



Reflexão- Competências da Engenharia Informática

Plataforma digital da OE - Segunda 22 de junho de 2020, 17:00 – 19:30

Notas da Reflexão

Um aspeto central nos contributos aponta para a necessidade de assunção de responsabilidade perante projetos que envolvam a resposta a requisitos funcionais e não funcionais e sobre o conjunto de artefactos tecnológicos na sua concretização.

Sendo o projeto a formalização da organização do desenvolvimento de resposta a uma necessidade e à construção de uma solução para os problemas que se colocam, uma primeira questão central reside na caracterização do objeto, da tal necessidade e do contexto em que se enquadra.

Consideremos o desenvolvimento de uma solução, em sentido lato, para o conceito emergente de cidade-inteligente.

Uma solução de cidade inteligente, seria o todo de uma cidade em que se pretende incorpore o estado da arte em tecnologias da computação, comunicação, controlo, automação, entre outras áreas do saber. A solução deve oferecer ao munícipe uma experiência de mobilidade e acesso a serviços num quadro integrado e “*smart*”, um conceito ainda sem uma arquitetura de referência validada por implementação de referência com fundamentação científica. Há contributos, mas não uma definição completa, que origine produto enquanto implementação de standards abertos, completos.

Perante um objeto da complexidade de uma “*smart city*” a questão é, se não seria de considerar o domínio do problema, o sistema cidade-inteligente, enquanto sistema de sistemas. Teríamos assim os sistemas de controle de tráfego, o sistema de gestão de edifícios (*Building Information Management* – BIM), de entre muitos outros. Possivelmente todos estes por sua vez como composição de elementos em que alguns podem, pela sua complexidade, ser sistemas (subsistemas). No entanto há um requisito não funcional que emerge, cada vez com mais pertinência, a integração entre os sistemas como chave para uma vista integrada de cidade-inteligente. Mas não só, também para que a responsabilidade de fornecedores de conjuntos de artefactos tecnológicos fique bem delimitada. No entanto, tal vista integrada requer uma correta articulação de processos, serviços, dados devidamente coordenados com os artefactos tecnológicos que os sustentam.

Se tomarmos apenas o projeto de controlo de tráfego, eventualmente já com aspetos inovadores de gestão inteligente, e.g., gestão dinâmica de tempos de semáforo verde para acelerar via de transporte público (bus), só por si é um sistema ou elemento de sistema complexo. No entanto, quando equacionamos a estratégia a seguir, não seria de impor que qualquer projeto que envolva artefactos tecnológicos de computação, comunicação, controlo, inteligência, obrigasse a uma decisão fundamentada pela ciência e engenharia da computação a que designamos por engenharia informática?



A fundamentação assumiria a responsabilidade de

- Garantia de que a gestão do ciclo de vida dos dados do cidadão e outros dados considerados privados, preserva os preceitos do regulamento da proteção de dados;
- Nos limites do estado da arte, é garantida a segurança de utilizadores no acesso a serviços, e.g., *home-banking*;
- Existência de standards abertos completos que permitam a redução de dependência e a possibilidade de estabelecer composições ou agregações de artefactos tecnológico de diferentes fornecedores, os mais competitivos;
- Adoção de implementações em dinâmicas de código aberto devidamente suportadas por dinâmicas de produção certificadas, com algum “selo” de garantia de que merecem confiança, a assinatura, a responsabilidade de um engenheiro informático.

Quando a engenharia ainda não tem uma abordagem standard aberta, não seria de ter o sistema científico e a engenharia a desenvolver especificações e a validá-las através de implementações de referência que possam ser produzida por uma dinâmica empresarial. Poderia ser investimento público com a dupla vantagem de vir a comprar mais competitivo (redução de despesa pública) e ao mesmo tempo mitigar o risco da criação de empresas potenciando o espírito empreendedor de desenvolvimento de produto.

A discussão não seguiu esta linha de pensamento, mas os contributos claramente apontam para a necessidade de algo diferente. Foi dito que ciência está intimamente ligada à experimentação no que permite a confiança para uma engenharia, uma praxis na transformação do conhecimento em artefactos de valor para a sociedade.

Foi referida a excelente qualidade dos nossos engenheiros e outros especialistas, mas a ausência de orgulho no passado, a ausência de estratégias, de uma linguagem comum que nos permita transformar o potencial humano em capacidade de realização de “construção” de algo mais que nos torne independentes e mais ainda, contribuintes para a indústria do digital.

Em todo o caso, a questão recorrente, é a de estabelecer o papel primário do engenheiro informático, qual a sua responsabilidade?

Foi referido o potencial da inteligência artificial, com novas técnicas de ciência de dados, aprendizagem profunda (*deep learning*), entre outros avanços da ciência que urge entender e incorporar nos processos de desenvolvimento de soluções que carecem de standards abertos. Urge assim que sejam realizados investimentos para experimentar a sua aplicação num quadro de sistema de sistemas abertos (quadro multifornecedor).

