

Arquitetar a próxima geração de serviços baseados na sistema SCADA/DCS de sistemas

Stamatis Karnouskos * e Armando Walter Colombot

* SAP Research, Alemanha Email: stamatis.karnouskos@sap.com

tSchneider elétrica e Universidade de Ciências Aplicadas Emden / Leer, Alemanha. Email: awcolombo@et-inf.fho-emden.de

Abstract-SCADA e DCS sistemas estão no coração da infra-estrutura industrial moderna. As rápidas mudanças nos sistemas embarcados em rede e as aplicações de forma industrial são concebidos e implementados, exigem uma **mudança no paradigma arquitetônico. Próxima geração SCADA e DCS sistemas serão capazes de promover a** colaboração cross-layer com os dispositivos de chão de fábrica, bem como na rede aplicações empresariais e. Ecossistemas impulsionadas por (web) interações de serviço com base permitirá o acoplamento mais forte do mundo real e o lado do negócio, levando a uma nova geração de aplicações e serviços de monitoramento e controle testemunhou como a integração de sistemas de larga escala de sistemas que estão em constante evolução para abordar novas necessidades dos utilizadores.

EU. INTRODUÇÃO

processos industriais, assim como muitos sistemas modernos de pen sobre SCADA e sistemas DCS, a fim de realizar a sua funcionalidade complexa. Exemplos típicos incluem redes eléctricas de potência, unidades de refinação de óleo, de produtos farmacêuticos, sistemas de gestão de água, etc.; as principais tarefas que desempenham estão monitorando e controle sobre a infra-estruturas altamente diversificada. Monitorização e controlo (C & M) depende muito da integração de sistemas embarcados, e espera-se crescer a partir de

188 € Bn em 2007, por 300 € Bn, atingindo 500 € Bn em 2020 [1]. Isto terá um impacto significativo em vários domínios e especialmente em veículos, fabricação e indústria de processo, bem como cuidados de saúde e infra-estruturas críticas.

À medida que avançamos em direção e infra-estrutura que depende cada vez mais a monitorização do mundo real, avaliação atempada dos dados adquiridos e aplicabilidade oportuna de gestão (controle), vários novos desafios surgem. Este último está se tornando ainda mais difícil quando se considera a Internet predominante de coisas, onde dispositivos embarcados praticamente conectadas em rede está integrada não só no domínio industrial, mas em todos os aspectos da nossa vida. Como tal, os pontos de dados que têm de ser monitorizada e controlada aumentar rapidamente, e por isso são os requisitos para a monitorização do desempenho elevado e de análise, bem como a gestão eficiente.

arquitecturas de sistemas SCADA/DCS atuais foram projetados para ambientes industriais mais fechada e controlada, como sempre, espera-se que existe um potencial para melhorar a sua funcionalidade e minimizar os custos de integração, integrando-se em abordagens de colaboração com sys empresa tems e serviços do mundo real em grande escala. Como os ambientes se tornam mais complexas, não é mais viável (por exemplo, custo / tempo-wise) para projetar sistemas independentes individuais, mas sim integrar sistemas de larga escala de Sistemas (SOS). Nós precisamos

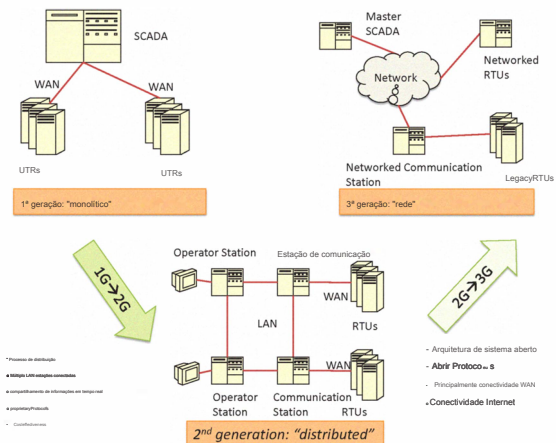


Figura EU. evolução do sistema SCADA

para considerar o que os próximos passos poderia ser no sentido ing engenheiro / projetar a próxima geração de sistemas SCADA/DCS de sistemas que poderiam enfrentar com sucesso os desafios emergentes, tais como o grau de centralização, independência opcional de cada um dos sistemas participantes e evolução independente deles [2] [3].

