

A relação entre (Social) IoT & Big Data

Augusto Ferreira¹, Jorge Bernardino², Isabel Pedrosa³

a2019102856@alumni.iscac.pt; jorge@isec.pt; ipedrosa@iscac.pt

^{1,3} Coimbra Business School | ISCAC, Instituto Politécnico de Coimbra, Quinta Agrícola, 3045-231, Coimbra, Portugal

² Instituto Politécnico de Coimbra – ISEC, i2A – Instituto de Investigação Aplicada, Lagar dos Cortiços, 3045-093, Coimbra, Portugal

³ Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL) ISTAR-IUL, Av. Forças Armadas, Lisboa, Portugal

Pages: 120–127

Resumo: Os dispositivos Internet of Things (IoT) são primordialmente utilizados para conectar objetos físicos, enquanto as tecnologias sociais são responsáveis pela colaboração e interação social. A importância da Big Data não reside apenas na quantidade de dados que se possui, mas sim do que podemos fazer com eles. A criação do conceito de IoT permite estender a conectividade dos aparelhos digitais aos aparelhos físicos, que não estão ligados à Internet, e que usamos diariamente. Apesar da proximidade que estas duas áreas possuem, existem também características que as separam. Os objetivos do presente artigo concentram-se em apresentar Big Data e IoT, centrando depois atenções numa mais recente variação da IoT: Social IoT.

Palavras-chave: Big Data; IoT; Social IoT; Ciências Sociais.

The relationship between (Social) IoT & Big Data

Abstract: IoT devices are primarily used to connect physical objects, while social technologies are responsible for collaboration and social interaction. The importance of Big Data lies not only in the amount of data we have, but in what we can do with it. The creation of the IoT concept allows to extend the connectivity of digital devices to physical devices, which are not connected to the Internet, and which we use daily. Despite the proximity that these two areas have, there are also characteristics that separate them. The objectives of this article are to present the concepts of Big Data and Internet of Things (IoT), focusing later on a more recent variation of IoT: Social IoT.

Keywords: Big Data; IoT; Social IoT; Social Sciences.

1. Introdução

Segundo Friess & Vermesan (2013), a Internet das Coisas (IoT) “é um conceito e um paradigma que considera a presença generalizada no ambiente de uma variedade de

objetos que, por meio de ligações com e sem fio e esquemas de endereçamento únicos, são capazes de interagir e cooperar com outros objetos para criar novos serviços e aplicações”. Os mesmos autores identificam desafios de investigação e desenvolvimento, nomeadamente, considerando um mundo de convergência entre “o real, o digital e o virtual para criar ambientes inteligentes que tornam energia, transporte, cidades e muitas outras áreas mais inteligentes” (Friess & Vermesan, 2013).

A Internet das Coisas é assim um conceito que reflete um conjunto conectado de qualquer pessoa, qualquer coisa, a qualquer hora, em qualquer lugar, qualquer serviço e qualquer rede (Islam, Kwak, Kabir, Hossain & Kyung-Sup, 2015). A IoT é uma megatendência em tecnologias de próxima geração que podem impactar todo o espectro de negócios e pode ser considerada a ligação de objetos e dispositivos inteligentes identificáveis e exclusivos na infraestrutura de Internet de hoje, com benefícios estendidos. Os benefícios incluem a conectividade avançada desses dispositivos, sistemas e serviços que vai além dos cenários de máquina para máquina (Höller et al., 2014). Portanto, a introdução da automação é concebível em quase todos os campos.

A Internet das Coisas compreende o ecossistema completo de dados, por exemplo, em cidades inteligentes, o que, por outras palavras, significa que a IoT gera enormes quantidades de dados que precisam de ser processadas por algoritmos e ferramentas com a intenção de serem úteis (Jara, Bocchi & Genoud, 2014). Isso também fornecerá novas maneiras de interagir com dispositivos inteligentes e criar plataformas homogêneas que incluem máquinas e humanos trabalhando juntos. Ainda de acordo com (Jara, Bocchi & Genoud, 2014), esse novo paradigma moldará o mundo e criará um novo conceito de Internet e como as pessoas interagem com ela, devido à interconectividade constante entre as pessoas e o mundo. Também fornecerá os recursos necessários para a criação de novos aplicativos e plataformas orientadas a dados que, esperamos, melhorarão a qualidade de vida do cidadão. Essa nova maneira de reinventar a Internet fornecerá não apenas possibilidades infinitas para melhorar a interação geral entre humanos e máquinas, mas também criará novos desafios.

