

Tendências do Teste Automatizado 2016

Dispositivos Mais Inteligentes. Sistemas de Teste Mais Inteligentes





Um parceiro de tecnologia e negócios

Desde 1976, empresas ao redor do mundo, como BMW, Lockheed Martin e Sony, têm contado com os produtos e serviços da NI para criar sistemas automatizados de teste e medição sofisticados.

O teste agrega valor a sua empresa detectando defeitos e coletando dados para aprimorar um projeto ou processo. Promover a inovação dentro do teste através da inserção da tecnologia e das metodologias de melhores práticas pode gerar grandes ganhos de eficiência e redução de custos. O objetivo deste e-book Tendências do Teste Automatizado é ampliar e aprofundar o escopo desses esforços existentes e oferecer as informações que você precisa para tomar as principais decisões técnicas e comerciais.

Índice

- 05

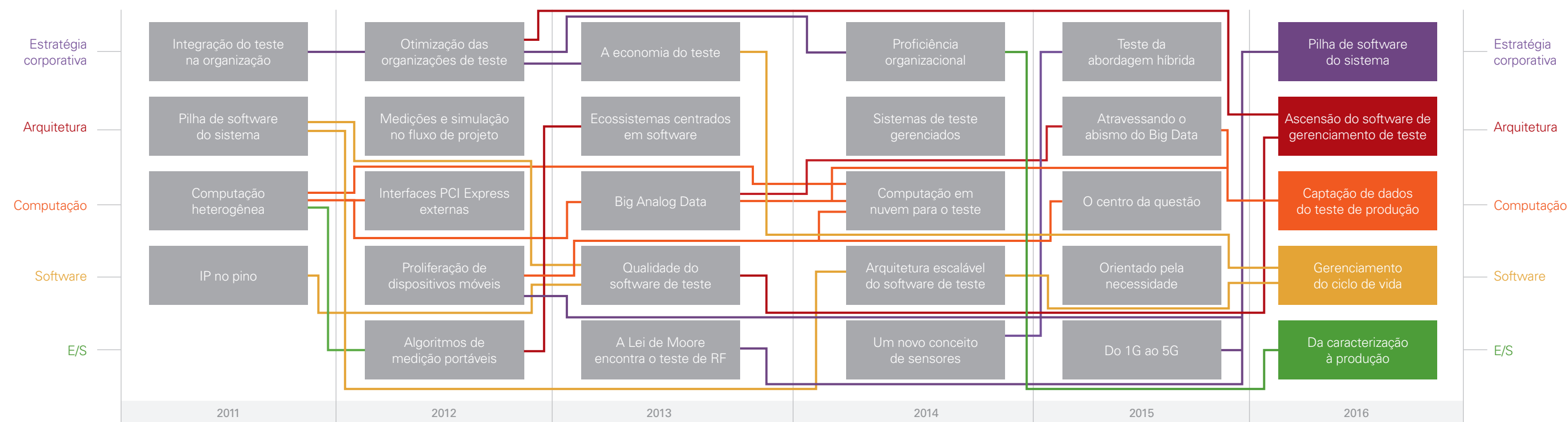
A captação de dados de teste de produção
As empresas de semicondutores inovam no uso de análises de dados em tempo real para reduzirem seus custos de teste de produção.
- 07

O gerenciamento do ciclo de vida tem tudo a ver com o software
Obsolescência, substituição de sistemas operacionais e compatibilidade desafiam os projetos com ciclos de vida mais longos — um problema antigo a ser reavaliado.
- 09

A ascensão do software de gerenciamento de teste
Os executivos de teste comerciais são soluções eficazes para o grande influxo de novas linguagens de programação.
- 11

A padronização das plataformas, da caracterização à produção
As empresas de circuitos integrados de RF reutilizam códigos e padronizam hardware em todo o ciclo de projeto para reduzir o custo e o tempo de lançamento no mercado de seus produtos.
- 13

Novas ondas (milimétricas) na estratégia de teste
Os gerentes de teste estão adotando soluções modulares para validar componentes de alta frequência de maneira econômica



Como chegamos às tendências

Como fornecedor de tecnologia de teste para mais de 35.000 empresas em todo o mundo, todos os anos, recebemos grande quantidade de informações de diversas regiões e setores. Essa ampla base cria uma riqueza de dados qualitativos e quantitativos para trabalharmos.

Mantemo-nos atualizados sobre as tendências em tecnologia através de nossas atividades de pesquisa e desenvolvimento internas. Como uma empresa de tecnologia, investimos mais de 16% de nossa receita anual em pesquisa e desenvolvimento (P&D), mas como uma empresa que se concentra em levar tecnologia comercial para a indústria de teste e medição, nosso

investimento em P&D muitas vezes é aproveitado nas tecnologias comerciais que adotamos. Assim, mantemos relacionamentos fortes e estratégicos com nossos fornecedores. Promovemos intercâmbios de tecnologia semestrais com nossos principais fornecedores para obter suas perspectivas sobre as novas tecnologias e saber como esses fornecedores estão investindo em suas pesquisas. Além disso, temos um programa acadêmico dinâmico que inclui patrocínio de pesquisas em todas as disciplinas de engenharia em universidades ao redor do mundo.

Anualmente promovemos conselhos consultivos onde reunimos representantes de todas as principais

indústrias e áreas de aplicação. O primeiro desses fóruns, Automated Test Customer Advisory Board, tem enfoque global e está em sua 16ª edição. Também promovemos encontros, conhecidos como conselhos consultivos regionais, ao redor do mundo. Anualmente, esses eventos reúnem mais de 300 dos principais líderes em desenvolvimento de sistemas de teste automatizados.

