



迈向云端

云时代性能监控白皮书

上海天旦网络科技发展有限公司

2019年7月

迈向云端

——云时代性能管理白皮书

前言

——数字化转型时代，云承载着企业的未来

2018 年 8 月 9 日，第 177 场银行业例行发布会在国家银行保险监督委员会指导下召开，中国银行主导的主题为「加快金融科技创新 全面推动数字化转型」。

「数字化转型」这个词已经不是第一次在此出现。银行业例行发布会短短三年多的历史上，已经有工商银行、招商银行、浦发银行、光大银行、广发银行、农业银行、兴业银行、华夏银行等通过发布会发表了各自在数字化转型战略上的计划和技术储备。

而云计算作为业务的基础设施和技术承托，是一切战略的核心。

相对于银行们早已玩转的传统物理环境，云平台是一片全新、陌生和颠覆式的技术环境，它也因此同时包含着挑战与机遇。若把一个个业务应用看作是活的生物，那么从传统环境向云端的迁移，正像生物族群为了更好地生存，离开熟悉的栖息地，向陌生的未来迁徙。

自然演进是客观的，而结果往往是残酷的。技术同样是中立的，但作为创造和使用技术的人类，我们希望能尽一切努力，帮助更多的族群顺利度过这条漫长的旅途，在新的生存空间里繁衍壮大，生生不息。

这份白皮书是天旦多年技术经验积累、结合跟踪行业风向的敏锐嗅觉所结合的产物。它寄托着我们对所有努力生存在这个数字化时代的企业的技术关怀，希望对你有帮助。

目录

一、云的时代洪流	5
1. 大势所趋，万众一心	5
2. 起风了，向北极星进发	5
二、道阻且跻——业务上云的顾虑与挑战	8
1. 安全合规	8
2. 技术变革	9
3. 价值提升	11
三、「应云而生」的解决方案	12
1. 次世代监控技术——网络旁路	12
2. 真正一业务为导向的数据资产——互联数据	12
3. 三步走、全流程、端到端的业务上云保障	13
3.1 上云前：梳理业务流程，建立评估基线	13
3.2 上云中：边迁移边监控，平滑过渡业务不间断	15
3.3 上云后：实现无盲区端到端监控覆盖的产品家族	17
4. 技术收益	23
4.1 上云全流程保障	23
4.2 业务可视化与一体化运维平台	24
4.3 MTTI/MTTR 提升	25
4.4 量化决策扩缩	26
4.5 业务创新支持	26
5. 部署案例	27
5.1 OpenStack	27
5.2 EasyStack	27
5.3 华为云	28
5.4 阿里云	28
四、云端展望——业务上云能带来什么？	29
1. 云的灵活性帮助企业更好地进行性能运维	29
2. 云的先进性提高企业风险管控能力	31
3. 云的数据承载和推动企业的业务增长	31

一、云的时代洪流

1. 大势所趋，万众一心

2018 年 8 月 10 日，工业和信息化部公布《推动企业上云实施指南（2018-2020 年）》。这已经是继 2015 年《国务院关于促进云计算创新发展培育信息产业新业态的意见》、2017 年《云计算发展三年行动计划（2017 - 2019 年）》的第三份关于云产业的国家政策文件，国家对于大力发展云计算产品、推动企业业务上云的决心与愿景可见一斑。

根据工信部统计，2015 年我国云计算产业规模约 1500 亿；而根据艾瑞《2018 年中国云计算行业发展报告》估算，到 2019 年这一数字将达到 4300 亿。云计算产业的迅速扩张，意味着企业对云的需求正蓬勃增长。

2. 起风了，向北极星进发

除了政策和行业风向，企业本身也有迫切的需要向云端迁移。以金融行业为例，原本因为严格的监管约束、风险规避的商业本质，银行等金融机构在技术应用上都趋于保守，大多要等其他行业进行过反复验证确定其成熟稳定，才会开始应用。但在云计算相关技术上，银行业不约而同地采取了近乎激进地技术策略，甚至纷纷建立了全资金融科技子公司来加快相关技术的建设与发展。截至目前，银行系的金融科技子公司数量已达到 10 家。

银行	性质	金融科技子公司	成立时间	注册地
兴业银行	股份制银行	兴业数字金融服务股份有限公司	2015 年 12 月 22 日	上海
平安银行	股份制银行	上海壹账通金融科技有限公司（兄弟公司，属平安集团旗下）	2015 年 12 月 29 日	上海
招商银行	股份制银行	招银云创信息技术有限公司	2016 年 2 月 23 日	深圳
光大银行	股份制银行	光大科技有限公司	2016 年 12 月 20 日	北京
建设银行	国有银行	建信金融科技有限责任公司	2018 年 4 月 18 日	上海
民生银行	股份制银行	民生科技有限公司	2018 年 5 月 15 日	北京
华夏银行	股份制银行	龙盈智达科技有限公司	2018 年 5 月 28 日	深圳
工商银行	国有银行	工银科技有限公司	2019 年 5 月 8 日	北京雄安
北京银行	城商行	北银金融科技有限责任公司	2019 年 5 月 16 日	北京
中国银行	国有银行	中银金融科技有限公司	2019 年 6 月 13 日	上海

表格 1 国内银行系金融科技子公司

这种现象的背后，一方面的确有政策的驱动：

2017 年央行印发《中国金融业信息技术「十三五」发展规划》，明确提出「加强金融业云计算应用政策研究和引导，研究制定风险评价、准入及退出机制、数据安全保护、业务连续性管理以及风险安全防控等政策，营造金融业云计算应用发展的良好环境。支持实力较强的机构独立或者联合建设金融业云服务平台，面向同业特别是中小金融机构提供云服务，提高行业资源使用效率。拓展云服务的应用领域，鼓励发展业务系统、技术测试、信息安全等云服务，探索基于“云”构建风控、征信、反洗钱等行业公共服务应用，提升金融服务和监管能力。」

2016 年银监会就发出《中国银行业信息科技「十三五」发展规划监管指导意见》，也强调「适应互联网环境下计算资源弹性变化和快速部署等需求，开展云计算架构规划，制定云计算应用策略。探索构建私有云平台，采用成熟度高、开放性强的计算虚拟化、容器虚拟化、分布式存储、网络虚拟化等技术，建立资源池，形成资源弹性供给、灵活调度和动态计量的私有云平台。探索建立银行业金融公共服务行业云，构建私有云与行业云相结合的混合云应用。同步开展应用架构规划，构建与云计算基础设施相适应的应用架构，自主设计或推动应用开发商实施应用架构改造，并降低应用与基础架构的耦合度。稳步实施架构迁移，到“十三五”末期，面向互联网场景的主要信息系统尽可能迁移至云计算架构平台。」

另一方面，随着国家对金融市场的进一步开放，以及零售银行政策带来的同业竞争愈发激烈，银行本身业务发展的需要促使其对金融科技、尤其是云计算相关技术加快、加重投资：根据今年年初发出的 2018 年报，招商银行 2018 年科技投入达 65.02 亿元，占总营收的 2.78%；建设银行、农业银行、中国银行等国有大行的金融科技投入分别占总营收的 2.17%、2.21%和 2.11%，均在百亿级别。

金融业对金融科技投入如此巨大、对业务上云如此积极，来自于其迫切的业务需要：

1. 资源成本

云计算的一大特点就是通过将业务与技术解耦，大大提升了计算资源的利用率。随着业务的不断丰富与发展，银行对计算资源的需求猛增，随之带来的建设成本也迅速增加。通过将业务搬上云端，可以盘活数据中心的计算资源，实现业务应用的灵活调度，大大提高了业务处理效率，降低了成本费用，改善了银行的利润表现。

2019 年 4 月，招行行长田惠宇在年报致辞中表示，「新时代下，科技是金融供给侧改革的根本动力。在肉眼可见范围内，金融科技可对传统银行所有业务及经营管理，进行全流程数字化改造、智能化升级和模块化拆分。一个数字化、智能化、开放性的银行 3.0 时代正在到来，它将彻底改变商业银行的服务模式、营销模式、风控模式、运营模式，拓展银行的服务边界，最终改变银行的增长曲线。」

2. 业务响应能力

市场的激烈竞争促使银行转向以消费者体验为导向，而瞬息万变的用户需求要求银行的业务

变更速度也要跟上。但传统环境下，从开发、调试到部署、运维，技术流程之间边界清楚，耗时耗力。而在云环境中，依托虚拟化、容器化等技术，从开发到运维的一整套流程可以完全打通、快速完成，使得银行的业务响应能力大大提高，在市场窗口大开的时机及时上线对应业务，避免错过业务成长的契机。

据媒体统计，各银行 2017 年报显示，工商银行、建设银行、农业银行手机银行用户数依次达到 2.82 亿户、2.66 亿户、2.06 亿户，工农中建交五家国有大行手机银行用户数量合计超过 9 亿；交通银行对手机银行保持两周左右一次的快速迭代更新，全年共进行 31 次版本更新投产，完成 820 余项功能新增或优化。而实行「移动优先」策略的招商银行，在 2017 年上线 6.0 客户端之后，每周项目发布达到 40 次左右，2018 年的 7.0 更是高达每周 50 次以上。这样高频的业务变更如果没有 DevOps 和云计算的支持是不可能实现的。

3. 安全保障

银行互联网渠道的访问占比逐渐升高、用户人数和使用频次猛增、访问的业务种类和进行的操作交互更加多样和复杂，使得银行 App 比起金融机构客户端，越发像是互联网企业产品。而这种变化也导致了银行要面临越来越复杂、多变、难以预测的来自内外的安全挑战，应对 DDOS、系统漏洞、钓鱼、伪基站等互联网形态的安全威胁，这对于过去处于封闭技术环境下的银行来说还是陌生的，传统 IT 的信息安全架构难以满足要求。通过业务向云端迁移，银行可以引入最新的互联网技术，借鉴互联网企业的安全经验，部署互联网技术视角下的安全策略，大大加强自身技术防范于安全保障能力，实现业务系统的持续稳定运行。