Os dispositivos IoT são primordialmente utilizados para conectar objetos físicos, enquanto as tecnologias sociais são responsáveis pela colaboração e interação social. O domínio da Social Internet of Things (SIoT) aponta para as interações sociais dos dispositivos de IoT (Mendhurwar & Mishra, 2018).. Este fenómeno leva a que exista um fortalecimento ainda maior dos recursos e capacidades dos objetos ligados pela IoT de modo a oferecer grandes quantidades de interações homem-computador com cada vez mais limitadas interações dos seres humanos (Mendhurwar & Mishra, 2018).

Sem dúvida, o Big Data traz grandes oportunidades. A integração e a análise do Big Data podem ajudar as empresas a obter *insights* mais profundos sobre as forças internas e externas que afetam o seu desempenho, antecipar tendências de desenvolvimento e responder mais rapidamente às mudanças. Até agora, mais e mais empresas reconheceram que há muitos tesouros contidos nesses enormes conjuntos de dados, indicando que a adoção do Big Data é o principal fluxo nas empresas.

O Big Data apresenta grandes desafios, incluindo o problema da escalabilidade e do armazenamento de grandes quantidades de dados. Os desafios e oportunidades

associados ao Big Data exigem repensar muitos aspectos do software de gestão de dados (Neves & Bernardino, 2015). Isso pode ser resumido como o desejo de integrar Big Data de maneira abrangente nos processos estratégicos e operacionais em todas as funções e níveis da organização e com isso notificar a gestão sobre oportunidades de receita emergentes, fornecendo informações em tempo real em indicadores de desempenho corporativo para melhorar a relação com o cliente.

A capacidade de acumular, transformar e analisar informações para fornecer análises rápidas e confiáveis às pessoas certas, no momento certo, pode melhorar as oportunidades de crescimento e a competitividade, levando a um modelo de negócios aberto e sustentado da cadeia de valor (Almeida & Bernardino, 2015).

Os objetivos do presente artigo passam por apresentar os conceitos de Big Data e Internet of Things (IoT), centrando depois atenções numa mais recente variação da IoT, que é a Social IoT. Irão ser dadas a conhecer as principais aplicações onde estas áreas se interligam, falando da sua relação, das diferenças que as separam, onde podem colaborar e dos desafios futuros.

2. Big Data

Então, o que é este conceito de Big Data? Basicamente, são dados que contêm maior variedade, volumes crescentes e com necessidade de velocidade de acesso cada vez maior. Isto é conhecido como os três V's. Entretanto já foram adicionados mais dois: variabilidade e veracidade. São conjuntos de dados maiores e mais complexos, especialmente os provenientes de novas fontes, sendo esses conjuntos de dados tão volumosos que um software tradicional de processamento de dados não os consegue manusear (SAS-Big Data, 2020).

O Big Data representa uma oportunidade de mudança fundamental na tomada de decisões nas organizações para analisar dados internos – por exemplo vendas e inventário (Neves & Bernardino, 2015). Acreditamos que o Big Data e a visão externa irão gerar as maiores oportunidades de diferenciação nos próximos anos. A chave para vencer na era da informação é tomar decisões consistentemente melhores e mais rápidas que a concorrência. O uso de Big Data para tomada de decisões levará a melhores decisões, melhor consenso e melhor execução.

2.1. Importância

A importância da Big Data não reside apenas na quantidade de dados que se possui, mas sim do que podemos fazer com eles. Podem ser recolhidos dados de qualquer fonte e analisá-los para encontrar soluções que permitam, entre outras coisas, diminuição de custos e de tempo, desenvolvimento de novos produtos, ofertas personalizadas e tomadas de decisão inteligente. Se conciliarmos Big Data com “*high-power e data analytics*”, podem realizar-se tarefas importantes para negócios e organizações, como: percepção, em tempo quase real, dos principais motivos de falhas, problemas e defeitos; criar cupões de desconto nos pontos de venda com base nos hábitos de compra dos clientes; recalcular portefólios de risco inteiros em poucos minutos; encontrar condutas fraudulentas, entre muitas outras coisas (SAS-Big Data, 2020).

