

CLOUD COMPUTING



Alberto Fernández
João Marcelino
Patrícia Marques

Examinadores de Patentes

DPMU – DMP

Cluster das Telecomunicações

Março de 2011

Índice

1. INTRODUÇÃO	3
2. CLOUD COMPUTING	4
2.1. TIPOS DE NUVENS E TIPOS DE SERVIÇOS.....	5
2.2. VANTAGENS E PONTOS CRITICOS DA TECNOLOGIA.....	8
3. PI E CLOUD COMPUTING	11
4. CONCLUSÃO.....	14
REFERÊNCIAS.....	15

1. INTRODUÇÃO

A evolução a que a internet está constantemente sujeita e a melhoria do mundo das telecomunicações provoca uma mudança permanente na forma de estruturar e definir os sistemas informáticos, por exemplo, hoje em dia o acesso à internet é possível através de uma variedade de dispositivos e a partir de praticamente qualquer localização geográfica com níveis de segurança e velocidade cada vez mais elevados.

Esta evolução na forma de pensar as arquitecturas informáticas, gerou a *cloud computing*¹ ou “computação em nuvem”, que é a tecnologia que permite o armazenamento, gestão, partilha e disponibilização de dados, *software*, aplicações e / ou serviços computacionais através da internet. Com esta tecnologia um utilizador poderá aceder a diferentes programas de computador e a informação digital a partir de diferentes dispositivos electrónicos e de diferentes locais, usufruindo desta forma de uma maior mobilidade e capacidade de utilização dos recursos informáticos existentes. Este conceito faz já parte do nosso dia-a-dia quando deixamos documentos na rede e / ou usamos aplicações que não estão instaladas nos nossos computadores. De facto, nos tempos que correm, é difícil encontrar uma empresa que não forneça serviços ou *software* acedidos via Internet.

O termo *cloud computing*, surge então por não se saber a localização específica dos dados e / ou aplicações que acedemos ou partilhamos, e situa-se na sexta posição no *ranking* das tecnologias da década, de acordo com o *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*².

O estudo realizado tem como principal objectivo apresentar esta tecnologia, dar a conhecer as diferentes formas de desenvolver e explorar esta fonte de partilha de informação, especificando os tipos de nuvens existentes e serviços que as mesmas possibilitam aos utilizadores. São também incluídas neste estudo as vantagens que esta tecnologia proporciona ao consumidor e os pontos críticos e mais frágeis da mesma. Numa última análise será referido o panorama da Propriedade Intelectual (PI) nesta área tecnológica.

¹ Quase todas as características modernas da computação em nuvem encontram-se detalhadas no livro “*The Challenge of the Computer Utility*”, Douglas Parkhill, 1966.

² <http://spectrum.ieee.org/static/special-report-top-11-technologies-of-the-decade>

2. CLOUD COMPUTING

A primeira vez que surgiu a expressão *cloud computing* foi em ambiente académico, numa palestra ministrada por Ramnath Chellappa em 1997, mas o conceito associado remonta a 1960, quando John McCarthy referiu que "*a computação pode algum dia ser considerada como uma utilidade pública*".

A empresa pioneira no desenvolvimento da *cloud computing* foi a Salesforce, em 2000, a qual iniciou a disponibilização de *software* instalado no seu centro de processamento de dados (CPD³) para interagir com os clientes. Esta iniciativa, levou a que centenas de empresas transformassem os seus antigos produtos físicos em serviços virtuais ou, em alternativa, a inventaram novos produtos, para que desta forma, explorassem a potencialidade da tecnologia até aqui desconhecida.

Também a Amazon desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento da computação em nuvem, modernizando os seus CPD, após a bolha das ".com", que, como a maioria das redes de computadores, estava apenas a usar 10% da sua capacidade, sendo que os restantes 90% eram usados durante picos ocasionais de utilização da rede. Neste sentido a Amazon, lançou o Amazon Web Service (AWS) em 2006 para clientes externos. Os serviços em nuvem da Amazon estão perto do sonho de John McCarthy, há 50 anos atrás, de "*utility computing*", em que o processamento de dados é tratado como um serviço energético.