II. SCADA / DCS SYSTEMS

Um sistema SCADA típico consiste de vários subsistemas nomeadamente:

- Uma interface homem-máquina (IHM) onde a infor mações está representado e é utilizado por operadores humanos para monitorar e controlar os processos SCADA ligada.
- Um computador que faz o acompanhamento (recolha de dados) bem como o controle (actuação) dos processos ligados
- Unidades remotas de terminal (UTRs) que recolher os dados dos sensores de campo implantado, fazer o necessário ajustar mentos e transmitir os dados para o sistema de monitorização e controlo
- Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) que são usados como uma alternativa para UTRs uma vez que eles têm várias vantagens sobre as UTRs para fins especiais
- Uma infra-estrutura de comunicação que conecta todos os nentes compo

Como mostrado na Figura 1, temos assistido nas últimas décadas uma mudança na arquitetura de sistemas SCADA [4]. No

primeira geração tivemos sistemas monolíticos ligados através de uma WAN para o UTRs no local de ação. No entanto, na segunda geração, foi transferida para um sabor mais distribuído onde LAN foi usada para interligar os componentes. Esta abordagem era mais rentável do que a primeira geração e permitiu processamento distribuído e em tempo real partilha de informação entre as entidades com base em protocolos proprietários. O surgimento da terceira geração movido para a utilização da rede propriamente dita, usando não só WAN, mas também Internet, e contou com uma arquitetura de sistema aberto e protocolos abertos. A próxima geração vai empurrar ainda mais os limites da rede, embora aproveitando integração e com posando o SCADA-sos de recursos fornecidos pelos sistemas de escala que participam grandes, que já não têm uma única autoridade de controlo / gestão,

Da mesma forma um sistema de DCS é composto de elementos de controlador funcionalmente e / ou distribuídas geograficamente que se inter conectados por uma rede de comunicação para a monitorização e controlo. No entanto, dependendo da funcionalidade abordados, estes dois podem diferir. Não é incomum que as tarefas podem ser realizadas tanto bem por um SCADA e um sistema DCS, no entanto, na realidade industrial alguns usos foram concebidos com isto em mente; como resultado da integração do mundo real geralmente traz à tona as diferenças, como a disponibilidade de dados em tempo hábil. Como um exemplo de um sistema de DCS tem uma vista orientado para o processo, enquanto que um típico sistema SCADA é mais aquisição de dados orientado. Geralmente os sistemas SCADA são esperados para operar de forma confiável através de links não confiáveis (mas sempre manter uma reserva de dados adquiridos), enquanto os sistemas DCS tem acesso directo à fonte de dados e, portanto, os valores mais recentes. Além disso os sistemas SCADA são principalmente enquanto sistemas DCS geralmente executados sequencialmente accionada por um evento. O último, por exemplo, tem um efeito sobre ou seja, geração de alarmes em caso de SCADA, mas na mudança do estado do processo para um DCS.

Devemos salientar, contudo, que os sistemas nos últimos anos, tanto SCADA e DCS se uniram e hoje compartilham mais pontos em comum do que nunca. Isto é atribuído aos avanços na comunicação e computação que podem ser entregues por sistemas em rede (embutidos), computadores industriais e a aplicação de novos paradigmas como o Service-oriented Architecture (SOA) e Sistema-de-Sistemas (SOS) [5]. Várias outras tendências de software em curso e hardware será ainda mais im pacto a evolução dos dois, efetivamente levando a um novo sistema de sistemas; como tal, vamos considerar qualquer outra referência a SCADA/DCS neste trabalho.

III. tendências tecnológicas

empresas modernas precisam ser ágeis e dinamicamente sup processos de tomada de decisão porta a vários níveis. Para que isso funcione para fora, informações críticas precisam estar disponíveis no ponto certo em tempo hábil a vários níveis. Especialmente com a colaboração cross-layer em mente, fornecendo informações de grão fino quando for necessário e na forma correta é uma tarefa desafiadora.

No futuro, as infra-estruturas onde uma enorme quantidade de dados é gerado por dispositivos do mundo real e precisa ser integrada, processados dentro de um contexto específico e comunicadas sob demanda e em tempo, as abordagens tradicionais, visando a inclusão de dados eficiente em serviços empresariais precisam estar mudado.

A. Informações Interação Impulsionada

Integração com sistemas de negócios é feito em uma maneira agnóstica inflexível e, geralmente, negócios relevantes - relevante apenas para a comunicação de dados específicos, mas sem uma correspondência clara ou mesmo a estimativa do efeito no lado do negócio. Além disso, devido à implantação de soluções específicas isoladas e de tarefas, nós acabamos com infra-estruturas que não são interoperáveis, não pode colaborar por causa dos dados compreensivos barreiras e até mesmo dificuldades de comunicação, embora por exemplo a proximidade física poderia, em teoria, tornar isso possível. O resultado é a existência de várias quebras de mídia horizontais e verticais, que são corrigidas com soluções proprietárias e abordagens gateway / tunelamento que complicam ainda mais as coisas.

