

Como aumentar a performance da fabricação com a Internet das Coisas (IoT)

A Intel e a Dell* usam tecnologias de IoT e análise para economizar custos, obter eficiência e maior rendimento do produto em processos internos de fabricação.



Revolucionando os dados de fabricação com tecnologia operacional (TO) e tecnologia da informação (TI).

Sumário executivo

Os fabricantes coletam e armazenam dados há anos, mas agora as tecnologias de big data possibilitam o uso mais construtivo dessas informações, como no aumento da taxa de transferência, de rendimentos, da eficiência e na redução do tempo de inatividade. A tecnologia de big data é caracterizada por enormes conjuntos e tipos de dados variados (por exemplo, imagens, texto e arquivos de registro da máquina), que a linha de produção está fabricando mais rápido do que nunca. Quando esses dados são analisados com uso de novas ferramentas disponíveis no mercado, os fabricantes podem obter informações valiosas derivadas da criação de padrões, extração de significado e, por fim, tomada de decisões que levem ao aumento da eficiência.

No entanto, muitas ferramentas de máquinas operam em silos relativos. Portanto, coletar, analisar e agir em relação aos dados gerados no chão de fábrica é um grande desafio. É por isso que a Dell* e a Intel reuniram várias tecnologias de big data e de Internet das Coisas (IoT) que fornecem os recursos de conectividade, segurança, interoperabilidade e análise que possibilitam o aumento da performance na fabricação.

Sumário

Sumário executivo	1
Surgimento da tecnologia operacional	2
Principais objetivos de negócios ...	2
Desafio de negócios	2
Benefícios da solução	3
Visão geral da solução	3
Tecnologia	5
Princípios da IoT	8
Resumo	9
Recursos	9

Este documento destaca uma solução de Internet das Coisas (IoT) bem parecida com a solução implementada em uma fábrica da Intel para mostrar como a análise de dados aplicada ao equipamento e aos sensores da fábrica pode gerar eficiências operacionais e economias de custo para processos de fabricação. É estimado que o [piloto da Intel](#) economize milhões de dólares anualmente, juntamente com o valor comercial adicional de retorno do investimento.¹ Da mesma forma, este documento apresenta uma solução que pode ajudar os fabricantes a se beneficiarem dos avanços revolucionários em eficiência de processamento computacional, tecnologia de banco de dados e ferramentas para big data.

Surgimento da tecnologia operacional

De acordo com a Gartner*,² a tecnologia operacional (TO) é um hardware ou software que detecta ou causa uma mudança por meio do monitoramento e/ou controle direto de dispositivos físicos, processos e eventos na empresa. Tecnologia da informação (TI) é o termo comum para todo o espectro de tecnologias de processamento de informações, inclusive tecnologias de

software, hardware, comunicações e serviços relacionados. Em geral, a TI incluiria apenas tecnologias incorporadas que geram dados para uso empresarial.

Uma distinção nítida entre a TI e a TO pode ser melhor descrita com referência do padrão ISA 95, como resumido na Figura 1. Os níveis 4 e 5 do padrão internacional ISA 95 são camadas de TI típicas. Já os níveis 1, 2 e 3 são dispositivos e processos de tecnologia operacional da organização.³

Principais objetivos de negócios

Aumentar a performance da linha de produção e melhorar os resultados finais com uso de dados gerados por todo o ciclo de produção para ajudar a tomar decisões, resolver problemas de negócios e identificar oportunidades.

Desafio de negócios

Os dados por todo o ciclo de vida contêm dicas que, por fim, explicam a variação em rendimento, qualidade e saída. No entanto, direcionar essas informações para os locais certos e no momento certo fica mais difícil devido à grande quantidade de redes de automação da fábrica que não se comunicam.



