

svůj obchodní tým, který od loňského roku vede René Holman. „Chceme být klientům co nejbližší. V Dreamlandu si nepotrpíme na nereálné sliby, ale naopak skutečné možnosti a schopnosti robotů prezentujeme přímo u zákazníka, případně ve vlastním showroomu,“ podotýká Holman.

Obchodní zástupci úzce spolupracují s odborníky z předaplikačního oddělení, kteří vždy prověří všechny možnosti a připraví nejefektivnější implementaci robotu pro zákazníka, o kterou se následně postará proškolený odborný aplikační tým.

Že celý proces péče o zákazníka dobře funguje, potvrzuje i skutečnost, že si Dreamland za partnera v oblasti robotizace vybrala již spousta významných firem



Obr. 2. Autonomní vozíky společnosti MiR jsou velkým přínosem pro automatizaci výrobní logistiky

v odvětví strojírenského průmyslu, ale rovněž v automobilovém průmyslu, distribuci či potravinářství.

Moderním trendem v robotizaci jsou kolaborativní roboty. Návod, jak začít pracovat s kolaborativními roboty, mohou zájemci

získat v elektronické knize *Začněte s koboty v 10 jednoduchých krocích*.

Nebo se mohou rovnou obrátit na odborníky ze společnosti DREAMland.

(DREAMland, spol. s r. o.)

## ANYmal C – odolný čtyřnohý robot se třemi mozky

Společnost ANYbotics vyvíjí roboty, které splňují velmi náročné požadavky na mobilitu a autonomní provoz v náročném terénu. Masivní integrovaný výpočetní výkon pro klíčové úlohy – situační povědomí, řízení pohybu a plnění zadaných úkolů – zajišťují tři počítače COM Express (Computer-on-Module) od společnosti congatec.

Díky pokroku v počítačové inteligenci a technice senzorů se dříve stacionární roboty, které nevěděly nic o okolním prostředí, vyvíjejí v roboty inteligentní, autonomní a mobilní. To pomůže nejen zbavit lidi potenciálně nebezpečných úkolů, ale také ekonomicky optimalizovat opakující se postupy v reálném prostředí. Takové roboty mohou samostatně plnit mnoho úloh, které dříve vyžadovaly lidskou práci, a významně rozšířit seznam úkolů, jež lze automatizovat.

Nepřekvapuje, že trh s roboty, který má před sebou takovou perspektivu, vzkvétá. Očekává se, že celkový globální trh s inteligentními roboty poroste se složenou roční mírou růstu (CAGR) 23 %. Přesto se rychlost růstu liší v závislosti na konkrétním dílčím segmentu trhu. Například se očekává, že trh s autonomními roboty pro dodávkové služby během příštích pěti let poroste s CAGR přes 49,5 %, zatímco trh se zemědělskými roboty by měl ve stejném období růst s CAGR 22,8 %. Globální trh civilních autonomních mobilních robotů, včetně bezpilotních letounů (UAV – Unmanned Aerial Vehicle), bezpilotních pozemních vozidel (UGV – Unmanned Ground Vehicle) a bezpilotních plavidel (UMV – Unmanned Marine Vehicle), již dospěl, a očekává se tedy, že dále poroste poněkud pomaleji, ale stále docela atraktivním tempem: mezi lety 2019 až 2025 se čeká CAGR 15,9 %. Koncoví uživatelé těchto robotů jsou v oblastech, jako jsou energetika, procesní výroba, logistika, doprava, kolaborativní výrobní systémy, zemědělství, těžba surovin a mnoho dalších. Společnost ANYbo-

tics se svým čtyřnohým robotem ANYmal C pro nejpokročilejší požadavky na mobilitu a autonomní provoz v náročném terénu patří mezi firmy, jejichž vývoj se zaměřuje právě na tyto trhy.