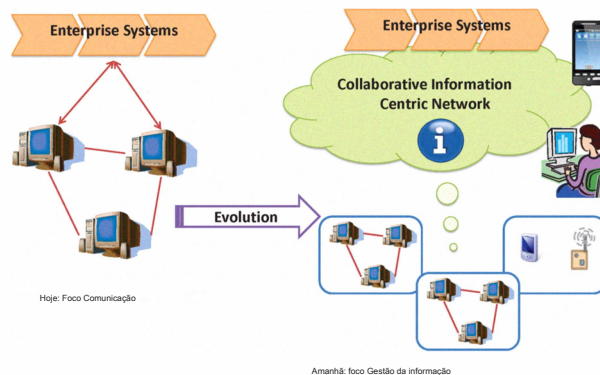


Figura 2. tendência de TI: informação interação impulsionada

Em uma infra-estrutura, tais mista, não padronizada e altamente complexo, aplicações de negócio tem uma maneira muito difícil dinamicamente descobrir, integrar e interagir com os sensores / acionamento dispositivos embora este seja desejado. Vice-versa, o mundo do dispositivo tem muito pouca chance de promover capacidades de colaboração inter / intra e aproveitar a oportunidade de oferecer sua funcionalidade em interação estreita com funcionalidades empresariais.

Como tal, o movimento no sentido de uma rede de informação dirigida em vez de uma comunicação é necessária (como representado na Figura 2). O paradigma arquitetura orientada a serviços (SOA) nos aponta para uma direção potencialmente direita. Abstraindo da interação hardware e comunicação dirigida subjacente real e focando na informação disponível através de serviços, nos movemos para uma interação impulsionada serviço. Os serviços podem ser descobertos de forma dinâmica, combinados e integrados em aplicações de mash-up.

Em um mundo imaginado pela Internet das coisas, onde milhões de dispositivos cooperar e oferecer acesso aberto à sua funcionalidade, e onde a Internet de Serviços permite a criação de mash-ups que misturam e integram o mundo virtual e real, serviços de comércio electrónico pode se beneficiar tremendamente da sua combinação. Em tais infra-estruturas de grande escala, de túnel de dados de back-end sistemas de bases de dados ou centralizados não é uma solução viável para a maioria dos cenários. Os sistemas empresariais tentar processar tal uma alta taxa de dados não ou menores de relevância, será sobrecarregado. Como tal, o primeiro passo estratégico é minimizar a comunicação com os sistemas da empresa apenas para o que é um negócio relevante. Assim, a informação precisa ser processado em lacetes locais e ser explicitamente propagada.

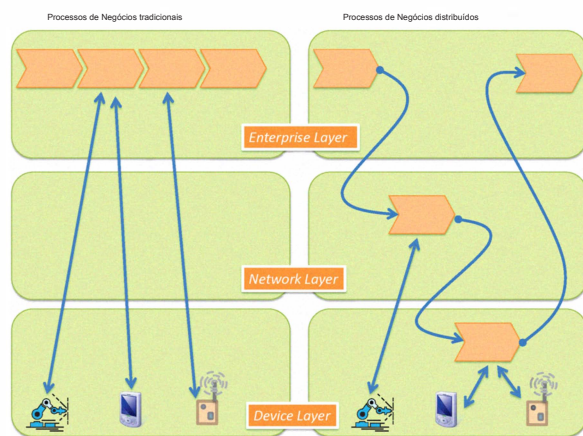


Figura 3. Distribuído Processos de Negócios no dispositivo e na rede

O próximo passo é a externalizar parcialmente funcionalidade tradicionalmente residente em sistemas da empresa para a própria rede e os nós de borda. Como os dispositivos são cada vez mais capazes de computação, eles podem realizar a tarefa de processamento e avaliação de negócios informações relevantes que geram por si só ou em grupos (como representado na parte direita da Figura

3). O processo de negócios podem agora ser por design distribuído, onde partes da funcionalidade necessária são executados no item em si, por exemplo, no sensor ou na rede (por exemplo, redes de sensores e / ou outros serviços prestados pela dors ven serviço independentes). Distribuição de carga nas camadas entre as empresas e a infra-estrutura do mundo real não é a única razão; distribuição de inteligência de negócios também é uma motivação significativa.

C. cooperando Objects

Os rápidos avanços na parte computacional e comunicação em sistemas embarcados, está pavimentando o caminho para dispositivos de rede altamente sofisticados, que será capaz de realizar uma variedade de tarefas não em um modo autônomo, como geralmente é feito hoje, mas tendo em conta completo dinâmico e com texto de informação específica. Esses "objetos" será capaz de cooperar, compartilhar informações, agir como parte de comunidades e

geralmente ser elementos activos de um sistema mais complexo. O domínio de Objects Cooperantes [6] é uma secção transversal entre os sistemas (rede) embutidos, computação ubíqua e (sem fios) redes de sensores.