Figura 1. ISA com gerenciamento adicional de negócios

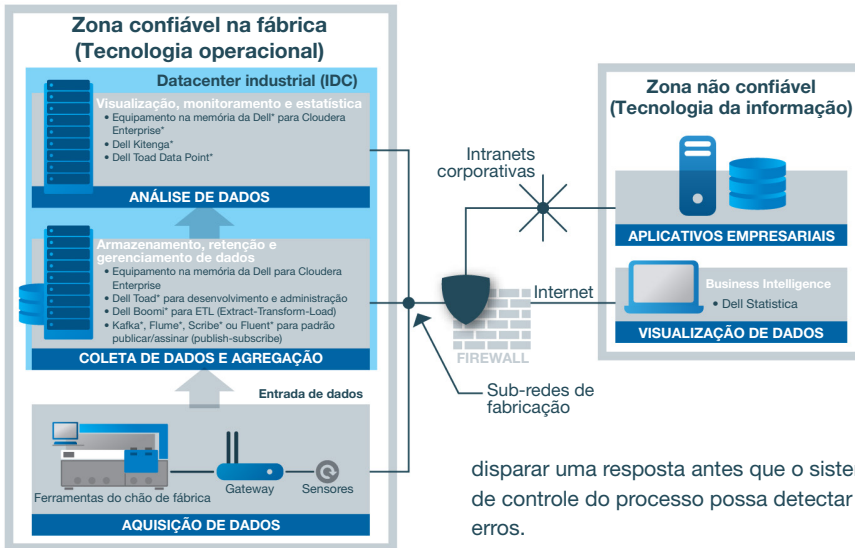


Figura 2. Solução de análise de big data de IoT

Além disso, alguns ambientes de fabricação geram muitos arquivos de dados (gigabytes em alguns dias por tipo de ferramenta), o que limita a capacidade de armazenar, analisar e extrair informações úteis com uso de métodos tradicionais. Sem a utilização de tecnologias de big data, é extremamente difícil até mesmo visualizar as informações em grandes conjuntos de dados de fontes variadas.

Benefícios da solução

Por meio do uso das tecnologias de IoT e análise de big data nessas fábricas, a Intel demonstrou os benefícios em várias áreas, inclusive:

- **Maior taxa de transferência da fabricação**
A linha de produção pode funcionar por longos períodos devido à redução da manutenção planejada, o que é resultado de medidas de manutenção preventiva que reduzem o número de substituições de peças de rotina.
- **Maiores rendimentos**
Uma ferramenta de teste que antes rejeitava unidades boas quando uma das peças apresentava defeito foi consertada com antecedência, com o uso de métodos de manutenção preditiva em tempo real para

disparar uma resposta antes que o sistema de controle do processo possa detectar erros.

- **Maior eficiência**

A análise de imagens é usada para detectar unidades boas entre unidades com defeito aproximadamente 10 vezes mais rapidamente do que o método manual.

- **Tempo de inatividade reduzido**

As falhas de ferramenta são evitadas por meio do uso da manutenção preditiva a fim de identificar peças que precisam ser substituídas antes da manutenção planejada.

Visão geral da solução

A solução de análise de big data da IoT a seguir, um esforço cooperativo entre a Dell, a Intel e outros parceiros de ecossistema do setor, pode ser aplicada ao equipamento e aos sensores da fábrica para aumentar a eficiência operacional e a performance da fabricação.

Arquitetura de alto nível

A Figura 2 mostra uma arquitetura de fabricação de IoT de alto nível para pequenos a grandes conjuntos de dados que englobam uma ou muitas fábricas. Ela oferece suporte para aquisição e agregação de dados e cargas de trabalho de análise para vários tipos de dados do chão de fábrica e da rede de fabricação, o que gera possibilidades de data mining e visualização a fim de criar nova business intelligence.

Encontre o valor da Internet das Coisas

A Dell* acredita que a Internet das Coisas representa uma oportunidade incrível de encontrar novas eficiências e inovações com a instrumentação do seu mundo físico. Para superar as preocupações com tecnologias emergentes, a Dell recomenda que as organizações comecem em pequena escala, desenvolvam rápido e conectem o que for importante.

Comece em pequena escala

- Tudo é mais acessível e gerenciável quando você começa em pequena escala. Com isso, você pode garantir segurança, interoperabilidade e estabelecer um novo fluxo de dados.

Desenvolva rápido

- Novos dados são como salgadinhos: inevitavelmente, você vai querer mais depois de experimentar. Percebemos uma alta demanda para quantidades maiores de dados e novos fluxos de dados depois que as pessoas começam a imaginar as possibilidades. A Dell recomenda desenvolver a flexibilidade e a escalabilidade dos produtos de acordo com a demanda da organização.

Conecte o que for importante

- O ROI é importante, mesmo em projetos pequenos. Demonstre valor imediato com foco até mesmo de atividades iniciais nas principais métricas importantes para sua organização. A capacidade de ajustar os principais KPIs deveria oferecer suporte ao caso de negócios de investimentos de acompanhamento em recursos.

A Intel demonstra o sucesso da IoT com o uso da análise de big data para economizar custos, obter manutenção preditiva e melhores rendimentos dos produtos em seus próprios processos de fabricação.

- **Aquisição de dados:** ferramentas e redes de sensores enviam dados da fábrica para gateways de IoT de nível industrial que filtram e protegem as informações antes de enviá-las para a plataforma de repositório de dados.

- **Coleta de dados e agregação:** A plataforma de repositório de dados baseada no núcleo Hadoop* coleta dados de toda a fábrica, inclusive dados estruturados de bancos de dados existentes e dados não estruturados de sensores, arquivos de registro e mensagens de texto SMS da ferramenta. Em seguida, ela limpa, extrai, transforma e consolida os dados.

- **Análise de dados:** os dados são analisados pelo software de análise e pelos aplicativos de alto nível da fábrica executados na plataforma de repositório de dados.

