

更快 闭环

新型 DS1007 板：融合超快 I/O 访问速度与
更强大的计算能力

控制策略的验证工作始终对快速控制原型系统的响应和 I/O 延迟性能有严格的要求。同时，对更强计算能力的需求也在持续增加。新型 DS1007 PPC 处理器板卡寻找到了新的平衡点。

快速控制原型系统被应用于控制工程的许多不同领域，它可以被用来在真实环境下测试验证控制策略。得益于当今处理器不断增强的计算能力，即使是高强度计算的应用程序也能被及时处理。但是实时系统不仅仅依赖于模型的计算时间。I/O 接口的访问速度也起着重要作用（图 1）。如果系统需要对大量 I/O 通道进行操作，或对外部事件的响应时间有严格要求，那么 I/O 的访问速度将会成为一个瓶颈。

低 I/O 访问 延迟

dSPACE 专门为对 I/O 访问速度以及计算强度有高要求的应用程序开发了新型 DS1007 PPC 处理器板。这款处理器板通过结合使用两个部件实现了低延迟特性：带有 32 位并行数据接口及优化固件的 QorIQ P5020 PowerPC 处理器和专门为缩短访问时间而优化

的外围高速 (PHS) 总线。在过去几年内，数字控制器模型的复杂性有着显著增加，因此对更强的计算能力提出了更高的要求。新型 DS1007 PPC 处理器板具有两个处理器核心、其主频达 2 GHz，并配备有更大的缓存空间，因此每个处理器核心的计算速度比其上一代产品 DS1005 高出三倍。每个处理器核心都配备有一个 512 KB 的二级缓存，配合一个公共的 2 MB 三级缓存，可以为计算大型模型提供足够的储备空间（图 2）

高速数据采集

对于快速控制原型开发的许多应用来说，计算控制器和获取被控系统传感器数据极其重要。传感器数据作为控制器的控制变量，也可以在闭环控制中作为激励信号值对系统进行验证。要想保存采集到的数据，需要将其传输至上位机或写入 USB 大容量存储设备。除了 USB 接口之外，DS1007

>>

在闭环性能中，I/O 访问速度与计算能力同样重要。

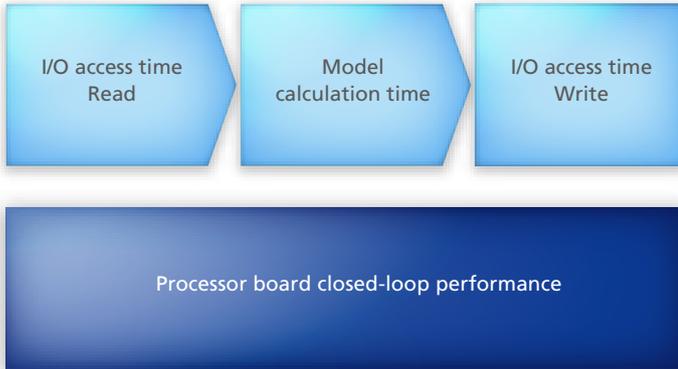


图 1：实际闭环性能除了取决于处理器的计算能力，还取决于处理器是否能保持尽可能快的数据总线 I/O 访问速度。

还集成有一个超过 20 MB/s 数据吞吐量的以太网上位机接口。通过以太网上位机接口，可以将 DS1007 集成到网络中。利用这一特性，可以将上位机和实时系统在空间上分离，例如，在台架试验中经常会涉及这样的需求。

实时以太网 I/O 接口

DS1007 有两个附加的千兆级以太网接口，可以通过 Simulink® 相应的 RTI 模块将其直接集成到实时应用程序

中（图 3）。用户可以通过这些接口连接实时模型与其他辅助系统或组件，例如其他实验设备或基于 PC 的 ADAS 应用（电子地图、传感器信息融合、图像处理等）。DS1007 也可以直接接驳 dSPACE DCI-GS12（通用串行接口），在无需增加其他 I/O 板卡的前提下，为电子控制单元建立旁路环境。

特别适用于车载环境

DS1007 采用一个坚固紧凑的单槽尺

寸外形设计，并集成有上位机接口、一个基于 Flash 的应用内存和一个用于连接大容量存储设备的 USB 接口，这些都使其成为自动车载应用的理想选择。系统启动后仅需几秒钟，即可使用处理器板和存储在 Flash 存储器中的应用程序。

DS1007、DS1006 和 DS1005 的比较

作为 DS1005 的后继产品，DS1007 针对 dSPACE 原型开发系统进行了优化。随着计算和数据采集能力的显著提升，它可以满足车载适用性、低 I/O 访问延迟和快速启动等要求。借助其改进的上位机接口和以太网 I/O 接口，新型处理器板还可以用于进行中等复杂程度的模型的硬件在环 (HIL) 测试。经过比较，DS1006 及其强大的 2.8 GHz 四核处理器在计算复杂的被控对象模型时可以充分发挥其潜力，这也是硬件在环应用的要求。然而，DS1007 与 DS1006 两者的应用领域并无严格区分。最重要的是，每种应用都能找到适合的处理器板。仅一种处理器板（“通用型”）难以达到