Uma definição inicial proveniente dos estados Conet projecto co-financiado pela Comissão Europeia [6]: Cooperantes objetos consistem em dispositivos de computação incorporados equipados com nicação com, bem como sensores ou acionamento capacidades que são capazes de cooperar e organizar-se autonomamente em redes para alcançar uma tarefa comum. A visão de cooperar Objects é para enfrentar a complexidade emergente pela cooperação e modularidade. Para esta visão, a capacidade de comuni cado e interagir com outros objetos e / ou o ambiente é um pré-requisito importante. Embora em muitos casos, a cooperação é aplicação específica, a cooperação entre dispositivos heterogêneos pode ser suportado por abstrações compartilhados.

Esperamos que os sistemas SCADAIDCS próxima geração vai tirar proveito de tal comportamento emergente e integrá-la na sua funcionalidade. Como tal, a lógica que rege pode ser expressa de uma forma orientada para um objetivo atribuído a comunidades de objetos de cooperação com o objetivo de satisfazer os requisitos de processos de negócios.

D. Virtualização e Cloud Computing

No mundo da TI assistimos a uma tendência para a virtualização de recursos, como um plataformas de hardware, sys tems operacionais, dispositivos de armazenamento, recursos de rede etc. virtualização aborda muitas necessidades empresariais para escalabilidade, uso mais eficiente dos recursos e inferior do Custo Total de Propriedade (TCO) só para citar alguns. Cloud Computing está emergindo alimentado pela ampla adoção da virtualização, arquitetura orientada a serviços e utility computing. serviços de TI são acessados através da Internet e ferramentas e aplicativos (geralmente através de um navegador web) locais oferecem a sensação como se estivessem instalados localmente. No entanto, a mudança de paradigma importante é que os dados são computados na rede, mas não na priori conhecida lugares. Normalmente fisicamente infra-estrutura não é de propriedade e existem vários modelos de negócios que considerar o acesso pagamento orientada para o uso. Este TI impactos tendência já aplicações, no entanto, também podem afetar a forma como as aplicações industriais são projetados no futuro e como eles se integram com os serviços oferecidos externamente.

E. Os sistemas multi-core e computação GPU

A maioria dos sistemas industriais são construídas para o longo prazo e com tecnologias comprovadas. No entanto, desde 2005, temos visto o surgimento de sistemas multi-core, que hoje em dia existem também em smartphones normais. As tendências gerais é no sentido de chips com dezenas ou mesmo centenas de núcleos. Recursos avançados, como multi-processamento simultâneo, memória-on-chip, etc. promete alto desempenho e uma nova geração de aplicações paralelas invisíveis antes em sistemas embarcados. Além disso, na última década, vimos o surgimento de computação GPU, onde computadores placas gráficas estão tirando vantagem de sua de ponto flutuante poder computacional em grande escala para fazer processamento de fluxo. Para certas aplicações isto pode significar um

aumento de desempenho para várias ordens de magnitude, quando comparado com uma CPU convencional.

Além disso, uma tendência recente de capacidades embutidas gráficos integrando com processadores (gráficos habilitados microprocessadores - GEM) como Sandy Bridge da Intel e AMD Fusion, pode implicar que as capacidades de computação GPU pode estar disponível para qualquer tipo de dispositivo que hospeda um desses processadores. Tal híbrido CPU / GPU pode, eventualmente, ser ainda mais eficiente, eliminando a comunicação lenta entre CPU e GPU. Os processadores com capacidades embutidas gráficos para estar instalada em 2011 em 115 milhões de contas de cadernos para a metade dos embarques totais, e em 63 milhões de PCs desktop que responde por 45% do número total. Em 2014, 83% de notebooks do mundo e 76% dos desktops será lançado com microprocessadores gráficos habilitados [7].

Multi-core e computação GPU terá um impacto sobre a concepção existente de sistemas SCADAIDCS como agora mais Sophis abordagens TICATED podem ser implantadas, e para análise exemplo de processos, a produção e recursos pode ser feito de uma forma eficaz dispendiosos, mesmo no ponto de acção e não sobre o sistema SCADA mestre como tradicionalmente realizado de acordo com a evolução mostrado na Figura 1.