A Google iniciou o seu trajecto na *cloud computing* oferecendo aos consumidores informáticos o Gmail, o qual é um serviço online gratuito de e-mail, que apresenta uma quantidade de espaço de armazenamento ilimitada, através do qual os programadores podem lançar actualizações sempre que queiram ou considerem necessário, garantindo que todos os utilizadores do Gmail estejam em sincronia, sem a necessidade de aceder a determinado site com o objectivo de descarregar e instalar as actualizações específicas. Foi em 2007 que a Google se juntou à IBM e a diversas universidades, no sentido de reunirem esforços e recursos para um projecto de grande escala nesta área tecnológica.

³ Locais onde são concentrados os equipamentos de processamento e armazenamento de dados de uma empresa ou organização

O ano de 2008, foi um ano forte para a *cloud computing*, tendo sido neste ano que a Eucalyptus se tornou a primeira plataforma de código aberto AWS API compatível para a implementação de nuvens e também no qual o OpenNebula, se tornou o primeiro software de fonte aberta para a implementação de nuvens, apoiando-se e reforçando o projecto RESERVATÓRIO financiado pela Comissão Europeia. Foi em 2008 que a Google lançou o App Engine, com o qual conseguiu entrar no espaço já dominado pela Amazon.

É importante referir, para o entendimento deste estudo, que a forma de utilizar, partilhar e gerir a informação digital difere de acordo com o tipo de utilizador e fornecedor da informação:

1. **Utilizadores individuais**, os quais instalam as aplicações informáticas nos seus computadores e guardam os dados nos respectivos discos; estes utilizadores usufruem, através da solução que advém desta tecnologia, de uma melhor capacidade de resposta dos seus computadores pessoais, pois não têm instalados nos seus discos, os softwares das aplicações que utilizam, obtendo desta forma mais memória livre, podendo esta ser utilizada para outro tipo de dados.
2. **Empresas**, as quais armazenam a informação e as aplicações em servidores que são acessíveis a partir dos diferentes computadores que constituem a rede informática da organização empresarial. Com esta tecnologia este tipo de utilizadores vê a sua *performance* melhorar, uma vez que desta forma adquirem recursos para dar resposta a picos de procura da sua rede informática, sob recursos que na maior parte do tempo não estão a ser rentabilizados.

2.1. TIPOS DE NUVENS E TIPOS DE SERVIÇOS

Existem vários tipos de nuvens, ou sejam, várias tecnologias que permitem o acesso a dados através da Web:

1. **Nuvem Pública (*Public Cloud*)** – recursos fornecidos dinamicamente pela Internet, através de aplicações / serviços *web*, a partir de um fornecedor⁴ e geridos por uma entidade externa. Os dados de diferentes clientes podem ser misturados em servidores, sistemas de armazenamento e outras infra-estruturas, na prática, uma nuvem pública é formada por um conjunto de CPD distribuídos globalmente, na qual cada CPD abriga milhares de servidores e bases de dados, processando desta forma uma grande quantidade de informação. O modelo económico da *public cloud* é sempre baseado no modelo tradicional de “*pay per use*” e na utilização de recursos. Desta forma as empresas só pagam pelos recursos que utilizam, permitindo que *start-ups* possam competir com as grandes empresas.
2. **Nuvem Privada (*Private Cloud*)** – grandes CPD dedicados a uma organização, podendo estes estar alojados na empresa ou em fornecedores de servidores ou deste tipo de serviços. São uma boa opção para empresas que necessitam uma alta protecção de dados, uma vez que são geridas para um único cliente que controla as aplicações que devem ser executadas. A estrutura é utilizada apenas por uma organização. Nas *private clouds* os utilizadores têm que adquirir, construir e gerir a informação. Portanto, não beneficiam de menores custos de capital inicial. As organizações de Tecnologias de Informação (TI) usam as próprias nuvens privadas para se protegerem.
3. **Nuvem híbrida (*Hybrid Cloud*)** – combinam nuvens públicas e privadas. O utilizador é o proprietário duma parte da infra-estrutura e a outra parte é partilhada, mas de uma forma controlada. São frequentemente utilizadas para funções de cópia de segurança.
4. **Nuvem comunitária (*Community Cloud*)** – criada quando várias organizações apresentam exigências semelhantes e decidem partilhar parte das suas infra-estruturas. Esta opção é economicamente mais dispendiosa que