Organizamos esse e-book em cinco categorias e em cada uma delas, destacamos a principal tendência que acreditamos que influenciará de modo expressivo os testes automatizados nos próximos três anos. Todos os anos elas são atualizadas para refletir as mudanças na área de tecnologia ou outras dinâmicas do mercado.

Tal como ocorre com nossas discussões face a face, esperamos que o e-book Tendências do Teste Automatizado seja um recurso onde ideias e opiniões possam ser compartilhadas. Gostaríamos de conhecer suas perspectivas sobre as mudanças na indústria de tecnologia para que possamos continuar integrando sua contribuição nessas discussões. Entre em contato através do e-mail ato@ni.com ou acesse ni.com/test-trends para discutir essas tendências com seus colegas.

A captação de dados de teste de produção

Todos os anos, as empresas de semicondutores acumulam dezenas de terabytes de dados de teste de fabricação cujo valor e impacto dos resultados são perdidos, e essa situação só está piorando.

A explosão de dispositivos da Internet das Coisas irá desafiar ainda mais a capacidade das empresas: os produtos estão se tornando mais complexos enquanto as expectativas pela qualidade aumentam, o que aumenta exponencialmente os programas de teste e dados que eles geram; os dados são coletados de fontes e processos geograficamente dispersos; e a prevenção do RMA requer a retenção dos dados por meses e até mesmo por anos. Mas nem tudo está perdido. As principais empresas de semicondutores estão liderando uma estratégia multifacetada de análise de Big Data para aumentar a produção de produtos, evitar perdas e simplificar o gerenciamento de RMA.

Detecção e coleta de dados

Oferecer uma base sólida para a análise de Big Data nas operações de fabricação apresenta dois desafios importantes. O primeiro é coletar dados do testador em um formato padronizado e disponibilizá-lo rapidamente, independentemente da localização do testador. A maioria dos fornecedores de semicondutores possuem cadeias de produção compostas por empresas distintas em diferentes países. Muitas vezes, isso impede que as equipes de produto tenham rápido acesso a dados de teste claros e consistentes. É preciso que as empresas tenham uma abordagem padronizada para coletar dados em toda a cadeia de produção para melhor aproveitarem o conhecimento que há dentro desses dados.

O segundo desafio é armazenar dados por longos períodos e garantir que eles estejam facilmente acessíveis para análise detalhada. Para as empresas envolvidas em segmentos de mercado que demandam produtos eletrônicos de alta qualidade e processos que podem ajudar a limitar perdas nos testes, solucionar rapidamente as falhas em campo e gerenciar RMAs é fundamental. Esses processos têm gerado uma maior necessidade para que as operações de engenharia trabalhem em

colaboração com o TI para planejar como os dados de teste globais são gerenciados.

De uma abordagem reativa a uma pró-ativa

O acesso a dados em tempo real ajuda a solucionar muitos problemas, mas apenas se o usuário puder extrair esses dados rapidamente. Os dados por si só são insignificantes, até que sejam analisados. E no caso dos dados de fabricação de semicondutores, grande parte desse valor é sensível ao tempo.

Em muitas indústrias, a extração de dados é um processo "reativo". Algo dá errado, então uma equipe de produto começa a analisar os dados para encontrar o problema, corrigi-lo e depois colocar algumas medidas em prática para impedir que ele ocorra novamente. No entanto, em muitos casos, o dano já está feito, seja em termos de recolhimento do produto ou de um impacto negativo na receita do produto ou até mesmo no valor de mercado de uma empresa.

Um dos maiores benefícios da análise de Big Data é ser "pró-ativo" em analisar automaticamente, em minutos, qualquer quantidade de dados, 24 horas por dia. Na fabricação de semicondutores, os engenheiros podem incorporar seus conhecimentos em mecanismos de regras automatizados que exploram dados 24 horas por dia, buscam por problemas de fabricação e oferecem alertas imediatos.

Agindo sobre os dados

Eliminar o problema de "encontrar uma agulha no palheiro" é uma mudança de paradigma para os engenheiros de produção e produto. Isso ajuda a dar uma maior ênfase em agir sobre os problemas em vez de ficar continuamente procurando por eles e encontrá-los muito tarde para fazer alguma mudança significativa.

Um exemplo simples é um cartão de medida ou uma placa de carga que começa a falhar. O efeito imediato é geralmente uma queda na produção. Mas quanto tempo será que leva para alguém notar esse problema? Em

"Empresas como a Optimal+ estão trabalhando com o Big Data para a fabricação de semicondutores oferecendo a capacidade, quase em tempo real, de analisar e agir sobre as informações dos dados, reduzindo o custo de teste e aumentando a qualidade do produto. Essa tendência só tende a continuar à medida que as indústrias começarem a aproveitar os benefícios do Big Data."

—Mike Santori, Fellow de Negócios e Tecnologia da NI

alguns casos, o problema pode passar despercebido por horas ou mais. Se a produção cair 6% durante esse período, qualquer material testado nesse tempo é totalmente perdido.

É nesse momento que o Big Data entra em cena. Os engenheiros de produção podem definir uma regra que verifica se há qualquer queda estatisticamente relevante na produção, em qualquer local de teste e em toda a rede de produção. Assim que essa regra é acionada, o mecanismo da regra alerta as pessoas apropriadas para tomarem uma medida dentro de minutos e, nesse caso, preservarem a produção.