2014 年中国银监会、国家发展改革委、科技部、工业和信息化部《关于应用安全可控信息技术加强银行业网络安全和信息化建设的指导意见》中要求，「积极参与安全可控信息技术研发。银行业金融机构应加强与产业机构、大学和科研机构的合作，联合开展关键技术的研发和生产，围绕安全可控信息技术在银行业应用的关键问题，开展技术合作，实施技术转移，形成高质量、具有行业推广价值的科技成果；在核心应用基础架构、操作系统、数据库、中间件和银行业专用设备等领域加大研究力度，集中突破制约安全可控发展的关键技术。2015 年起，银行业金融机构应安排不低于 5% 的年度信息化预算，专门用于支持本机构围绕安全可控信息系统开展前瞻性、创新性和规划性研究，支持本机构掌握信息化核心知识和技能」。这一指导性文件不仅强调了对银行网络安全的要求，更直接点出了通过与行业外机构合作吸收经验与技术的途径，为银行与互联网企业建立合作关系扫平了道路。

无论是政策导向还是业务需求，时代的东风推动我国云计算产业的发展到了井喷期。响应政策吹响的号角，以业务增长为北极星，企业正向云端发起进军。随之而来的各种云技术讨论也不断成熟及深化：无论是公有云、私有云还是混合云的运营模式优劣对比，还是 VMware、OpenStack、Kubernetes 等不同云平台的技术分析，从数量上看都已是汗牛充栋，似乎相关技术环境与解决方案已经就绪，可事实真的是这样吗？

二、道阻且跻——业务上云的顾虑与挑战

业务上云并不是一个简单的动作，而是周期以月、甚至年为计的浩大工程。云作为最近十年间快速兴起的新技术，还处于整个发展周期的早期阶段，一方面技术的选择非常丰富，企业需要从多种运营方式、多种技术平台甚至多个商业版本之间量入为出、选择与自身技术环境与业务发展需求最契合的组合；另一方面，这些技术分支之间还远未经过刀光剑影式的直接竞争，不仅技术的未来发展尚属巨大未知数，无法确保技术演进方向与企业自身预判一致，甚至在向云端迁移时会遇到诸多环节缺失与空白。因此，深入了解自身需求与云技术发展、制定详尽且具备可施行性的业务上云策略就显得尤为重要。

对金融行业来讲，因为机构本身对风险规避的高要求与相关监管条例的细密，在将自身业务系统迁移上云时会遇到更多挑战。

1. 安全合规

早在 2011 年，原中国银行业监督管理委员会（原银监会）就发布了《商业银行业务连续性监管指引》，对银行业务连续性提出了明确的指示：

「第二十五条 商业银行应当综合分析重要业务运营中断可能产生的损失与业务恢复成本，结合业务服务时效性、服务周期等运行特点，确定重要业务恢复时间目标(业务 RTO)、业务恢复点目标(业务 RPO)，原则上，重要业务恢复时间目标不得大于 4 小时，重要业务恢复点目标不得大于半小时。」

当银行计划将业务系统向云端迁移时，也必须保证整个过程有序、条理、在严格控制下运行，《监管指引》甚至有专门的条目来约束——第五章「业务连续性演练与持续改进」第二节「业务连续性管理评估与改进」下的第五十七条「在业务功能或关键资源发生重大变更时，商业银行应当及时对业务连续性计划进行修订」。监管条例的层层把关保障了消费者的良好体验，但给银行业务上云的项目增加了不小的压力。

除了业务连续性上的监管要求，原银监会于 2017 年 3 月公布的《中国银监会银行业金融机构监管数据标准化规范报送说明》、《中国银监会银行业金融机构监管数据标准化规范采集技术接口说明》等文档条目清晰地定义了《监管数据标准化规范》所采集数据的物理存储、传输形式，即数据的采集技术接口，包括承载数据的文件命名规则、字符集、行分隔符、数据项分隔符、缺省值要求和隐私保护要求等，以及集中采集和持续采集的模式（全量采集、增量采集、变化量采集），并且特别强调「技术接口的要求是强制性的」。

当银行将业务系统迁移上云，必然面临着新服务模块、新业务应用的大量上线和原有业务系统进行对接，在发生如此多技术变更后能否继续保持监管数据的准确、有效、及时、规范的输出与上报，并且为未来监管要求随技术升级进一步调整和完善做好应对，这将是伴随业务上云而来的一大考验。

金融行业作为整个经济环境的起点与终点，必然要处于监管的层层约束下；而监管要求伴随

技术升级与时俱进, 始终保证业务系统的安全合规将成为银行进行业务上云规划时的高优先级考虑因素。

2. 技术变革

银行在信息技术应用上已经有非常悠久的历史, 也经历过诸多次技术演改与进化。伴随着以年记的信息系统建设规划, 这些演改与进化的痕迹像化石一样留在了银行的业务承载体系中。在不同时期、由不同供应商、按照不同的建设目标、以不同技术语言所搭建的诸多业务模块, 一定会有部分模块因历史过久无法寻得开发文档与技术支持, 在对其进行调整和修改以实现向新的技术平台迁移时会需要重重阻力与付出重大人天资源。

同时, 云、容器、虚拟化等新技术平台也带来了新的技术语言, 需要用新的技术知识和新的技术工具来顺利对接和应用。这些引入的新语言、新知识与新工具, 不仅需要科技团队加强学习、快速掌握, 也需要对原有技术进行升级与革新才能顺利对接以发挥作用。这些新的技术变革将成为银行业务上云过程中的又一道挑战。

2.1 业务上云项目周期中的连续性保障

根据业务系统规模、架构复杂程度、技术兼容度、迁移策略规划等不同, 银行业务上云的项目周期从两个月到两年多期不等。在漫长的项目周期、浩大的项目工程、复杂的技术变动下影响到海量的业务应用, 要在上云过程中仍然保证系统可用性维持之前的水平, 这在技术上和工作量上都是不小的压力。

2.2 传统环境下的业务监控技术失灵

传统环境下, 所有业务应用的流量都要经过物理层网络设施, 因此在交换机上设置端口镜像或 TAP 转发即可采集到流量数据。但在云环境中, 网络端口也随之「虚拟化」, 物理节点不能覆盖业务数据流经的关键路径, 因此仅在这些节点上布设数据捕获会造成监控盲区。在云、容器、微服务、虚拟化环境中实现全业务路径覆盖的性能监控, 需要具备在 VPC、宿主容器、POD、OVS、VDS 节点等各个层级上采集数据的能力。

传统环境下业务变更频率低, 用人工调整配置即可实现持续监控覆盖; 但云推动敏捷开发的落地, 业务变更将以天为记, 「人肉运维」已力不能及, 必须实现监控部署的自动化、智能化、无人化, 随应用变更自动完成, 才能保证持续监控, 避免运维盲区。

业务上云以后, 服务节点往往是新、老架构混合, 所以性能监控技术必须提供向上、向下的良好兼容支持; 而云中数据的封装传输, 让运维和故障诊断的难度进一步提高, 如果不能深入解析报文细节, 监控将处于「灯下黑」的状态, 无法进行有效的运维与运营。

2.3 业务频繁迁移时的跟踪监控

承载于云上的业务架构高度独立、高度解耦合、灵活性高, 可根据资源负载情况和业务访问量进行灵活调整。但带来的影响就是大大增加了应用监控难度, 甚至 APM 工具难以准确定

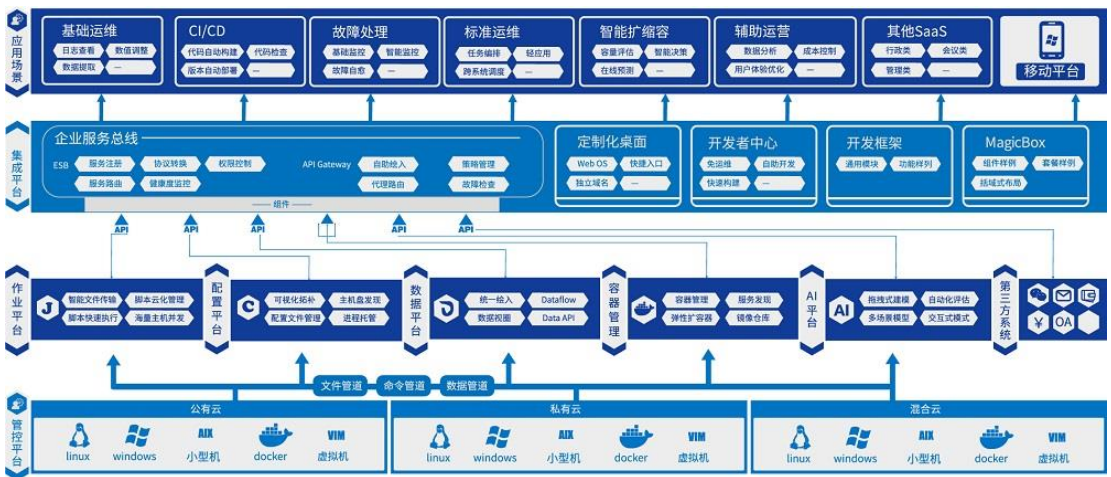
位业务应用的所在位置和访问关系，应用性能监控也就无从谈起。

与物理环境不同，云环境中的主机、容器会被动态创建、销毁、迁移以及弹性扩缩。如果是固定配置化的监控，在动态迁移后，监控会因此中断不能持续。而这种动态的变更，不是计划性的，通常是在特定场景下被触发，具有随机性。架构的质变也引发了管理对象的量变，传统 SOA 架构下一个服务通常由固定的数台或数十台服务器组成，而 MSA（微服务架构）架构下，一个服务可能由上百个容器组成，数量级大增。监控规模的量变又引发了运维手段的变革，过去靠人力跟随应用变更而调整监控就不再可行了。

在云环境中，运维需要充分利用 OVS 和 Kubernetes 的动态变更跟随技术，自动感知云环境的监控节点变更，控制监控的更新和部署，使其跟随云环境自动变更，同步进行监控的更新和部署，以保证监控持续不中断，适应云环境弹性扩展的特性和优势。

2.4 一体化运维平台的建成与投产

随着云等新技术的投入使用，信息系统能够承载的业务应用将迅速增加，业务系统规模也会随之大幅增长。要满足以数量级扩张的运维工作，过去依赖人力叠加的「人肉运维」已不堪负荷，缺乏总体管理和调度的运维方式导致运维孤岛出现以及运维盲区的增加。



图片 1 一体化运维平台架构

金融业因数据的高敏感性，往往采取私有云或混合云架构，因而在整个业务系统中必然存在传统本地环境与云环境对接、协同作业的情况。加之不同技术演进的高度分叉，进行运维工作的人员彼此之间知识构成与技术准备差异极大，逐渐形成竖井式的专业壁垒，阻碍了部门间的沟通与协作。在问题发生时，缺乏良好通讯的团队之间单单确定故障所在的职责范围都十分困难，更不用说快速查障排障。这严重打击了银行将业务系统迁移上云的信心。