⁴ O **fornecedor de acesso à Internet** (em inglês *Internet Service Provider, ISP*) oferece principalmente serviço de acesso à Internet, agregando a ele outros serviços relacionados, tais como “*e-mail*”, “*hospedagem de sites*” ou blogs, entre outros. (http://pt.wikipedia.org/wiki/Provedor_de_acesso_%C3%A0_Internet)

uma *public cloud*, mas pode oferecer um maior nível de privacidade e segurança. Um exemplo de *community cloud* é a Google "Gov Cloud".

São também variados os serviços que se podem desenvolver tendo como base a tecnologia da computação em nuvem, destacamos:

1. **Software As A Service (SAAS)** - O "software como serviço" (SAAS) caracteriza uma aplicação como um serviço *on-demand*, onde o *software* só é executado na infra-estrutura do fornecedor e é utilizado por vários clientes. É um serviço orientado para o utilizador final que precisa de uma ferramenta (*software*) recente e actualizada. O *software* é totalmente executado na nuvem e o utilizador não deve instalar nem actualizar o programa de computador. Exemplos: Salesforce.com, Google Apps (prestam serviços básicos de negócios, tais como e-mail), Microsoft Exchange Online, ou Wordpress.
2. **Platform As A Service (PAAS)** - A plataforma como serviço (PAAS) é o encapsulamento de uma abstracção de um ambiente de desenvolvimento e o empacotamento de serviços. Os utilizadores destes serviços são criadores de *software* que não querem estar preocupados com a gestão dos recursos disponíveis, estando focados na sua própria produtividade, assim estes serviços permitem que os mesmos possam criar e executar aplicações, armazenar dados e executar outros serviços numa perspectiva de alocação dinâmica de carregamento de dados. De facto permitem uma grande flexibilidade, mas podem ser limitados pelas capacidades que estão disponíveis no fornecedor. Exemplo: Windows Azure Platform da Microsoft, Web Services-AWS da Amazon, AppEngine da Google e Force.com da Salesforces.
3. **Infrastructure As A Service (IAAS)** – Infra-estrutura como serviço é um meio de entrega, de armazenamento e recursos básicos de informática e padrões de serviço na rede. Pode-se considerar a IAAS como um conjunto de serviços de abstracção do hardware, os quais fornecem a administração de hardware permitindo que os administradores tenham o foco apenas na administração das máquinas virtuais e dos sistemas operativos inerentes. Exemplos: Amazon

Web Services, EC2 e S3 que oferecem respectivamente serviços de computação e armazenamento essenciais.

Com os serviços que os diversos tipos de nuvens introduzem no mercado informático, o conceito de actualização de determinada versão de *software*, fica agora dissipado e perde a relevância que até aqui era dada pelo utilizador. Esta nova área tecnológica, e forma de utilizar a rede informática, viabilizam que todo o *software* seja executado na nuvem.

Uma das características principais desta tecnologia é o facto de o cliente / utilizador ter a capacidade de escolher quer o tipo de nuvem que melhor se adequa às suas necessidades, como qual tipo de fornecedor. Outra característica relevante é a utilização dos conhecimentos técnicos já existentes para o desenvolvimento de soluções na nuvem por parte do utilizador. A reutilização do conhecimento permite uma adaptação à realidade mais rápida e económica.

