

Projektowanie aplikacji z zastosowaniem procesorów Intel o architekturze wielordzeniowej i zaawansowanych platform sprzętowych firmy Intel

Elektronika jest traktowana po części jako nauka, po części jako sztuka.

Cechą szczególną projektantów systemów zintegrowanych (embedded) jest kreatywność, czyli umiejętność stosowania sztuki elektroniki do rozwiązywania problemów technicznych. W miarę jak systemy elektroniczne stają się coraz bardziej złożone, projektant systemów zintegrowanych często staje w obliczu problemu: musi poświęcać wiele czasu na definiowanie elementów systemu, które nie wnoszą żadnych wyjątkowych cech do projektu.

Podstawową sprawą dla umożliwienia konstruktorowi skoncentrowania się na znalezieniu innowacyjnego rozwiązania, jest dostarczenie mu kompletnego zestawu narzędzi, które pozwolą szybko i niezawodnie zaprojektować szkielet systemu. Ta innowacyjność pozwala zwiększyć wartość proponowanego rozwiązania, ponieważ stwarza szanse uzyskania rynkowej przewagi nad konkurencją.

Samo podejście na poziomie platformy sprzętowej nie stanowi wszakże głównej korzyści dla konstruktora. Fakt, że Intel koncentruje się na optymalizacji wydajności całego systemu, a nie tylko na szybkości CPU, pozwala utworzyć bardzo efektywne i elastyczne platformy, stanowiące fundament całego projektu.

Firma Intel może się pochwalić długą historią dostarczania rozwiązań dla systemów zintegrowanych.

Platforma oparta na procesorze **Intel® Core™ Duo i chipsecie Mobile Intel® 945GM Express** stanowi nowatorskie podejście do projektowania na poziomie sprzętu – tworzy solidne, ale zarazem elastyczne podstawy, na których można opracować wiele rozmaitych aplikacji. Projektując system na bazie tej platformy, konstruktor ma do dyspozycji wiele urządzeń systemowych, takich jak: zintegrowaną grafikę, zintegrowany interfejs LAN oraz wiele portów I/O i interfejsów, na których można zbudować aplikację użytkownika. Łącząc te cechy ze zintegrowanymi technologiami zaawansowanej platformy **Intel® Advanced Platform Technologies** w jedną wspólną platformę, platforma oparta na procesorze **Intel Core Duo i chipsecie Mobile Intel 945GM Express** stanowi bardzo uniwersalną podstawę dla dowolnych projektów.

Projektowanie na bazie platformy sprzętowej wymaga, z punktu widzenia konstruktora, całkowitej zmiany sposobu myślenia. O ile wcześniej projekty były tworzone z wielu elementów połączonych tak, aby spełnić specyfikację produktu, to strategia platformy zapewnia projektantowi możliwość zastosowania wspólnego jądra w całej rodzinie produktów. Zastosowanie „standardowych” podstawowych części składowych do zbudowania podstawy dla rodziny produktów, rodzi jednak kilka ważnych pytań technicznych:

Czy charakterystyki platformy są skalowalne?

Jaki jest czas życia platformy?