随着「零售银行」策略的进一步深化，银行所面对的消费分布将更加广泛而复杂，两地、多活、双中心的分布式架构也成为提升用户体验、保证银行服务水平统一性的基本策略。而云架构的灵活性可能导致业务应用因负载和访问在不同数据中心频繁热迁移。如果缺乏有效的监控工具，分布式架构下的应用性能监控与业务保障将成为疲于应对的「游击战」，导致

系统可用性逐渐偏离要求。

银行科技部门必须尽快建立运维操作标准化体系，建设批量调度自动化系统，提高信息系统管理能力和水平；并且通过将数据中心整个业务体系的不同环节、不同模块均置于同一运维管理平台上，实现统一化的运维管理。运维管理体系的标准化、规范化、精细化、一体化建设已成为银行信息科技建设的重要目标，而这将进一步给因业务上云而超负荷的运维团队增加工作量。

3. 价值提升

来自国家统计局《2018 年国民经济和社会发展统计公报》的数据显示，截至 2018 年底中国移动电话用户 15.7 亿户，同比增长 10.5%；移动电话普及率达到 112.2 部/百人，同比增长 9.5%。与此同时，招商银行 App 用户总量已超过 8000 万，紧随其后的多家商业银行的互联网渠道用户数也正向一亿大关推进。根据央行公布数据，2016 年银行业平均离柜业务率已达 84.31%。技术的变革重塑了消费者的行为习惯，而银行也迎来了数据井喷的时代。

但是，银行虽然已经意识到数据的巨大价值，真正要实现数据资产的挖掘仍然是如同沙里淘金的苦力活。来自各个渠道、各种类型、各个业务流线的数据格式、内容参差不齐，真正包含数据洞察和业务价值的信息往往淹没其中。同时，云技术的黑箱化特征使得数据的流通受限，如何有效地获取实时、高质量的数据源成为银行实现数据应用的前置问题。

业务的蓬勃发展促成了业务上云的技术需求，而业务上云的技术变革带来了数据资产化、推动金融科技项目创新的发展期许。但伴随业务上云而来的数据浪潮如果不经治理，并不能真正发挥价值、驱动业务增长，反而导致技术建设投资徒增，使得业务上云的投入产出倒挂，这成为阻碍银行推行云战略的又一因素。

中国民生银行信息科技部总经理，民生科技有限公司执行董事、总经理牛新庄在《民生银行信息科技工作 2018 年回顾及 2019 年展望》中表示，「2019 年，民生银行将紧紧围绕大数据六字方针『快、准、全、易、智、先』，规范开展数据治理，积极推进大数据应用，最大限度地发挥数据价值对业务发展的影响力」。银行们显然已经将目光着眼于挖掘数据价值的问题，但答案还在无法确定的远方。

上云后如何保证业务系统安全合规，云技术带来的技术变革如何从容应对，如何真正发挥业务上云的技术价值、驱动业务增长，这三大问题成为将银行关于云化技术愿景之前的三道门槛。

三、「应云而生」的解决方案

应对业务向云端迁移过程中种种技术挑战与安全顾虑，APM/BPM 领域企业级软件厂商天旦网络整合旗下产品家族，结合与云技术提供商的深度合作与联合技术攻关，推出完善的业务上云及云中业务性能保障解决方案，为所有想向云端进发的企业扫清障碍，指明方向。

1. 次世代监控技术——网络旁路

云环境中，业务与技术高度解耦合，传统的安插 agent、日志等应用性能监控技术逐渐失效。但云是 IT 技术发展大势所趋，单单依靠云平台本身提供的监控功能无法满足银行的运维管理需要。

网络旁路正是应对这一需求的最佳技术实现。网络旁路技术借助企业路由的硬件功能对网络端口进行镜像，捕获网络上往来的数据流量，然后对其中的报文进行实时解码，从中获取应用状态、业务明细及其他过程数据，再经分析、整合、处理，用于实现应用性能监控。

与 Agent 需要对业务应用进行修改不同，网络旁路依靠网络流量实现，无需对业务应用进行任何调整，不影响系统稳定性、不增加业务负载，同时具备闪电部署的特点，可在短短一周内完成落地投产。这些特点都准确契合了云平台承载的业务系统的技术特点，使网络旁路成为最适合进行云中应用性能管理的次世代监控技术。而天旦 BPC for Cloud 正是基于网络旁路技术的成熟应用性能管理平台，是应对云中应用监控需求而诞生的企业级软件产品。

2. 真正一业务为导向的数据资产——互联数据

过去十年间，伴随云技术的发展和成熟，作为下一代性能监控技术的网络旁路监控也得到了快速发展。但网络数据的价值远不止应用性能监控，它所蕴含的技术潜力有待进一步挖掘。

2018 年 12 月，Gartner 在报告《拓宽应用性能监控边界以支持业务数字化转型》中写道「……通过嵌入到业务交易负载中的应用性能监控，日志文件及网络数据为这些交易记录提供了至关重要的业务背景信息。这些数据包含了订单内容、销量数据、库库存水平、购物车列表、售后编号及其他关键业务字段」，再一次强调了网络数据在 APM 领域之外的应用——随着应用性能分析从单纯的数字指标向以业务为导向的复合型指标演进，网络数据在提供应用性能监控的同时，也成为高效呈现业务状态的工具。

业务应用的制造方众多，使用的技术语言众多，使得网络流量中的数据格式纷杂、内容多样，这必然影响了数据的价值与实用性。就此问题，在 APM 领域深耕多年的天旦提出了完善的技术方案。利用天旦在金融行业耕耘多年的经验，深度结合所积累的业务知识，天旦提出了全新的数据模型——互联数据。它将数据按照其业务意义进行格式的统一化与形式的治理，使其成为对所有业务应用都可用的通用型通讯数据。

包含了丰富业务信息的互联数据是天旦产品的技术核心，也是天旦云中业务保障的技术前

提。BPC for Cloud、NetVison、DBCube 等产品通过高实时、高统一性的互联数据彼此打通，形成从底层网络到后端数据库、全业务流程覆盖、无盲点的云上应用性能监控解决方案。

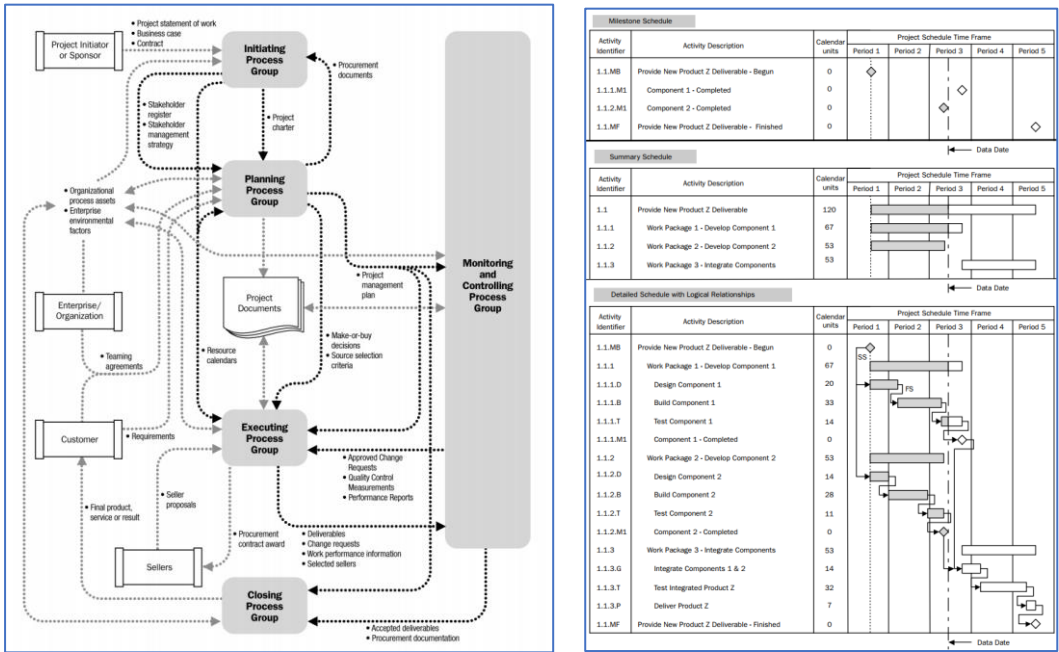
3. 三步走、全流程、端到端的业务上云保障

天旦的业务上云保障解决方案，将复杂而繁琐的业务上云流程规整为上云前、上云中、上云后三步，由针对性的产品工具和专业的执行团队，通过详尽条理的迁移规划、无一遗漏的迁移保障和持续有效的迁后监控，帮助企业顺利完成业务系统向云端迁移的全过程。

3.1 上云前：梳理业务流程，建立评估基线

复杂的 IT 系统建设历史让银行面对技术升级积重难返，因此在业务上云之前，必须彻底梳理现有的业务系统，对现有系统状态建立完全的知情和掌握。天旦 BPC for Cloud 基于网络旁路的 0 改造闪电部署特性与互联数据的高实时统一性发挥了巨大的价值：银行不必顾虑如何对老旧业务应用进行改造，而是直接通过 0 影响的旁路技术全量捕获网络流量；而捕获到的数据经过 BPC 解析治理后已经成为格式高度一致的互联数据，不必再担心如何让旧业务系统和新技术平台顺利对接。

天旦的客户成功团队身经百战，拥有丰富的业务上云与云中性能保障的实地经验，并且皆拥有 PMP Certified®专业项目管理认证，提供完善无疏漏的上云项目管理，帮助客户准确完成业务迁移目标，实现技术升级的项目规划。