F. dispositivos SOA-pronto

No futuro, uma infra-estrutura muito mais diversificada vão surgir, e o modo como interagimos com ele vai mudar significativamente. Um mash-up de serviços irá ser criado, que pode ser com bined e utilizado de uma forma de camada transversal. aplicações empresariais vai ser capaz de se conectar directamente, se necessário para dispositivos, sem o uso de condutores de propriedade, enquanto dispositivos activados não-teia-de serviço ainda pode ser ligada e a sua funcionalidade envolto por mediadores de serviço ou a camada de middleware [8]. Peer to peer comunicação entre os dispositivos já está empurrando conceitos SOA para baixo para a camada do dispositivo e criar novas oportunidades para a descoberta de funcionalidade e colaboração como demonstrado [8].

sistemas embarcados em rede tornaram-se mais poderosa no que diz respeito ao poder, memória e comunicação computação; Por conseguinte, estão a começar a ser construído com o objectivo de oferecer a sua funcionalidade como um ou mais serviços para consumo por outros dispositivos ou serviços. Devido a estes avanços que estamos testemunhando lentamente uma mudança de paradigma, onde dispositivos podem oferecer acesso mais avançada para a sua funcionalidade e até mesmo hospedar e executar inteligência de negócios, portanto, efetivamente fornecendo os blocos de construção para a expansão dos conceitos de arquitetura orientada a serviços para baixo a sua camada. Como tais informações, com base evento pode ser adquirida, processados no dispositivo e na rede, sem a necessidade de armazenamento em bases de dados intermédios e processamento por terceiros, e, eventualmente, ser transportado para os processos comerciais correspondentes.

serviços Web são adequados e capazes de rodar nativamente em dispositivos embarcados, proporcionando uma camada de interoperabilidade e fácil

acoplamento com outros componentes na loja de pisos altamente heterogêneos [8], [9]. Perfil dispositivo para Web Services (DPWS) e OPC UA são as tecnologias emergentes para a realização de controladores e dispositivos serviço de web ativado. Vários projetos como SIRENA (www.sirena-itea.org), SODA (www.soda-itea.org) e SOCRADES (www.socrades.eu) têm experimentado com dispositivos de automação industrial SOA-prontos e sua integração em aplicações industriais.

IV. SCADAIDCS PRÓXIMA GERAÇÃO

Nós exploramos várias tendências de TI que consideramos pode alterar significativamente a forma como projetar, implementar e implantar aplicações industriais no futuro. sistemas da próxima geração SCADAIDCS terá que lidar com uma quantidade muito maior de diversos dados distribuídos e informações em tempo real e tomar decisões baseadas em cooperação com dados e informações internas e externas adquiridos e expostos como "serviços".

Uma visão

Uma visão de como os sistemas da próxima geração SCADAIDCS pode parecer está representado na Figura 4. Nós podemos identificar as seguintes alterações principais à toda a infra-estrutura: agora é informação dirigida e todas as interações são feitas através de serviços (web) em uma forma plana. A partir do ponto de vista SOA, todos os sistemas (por exemplo, ERP, PLCs, SCADAIDCS legados, dispositivos, etc. MES) expor a sua funcionalidade (complexo ou atômica) como um serviço que pode ser composta por e interagir com outras entidades. Logic está hospedado onde é marcas (business) sentido, por exemplo, perto do ponto de ação (nível do dispositivo) ou mesmo distribuídos (em várias camadas).

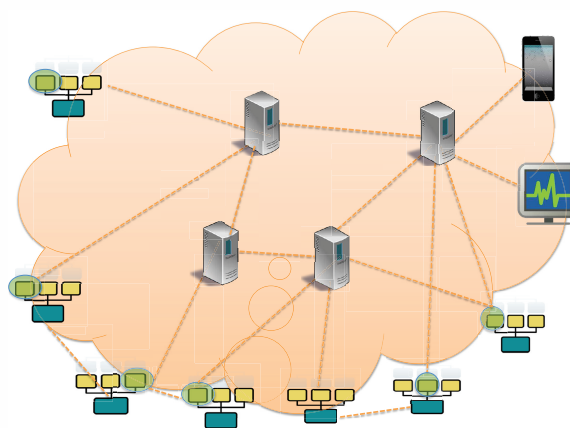


Figura 4. Next Generation visão sistema SCADAIDCS - Hat informação dirigida interação

A HMI não está mais ligado a um local estático, mas acessível a partir de qualquer lugar ea qualquer momento, através de qualquer dispositivo (móvel). Além disso a sua funcionalidade não é monolítico, mas composta como uma aplicação triturar-se a partir de serviços [10] alojado no dispositivo e na rede (por exemplo, na nuvem).

A monitorização de dados, bem como o controlo dos processos associados é feito de uma forma colaborativa. Na verdade in-cloud serviços poderosas podem fornecer análises de alto desempenho em

os dados monitorados e sistemas de apoio à decisão hospedados pode analisar dados em tempo real que vem não só do chão de fábrica, mas os processos de negócios também interligados.

funcionalidade RTU está agora incorporado no mediadores de serviços, ou mesmo directamente em dispositivos inteligentes que relatam agora directamente sobre a rede dos dados recolhidos para o sistema de controlo de monitor de ing e distribuído. Dependendo dos recursos oferecidos pelos dispositivos, os dados também podem ser pré-processado correspondência exatamente os requisitos esperados pelo sistema de monitoramento, sem ter que transmitir informações desnecessárias.