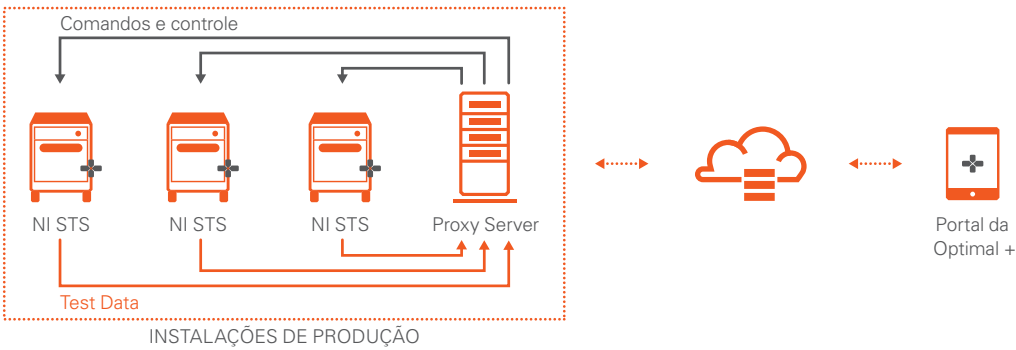
Um dos problemas que atinge a qualidade do dispositivo semicondutor é quantidade de "testes excessivos" durante a classificação de wafer. Dependendo da política de refazer o teste, com o desejo de "aprovar" um dispositivo, um modelo pode suportar muitos testes excessivos, colocando sua qualidade e confiabilidade no longo prazo em risco. Mas e se o teste do dispositivo for "bom", o que pode ser feito para evitar que ele seja remetido para a cadeia de produção? Usando a análise, cada modelo do lote pode ser avaliado entre a classificação de wafer e o teste final para ver quantos testes excessivos ele recebe. Se qualquer modelo registrar mais testes excessivos do que é considerado aceitável, esse modelo pode ser reclassificado como "ruim" antes de ir para montagem ou teste final, removendo um modelo altamente suspeito da rede produção.

Do esforço ao progresso

Seja qual for o desafio de uma empresa — produção, qualidade ou produtividade — as soluções de Big Data podem ajudar a melhorar as métricas operacionais analisando automaticamente os dados de fabricação com base em regras que incorporam todo o conhecimento e experiência de suas equipes de operações. Hoje, muitas das maiores empresas de semicondutores, tanto IDM quanto fabless, estão aproveitando a capacidade de análise de Big Data para poder detectar, coletar e agir sobre dados de fabricação globais e impulsionar a produtividade enquanto aumentam a qualidade geral, elevando, assim, as margens de lucro e participação no mercado.

Artigo de David Park, Vice-Presidente de Marketing Global da Optimal+

INFRAESTRUTURA DE BIG DATA DA OPTIMAL + USANDO O STS DA NI



O gerenciamento do ciclo de vida tem tudo a ver com o software

Em 2015, o departamento de defesa dos EUA anunciou que o bombardeiro B-52, lançado originalmente em 1952, estaria em operação até 2044 - um ciclo de vida de aproximadamente 100 anos.

Um dos maiores custos operacionais associados aos sistemas de teste automatizados, especialmente nas indústrias aeroespacial e de defesa, é o custo com suporte e manutenção durante a vida de um sistema. O gerenciamento pró-ativo do ciclo de vida requer o projeto de testadores sustentáveis, o monitoramento cuidadoso dos equipamentos de teste automatizados (ATE) e o rastreamento de notificações de descontinuidade (EOL) de um componente ou instrumento.

Embora esse gerenciamento não seja um conceito novo, o fato é que a evolução da tecnologia móvel, a obsolescência acelerada do hardware e o enorme volume de software de teste estão tornando essa tarefa cada vez mais difícil. As melhores empresas estão reformulando estratégias de teste para ganhar uma vantagem competitiva em meio ao crescente desafio do gerenciamento do ciclo de vida.

A evolução do ciclo de vida dos sistemas operacionais

Dentro de uma década, os provedores de sistemas operacionais transitaram do lançamento de um único sistema operacional e manutenção do mesmo por vários anos para o paradigma atual que tem como alvo usuários de dispositivos móveis que esperam por atualizações constantes. Isso exige que os provedores lancem freneticamente novas versões e corrijam erros retroativamente em atualizações diárias. A IDC, provedora global de inteligência de mercado, prevê que os smartphones e tablets irão controlar 88.4% do mercado de dispositivos inteligentes conectados até 2019, deixando os PCs desktops e portáteis com apenas 11.6%.

Essa mudança representa um obstáculo gigantesco para os sistemas de teste que dependem de um sistema