图片 2 PMP 项目管理理论

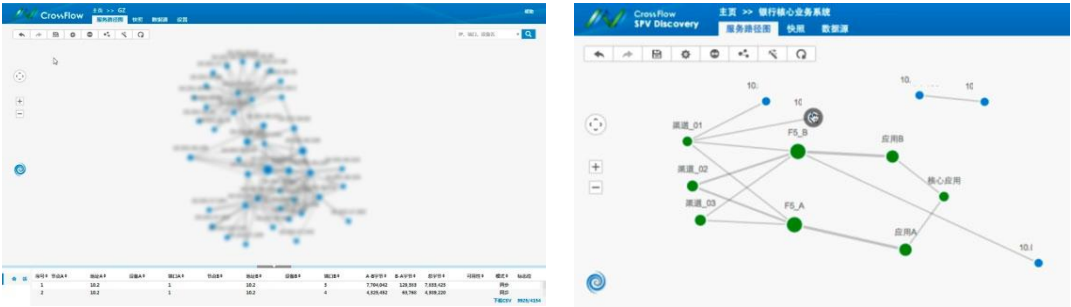
适配客户业务系统向云端迁移的整体计划，天旦客户成功团队在项目前期将依据 PMP 理论

为客户建立量身定制的业务性能管理系统建设计划，形成因地制宜的应用上云保障方案。而在项目实施阶段，客户成功团队拥有完善的项目实施管理，提供 PMP Certified® 项目管理与专业实施团队，根据项目规划按时按量完成业务系统性能管理部署；丰富的实战经验让团队协作可以适配客户业务上云的整体项目进度，确保各阶段里程碑圆满达成。

在这一阶段，天旦两大产品将发挥重大作用：

3.1.1 SPVD——自动化的上云前服务路径梳理

保障业务系统的顺利迁移上云、对云上架构的合理性及负载瓶颈进行分析等一系列工作，都需要依托对业务系统架构的清晰理解。而在过去，业务系统中应用的互访关系、节点之间的服务路径都需要手动绘制，不仅容易出现纰漏，还因为工作量和人工的限制无法实时更新，在当下业务频繁变更的运维现状下力不从心。

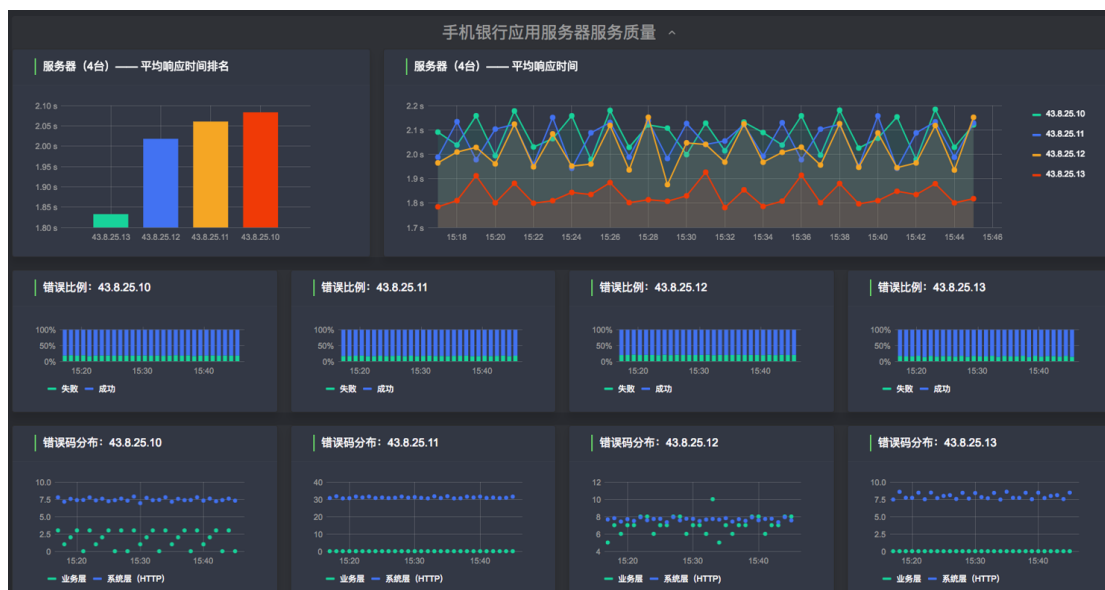


图片 3 自动发现的节点访问关系与归并梳理后的服务路径图

天旦 BPC 性能管理平台中自带的产品组件——SPVD 服务路径发现功能，基于 BPC 解码出的互联数据自动探索业务流程，将全业务系统的服务路径实时可视化呈现，并且可智能合并同节点应用，彻底厘清业务系统中每一个活动的服务节点与业务应用，排查每一条业务路径，扫清系统中的任何监控盲点，让科技部门对业务系统了若指掌。这一彻底的架构梳理将有助于提高业务上云各阶段工作效率，并且保证应用迁移的平滑、无损实现。

3.1.2 BPC——建立迁移评估基线

BPC 所拥有的实时、精准性能监控能力，为业务系统构建详尽的状态侧写与架构快照，形成立体而完善的性能评估基线。当业务系统迁移上云时，通过与之前建立的性能基线进行对比，可以清楚地了解上云对业务系统的影响，并且精准地量化实际性能需求，实现计算资源弹性伸缩时有数可依、准确匹配。



图片 4 性能监控指标可视化视图

与面向基础架构的传统监控方案不同，基于互联数据的 BPC 始终面向业务，关注各类性能指标对业务实现的真实影响，从而体现真实的业务系统表现。通过实施记录业务系统及节点性能指标，实施输出相关指标，BPC 为当前环境下的业务性能状况建立指标基准，让下一阶段的上云迁移有据可依，客观评估上云的技术成果。

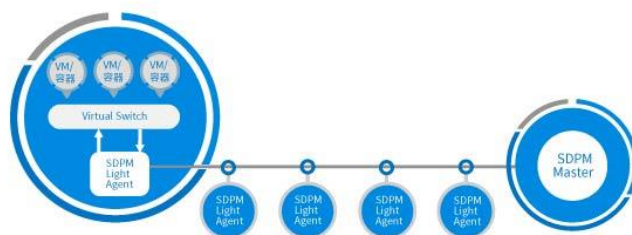
3.2 上云中：边迁移边监控，平滑过渡业务不间断

得益于云平台的高解耦性，业务应用搬上云端的技术难度并不高。但云平台赋予应用的高灵活性，使得应用所在的虚拟机可能在不同物理机节点上频繁变更，无法追踪其具体位置，导致监控盲点出现。如何在搬上云端的同时保持业务可用、并且有技术手段来监控性能表现，这是迁移过程中的技术难关。

为了解决云中应用监控的技术障碍，天旦与各云平台技术提供商都建立了良好的合作关系，进行兼容性测试和技术探索。通过对各种云技术的底层深入和技术核心理解，天旦提出了多种不同的流量采集方案，以满足不同云运营方式（公有云、私有云、混合云）和不同云技术平台（VMware、Openstack、Kubernetes 及其他商业云方案）下的应用监控需要。

3.2.1 SDPM——云中监控的自动化部署

为了解决云上虚拟机热迁移导致的监控盲区，天旦开发了 SDPM 1.0(Software Defined Performance Manager, 软件定义的性能管理)。SDPM 是通过调用 BPC 提供的 API，实时地自定义 BPC for Cloud 的相关服务（创建/删除/修改 SPV，配置数据源，设置告警等），从而实现面向多租户、自动化部署性能监控的管理系统。



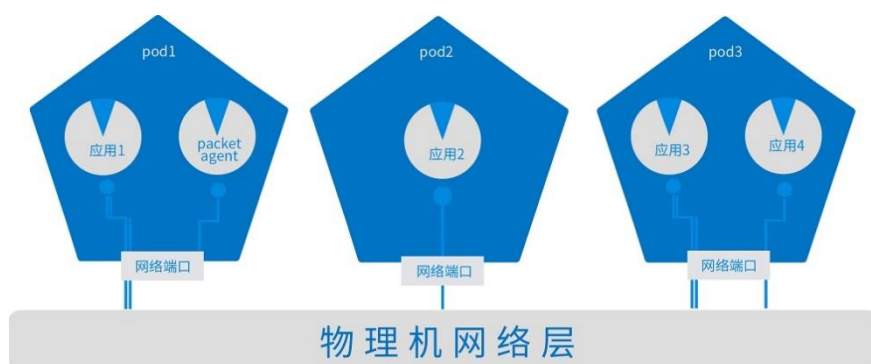
图片 5 SDPM 技术架构示意图

SDPM 1.0 的自动感知能力由 2 个模块来实现：SDPM LightAgent 模块和 SDPM Master 模块。部署于宿主机的 SDPM LightAgent 收集 VM 和流量镜像信息，并发送给 SDPM Master；部署于任意主机的 SDPM Master 接收来自 SDPM LightAgent 的信息，作出相应决策来变更流量镜像并传送给 SDPM LightAgent 执行。

在 SDPM 的加持下，BPC for Cloud 实现了实时监测数据源的变化（如虚拟机的创建、终止和迁移），并自动根据变更来调整数据源镜像；通过 API 与客户的云平台管理器集成，对服务路径图进行实时创建、删除和修改，并自动调整设置系统告警。有了 SDPM，BPC for Cloud 不仅解决了云中应用热迁移导致的数据流量变更问题，还实现了自动化的云中性能监控批量部署，使云端迁移项目实现「边迁移、边监控」，保障了业务保障的全程覆盖。

3.2.2 Sidecar——应用容器的精细化流量捕获

K8s 架构下，应用虽然被打包为一个个容器，但系统对其管理是通过名为 Pod 的结构实现的：一个 Pod 中可以放置单个或多个应用容器，这些同 Pod 的容器共享 Pod 内的网络、存储等资源，彼此之间可见。利用这一特性，天旦技术团队通过深入研究与技术公关，实现了 Sidecar 模式的应用监控。



