

A wide-angle aerial photograph of Earth from space, showing the curvature of the planet, a thick layer of white clouds, and the blue of the oceans and landmasses. The sun is low on the horizon, creating a bright, colorful glow across the sky.

Fujitsu
Technology and
Service Vision
2021

4 技术愿景



变不可能为可能

技术能够帮助我们克服世界上最困难的挑战，让社会变得更美好。企业和社会将日益以数据和技术为驱动力。物理世界的变化会被映射到数字空间中，AI技术则有助于预测未来。这不仅提升了人们的创造力，而且还能确保我们日常生活的安全。

“富岳”是日本理化学研究所与富士通联合开发的超级计算机，已连续三次蝉联世界超算榜单头名。借助可解释AI技术，富岳已经展现了大规模现实世界模拟和癌症基因网络分析方面的超高算力，富士通还为日本产业技术综合研究所（AIST）提供了超级计算机ABCI，并在MLPerf高性能计算机基准测试中获得了最佳性能成绩。这是一个衡量大规模机器学习处理能力的基准测试。我们希望让更多的研究机构和企业能够用上这样的超大型计算平台，为社会带来深远的积极影响。此外，我们还希望光电融合技术和量子计算机能够在未来带来突破性进展。

我们将继续集中精力开发技术，变不可能为可能。

以人为本的创新

随着技术的不断进步，我们也面临着其带来的负面影响。我们能够信任世界上不断生成的海量数据吗？我们如何在隐私数据保护和它对社会经济的积极价值之间找到合适的平衡？我们能否信任AI的判断？AI和机器人技术会对就业和人类尊严带来哪些潜在影响？

富士通基于以人为本的原则开发和实施技术。我们制定了《富士通集团AI承诺》，并成立了富士通集团AI伦理外部顾问委员会，以此来确保AI在社会中得到安全可靠的部署。我们正在与国际各组织合作，致力于AI伦理规范的制定。此外，富士通还在开发数字信任技术，在保护隐私的同时利用数据造福社会。

我们将人、数据和物品连接起来，实现以人为本的创新，从而为建设可延续多代人的可信社会做出贡献。



技术愿景

我们将与合作伙伴携手，实现基于技术的创新，重建互信，推动可持续性。《Fujitsu Technology and Service Vision 2021》展现了五个技术创新愿景。

扩展现实

社会的数字孪生，基于实时数据，可以帮助我们预测接下来可能发生的情况。



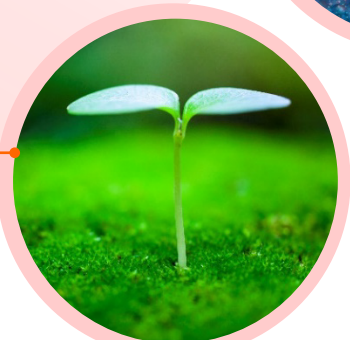
无界体验

以人为中心的体验，跨越物理和数字空间，将人从地点和时间的限制中解放出来。



可再生社会

可信数据和无形价值在整个社会中流通，使人们能够克服影响全局、波及全球的挑战。



人 + 技术

人与AI创造性地协作，通过数据检验新的假设并使新发现成为可能。



克服复杂性

量子计算技术有助于解决复杂的微观和宏观问题，帮助我们应对社会挑战。

无界体验

随时随地

疫情推动社会向混合办公模式转变。由地理位置决定传统生活模式，即上班出门、下班回家的生活正迅速成为历史。这种转变不只发生在工作上。购物、学习和许多其它方面也正在摆脱固定地点的束缚。未来将会出现怎样的无缝体验？它将如何帮助我们过上更完美的生活？

互联技术正在突破物理和数字空间之间的界限，带来崭新的、以人为本的数字体验。数字体验将被优化到接近现实的高度，而物理体验也将得到数字技术的增强。“现实”不再只是物理体验，物理体验与数字体验之间也不再泾渭分明。人们将能够灵活地在不同“现实”之间切换。

5G及后续技术

超高速、低延迟、多重连接的5G技术和后5G/6G技术将把人、物品、数据连接起来，实现海量数据的传输，以及如同空间跳跃般的体验。



人类体验

虚拟现实（VR）可改善数字体验，而增强现实（AR）则将数字体验带到了物理空间中。

传感计算

基于来自传感器的实时数据，AI技术可以判断人的背景环境，通过面部表情和声音来解读情绪，从而提高个性化体验。



无界体验

社会影响

包容性体验

我们有能力打造更具包容性的体验，例如，在足不出户的前提下，帮助老人和残障人士享受合作、休闲、购物和旅行的乐趣。



富士通之道

富士通携手合作伙伴，利用5G技术共同打造创新体验。例如通过与关西学院大学的合作，我们利用5G技术，在一座水族馆对因住院而长期无法到校学习的学生们进行了远程教学测试。佩戴头显设备的孩子们能够看到巨大的鲸鱼和鲨鱼，并感受到身临其境的虚拟畅游体验。