Obr. 1. ANYmal C od firmy ANYbotics je robustní robot, který je navržen pro provoz v náročném a členitém terénu, jako jsou příbřežní větrné elektrárny, ropné plošiny, doly a průmyslové provozy

### Autonomní mobilní robot ANYmal C

Autonomní mobilní robot ANYmal C (obr. 1) se od ostatních inteligentních robotů odlišuje tím, že provádí úkoly s vysokou mírou autonomie v dynamicky se měnícím prostředí spolu s lidmi, tedy nejen ve velmi dobře definovaných prostředích, jako jsou automatizované sklady nebo bezobsluž-

né výrobní buňky v továrnách. Robot reaguje na pohybující se nebo neočekávané překážky i na měnící se podmínky prostředí (osvětlení, déšť, sníh atd.). Kromě toho dokáže autonomně řešit problémy bez vnějšího zásahu nebo nutnosti úplného zastavení pohybu v nebezpečné situaci. Místo toho musí autonomní mobilní roboty např. naplánovat alternativní cestu k určenému cílovému místu a úspěšně splnit své poslání.

### Široká škála senzorů

K tomu, aby se mohl pohybovat průmyslovými závody bezpečně a spolehlivě, potřebuje autonomní robotický systém (ARS) různé typy senzorů ke shromažďování a interpretaci údajů o zařízeních a okolním prostředí (obr. 2). Konečným cílem je, aby tyto ARS plnily složité úkoly v náročném te-

rénu, např. ve velkých průmyslových závodech nebo na staveništích, se stejnou mobilitou a autonomií jako kvalifikovaní lidští pracovníci. To je jediný způsob, jak osvobodit lidské pracovníky od nutnosti pobývat a pracovat v potenciálně nebezpečném prostředí.

K získání úplných údajů o situačním povědomí a zajištění bezpečného provozu je třeba ARS vybavit množstvím různých senzo-

Tab. 1. Ve srovnání s vývojem výpočetních modulů plně na zakázku nabízí počítače Computer-on-Module mnoho výhod

	COM plus nosná deska	Vývoj na zakázku
Počet skladových položek	několik komplexních komponent	rozpiska s mnoha jednotlivými komponentami
Standardizace	otevřený standard	proprietární implementace procesoru
Implementace	jednoduchá, k dispozici jsou balíčky BSP (Board Support Package)	složité, protože software je specifický pro použitý hardware
Podpora vývoje	úplná podpora vývojářů v komunitě	podpora dalšího vývoje někým jiným než výrobcem je velmi omezená
Otevřenost	otevřená platforma	uzavřený ekosystém
Opakované použití	již hotové a odladěné stavební bloky je možné používat opakovaně	vývoj začíná vždy od začátku
Dostupnost	dlouhodobá dostupnost je zaručena	složité management životního cyklu výrobků
Pravděpodobnost chyb v návrhu	případné chyby jsou rychle nalezeny a snadno odstraněny	nebezpečí přehlédnutí chyby v návrhu je velké a náprava je složitá
Náklady na vývoj	malé	velké
Doba potřebná k uvedení na trh	krátká	dlouhá
Úpravy a škálovatelnost	snadné	téměř nemožné; nová varianta je v podstatě nový výrobek
Aktualizace	snadné	obtížné až nemožné
Sériovost	pro malé a střední série; pro větší série lze doporučit SBC (Single Board Computer, tj. COM a nosná deska v jedné komponentě)	vyplatí se u velkých sérií

rů okolního prostředí. Simultánní lokalizace a mapování (SLAM; *Simultaneous Localization and Mapping*) musí spolehlivě fungovat i ve složitých a dynamicky se měnících prostředích.

Ve svém robotu ANYmal C používá firma ANYbotics pro navigaci a plánování cesty širokou škálu senzorů. K detekování překážek a získání informací o terénu je robot vybaven stereoskopickými optickými kamerami, které pokrývají celý prostor kolem robotu a umožňují získávat informace nejen o výskytu překážek, ale i o jejich vzdálenostech. Další údaje o prostředí pro navigaci v dosahu až 100 m poskytuje LIDAR (*Light Detection And Ranging*). Pro vizuální řízení provozu na dálku a pro režim učení dedikovaných cest je ANYmal C vybaven dvěma širokoúhlými kamerami vpředu a vzadu, které operátorovi umožňují jasný výhled. Pro venkovní provoz může být ANYmal C navíc opatřen přijímačem pro globální navigační satelitní systémy, např. GPS.