- **Visualização de dados:** os resultados da análise são apresentados para os usuários por meio dos recursos de visualização intuitiva na camada de business intelligence da rede, que pode residir fora da fábrica, exigindo que firewalls e outras medidas prejudiquem os hackers.

As funções de **coleta de dados e agregação** e **análise de dados** podem ser executadas na cloud computing, no data center empresarial ou em uma nova categoria de infraestrutura de computação, chamado de datacenter industrial (IDC). O IDC é uma plataforma situada no chão de fábrica, entre o equipamento da fábrica e o datacenter empresarial, destinada à análise de dados de fabricação em movimento. Ele oferece suporte ao repositório centralizado de dados de fabricação, à análise de fabricação e à consolidação da carga de trabalho. Para os fabricantes, o IDC possibilita vários pontos de decisão por toda a empresa a fim de fornecer melhores informações operacionais de relatórios em tempo real, que ajuda a organização a se tornar mais eficiente, produtiva e competitiva.

Exemplo de modelo de uso

Veja a seguir detalhes de uma parte do trabalho inovador da Intel e o que eles descobriram por meio da integração da análise e tecnologias de big data de IoT na área de fabricação.



Figura 3. Soldas esféricas Conectadas à parte lateral de um processador

Caso de uso: minimizar as perdas de rendimento com a diminuição da montagem incorreta de soldas esféricas em equipamentos que funcionam por meio dessa conexão.

Histórico: módulo de fabricação por conexão de solda esférica da Intel coloca soldas esféricas na parte inferior de chips (Figuras 3) em pacotes para que eles possam ser montados em placas de circuitos impressos. As soldas esféricas são colocadas na superfície de conexão da solda esférica de um substrato da embalagem com uso de cola de soldagem para prendê-las no local. Em seguida, toda a embalagem passa por um forno de refluxo que derrete a cola e as bolas na superfície do substrato.

Uma parte essencial do equipamento no processo de fabricação é o cabeçote de posicionamento, que prende as soldas esféricas com uso de pressão à vácuo antes que elas sejam conectadas ao substrato. Depois que o cabeçote é inspecionado em busca de soldas esféricas em excesso ou ausentes, ele é alinhado ao substrato, e as soldas esféricas são colocadas na cola de soldagem. Depois de soltar as soldas esféricas, o cabeçote de posicionamento é inspecionado em busca de soldas esféricas restantes, e um sistema de visualização (câmera) verifica o substrato em busca de soldas esféricas ausentes ou trocadas.

Declaração do problema: unidades com soldas esféricas ausentes são material com defeito e contribuem com a perda de rendimento. Uma das causas é o cabeçote de posicionamento com pressão à vácuo inadequada.

Solução de big data: com a visualização e a correlação de leituras de sensores aos dados de várias máquinas e ao sistema de execução, a Intel conseguiu reduzir perdas de rendimento, otimizar o custo da manutenção e evitar tempo de inatividade repentino do equipamento.⁴ Como resultado, os técnicos podem lidar proativamente com o problema com esse recurso de manutenção preditiva.

A Figura 4 ilustra as cinco principais etapas do processo de análise de big data de IoT:

1. Fontes de dados (por exemplo, módulo de conexão da solda esférica e registros de dados): enviar informações continuamente para um gateway.
2. O gateway filtra os dados e os envia de forma segura para a plataforma de repositório de dados.
3. A plataforma de repositório de dados recebe dados seriais de tempo e os grava no banco de dados.
4. O software de análise oferece suporte para experimentação de dados interativos, iterativos e de recursos gráficos.
5. O software de visualização oferece suporte aos painéis de business intelligence personalizados.

Resultados: esta solução, juntamente com aprimoramentos similares a processos associados, permite que aproximadamente 25% da perda de rendimento seja recuperada, economizando milhões de dólares por ano. Para obter mais informações sobre esse modelo de uso, leia o informe oficial, "[Optimizing Manufacturing with the Internet of Things](#)" (Otimização da fabricação com a Internet das Coisas).

Tecnologia

Esta seção descreve um exemplo de ingredientes de tecnologia disponíveis para implantação de uma solução de fabricação como a descrita anteriormente.

Gateways de aquisição de dados

A família de plataformas Intel® Gateway Solutions for the Internet of Things (Intel® Gateway Solutions for IoT) oferece às empresas um elemento principal essencial à habilitação da conectividade em sistemas legados e novos de instalações físicas. Ela integra tecnologias e protocolos de rede, controle incorporado, segurança de nível empresarial e fácil capacidade de gerenciamento onde o software específico do aplicativo pode ser executado.

