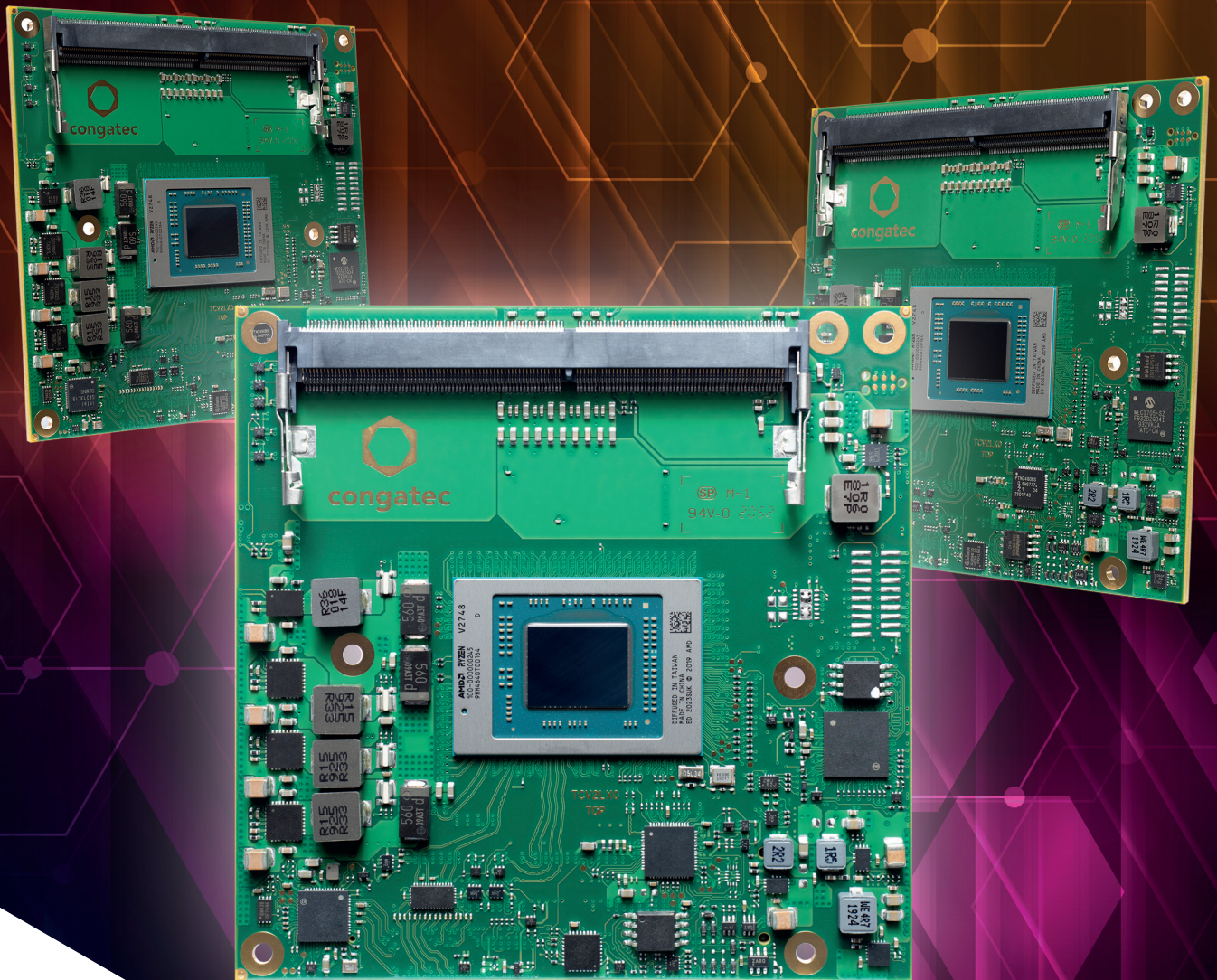




congatec



Whitepaper

Multitasking am Edge

congatec stellt neue IoT-Gateway Module vor

Multitasking am Edge

Auf eine besonders hohe Anzahl an Cores wurde in der Vergangenheit kaum Wert gelegt, da es bei den meisten etablierten Embedded Systemen nicht allzu viel parallel zu verarbeiten gab. Das hat sich mit den Industrie 4.0 Anforderungen und der IIoT-Digitalisierung dramatisch verändert. IoT-Gateways und Edge-Computer können kaum genug davon bekommen. Congatecs neue COM Express Type 6 Module sind dank AMD Ryzen Embedded V2000 Prozessortechnologie und RTS Hypervisor-Support für diese IoT-Gateway Anwendungsfelder bestens vorbereitet.