A reflexão envolveu não engenheiros com responsabilidades de desenhar arquiteturas para soluções na resposta a requisitos funcionais e não funcionais. Especialistas com experiência em domínios de aplicação, que sabem o que se quer. No entanto, necessitam da colaboração de alguém que conheça a ciência e tecnologia que pode fundamentar quais os artefactos tecnológicos mais apropriados e como os articular. Será que o problema está na construção de uma linguagem em que cada um perceba a fronteira de intervenção e a dos outros com quem tem que colaborar para a construção e gestão do ciclo de vida de soluções complexas?



Será que temos que ver o projeto de inovação no digital, uma solução que envolve sistemas e sistemas de sistemas, como o projeto de um sistema como o A380? Terá por certo um responsável, aliás uma hierarquia de responsáveis numa diversidade de áreas de especialização, coordenados na construção e gestão do ciclo de vida de uma solução, um sistema crítico. Muito provavelmente a liderança, a responsabilidade máxima deverá ser da especialidade de engenharia aeronáutica. No entanto haverá subsistemas informáticos que terão por certo a responsabilidade de engenheiros informáticos sendo que só eles têm a obrigação de responder com responsabilidade para as opções técnicas apropriadas, na garantia de que o sistema não falha nas condições pré-estabelecidas.

Foi dito que é um problema de investimento, em muitos casos associado ao facto de sermos um país pobre, pequeno, que não tem capacidade de competir com os maiores que nos esmagam com tecnologia já validada para qualquer solução que sonhemos. Foi dito que por outro lado há exemplos de investimentos que geraram dinâmicas de desenvolvimento de produtos que competem com os melhores. Como também foi referido, o problema é de visão estratégica, de acreditar no nosso potencial de criar tecnologia inovadora e de a colocar, com responsabilidade, ao serviço do bem público, no enriquecimento da sociedade.

Foi dito que podemos aproximar a abordagem ao problema pela ameaça da responsabilidade criminal. Se dados de um sistema informático foram acedidos indevidamente, o seu responsável poderá ser responsabilizado criminalmente, se se provar que não adotou as técnicas que, de acordo com o estado da arte, teriam evitado a situação. Sim, podemos ir por aqui e poderá ser um caminho de consciencialização da sociedade para a necessidade de assunção de responsabilidade do funcionamento dos sistemas informáticos em produção. O problema é se este caminho é viável no atual quadro de estruturação ad hoc dos artefactos tecnológicos que sustentam a base do digital. Em muitos casos, as fronteiras de responsabilidade estão diluídas numa rede de interdependências em que a responsabilidade não é de fácil determinação.

No entanto, parece consensual que a responsabilidade sobre o quadro tecnológico, a web de artefactos tecnológicos de entre sistemas e elementos de sistemas, tem que ser exigida no garante da confiança do cidadão nos serviços. Os serviços públicos e concessionados devem servir de exemplo na sistematização de um modelo de responsabilidade com uma assinatura clara de alguém. Alguém que, perante uma falha, está na linha da frente a explicar e a assumir a abordagem que orientou a solução em questão.

Foi referido o “parafuso” e níveis de abstração mais lógicos, no entanto parece que o consenso aponta para a necessidade do todo. Para decidir sobre uma solução de gestão de tráfego inteligente, uma camara de vídeo direcionada para uma passagem de peões, uma coisa na terminologia IoT, poderá desencadear o manter o sinal verde para peões numa situação de pânico em que a passadeira tem uma pessoa que caiu, numa situação em que um sistema sociotécnico ajudará a resolver. A questão é que todos estes elementos tecnológicos, eventualmente provenientes de diferentes fornecedores têm que cooperar num quadro de riscos em que a assunção de responsabilidade é essencial para a confiança do cidadão.

A ética foi outro aspeto associada a engenharia positiva, o garante que a sociedade, o cidadão pode confiar no conjunto e articulação entre artefactos tecnológicos. Queremos sistemas seguros nos quais possamos confiar. Num processo de investimento público é fundamental que o exemplo das melhores soluções técnicas, adotando standards abertos, independentes de fornecedores específicos e no garante de que qualquer potencial fornecedor, independentemente da sua dimensão, tem iguais oportunidades de ver os seus



artefactos tecnológicos incorporados em soluções inovadoras. Ética é rigor nos processos de decisão, contribuindo para que sejam justos, mesmo quando perante quadros de risco em que as soluções não têm abordagens standard validadas. Nestes casos, é do interesse público investir na criação de condições para o exercício da concorrência com produtos conforme, eventualmente previamente certificados por alguma autoridade.