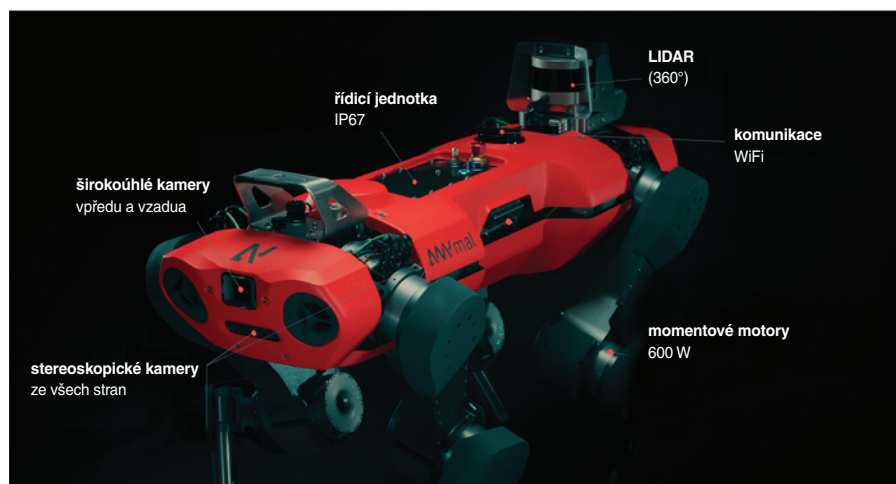
## Pohyb a pracovní část robotu

Ovšem situační povědomí, lokalizace a mapování jsou jen jednou částí úkolu, jak uvést autonomní čtyřnohý robot do pohybu. Další velmi důležitou funkcí je ovládání pokročilého lokomočního systému, který umožňuje všesměrový pohyb, překonávání schodů o výšce až 25 cm, pohyb po šikmé ploše o sklonu až 45° a plazení se do prostorů nižších než 50 cm.

Kromě navigace a pohybu na určené místo musí ANYmal C také splnit svůj úkol. K tomu je možné konstrukci jeho pracovní části volně konfigurovat, přičemž užitečné zatížení je až 10 kg. Robot může jezdit autonomně po dobu 2 až 3 h. První aplikačně specifická konstrukce robotu ANYmal C je optimalizována pro inspekční práce ve vnitřních a venkovních průmyslových zařízeních a v dalších náročných prostředích. K tomu je robot vybaven inspekční jednotkou tvořeno otočnou kamerou s optickým zoomem,

která umožňuje odečítat naměřené hodnoty z ukazatelů analogových měřidel a kontrolovat regulační ventily. Jednotka je doplněna termokamerou, která kontroluje strojní zařízení a vyhledává zdroje ztrátového tepla a te-

ci a náročné zákaznické aplikace. Flexibilní uspořádání umožňuje pro každý úkol vyvážit cenu a výkon a usnadňuje budoucí změny výpočetního výkonu. Celý výpočetní systém je uzavřen v uživatelsky přívětivém, robust-



Obr. 2. Robot ANYmal je vybaven mnoha senzory, které mu umožňují orientovat se v prostoru a vytvářet si mapu okolního prostředí

plné anomálie. Pro detekci úniku plynu je ANYmal C vybaven detektory plyných látek v ovzduší. Ultrazvukový mikrofón pro akustickou kontrolu pomáhá identifikovat anomálie chodu stroje již v počátku.

## Řídicí systém

Aby bylo možné všechny tři úkoly provádět souběžně s velkou spolehlivostí a plným výkonem, používá ANYbotics modulární uspořádání řídicího systému, které je založeno na dvou šestijádrových procesorech Intel i7 a jednom dvoujádrovém procesoru Intel i7 ULT s virtualizací, která dovoluje další rozdělení různých dílčích úkolů na jednotlivá jádra (obr. 3). Tyto procesory poskytují dostatečný výpočetní výkon pro pokročilé řízení pohybu, mapování v reálném čase, autonomní naviga-

ním a plně vodotěsném a prachotěsném krytu v provedení IP67. Toto průkopnické uspořádání kvalifikuje roboty ANYmal C pro mnoho dalších úkolů, včetně pátracích a záchranných prací, bezpečnostních kontrol, záchranných prací po zemětřesení, ale také např. pro jednoduché doručování balíků.