无界协作

混合现实和5G技术将让人们得以共享同一个协作空间，无论其身处办公室、实验室、还是出行路上等。这将开启令人激动的崭新一页，让全世界的人才实现联合研发，以及多部门同步协作。



我们提供远程协作空间，允许任何人从任何地方参与其中。团队成员间可以协作，在虚拟世界中齐聚。我们还利用5G和VR技术，在一家工厂实现了远程工程作业。我们将与合作伙伴一起，继续推动开放式创新，开发有助于无界生活的技术。

扩展现实

预测优先

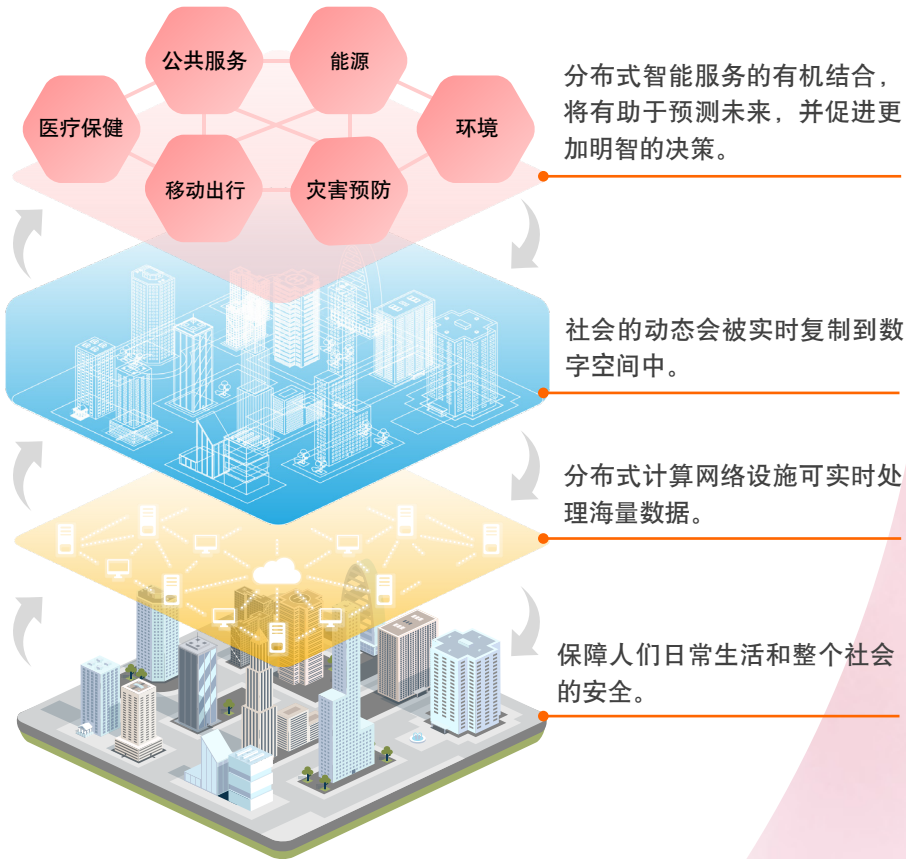
我们以往在展望未来时严重依赖于过去的经验，就好像未来只是过去的延伸。然而，我们却正在经历前所未有的疫情和自然灾害。在愈发不确定的世界里，我们需要的是弹性，是应对意外变化的快速响应能力。

如果技术能够将现实进行扩展，让我们一窥未来，那将会怎样？我们认为这种“预测优先”的做法将成为企业决策的主要模式。

其关键在于大规模的数字孪生，它能够将社会动态映射到数字空间中。为了准确预测今后数分钟或数小时的未来，就必须能瞬时处理实时数据。我们需要实现数字化，把握人、企业和大环境的动态。我们必须处理这些超大规模的数据源，同时厘清它们复杂的相互关系。这就需要利用低延迟的5G和光纤传输网络，以及可高速处理数据的分布式计算设施，来对各类传感器进行整合。