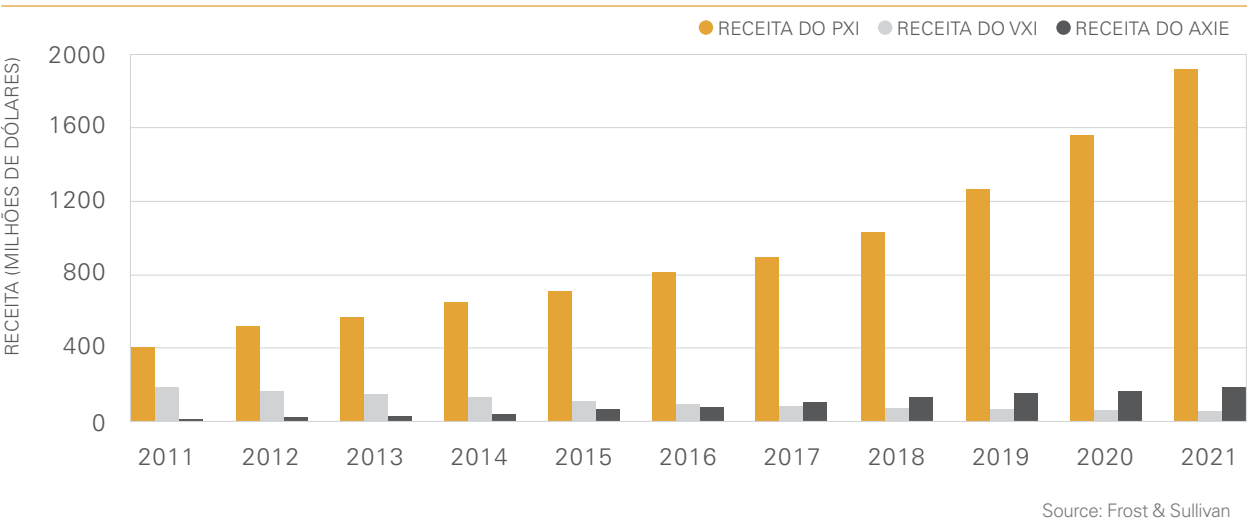
operacional para eliminar a necessidade da revalidação do sistema. Consequentemente, algumas empresas estão migrando para os sistemas baseados em Linux para ter mais controle sobre os sistemas operacionais. Outra abordagem é reduzir a quantidade de sistemas operacionais para diminuir a sobrecarga sobre as empresas de TI e engenharia de teste. Muitos sistemas de teste contêm diversos sistemas operacionais, que apresentam risco de revalidação devido às atualizações individuais. Um dos maiores benefícios das plataformas modulares, como o VXI ou PXI, é um único sistema operacional controlando todos os instrumentos no chassi ou sistema.

A acelerada obsolescência do VXI e de instrumentos de gerações anteriores

No final dos anos 80 e no início dos anos 90, a comunidade aeroespacial e de defesa padronizou o VXI como a plataforma modular comercial para os sistemas de ATE. Entretanto, conforme o VXI foi se tornando obsoleto e o suporte para os instrumentos mais antigos diminuiu, os programas estão sob pressão crescente para migrar para uma alternativa estável.

Na última década, o PXI substituiu o VXI como a plataforma modular para sistemas de ATE devido ao tamanho, desempenho, custo e nível de inovação na plataforma. A empresa global de consultoria Frost & Sullivan espera que o PXI cresça até 17.6% anualmente, o que corresponde ao maior crescimento esperado para a indústria de teste e medição. Com aproximadamente 70 fornecedores oferecendo mais de 1.500 instrumentos PXI e um fluxo constante de inovação, o PXI continua a oferecer grande valor para os sistemas de ATE com longo ciclo de vida.

INOVAÇÃO E ESTABILIDADE TORNAM O PXI A PLATAFORMA PADRAO PARA O TESTE AUTOMATIZADO



A migração compatível com TPSs

À medida que as equipes migram para sistemas de teste baseados em PXI, o investimento necessário para modernizar o hardware geralmente será mínimo comparado ao exigido para atualizar e renovar o

instrumentos remanescentes do VXI para a plataforma PXI, como o frequencímetro/contador de intervalo de tempo PXIe-2461 da Astronics, que preserva a compatibilidade do TPS com sistemas antigos. Apesar de seus grandes esforços, os fornecedores nem

"O custo para reescrever um TPS devido à substituição de instrumentos antigos/obsoletos em um sistema de teste é aproximadamente \$150k/TPS. Quando multiplicado por dezenas de TPSs por sistema de teste e três a cinco gerações de equipamentos de teste durante a vida de um sistema de teste, o potencial de economia no custo do TPS é bastante elevado - quaisquer esforços que os fornecedores puderem fazer para harmonizar essa transição serão muito valiosos."

—David R. Carey, PhD, Professor Associado da Electrical Engineering, Wilkes University

software. Devido à criticidade do sistema e aos regulamentos rigorosos para o rastreamento dos requisitos e a validação do software, ações simples, como abrir, salvar e revalidar um conjunto de programas de teste (TPS) ou sequência de teste, podem custar centenas de milhares de dólares. Isso criou um ambiente em que as empresas precisam reconsiderar suas estratégias de software ou arriscar gastar muito dinheiro para manter testadores antigos.

Como pequenas modificações no software podem ter grande impacto na compatibilidade do TPS, é preciso oferecer opções de migração de hardware compatíveis com o TPS. Por exemplo, a NI está trabalhando em parceria com a Astronics Corporation para trazer

sempre conseguem oferecer alternativas compatíveis com o TPS. Nessas situações, emular a funcionalidade dos instrumentos antigos é uma abordagem comum.

Fechando o círculo

Seja para gerenciar uma plataforma de bombardeiro B-52 ou apresentar uma nova linha de sistemas de infoentretenimento para o automóvel conectado, o gerenciamento do ciclo de vida é fundamental. Ele pode ser tanto um elemento adicional dispendioso quanto uma vantagem competitiva. Diante do domínio do mercado pelas tecnologias móveis, da acelerada obsolescência dos instrumentos anteriores e do aumento do custo da validação do software, as arquiteturas de teste escaláveis e as estratégias irão distinguir as melhores empresas.

A ascensão do software de gerenciamento de teste

Se a sua empresa é como a maioria das organizações que tem realizado o teste automatizado há um tempo, você provavelmente está observando um aumento das linguagens de programação. Graças a formas mais específicas de abstração nas atuais linguagens de programação de nível mais elevado, esse problema não desaparecerá tão cedo. Na verdade, está se intensificando..

