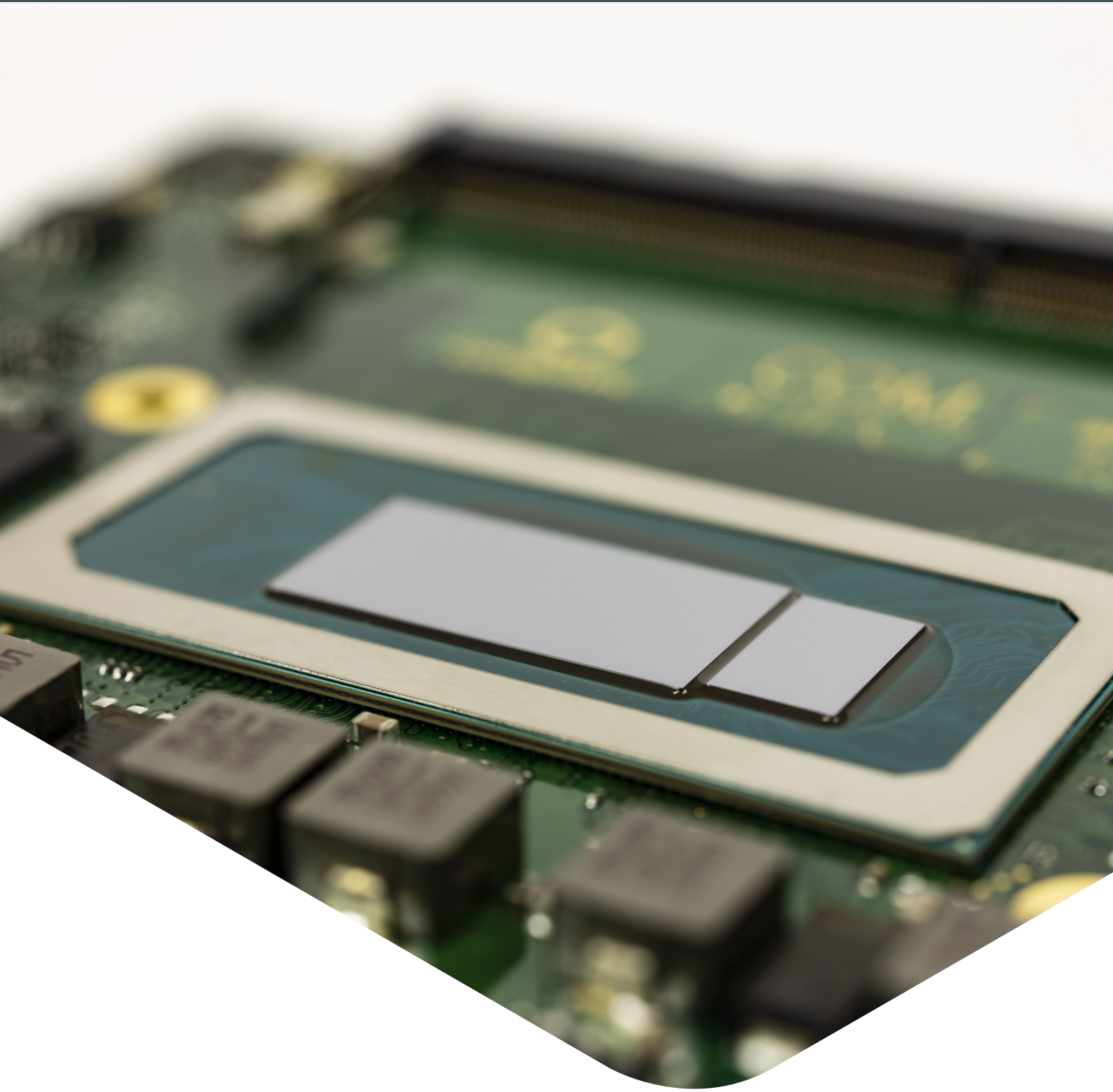




**congatec**



白皮书

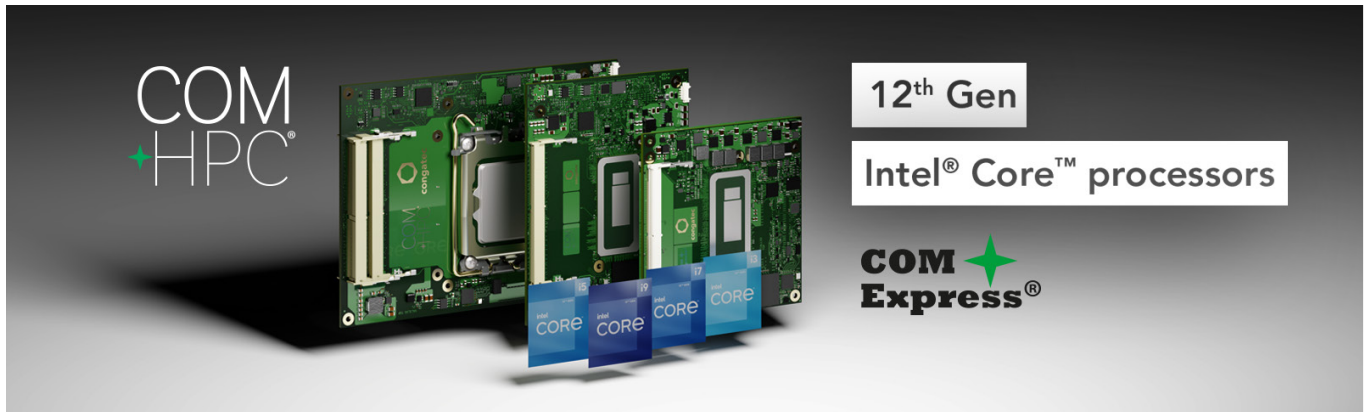
---

**嵌入式系统采用英特尔第12代混合x86架构的可能性**

## 嵌入式系统采用英特尔第12代混合x86架构的可能性

康佳特首批采用Alder Lake处理器的计算机模块现已上市, 彰显面向次世代高端嵌入式和边缘计算应用的新款英特尔混合处理器架构的可能性。

英特尔第12代酷睿处理器(代号Alder Lake)再次带来惊喜, 它将采用混合架构, 通过将高性能P核与高效E核相结合, 有效解决人们对于强劲性能与节能低耗的需求冲突。



这是一次新颖的尝试。过去, 英特尔的每一个新世代高性能处理器都专注于提供更强、更快、更可扩展的性能。在低端领域, 英特尔的节能处理器能够以更低的能耗提供指定的性能。不过, 如今的世界需要能耗受控的高性能移动设备和边缘计算机, 以尽可能的高效率来处理异构任务。英特尔第12代酷睿处理器通过将P核与E核合并于一个封装, 同时满足两方面的需求。

将多种核心融合在一个处理器中的理念并非前所未有的。大部分ARM处理器多年来采用的都是性能核心+能耗核心的模式。任务会被拆解, 然后由非对称多重处理架构分配, 从而让每个核心负责自己最擅长的任务。

拥有两种核心(一个强调高性能, 一个强调能耗)的挑战在于如何巧妙地运用它。操作系统或处理器必须自己决定最佳的任务分配方式, 这样才能发挥混合架构的全部优势。

