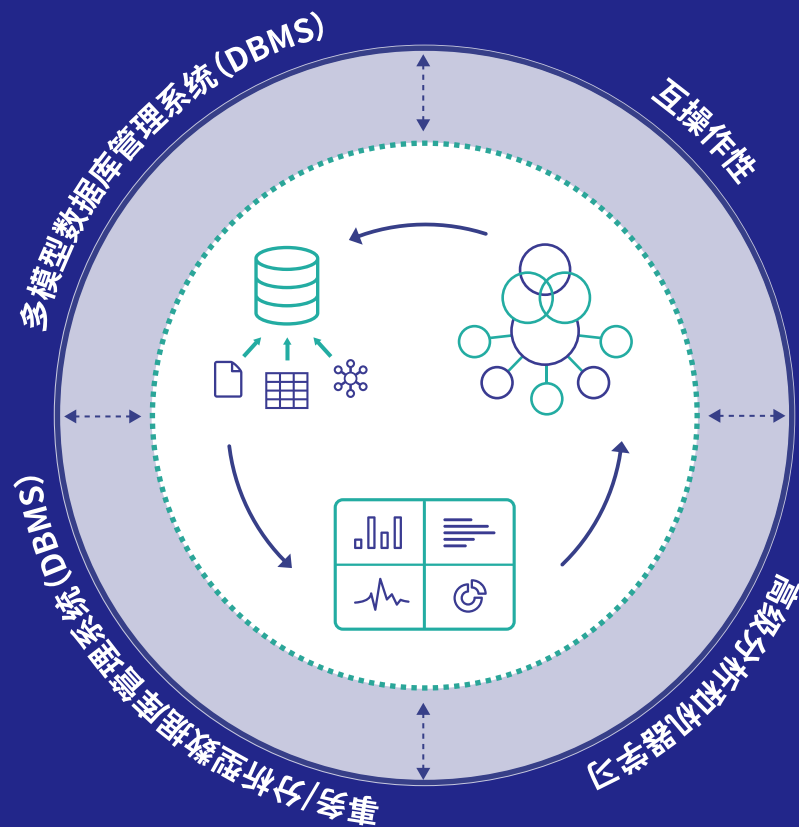


迁移至下一代数据平台：

InterSystems IRIS 和 InterSystems IRIS 医疗版

供现 Caché 和 Ensemble 用户使用



直观
INTUITIVE
|
可靠
RELIABLE
|
互操作性
INTEROPERABLE
|
可扩展性
SCALABLE

目录

前言	3
性能和可扩展性：运行速度更快、功能更广、过程更精简	4
部署：云端、本地或混合部署	6
开发：采用 API 优先的方法，使用您选择的语言进行开发	8
分析和人工智能：构建更智能的应用程序	10
集成和互操作性：字段互联（Field-Connected）的应用程序	14
医疗行业特有功能：InterSystems IRIS 医疗版	15
参考资料	15

前言

InterSystems IRIS® 和 **InterSystems IRIS 医疗版™** 是最新一代的数据管理软件，可为用户提供强大技术支持，帮助其构建现代化、高性能的数据密集型和 Analytic 应用程序。

今天我们使用的应用程序日趋智能化，对处理速度的要求越来越高，使用更多的 API、集成了更多的其他功能。最大化利用云和容器化技术，整合越来越多不同类型的分析功能。

企业想生存和发展，必须要有与时俱进的技术来保证，因为竞争对手会不断引入新的应用程序，更新现有产品以提供新的功能。InterSystems IRIS 数据平台软件可助力企业把握新的市场机会，保持竞争力和相关性。InterSystems IRIS 平台的扩展版——InterSystems IRIS 医疗版可帮助医疗机构和企业快速连接、精确管理和转换错综复杂的医疗数据。

本文档旨在向当前的 InterSystems Caché® 和 InterSystems Ensemble® 用户介绍 InterSystems IRIS 和 InterSystems IRIS 医疗版的新功能。希望能够为您提供一些启发，帮助您修改和更新现有的应用程序，或利用新功能和新型的分析能力创建新的应用程序，以提高性能和可扩展性。