Como, então, chegamos a esse estágio? A evolução está totalmente baseada na história das linguagens de programação e no anseio por maiores níveis de abstração e começa com a primeira linguagem de programação de alto nível, FORTRAN. Desenvolvida em 1953 por John Backus, o FORTRAN atendeu à necessidade de um maior nível de abstração nos

vieram níveis mais poderosos de abstração, como a programação orientada a objeto que é hoje uma das estruturas de programação mais utilizadas. Além disso, esses modelos de computação mais novos muitas vezes são desenvolvidos para solucionar problemas comuns. Alguns deles são desenvolvidos para tarefas de programação de uso geral e outros para uma aplicação específica. Por exemplo, o LabVIEW foi desenvolvido para aplicações de controle, teste e medição, e o Python para tarefas rápidas de script.

Esses níveis crescentes de abstração resultam em linguagens mais adequadas para tarefas específicas. Hoje, os melhores gerentes de teste projetam sistemas de teste que aproveitam a capacidade de diversas linguagens e economizam o tempo de desenvolvimento usando um software de gerenciamento de teste.

Desenvolvimento de sistemas de teste tradicionais

Considerando que o software é a base da automação ao desenvolver um sistema de teste, muitas empresas preferem padronizar uma única linguagem usada para todos os aspectos do projeto do sistema de teste, do teste de componentes individuais ao gerenciamento de teste. O resultado é o desenvolvimento de uma abordagem de software de teste homogênea. A principal vantagem é que todos os membros da equipe podem trabalhar em um único ambiente padronizado, o que facilita o compartilhamento de bibliotecas e de módulos de código entre a equipe. O treinamento para essa abordagem também é bem simplificado, já que a equipe trabalha em um único ambiente.

processos das máquinas criados com base no modo como os humanos comunicam naturalmente suas ideias — através da linguagem.

Após o sucesso do FORTRAN, mais linguagens, como C, Pascal, ATLAS e PAWS, foram desenvolvidas, cada uma apresentando novas estruturas e modelos de computação. Junto com cada nova linguagem

No entanto, padronizar uma única linguagem também tem suas desvantagens. Essa padronização pode limitar novas contratações a uma determinada qualificação ou forçar novos funcionários a aprender novas ferramentas. Esse tópico foi uma das tendências abordadas no e-book de 2014. Quando os alunos se graduam, muitas vezes preferem ter experiência em uma ou mais linguagens específicas. E quando novos gerentes assumem o cargo, eles geralmente optam por implementar uma linguagem de sua escolha. Isso pode ser dispendioso e muitas vezes exige migração do código, revalidação do código base e treinamento na nova linguagem.

Os melhores gerentes de teste precisam buscar uma abordagem mais nova para o desenvolvimento de sistemas de teste que cria um sistema heterogêneo com diversas linguagens. Com essa abordagem, a equipe pode usar diversas linguagens, cada uma com suas vantagens, para criar sistemas de teste mais poderosos. Como todas as linguagens são projetadas para aplicações específicas, usar cada uma de suas vantagens economizaria tempo e dinheiro.

Embora benéfica, essa abordagem pode apresentar um novo desafio para o desenvolvimento de sistemas de teste: linguagens diferentes precisam agora se comunicar e trabalhar juntas para formar um único sistema. Para solucionar essa questão, todos os engenheiros de teste precisam entender o ambiente no qual se especializam, além do ambiente de todas as demais linguagens utilizadas.

A solução de software

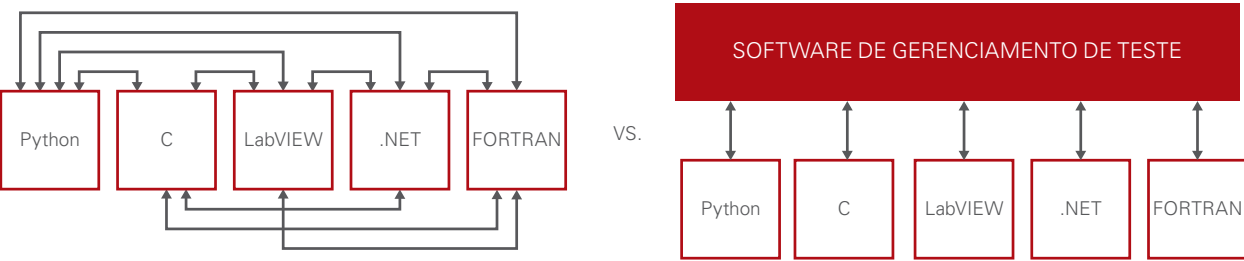
Os departamentos de teste estão agora migrando para um software de gerenciamento de teste pronto para

uso que opera como um Rosetta Stone integrando as diferentes linguagens. Além de oferecer aos usuários um ambiente comum onde eles podem trabalhar com qualquer tipo de código de teste, o software executa tarefas executivas, como sequenciamento e chamada de cada teste, tratamento do registro de dados e geração de relatórios. Desse modo, cada engenheiro pode se concentrar em escrever o melhor teste para cada componente do DUT sem precisar se preocupar em como se comunicar com outras partes do código. Uma vez que os engenheiros podem usar os ambientes mais cômodos para eles, a empresa pode se dedicar em contratar engenheiros especializados em determinadas aplicações, mesmo que eles não tenham conhecimento prévio ou treinamento na linguagem que a empresa precisa.

Além disso, os gerentes de teste podem aproveitar todo o potencial de um projeto heterogêneo enquanto evitam os novos desafios que esse projeto apresenta. Isso inclui o uso do software de gerenciamento de teste para um processo de desenvolvimento mais modular, que produz um sistema mais fácil de manter e atualizar porque cada componente pode ser atualizado individualmente sem afetar o resto do sistema.