图片 6 Sidecar 技术原理示意图

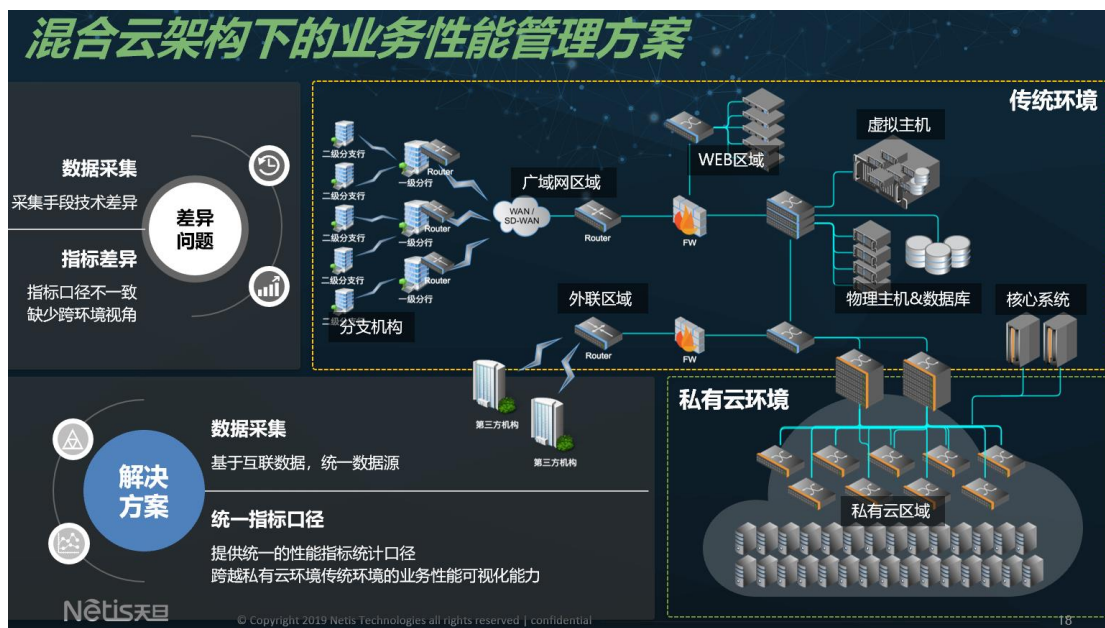
在同一个 Pod 内配置业务应用容器与用于流量采集的 packet-agent，由于两者共用该 Pod 的网络资源，packet-agent 可以通过网卡端口捕获同 Pod 内的应用容器的网络数据，并通

过 GRE 等方式将捕获到的流量实时转发至 BPC。通过向集群控制器制定配置文件，在控制器对 Pod 进行升级、转移、重启等操作时，Pod 内的应用容器与 packet-agent 会同时关联启动，自动恢复应用流量的捕获与转发，避免监控盲区。这种共生结构就是 K8s 中非常成熟的 Sidecar 技术模型，过去常用来采集应用日志。天旦团队开创性地借助这一思路实现了业务应用网络流量的采集，成为为容器集群架构而生的应用性能监控方案。

packet-agent 针对同 Pod 应用进行流量捕获，可按照实际需求指定所监控的对象，实现性能监控的精细化管理；「按需捕获」极大减少了与业务监控无关的数据包，减少了计算负载，提高了数据实时性和处理效率；对 Pod 配置文件的设置是用户现有权限，不必增加特殊权限与安全特例；无需侵入系统，对系统底层的适配性非常广，同时不影响整个工作节点稳定性。Sidecar 方案实现了容器集群架构下的流量精细化捕获，为银行 IT 系统的下一代技术升级做好了准备。

3.3 上云后：实现无盲区端到端监控覆盖的产品家族

业务系统迁移上云后，保障工作并未就此结束。根据企业上云的需求与战略规划不同，会有部分业务应用仍然运行在本地物理环境中。要推进一体化运维平台的建立，就必须将这一部分的监控工作与云中应用性能监控一起，纳入统一的监控界面，实现无盲区、端到端、全流程的监控覆盖。



图片 7 混合云架构下的业务性能管理方案

通过全方位技术适配的 BPC for Cloud，银行可快速实现打通传统物理环境和云环境业务的应用性能一体化监控。根据迁移前由 BPC 建立的性能指标基线，BPC 为应用迁移上云后的稳定性与性能表现提供了精准而量化的指标，持续检测应用交付质量，保证了迁移质量评估有据可依，迁移效果即刻量化比对。而当业务访问量出现波动、需要对云计算资源进行弹性扩缩时，BPC for Cloud 提供的业务视角下的真实表现帮助客户部门准确评估资源负载，实

现高对齐的量入为出。

同时，天旦基于互联数据的产品家族可以实现数据的互联互通，将底层的网络、后端的服务器表现一同纳入监控，与 BPC for Cloud 形成一体化的运维保障平台。

3.3.1 AppMall——免代码地按需定制监控模块

云平台助力敏捷开发实践，促使应用上线和迭代的周期大大缩短，随之而来的则是运维团队进行部署和监控配置的负载加重，监控缺口意味着运维风险。



图片 8 AppMall 产品界面

BPC 内置 AppMall 互联数据应用商城，提供一系列预制监控模块，运维团队可按照自身需要灵活组合自由调整，并且直接在 BPC 中部署使用。AppMall 的丰富模组覆盖了金融业绝大部分监控需求，大大减少运维团队自行部署监控条件的繁琐设置；同时高度灵活和智能化的可视化调整，使运维团队在 0 代码编写的情况下为特殊监控需求量身定制，保障每一次应用上线后的及时监控覆盖。

3.3.2 NPM——以服务为导向的网络监控

业务上云之后，IT 应用的逻辑访问关系更加错综复杂，需要在繁冗数据中获得真实、有效信息；业务应用与技术底层逐渐解耦，进行故障排查时各团队从各自专业视角出发分析问题，网络团队难以与应用团队统一观点，产生分歧造成排障效率下降；运维部门缺乏高度实时的网络服务质量评估数据，无法适应高服务等级要求；故障分析、与根因定位消耗大量时间和人力资源，故障诊断价值随时间推移打大打折扣。



图片 9NPM 产品界面

NPM 是业务视角下专业易用的网络质量监控分析工具。基于互联数据的旁路方式，网络状态实时精准呈现，且部署与配置简单易用；与 BPC 统一设计的界面，提供秒级刷新的 SPVD 视图和网络性能指标组件，业务视角呈现的网络状况与应用团队一致，帮助网络团队与应用团队的沟通与协作，提升网络团队部门价值；流量可视化、节点访问关系自动梳理与智能故障诊断大大提高网络运营效率与服务水平。

3.3.3 DBCube——全量 SQL 解析、零负载开销的数据库性能监控

连接一切的云，使业务应用之间更顺畅的通讯，同时也带来了数据量的激增。随着数据库负载越来越重，数据库性能问题也愈发成为运维故障频发的根因与业务中断的元凶。但数据库本身是高度封闭和黑箱化的产品，对数据库内部的访问几乎不可能实现，因此数据库的性能监控也成为整个运维环节的巨大短板。



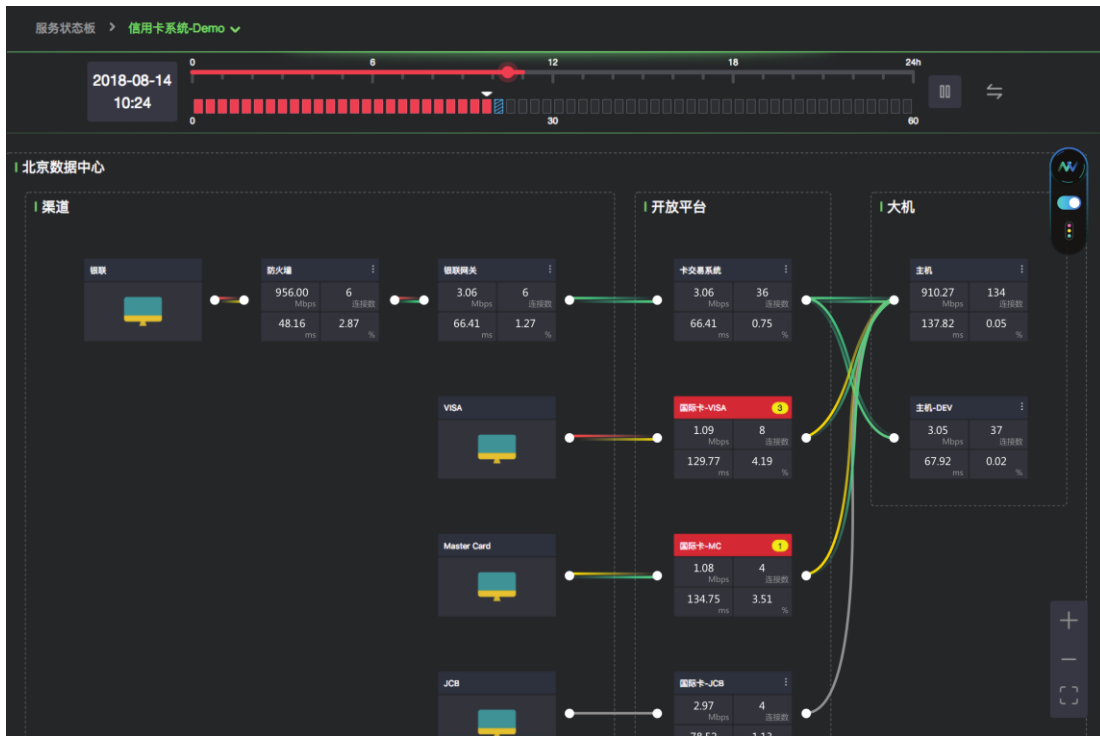
图片 10 DBCube 产品界面

面对数据库黑箱，要实现数据库的性能监控、补齐运维短板，唯一的技术切入点只有数据库的 SQL 查询语句。基于互联数据的 DBCube 通过旁路方式捕获数据库的 SQL 数据包，并从中完整解析出 SQL 命令语句及状态码，实现精准、实时的数据库性能监控。

DBCube 所采取的旁路方式不占用任何数据库资源，对数据库性能无影响；全量 SQL 语句解析供了精确的性能指标，实现高精度性能可视化，结合系统数据全视角监控数据库运行状态，并与业务、应用建立关联；主动监测 SQL 级别的异常变化，在影响面扩大之前及时发现，排除故障隐患；根因分析不再依赖故障重现，全时性能指标数据加全量 SQL 回溯分析，将故障定位分析过程从 2 天缩减到 1 小时；把数据库、SQL 性能指标关联到业务上线、应用变更等业务视角，即刻确认应用部署效果和影响，消除数据库运管压力；建立统一评价指标，覆盖数据库运管范围，通过长期统计数据量化评估提效降费成果。

3.3.4 NetVision——融合应用与网络的一体化运维界面

尽管消除 IT 筒仓 (Silo) 的努力已经持续了多年，但现状仍然不够乐观。个中原因，一方面随着新业务不断上线，交易量较以往有显著的增长，而用户对于使用体验的要求也越来越，运维人员的挑战与日俱增，忙于应对日益增长的压力。另一方面，为了应对业务压力，IT 运维的团队分工更加明确，各团队负责的专业领域不同，每个领域又出现了大量新技术，导致各个团队持续聚焦于掌握新技术来解决实际生产需求。