2.2. VANTAGENS E PONTOS CRITICOS DA TECNOLOGIA

As empresas, são aquelas que mais lucram com esta tecnologia, dada a quantidade de dados que tornam acessíveis na rede e ao facto de recorrerem a CPD, que precisam de manutenção constante para garantir a segurança física e tecnológica das instalações, pois com o *cloud computing* não há necessidade de instalar dispendiosos CPD, inclusive para realizar a gestão de *backup*. Todas estas operações podem ser executadas online. Assim, para as empresas não há custos de instalação, apenas custos de utilização, o que é extremamente vantajoso. Uma vez que apenas se paga o que se utiliza, o risco económico de uma empresa é menor com o uso desta tecnologia. Outra vantagem para as empresas é o facto dos custos associados à gestão dos sistemas serem partilhados, bem como a experiência na gestão dos mesmo também ser partilhada, o que permite a uma empresa ter acesso à gestão e administração de topo, que de outra forma não seria possível de alcançar.

Não só as empresas que vêm nesta tecnologias a possibilidade de maximizar a utilização das suas redes informáticas, também os organismos governamentais conseguem a partir da *cloud computing* usufruir de uma maior rentabilização e estabilidade das suas estruturas informáticas. Com o objectivo de demonstrar a

importância que esta tecnologia começa a ter, inclusive, nas políticas nacionais, apresentamos as estratégias que a China e os Estados Unidos da América adoptaram ao nível das suas redes informáticas:

1. **CHINA**⁵ – Xangai é uma das cinco cidades da China escolhida, de acordo com a política nacional chinesa, para desenvolver a indústria de *cloud computing*. Um novo centro de computação, muito mais eficiente do que as unidades existentes, foi inventado em Xangai. O centro é gerido por uma empresa local apoiada pelo governo. "É um centro de cloud computing made-in-Shanghai ", disse Wu Siqun, vice-presidente do @ Hub, uma empresa de serviços de TI financiada pelo governo de Xangai. Actualmente, a maioria dos centros de computação em nuvem são pesados, com muita necessidade de energia, no entanto, @ Hub inventou dois tipos de centros de computação em nuvem: um com 5.000 unidades centrais de processamento e 6 metros de comprimento, o outro tem 12.000 CPUs e 12 metros de comprimento. Cada um pode ser operado em um recipiente modificado. O novo centro pode reduzir o consumo energético em 40 por cento, em comparação com as unidades existentes. A Secretaria de Saúde do Distrito Zhabei tornou-se um dos primeiros clientes para o novo centro de *cloud computing*, segundo @ Hub.

2. **USA**⁶ – Vivek Kundra, consultor de tecnologia para Barack Obama, Presidente dos E.U.A., apresentou no Congresso dos Estados Unidos o *cloud computing* como uma ferramenta fundamental na modernização da infra-estrutura tecnológica do governo. "*Mais rápido, mais barato e mais ecológico* ", é com este slogan numa página *web* do Governo dos Estados Unidos, que este incentiva os seus funcionários a utilizar as instalações da computação em nuvem, para reduzir a factura infra-estrutura tecnológica. Kundra insistiu em três pontos que justificam a utilização dessa tecnologia:

- a. Os computadores do governo estão desactualizados e, por vezes ultrapassados.

⁵ Fonte: <http://english.eastday.com/e/101225/u1a5630450.html>

⁶ Fonte: http://www.elpais.com/articulo/portada/Casa/Blanca/fomenta/cloud/computing/funcionarios/elpepisupcib/20090924elpcibpor_4/Tes

- b. Os CPD do governo são mais de 1.000, o que implica que a sua consolidação seja essencial, mas para isso é preciso ter métodos mais inteligentes do uso de aplicações.
- c. O mercado privado está a poupar em CPD usando plataformas privadas de computação em nuvem.

O objectivo é reduzir os gastos da Administração em tecnologia (custo anual de 18 mil milhões de dólares) e evitar a duplicação de recursos.