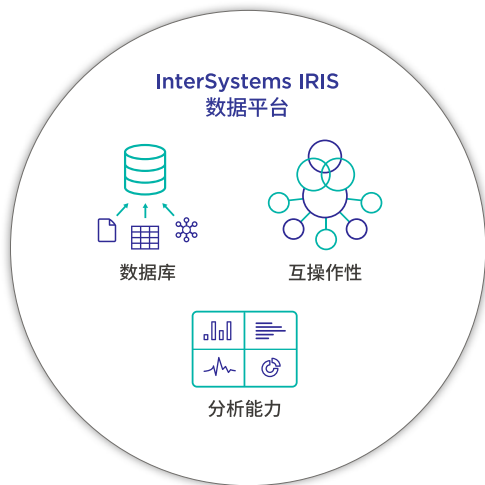
为简洁起见，我们在本文档中将用“InterSystems IRIS”来指代 InterSystems IRIS 和 InterSystems IRIS 医疗版。文中所有章节对这两款产品均适用，但最后一节介绍了迁移至 InterSystems IRIS 医疗版的特有内容。

迁移至 InterSystems IRIS 平台

InterSystems IRIS 于 2018 年首次面世，目前已在市场立稳脚跟，拥有数以千计的客户。InterSystems® 在承诺为现有用户和合作伙伴提供 Caché 和 Ensemble 相关支持的同时，专注于 InterSystems IRIS 平台，以期开发出新的功能。

由于许多用户迫切希望将 Caché 和 Ensemble 应用程序迁移至 InterSystems IRIS 平台，因此 InterSystems 为用户提供了多种工具以实现轻松迁移，并为应用程序的本地迁移提供支持。

本文综述了 InterSystems IRIS 具备的几项重要新特性和功能。如需详细了解这些特性，请查看相关文件和培训资料，或联系您的 InterSystems 专属客户经理。



性能和可扩展性：运行速度更快、功能更广、过程更精简

性能



与 Caché 和 Ensemble 相比，InterSystems IRIS 的性能和效率得到了显著提升。直接访问 Globals 的应用程序将从内核层的许多扩展和性能增强功能（包括节点表）中获益，这些增强功能可为缓存数据块的读取性能提供明显的提升。大量测试表明，节点表（node table）可使 Globals 访问速度和反向遍历 Globals 的速度分别提高 20% 和 75%。

InterSystems IRIS SQL 引擎在 Caché 2018.1 版本的基础上也集成了许多重要的功能，包括经改进且完全自动化的并行计算功能、执行代码最优化生成功能、可帮助用户制定最佳查询计划的高级统计应用等。根据使用真实应用程序执行的测试，在使用相同硬件的情况下，基于 InterSystems IRIS 上运行 SQL 查询的速度通常快于在 Caché 或 Ensemble 上的查询速度至少 25%¹。

InterSystems IRIS 可增加应用程序分析数据的数量和来源，并加快分析速度，这意味着用户可以获得更准确的实时洞察，并及时采取行动。

例如，InterSystems IRIS 可使用机器学习算法、商业智能及业务规则，来实时分析欺诈性交易或对股票交易实时执行合规校验规则，而不是在交易执行后再进行检测。

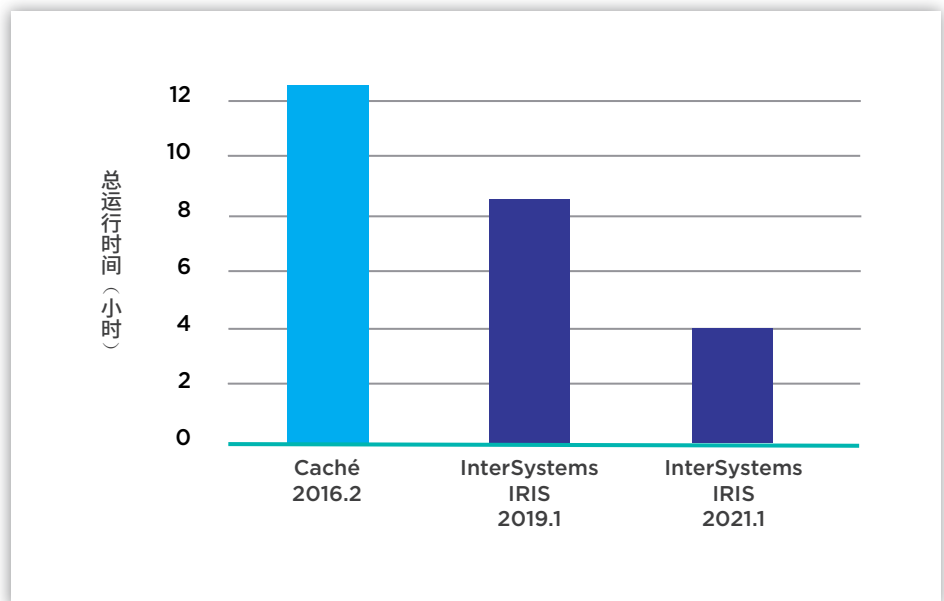
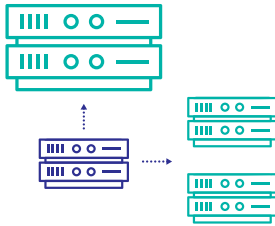