图 2：除处理速率外，可用缓存对于高速模型的计算也至关重要。

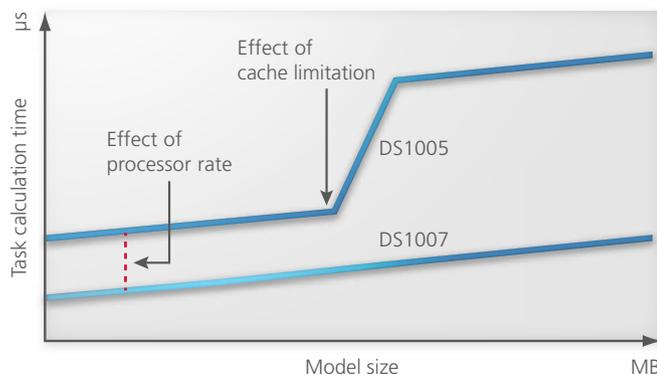
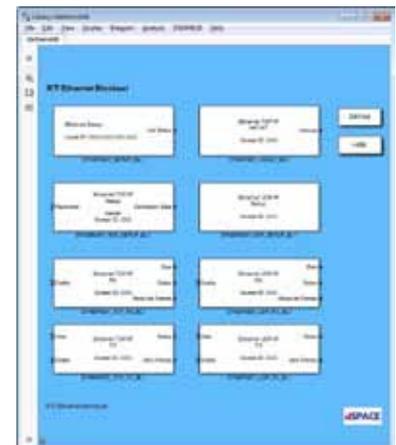


图 3：实时应用中用于集成以太网设备的实时接口模块组。



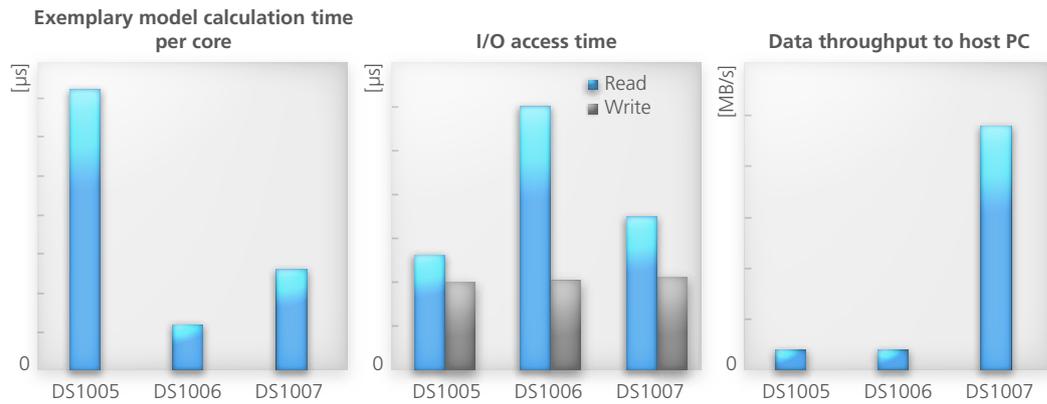


图 4 : DS1005、DS1006 和 DS1007 功能的定性比较 : 每种应用都有最适合的处理器板卡。

这种效果。图 4 展示了每个处理器板的相关特性。对于过去使用 DS1005 并达到其计算能力上限的用户，我们推荐使用 DS1007，以使系统始终保持处于最佳状态。他们要做的只是将 DS1005 更换为 DS1007 – 然后就可以继续使用所有其他的 dSPACE I/O 板。就其成本而言，DS1007 对新用户更具吸引力，与 DS1005 不同，DS1007 不需要额外的上位机接口板卡，而且还免费提供相关的编译器。在需要

多块 DS1005 PPC 板卡组建多核系统以提供充足计算能力时，现在可能仅需要用一块 DS1007 板卡就可以取代。DS1007 在 2014 年年中就已经推出，在今后的版本中将会添加更多功能。例如，将来可以联接多块 DS1007 多处理器板卡以组建多处理器系统，处理器板卡将可以支持 XCP on Ethernet、NVRAM、ModelDesk 和实时测试 (RTT)。■

图 5 : 处理器板已包含上位机接口、以太网扩展接口和大容量存储设备接口。

Profile: DS1007 PPC Processor Board

Technical properties:

- Freescale QorIQ P5020, dual-core, 2 GHz, 512 KB L2 cache per core, 2 MB Level 3 cache
- 1 GB DRAM
- 128 MB flash memory
- Gigabit Ethernet host interface
- Gigabit Ethernet I/O interface
- USB interface for mass storage
- Short boot times
- In-vehicle suitability
- Low I/O latencies

Interface for USB mass storage device

Three Ethernet interfaces (one to the host connection, two for connecting additional Ethernet devices)

Typical fields of application:

- Rapid control prototyping, validation
- Data acquisition
- Test bench, laboratory, vehicle
- Controlling combustion engines and electric motors
- Active noise reduction
- Driver assistance systems
- Vehicle dynamics
- ECU bypassing

dSPACE Magazine 1/2015 · © dSPACE GmbH, Paderborn, Germany · info@dspace.com · www.dspace.com