Por fim, os executivos de teste normalmente incluem o suporte de fornecedores que atualizam e corrigem o software continuamente, o que reduz ainda mais o custo de manutenção e aumenta a sustentabilidade desses sistemas. Unindo essas vantagens aos benefícios de um projeto de sistema de teste heterogêneo é como os melhores gerentes de teste estão criando o futuro do teste automatizado.

ABORDAGENS HETEROGÊNEAS DE DESENVOLVIMENTO DE TESTE



A padronização das plataformas, da caracterização à produção

Em 1983, o primeiro celular comercial custava \$ 3.995,00, cerca de \$10,000 na economia atual. Suportava uma única banda, pesava quase um quilograma e tinha quase o tamanho de um tijolo.

Duas décadas mais tarde, um celular quad-band custa apenas alguns dólares. Até mesmo um celular que suporta mais de 20 bandas contém Bluetooth, LAN sem fio e GPS custa menos de \$100,00 hoje.

Enquanto essa grande queda de preço representa um enorme benefício para os clientes, ela criou grandes desafios para aqueles que fornecem componentes de RF. De acordo com uma recente estimativa da Databeans, o custo dos circuitos integrados de radiofrequência (RFICs) para dispositivos móveis caiu mais de 40% desde 2007. Mas além dessa redução de preço, é preciso, ainda, lidar

“...estão sendo feitos grandes esforços para diminuir gastos com projetos, desenvolvimento e fabricação de circuitos integrados para que a indústria mantenha sua constante redução de custo por função.”

—El Informe McClean 2015, IC Insights

com o desafio do aumento da complexidade do dispositivo. Dez anos atrás, um amplificador de potência GSM com uma única função era o padrão. Hoje, muitos RFICs são extremamente mais complexos.

Considerando que o custo de teste geralmente é quase a metade do custo dos bens vendidos, de acordo com a IC Insights, os fornecedores de RFIC têm um novo enfoque na redução do custo do teste de produção.

Na última década, esse enfoque intenso produziu uma grande mudança, do uso de soluções turnkey de ATE à criação de testadores otimizados e econômicos na própria empresa baseados em instrumentos prontos

para uso. Essa mudança para uma abordagem de teste customizada tem sido um fator preponderante no sucesso de plataformas modulares de instrumentos como o PXI na área de produção, principalmente porque os instrumentos modulares têm mostrado excelente relação de valor por desempenho.

Inovação e concorrência aumentam a pressão sobre o custo

À medida que a forte concorrência e o ritmo cada vez mais acelerado da inovação sem fio dificultam a busca pela redução de custo, é importante reconhecer que essa pressão exige ciclos mais curtos para lançamento de produtos para que as empresas continuem competitivas. Com grande parte dos seus custos de teste de produção já reduzidos através do uso de instrumentos modulares, as empresas precisam encontrar novas formas de melhorar a eficiência do desenvolvimento de seus produtos.

Uma prática cada vez mais importante é a redução do ciclo de projeto do produto com ferramentas de teste e projeto padronizadas. Antigamente, as equipes de desenvolvimento de produtos usavam práticas de teste e projetos diferentes em cada fase do desenvolvimento do produto. Com essa abordagem, os engenheiros responsáveis pela validação de silício e pelo projeto do plano de teste de fabricação muitas vezes tinham que projetar seus próprios testadores a partir do zero.

Hoje, muitas empresas estão adotando abordagens de plataformas integradas para reduzir o custo total dos testes e o tempo para o mercado. Como o McClean Report 2015 constatou, as organizações precisam dedicar mais esforços em “reduzir as despesas com o projeto, desenvolvimento e a fabricação de circuitos integrados para que a indústria mantenha sua redução constante no custo por função”.

Embora a busca por uma plataforma de teste comum não seja algo novo, as inovações nos equipamentos de teste estão tornando isso possível. Há uma década, os engenheiros de equipamentos de teste usavam em suas caracterizações laboratórios que não eram rápidos o suficiente para o teste de fabricação de alto volume e era necessário usar ferramentas diferentes durante todo o ciclo de vida do produto.

Hoje, os instrumentos PXI oferecem a exatidão nas medições que as equipes de P&D precisam e a velocidade que o teste de fabricação exige. Consequentemente, as empresas estão cada vez mais padronizando as plataformas de instrumentos modulares em todo o ciclo de projeto, reduzindo diretamente o custo associado aos resultados das medições. Além do aumento da qualidade das medições e da velocidade do PXI, os sistemas de aplicações específicas, como o NI Semiconductor Test System, criam sob a plataforma PXI adicionando um invólucro robusto, suporte de teste, controle de DUT e o software turnkey necessários para o ambiente de fabricação de semicondutores

Integração e aquisição impulsionam a padronização

Outros fatores que impulsionam a necessidade de padronizar plataformas de teste e projetos comuns são as integrações e aquisições dentro da indústria de semicondutores. Embora o agrupamento de fornecedores permita que as empresas trabalhem com um conjunto maior de componentes em um dispositivo móvel específico, isso tem um grande impacto nas equipes de engenharia responsáveis por levar esses produtos ao mercado.

Esse impacto é normalmente gerado pela integração de equipes de engenharia geograficamente distribuídas que possuem suas próprias preferências em linguagens de programação, estratégia de teste e investimentos em ferramentas. Muitas vezes, a ineficiência no desenvolvimento do produto surge quando equipes distribuídas não compartilham boas práticas em comum.