其难点在于提升网络速度和容量，同时减少能耗。光电融合技术有望成为答案，它能够以低能耗实现大量数据的高速输入和输出。

面向社会的数字孪生



扩展现实

社会影响

抵御灾害

对暴雨导致洪水这一过程的高精度模拟有助于我们构建一个用于评估潜在受灾情况的模型。随着灾害的发展，该模型可以利用不断变化的实时数据来帮助人们做出最佳决策和行动，从而挽救生命。



富士通之道

我们正将超级计算机的超高速大规模计算能力和先进的AI技术结合起来。例如，富岳被用于进行海啸模拟，并通过对高精度模拟数据的快速学习，制定了一套优质的AI模型。

利用富岳的实时流数据处理技术，我们正在开发数字孪生，为下一代移动出行服务提供支持。目前已经能够处理约100万辆联网汽车的数据流量。

安全可靠的移动出行

移动出行数字孪生将监测实时流量，并判断接下来的动向，从而为驾驶员提供帮助，减少拥堵并预防意外事故。



我们目前正在改进这项技术，打造全城数字孪生平台，届时将能处理超过1,000万辆接入车辆的海量数据。

富士通还赞同NTT提出的IOWN倡议。2021年4月，双方达成战略商业联盟，旨在实现可持续的数字社会。我们正紧密协作，合作开发新的光电融合制造技术，推动实现大规模社会数字孪生所需的下一代开放式网络解决方案。

人 + 技术

带来新发现的AI

人类的进步就是一部不断探索未知的历史。我们提出假设来解决问题，通过不断试错来发现科学与工程方面的新知识，并实现了改变社会的诸多创新。人的创造力无疑是这些探索背后的推动力。

但如果技术能够协助这一探索过程，甚至大幅加快它呢？深度学习技术已经能够发现大量数据之间的关联性，这是人类所做不到的。这种AI让计算机视觉和自然语言处理技术成为可能。不过，目前的AI技术仍然无法推断因果关系。我们需要的是一种新的AI技术，它能够判断因果、做出假设，并对新发现进行验证。

在今后十年，我们预计人的创造力将进一步得到技术的加强，数据将开启新的发现之门，并带来能够解决难题的突破性进展。人和AI间的创意协作在许多领域都值得期待。例如，它能够让我们探寻基因突变和生活方式导致癌症背后的机制，或者是通过创新方法来开发新材料。为了实现这些目标，AI技术必须高度可信且透明，让人们能够安心地使用它们。



AI技术所能做到的事情已不只是通过数据来识别图像和语言，还包括推断数据之间的因果关系，以及做出新的发现。

人 + 技术

社会影响

个性化癌症基因组医学

未来，AI技术将能够分析一个人的全基因组信息，从而推断出基因与疾病之间的因果关系。通过结合相关的临床数据和生活方式分析信息，将有可能帮助医学研究者确定导致特定癌症的具体诱因。最终，AI技术将帮助临床医生找到副作用最小的个性化疗法，延长患者们的健康寿命预期。

富士通之道

通过与一流大学和研究机构的合作，富士通已经在癌症基因组医学领域实现了技术突破。我们成功地展示了世界首个可解释AI技术。我们运用富士通的知识图谱技术来探寻医药知识，利用深度学习技术来辨识基因突变和相关致癌因素。这种技术将很快被应用于临床医学领域。



最近，富士通还对不同类型结肠癌和约300个相关基因间的因果关系进行了计算。仅从数据来看，我们成功地重新发现了与特定类型结肠癌有关的基因。今后，我们将继续运用AI技术来推断人类全基因组信息中的因果关系，并通过医学专家和AI技术间的创意协作，为实现癌症治疗的进步做出贡献。

克服复杂性

解决难题

对于传统计算机来说，很多问题过于复杂，无法在合理时间内解决。无论是微观的分子，还是宏观的城市运转领域，都存在着极高的复杂性。

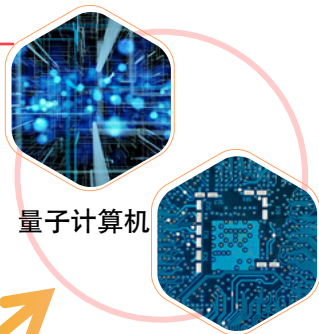
例如，为了开发治疗传染病的新药，就必须弄清有可能有效抵抗病原体的分子化合物。然而，若是采用试错模式，通常要花4到6年才能找到这些化合物。同样，新材料的探索也要耗费多年。例如，我们如何才能找到能够提高太阳能发电效率的新材料？