Pro zajištění potřebného výpočetního výkonu využila firma ANYbotics průmyslové počítače COM Express (*Computer-on-Module*) od společnosti congatec. Průmyslové počítače typu *Computer-on-Module* se u těchto typů vestavných systémů těší velké oblibě, protože představují snadno integrovatelné a standardizované platformy, které obsahují všechny potřebné ovladače a firmware a jsou připravené k okamžitému použití (viz tab. 1). Moduly zahrnují všechny rozhodující stavební bloky, jako jsou CPU, RAM, vysokorych-

### O firmě ANYbotics

Firma ANYbotics byla založena v roce 2016 na vysoké škole ETH Curych (Švýcarsko) s cílem vyvíjet pokročilé mobilní roboty pro průmysl. Její autonomní kráčejší roboty jsou určené do náročných prostředí, kde dosud pracovali jen lidé. Firma ANYbotics má tým 45 zaměstnanců a svůj kráčejší robot ANYmal úspěšně testovala v různých úlohách. Poprvé na světě byl použit v příbřežní elektrárně v Severním moři. Další informace o firmě ANYbotics zájemci najdou na adrese <https://www.anybotics.com>.

### O společnosti Fabrimex Systems

Již více než 30 let je společnost Fabrimex Systems inženýrskou firmou se zkušenými specialisty v oblasti vestavných počítačů, průmyslových PC, panelových počítačů a displejů, softwaru pro strojové vidění a hluboké učení i hardwaru a softwaru vyvíjených na zakázku. Využívá přístup k velké síti partnerů z celého světa a udržuje úzký kontakt s technickými a vědeckými ústavy a univerzitami.

### O společnosti congatec

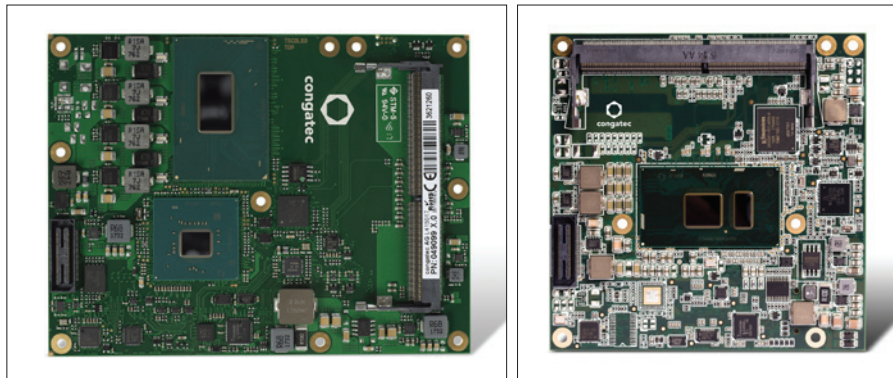
Společnost congatec je rychle rostoucí firma, která se soustředí na vestavnou výpočetní techniku. Vysocí výkoné počítačové moduly se používají v široké škále úloh a zařízení v průmyslové automatizaci, zdravotnické technice, dopravě, telekomunikacích a mnoha dalších oborech. Je to přední světová firma v segmentu počítačů COM (Computer On Module) s vynikající zákaznickou bází, od start-upů po největší mezinárodní firmy. Firma založená v roce 2004 má sídlo v Deggendorfu v Německu a v roce 2019 dosáhla obrátu 126 milionů amerických dolarů. Více informací je na [www.congatec.com](http://www.congatec.com).

lostní rozhraní a často také grafická jednotka, v jednom validovaném balíčku. Další výhodou je skutečnost, že počítače COM stejného formátu a standardu jsou škálovatelné a lze

v nich použít procesory různých generací. To dává výrobcům plnou flexibilitu při škálování a modernizaci jejich řešení pomocí instalace nejnovějších procesorů, a to i po několika letech. Zákazník tak může soustředit veškerý čas a zdroje na návrh nosné desky a zajistit, aby všechny funkce a rozhraní přesně

rových aplikací. Dalším důležitým faktorem pro snížení celkových nákladů na vlastnictví je dlouhodobá dostupnost jednotlivých modulů. Rovněž je důležitá nabídka služeb vývoje na zakázku.

Přestože jsou počítače typu COM připraveny k okamžitému použití a součástí nabídky



Obr. 3. ANYbotics používá v každém robotu tři počítače Computer-on-Module od firmy congatec se dvěma různými typy procesorů, šestijádrovými Intel® Core™ i7 a dvoujádrovými ULT s nízkou spotřebou; pracovní zátěž je konsolidována pomocí vyhrazených procesorových jader pro mapování, plánování cest a řízení pohybu v reálném čase a třetí segment je vyhrazen pro jednotlivé zákaznické aplikace

odpovídaly aplikaci, aniž by se musel starat o komplexní návrh implementace procesoru.