图 1: 执行复杂查询所需的时间（较短的表示速度更快）

¹www.intersystems.com/resources/detail/sql-performance-benchmark-of-intersystems-iris-data-platform

可扩展性



InterSystems IRIS 的可扩展性显著增强。

纵向扩展主要是指充分利用可用的系统资源，而这一直是 InterSystems 的强项。凭借增强的 InterSystems IRIS 内核程序（包括更高效的 journaling 和 dejournaling 操作），我们不断压榨使用硬件提供的可用资源，确保充分利用硬件平台上的所有可用的内存、CPU 和 IO 带宽。

在扩展 SQL 应用程序时，InterSystems IRIS 通过经改进且自动化的并行处理功能，可提高单个查询对内存和多个 CPU 的使用情况。InterSystems IRIS 还为 ObjectScript 开发人员提供了支持该功能的工作队列管理器基础架构，以提高在 Caché 和 Ensemble 平台上需手动使用 JOB 命令执行操作的应用程序的便利性、稳健性和效率。

在需要横向扩展时，InterSystems IRIS 能够分割大型数据库表格，并通过 sharding（分片）机制将分割后的各个部分存储在不同的独立的 InterSystems IRIS 实例中。每个“数据节点（data node）”都拥有可自行支配的 CPU 和内存资源。对分片后表格的查询会在各节点并行执行，可大幅降低生成查询结果所需的时间。

这一新功能是对 InterSystems 企业缓存协议（ECP）功能的补充，使应用程序能够通过添加 ECP 应用服务器来扩展计算层，从而构建分布式缓存，以便高效地服务众多用户。InterSystems IRIS 对 ECP 进行了多方位的改进，特别是在严苛的部署要求方面，以便支持海量的并发用户请求。

即使是目前数据集较小的应用程序，也具有数据量不断增长的趋势，而且需要能够将越来越多的数据转化为富有意义的实时洞察和行动。



支持容器技术

InterSystems IRIS 可视为一个符合 OCI（开放容器标准）规范的 Docker 容器，它支持用户自定义构建容器，包括 InterSystems IRIS。目前，容器被迅速用于云部署，它们也为本地部署和基于设备的部署提供了可移植性（Portability）和 DevOps 优势。

容器使用户能够将其解决方案软件和所需的设置和配置（包括 InterSystems IRIS 软件、用户应用程序代码的任何依赖项，以及其他库）打包成一个不可变“镜像（image）”，该镜像（image）可在任何符合 OCI 规范的引擎上部署和运行。

使用 Docker 镜像（image）进行部署，可消除应用程序在不同环境之间迁移时因配置错误或库缺失而导致的问题。

应用程序被打包成容器镜像（Container Image）后，开发人员和测试人员就可以快速、轻松地在本地或云端基础架构上部署和实例化该镜像（image），以便进行临时测试或论证。完成任务后，他们也可以轻松销毁实例。

容器镜像（Container Image）可以从一个服务器（例如开发服务器）转移到另一个服务器（例如测试服务器），或被推送到云实例中，以“启动”基于该镜像（image）的容器。

容器镜像（Container Image）和容器是现代 DevOps workflows 和基础架构的关键组件。它们能够简化软件开发生命周期，因为企业每天都在设法快速、增量地增强和修复其解决方案软件。