图片 11 NetVison 产品界面

NetVison 将丰富的网络层指标融入 BPC，将网络与应用性能指标进行场景化、智能化的关联分析，帮助应用运维人员定位问题根因，精准鉴定故障点，直观展现证据，实现更全面的监控、告警和问题定位。

- 指标告警新增自动关联的网络层指标，立体式一体化告警
- 将告警和故障定位能力扩展到网络层，更精准判断
- 交易级原始数据取证和可视化交互分析，加速跨部门协作
- 加强 BPC 告警成因分析，场景化地将网络指标融入，智能判断问题所属层级

3.3.5 TeamVision——场景化的运维业务展示大屏

数字化转型的浪潮中，金融科技创新成为企业探索业务可能性、创造业务新机会的巨大动力。科技部门时刻不断地保障着业务系统的持续可用，成为每天海量交易正常进行的幕后守护者。如何以高效简洁的方式时刻掌握企业 IT 系统的全局动态，并且让不同层级和身份的企业管理人员了解业务的全局状况和企业的巨大成就，将是金融科技部门面临的下一个挑战。



图片 12TeamVision 2.0 产品界面

TeamVision 是天旦 BPC 的数据可视化增值产品，将业务应用和网络状态的专业参数，以实时、直观、高效的方式向监管人员、企业高层、业务领导和科技领导等呈现，并且适应不同场景和设备的展示需求。

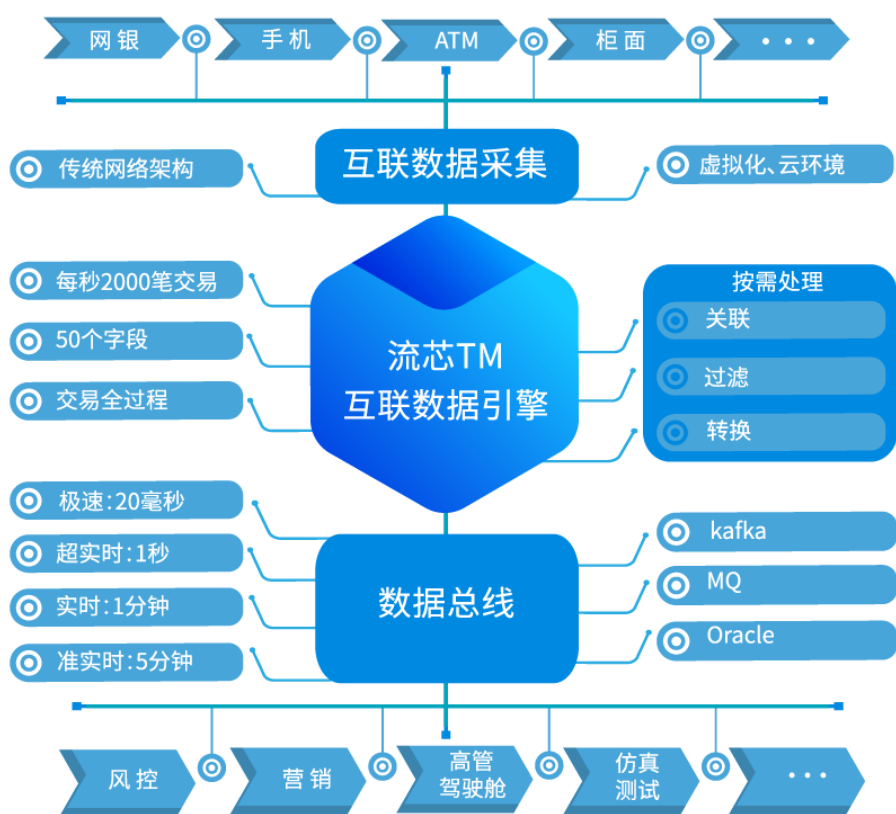
TV 与广受好评的天旦 BPC 和 NPM 平台无缝对接，无需数据整理及代码开发，即刻投产使用；从 120+家金融行业客户的实际部署案例中不断迭代进化，在多次参观交流中获得领导的认可与赞许，保证每一次的完美呈现。自适应的界面布局与针对多种分辨率及显示设备的适配优化，基于浏览器的通用页面无需调整即可在电视墙、大屏投影、电视机、显示器等多种终端上灵活投放。同时在图表组件的色彩选择上和字体设计上尽可能拉开色相差，反复测试不同距离间的字体观看清晰度，并且设计了色觉辨认障碍模式系统，以保证不同用户的易读体验。

3.3.6 流芯——高实时的业务数据中台

企业大数据应用建设进入「敏捷」阶段，以快速响应市场变化。云平台带来了算力的大幅提升，大数据技术、AI 应用场景日渐成熟，需要海量高质量的交易过程数据供给。企业要求数据应用建设落地快，从以前的年、月为单位，快速缩短到以月，周为单位。业务瞬息万变，针对营销和反欺诈等实时场景更要求数据的提供低至毫秒级。

但是，高质量的数据源获取是大数据实现应用的技术瓶颈：

- 获取难——数据分散在不同系统中。需要针对不同系统的数据库分别做 ETL 和数据清洗。埋点，应用日志改造，数据库复制都只能适应部分系统，很难全部覆盖。
- 质量低——不同建设时期的系统中的数据命名不统一，维度缺失，有些数据没有填写登记。
- 时效差——受制于系统自身架构，有些数据需要 T+1 甚至更长时间才能获得。



图片 13 流芯互联数据引擎架构示意图

流芯是基于互联数据的实时、全量、全业务字段的数据中台，按应用场景分档，提供准实时、实时、超实时的交易过程明细数据，分别满足仿真测试、营销、高管驾驶舱、风控等各种场景的应用需求；即可以跨渠道、应用，又可以端到端覆盖各个节点，全面获取用户行为和交易过程数据；完整真实展现交易过程数据中的业务明细，100%还原业务场景。流芯是高品质的实时业务数据源，将助力企业实现事中风控、精准营销、仿真测试等各种数据应用场景。

4. 技术收益

4.1 上云全流程保障

天旦业务上云及云中性能保障解决方案提供从现状评估、方案规划、项目实施到稳定运行的全流程保障，丰富的实际上云服务案例、专业的技术团队与成熟的云技术适配产品家族，帮助客户顺利完成整个上云流程。

业务上云方法论与阶段目标

	1 现状评估与分析	2 目标方案规划	3 项目实施落地	4 安全稳定运行
业务上云目标	梳理业务现状、业务模式，明确应用上云后的容量性能需求	确立业务系统上云计划，设计应用上云技术方案	根据规划目标执行，确保应用上云实施结果与目标一致	将私有云运行纳入原有运维流程当中，确保业务系统安全稳定运行
性能管理目标	梳理业务系统架构、业务流程，建立原有业务系统容量与性能基准线	建立业务系统性能管理部署计划，明确各业务系统上云后性能目标，并设定相应验证手段	根据项目规划完成业务系统性能管理部署，确保业务上云后业务运行容量与性能目标达成	提供与传统环境口径一致的运行监控、故障诊断、业务追踪等保障能力；可持续输出业务数据供外部系统使用

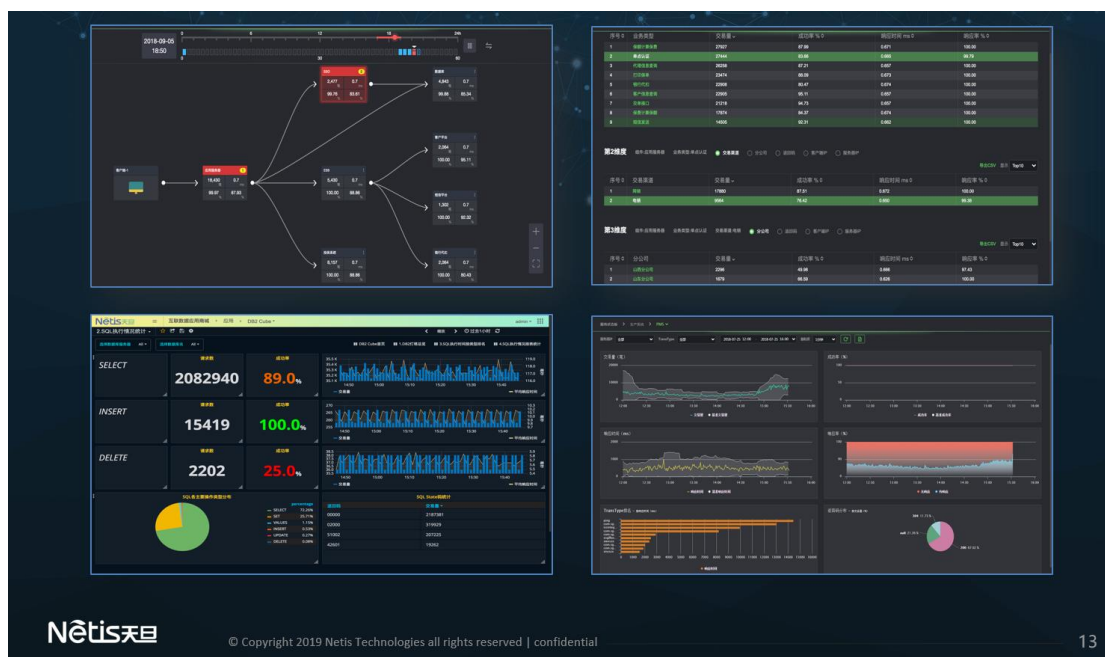
Netis 天旦

© Copyright 2019 Netis Technologies all rights reserved | confidential

8

4.2 业务可视化与一体化运维平台

BPC 完善的应用性能指标组件将全业务系统状态实时呈现，图形化界面高效转达运维部门关心的各类指标信息，实现可视化的性能监控；NetVision、DBCube 等产品家族与 BPC 互联互通，可将底层的网络指标与后端的数据库性能指标同步显示在应用监控界面上，实现全流程、端到端、全覆盖的一体化运维平台。



Netis 天旦

© Copyright 2019 Netis Technologies all rights reserved | confidential

13

4.3 MTTI/MTTR 提升

MTTI（Mean Time to Identify，平均根因定位时间）与 MTTR（Mean Time to Resolve，平均故障排除时间）是代表运维水平的重要指标。随着开发团队更高频地发布应用迭代与部署上线，在架构复杂、对象繁多的云平台上维持并提高 MTTI/MTTR 已经愈发困难。BPC for Cloud 的完整解决方案提供多种自动化工具，如秒级刷新的 SPVD 服务路径视图、自动化全量报文解码、一键智能根因分析等等，帮助运维团队快速定位故障节点，发现问题根因，提高运维水平和服务质量，实现部门价值的提升。