PLCs são agora multi-core e pode executar a lógica sofisticada ou mesmo precompute em fluxos em tempo real por exemplo, baseado em GPUs de baixo custo embutidos. serviços PLC pode ser on-the fly atualizado ou ajustado de acordo com as colaborações horizontais e verticais que participa por exemplo, com os níveis corporativas baseadas em SOA.

Uma infra-estrutura de comunicação que conecta todos os componentes ainda é a espinha dorsal, no entanto, é muito mais diversificada ao longo de vários canais com e sem fio, fornecendo QoS, dependendo das necessidades dinâmicas do aplicativo. A introdução de tecnologias ternet Em todos os lugares e interações de serviços baseados facilitar a integração e interoperabilidade, levando a um menor custo total de propriedade e rápida implantação de soluções altamente personalizadas.

Esperamos que os sistemas da próxima geração SCADAJDSCS será uma parte integrante de um grande ecossistema de pessoas, dispositivos, processos que precisam colaborar para atingir alvos dirigidos meta. indicadores chave de desempenho (KPIs complexos) permitirá uma escala sem precedentes de avaliar em tempo real o status em qualquer camada, avaliar alternativas e ajustar os recursos (infra-estrutura, processos, ação de pessoas etc.), a fim de proporcionar um desempenho ideal.

O futuro "Perfect System Plant-Wide" [9], [11] será capaz de colaborar sem problemas e permitir o monitoramento e controlar o fluxo de informações de uma forma cross-layer. Os diferentes sistemas será parte de um ecossistema SCADAJDSCS, onde ponentes podem ser adicionados ou removidos de forma dinâmica e dinâmico descoberta permite a combinação de informações sob demanda e colaboração. Todos os sistemas atuais e futuras serão capazes de compartilhar informações em tempo hábil e de código aberto, permitindo um sistema de toda a empresa de sistemas [12] que evoluirão de forma dinâmica. Como todos os sistemas serão mais "fluido" e de baixo acoplamento, esperamos uma infra-estrutura expansível fácil que podem co-evolute com as necessidades de negócios emergentes; isto irá permitir-nos conceber hoje o sistema perfeito "legado" de amanhã,

Finalmente temos a apontar claramente, que os sistemas da próxima geração SCADAJDSCS pode não ter uma natureza física. Isto implica que ele pode residir apenas na cibernética ou o mundo "virtual", no sentido de que ele será composta de vários dispositivos do mundo real, on-dispositivo e na rede de serviços e interações conduzido de colaboração, que irá compor uma colaboração altamente ágil distribuído sistema complexo de sistemas.

B. Considerações & Direções Futuras

sistemas SCADAJDSCS são cada vez mais importante para domínios var USIO por exemplo, manufatura, indústria de processo, bem como infra-estruturas críticas, como o SmartGrid, Sistemas Inteligentes de Transporte etc. Considerando as tendências e visões descritas aqui, consideramos que as direções principais devem incidir o inquérito, considerando um ecossistema colaborativo complexo de interagindo dispositivos, sistemas e entidades.

monitoramento: Monitoramento de ativos é de importância fundamental, especialmente em uma infra-estrutura heterogênea altamente complexa. Em sistemas de grande escala que será impossível fazer ainda a aquisição de informações com os métodos tradicionais de puxar os dispositivos. A abordagem mais promissora é ter uma infra-estrutura orientada evento juntamente com turas architec service-oriented. Como tal, qualquer dispositivo ou sistema será capaz de fornecer a informação que gera alarmes (dados, etc.) como um evento para as entidades interessadas e será também capaz de compor, orquestrar que a informação / serviços de um modo com base em modelo, gerando novos índices de monitorização não previsto na fase de concepção dos sistemas de composição (típica característica / propriedade de SOS).