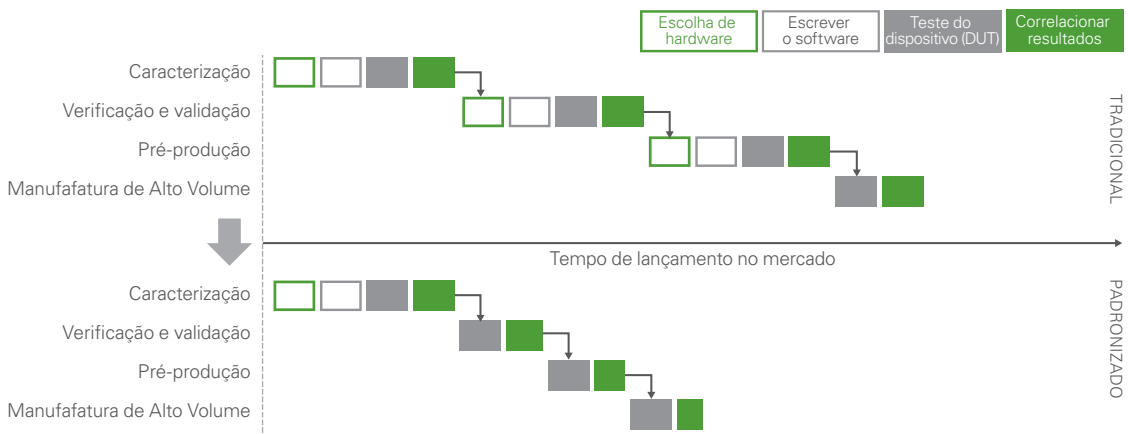
Uma prática fundamental é usar um único código base, das medições automatizadas na P&D às medições automatizadas no teste de fabricação. Ao compartilhar um código base comum do software de teste e usar a mesma tecnologia de medição em todo o ciclo do projeto, as empresas reduziram o custo de desenvolvimento do software de teste e diminuíram o tempo para o mercado.

Status Quo coloca a prosperidade da empresa em risco

Da mesma forma que a era digital commoditizou o CI digital, a era da informação também está commoditizando o CI analógico.

A commoditização começa com um baixo custo e requer uma abordagem totalmente nova para ser testada. Em uma era onde a estratégia de teste é considerada uma vantagem competitiva, as empresas estão usando a padronização em plataformas comuns como um método para reduzir custos. No entanto, aquelas que não considerarem uma abordagem comum de plataforma para o teste podem ter que lidar com muitas dificuldades. Embora em alguns momentos o método antigo seja mais fácil, o custo adicional e ineficiência colocam as possibilidades de lucro da empresa em risco.

RÁPIDO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ATRAVÉS DA PADRONIZAÇÃO



Novas ondas (milimétricas) na estratégia de teste

Crescem as expectativas para a integração da tecnologia de ondas milimétricas nos protocolos de comunicação e conectividade definidos pelo IEEE e 3GPP. O WiGig (802.11ad) já oferece conectividade de baixa latência e velocidade extremamente alta para diversas aplicações.

O estudo de frequências que vão de 24 GHz a 86 GHz apresentado na Conferência Mundial de Radiocomunicações de 2015 mostrou a importância das frequências milimétricas para uso na comunicação sem fio 5G. Os benefícios da expansão das redes de comunicações para ondas milimétricas são derivados das características físicas de operação nessas altas frequências.

“A pesquisa de ondas milimétricas apresentou uma grande quantidade de propostas de tecnologia que continuam a evoluir, e como as frequências de operações e largura de banda não foram concluídas, sistemas flexíveis para caracterização, V&V e o teste de produção provarão ser inestimáveis em permanecer ágeis durante o estabelecimento de padrões .”

—Amarpal (Paul) Khanna, PhD, IEEE Fellow, General Chair do IMS 2016 e Gerente de P&D da NI

Os consumidores aproveitam os benefícios materiais, já os fabricantes de RFIC encontram novos desafios quando não podem transferir diretamente as metodologias utilizadas para testar padrões anteriores. Os principais fabricantes de RFIC terão que adotar um hardware modular e um software escalável para testar as frequências milimétricas com sucesso técnica e financeiramente.

O impacto na estratégia de negócios

Os grandes benefícios da tecnologia de ondas milimétricas nas aplicações de consumo indicam um portfólio complexo e economicamente desafiador de projetos de RFIC necessário para servir uma variedade

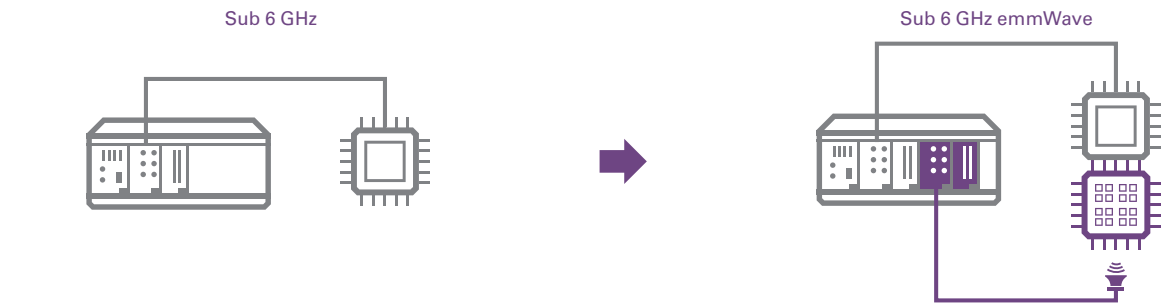
de aplicações. Agora, os fabricantes de RFIC também estão considerando economias de escopo e escala. Os fabricantes de semicondutores precisam tanto institucionalizar a reutilização de elementos funcionais comuns em diversos projetos quanto aceitar margens menores para permanecerem competitivos.