2.2. Aplicações

Atualmente as técnicas de Big Data, encontram-se a ser utilizadas nos seguintes casos (Bernardino & Neves, 2016):

- Desenvolvimento de produto;
- *Customer experience*;
- Detecção de fraude;
- *Machine Learning*;
- Eficiência operacional;
- Impulso ao desenvolvimento e inovação.

3. Internet of Things (IoT)

A criação deste conceito permite estender a conectividade dos aparelhos digitais aos aparelhos físicos, que não estavam habitualmente ligados à Internet, e que usamos diariamente como eletrodomésticos e automóveis. Todos eles passarão, assim, a estar ligados à Internet, possibilitando uma interconectividade ininterrupta para recolher e trocar dados por métricas de desempenho em tempo real, bem como monitorização e controlo remoto. Os sensores são o método preferencial pelo qual os dispositivos e objetos recolhem informações que se encontram à sua volta. Quando ligados a uma plataforma de IoT, os dados de todos esses dispositivos são integrados e sujeitos a análises. Através dessas análises, podem revelar-se informações importantes, possíveis problemas e até apresentar recomendações destinadas a melhorar o seu desempenho (SAS-Big Data, 2020). O objetivo final da IoT é criar melhores condições para a humanidade, onde os objetos ao nosso redor compreendem os nossos desejos, exigências e interesses e agem de acordo, de modo a facilitar cada vez mais a nossa vivência (Pattar, Buyya, Iyengar, & Patnaik, 2019).

Nos dias que correm, podemos encontrar o uso da IoT em quase todo o lado, como por exemplo (SAS-IoT, 2020):

- Aplicações para consumo;
- Casas inteligentes;
- Cuidados com idosos;
- Aplicações para o comércio;
- Medicina e saúde;
- Transportes;
- Indústria;
- Manufatura;
- Agricultura.

4. Relação entre Big Data e IoT

O mundo em que vivemos é cada vez mais orientado para os dados, o que tem ajudado na análise e apresentação das melhores e mais precisas tecnologias. Contudo, os dados são extraídos em volumes tão grandes que é difícil trabalhá-los manualmente (Agrawal, 2019). Esses dados podem ser usados através da combinação entre IoT e Big Data. Estes

dois conceitos são conceitos complexos e estão estreitamente interligados e, embora não sejam a mesma coisa, é muito difícil falar sobre um sem o outro. As ferramentas desenvolvidas para Big Data e Analytics são cada vez mais importantes para controlar o fluxo de dados dos dispositivos IoT. Os investigadores, focados na IoT, desenvolvem software e aplicações que empresas e organizações podem usar para manusear os seus aparelhos IoT e os dados por eles criados (Lirette, 2017).

5. Diferenças entre Big Data e IoT

Apesar da proximidade que estas duas áreas possuem, existem também características que as separam. No caso da Big Data, a análise de dados ocorre posteriormente e há um atraso, ou intervalo, entre o tempo em que os dados são recolhidos e quando são processados. No caso da IoT, por outro lado, recolhem-se e processam-se fluxos de dados em tempo real para otimizar o desempenho e corrigir qualquer mau funcionamento ou identificar problemas que possam existir (SAS-Big Data, 2020). Na Big Data estudam-se habitualmente as escolhas humanas, especialmente no mundo on-line, numa tentativa para prever comportamentos ou descobrir padrões e tendências. Já no que diz respeito à IoT, esta baseia-se em dados recolhidos por máquinas a partir de sensores ligados a objetos do dia-a-dia, como eletrodomésticos e aparelhos eletrónicos pessoais (Lirette, 2017).

Alguns dos exemplos da colaboração existente entre Big Data e IoT são os seguintes (Ravindra, 2017):

- Empresas de exportações: utilizam análises de Big Data e dados de sensores para melhorar a eficiência, poupar dinheiro e reduzir o impacto ambiental;
- Agricultura: nos campos, ligam-se sistemas de monitorização para os níveis de humidade e esses dados são transmitidos aos agricultores através de redes sem fios. Esses dados permitirão aos agricultores perceber quando as colheitas atingem os níveis ótimos de humidade;
- Gestão de Recursos Humanos: o uso de Big Data e IoT nesta área serve para aumentar a produtividade e a eficácia através de uma melhor seleção de talentos e a correspondência do trabalho com as habilidades e traços de personalidade exigidos a cada candidato.