InterSystems Kubernetes Operator

Kubernetes 是一个用于管理容器化工作负载和服务的开源平台。它可促进声明式配置和自动化，并拥有快速增长的大型生态系统。Kubernetes 的服务、支持和工具比较普遍。所有大型公共云都可提供 Kubernetes 托管服务。

InterSystems Kubernetes Operator（IKO）将 InterSystems IRIS 的特定知识和最佳实践打包成一个简单易用的自动化工具。IKO 可扩展 Kubernetes API，使其拥有表示 InterSystems IRIS 分片集群的自定义资源。该资源被称为 IrisCluster，可部署在任何安装了 IKO 的 Kubernetes 平台上。

InterSystems IRIS 支持容器技术（特别是 IKO），因此可支持广泛的 DevOps 实践，包括简化测试设置、部署完全自动化的 CI/CD 管道等。

支持云部署

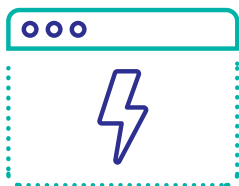


InterSystems IRIS 支持云部署，并拥有 InterSystems Cloud Manager（云管理器）。云管理器工具用于自动执行以下操作：

- 在微软 Azure 云、亚马逊 AWS 云、谷歌云、腾讯云等平台上**创建（提供）服务器**。其配置可包括：单服务器架构、镜像服务器架构（Mirrored Server Architecture）或多主机架构。
- 根据特定解决方案容器镜像（Container Image）的配置文件，在所提供的基础架构中**部署软件应用程序**。

云管理器可用于在云端或本地环境中快速、自动化地提供基础架构，并在该环境中部署应用程序。其采用“全包式”方法，即使是不熟悉云技术和容器技术的 InterSystems 用户也能够快速着手，并使用最佳实践配置部署其解决方案。

API 管理



InterSystems IRIS 中包含 InterSystems API 管理器（InterSystems API Manager）。这是一个全生命周期的 API 管理平台，可使解决方案的开发人员管理基于 InterSystems IRIS 开发和托管的 REST API 集合。



InterSystems API 管理器（InterSystems API Manager）具备身份验证、加密、防止分布式阻断服务攻击以及 API 过滤功能。

InterSystems API 管理器（InterSystems API Manager）还提供日志记录、请求消息监控和管理、API 使用分析、API 版本控制支持，以及“金丝雀”测试（在新发布 API 版本前使用）等功能。API 管理器（InterSystems API Manager）在 InterSystems IRIS 用户中的使用率极高，是推动现有 Caché 和 Ensemble 用户迁移至 InterSystems IRIS 平台的主要动力。

Caché 和 Ensemble 为 REST 提供支持由来已久；目前，InterSystems IRIS 新增了对“API 设计优先”开发方法的支持。这意味着开发人员首先要使用 OpenAPI 规范设计 REST API 端点，然后设计可实际实现 InterSystems IRIS 服务功能的后端程序代码和使用该服务的任何前端 GUI（如有需要）。由于 API 已成为传达和实现功能变化的关键点，“API 设计优先”可确保前端和后端团队之间协议的有效性。

InterSystems IRIS 还增加了其他功能，允许开发人员采用 OpenAPI 规范构建针对 InterSystems IRIS REST API 的用户界面。

基于上述功能，用户现在可以为 InterSystems IRIS 中定义的任何 REST API 生成 OpenAPI 规范。这些规范可被加载到 Swagger 等工具和其他应用程序中，供开发人员快速开发使用 API 的解决方案。

增强的客户端和服务端编程



Caché 和 Ensemble 解决方案开发人员常常拥有广泛的技术选择，来构建客户端接口和中间层应用程序。这些不同的语言环境会通过驱动程序连接到后端 Caché 或 Ensemble 应用程序，以便检索或发布数据。

InterSystems IRIS 将这些语言连接功能合理化，更重要的是，它提高了客户端和服务端之间的通信性能。

InterSystems IRIS 支持的语言包括 Java、.NET、Node.js 和 Python，因此开发人员可选择主流技术为其客户开发应用程序。InterSystems IRIS 可使用多种连接选项与外部程序连接，包括 ODBC、JDBC、ADO.NET、Hibernate、实体框架（Entity Framework）、XEP 或本地直接访问。