Klassische x86 Embedded Systeme konsolidierten in der Vergangenheit in der Regel maximal Steuerung und HMI auf einem System – wenn überhaupt. Mit der Industrie 4.0 und IIoT-Digitalisierung kommen jedoch noch viele weitere Gateway- und Edge-Computing-Aufgaben hinzu: Das Auslesen aller Daten, Transkodieren von Protokollen, Analysieren der Daten und Versenden von Alerts und Protokollen. Hinzu kommt auch die Verwaltung des Zugriffs mehrerer Instanzen. Von Devices, Anwendern und Administratoren des Kunden sowie für den OEM – vor Ort und auch aus der Ferne. Mit VPN, Verschlüsselung, Firewall, Whitelisting und Intrusion Detection und weiteren Sicherheitsfunktionen. Hinzu kommt auch der Austausch über OPC-UA in Echtzeit mittels TSN-Support.

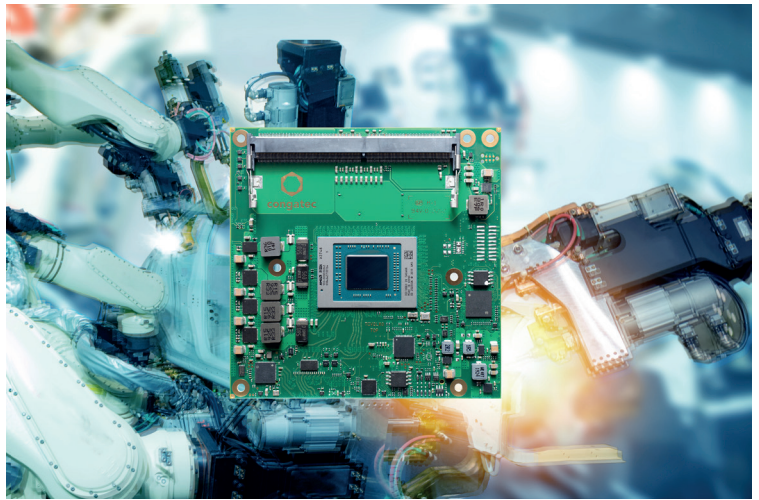
Steuerung und IoT-Gateway in einem System

Diese und viele weitere neuen Funktionen werden an bestehende Maschinen und Anlagen heute oftmals über externe Gateway-Systeme angeflanscht. Bei neuen OEM-Designs, die in Maschinen und Anlagen eingebettet werden, kommen dann auch oft wieder die eigentliche Steuerung und das GUI der Maschine direkt mit dazu. Im Zuge der Hardwarekonsolidierung kann man bei neuen Lösungen nämlich alle Funktionen in ein System integrieren. Bisweilen werden sogar mehrere Steuerungen einer Fertigungszelle auf ein solches System vereint. Sie kommunizieren zwar weiterhin über Ethernet miteinander. Dies teils aber nur noch von einer Virtuellen Maschine zur anderen. In der Fertigungszelle selbst verteilt sind dann nur noch die Sensoren und Vision-Systeme sowie Aktuatoren/Antriebe der Fertigungsroboter. Selbstverständlich wird auch hier zunehmend over Echtzeit-IP und dies gerne auch mittels einfacher Single-Pair Ethernet Verkabelung via 10BASE-T1S oder 10BASE-T1L kommuniziert. Ob S oder L ist dann nur noch eine Frage, ob das System in der diskreten Fertigung nur über bis zu 25 Meter oder in den Prozessindustrien bis zu 1000 Meter kommunizieren muss. Alles wird aber zunehmend mit over IP umgesetzt und ist mit TSN Support auch in deterministischer Echtzeit möglich.