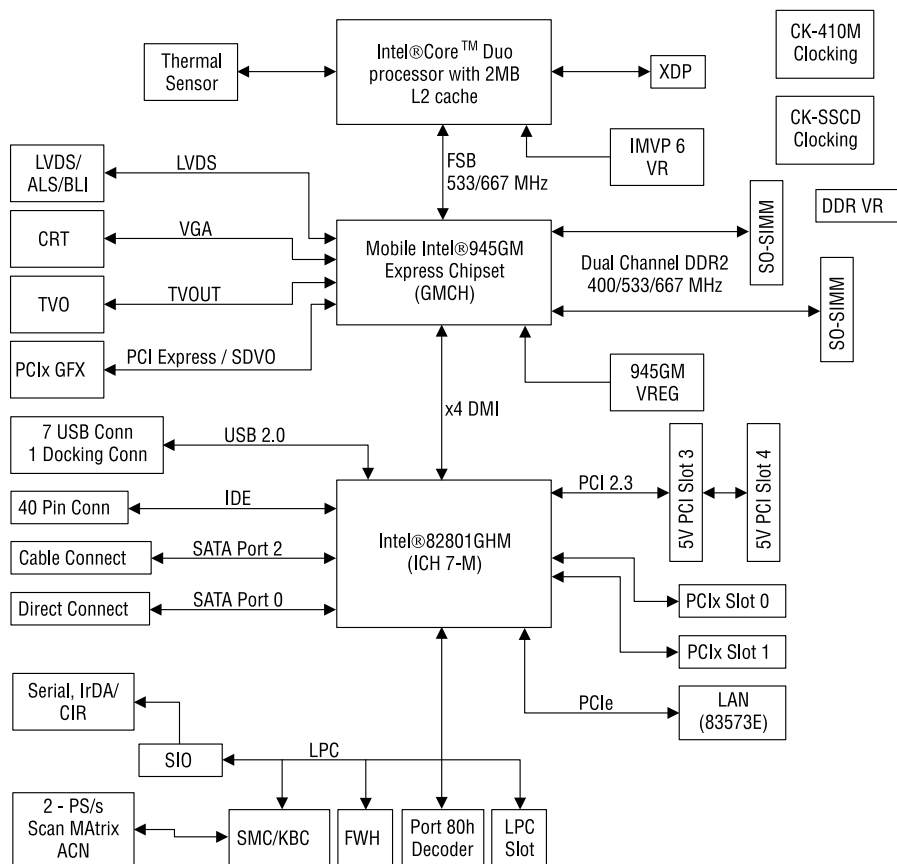
Jak elastyczne są interfejsy platformy?

Czy jest znany plan rozwoju architektury platformy dla przyszłych generacji?

Podejście Intela do dostarczania rozwiązań na bazie platform jest oparte na koncepcji bloków składowych, które są skalowalne i elastyczne, a każdy element ma zdefiniowany cykl życia i jest objęty jasnym planem rozwojowym na przyszłość.

Platforma, jako szkielet systemu, musi zapewniać projektantowi

Dodatkowe informacje o architekturze Intel Core są dostępne pod adresem:
<http://www.intel.com/technology/architecture/coremicro/>



Rys. 1. Platforma referencyjna na bazie procesora Intel® Core™ Duo i chipsetu Mobile Intel® 945GM Express

pewne dodatkowe wartości, poza samą wygodą. Także dostawca platformy musi zagwarantować użytkownikom dodatkowe technologie, uzupełniające elementy platformy tak, aby charakterystyka dostarczonego systemu przewyższała zalety jego elementów składowych. Intel jako dostawca platform skupił swój główny wysiłek na opracowaniu dodatkowych technologii aktywujących. Platforma na bazie procesora

Intel Core Duo chipsetu Mobile Intel 945GM Express jest dobrym przykładem tego, w jaki sposób proste elementy składowe sprzężone z dodatkowymi technologiami aktywującymi dają efekt większy niż wynikałoby z sumy cech indywidualnych składników. Wprowadzenie tych technologii podzielono na dwa obszary:

- wydajność obliczeniową,
- moduły akceleracyjne.

Wydajność obliczeniowa

W dziedzinie systemów zintegrowanych właściwości obliczeniowe dotyczą kilku obszarów – stosunku wydajności na jednostkę pobieranej mocy oraz szybkości reakcji. Mikroarchitektura Intel® Core™ stanowi najnowszy etap rozwoju architektury P6 używanej w pierwszych procesorach Intel® Pentium® M. Mikroarchitektura Intel® Core™ łączy w sobie cechy niskiego poboru

Informacje o nowych technologiach firmy Intels są dostępne pod adresem: <http://www.intel.com/platforms/technologies.htm>



AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR



www.keil.com



www.cmx.com



www.phytec.com



www.nohau.com



www.jtag.com



www.elnec.com



www.bpmicro.com



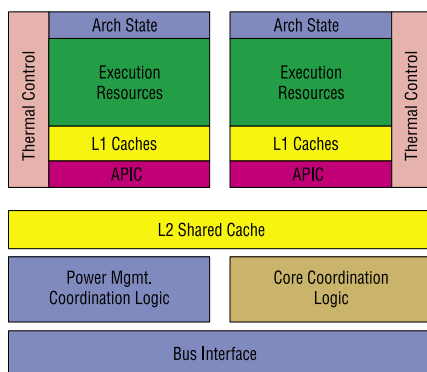
www.vtekusa.com

Dodatkowe informacje na temat technologii wirtualizacji są dostępne pod adresem:
<http://www.intel.com/technology/computing/vptech/index.htm>

mocy mikroarchitektury P6 takie, jak krótsze potoki, z właściwościami mikroarchitektury Intel Netburst® takimi, jak zaawansowane dynamiczne wykonywanie zadań, *a very deep, out-of-order speculative execution engine* (praca w „wolnym” czasie, przewidywanie „drogi” wykonania programu) w celu uzyskania bardzo wydajnej mikroarchitektury ulokowanej na pograniczu mikroarchitektur P6 i Intel Netburst. Podążanie w kierunku mikroarchitektury Intel Core jest uzupełnione przez właściwości *Core Multi Processing* (CMP – przetwarzania wielordzeniowego). CMP polega na zastosowaniu w jednej strukturze półprzewodnikowej kilku niezależnych rdzeni; każdy jest wyposażony we własne pamięci *cache* (L1) dla kodu i danych, lokalny kontroler przerw APIC i układ zarządzający wydzieleniem ciepła. Wspólne dla wszystkich rdzeni są pamięci *cache* L2, układ zarządzania zasilaniem i magistrale interfejsów.

Procesorem wielordzeniowym pierwszej generacji jest procesor Intel Core Duo, opracowany na potrzeby rynku zastosowań zintegrowanych w ramach platformy opartej na chipsecie Mobile Intel 945GM Express.

Mikroarchitektura Intel Core jest zoptymalizowana pod kątem zastosowania wielu rdzeni, rozszerza współczesną architekturę procesorów Intel Pentium M opartych na P6 i uzupełnia ją o najlepsze cechy architektury Intel Netburst®.



Rys. 2. Schemat blokowy układu dwurdzeniowego Dual Core

Tab. 1. Właściwości procesora Intel® Core™ Duo

Cecha	Opis
Podwójny rdzeń (Dual Core)	Dwa oddzielne rdzenie wykonawcze pozwalają na niezależne wykonywanie kodu aplikacji lub zbioru aplikacji.
Pamięć cache L2	współdzielona pamięć cache L2 o pojemności 2 MB wykorzystująca Intel® Advanced Smart Cache, tj. pamięć cache zoptymalizowana dla systemu wielordzeniowego, dzięki czemu rdzenie wykonawcze korzystają z zasobów cache w najlepszy możliwy sposób.
Instrukcje SSE3 (Streaming SIMD Extensions 3)	Udoskonalony zestaw instrukcji SIMD (Single Instruction, Multiple Data) zapewnia lepsze wykonywanie funkcji DSP i 3D. Uaktywniają poziomą pracę w rejestrach.
Cyfrowy czujnik termiczny wbudowany w strukturę półprzewodnikową	Cyfrowy czujnik termiczny DTS (Digital Thermal Sensor), niezależny dla każdego rdzenia, pozwala każdemu procesorowi monitorować temperaturę struktury.
Niski pobór mocy	Całkowita moc rozpraszana w pojedynczym rdzeniu z pamięcią L2 1 MB wynosi ok. 5 W.

Architektura ta pozwala uzyskać dużą wydajność procesorów i ich dużą sprawność energetyczną, co stanowi dla konstruktorów skalowalne rozwiązanie zapewniające spełnienie wymagań projektowych w szerokim zakresie zastosowań.