As Intel Gateway Solutions for IoT oferecem:

- Conectividade na cloud computing e em empresas
- Conectividade em sensores e controladores existentes incorporados ao sistema
- Filtragem antes do processamento de dados selecionados para entrega
- Tomada de decisões local, o que facilita a conectividade com sistemas legados
- Uma raiz de segurança do hardware, criptografia de dados e bloqueio do software para garantir segurança
- Computação local para análises em dispositivos

Plataforma de computação e armazenamento

O [equipamento na memória da Dell para Cloudera Enterprise*](#) permite que os usuários recebam, armazenem, analisem e desenvolvam informações de big data. Para fornecer análises e processamento de fluxo rápidos, o equipamento é usado com o Cloudera Enterprise*, que inclui o Apache* Spark. O Cloudera Enterprise permite que os fabricantes implementem fluxos de trabalho de análise eficientes e completos,

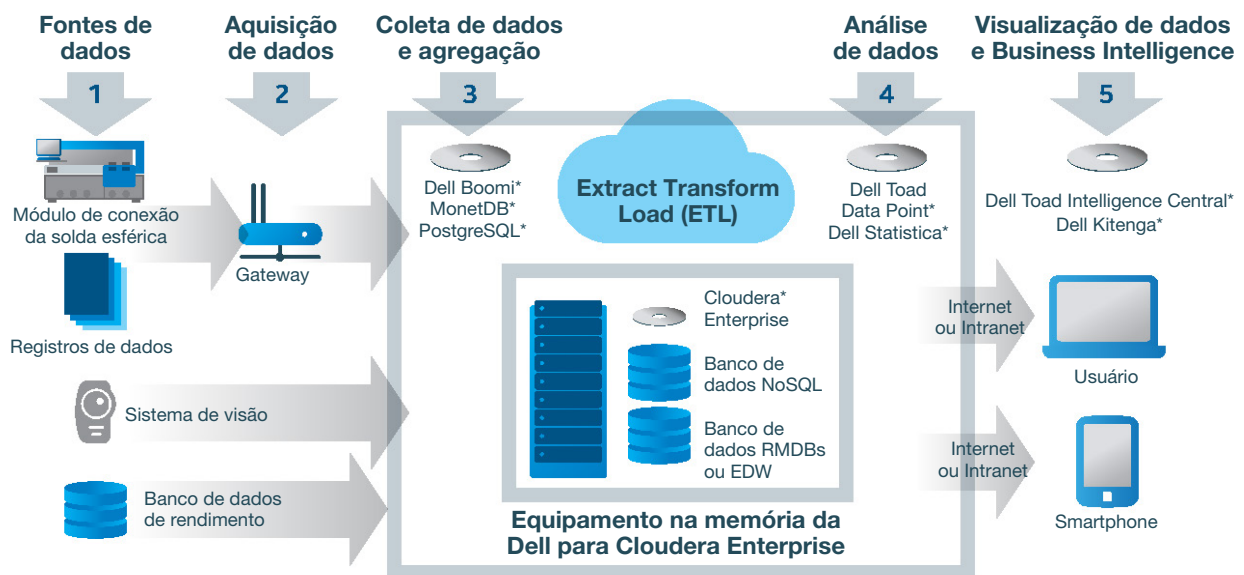


Figura 4. Exemplo de processo de análise de big data de IoT

Como aumentar a performance da fabricação com a Internet das Coisas (IoT)

CONFIGURAÇÕES	INICIANTE	MÉDIO PORTE	EMPRESA DE PEQUENO PORTE
Cluster de nó	8	16	24
Nós de infraestrutura do PowerEdge® R720-4 com ProSupport	✓	✓	✓
PowerEdge R720XD com ProSupport	4 nós de dados	12 nós de dados	20 nós de dados
Cloudera Enterprise*	✓	✓	✓
Force10 - S4810P	✓	✓	✓
Force10 - S55	✓	✓	✓
Rack Dell* de 42 U	✓	✓	✓
Espaço bruto em disco	Aproximadamente 176 TB	Aproximadamente 528 TB	Aproximadamente 880 TB

Tabela 1. Equipamento na memória da Dell para configurações Cloudera Enterprise*

abrangendo o processamento de dados em lote, as consultas interativas, a pesquisa por navegação, o data mining profundo e o processamento de fluxo de dados, tudo em uma única plataforma comum.

Com uma plataforma comum e altamente disponível, não há necessidade de manter sistemas separados que aumentam a complexidade e os custos com dados separados, metadados, segurança e gerenciamento. A solução fornece computação repleta de performance com a família de processadores Intel® Xeon® E5-2600 v2 mais recente e até 24 módulos de memória dupla em linha (DIMMs). Desenvolvido com tecnologia de processamento com 22 nanômetros e até 12 núcleos por processador, o processador Intel® Xeon® apresenta processamento extremamente rápido em tarefas com uso intensivo de computação.