图片 14 一键智能逐层下钻根因分析

4.4 量化决策扩缩

传统弹性伸缩方案基于 CPU、内存等基础计算资源指标作为弹性伸缩的依据，实际性能需求与业务负载可能并不匹配，导致资源调度不及时、不合理、不高效；应用负载能力与并发连接限制等问题导致相关指标激增，造成扩缩的「假性需求」。



以业务为导向的 BPC for Cloud，实时精准呈现业务的成交量、成功率、响应时间等真实业务表现，帮助运维部门实事求是地评估性能需求，杜绝「假性需求」造成的资源浪费与业务系统波动；BPC 还可通过 API 实时输出业务性能指标的统计数据给云控制器，自动调用事件处理流程，完成更加精准量化的计算资源调整，实现弹性扩缩能力的大幅增强。

4.5 业务创新支持

企业的竞争力来自于它对于市场变化的响应速度，来自于它内部的组织力，来自于它对于试错的调整速度。互联数据与其他数据相比，它对业务的指示性最强、数据的稳定性和质量最高，同时它又是高度实时的，能够精确刻画真实世界的用户行为，以及反应市场环境的各种变化。

借助互联数据数据，企业能够对内外部各种变化进行快速响应，并进行相应的技术和业务调整。同时，互联数据的统一性帮助形成外部数据跟内部数据互通的效果，形成大图景式的数据构成。它能够打通的不仅仅是科技内部的各个部门，还可以打通科技与业务部门之间、业务部门与业务部门之间的沟通，甚至是企业与外部组织的沟通。互联数据的丰富业务价值支持了广阔的应用场景，助力企业各种金融科技探索与业务创新项目。

5. 部署案例

天旦 BPC for Cloud 已经为多个行业、多种云平台下的多家客户提供业务上云与云中性能保障，积累了丰富的技术经验与实地案例。

5.1 OpenStack

早在 2016 年，恒丰银行就开始了将业务系统整体迁上云端的项目。天旦作为恒丰银行一直以来的业务性能监控产品供应商，与恒丰银行科技部门深度合作，定制化研发了诸多自动化部署工具，帮助恒丰银行顺利实现了向基于 OpenStack 的私有云迁移。



详细案例细节与技术执行方案，请扫描上方获取

5.2 EasyStack

以小微金融业务为核心的台州银行，随着国家「普惠金融」的政策支持，业务访问量激增。为了满足增长需求，台州银行开发了一套全新的「小微金融服务智慧平台」业务子系统，并且从开发阶段的测试环境就运行于基于 EasyStack 建设的私有云环境中。天旦通过成熟的 SPVD+SPDM 1.0，与 EasyStack 开发方协同调试，建立了完善的业务到网络端到端云中监控覆盖。



详细案例细节与技术执行方案，请扫描上方获取

5.3 华为云

联通支付是中国联通集团旗下的第三方支付公司，为了实现差异化竞争、加快业务上线与迭代速度，将大部分业务系统迁移向基于华为云的私有云平台。作为商业解决方案，华为云的系统封闭度较高，网络流量捕获难度大。经过技术攻关，天旦为联通支付提供了 SDPM、流量镜像及云 API 流量导出等多种捕获方式，同时与中创合作进行适配调整，让网络流量经过中创 TAP 过滤分流后再转发至 BPC，进一步提高流量解析的效率与性能表现。



详细案例细节与技术执行方案，请扫描上方获取

5.4 阿里云

阿里云为金融行业提供的金融行业云解决方案拥有包括证券、保险、股份制商业银行在内的多家客户，其中大多数都在传统环境中使用 BPC 进行业务性能监控。通过与阿里云的深度技术合作，天旦提供了 packet-agent、ERSPAN、xFlow 等流量采集方案，支持从计算节点、网络枢纽和硬件层等各环节完成网络数据的捕获，满足不同行业客户在阿里云平台上的业务性能监控需求。



详细案例细节与技术执行方案，请扫描上方获取

四、云端展望——业务上云能带来什么？

云并不仅仅是技术的演进，更承载着企业对未来的展望。技术升级本身并不能直接带来业务的创新与增长，而是需要借助技术升级的契机彻底梳理与重构自身的业务条线与商业结构，才能促成技术带来的商业回报。