No entanto, existem opiniões divergentes ao referido anteriormente. De facto, a computação em nuvem tem sido criticada por limitar a liberdade dos usuários e torná-los dependentes do fornecedor de serviços, uma vez que a responsabilidade pelo armazenamento de dados e de seu controle esta nas mãos do fornecedor. Alguns críticos afirmam que o utilizador só poderá usar as aplicações e serviços que o fornecedor estiver disposto a oferecer.

Seguindo este raciocínio, o London Times compara a computação em nuvem a sistemas centralizados dos anos 50 e 60, em que os usuários estavam conectados através de terminais a computadores centrais. Geralmente, os utilizadores não tinham a liberdade de instalar novas aplicações, e precisavam da aprovação dos administradores para realizar determinadas tarefas. Em suma, tanto a liberdade como a criatividade estavam limitadas. O jornal defende que a computação em nuvem é um retorno a esse tempo.

Da mesma forma, Richard Stallman, fundador da *Free Software Foundation*, acredita que a computação em nuvem ameaça a liberdade dos utilizadores, pois cedem os seus dados pessoais à disposição de terceiros. Também afirma que o cloud computing é "*simplesmente um método de negócio destinado a forçar mais pessoas a adquirir sistemas proprietários, bloqueados, que custam mais conforme passa o tempo*".

3. PI E CLOUD COMPUTING

A utilização de serviços da computação em nuvem pode gerar conflitos legais relativos à propriedade intelectual (PI) em geral, com destaque nas patentes. Embora este risco de conflito seja reduzido, deve ser tido em conta quando se equacionam e tentam definir quais os prós e contras desta tecnologia.

Especialistas consideram que a PI irá constituir uma grande barreira à adopção da computação em nuvem por parte dos utilizadores e defendem que a utilização de serviços oriundos desta tecnologia possa gerar uma maior quantidade de possíveis violações de direitos de patentes, do que os tradicionais serviços das áreas tecnológicas referentes à informática. De facto, enquanto que na indústria tradicional é relativamente fácil determinar o risco, uma vez que o processo de fabrico e a cadeia de distribuição prevê passos claros e definidos, os dados relativos a serviços da computação em nuvem estão dispersos por múltiplas localizações, o que significa que esta informação pode estar ao abrigo de legislações e jurisprudências diferentes. Por exemplo, os utilizadores de serviços de *cloud computing* da Amazon ou Google podem não saber o que está por detrás dessa utilização e que regras podem estar a infringir.

Os métodos aplicados para casos de violação de patentes por meio de um produto físico, podem ser também utilizados no mundo da computação em nuvem, embora os efeitos possam vir a ter uma dimensão superior, pois ao utilizarmos um serviço que, alegadamente, infringe direitos de PI podemos vir a ser implicados nessa violação sem termos agido de má fé e o fabricante implicado por violação indirecta. Quando todo o poder da computação fica escondida atrás de uma *firewall* e a mesma é acedida pelos utilizadores sob a forma de serviços, irão certamente surgir uma série de desafios para que a protecção por via das patentes seja eficaz. Esses desafios incluem a dificuldade de detecção da violação dos direitos, através de engenharia reversa, e a interposição de uma acção na jurisdição onde os servidores estão localizados. Um exemplo é o caso *NTP vs RIM* nos Estados Unidos, onde uma das questões que se colocou foi a de saber se a patente seria efectiva quando a alegada violação ocorria, parcialmente, fora dos EUA.

Um mundo no qual os serviços são prestados de forma mais distribuída e além fronteiras, essa questão terá de ser abordada pelos tribunais ou a lei de patentes corre

o risco perder utilidade. Espera-se que a lei evolua de forma a proporcionar uma protecção equilibrada, pois já outras alterações tiveram que ser introduzidas, por exemplo com a revolução que o aparecimento do computador pessoal introduziu nos 80 ou mesmo a revolução da Internet dos anos 90.