Um aspecto especialmente relevante da arquitetura da família de processadores Intel® Xeon® E5 no contexto do Hadoop é que a [tecnologia Intel® Data Direct I/O](#) (Intel® DDIO) faz uma contribuição significativa pra a performance geral de E/S da plataforma. A Intel DDIO direciona pacotes de E/S de forma inteligente para o cache do processador, ignorando a memória do sistema principal. Esta ação pode reduzir significativamente a latência e aprimorar a largura de banda geral do sistema e a utilização de energia com a eliminação de jornadas desnecessárias para a memória.⁵ [Leia mais](#) sobre considerações da plataforma ao executar o Hadoop.

O equipamento na memória da Dell para Cloudera Enterprise, baseado em servidores de dois soquetes Dell PowerEdge® baseados em Intel e na conectividade de rede 10G, ajusta a escala de forma econômica para oferecer suporte a 8, 16 e 24 clusters de nó, como mostrado na Tabela 1. Todas essas configurações podem ser usadas para oferecer suporte à pilha de software de big data representada na Figura 5 e descrita a seguir.

O sistema operacional [Red Hat® Enterprise Linux*](#) para servidores oferece suporte para data centers escaláveis e totalmente virtualizados. Ele é executado em sistemas de vários núcleos e alta performance que

oferecem suporte às cargas de trabalho mais exigentes. O sistema operacional também gerencia a complexidade adjacente do sistema, permitindo que os usuários obtenham alta performance com o mínimo de sobrecarga de gerenciamento.

Repositório e gerenciamento de dados

O [Cloudera Enterprise](#) oferece uma plataforma unificada para big data com o fornecimento de um local para armazenar, processar e analisar todos os dados, o que gera novas formas fundamentais para derivar informações de valor. O software é totalmente de código aberto e licenciado pela Apache*, além de ser o único a oferecer

