92,2 mm×21 mm przy powierzchni wyświetlania mierzącej 48,6 mm×64,8 mm. Przyłącza się go bezpośrednio do wyjść na płycie i jest na nim wyświetlany obraz, który z reguły jest wysyłany do monitora zewnętrznego za pomocą HDMI. Moduł ma zintegrowany rezystancyj-

ny panel dotykowy, dzięki czemu 4DPi-32 pozwala na pracę z Raspberry Pi bez używania myszki. Jest zasilany bezpośrednio z płytki Raspberry Pi i ma „breakout header (P2)”, dzięki czemu jest możliwe korzystanie ze wszystkich wyprowadzeń GPIO Raspberry Pi, nawet kiedy moduł jest odłączony.

Komunikacja pomiędzy wyświetlaczem 4DPi-32 a Raspberry Pi odbywa się za pośrednictwem interfejsu SPI o częstotliwości taktowania 48 MHz. Wykorzystuje ona wbudowany procesor dla bezpośredniej interpretacji poleceń oraz kompresji danych przesyłanych przez SPI, dysponując również włączonym DMA.

Podobny do opisywanego, ale nieco większy i mający większą rozdzielczość jest 3,5-calowy moduł LCD TFT 4DPi-35. Ma on rozdzielczość 480×320 pikseli (QVGA) i może wyświetlać obraz w 64 tys. kolorów. Ma wymiary 56,6 mm×97,6 mm×20,8 mm przy powierzchni wyświetlania wynoszącej 49 mm×73,4 mm. Pozostałe cechy użytkowe są bardzo zbliżone.

Opisywane modele wyświetlaczy różnią się także osiąganym liczbą klatek, które mogą być wyświetlone w czasie 1 sekundy – 4DPi-35 pracuje z typową prędkością 17 FPS, a 4DPi-32 z prędkością 25 FPS. Większe szybkości są osiągalne, jeśli obraz może być kompresowany przez jądro.

Oba wyświetlacze są wyposażone w podświetlenie, którym można sterować za pomocą PWM, a wyboru dokonuje się poprzez ustawienie zworki na płycie. Producent pomyślał również o odpowiedniej konstrukcji mechanicznej – wyświetlacze są wyposażone w cztery blaszki montażowe z otworami o średnicy 2,6 mm, umieszczone w rogach. Dzięki temu można je montować bezpośrednio na płytce RPi, co tworzy rodzaj tabletu lub miniaturowego peceta, z pełnym interfejsem użytkownika.

Wyświetlacze LCD TFT dla BeagleBone Black

4DCAPE-43T to jeden z modułowych wyświetlaczy 4,3” HMI z rezystancyjnym panelem dotykowym, dla platformy Beagle Bone Black. Dostępny jest w dwóch wersjach (4DCAPE-43T) z panelem dotykowym oraz bez w konwencjonalnej wersji (4DCAPE-43). Oba moduły mają matrycę 4,3” TFT LCD o rozdzielczości 480×272 i zaimplementowane siedem przycisków. Platformę Beagle Bone Black podłącza się bezpośrednio do tylnej strony modułu 4DCAPE-43/T, zapewniając tym samym zasilanie i komunikację wyświetlacza. Cztery otwory pozwalają na łatwy i swobodny montaż wyświetlacza do obudowy. Moduł 4DCAPE-43/T jest podstawowym wyświetlaczem dla platformy BBB, stąd nie wymaga on edytora graficznego 4D Workshop IDE.



Fotografia 5. Wyświetlacz 4DCAPE-43T (4,3”) dla BeagleBone Black