Gestão e Visualização: Os sistemas de fábrica próxima geração será composta de milhares de dispositivos com diferentes configurações de hardware e software ent. Será impossível de continuar a gerir tais infra-estruturas a forma como o fazemos hoje. Vamos precisar para automatizar o máximo possível, principalmente a parte de monitoramento e também o controle suave de tais sistemas. Como tal, deve ser possível para descobrir dinamicamente dispositivos, sistemas e serviços oferecidos pelas infra-estruturas. Deve ser possível fazer atualizações de software e reprogr massa am

ing ou re-configuração de sistemas inteiros. Além disso visualização (remoto) [10] da infra-estrutura real é uma obrigação, pois lhe dará a oportunidade de uma melhor compreensão e mantê-la. O aumento da complexidade não permitirá por dispositivo gerir mento, por conseguinte, características de auto-* são desejáveis, pelo menos ao nível do sistema. Mais especificamente auto-configuração (ração automática configu de componentes), auto-cura (descoberta automática, e correcção de falhas), auto-optimização (monitoração automática e controlo dos recursos para garantir o funcionamento óptimo no que diz respeito aos requisitos definidos) e auto -de protecção (identificação pró-ativa e proteção contra ataques arbitrários) pode facilitar o gerenciamento em larga escala e de manutenção.

Segurança, Confiança e de privacidade: Como próxima geração sistema SCADAJDSCS será fortemente interagir com outros sistemas (e em serviços em nuvem), além da contínua preocupação de segurança complexo [13], as questões adicionais relacionadas com a segurança adequada, confiança e privacidade precisa ser investigado. Consideramos principalmente hoje que todos os dispositivos e sistemas são operados sob a mesma autoridade ou do mesmo usuário. No entanto, isto pode não ser verdade no futuro. Os sistemas podem ser compostas de mais simples que podem ser administrados por diferentes entidades e, possivelmente, não sob o mesmo domínio de segurança.

escalabilidade: A escalabilidade é uma característica chave para sistemas de grande escala. Para sistemas industriais espera-se que a expansão dos recursos disponíveis em dispositivos individuais vão surgir de qualquer maneira.

Como tal, o impacto deve ser considerado por exemplo, no SCADAJDCS etc., a fim de avaliar o que recursos podem ser assumidas por aplicações em grande escala por exemplo, monitorização. O dimensionamento é também uma opção significativa a seguir, especialmente relevantes para os módulos tendo ligado um grande número de dispositivos, por exemplo, um sistema SCADA ou mesmo uma aplicação de monitorização correndo na nuvem com milhares de pontos de medição.

Tratamento da informação em tempo real: **Pre vemos que a aquisição de informação em tempo real** é uma tarefa desafiadora, como sempre para aplicações de próxima geração para ser capaz de reagir em tempo útil, precisamos também de processamento de informações em tempo real. Este último inclui possível pré-filtragem ou pré-processamento de informações para uma específica (negócio) análise objetiva e complexo de eventos (stream) relevantes. Desde o processamento de eventos em tempo real depende de vários passos, temos de enfrentar os desafios colocados por eles, tais como detecção de eventos-teste padrão, abstração evento, programação de eventos, filtragem de eventos, hierarquias de eventos de modelagem, detectando relacionamentos (tais como causalidade, associação ou timing) entre os eventos, abstraindo processos orientados a eventos etc.

Apoio mobilidade: **Os avanços recentes em dispositivos móveis já levou a mudanças** significativas na forma como os negócios são conduzidos. Especialmente em interações com os clientes, mas também em processos industriais, tais como manutenção de novas abordagens podem ser adotadas onde os trabalhadores estão equipados com informações em tempo real sob demanda podem interagir através de dispositivos móveis com sistemas de negócios, bem como dispositivos locais. Precisamos investigar o suporte para dispositivos móveis e sendo usado como IHMs, a porta sup para a mobilidade de dispositivos, ou seja, onde os dispositivos são eles próprios móveis e as implicações deste, o suporte para usuários móveis e interação com infra-estrutura estática e móvel, o suporte para mobilidade dos serviços por exemplo, onde os serviços realmente migrar entre várias infra-estruturas e dispositivos seguintes

restrições de perfil de exemplo usuário.

Simulação: **ambientes industriais são sistemas complexos de sistemas. Como tal** qualquer alteração a uma parte deles pode ter resultados inesperados em outras partes dependentes ou colaboradoras. Evolução No entanto independente de sistemas menores são uma obrigação para alcançar adaptabilidade e capacidade de evoluir. Como tal emulação sistema é altamente necessário, a fim de ser capaz de identificar precocemente possíveis conflitos e efeitos colaterais. Estas simulações podem ser utilizados em vez de pré-implantação: avaliação do comportamento de mudanças para ser aplicada e monitorização deles, bem como após a implantação e durante o tempo de execução.

interoperabilidade: **Como os sistemas de próxima geração será altamente colaborativa e** terá de compartilhar informações, interoperabilidade através de uma comunicação aberta e é necessária a troca de dados padronizado. engenharia de sistemas de complexos tems sys interoperáveis tem profundo impacto sobre a sua evolução, migração e integração futura com outros sistemas. A futura infra-estrutura industrial está prevista para ser em constante evolução. Como tal, é importante ser (i) para trás compatível, a fim de evitar a quebra de funcionalidade existente, bem como (ii) para a frente compatível que implica criar interfaces e interações tão rico quanto possível com possíveis considerações sobre a funcionalidade futuro para vir.