Weniger als 1 Watt TDP pro Core sind möglich

Muss man für eine solch hohe Integration nun aber klimatisierte Serverräume in die Produktion installieren? Glücklicherweise nicht: Zum einen werden in Kürze die kommenden COM-HPC Server-Module verfügbar, die Entry-Level Rechenzentrums-Performance auch für das robuste Edge-Server-Computing verfügbar machen werden. Zum anderen hat sich nun auch die Anzahl der Cores bei Client-Systemen von in der Regel 2 bis 4 auf bis zu 8 erhöht. Und dennoch können sie noch immer auch komplett lüfterlos betrieben werden. Der aktuelle Flaggschiffprozessor für derart ausgelegte Systeme ist der neue AMD Ryzen Embedded V2000 Prozessor, der bis zu 8 Cores bietet und bis zu 16 Threads unterstützt und den Congatec auf platzsparenden COM Express Compact Type 6 Computer-on-Modules anbietet. Mit der doppelten Leistung

im Vergleich zum bereits eingeführten AMD Ryzen™ Embedded V1000 setzt das Modul einen neuen Performance-pro-Watt-Benchmark, der seine maximale Leistungsverbesserung nach Tests von AMD in 15-Watt-TDP-Designs entfaltet. Es sind sogar Lösungen möglich, die nur 1,25 Watt TDP pro x86 Core verbrauchen, drosselt man den AMD Ryzen™ Embedded V2718 auf 10 Watt TDP – ohne weitere Funktionen wie beispielsweise die Grafikcores bei dieser Betrachtung zu berücksichtigen. Der außergewöhnliche Performancesprung dieser Low-Power-Plattform wurde mit der realen Anwendungsszenarien



AMD Ryzen Embedded V2000 basierte Computer-on-Modules können mit bis zu 8 Cores viele Aufgaben gleichzeitig übernehmen.

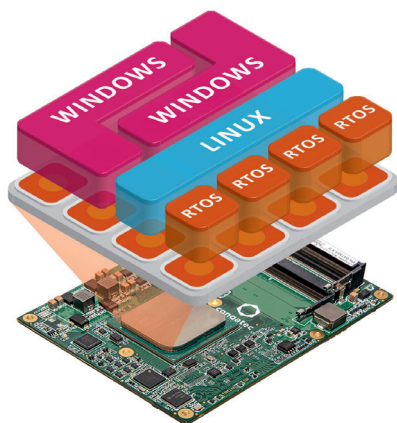
simulierenden, plattformübergreifenden Testsuite Cinebench R15 nt validiert. Im Vergleich zu Modulen mit AMD Ryzen Embedded V1608B Prozessoren liefern conga-TCV2 Module dabei ein Leistungsplus von 97% (V2516) bis 140% (V2718) bei bis zu 8 Kernen. Dank der neuen 7nm Zen 2 Kerne stieg auch die Single-Core-Performance zwischen 25 % und 35 %. Damit sind die neuen Module ein perfekter Kandidat für die vielfältigen Aufgaben der 24/7-angebundenen und lüfterlos zu betreibenden Embedded-Systeme, die an den unterschiedlichsten industriellen Edges zum Einsatz kommen. Ein großer Anwendungsbereich sind deshalb multifunktionale industrielle Edge-Gateways. Mit bis zu 40% mehr GPU-Leistung für bis zu 4x 4k60-Grafik und umfassender GPGPU-Unterstützung sind auch Machine-Vision- und Machine-Learning-Systeme weitere Zielmärkte.

Lüfterlose und passiv gekühlte Systeme

Die neuen AMD Ryzen Embedded V2000 Prozessorverbesserungen sind selbstverständlich auch eine gute Wahl für aktiv gekühlte Systeme mit 54 Watt TDP. Es gibt jedoch auch eine nicht unerhebliche Anzahl von Kunden, die lüfterlose und passiv gekühlte Systeme mit 15 Watt TDP oder noch weniger benötigen. Das Ziel solcher restriktiven Vorgaben ist es, höchst robuste, vollständig geschlossene Systeme für den zuverlässigen 24/7-Betrieb in rauen Umgebungsbedingungen zu ermöglichen. In solchen Anwendungen sind die Leistungssteigerungen pro Watt, die der neue AMD Ryzen Embedded V2000 bietet, ideal. Und da sie zu einem nicht unerheblichen Anteil durch die Steigerung der Anzahl der Cores erzielt wurden, sind sie auch vor allem dafür prädestiniert, als Multitasking-Plattformen am Edge eingesetzt zu werden.