然而，量子计算技术正飞速发展。富士通受量子启发的计算机Digital Annealer就是我们在量子时代的第一步。我们可以利用Digital Annealer来迅速而精确地发现制造中分子药物的候选化合物，帮助加快药物研发过程。我们还可以结合运用“富岳”这类超级计算机，模拟和识别最有可能的分子化合物。

未来，基于门(gate-based)的量子计算机将被开发出来，实现进一步的突破，并解决更加复杂的问题。

下一步 计算技术的进化

量子计算机预计将在2030年后投入实用，实现高速量子力学模拟。与高性能计算机相结合，将在许多领域带来突破，包括新材料的开发。



量子计算机

高性能计算机

第一步 当下技术前沿

Digital Annealer能够瞬间解决传统计算机难以胜任的复杂组合优化问题。例如，它可以优化城市交通，或在药物研发过程中寻找分子化合物。与高性能计算相互结合，Digital Annealer将为解决现实世界的问题提供助力。

Digital Annealer



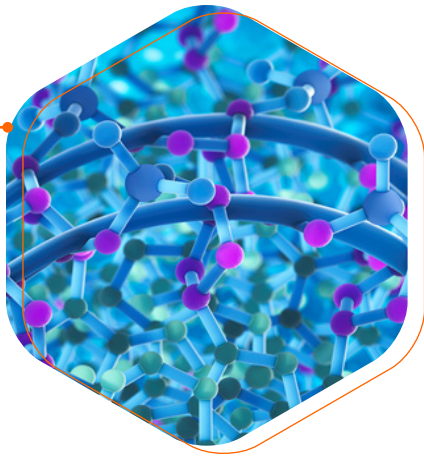
高性能计算机

克服复杂性

社会影响

通过开发新材料来减少
二氧化碳排放

量子计算技术预计将加速新材料的开发，为脱碳目标作出贡献。举例来说，这些可能存在的新材料包括更高效的太阳能电池、人工光合作用催化剂和氨、氢合成催化剂等等。

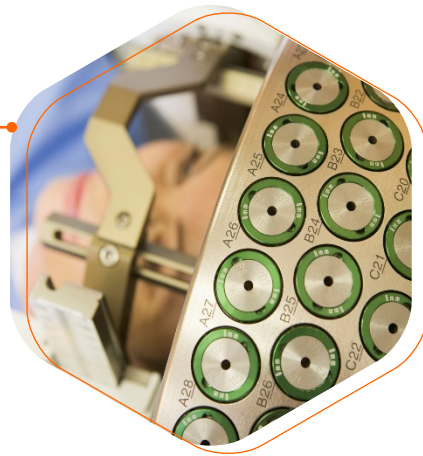


富士通之道

富士通正与全球领先的机构合作，打造生态系统并实现共同创新。例如，在与多伦多大学的联合研究中，将Digital Annealer用于衡量来自不同角度的大量伽马辐射，协助脑瘤和动静脉畸形的治疗。这使得医生能够在几分钟内迅速制定治疗方案，而不必浪费数小时的时间。这将有望大大缩短治疗时间、减少辐射量和减轻病人的负担。

医学突破

Digital Annealer不仅有助于加快药物研发过程中的化合物寻找，还在脑瘤放射疗法方面卓有成效，在延长健康寿命预期方面有着巨大潜力。



富士通与日本理化学研究所联合设立了一个合作中心，用来进行软硬件技术的研发，旨在实现超导量子计算机。我们还在与大阪大学开展联合研究，重点关注量子计算机开发所不可或缺的纠错技术。此外，富士通还与多个一流国际组织保持着合作。我们与加拿大的Quantum Benchmark公司合作，共同开展误差抑制技术的研究。我们还与荷兰代尔夫特理工大学合作研究钻石自旋法，旨在探索量子计算机规模扩展方面的更大潜力。