InterSystems IRIS 还支持用户使用 JSON 和 REST 网络框架（例如，Angular 和 React 等）开发移动客户端。

InterSystems IRIS 最新版本显著增强了对三方语言的支持功能，能够通过外部语言网关使用 Java、.NET、Python 和 R 语言实现服务器端业务逻辑，以及直接从 ObjectScript、SQL 或互操作性业务流程调用服务器端业务逻辑。利用网关技术，解决方案开发人员能够在其应用程序的任何层级使用自己选择的技术，并保证最高数据吞吐量和稳健性。



InterSystems IRIS 可提供多种类型的分析功能，以满足用户和合作伙伴的不同需求。所有 InterSystems IRIS 用户均可使用 InterSystems IntegratedML™ 和自然语言处理（NLP）功能，也可通过 ODBC 和 JDBC 连接，利用主流的第三方商业智能（BI）工具进行直接访问。InterSystems IRIS 还可提供其他功能选项，包括 InterSystems 报表（InterSystems Reports）、InterSystems IRIS 商业智能（BI）以及 InterSystems IRIS® 自适应分析（Adaptive Analytics）。

自适应分析（Adaptive Analytics）

自适应分析（Adaptive Analytics）是一个可选扩展模块，可在 InterSystems IRIS 和主流 BI 和 AI 客户端工具之间提供一个面向业务的虚拟数据模型层，进一步强化 InterSystems IRIS。数据管理员和业务用户可借助该功能更轻松地研究和分析数据，而无需依赖 IT。

自适应分析（Adaptive Analytics）包括一个直观的用户界面，用于开发“虚拟多维数据集（virtual cube）”形式的数据模型。在该模型中，可以组织数据，统一定义计算方法，还可以清晰地数据字段命名。拥有集中化管理的通用数据模型后，企业就能够解决因不同定义和计算引发的问题，从而使终端用户获得单一、一致的业务指标和数据特征化视图。

自适应分析（Adaptive Analytics）的主要功能包括：

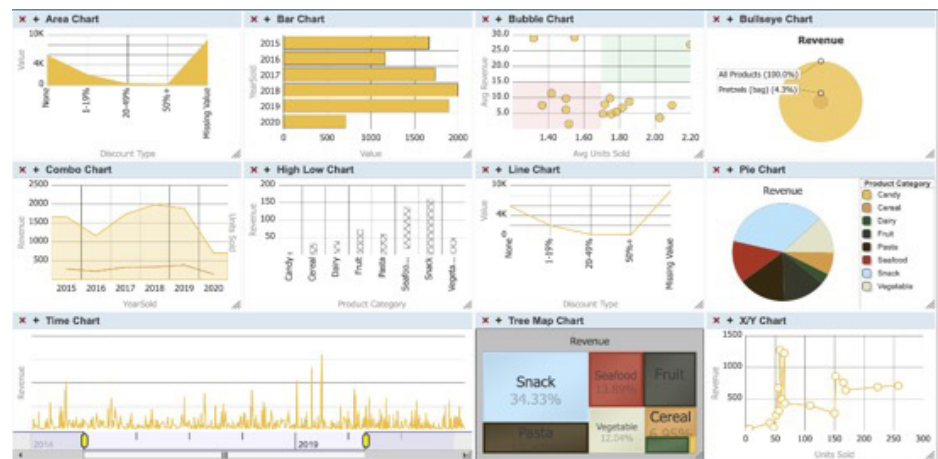
- 在 InterSystems IRIS 中存储数据，消除数据移动或复制导致的复杂性和性能问题。
- 数据管理员可使用自适应分析（Adaptive Analytics）建模器让业务用户访问数据，而不必公开复杂的数据架构、表格或表格之间的关系。
- 以虚拟多维数据集（virtual cube）的形式发布数据模型更改，这样不会影响到用户，用户无需等待多维数据集（cube）的重建。
- 分析用户可自行选择商业智能工具，例如 Microsoft Excel、PowerBI 和 Tableau 等，并访问相同的联机分析处理（OLAP）模型。
- 自适应分析（Adaptive Analytics）可通过实时连接来使用 InterSystems IRIS 中存储的全部数据，而不是部分数据或过期的提取数据。
- 自适应分析（Adaptive Analytics）可提供一个单独的层来管理数据访问，并防止敏感数据的未授权访问。



商业智能 (BI)