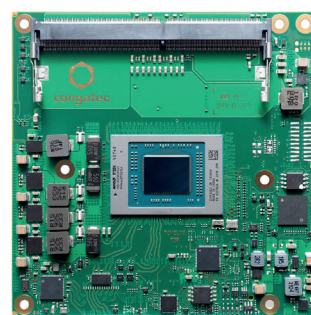
Hypervisor? Fürs Multitasking essentiell!

Wie bekommt man aber all diese unterschiedlichen Aufgaben ‚unter einen Hut‘ – vor allem, wenn Steuerungen deterministisch ausgelegt sein müssen und TSN unterstützte Echtzeitkommunikation via Ethernet gefordert ist? In Embedded Systemen, die Echtzeit erfordern – und das sind nun mal viele industrielle Applikationen des Industrie 4.0 Umfelds – ist es nämlich nicht mehr möglich, einfach nur einen Container oberhalb des Betriebssystems zu installieren, um die einzelnen Aufgaben effektiv zu kapseln. Es ist für die Echtzeitsteuerung vielmehr der volle und exklusive Zugriff auf die Hardware erforderlich. Multitasking mit Echtzeit erfordert deshalb echtzeitfähige Hypervisor-



Zur Konsolidierung mehrerer Edge-Applikationen auf einem System unterstützen die Server-on-Modules von congatec Echtzeit-Hypervisor-Technologie von Real-Time Systems
© congatec

Technologie wie die von Real-Time Systems, die congatec standardmäßig auf all seinen x86 Computer-on-Modules unterstützt und zusammen mit den Entwicklern von Real-Time Systems auch für Kunden implementiert. In der Summe wird es so rein theoretisch möglich, auf jedem der 8 Cores des neuen Computer-on-Modules eine eigenständige Steuerung zu installieren und diese unabhängig voneinander zu betreiben. Das bedeutet, sie auch mal neu booten zu können, ohne dass die Echtzeitfähigkeit der anderen Virtuellen Maschinen beeinflusst wird.



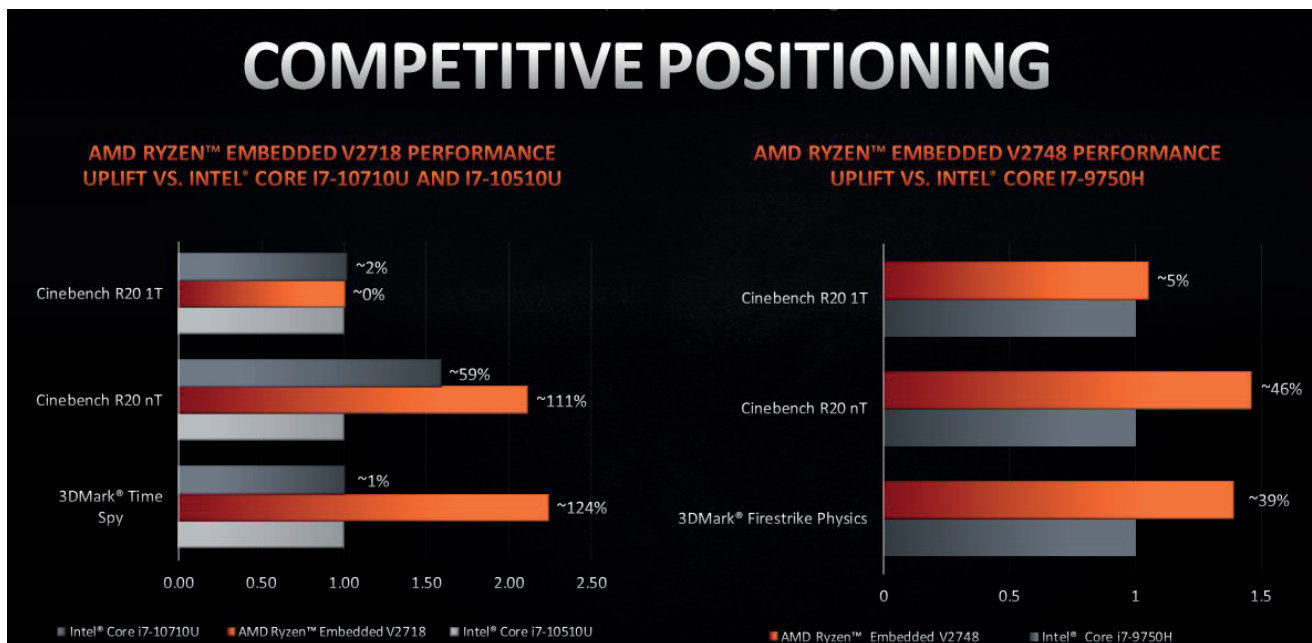
Flexible Systemauslegung für jeden Einsatzzweck