为解决这个问题, 英特尔采用了一种叫做“Thread Director”的新技术, 它能够为每个处理器调度特定任务。因此, 调度器需要采用的规则和消息不仅包括可用处理器的性能等级, 还包括任务优先级、它们的能耗、资源需求和许多其它的变量。Thread Director具有自己的嵌入式微控制器, 并将各线程分配到最合适的处理核心上。

那么这一切将为嵌入式系统开发带来哪些可能呢? 显然, 新世代的处理器会有预期中的性能提升, 但更重要的是, 这使采用第12代技术的模块变得非常有吸引力。首先, 工程师和开发者现在能够使用最多14个核心和20个线程的移动BGA封装芯片, 以及最多16个核心和24线程的台式机LGA封装芯片, 而采用旧款英特尔处理器的计算机模块最多只有8个核心。与前代相比, 多任务处理能力、并行处理能力、虚拟化和扩展性选项现在有了显著进步。

不过, P核和E核数量翻倍并不意味着性能也随之翻倍, 因为新的混合架构包含的高性能核心数量并没有超过旧款。但是, P核现在得到了高效低能耗的E核的补充, 因此这种混合架构无疑会催生大量的嵌入式应用创新。



高性能工业级设备可能会率先受益于英特尔的新混合式处理器。这类应用包括医疗后端系统、用于视频和音频处理的专业广播和娱乐设备、智能视频监控系统，以及需要处理大量或频繁并行任务的控制室系统。其中的部分任务必须在性能核上运行，其它任务可以在Alder Lake 的低功耗E核上运行，从而提升综合系统效率。