Moduły akceleracyjne

Udoskonalenie architektury niekoniecznie poprawia charakterystykę wydajnościową całego systemu zintegrowanego. Integralną częścią dążenia firmy Intel do bycia firmą dostarczającą platformy było dostarczanie konstruktorom systemów kompletnych rozwiązań. Kluczowym tego elementem jest wprowadzenie przez Intel technologii zaawansowanej platformy (*Intel Advanced Platform Technologies*). Aktualnie jest dostępnych sześć technologii służących do wzbogacenia charakterystyk całkowitego systemu. Gdy są elementami platformy, technologie te są rozproszone na części składowe platformy:

- Core Multi Processing
- Intel® Active Management Technology
- Intel® Extended Memory 64 Technology
- Intel® I/O Acceleration Technology
- Intel® Virtualization Technology
- Lagrande Technology

Te technologie są stosowane wybiórczo w elementach Intel® Architecture stosownie do docelowego przeznaczenia. W zastosowaniach do systemów zintegrowanych niektóre z nich nie mają bezpośredniego znaczenia. Tutaj skoncentrujemy się na tych technologiach, które mają bezpośrednie zalety dla konstruktora systemów zintegrowanych.

Core Multi Processing (CMP)

Jest to technologia związana z zastosowaniem procesorów wielordzeniowych. Pierwszym krokiem do przetwarzania wielowątkowego była technologia współbieżnej wielowątkowości (*Hyper-Threading Technology* – HT Technology) będąca częścią architektury Intel Netburst. Jej wprowadzenie pozwala pojedynczemu procesorowi przetwarzać do 2 wątków w tym samym czasie. Odbywa się to dzięki dzieleniu zasobów w celu maksymalnego wykorzystania wykonania pojedynczego potoku. W CMP jest to osiągnięte poprzez zastosowanie wielu rdzeni wykonawczych na tej samej strukturze. Rdzenie te dzielą między sobą zasoby systemowe i interfejsy PSB. CMP pozwala zachować prawo Moore’a dzięki rozbudowywaniu zasobów procesora. Procesory wielordzeniowe są w zastosowaniach zintegrowanych nowymi narzędziami, które powodują konieczność stosowania rdzeni wykonawczych do tworzenia oprogramowania dzielonego na partycje. W zintegrowanych systemach sterujących można z pożytkiem wykorzystać CMP, rozdzielając różne fragmenty algorytmu sterowania na poszczególne rdzenie.

Intel® Virtualization Technology

Wirtualizacja (*virtualisation*) nie jest technologią nową. Tradycyjnie była stosowana na poziomie warstwy programowej, pomiędzy systemem operacyjnym i sprzętem, w celu zarządzania wieloma maszynami wirtualnymi. Intel wprowadzając

Dodatkowe informacje na temat technologii Extended Memory 64 są dostępne pod adresem:
<http://www.intel.com/technology/64bitextensions/>

do procesorów wirtualizację, dostarcza producentom oprogramowania VMM akceleratory sprzętowe, które pozwalają na uaktywnienie kontekstowego przełączania maszyny wirtualnej jakie może wystąpić w sprzęcie, dzięki czemu uzyskuje się szybsze przełączanie pomiędzy maszynami wirtualnymi.

Konstruktorom systemów zintegrowanych technologia wirtualizacji stworzona przez Intel pozwala odczuć zalety CMP, tym bardziej, że obejmuje bardzo szeroki zakres ich możliwości. Przykładami zastosowania tej technologii są systemy wymagające redundancji lub działania odpornego na uszkodzenia. Technologia wirtualizacji w połączeniu z procesorami wielordzeniowymi może być zastosowana dla zapewnienia redundancji lub równoległego wykonywania zadań w krytycznych aplikacjach.

Intel® Extended Memory 64 Technology (Intel® EM64T)

Intel® EM64T wykorzystuje CPU wyposażone w IA-32 z możliwością pracy w trybie 64-bitowym.

W systemach zintegrowanych, Intel EM64T jest niezwykle cennym narzędziem dla konstruktorów tworzących aplikację wymagającą liniowej przestrzeni adresowej wykraczającej poza standardowy dla IA-32 obszar 32-bitowy. Intel EM64T pozwala konstruktorowi adresować 64-bitową pamięć o liniowej aloka-

cji. Przykładami gdzie jest to przydatne są aplikacje wymagające dostępu do struktur bazodanowych.