In der Praxis wird es dann beispielsweise Systeminstallationen geben, bei denen eine oder mehrere Echtzeitsteuerungen in einzelnen Virtuellen Maschinen des RTS-Hypervisors gehostet werden, um jeden Roboter einer Fertigungszelle deterministisch steuern zu können. Für alle weiteren Aufgaben kann man dann eine oder mehrere weitere Virtuelle Maschinen aufmachen und oberhalb des dort betriebenen OS eine Containervirtualisierung umsetzen. Beispielsweise mit der Open Source Software Docker, die zur Isolierung von Anwendungen überall dort eingesetzt werden kann, wo keine Echtzeit gefordert ist. Eine solche Installation ist überaus praktisch, da die Container en bloc alle nötigen Daten enthalten, die für die Bereitstellung der Applikation erforderlich sind. Infolge lassen sich diese Dateien auch leichter installieren und transportieren, was schlussendlich die Verwaltung der auf einem Rechner genutzten Ressourcen vereinfacht.

Prozessor	Cores/ Threads	Taktrate [GHz] (Basis/Boost)	L2/L3 Cache (MB)	GPU Compute Units	TDP [W]
AMD Ryzen™ Embedded V2748	8 / 16	2.9 / 4.25	4 / 8	7	35 – 54
AMD Ryzen™ Embedded V2718	8 / 16	1.7 / 4.15	4 / 8	7	10 – 25
AMD Ryzen™ Embedded V2546	6 / 12	3.0 / 3.95	3 / 6	6	35 – 54
AMD Ryzen™ Embedded V2516	6 / 12	2.1 / 3.95	3 / 6	6	10 – 25

Die neuen conga-TCV2 COM Express Compact Hochleistungsmodule mit Type 6 Pinout basieren auf den neuesten AMD Ryzen™ Embedded V2000 Multicore Prozessoren und werden in 4 verschiedenen Varianten erhältlich.

Die Summe aus flexibler Allokation der Ressourcen mittels RTS Echtzeit-Hypervisor und Docker-Containervirtualisierung auf der einen Seite gepaart mit den Möglichkeiten der Ressourcenskalisierung durch eine bedarfsgerechte Auswahl der passenden Module macht es dann am Ende leicht, den optimalen Edge-Computer und IoT-Gateway-Zuschnitt zu erstellen und dem sich konstant verändernden Bedarf agil anzupassen. Mit der konfigurierbaren TDP der Prozessoren kann zudem passend skaliert werden, sodass Entwickler alle Regler in der Hand haben, sich einen idealen Zuschnitt des Systems einzustellen. Die neuen AMD Ryzen Embedded Prozessoren, die in jeweils zwei 6- und 8-Core Varianten verfügbar sind, belegen in der Embedded Client Klasse dabei aktuell Spitzenplätze und lassen über die Familie hinweg eine TPD-Skalierung von 10 Watt bis 54 Watt zu.



AMD Ryzen Embedded V2000 im Vergleich zu Intel Core i7 Prozessoren der neunten und zehnten Generation. Da sich der Performancevorsprung auf 8 Cores verteilt, sind die neuen Prozessoren für das Multitasking am Edge geradezu prädestiniert. © AMD

Das Featureset im Detail

Die neuen conga-TCV2 Computer-on-Modules mit AMD Ryzen Embedded V2000 Prozessoren bieten 6 bis 8 Cores und verfügen über 4 MB L2-Cache, 8 MB L3-Cache und bis zu 32 GB energieeffizienten und schnellen 64-Bit-DDR4 Dual Channel Speicher mit bis zu 3200 MT/s und ECC-Unterstützung für maximale Datensicherheit. Die integrierte AMD Radeon™ Grafik mit bis zu 7 Recheneinheiten kann als GPGPU eingesetzt werden. Sie unterstützt aber auch bis zu vier unabhängige Displays mit einer Auflösung von bis zu 4k60 UHD über 3x DisplayPort 1.4/HDMI 2.1 und 1x LVDS/eDP, was sie auch zu einer äußerst leistungsfähigen Maschinen- und Anlagen-GUI sowie Leitstands- und Wartenrechner macht. Weitere leistungsorientierte Schnittstellen sind 1x PEG 3.0 x8 und 8x PCIe Gen 3 Lanes, 4x USB 3.1, 8x USB 2.0, bis zu 2x SATA Gen 3, 1x Gbit Ethernet, 8 GPIO I/Os, SPI, LPC, sowie 2x Legacy UART, die vom Board-Controller bereitgestellt werden. Zu den unterstützten Hypervisor- und Betriebssystemen gehören RTS Hypervisor sowie Microsoft Windows 10, Linux/Yocto, Android Q und Wind River VxWorks. Bei sicherheitskritischen Anwendungen hilft der integrierte AMD Secure Prozessor bei der hardwarebeschleunigten Ver-