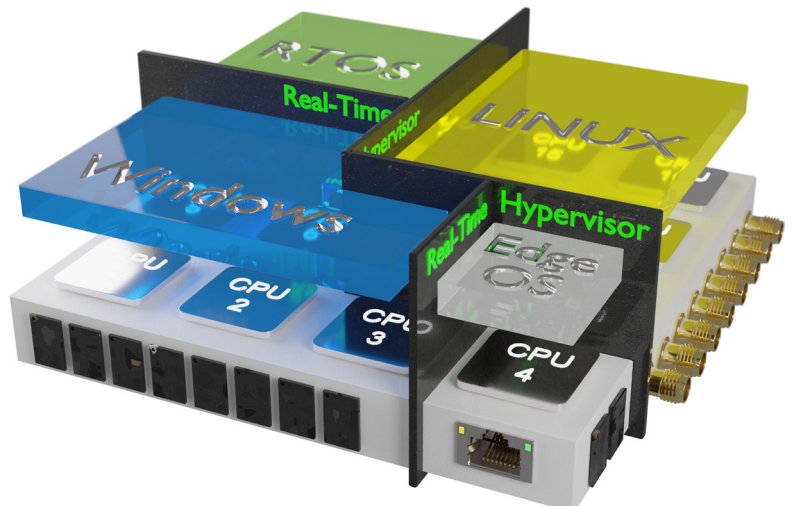
除了这些工业级工作站应用，其他诸多领域也将受益于英特尔新款混合架构所具有的性能平衡功能。部署在自动化物流车辆以及农业、建筑、商业机械上的边缘计算机和物联网门户都是混合任务应用的例子。同样的还有智能工程和流程自动化应用、基于AI的质量检查、具有工业视觉和实时操控功能的机器人等。许多这类应用都需要用到性能和实时功能要求各异的多个虚拟机——对于能够平衡性能并实现最佳资源分配的新世代计算机模块来说，这都是最适合的应用。

如上所述，这需要用到Alder Lake所采用的英特尔Thread Director技术，它具有原生的线程性能平衡功能：开发者无需手动分配线程到具体的核心上。Thread Director的内嵌逻辑会持续分配线程到最合适的核心上，以实现最高效率，让性能和能耗都得到切实的改善。

不过，在一些实时应用中，操作系统必须能够覆写自动化核心分配方式，这就要用到虚拟机监控器技术，比如 [Real-Time Systems公司的RTS Hypervisor](#)。虚拟机监控器技术旨在将资源分配给实时应用，迅速简便地将解决方案推向市场。不过它需要用户了解新处理器核心的行为模式，这就使得支持嵌入式计算平台、事先经过实时操作预认证的虚拟机，成为了运用新款x86混合架构来进行创新的一个良好切入点。

举例来说，我们可以利用虚拟化技术在E核上运行实时设备，留下P核来应对需要高性能的嵌入式视觉AI处理。这样一来，采用Alder Lake处理器的单一系统就能执行曾经需要多个计算机才能处理的众多任务，离散控制器数量的减少也能大幅节省成本。

这种负载整合的前景正是新款英特尔混合式处理器的迷人之处。以前需要多个专门硬件来处理的异构任务，现在可以被整合到单个的高端混合平台上，从而减少过程中的成本并提高可靠性。



在混合实时与标准操作系统应用领域，采用第12代英特尔酷睿处理器的康佳特计算机模块预先通过了Real-Time-Systems公司的RTS Hypervisor使用验证，可简化新x86混合架构的认证过程。

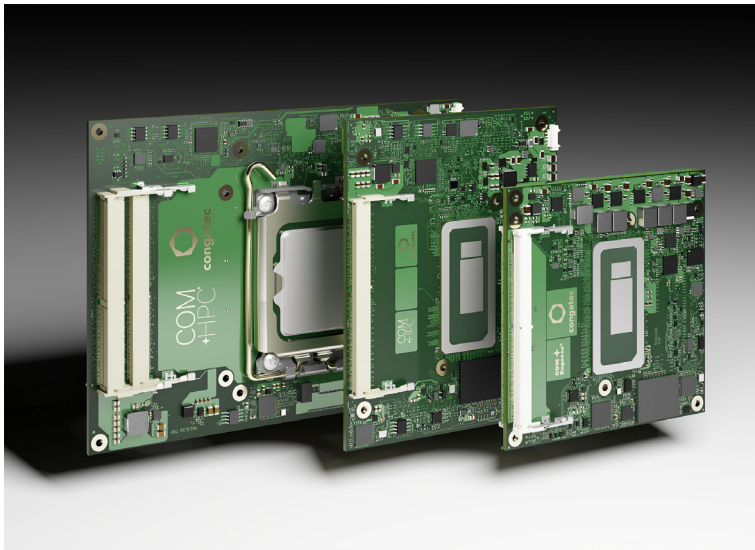
Processor	Cores/ (P + E)	P-cores Clock. [GHz]	E-cores Clock. [GHz]	Threads	GPU Compute Units	CPU Base Power [W]
Intel Core i9 12900E	16 (8+8)	2.3 / 5.0	1.7 / 3.8	24	32	65
Intel Core i7 12700E	12 (8+4)	2.1 / 4.8	1.6 / 3.6	20	32	65
Intel Core i5 12500E	6 (6+0)	2.9 / 4.5	- / -	12	32	65
Intel Core i3 12100E	4 (4+0)	3.2 / 4.2	- / -	8	24	60

