

# Nová funkce softwaru TwinCAT 3 firmy Beckhoff zvyšuje rychlost zpracování úloh

Společnost Beckhoff Automation přináší ve svém automatizačním softwaru TwinCAT 3 novou funkci Core Boost, která se zaměřuje na optimalizaci výkonu průmyslových PC pro zrychlení zpracování úloh, zlepšení přesnosti řízení strojů a snížení nákladů na hardware a software.

## Vícejádrový procesor

Vícejádrové procesory jsou dnes běžnou součástí každého PC. Je však důležité si uvědomit, že řízení automatizačních úloh v reálném čase pomocí několika jader procesoru stále není v průmyslu samozřejmostí. Vícejádrové zpracování úloh v reálném čase vyžaduje pokročilé metody optimalizace a precizní řízení výkonu. Právě tato oblast je parketou firmy Beckhoff.

Možnost paralelního rozdělení řídicích úloh v systému TwinCAT 3 do několika jader procesoru představuje řešení, které je v oblasti průmyslové automatizace poměrně unikátní. Zatímco pro operační systémy a aplikace je paralelní využití několika jader standardem, v průmyslové automatizaci tomu tak není.

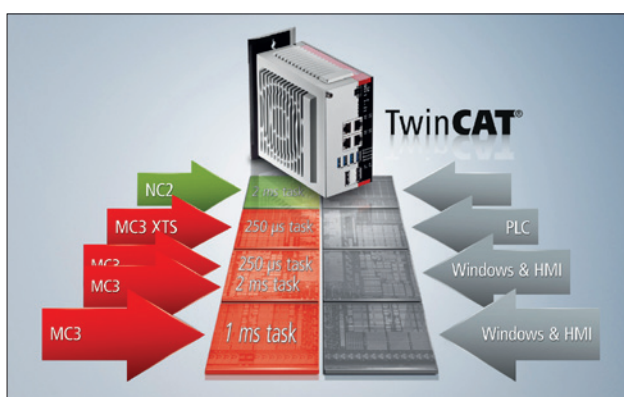
Existuje několik důvodů, proč tento přístup není v průmyslových úlohách častý. Jedním z nich je velký výpočetní výkon moderních procesorů, který často převyšuje požadavky řídicích aplikací, což snižuje potřebu paralelizace. Dalším faktorem je komplexnost řídicích aplikací, které musí být pečlivě naplánovány a rozvrženy, aby jednotlivé úlohy na sebe korektně navazovaly a fungovaly. Tento proces může být pro vývojáře časově i technicky náročný. Nicméně Beckhoff nabízí pokročilé nástroje, které dokážou automaticky rozdělit výpočetní zátěž mezi několik jader, což významně ulehčuje práci vývojářům.

Funkce multi-core/multi-tasking (obr. 1) a Core Boost jsou určeny k optimalizaci výpočetního výkonu vzhledem k vykonávaným úlohám. Představují ovšem dvě odlišné generace přístupů, které se liší nejen ve způsobu využití hardwaru, ale také v jejich aplikačních možnostech. Zatímco v některých situacích mohou fungovat nezávisle na sobě, v jiných případech se vzájemně doplňují.

## Multi-core/multi-tasking

Funkce multi-core/multi-tasking byla poprvé představena v roce 2010 s verzí Twin-

CAT 3.1. V té době bylo zřejmé, že budoucnost vývoje procesorů bude směřovat k navyšování počtu jader, což umožní paralelní zpracování úloh. Přínosem tohoto přístupu byly významné výhody v podobě zkrácení celkové doby výpočtu a současně efek-



Obr. 1. Rozložení úloh do jednotlivých jader CPU průmyslového počítače



Obr. 2. TwinCAT Core Boost

Core	RT-Core	Base Time	Core Limit	Latency Warning	Core Memory	Core Frequency
0 (Shared)	<input type="checkbox"/>	1 ms	80 %	(none)	512 KB with 2 KB limit	3500 MHz
1 (Shared)	<input checked="" type="checkbox"/>	Default	80 %	(none)	512 KB with 2 KB limit	Base Frequency
2 (Shared)	<input type="checkbox"/>					800 - 2600 MHz
3 (Shared)	<input type="checkbox"/>					800 - 2600 MHz
4 (Isolated)	<input checked="" type="checkbox"/>	1 ms	100 %	20 µs	512 KB with 2 KB limit	3500 MHz
5 (Isolated)	<input checked="" type="checkbox"/>	1 ms	100 %	(none)	512 KB with 2 KB limit	3500 MHz

Obr. 3. Nastavení jader procesoru v prostředí TwinCAT 3

tivnějšího využití procesoru. S narůstajícím počtem jader však klesal výkon jednotlivých jader. Proto se směr vývoje rozdělil do těchto témat: navýšení počtu jader, zvýšení efektivitativy procesoru a optimalizace výpočtů distribuovaných mezi jádru.