und Entschlüsselung von RSA, SHA und AES. TPM-Unterstützung ist ebenfalls onboard. Weitere Informationen über das neue hochleistungsfähige COM Express Compact Type 6-Modul conga-TCV2 sind verfügbar unter: <https://www.congatec.com/de/produkte/com-express-type-6/conga-tcv2/>

Autor*:



Andreas Bergbauer,
Senior Product Line Manager, congatec GmbH



Über congatec GmbH

congatec ist ein stark wachsendes Technologieunternehmen mit Fokus auf Embedded- und Edge-Computing-Produkte. Die leistungsstarken Computermodule werden in einer Vielzahl von Systemanwendungen und Geräten in der industriellen Automatisierung, der Medizintechnik, dem Transportwesen, der Telekommunikation und vielen anderen Branchen eingesetzt. Unterstützt vom Mehrheitsaktionär DBAG Fund VIII, einem deutschen Mittelstandsfonds mit Fokus auf wachsende Industrieunternehmen, verfügt congatec über die Finanzierungs- und M&A Erfahrung, um diese expandierenden Marktchancen zu nutzen. Im Segment Computer-on-Module ist congatec globaler Marktführer mit einer exzellenten Kundenbasis von Start-ups bis zu internationalen Blue-Chip-Unternehmen. Weitere Informationen finden Sie unter www.congatec.de oder bei [LinkedIn](#), [Twitter](#) und [YouTube](#).

Headquarters

congatec GmbH
Auwiesenstraße 5
94469 Deggendorf
Germany
Phone +49 (991) 2700-0
info@congatec.com
www.congatec.com

Subsidiaries

congatec Asia Ltd.
2F., No.186, Sec. 3,
Chengde Rd.
10366 Taipei, Taiwan
Phone +886 (2) 2597-8577
sales-asia@congatec.com
www.congatec.tw

congatec, Inc.
6262 Ferris Square
San Diego
CA 92121 USA
Phone +1 (858) 457-2600
sales-us@congatec.com
www.congatec.us

congatec Japan K.K.
Ingresso Shiodome building 301,
Minato-ku Hamamatsucho 1-2-7,
105-0013 Tokyo-to, Japan
Phone +81 (3) 6435-9250
sales-jp@congatec.com
www.congatec.jp

congatec China Technology Ltd.
Sunyoung Center, 901 Building B,
No. 28 Xuanhua Road, Changning District,
Shanghai 200050, China
Phone +86 (21) 6025-5862
sales-asia@congatec.com
www.congatec.cn

congatec Australia Pty Ltd.
Unit 2, 62 Township Drive
West Burleigh
Queensland 4219, Australia
Phone +61 (7) 5520-0841
sales-au@congatec.com
www.congatec.com

congatec Korea Ltd.
Mr. Yoonsun Kim
(Yatap-Dong), #707,
42, Jangmi-ro, Bundang-gu,
Seongnam-si, Gyeonggi-do,
South Korea
Phone: +82 (10) 2715-6418
yoonsun.kim@congatec.com

Real-Time Systems GmbH
Gartenstrasse 33
88212 Ravensburg
Germany
Phone +49 (751) 359558-0
info@real-time-systems.com
www.real-time-systems.com

Sales Offices

France
Mr. Luc Beugin

Phone: +33 6 44 32 70 88
cfr-sales@congatec.com

United Kingdom / Ireland
Mr. Darren Larter

Phone: +44 784 581 4792
cuk-sales@congatec.com

Nordics & Baltics
Mr. Anders Rasmussen

Phone: +45 285 649 92
cdk-sales@congatec.com