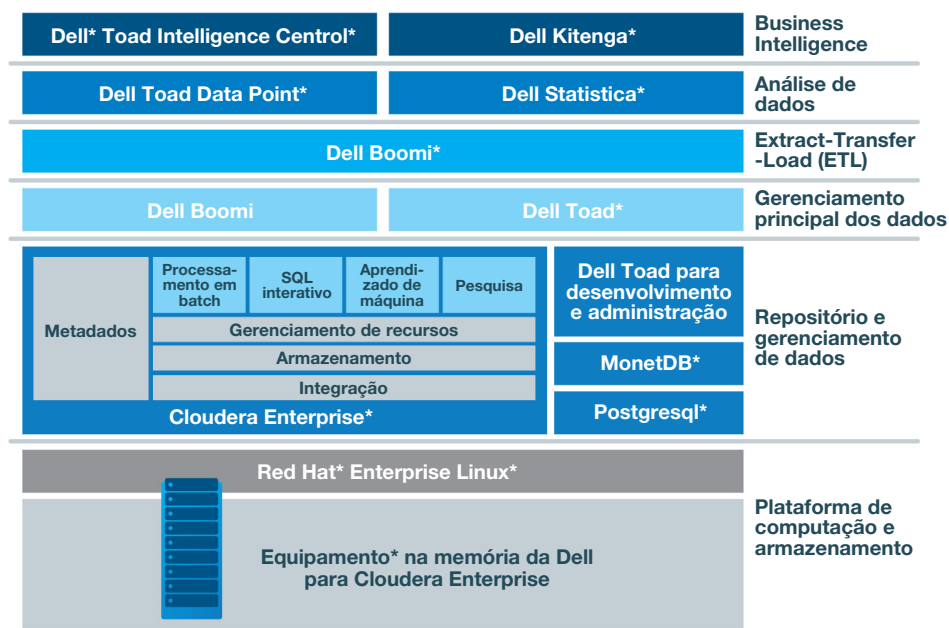


Figura 5. Pilha de software executada no servidor de análise de big data

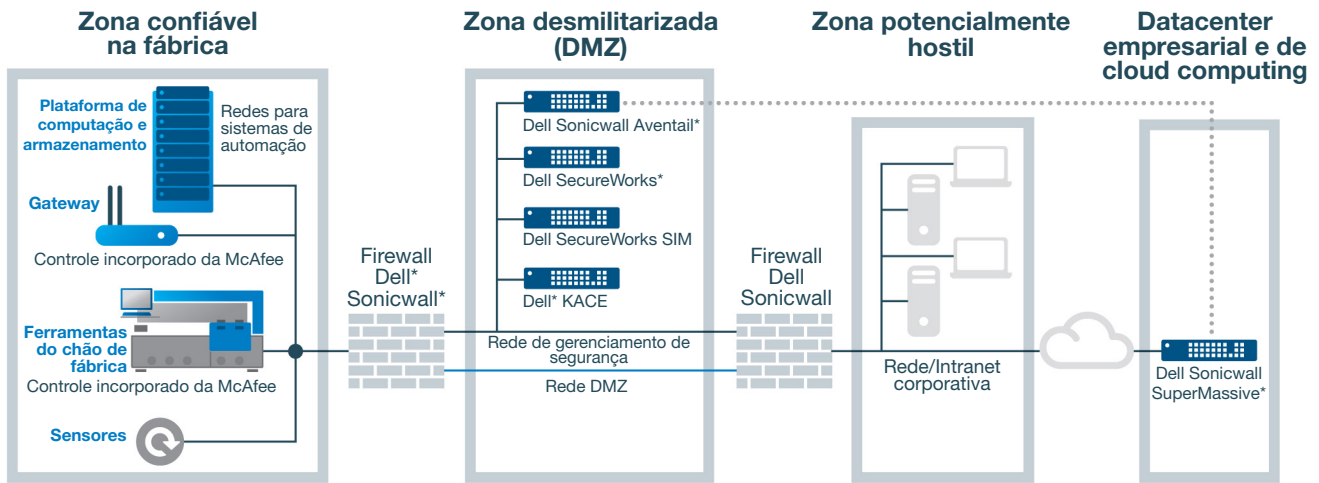


Figura 6. Proteção de dados completa

processamento em batch unificado, SQL interativo, controles de acesso baseados em função e pesquisa interativa.

A Apache Hadoop* é uma plataforma de software de código aberto para computação escalável distribuída. Escrita em Java, ela é executada em um cluster de servidores padrão do setor configurados com armazenamento de conexão direta e ajusta a escala da performance de forma econômica com a adição de nós econômicos ao cluster.

O [MonetDB*](#) é um sistema de código aberto de gerenciamento de banco de dados orientado para colunas que fornece alta performance em consultas complexas em grandes bancos de dados, como a combinação de tabelas com centenas de colunas e mais de milhões de linhas. Ele foi aplicado em aplicativos de alta performance para data mining, processamento analítico on-line (OLAP), sistemas de informações geográficas e processamento de dados de streaming.

O [PostgreSQL*](#) é um sistema de banco de dados de objetos relacionais eficiente de fonte aberta usado para OLTP.

Gerenciamento principal dos dados

O [Dell Boomi*](#) e o [Dell Toad*](#) podem ser usados para normalizar os dados em conjuntos de dados separados para facilitar a análise precisa de dados. Com uso do exemplo de fabricação da Intel, essas ferramentas da Dell poderiam garantir que o "nome de fabricação" seja do mesmo

tipo de dados (texto) em fontes de dados diferentes: sistema de visão, módulo de conexão da solda esférica, registros de dados e dados de rendimento.

Ferramentas ETL (Extract-Transform-Load)

O [Dell Boomi AtomSphere*](#) facilita a sincronização de dados em aplicativos localizados no local ou na cloud computing, sem uso de software nem equipamentos. A solução ajuda a eliminar os custos associados à integração e manutenção de integrações com middleware, equipamentos ou códigos personalizados legados.

Análise de dados

O [Dell Toad Data Point*](#) é um conjunto de ferramentas de análise de dados que simplifica o acesso a dados, a integração, a geração de relatórios e o compartilhamento de resultados de análises.

A [Dell Statistica*](#) facilita o data mining, a análise preditiva, o aprendizado da máquina e a análise de dados estruturados e não estruturados.

Business Intelligence

O [Dell Toad Intelligence Central*](#) é um conjunto de ferramentas de geração de relatórios de dados que fornece um repositório centralizado de informações atualizadas, o que aumenta a eficiência do provisionamento de dados.

O [Dell Kitenga*](#) é um pacote de análise que fornece modelos de informações integrados e recursos de visualização em uma plataforma

de análise de negócios e pesquisa de big data. Combinando tecnologias, como Hadoop para escalabilidade e performance, pesquisa Lucene/SOLR, aprendizado de máquina Mahout, modelagem de informações 3D e processamento avançado de linguagem natural, o Kitenga é uma plataforma de software totalmente integrada, configurável e habilitada para cloud computing que você pode implantar em minutos.

Segurança

As soluções de segurança da Intel, Dell e Sonicwall* podem proteger redes de fabricação, assim como datacenters, sem deixar de sustentar a performance e simplificar o gerenciamento. A solução mostrada na Figura 6 é aplicável ao caso em que uma fábrica é conectada a um datacenter pela Internet. Ela possibilita o acesso seguro de praticamente qualquer endpoint e oferece proteção contra vírus, spam, phishing e outros ataques com várias técnicas de detecção de ameaças.

Zona confiável

O [McAfee Embedded Control](#) mantém a integridade dos dispositivos, gateways e servidores permitindo que apenas códigos autorizados sejam executados e apenas alterações autorizadas sejam feitas. Ele cria automaticamente uma lista branca dinâmica do "código autorizado" no sistema. Depois que a lista branca for criada e ativada, o sistema será bloqueado para a boa linha de base conhecida e nenhum programa ou

A IoT não tem precedentes em escopo e escala, o que faz com que a segurança de nível internacional seja fundamental. Uma abordagem de segurança em camadas é essencial para defesa contra ataques.

código fora do conjunto autorizado poderá ser executado.