Mając określone cechy sprzętu, na których konstruktor systemów zintegrowanych może się oprzeć, w sekcji końcowej skupimy się na wsparciu, narzędziach i oprogramowaniu na jakie może on liczyć.

Intel dysponuje ogromnym doświadczeniem w projektowaniu i konstruowaniu platform sprzętowych. Konstruktorzy mogą wykorzystywać tę wiedzę na etapie specyfikacji i projektowania. Zasoby te przyjmują rozmaite formy, od układowych projektów referencyjnych, schematów, platform referencyjnych i zestawów uruchomieniowych, poprzez przegląd schematów i projektów PCB, aż do wstępnego uruchomienia sprzętu i ładowania systemu operacyjnego.

Po zaprojektowaniu sprzętu, podczas dalszego projektowania konstruktor jest wspierany przez zewnętrzne firmy będące ekspertami w dostawach rozwiązań programowych, bazujących na architekturze Intel. Mowa tu o narzędziach uruchomieniowych, bibliotekach lub rozwiązaniach „pod klucz”. Sam Intel oferuje zestaw narzędzi projektowych i kompilatorów, które można łatwo zintegrować jako wtyczki, z typowymi pakietami IDE. Dostępne od Intel są także Intel® Integrated Performance Primitives, stanowiące zestaw bibliotek dostarczających

zoptymalizowany dostęp do różnych własności architektury Intel.

Ostatnią i zazwyczaj wymagającą od konstruktora największego wysiłku częścią projektu jest etap usuwania usterek i wprowadzania modyfikacji, podczas którego konstruktor walczy o uzyskanie możliwie najlepszych parametrów systemu. Intel bazując na swoim doświadczeniu w tym zakresie opracował zestaw narzędzi do poprawiania i optymalizacji kodu, które pozwalają projektantowi dostosować jego aplikacje tak, by uzyskać jak najlepsze rezultaty w technologii Intel. Narzędzia takie jak: Intel® VTune™ Performance Analyzer, Intel® Thread Checker i Intel® Thread Profiler są nieocenioną pomocą podczas tego etapu projektowania.

Zakończenie

Podjęcie do projektowania systemów zintegrowanych na bazie platform pozwala konstruktorom systemu skupić ich wysiłki na rozwijanie nowatorskich i nowoczesnych rozwiązań. Platforma Intelu połączona z nowatorskimi technologiami, które pomagają polepszyć parametry systemu, stanowią niezawodną, elastyczną i potężną podstawę, na której można tworzyć projekty systemów zintegrowanych.

Aengus Gorey

**Technical Marketing Engineer
w Infrastructure Processor
Division firmy Intel**
aengus.gorey@intel.com

Centrum Promocji
Nowoczesnych Technologii

CONTRANS TI

oficjalny partner handlowy firmy

TEXAS
INSTRUMENTS

Nowe ekonomiczne narzędzie do mikrokontrolerów MSP430

- emulator z interfejsem Spy-Bi-Wire

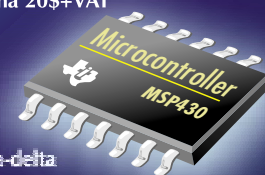


Emulator eZ430-F2013 przeznaczony jest do pracy z mikrokontrolerami serii MSP430F20xx

W zestawie oprogramowanie IAR Embedded Workbench IDE oraz MSP430F2013 - 14-pinowy mikrokontroler z 16-bitowym przetwornikiem sigma - delta. Cena 20\$+VAT

Mikrokontrolery MSP430F20xx

- 16-bitowy rdzeń RISC 16MHz
- interfejs szeregowy USCI
- obudowa QFN, tylko 16 mm2
- 10-bitowy przetwornik SAR lub 16-bitowy sigma-delta
- bardzo niski pobór energii - RTC już przy 0,9µA!



Szczegółowych informacji technicznych i handlowych udzielamy telefonicznie i korespondencyjnie; na życzenie Klientów przesyłamy dodatkowe materiały o oferowanych podzespołach i częściach elektronicznych.

CONTRANS TI ul. Sułowska 43, 51-180 Wrocław tel. 071 / 325 26 21..24, 346 23 50, fax 071 / 325 44 39, www.contrans.com.pl