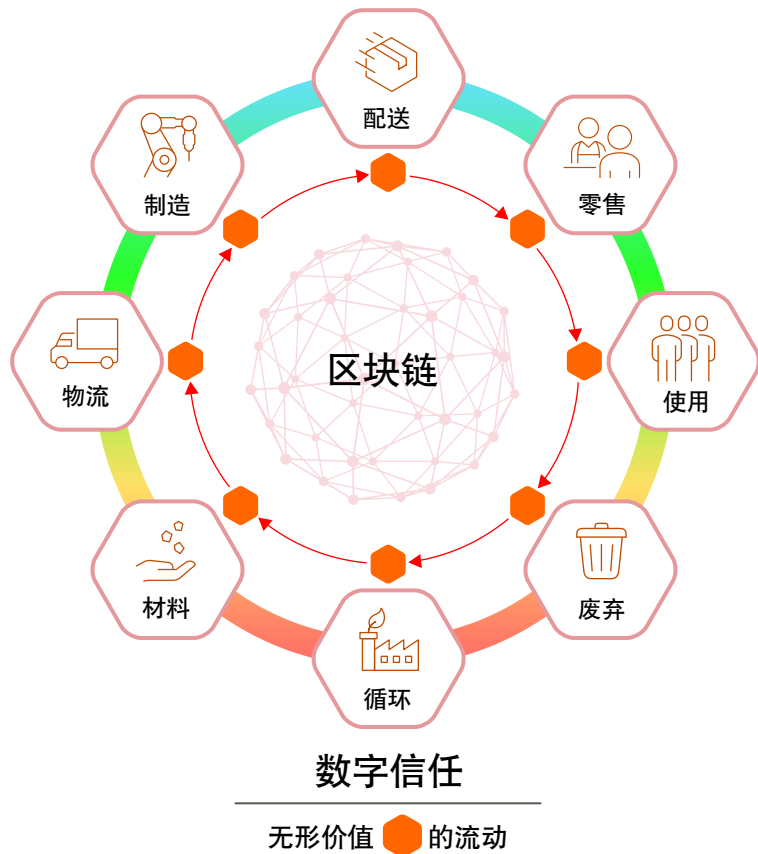
可再生社会

应对系统性全球问题

世界正面临着艰巨的挑战，例如脱碳化、工业废弃物和食品短缺。这些都是复杂而系统性的社会问题，涉及诸多国家和行业。个人和个别组织的努力固然重要，但仅靠单独一方的力量，根本无法解决社会和全球性的问题。

在端到端的扩展生态系统中让可信数据循环流动，将有助于解决复杂问题。共享经独立组织验证的可信公共和工业数据，将加快新价值的共创。此外，价值链各阶段的二氧化碳排放量信息可以被代币化(tokenized)，作为无形的社会价值。这些代币可以随着产品从制造商流向零售商和消费者。通过这一过程，企业和消费者就能透明地评估产品的无形社会价值，帮助他们做出交易决策，并改变行为方式，从而为环境和社会带来积极影响。

这一过程的关键在于数字信任技术，以确保数据的可信度。它还需要跨越国家和地区的全球双向验证。分布式账本技术（如区块链）需要不断进化，从而支持分布式平台。这类平台不仅支持商业和金融交易，而且还支持无形社会价值的交换。



可再生社会

社会影响

减少食物浪费

区块链技术有助于开发一个从制造商到消费者的透明食品价值链，提高食品安全性并减少食物浪费。



基于无形价值的经济

我们可以想象一个基于代币的新评估系统，其中，无形社会价值（例如二氧化碳排放量和合规程度）是代币化和分布式的，有助于环境和社会的可持续性。



富士通之道

富士通的Connection Chain技术可以安全地连接不同的区块链。借助这一技术，我们与埃森哲正在联手推广一个名为Hyperledger Cactus的开源软件社区。我们已经与诸多组织展开研发和实施方面的合作。我们将继续探索区块链技术，从而实现可靠的代币经济，不仅可以交换货币和所有权，还可以交换各种无形的价值。

我们开发了一种新的数字信任管理技术，称作TaaS（信任即服务），它可确保私营和公共组织之间交换的商业数据的真实性。该技术可验证数据的创建时间和创建者，以及它是否被篡改，从而确保数据交换的可靠性。我们还加入日本数字信任论坛，参与了通用TaaS架构的开发和早期使用案例的验证。

富士通株式会社

邮编105-7123 东京都港区东新桥1-5-2

汐留City Center

电话：03-6252-2220（总机）

0120-933-200（富士通热线）

<https://www.fujitsu.com/cn/>

关于商标

本手册中记载的产品名称等固有名词均为各公司商标或注册商标。

关于未来的预测、预料和计划

本手册中，不仅记录了富士通集团过去和现在的事实，还包括有关未来的描述，这些均以描述当时所得到的信息为基础，不排除不确定性。故未来经营活动的结果或所发生的事项可能与本手册所刊载的内容不同，富士通集团对此不承担任何责任，敬请各位读者周知和谅解。

未经许可，不得复印，复制及转载《Fujitsu Technology and Service Vision》部分或全部内容。

©2021 FUJITSU LIMITED

2021年6月发行

