

Moduł + płyta bazowa = optymalny wybór

Nadeszły czasy, w których budowa niemal dowolnego urządzenia elektronicznego wymaga zastosowania wydajnego mikroprocesora i niemałej ilości pamięci operacyjnej. Samodzielna aplikacja tych podzespołów jest jednak skomplikowana i kosztowna, a gotowe płyty główne i komputery jedno płytkowe rzadko naprawdę dobrze pasują do specyficznych aplikacji – choćby pod względem dostępności i rozmieszczenia wyprowadzeń. Dlatego coraz bardziej popularne staje się korzystanie z modułów procesorowych, do których łatwo można samemu zaprojektować płytę bazową lub skorzystać z gotowych platform. Postępowanie to pozwala optymalnie dobrać moc procesora, ilość pamięci oraz zestaw wyprowadzeń do konkretnych potrzeb i szybko wprowadzić produkt do sprzedaży.

Na rynku funkcjonuje wiele różnych standardów modułów procesorowych, określanymi mianem COM (Computer-On-Module) lub SOM (System-On-Module). Niektóre z nich korzystają ze złącza krawędziowego SO-DIMM, takiego jak w przypadku niskoprofilowych pamięci RAM. Użycie tego typu złącza jest dosyć dobrym wyborem, gdyż pozwala skorzystać z popularnego, a więc i niedrogiego gniazda. Trzeba jednak zaznaczyć, że nie wszystkie moduły ze złączem SO-DIMM są ze sobą kompatybilne pod względem wyprowadzonych sygnałów. Istnieją różne mniej lub bardziej popularne standardy i praktyki poszczególnych firm, które określają rozkład linii na złączu SO-DIMM.

Moduły TX

Jednym z takich standardów jest TX. Określa on nie tylko rozkład wyprowadzeń (rysunek 1), ale też – poniekąd przez konieczność obsługi zdefiniowanych wejść i wyjść – zestaw rodzajów komponentów, jakie muszą się znaleźć na module. Moduły TX mają też znormalizowane wymiary: 68 mm×26 mm lub 68 mm×31 mm. Format TX opracowano z myślą o różnorodnych aplikacjach wbudowanych, w związku z czym moduły zawierają przede wszystkim procesor, pamięć operacyjną, układ graficzny, interfejsy sieciowe i komunikacyjne, takie jak USB. Wszystkie sygnały pomiędzy modulem a płytą

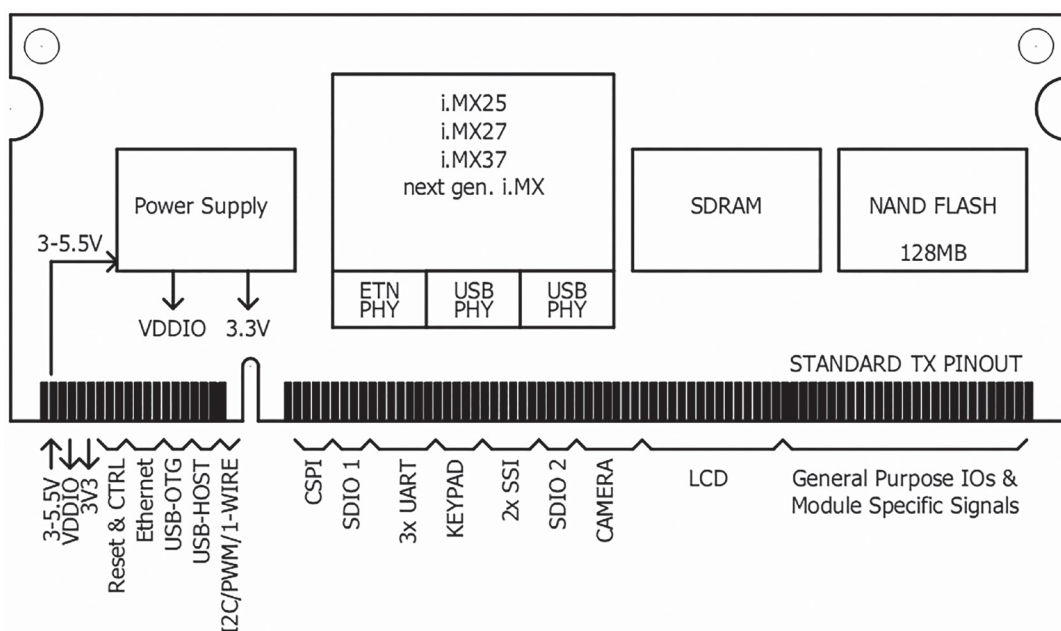
Dodatkowe informacje

GLYN Poland

ul. Krupnicza 13, 50-075 Wrocław
tel.: 71 782 87 58, faks 71 782 87 59
e-mail: sales@glyn.pl, www.glyn.pl

bazową przenoszone są przez przemysłowej klasy gniazdo SO-DIMM, co zapewnia pewność połączenia nawet w przypadku występowania wibracji i wstrząsów.