Ačkoliv jsou standardizované moduly COM Express v případě potřeby snadno zaměnitelné, služby a kvalita poskytované různými výrobci a dodavateli modulů se mohou výrazně lišit. Výrobci OEM by měli optimalizovat celkové náklady na vlastnictví (TCO – Total Costs of Ownership). Kromě samotné ceny modulu hraje při výběru roli i mnoho dalších aspektů. Nejprve je třeba zkontrolovat kvalitu návrhu, aby bylo zajištěno, že modul má prokazatelně dostatečnou tepelnou, mechanickou a elektrickou odolnost. Spolehliví dodavatelé vestavných komponent mohou zákazníkům poskytnout rozsáhlou dokumentaci k testování svých výrobků, aby prokázali, že jejich konstrukce vyhovuje všem deklarovaným parametrům. Zadruhé, moduly by měly být dodávány s kompletním balíčkem podpory desky pro veškerý požadovaný software spojený s hardwarem, protože to zjednodušuje integraci operačního systému a softwa-

ky jsou všechny potřebné funkce, specifický návrh a vývoj vyžadují úzkou spolupráci mezi prodejcem a zákazníkem. Zde přichází ke slovu specializovaní distributoři a technologičtí partneři, kteří poskytují kompletní a individuální vývojářské služby a technickou podporu, aby pomohli výrobcům OEM co nejrychleji uvést jejich řešení na trh. Švýcarská firma Fabrimex Systems je autorizovaný obchodní partner společnosti congatec s již sedmiletou historií úspěšné spolupráce. Fabrimex Systems nabízí všechny produkty společnosti congatec a přidává k nim vlastní technické zkušenosti. Zákazníkům dodává kromě základních produktů i doplňkové komponenty, inženýrské služby a na míru přizpůsobené systémy. V tomto ohledu hodnotí firma ANYbotics společnost Fabrimex Systems a congatec plným počtem hvězdiček: „Spolupráce byla výtečná, spolehlivá a měli jsme z ní radost.“

Péter Fankhauser, ANYbotics,  
Željko Lončarić, congatec AG

### ► Soutěž Reliance roku 2021

Firma Geovap v lednu vyhlásila jedenáctý ročník soutěže o nejzajímavější referenční aplikaci SCADA/HMI systému Reliance, která potrvá do 30. září 2021. Pro přihlášení soutěžní aplikace je třeba vyplnit formulář uvedený na stránkách [www.reliance-scada.com](http://www.reliance-scada.com) a poslat jej na adresu [info@reliance.cz](mailto:info@reliance.cz) s předmětem „Reliance soutěž“. Do soutěže je možné přihlásit jakékoliv množství referenčních projektů – čím více přihlášených projektů, tím větší je šance na výhru. Lze přihlásit instalace, kte-

ré byly realizovány kdykoliv před začátkem soutěže. Každý soutěžní referenční projekt bude publikován krátce po jeho registraci. Po uzavření soutěže budou přihlášené referenční projekty posuzovány celým týmem systému Reliance, který vybere tři nejzajímavější, jež získají hodnotné ceny. Kritérii pro hodnocení bude především oblast použití, přínos pro koncového uživatele, rozsah instalace (počet datových bodů a licencí), grafické provedení aplikace, obrazová dokumentace (sejmuté obrazovky, fotografie z dispečinku nebo místa použití), vazby na stávající systémy u zákazník-

ka (např. ERP, MES, ZIS) a použití tenkých klientů. Autor vítězného projektu získá jednu licenci Reliance Design Enterprise s neomezeným počtem datových bodů, další dva získají licence pro 8 000 a 5 000 datových bodů. O výsledcích soutěže bude referováno i časopis Automa. Minulého, desátého ročníku soutěže se zúčastnilo sedm integrátorů systémů, kteří přihlásili celkem osm zajímavých instalací aplikací SCADA realizovaných pomocí systému Reliance a implementovaných ve třech zemích – výsledky jsou publikovány na [www.reliance-scada.com](http://www.reliance-scada.com). (šm)