康佳特的COM-HPC Client SizeC 模块(120 mm x 160 mm) conga-HPC/cALS 的各款型号均采用了4款第12代英特尔酷睿台式机处理器

Processor	Cores/ (P + E)	P-cores Freq. [GHz]	E-cores Freq. [GHz]	Threads	GPU Compute Units	CPU Base Power [W]
Intel Core i7 12800HE	14 (6+8)	2.4 / 4.6	1.8 / 3.5	20	96	45
Intel Core i7 1270PE	12 (4+8)	1.8 / 4.5	1.2 / 3.3	16	96	28
Intel Core i7 1265UE	10 (2+8)	1.7 / 4.7	1.2 / 3.5	12	96	15
Intel Core i5 12600HE	12 (4+8)	2.5 / 4.5	1.8 / 3.3	16	80	45
Intel Core i5 1250PE	12 (4+8)	1.7 / 4.4	1.2 / 3.2	16	80	28
Intel Core i5 1245UE	10 (2+8)	1.5 / 4.4	1.1 / 3.3	12	80	15
Intel Core i3 12300HE	8 (4+4)	1.9 / 4.3	1.5 / 3.3	12	48	45
Intel Core i3 1220PE	8 (4+4)	1.5 / 4.2	1.1 / 3.1	12	48	28
Intel Core i3 1215UE	6 (2+4)	1.2 / 4.4	0.9 / 3.3	8	64	15
Intel Celeron 7305E	5 (1+4)	1.0 / N/A	0.9 / 0.9	5	48	15

基于第12代英特尔酷睿移动处理器的COM Express Type 6 Compact模块(95 mm x 95 mm) conga-TC670以及COM-HPC Client Size A 模块 (120 mm x 95 mm) conga-HPC/cALP提供以下Alder Lake 处理器配置。

最后, Alder Lake 具有专门的AI引擎, 支持Windows和Chrome机器学习, 以及英特尔OpenVINO工具包(用于打造高成本效益的计算机视觉应用)。AI负载可以无缝分配到合适的核心及执行单元上。英特尔深度学习加速(Intel® DL boost) 可以通过矢量神经网络指令集来利用不同的核心, 整合的图形功能支持AI加速的DP4a GPU指令集(可拓展到特定的GPU), 即使处理器处于低功耗状态, 英特尔Gaussian & Neural Accelerator 3.0仍能够实现动态降噪、语音识别和唤醒指令响应。



透过结合英特尔Alder Lake 第12代酷睿处理器的这些新功能, 与实时Linux、WindRiver VXWorks实时操作系统支持, 搭配Real-Time Systems的虚拟机监控器技术, 以及来自康佳特等嵌入式系统供应商的新世代计算机模块, 将会是一个卓越的生态系统, 能开发出功能强大、新颖且经济的嵌入式系统。

采用嵌入式第12代处理器的产品型号: 对于现有设计, 可选用成熟的COM Express Type 6 Compact, 若用于新产品开发, 则可选用COM-HPC Client Size A或Client Size C模块。



**作者**

Zeljko Loncaric  
德国康佳特市场营销工程师



## 关于康佳特

德国康佳特是一家专注于嵌入式和边缘计算产品与服务且快速成长的技术公司。公司研发的高性能计算机模块,广泛应用于工业自动化、医疗技术、交通运输、电信和许多其他垂直领域的应用和设备。借助控股股东暨专注于成长型工业企业的德国中端市场基金DBAG Fund VIII的支持,康佳特拥有资金与并购的经验来抓住这些扩展的市场机会。康佳特是计算机模块的全球市场领导者,服务的客户包含初创企业到国际大公司等。更多信息请上我们官方网站[www.congatec.cn](http://www.congatec.cn)关注康佳特官方微信: congatec, 关注康佳特官方微博@康佳特科技



### 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

读者咨询  
德国康佳特科技  
**congatec China Technology Ltd.**  
200050, 上海市长宁区宣化路28号企业发展大厦B栋9楼901室  
Phone +86 (21) 6025-5862  
Fax +86 (21) 6025-6561  
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

**Southern Europe / Benelux**  
Mr. Stéphane Mailleau

Phone: +33 6 32 99 12 12  
stephane.mailleau@congatec.com

**United Kingdom / Ireland**  
Mr. Darren Larter

Phone: +44 784 581 4792  
darren.larter@congatec.com

**Nordics & Baltics**  
Mr. Timo Poikonen

Phone: +358 40 8268 003  
timo.poikonen@congatec.com