V. CONCLUSÃO

Ainda estamos no início de uma era onde o sistema complexo de sistemas vai borrar ainda mais o tecido empresarial e físicas mundos. Monitoramento e Controle será de importância fundamental para qualquer aplicação no mundo real e, como tais sistemas e serviços envolvidos tem que ser capaz de lidar com as futuras infra-estruturas de grande escala heterogêneos. Nós apresentamos algumas das principais tendências que irão remodelar a nossa forma de projetar, implementar e interagir em ambientes industriais futuras, especialmente quando se trata de monitoramento e gerenciamento. As tendências da tecnologia-driven de TI colocam novos desafios e abrir novas oportunidades; no entanto, este terá de ser apoiada por uma nova geração de sistemas SCADAJDCS altamente sofisticadas de sistemas. Nós elaborar sobre algumas considerações ao projetar tais sistemas, e apresentar o que nós consideramos os futuros SCADAJDCS pode parecer.

RECONHECIMENTO

Os autores gostariam de agradecer por seu apoio à Comissão Europeia e os parceiros dos projetos ED FP7! MC-AESOP (www.imc-aesop.eu) e Conet (www.cooperating-objects.eu) para as discussões frutíferas.

REFERÊNCIAS

- [1] "Monitoramento e controle: o mercado de hoje, sua evolução até 2020 e o impacto das TIC sobre estes," Comissão Europeia DG Information Society and Media, outubro de 2008. [Conectados]. Acessível: http://www.decision.UE/smartSMART_90ccv2.pdf [2] S. Karnouskos, AW Colombo, F. Jammes, J. Delsing, e T. Bange mann, "Rumo a uma arquitetura para monitoramento de processos orientada a serviços e controle", em Conferência Anual 36 do IEEE industrial Electronics Society (IECON-2010), Phoenix, AZ., 07-10 novembro de 2010. [3] GA Lewis, E. 1. Morris, P. Place, S. Simanta, DB Smith, e L. Wraga, "sistemas de engenharia de sistemas," em 2ª Conferência Sistemas IEEE Anual, 7-10 de abril de Montreal, Canadá, De 2008.
- [4] "Supervisory Control e Aquisição de Dados (SCADA)," Sistema Nacional de Comunicações (NCS), Information Técnico Bulletin 04-1, Tech. Rep., Outubro de 2004. [Conectados]. Disponível: http://www.ncs.govlibRARY/tech_bulletins/2004/tib_04-1.pdf [5] S. Simanta, E. Morris, G. Lewis, e D. Smith, "lições Engenharia para sistemas de sistemas aprendidas com sistemas orientados a serviços ", em 4ª Conferência Sistemas IEEE Anual, 5-8 Abril de San Diego, CA, De 2010.
- [6] PJ Marron, S. Karnouskos, D. Minder, e A. Ollero, Eds., O domínio de cooperação Objects emergente. Springer, 2011. [7] R. Jennings, "Analista: Quase metade de todos os PCs de usar processadores gráficos" on-line, março de 2011. [Online]. Disponível: http://www.artigo.techworld.com.au/380121/analysesclearly_haiCalCpcs_use_graphics_processors/ [8] S. Karnouskos, D. Savio, P. Spiess, D. Guignard, V. Trifa, e O. Baecker, "Interação real World Service com os sistemas corporativos em ambientes de produção dinâmicos", em Técnicas de inteligência artificial para Networked Manufacturing Enterprises Gestão. Springer, 2010. [9] AW Colombo e S. Karnouskos, "Rumo a fábrica do futuro: A infra-estrutura de cross-layer ", em orientada a serviços TIC moldar o mundo: uma visão científica. Instituto Europeu de Normas de Telecomunicações (ETSI), John Wiley and Sons, 2009, vol. 65-81. [10] D. Idoughi, M. Kerkar, e C. Kolski, "Para novos serviços web sistemas de supervisão com base em organizações industriais complexos: Princípios básicos e estudo de caso ", Comput. Ind., vol. 61, pp. 235-249, abril De 2010.
- [11] P. Kennedy, V. Bapat, e P. Kurchina, Em busca do Perfect Plant. Evolved Técnico, 2008. [12] M. Jamshidi, Ed., Sistemas de Engenharia de Sistemas: Princípios e Aplicações. CRC Press, novembro de 2008. [13] N. Cal, J. Wang, e X. Yu, "a segurança do sistema SCADA: Complexidade, história e novos desenvolvimentos ", em 6ª IEEE Conference Internacional sobre Informática Industrial (Indin), De 2008.