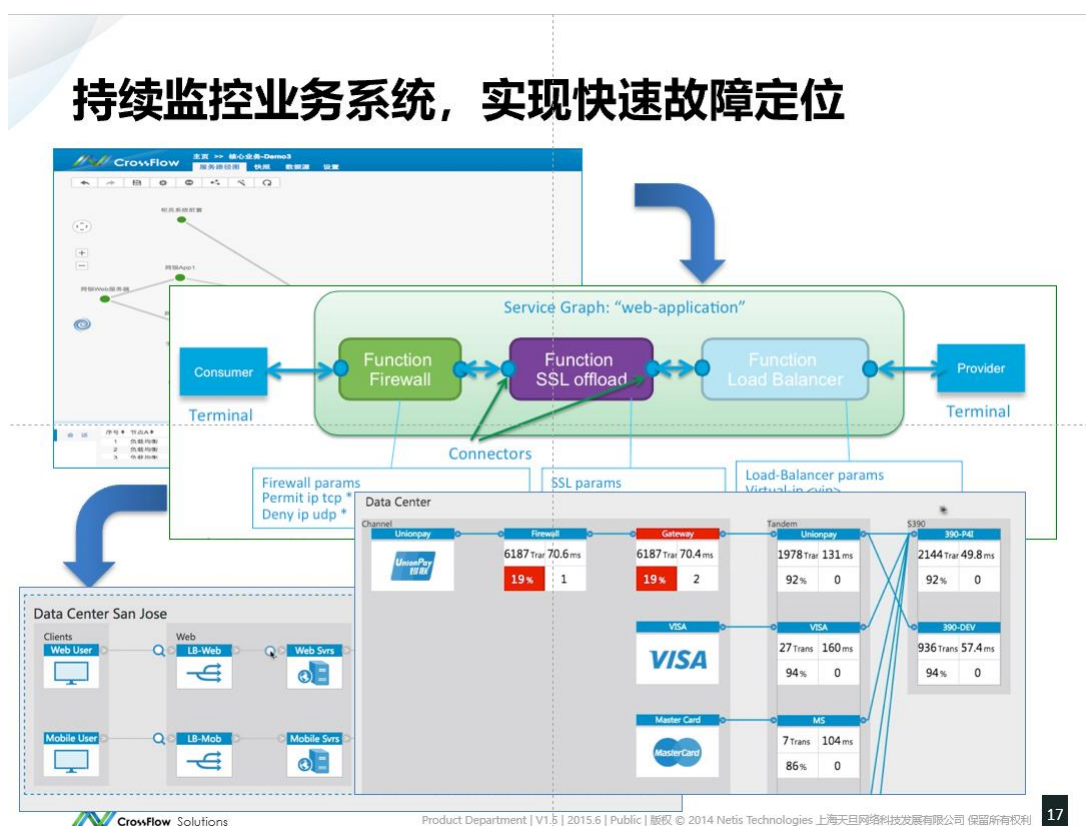
当企业顺利完成业务上云、平稳实现转型之时，站在云端能够眺望到怎样的未来？

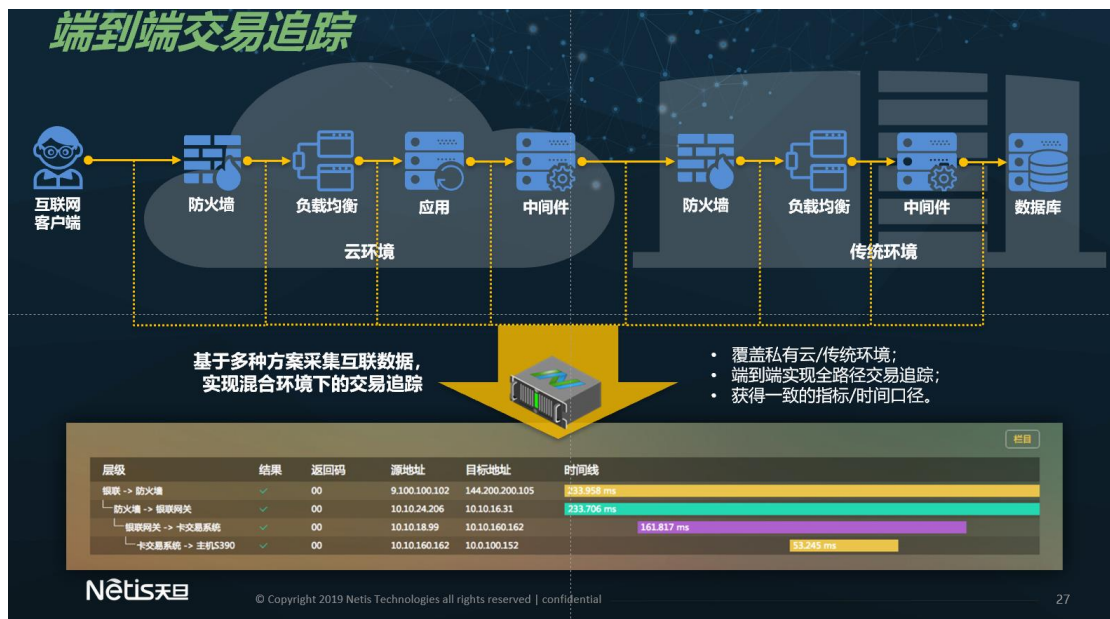
1. 云的灵活性帮助企业更好地进行性能运维

业务搬上云端，意味着企业已经完成了技术适应性调整与运维能力升级。云时代的运维工作，将以与传统科技部门截然不同的形态存在。

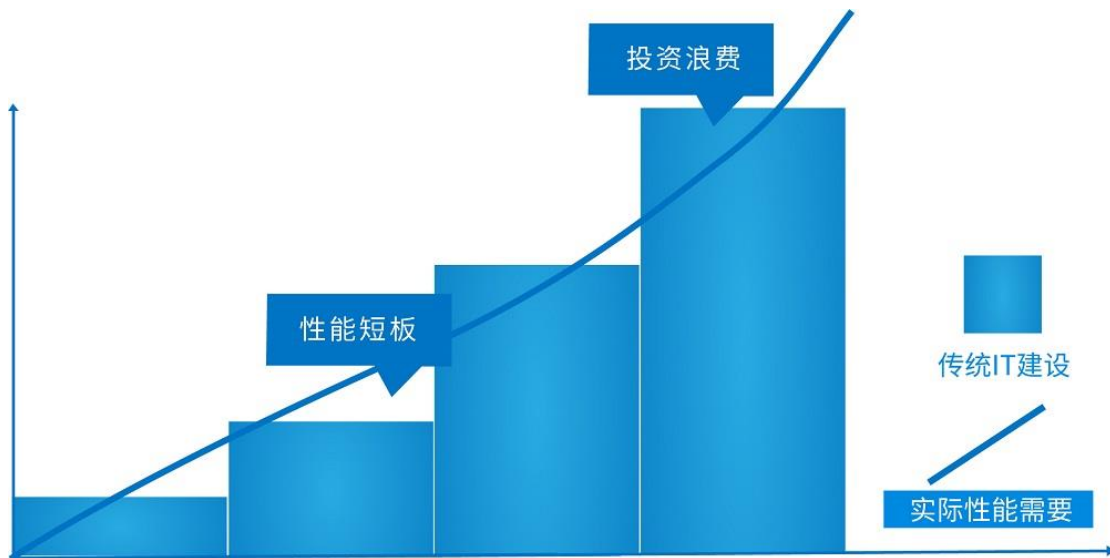
1.1 实现精细化的应用管理，提高业务性能表现

云上的应用性能监控将不再以传统的单个应用视角下的性能参数为依据，而是整合整个业务流程、综合上下游交易进行情况，以应用对业务的真实影响为视角进行管控，真正以业务表现为量化依据，鞭辟入里地实现实时、高精度、高灵敏的应用性能管理。





1.2 利用云架构的弹性扩缩，提高资源利用率



图片 15 传统 IT 的周期性建设导致的性能浪费与短缺

传统模式下的 IT 建设具有明显的周期式特点，必然无法灵活地跟上实际计算性能需要的频繁变动，出现大量的投资浪费或性能短板。这不仅影响了企业的现金流状况，甚至可能会因为算力不足出现系统停摆，影响业务的进行与发展。

在云平台所承载的业务系统中，通过对业务性能监控工具设置精确的触发条件，APM 工具将在业务表现达到条件时触发事件，驱动 API 调用流程，在分钟级别的响应时间内自动化地完成计算负载的调度与调整，实现精确、及时、高效的弹性扩缩，将企业的资源投入与性能负载高度对齐，最大化实现算力的充分利用。

2. 云的先进性提高企业风险管控能力

企业将业务系统搬上云端的过程中将伴随对全业务系统的彻底梳理, 将以往不知情、不关注、不覆盖的运维盲区全部纳入管控范围; 同时, 通过全流程打通、端到端的监控覆盖, 以往彼此隔绝的运维孤岛将可以互通有无, 实现顺畅的数据交换。这将大大提高企业的风险管控能力。

2.1 通过全业务流程的数据记录实现操作风控

承载于云的全数字化业务流程可实现步步操作留痕、处处入口记录, 将业务系统每一环节的人员操作都留档备份。通过这些数字化的行为数据, 企业可以实现对员工精确到人、到次、到点的管控, 在风险操作进行的当下及时发现并处理, 将人为安全隐患排除在系统之外。

2.2 业务高实时性数据统计提高头寸流动性

云的一切都是流动的、变化的, 强大而灵活的负载调整则保障了时刻满足的性能需求。这使得业务应用不必再区分忙时/闲时, 而是根据实际需要进行数据统计和输出工作。高实时性的数据统计将以往以天/周为单位的头寸操作提高到分钟/小时级别, 当发生高风险交易时可以大大缩短处理周期, 有效控制其波及面与影响, 将银行的头寸流动性提高到新层次。

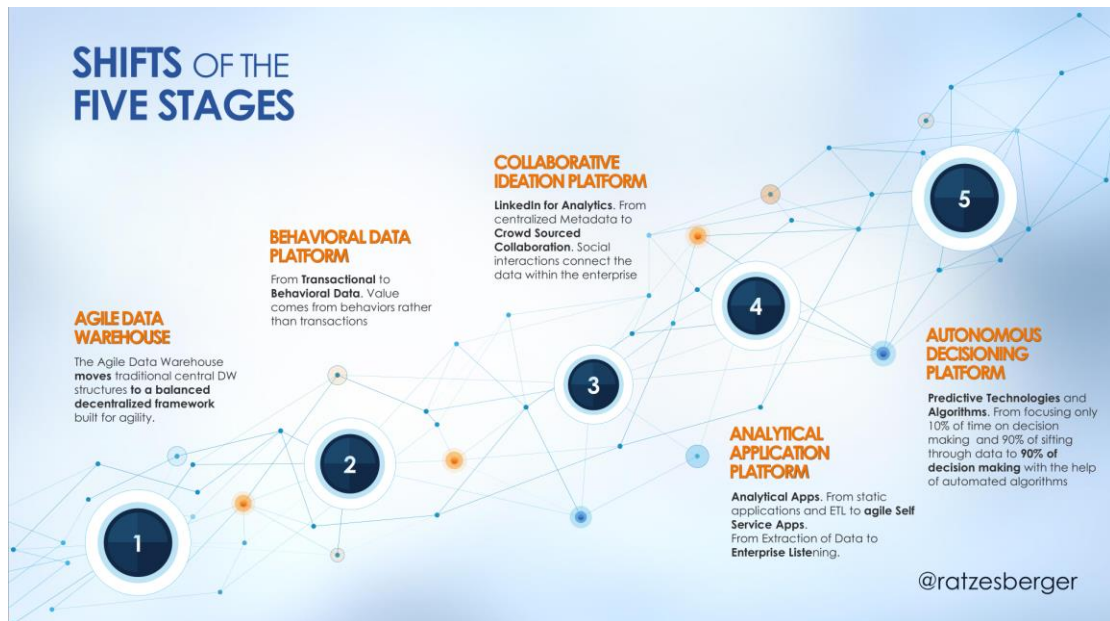
2.3 数据互联互通助力实时反欺诈

银行的本质就是风险规避, 因此交易欺诈一直是关注的重中之重。但随着业务类型的复杂化、交易数量的猛增和用户范围的不断拓展, 反欺诈的压力与难度也与日俱增。如同侦探破案的关键在于线索采集与分析, 反欺诈的关键也是整合多方数据进行综合判断。通过云平台承载的业务应用之间不再像以往本地环境下「自说自话」, 而是通过数据交换与通讯及时同步。而通过将用户的行为数据(访问时间、地点、渠道等)与外部数据(第三方认证信息等)纳入反欺诈系统的数据来源, 通过对比历史记录可以在近乎实时的时效性下给出当前操作的风险指数与匹配概率, 进而构建 T+0 级别的实时反欺诈系统, 大大强化银行的风险规避能力。

3. 云的数据承载和推动企业的业务增长

技术进步的最终意义, 还是带给企业实际的业务增长。在数字化转型的时代, 数据将是一切商业决策与战略调整的依据, 业务增长将通过对数据的深度掌握和精准判断而实现。而云在承载一切业务系统的同时, 也承载着业务所产生的各种数据。它是数据驱动业务增长的技术前提。

3.1 通过业务数据进行业务分析, 数据驱动的商业决策



全球领先的数据和分析解决方案供应商 Teradata 天睿公司首席运营官 Oliver Ratzesberger 和美国西北大学凯洛格商学院 Mohan Sawhney 教授合著的《感知型企业：数据驱动的商业决策演进》一书中，将迈向感知型企业的过程分解为五个阶段，清晰地指明了企业构建数据驱动地商业决策机制地过程是复杂而漫长的。

云平台上承载的业务系统中，应用执行过程会产生大量的数据。将这些数据进行采集、治理、整合，将从中提取出重要的数据洞察和市场动向。数据的质量决定了这些洞察的准确程度，而云技术让数据的全量采集与实时处理成为可能，进而让企业每一个业务环节、每一次商业决策都可以依据量化指标，而决策导致的结果也可以通过数据及时掌握，形成健康的反馈调节机制。云让企业在市场上前行的每一步都踏实踩稳，从而拥有良性发展的可能。

3.2 利用整合的数据源进行精准营销

商业环境中，要实现高效的成功与获利，企业必须瞄准精确定位的潜在客群与高度细分的市场板块。而这对于资源更充足、同时战略更保守的银行来说还很陌生。但金融市场的竞争加剧，逼迫银行必须以更加主动和激进的态度去争取零售消费者，因而描述消费者行为的数据源就更为关键。

通过整合云平台上各个环节过程数据，银行可以将数个来源的单一类型数据糅合为复合型的关联数据源，并且利用过程数据的实时性来刻画不断更新的、立体的消费者偏好，以此作为千人千面的针对性营销的数字依据。这一高关联性、刻画精细、实时更新的用户偏好数据将取代陈旧、单薄、不具实用性的客户关系数据库记录，成为银行准确命中目标客群、提高转化率的利器。

3.3 结合用户行为数据建立用户画像，优化产品与服务体验

「用户体验」是当下互联网行业高度重视的产品环节，它直接影响了消费者对企业的印象、影响了用户对企业所提供产品和服务的粘性与依赖程度、影响了企业探索市场和寻求增长的

空间。

随着「零售银行」战略的推进，银行也逐渐转向以个体消费者为主的零售市场，「用户体验」对市场份额和商业利润的影响愈发明显。而要实现用户体验的不断提升，重要的不是「企业可以做什么」，而是「消费者想要什么」。传统环境下，消费者的行为数据都遗失在业务执行过程中，银行面临着「无米下锅」的窘况。而随着移动互联网高度普及、云所支撑的全过程数字化以及线上银行渠道的功能完善与丰富，个体消费者每一次与银行客户端、与渠道终端的交互行为都可以被记录下来，成为建立用户画像的高质量素材。通过对用户行为数据进行清洗与分析，银行可以发现用户的行为特点与使用习惯，因地制宜地推出产品功能与业务调整，不断优化产品与服务体验，减少因体验不佳导致的用户流失，甚至实现商业上的高转化与高成长。