## Možnost izolace jádra

Jednou z nejvyužívanějších možností funkce multi-core/multi-tasking je izolace jádra pro použití v TwinCAT 3. Tento přístup umožňuje vyhradit celé jádro procesoru jen pro zpracování úloh systému TwinCAT 3, což znamená, že operační systém nemá na toto jádro žádný přístup ani vliv. Tím se zajistí, že 100 % výpočetní kapacity tohoto jádra je využito pro řídicí úlohy, na rozdíl od standardního sdíleného nastavení, kde operační systém zabírá minimálně 10 % výpočetního času jádra. Dále také odpadá režijní čas spojený s předáváním úloh mezi TwinCAT 3 a operačním systémem.

## Core boost představuje novinku

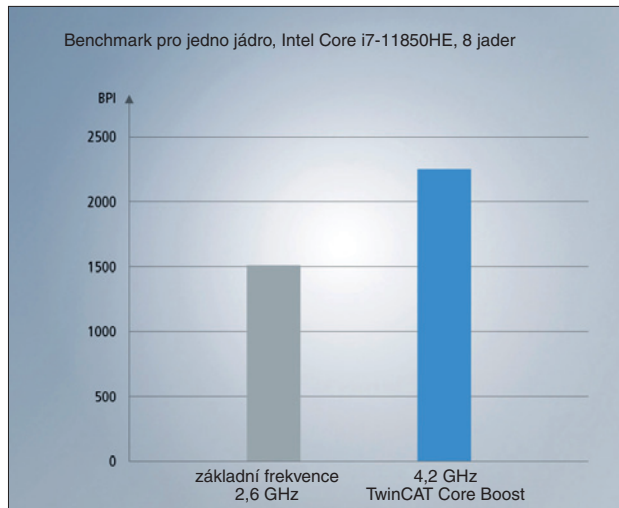
Funkce Core Boost (integrace Intel Turbo Boost do TwinCAT 3; obr. 2) přináší novou úroveň řízení výkonu procesorů. Umožňuje individuální taktování jednotlivých jader procesorů Intel, aniž by bylo nutné zvyšovat frekvenci všech jader současně. Nově také umožňuje fixní nastavení frekvence pro konkrétní jádro, což zefektivňuje využití výpočetního času (obr. 3).

Tato novinka, která přichází s nejnovější verzí TwinCAT 3 build 4026, je zatím dostupná pouze pro vybrané procesory Intel, od 11. generace výše. To znamená, že funkce není plošně dostupná ve všech průmyslových počítačích (IPC) od společnosti Beckhoff, ale je vyhrazena jen pro některé modelové řady a generace. Otázkou zůstává, jak se k taktování samostatných jader postaví Intel u menších procesorů, jako jsou např. modely Atom, a jak na tuto

funkci zareagují další výrobci procesorů, které společnost Beckhoff integruje do svých IPC.

Koncept této funkce staví na již zmíněné možnosti izolace jader, což je součástí funkce multi-core. V praxi to znamená, že jádra mohou být rozdělena na dvě kategorie: izolovaná jádra, která budou využívána výhradně pro zpracování úloh v reálném čase systémem TwinCAT 3, a sdílená jádra, pro něž existují dva možné scénáře. V prvním scénáři běží na sdíleném jádru jak TwinCAT 3, tak operační systém. V tomto případě je nutné fixovat frekvenci jádra, protože jádro bude zajišťovat i zpracování úloh v reálném čase. Ve druhém scénáři bude „sdílené“ jádro vyhrazeno pouze pro operační systém a integrované aplikace, aniž by na něm běžely úlohy TwinCAT 3. Zde není nutné, aby jádro běželo v reálném čase, bude tedy mít proměnlivou frekvenci podle aktuálního zatížení, spotřeby energie a teploty procesoru.