Wykorzystanie dostępnych linii sygnałowych i interfejsów leży po stronie twórców płyt bazowych – wybór interesujących ich wejść i wyjść, które zostaną wyprowadzone na zewnętrzne złącza lub połączone z wlutowanymi peryferiami zależy od aplikacji. Dzięki temu można zminimalizować koszt projektu i zrezygnować z obsługi niepotrzebnych wyprowadzeń. Co więcej, dostępność wielu różnych wersji modułów TX sprawia, że urządzenia tworzone w oparciu o te podzespoły są bardzo skalowalne. Wystarczy wymienić moduł procesorowy, by np. zastąpić 1-rdzeniowy procesor taktowany zegarem 0,5 GHz, modelem z czterema 1-gigahercowymi rdzeniami. W efekcie, twórca projektu może bez żadnego dodatkowego wysiłku wprowadzić na rynek ten sam produkt w odmianach o różnej wydajności.



Rysunek 1. Rozmieszczenie wyprowadzeń w modułach w formacie TX



Fotografia 2. Moduł Ka-Ro TX6UL

Moduły firmy Ka-Ro

Duży wybór modułów TX można znaleźć w firmie Ka-Ro, która jest twórcą standardu TX i od 6 lat projektuje kolejne modele (rysunek 2). Na przestrzeni lat wprowadzono wiele serii modułów, dla których przygotowano sterowniki do różnych systemów operacyjnych. Aktualnie do nowych projektów polecane są przede wszystkim moduły serii TX6, które mają sterowniki do systemów Windows Embedded Compact 7 i Embedded Compact 2013 oraz Linux. Stasze modele (TX28, TX48 i TX53 wspierają Windows EC7) wciąż są oferowane i pozwalają na realizację aplikacji wymagających mniejszej mocy obliczeniowej.

Tabela 1. Dostępne moduły Ka-Ro serii TX6

Rodzina	TX6S		TX6U			TX6Q	
Model	TX6S-8034	TX6S-8035	TX6U-8030	TX6U-8130	TX6U-8033	TX6Q-1030	TX6Q-1020
Procesor	i.MX6S7	i.MX6S7	i.MX6U7	i.MX6U7	i.MX6U7	i.MX6Q5	i.MX6Q5
Maksymalny zegar	800 MHz	800 MHz	2×800 MHz	2×800 MHz	2×800 MHz	4×1 GHz	4×1 GHz
Rdzenie	Cortex-A9		2×Cortex-A9			4×Cortex-A9	
Pamięć RAM	256 MB	512 MB	1 GB	1 GB	1 GB	1 GB	1 GB
Typ pamięci RAM	DDR3						
Szerokość magistrali pamięci	16 bitów	32 bitów	64 bitów	64 bitów	64 bitów	64 bitów	64 bitów
Pamięć NAND Flash	128 MB	4 GB eMMC	128 MB	128 MB	4 GB eMMC	128 MB	8 GB eMMC
Układ zasilania	RN5T567	RN5T567	RN5T567	RN5T567	RN5T567	RN5T567	RN5T618
Układ zegarowy RTC	i.MX6	i.MX6	DS1339	i.MX6	DS1339	DS1339	i.MX6
Wymiary	68 mm x 31 mm						
Napięcie zasilania	3,3 V						
Zakres temperatury pracy	-40...85 °C	-25...85 °C	-40...85 °C	-40...85 °C	-25...85 °C	-20...70 °C	-20...70 °C
Pobór mocy	1,4 W	1,4 W	1,9 W	2,5 W	1,9 W	2,5 W	2,1 W
Przeznaczenie	przemysłowe	przemysłowe	przemysłowe	przemysłowe	przemysłowe	konsumenckie	konsumenckie
Maksymalna rekomendowana rozdzielczość podłączonego wyświetlacza	UXGA (1600×1200)		WUXGA (1920×1200)			4XGA (2048×1536)	
Sprzętowa akceleracja wideo	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Sprzętowe wsparcie grafiki 2D/3D	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Interfejsy komunikacyjne							
10/100 Ethernet	1	1	1	1	1	1	1
IEEE 1588	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Porty USB 2.0	2	2	2	2	2	2	2
CAN	2	2	2	2	2	2	2
Interfejsy UART	5	5	5	5	5	5	5
I ² C/SPI	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Interfejs kart SD	2	2	2	2	2	2	2
Interfejs klawiatury	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Szeregowe porty audio	2	2	2	2	2	2	2
PWM	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Interfejs pamięci zewnętrznej	16 bitowy	16 bitowy	16 bitowy	16 bitowy	16 bitowy	16 bitowy	16 bitowy
Interfejs wyświetlacza	TTL	TTL	TTL	LVDS	TTL	TTL	TTL
Dodatkowe interfejsy	PCIe	PCIe	PCIe	PCIe	PCIe	PCIe	PCIe
Obsługiwane systemy operacyjne	Linux (kernel 3.16)/Windows Embedded Compact 7/ewentualnie Android						