Zona desmilitarizada

O [Dell Sonicwall Aventail Advanced Reporting*](#) fornece análise eficiente de acesso remoto a recursos de rede. A Advance Reporting, ferramenta de análise de registros hierárquica eficiente, controla e avalia todo o acesso remoto do usuário a recursos empresariais em uma solução de acesso remoto seguro (SRA).

O [Dell SecureWorks*](#) é um provedor de serviços de segurança que oferece detecção avançada de ameaças de endpoint, Penetration Testing e resposta a incidentes, entre outros serviços.

O [Dell SecureWorks Security Information Management \(SIM\)*](#) é uma solução de segurança como serviço que coleta, filtra e categoriza eventos de segurança de registros e arquivos em praticamente qualquer dispositivo, em tempo integral.

A [Dell KACE*](#) executa distribuição de software, inventário, gerenciamento de patches e muito mais.

Datacenter empresarial e de cloud computing

O [Equipamento de segurança de rede Dell Sonicwall SuperMassive Série 9000*](#) é um firewall de última geração (NGFW) que detecta e bloqueia a maioria das ameaças sofisticadas com o mínimo de latência para todas as conexões de rede, fornecendo alto nível de segurança para a empresa em velocidades de vários gigabit.

Princípios da IoT

A solução de big data de IoT desenvolvida pela Dell e pela Intel fornece segurança e interoperabilidade de máquinas a datacenter ou cloud computing na Internet, seguindo os cinco princípios essenciais definidos pela Intel:

- **Segurança de nível internacional** como base:
 - solução protege todo o ambiente de fabricação com soluções de segurança modernas
- **Descoberta e provisionamento automatizados de dispositivos de borda** para facilitar a implantação: a programação de linguagem flexível da Intel Gateway Solutions para IoT simplifica o desenvolvimento de drivers de Plug and Play usados para conexão a sensores e outros dispositivos finais.
- **Normalização de dados** por meio da abstração de protocolos a fim de aumentar a interoperabilidade:
 - Intel Gateway Solutions para IoT pode manter vários protocolos de dispositivos e comunicação.
- **Ampla infraestrutura de análise** da borda à cloud computing a fim de obter valor para o cliente:
 - Revolution Analytics e a Dell fornecem um conjunto abrangente de softwares de análise de dados e business intelligence que pode ser usado para transformar dados em informações acionáveis.
- **Infraestrutura** para gerar receita de hardware, software e gerenciamento de dados da borda à cloud computing:
 - esta solução de big data de IoT fornece as ferramentas necessárias para obtenção de aprimoramentos significativos na performance de fabricação.

Como aumentar a performance da fabricação com a Internet das Coisas (IoT)

Resumo

As tecnologias de análise de big data e Internet das Coisas fornecem a base essencial para habilitar altos níveis de performance de fabricação. Os ingredientes prontamente disponíveis apresentados neste documento mapeiam uma solução de fabricação inteligente capaz de aumentar a lucratividade e a competitividade dos fabricantes. A Dell e a Intel estão trabalhando para impulsionar uma revolução de dados na fabricação que renda novos ganhos de produtividade e eficiência.

O futuro

A Dell acredita que uma organização possa começar com a implementação de tecnologias de IoT em suas próprias fábricas. Começando com projetos relativamente pequenos (talvez apenas a análise de um único processo), as organizações podem desenvolver recursos que resultem em vantagem competitiva. Para aqueles que buscam orientação externa, a Dell pode integrar tecnologias da Intel, Dell e outros parceiros.

Os Serviços Dell estão disponíveis para fornecer suporte e liderança, conforme desejado, ao longo de um projeto. Os

Serviços Dell podem ajudar a desenvolver uma estratégia geral de tecnologia e fornecer gerenciamento do programa. Eles podem se concentrar em partes específicas de uma solução, como business intelligence e análise, para ajudar a agregar, consolidar, integrar e derivar informações de dados. Eles podem ajudar a projetar uma solução de cloud computing e fornecer a plataforma elástica certa de componentes de parceiros ou da Dell que sejam seguros e otimizados para qualquer ambiente. Os Serviços Dell têm uma equipe dedicada para desenvolver aplicativos móveis personalizados a fim de fornecer informações para os membros

de equipe de uma empresa que estejam melhor posicionados para agir com essas informações.