Tento adaptivní přístup k řízení frekvence jednotlivých jader procesoru může být monitorován v příslušném okně nebo je možné hodnoty rovněž zobrazit v rámci vizualizace či aplikace. Tyto údaje jsou důležité při vytváření aplikací a manuálním nastavování frekvencí jader, protože optimalizací taktování jádra lze dosáhnout značného zrych-



Obr. 4. Porovnání výkonu jádra procesoru se základní frekvencí 2,6 GHz a po použití funkce Core Boost se 4,2 GHz

lení prováděných úloh. Například na procesoru Intel Core i7-11850HE je díky funkci Core Boost možné zvýšit taktovací frekvenci z 2,6 GHz na 4,2 GHz, což vede k 50% zrychlení zpracování úloh (obr. 4). Tímto způsobem se už tak vysoká výpočetní kapacita jednoho jádra ještě zvýší, což umožňuje i náročné aplikace zpracovat v rámci jednoho jádra bez nutnosti paralelizace výpočtů

do několika jader. Tento přístup je tedy opačný než paralelizace, protože maximalizuje výkon jednoho jádra pro konkrétní úlohy.

Funkce multi-core/multi-tasking a Core Boost v systému TwinCAT 3 od společnosti Beckhoff ukazují, jak se vývoj průmyslové automatizace posouvá směrem k vyšším výpočetním výkonům a efektivitě. Paralelizace úloh a možnost individuálního taktování jader zvyšují schopnost systémů zvládat nejnáročnější aplikace v reálném čase. S dalším vývojem procesorů a rozšiřováním těchto a podobných technologií lze očekávat ještě větší flexibilitu a možnosti optimalizace v oblasti automatizace.

Více informací o novém buildu 4026 zájmu najdou přímo na webu [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com).

Martin Heinrich,  
Beckhoff Automation

## Lokomotivy Siemens Vectron s funkcí XLoad pro dopravu v Alpách

Švýcarská společnost SBB Cargo International AG ve spolupráci se SüdLeasing GmbH pořizuje dalších dvacet vícesystémových lokomotiv Siemens Vectron s funkcí XLoad. Nákladní dopravce SBB Cargo International si bude lokomotivy pronajímat od společnosti SüdLeasing na základě dlouhodobé smlouvy s flexibilní dobou trvání. Smlouva rovněž zahrnuje údržbu lokomotiv firmou Siemens Mobility po dobu patnácti let.

Funkce XLoad zlepšuje trakční schopnosti lokomotivy a zvyšuje tak její přepravní kapacitu a efektivitu provozu. Technicky tato funkce hlídá prokluz a zlepšuje využití koeficientu tření. Kromě lepších jízdních vlastností a zvýšení tažné síly snižuje XLoad opotřebení kol a kolejnic. Funkcí XLoad je možné lokomotivy vybavit i dodatečně.

Zkušební lokomotiva prokázala svou obrovskou tažnou sílu na Bözbergu a na severní rampě Lötschbergu. Vectron s funkcí XLoad s přehledem zvládl dlouhé stoupání 12 % na Bözberg s vlakem o hmotnosti 2 000 tun. Ohromná tažná síla lokomotivy se působivě projevila během nočních zkušebních jízd. V průsmyku Lötschbergu je ještě prudší stoupání. S 1 020 tunami zvládla lokomotiva Ve-



Obr. 1. Dvě lokomotivy Vectron v čele nákladního vlaku SBB Cargo International ve Švýcarsku (první v nátěru Night Piercer, druhá Gottardo)

ctron s funkcí XLoad také sklon 27 % na severní rampě trati. Zkušební jízdy probíhaly za símulovaného deště.

Díky funkci XLoad tak mohou těžší vlaky jezdit na švýcarské severojižní trase s jednou lokomotivou, bez potřeby druhé, posilovací lokomotivy.

„Vectron je pro nás ideální lokomotiva pro přepravu mezi Nizozemskem a Itálií. Navíc

díky funkci XLoad budeme moci přes Alpy tahat delší a těžší vlaky s jednou lokomotivou, což eliminuje nutnost používat dražší šestnápravové lokomotivy,“ uvedl Sven Flore, CEO SBB Cargo International AG.

Dvacet nových lokomotiv bude společnost SBB Cargo International používat pro přepravu v Alpách. S touto novou objednávkou bude mít v provozu celkem 78 lokomotiv Vectron. Lokomotivy jsou schválené pro provoz ve Švýcarsku,

Německu, Rakousku, Itálii i Nizozemsku, jsou vybaveny evropským vlakovým zabezpečovačem ETCS BL3 i potřebnými národními vlakovými zabezpečovacími zařízeními.

V součtu prodala společnost Siemens Mobility už téměř 2 500 lokomotiv ze skupiny Vectron 97 zákazníkům v šestnácti zemích.

(ed)