Moduły Ka-Ro produkowane są w Niemczech w oparciu o procesory firm Freescale (obecnie NXP), Texas Instruments i Marvell. Najnowsza seria TX6 jest podzielona na trzy kategorie, różniące się liczbą zastosowanych rdzeni:

- TX6S obejmuje procesory jednorzeniowe,
- TX6DL – dwurdzeniowe,
- TX6Q – czterordzeniowe.

Wszystkie jednostki centralne serii TX6 to układy Freescale i.MX6 z rdzeniami Cortex-A9. Poszczególne modele różnią się przede wszystkim taktowaniem (800 MHz lub 1 GHz), ilością pamięci DDR3 RAM (256, 512 lub 1024 MB), szerokością szyny danych (16, 32 lub 64 bity) i pojemnością oraz formą pamięci Flash (128 MB, 4 GB eMMC lub 8 GB eMMC).

Moduły TX wymagają zasilania 3,3 V i w zależności od wykonania, mogą pracować w różnych warunkach temperaturowych – nawet w zakresie od -40 do +85°C. Maksymalna moc pobierana przez moduły serii TX6 wynosi, w zależności od wersji, od 1,4 W do 2,5 W. Moduły starszych serii są także w wersjach o poborze mocy nieprzekraczającym 0,7 W. Warto też zwrócić uwagę na duże możliwości graficzne układów – wspierają one nawet rozdzielczość 2048×1536 pikseli. Szczegółowe parametry modułów serii TX6 zostały zebrane w tabeli 1.

Płyty bazowe

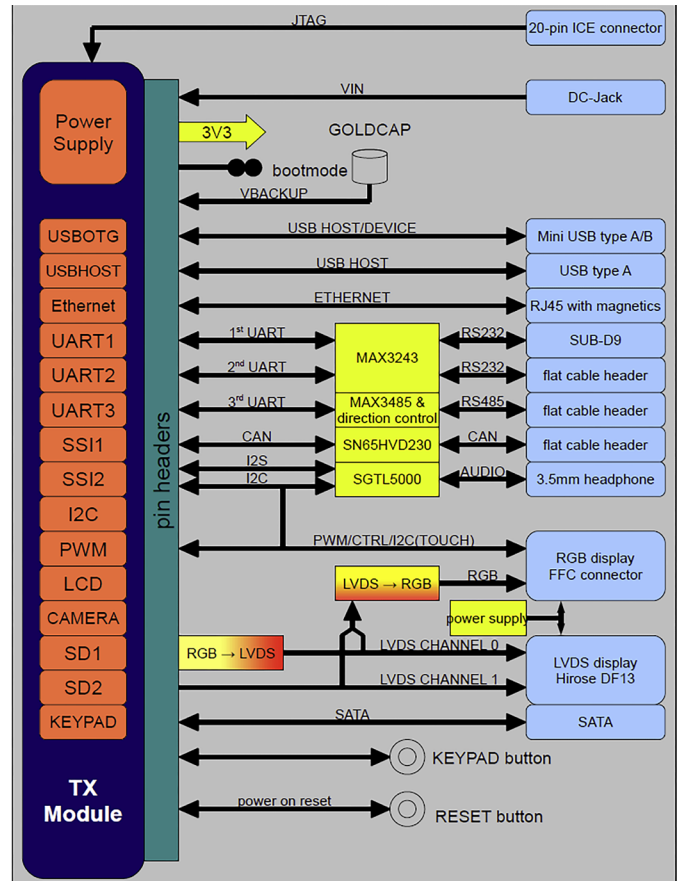
Wszystkie moduły Ka-Ro w formacie TX pasują do zestawów startowych Ka-Ro oraz do zestawu opracowanego we współpracy z firmą Glyn. Ten ostatni został przygotowany z myślą o aplikacjach multimedialnych, a więc wyposażonych w wyświetlacz LCD z ekranem dotykowym.