越来越多的用户提出集成高级分析（包括 Caché 和 Ensemble）的需求，以使用 InterSystems IRIS 商业智能功能（Business Intelligence，之前称为“InterSystems DeepSee”）进行 OLAP 多维数据集建模。InterSystems IRIS 商业智能 (BI) 能够嵌入实时商业智能，并快速响应多维分析查询。这种在数据平台内提供 OLAP 引擎的能力意味着，应用程序合作伙伴能够在其应用程序中加入分析器和仪表盘，而无需进行额外的服务器端或客户端安装，加快并简化开发和部署过程。

借助 InterSystems IRIS 平台，商业智能 (BI) 查询性能得到了大幅提升。而且，利用新的选择性构建 (Selective Build) 功能，用户无需经历传统 redesign 工作中的停机，即可更改多维模型。



机器学习 (ML)



目前，人们对在解决方案中集成机器学习 (ML) 和人工智能 (AI) 等高级分析功能的需求日益增多。

分析师预计，如果应用程序不能提供一定程度的 AI，其市场份额将不断流失。这是所有行业的大势所趋。

数据科学家是目前市场上最受欢迎的职位之一，因为建立精确的机器学习模型需要他们的独特技能。如果说获得数据科学人才的难度尚可以接受的话，那么将机器学习模型嵌入到生产应用程序中或实施机器学习模型也是一项难题，正如许多分析报告所述，超过半数的模型在建成后从未投入生产。

现在，这两项难题均可通过 InterSystems IRIS 中内嵌的自动化机器学习功能 InterSystems IntegratedML 来解决。IntegratedML 提供了一个易于使用的 SQL 界面，因此应用程序开发人员能够迅速构建和测试机器学习模型，无需接受任何前期的数据科学培训。用户在利用应用程序中的模型时，只需调用简单

的 SQL 功能即可，那些通常会使任务实施复杂化的所有编写和模型管理都将由 InterSystems IRIS 负责。

InterSystems IntegratedML 改变了应用程序中的机器学习规则，使得应用程序开发人员能够无比便捷地构建和嵌入机器学习模型。

IntegratedML 可利用额外的计算资源来执行曾经由数据科学家负责的特征工程和迭代优化，但并不会取代数据科学家。它可帮助数据团队快速构建初始模型，从而轻而易举地评估数据集对某一既定问题的预测价值。然后，数据科学家可以利用其技能和经验去攻克所选的难题，从而提升模型的精确度。事实上，IntegratedML 通过有效利用可用技术提高了数据团队的吞吐量。

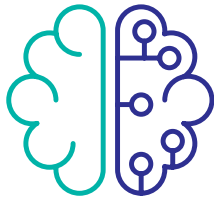
为了让数据科学家更有效地使用 InterSystems IRIS 管理的大型数据集，InterSystems IRIS 中的 Apache Spark 连接器可在 Apache Spark 和 InterSystems IRIS 之间提供高通量连接。数据科学家在处理大型数据集时通常会使用 Apache Spark 来构建数据和机器学习管道，因此其吞吐量至关重要。利用关于既定配置的数据位置和任何已执行的数据库分片的知识，InterSystems IRIS 能够智能分配计算工作负载，从而并行处理数据平台软件中多个实例的查询。

其结果是提高了系统资源的使用效率和数据吞吐量，减少了查询时间，改善了数据科学家的用户体验。

IntegratedML 默认使用 InterSystems 自带的 AutoML 引擎，该引擎基于 TensorFlow、SciKit-learn 等知名开源包构建。用户也可以通过两家领先的 AI 提供商 H2O 和 DataRobot 选择第三方引擎，这些引擎开箱即用，且同样拥有上述基于 SQL 的简单 API。

InterSystems 还与 DataRobot 合作，以支持用户使用 DataRobot 的企业级 AI 云平台，并不断将其研究成果集成到基于 InterSystems IRIS 开发的应用程序中。

数据科学家使用外部工具建立的机器学习模型可无缝整合入 InterSystems IRIS 产品中，并通过预测模型标记语言 (PMML) 行业标准在数据库引擎内本地执行。这些模型可嵌入到实时业务流程中，并使用实时数据高性能地运行，从而将用户的现有产品转变为支持 AI 的解决方案。