Foi questionado o que é o produto. Uma questão importante. Se as fronteiras de responsabilidade não forem previamente estabelecidas, como pode a falha ser atribuída a uma responsabilidade? O que reforça a necessidade de uma boa arquitetura, enquanto mecanismo de estruturação de elementos físicos ou lógicos e a interação entre eles. Quando formulámos a provocação no conceito pouco usado de Sistema Informático, é apenas uma tentativa de estabelecer a tal fronteira que delimita elementos sob uma responsabilidade bem determinada. Esta fronteira permitir-nos-ia estabelecer interações entre elementos dentro da fronteira (composição) e entre elementos em diferentes sistemas informáticos (agregação). A formulação não é simples. Veja-se o exemplo de estabelecer a responsabilidade para um sistema no contexto dos tribunais em que um processo prescreve porque um processo foi erradamente definido. Se a definição do processo foi da responsabilidade de alguma pessoa sem responsabilidades sobre os artefactos tecnológicos, como dissociar a falha da responsabilidade do engenheiro informático que assinou o sistema?

Foi consensual que temos um problema. Foi leitura do conjunto de intervenções que vale apenas a discussão. Enquanto existir uma razão para que um engenheiro informático não se inscreva na Ordem dos Engenheiros, temos que assumir que algo está errado. Possivelmente, como foi referido, faz sentido a existência de uma especialidade de informática, não de engenharia informática, mas com a assunção da responsabilidade de elementos lógicos como processo, atividade, tarefa, regra de negócio, decisão, modelo conceptual de dados, assinatura, de entre outros conceitos que estruturam um sistema de informação. Já o como, os modelos físicos que sustentam os modelos lógicos, requer competências de engenharia informática, como são concretizados, implementados no quadro do estado da arte da ciência e engenharia da computação e comunicação, a que designamos por engenharia informática.

Foi ainda referida a vantagem/desvantagem de processos ágeis de desenvolvimento de software, os conhecidos “sprints” em alternativa a modelos de desenvolvimento “*water-fall*” na mitigação dos riscos de chegar a algo que não responde às expectativas. Em todo o caso, a questão é se não deveríamos clarificar o pensamento de engenharia de software e o pensamento de engenharia de sistemas. O software aparece encapsulado no conceito de elemento de sistema. A referida necessidade de uma “boa” arquitetura não estará associada a um quadro de modularidade com responsabilidades bem determinadas, entidades computacionais independentes, eventualmente autónomas e potencialmente oferecidas por múltiplos fornecedores?

Será que o colégio de Engenharia Informática em colaboração com outros Colégios e outras organizações, e.g., a tal associação de Informática, porque não, enquanto garante da responsabilidade sobre a qualidade dos sistemas de informação?

Parece consensual de que temos um problema.



Conselho Regional do Colégio de Engenharia Informática, região sul

Temos que ser imaginativos se queremos ver mais Engenharia na próxima geração de excelentes Engenheiros Informáticos. Veremos os futuros engenheiros a desenvolver mais produto, sistemas informáticos ou elementos de sistemas informáticos, tirando partido dos novos problemas na resposta a processos de inovação e das dinâmicas de desenvolvimento em código aberto.

Em todo o caso, precisamos de políticas públicas mais imperativas. Em vez de adotar experiências provadas, devemos arriscar em novas abordagens investindo na investigação e experimentação. O sistema de ciência e tecnologia, os laboratórios de interface poderão ajudar a consolidar o quadro de responsabilidade que queremos para os Engenheiros Informáticos.

Queremos que a sociedade confie nos Engenheiros Informáticos enquanto na responsabilidade de desenvolvimento e gestão do ciclo de vida de artefactos tecnológicos estruturados em sistemas informáticos na disponibilização de serviços no digital, seguros, fiáveis, responsáveis, com custos sustentáveis (competitivos).

Parece ser igualmente consensual que o estado da arte sobre o entendimento do todo cada vez mais complexo, integrador de uma diversidade de contributos, requer sejam entendidas, investigadas e experimentadas novas abordagens.

Precisamos de motivadores, sejam eles sociais, económicos ou mesmo políticos, conceitos também eles interdependentes:

- A responsabilidade de que a decisão técnica no que diz respeito a artefactos de computação e comunicação é a melhor (engenharia informática); assinada por um engenheiro informático;
 - Os atuais atos de Engenharia Informática são o suporte formal;
- Os serviços, processos e modelos conceptual de dados são a melhor abordagem para a modelação do domínio do problema, arquitetura lógica, informática; assinado por um Informático (especializado no domínio do problema); poderá ser ou não um engenheiro informático com estas competências;
 - Eventualmente útil a definição de atos para Informática, numa clarificação positiva de responsabilidades mapeadas sobre competências;

Os vossos contributos são essenciais.

Do lado do CRC Informática sul, a vontade existe.

Luís Osório, Isabel Coutinho, Gonçalo Abreu