Pokazana na fotografii 2 płyta bazowa TX Mainboard 7 ma wymiary 100 mm×148 mm i wymaga zasilania napięciem 5 V. Ma wyprowadzone porty: ethernetowy, USB, CAN, gniazdo kart SD, szeregowy RS-485 i RS-232, audio, SATA, podwójne LVDS i RGB wideo. Ponadto, ułatwia debugowanie z użyciem interfejsu JTAG i padów do testowania przebiegów sygnałów. Ważne jest również, że producent udostępnia pełny schemat elektryczny płytki, co ułatwia rozwijanie projektów; wspiera też proces tworzenia oprogramowania. Schemat blokowy TX Mainboard 7 (TXMB7) został przedstawiony na rysunku 3.

Płytkę pozwala na bardzo wygodne podłączenie oferowanych przez Glyn wyświetlaczy o wymiarach od 3,5” do 7”, a do tego jej rozstaw otworów montażowych umożliwia przykręcenie PCB do wielu wyświetlaczy o przekątnej 5,7”. W razie potrzeby można podłączyć też nawet dwa dowolne inne, znacznie większe wyświetlacze.

Podsumowanie

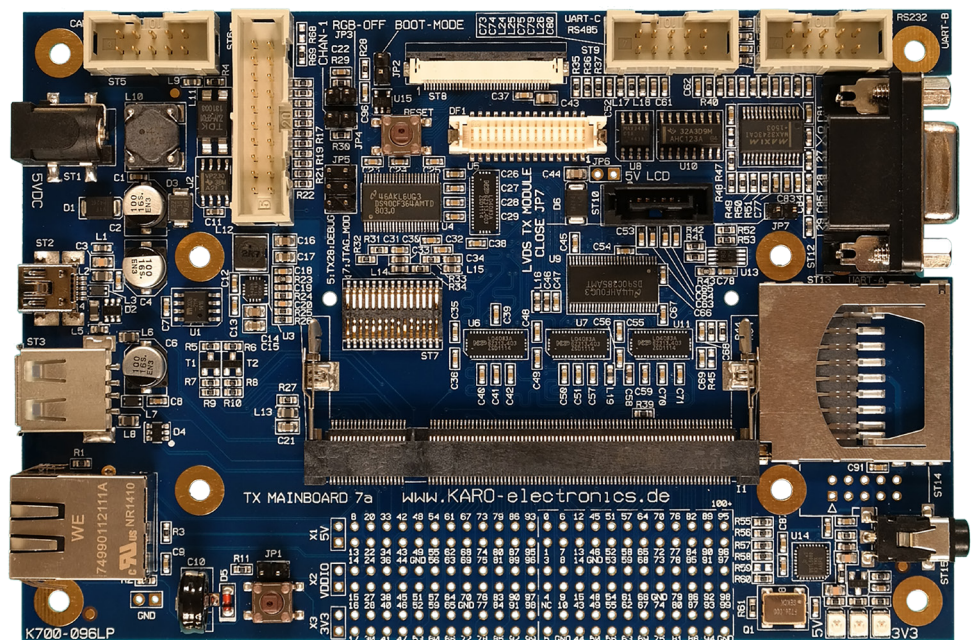
Moduły TX są wciąż rozwijane przez firmę Ka-Ro, przy czym na rynku można znaleźć także jej naśladowców, co pozytywnie świadczy o jakości formatu. Stosowane przez Ka-Ro komponenty dobierane są tak, by móc zapewnić 10-15-letnią dostępność części zamiennych. Na pochwałę zasługuje szczegółowość dokumentacji i porady w niej zawarte, jakie producent udostępnia inżynierom, wskazując m.in. rodzaje i producentów złączy i innych komponentów pasujących do modułów TX, wraz z informacjami odnośnie wytrzymałości i obszarów zastosowań danych podzespołów. Pomocne jest też bezpłatnie udostępniane oprogramowanie.



Rysunek 3. Schemat blokowy płyty bazowej TX Mainboard 7

Ka-Ro to dobry przykład tego, że ciekawe moduły COM można produkować w Europie, bez konieczności znacznego podnoszenia ich ceny. Stanowią dobrą alternatywę dla produktów dalekowschodnich, a kooperacja z Glynem tym bardziej ułatwia dostęp do pomocy technicznej i kompatybilnych peryferiów: płyt bazowych, zestawów startowych i przede wszystkim wyświetlaczy. Łącznie elementy te pozwalają na szybkie budowanie nowoczesnych aplikacji, zarówno przemysłowych, jak i konsumenckich, zapewniając przy tym ich długotrwałą niezawodność.

Marcin Karbowniczek, EP



Fotografia 4. Płytki bazowa TX Mainboard 7