As considerações econômicas são ainda maiores ao projetar para um padrão emergente como o 5G. Propostas distintas de banda de frequência de diversos grupos geram incertezas quanto ao espectro que será definido como padrão. A menos que os sistemas de teste sejam flexíveis, investir antes que os padrões estejam finalizados cria um alto risco de ter custos não recuperáveis.

Para atenuar esses altos custos iniciais, os fabricantes têm usado métodos de teste como o autoteste e o "golden DUT". No entanto, essas opções ainda não são suficientes para validar completamente os projetos. É preciso ter um grande rigor metrológico para garantir que os produtos possam ser certificados e estejam em conformidade com as especificações e regulamentações. Isso só pode ser feito através da validação do desempenho usando instrumentos de teste rastreáveis.

Manter a flexibilidade do teste é uma tarefa difícil devido ao custo de suportar novas frequências e larguras de banda, além do custo de cobrir os investimentos feitos em frequências que acabam abandonadas. Um sistema de teste economicamente eficiente oferece uma plataforma principal isolando os componentes funcionais para modulação, demodulação, movimento de dados e processamento. Essa plataforma pode ser usada em conjunto com as extensões adequadas para chegar à frequência desejada. Com esse projeto, é possível investir em componentes que se expandem através das frequências. Além disso, ele ajuda atenuar o custo associado a servir diversas aplicações e a insegurança

SISTEMAS MODULARES CONFIGURADOS PARA TRABALHAR COM ONDAS MILIMÉTRICAS



no desenvolvimento do 5G enquanto oferece uma capacidade de teste totalmente em conformidade.

Desafios de teste: laboratório X chão de fábrica
Diferentemente das frequências 6 GHz, as dimensões das antenas nas frequências milimétricas são bem pequenas. Muitas vezes, elas são fabricadas como conjuntos ligados diretamente ao CI, tornando tecnologias de transmissão como beamforming mais econômicas, porém difíceis de caracterizar. Como é comum na validação de projetos, os dispositivos são colocados em câmaras anecoicas com um conjunto de antenas de teste em locais que validam os padrões de emissões no ar (OTA). Embora os sistemas de teste OTA sejam fundamentais para a validação completa do desempenho do dispositivo, a dificuldade em garantir a isolamento contra emissões radiadas, a necessidade de procedimentos de teste manuais, o tamanho e o custo físico os tornam inapropriados para o chão de fábrica.

Usando plataformas básicas comuns com diferentes conectividades, os fabricantes podem fazer correlações estatísticas sobre os resultados coletados a partir de grandes quantidades de amostras dos testes OTA em laboratório. Esses resultados validam os padrões de radiação sob diferentes configurações de feixe, com os resultados produzidos por antenas individuais durante as mesmas configurações de feixe. Usando um back end comum, os fabricantes podem implementar uma solução front-end adequada para cada cenário de teste sem ter que investir em uma nova configuração de sistema de teste para cada estágio da cadeia de valor.

Projetos multifuncionais geram novas considerações de teste
Outra ruptura aos métodos de teste antigos é a integração das tecnologias de ondas milimétricas com outros padrões para formar um sistema sem fio "multiband", que programa os dados e os usuários com maior eficiência. Bons exemplos disso são os roteadores sem fio para Wi-Fi triband, embora hoje eles usem um e dois canais nas bandas não licenciadas de 2.4 GHz

e 5 GHz, respectivamente. Acrescentando o 802.11ad de 60 GHz, esse sistema será de fato "triband".

Testar esses dispositivos funcionalmente integrados traz novas questões. Eles se tornam módulos únicos que suportam todas as bandas em um pacote? Quais pontos de teste serão expostos para o teste funcional? Esses módulos serão testados em todas as bandas em uma estação ou eles irão separar o teste de 6 GHz e o teste de 60 GHz?

Plataformas como o PXI minimizam essas mudanças de escalabilidade simplificando novas inserções de E/S que podem aumentar a funcionalidade existente. Além disso, os sistemas padrão tradicionais, que comumente incorporam barramentos LAN, não se expandem para tratar formas de onda com maiores dimensões. Diferentemente dos sistemas tradicionais, as plataformas modulares de teste como o PXI oferecem uma combinação equilibrada de tamanho, custo e E/S para suportar aplicações funcionalmente integradas. Hoje, o PXI suporta até 16 GB/s de taxa de transferência e, à medida que as tecnologias de base de processamento e barramento continuam a evoluir, ele parece ser a plataforma de teste para as futuras tecnologias de teste.

Estratégia de teste = Estratégia de negócios

Com o grande investimento na pesquisa de ondas milimétricas para a comunicação 5G e as incertezas em torno das frequências que surgirão para suportar essa implementação, fica claro que os desafios que os fabricantes de RFIC WiGig enfrentam hoje só tendem a aumentar. As empresas mais experientes planejarão estratégias de teste no início do processo através de estreita parceria com fornecedores que podem oferecer plataformas de teste flexíveis suportando estratégias de produtos no longo prazo. As plataformas modulares impulsionaram a pesquisa das ondas milimétricas e do 5G e continuarão liderando a pesquisa de testes oferecendo soluções de tecnologias flexíveis e econômicas para a crescente complexidade das aplicações usando tecnologias de alta frequência.



US Sede Corporativa
11500 N Mopac Expwy, Austin, TX 78759-3504
T: 512 683 0100 F: 512 683 9300 info@ni.com

ni.com/global—Escritórios Internacionais
ni.com/ato