文本分析（Text Analytics）

InterSystems IRIS 平台提供 NLP 功能，用于探索非结构化数据，并从中提取特定信息和见解。NLP 有别于其他方法，因为它使用自下而上的独特方法，来发现概念及其在文本中的背景信息，并利用对语言的深入理解，而不是采用专注于特定领域的自上而下的方法。从而避免预定义词典或知识本体这一繁琐且有局限的过程。

在应用程序中直接使用或与传统商业智能结合使用这一强大功能时，用户便能够分析来自许多不同来源的数据，而不仅仅是结构化数据。

目前，InterSystems IRIS 平台默认提供 NLP 功能，且不加收额外费用。InterSystems IRIS 还支持 UIMA（非结构化信息管理架构）标准，解决方案开发人员能够将 InterSystems、第三方和自定义 NLP 组件嵌入单独的管道中，并轻松管理和利用 InterSystems IRIS 应用程序中的输出项。

InterSystems 报表（InterSystems Reports）

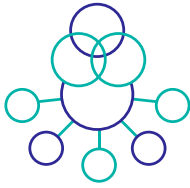


InterSystems IRIS 平台提供报表功能（InterSystems Reports）。这是一个稳健的现代报表解决方案，供需要分发、查看报告和表格的用户使用。InterSystems 报表（InterSystems Reports）具有以下特性：

- 嵌入式操作报表，可由报表开发人员和最终用户定制。
- 像素完美级格式，支持您为账单、文档和表格开发极其特殊的网格或其他特殊布局元素。
- 条状布局，提供汇总数据和详细数据的结构。
- 精确定位页眉、页脚、汇总数据、详细数据、图像和子报表等。
- 报表页面的类型多样。
- 大规模动态地安排报表计划和分发表，包括导出 PDF、XLS、HTML、XML 等文件格式；打印；进行归档，以符合监管要求。

集成和互操作性：字段互联（Field-Connected）的应用程序

互操作性

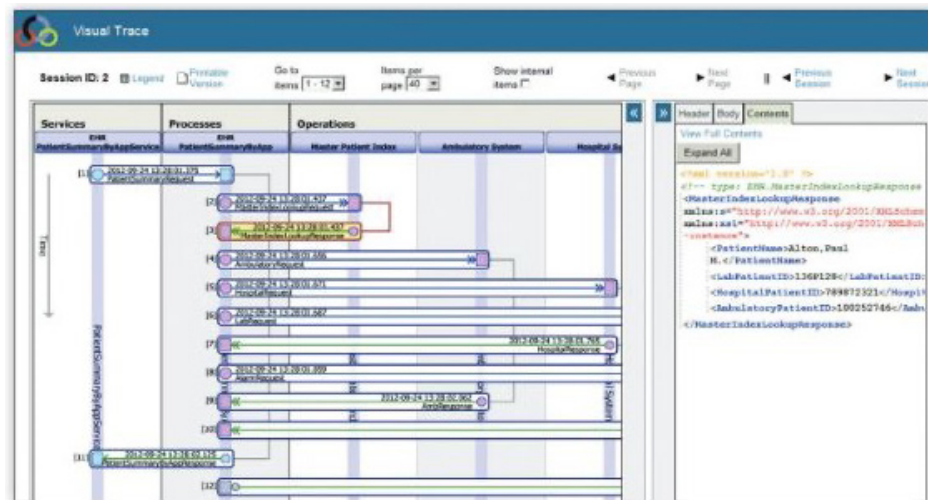


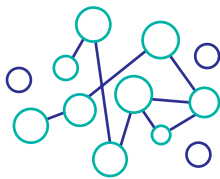
如今，几乎所有应用程序都需要与其他系统进行交互，无论是简单地传输数据，或者提供聚合来自多个来源的信息的新服务，或者为业务用户提供来自不同系统的一致数据，亦或是无缝构建端到端的综合工作流以实现流程自动化。这就是我们将 Ensemble 的集成引擎和用于连接应用程序的开发框架集成到 InterSystems IRIS 中的原因所在。

InterSystems IRIS 提供“低代码”方式来实现互操作性，从而减少集成解决方案所需的时间。它还提供图形化和拖放编辑器，用于设计业务流程、集成业务规则和人工工作流，以及定义数据和消息转换。InterSystems IRIS 平台包括许多 Ensemble 不具备的新的增强界面，有助于用户管理复杂的设置。