Mas os riscos legais vão para além dos processos em tribunal por violação dos direitos de patente, pois com esta tecnologia verifica-se que cada vez mais os utilizadores confiam informações preciosas aos vários serviços de *cloud computing* existentes, colocando em risco os segredos comerciais das suas instituições. Os utilizadores, para evitar exposição de dados confidenciais na rede, deveriam analisar as potenciais ramificações do serviço do qual usufruem, para que desta forma pudessem determinar o risco da utilização associada ao serviço em causa e os potenciais benefícios, para que posteriormente tomassem uma decisão mais assertiva. Outro aspecto que importa referir é o facto dos fornecedores deste tipo de serviços terem solicitações no sentido de armazenarem dados de entidades governamentais, o que levanta questões relativas à capacidade de armazenarem em simultâneo outro tipo de dados de outro tipo de clientes / utilizadores.

EXEMPLO DE PATENTE NA ÁREA DA CLOUD-COMPUTING

A OnLive anunciou que o *Office* Norte-americano concedeu o pedido de patente que lhe atribui os direitos sobre um sistema de jogos em *cloud computing*. A patente tinha sido solicitada em 2002. Chamada de uma "patente fundamental" pelo presidente da OnLive, Steve Perlman, durante uma entrevista para a *Venture Beat*, o documento descreve o processo pelo qual a empresa transmite os jogos aos seus consumidores. Este processo, que é a base do serviço da OnLive, permite jogar em alta definição e sem a necessidade de recorrer a potentes placas de vídeo, com jogos de grandes quantidades de informação em praticamente qualquer computador pessoal. O serviço da OnLive consegue transmitir esses jogos a partir de vários servidores distribuídos em diferentes localizações geográficas, através de uma tecnologia de compressão própria. Acrescenta-se que, até à data os utilizadores da OnLive apenas se conseguiam conectar aos servidores da empresa através de cabos de rede de Internet (Ethernet), mas agora a empresa já disponibilizou ligações sem fios (Wireless). Embora nenhum detalhe tenha sido revelado, Steve Perlman expressou ainda

interesse sobre a possibilidade de transmitir vídeos e filmes por meio do serviço a partir do ano que vem.

4. CONCLUSÃO

A computação em nuvem é a evolução natural das tecnologias de sistemas de informação. É uma realidade e está disponível e acessível a consumidores finais, empresas, instituições e governos.

O facto desta tecnologia permitir o armazenamento, gestão, partilha e disponibilização de dados, *software*, aplicações e / ou serviços computacionais através da internet, provoca fragilidades na protecção da informação, pois existe um desconhecimento generalizado sobre a localização desses mesmos dados, *software*, aplicações e / ou serviços computacionais. Esta é provavelmente a principal preocupação dos utilizadores desta tecnologia, pois os mesmos veem o controlo dessa informação a ser na sua maioria tomado por parte dos fornecedores dos serviços desta área, o que lhes provoca inseguranças e faz com que esta área tecnológica tenha ainda alguns obstáculos a superar, para que seja aceite no mundo dos sistemas de informação.

Independentemente das fragilidades que apresenta ao nível da segurança e confidencialidade da informação, a *Cloud Computing* é uma opção muito mais eficiente e sustentável quando comparada com outros modelos, uma vez que permite uma maximização dos recursos de uma organização que mais nenhum consegue, e esta possibilidade de podermos armazenar informação sem despender recursos da nossa rede, está a causar uma mudança cultural na forma de pensar as arquitecturas informáticas das mais variadas organizações existentes, seja, elas empresas ou instituições governamentais.

REFERÊNCIAS

1. <http://acloudhosting.es/>
2. <http://cloudcomputing.sys-con.com/node/612375>
3. http://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_en_nube
4. <http://cloudcomputing.sys-con.com/node/581838>
5. http://es.wikipedia.org/wiki/Free_Software_Foundation
6. <http://www.guardian.co.uk/technology/2008/sep/29/cloud.computing.richard.stallman>
7. <http://www.computerworld.com.pt/2010/05/03/cloud-computing-eleva-o-risco-de-conflitos-legais-com-patentes/>