As soluções Dell OEM estão disponíveis para ajudar a levar a propriedade intelectual da IoT ao mercado. Acelerar o time-to-market com:

- Uma equipe dedicada de OEM
- Um design de solução e produtos OEM
- Uma cadeia de suprimentos de nível internacional
- Serviços e suporte globais
- Um portfólio de produtos completos

Recursos

[Aliança de soluções de Internet das Coisas da Intel®](#)

Os membros da Aliança de soluções de Internet das Coisas da Intel® fornecem a integração de hardware, software, firmware, ferramentas e sistemas necessárias para que os desenvolvedores possam ter uma função de liderança na IoT.

[Kits de desenvolvimento da Intel® Gateway Solutions for the Internet of Things](#)

Os kits de desenvolvimento da Intel Gateway Solutions for the Internet of Things permitem que os fornecedores da solução desenvolvam, criem protótipos e implantem rapidamente gateways inteligentes. Disponíveis para compra com vários fornecedores, os kits também mantêm a interoperabilidade entre novos sistemas de infraestrutura inteligente e sistemas legados, inclusive sensores e servidores de datacenter.

Para obter mais informações sobre a Dell e a IoT, acesse dell.com/oem.

Para obter mais informações sobre as soluções da Intel® para edifícios inteligentes, acesse www.intel.com/content/www/us/en/internet-of-things/products-and-solutions.html.

¹ Informe oficial da Intel, "Optimizing Manufacturing with the Internet of Things" (Otimização da fabricação com a Internet das Coisas) www.intel.com/content/www/us/en/internet-of-things/white-papers/industrial-optimizing-manufacturing-with-iot-paper.html.

² Fonte: <http://www.gartner.com>.

³ Fonte: <http://www.isa.org>

⁴ Os resultados podem variar de acordo com o tamanho do pacote, o processo e o equipamento usado no processo de fabricação.

⁵ Informe oficial da Intel, "Hadoop Clusters Built on 10 Gigabit Ethernet" (Clusters do Hadoop* desenvolvidos em 10 Gigabit Ethernet) www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/white-papers/10gbe-10gbase-t-hadoop-clusters-paper.pdf.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO FORNECIDAS EM RELAÇÃO AOS PRODUTOS INTEL®. ESTE DOCUMENTO NÃO CONCEDE NENHUMA LICENÇA, EXPLÍCITA OU IMPLÍCITA, POR OBSTRUÇÃO OU DE OUTRA FORMA, A NENHUM DIREITO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL. EXCETO CONFORME DETERMINADO NOS TERMOS E CONDIÇÕES DE VENDA DA INTEL PARA TAIS PRODUTOS, A INTEL NÃO ASSUME NENHUMA RESPONSABILIDADE, SEJA ELA QUAL FOR, E RENUNCIA A TODA GARANTIA EXPLÍCITA OU IMPLÍCITA, RELACIONADA À VENDA E/OU AO USO DE PRODUTOS DA INTEL, INCLUINDO RESPONSABILIDADE OU GARANTIAS RELATIVAS A ADEQUAÇÃO PARA UM FIM ESPECÍFICO, COMERCIALIZAÇÃO OU VIOLAÇÃO DE PATENTES, DIREITOS AUTORAIS OU OUTROS DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL. A MENOS QUE SEJA ACORDADO DE OUTRA FORMA POR ESCRITO PELA INTEL, OS PRODUTOS INTEL NÃO FORAM DESENVOLVIDOS E NEM SE DESTINAM A NENHUMA APLICAÇÃO NA QUAL A FALHA DE PRODUTO DA INTEL POSSA CRIAR UMA SITUAÇÃO EM QUE SEJA POSSÍVEL OCORRER LESÃO PESSOAL OU MORTE.

A Intel pode fazer alterações em especificações e descrições de produtos a qualquer momento, sem aviso prévio. Os designers não devem confiar na ausência ou nas características de recursos ou instruções marcados como "reservados" ou "indefinidos". A Intel os reserva para futura definição e não tem nenhuma responsabilidade por conflitos ou incompatibilidades decorrentes de alterações futuras neles. As informações aqui contidas estão sujeitas a alterações sem aviso prévio. Não finalize um design com essas informações.

Os produtos descritos neste documento podem conter defeitos ou erros de design conhecidos como errata, o que pode fazer com que o produto seja diferente das especificações publicadas. Essa errata caracterizada está disponível mediante solicitação. Entre em contato com o escritório de vendas local da Intel ou com seu distribuidor para obter as especificações mais recentes antes de fazer seu pedido. Cópias de documentos que tenham um número de pedido e que tenham sido citadas neste documento (ou em outra literatura da Intel) podem ser obtidas pelo telefone 1-800-548-4725 ou no site da Intel (www.intel.com/).

Copyright © 2014 Intel Corporation. Todos os direitos reservados. Intel e o logotipo da Intel são marcas comerciais da Intel Corporation nos Estados Unidos. e/ou em outros países.

* Outros nomes e marcas podem ser considerados propriedade de outros. Impresso nos EUA 1214/MS/CS/SD/PDF Recycle 331705-001US