InterSystems IRIS 管理其与外部应用程序和系统之间的所有连接状态、连接适配器（包括 TCP、FTP、关系型数据库、REST）、消息队列及有效载荷。

消息被自动保存，也可以对消息进行轻松审计和可视化跟踪。软件开发人员无需开发监控进站/出站流量、队列或消息数量的程序，也无需担心历史消息内容保存、消息重发、路由重定向、警报、事件日志记录，甚至是同时执行进程逻辑的多个线程的协调。





Production 扩展

鉴于各种标准和通信协议的不断变化，用户可能需要专门的适配器来连接外部数据源和系统。

InterSystems IRIS Production 扩展（Production Extension, PEX）框架可扩大 Java 和 .NET 开发人员的能力，使其能够利用现有库和代码，使用 Java 和 .NET 编程语言构建新的 InterSystems IRIS 互操作性组件。

PEX 可灵活地连接使用支持 PEX 的语言或 InterSystems ObjectScript 实现的业务服务、流程和操作。此外，PEX 也可用于开发进站和出站适配器。PEX 框架支持应用程序开发人员使用 Java 或 .NET 创建完整产品，或创建由 Java、.NET 或 ObjectScript 组件组成的产品。在集成这些组件之后，产品运行时将调用使用 Java 和 .NET 编写的产品组件，并使用 PEX 框架向产品中的其他组件发送消息。

PEX 极大地扩展了 InterSystems IRIS 可集成和通信的应用程序和系统库。

医疗行业特有功能：InterSystems IRIS 医疗版



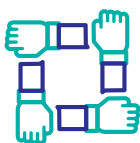
InterSystems IRIS 医疗版是 InterSystems IRIS 的扩展版本，内置了医疗数据格式转换功能。InterSystems 支持最新的医疗数据互操作性标准——HL7 FHIR 第 4 版（R4）。该标准使开发人员能够以统一的医院内、外部数据创建创新型医疗应用程序。InterSystems FHIR 支持的内容包括：FHIR 资源规约（profiling）以及扩展包加载（package）、FHIRPath，以及将 HL7v2 等旧版医疗标准转换为 FHIR R4 标准。HL7 迁移工具支持将其他接口引擎（包括 Cloverleaf、DataGate 和 eGate）的转换逻辑迁移至 Health Connect。

InterSystems 还支持 X12 schema，包括为改进数据质量而进行元素验证（element validation），从而为支持账单应用程序提供了机会。

InterSystems 能够使用新的 X12 业务服务和业务操作来路由和转换 X12 消息。

InterSystems IRIS 医疗版还支持多种 IHE 规范。

参考资料



如需更多信息，请联系您的 InterSystems 销售工程师或登录 [InterSystems.com/Migrate](https://www.intersystems.com/migrate)。

InterSystems 产品功能对比

功能	InterSystems IRIS 医疗版	InterSystems IRIS	Ensemble	Caché
标准化的医疗消息模型	✓			
预置的医疗消息转换模型	✓			
高级 FHIR 开发	✓			
FHIR 资源存储库	✓			
增强标准支持——FHIR 和 IHE	✓			
医疗界面工程师生产工具	✓			
灵活部署：本地、云端、多云或混合部署	✓	✓		
使用容器和 Kubernetes 交付软件	✓	✓		
增强客户端开发（ODBC、JDBC、Java、.NET、Python 及 Node.JS）	✓	✓		
利用 IntegratedML 进行机器学习	✓	✓		
利用自适应分析进行自服务分析	✓	✓		
Apache Spark 连接器和数据转换	✓	✓		
API 全生命周期管理	✓	✓		
像素完美级报告	✓	✓		
数据和计算的横向扩展	✓	✓		
用于业务流程编排的图形编辑器	✓	✓	✓	
复杂业务流程编排构架	✓	✓	✓	
保证消息传递的消息引擎	✓	✓	✓	
连接适配器和数据转换	✓	✓	✓	✓
文本分析	✓	✓	✓	✓
嵌入式商业智能	✓	✓	✓	✓
行级安全、身份验证、授权及审计	✓	✓	✓	✓
多模型数据库	✓	✓	✓	✓
多工作负载数据库（交易型和分析型）	✓	✓	✓	✓