6. Social IoT

Numa sociedade heterogénea, dinâmica e intrincada por natureza, como é a nossa, existem relações sociais onde criamos comunidades baseadas em diversos fatores e onde interagimos e cooperamos uns com os outros para solucionar qualquer problema complexo. Esta ideia de rede social pode ser integrada na IoT para encarar com sucesso os desafios dos seus ecossistemas. A adoção dessas relações para o paradigma da IoT deu origem a um novo conceito de rede social de objetos inteligentes, serviços, ou uma combinação dos dois e nomeado como Social Internet of Things (SIoT) (Pattar, Buyya, Iyengar, & Patnaik, 2019). A social IoT procura manter separados os dois níveis de pessoas e coisas; quer que objetos possuam as suas próprias redes sociais; quer permitir que as pessoas estabeleçam regras para proteger a sua privacidade e tenham acesso apenas ao resultado de interações independentes entre objetos que aconteçam na rede social dos objetos (Social IoT, 2020).

O objetivo da IoT na área social é relatar em tempo real os comportamentos e atividades humanas. Esses objetivos começam a ser exequíveis através da quantidade de dados fornecidos pelos dispositivos pessoais (como *smartphones*) e espaços inteligentes (como *smart cities* e *smarthouses*), que tornam o ambiente mais inteligente detetando os nossos movimentos, ações e evolução do ecossistema. Até agora, a IoT estava focada no suporte às interações entre máquinas, a fim de enviar dados entre si, realizar algumas ações sob certas condições e viabilizar que objetos heterogêneos interajam entre si. Agora, o desafio passa por definir e entender as interações entre objetos inteligentes e humanos.

Desde a sua implementação, a Internet tem sido desenvolvida através de uma interação totalmente humana, uma vez que o conteúdo da rede foi definido pelo ser humano para ser utilizado por outros seres humanos. A sociedade está a criar novos papéis para os seus cidadãos, como uma grande interação por meio de redes sociais, interação com dispositivos inteligentes, interações com redes sociais e, finalmente, sua integração em uma sociedade da informação, onde a informação está em todo lugar (Jara, Genoud & Bocchi, 2014). Assim, é de crer que a SIoT está a caminho de se tornar uma das aplicações com maior futuro e utilização por muitos outros sectores e atividades no mundo das organizações e dos negócios (Rho & Chen, 2018).

7. O Caso das Ciências Sociais

Os estudos na área das ciências sociais têm sido convencionalmente alicerçados em dados recolhidos através de diários em papel, aparelhos eletrónicos autónomos ou questionários autoaplicáveis, e utilizam metodologias tradicionais de análise de dados, exaustivas, morosas e que podem limitar o *insight* que pode ser alcançado através do estudo. Hoje, na era de *data science*, podem utilizar-se ferramentas para descobrir padrões e fazer correlações de uma maneira muito mais simples e precisa, algo que através dos instrumentos estatísticos tradicionais poderia não ser tão fácil. Além disso, beneficiando do aumento do uso da tecnologia, para além dos dados subjetivos recolhidos diretamente dos participantes do estudo, também é possível obter dados objetivos (através dos registos nos dispositivos utilizados).

8. Conclusão e Desafios Futuros

O desenvolvimento e criação de métodos para transformar dados em *insights* acionáveis é uma peça fundamental do sucesso da Big Data e IoT. Com o aumento do número de aparelhos ligados, as organizações terão mais oportunidades de os utilizar para recolher dados que podem melhorar os seus processos e negócios. Previa-se que, até 2020, 20,8 biliões de coisas seriam utilizados em todo o mundo, à medida que a IoT continuaria o seu crescimento. Big Data e IoT partilham então um futuro muito ligado. É notório que estes dois campos produzirão novas soluções e oportunidades que terão um impacto duradouro neste mundo cada vez mais inteligente e tecnológico. Existem muitas questões a serem abordadas, para garantir a integração e colaboração perfeitas entre estes sistemas. Provavelmente, os principais desafios atualmente, e para o futuro, são de natureza técnica, começando com a necessidade de adoção universal de padrões abertos para suportar interfaces perfeitas.

Referências

- Agrawal, A. (2019). What is the relation between big data and IOT? | CustomerThink. Retrieved 20 February 2020, from <http://customerthink.com/what-is-the-relation-between-big-data-and-iot/>
- Almeida, P. D. C. de & Bernardino, J. (2015). Big data open source platforms, In Proc. IEEE Int. Congr. Big Data, pp. 268-275.
- Bernardino, J., & Neves, P. C. (2016). Decision-Making with Big Data Using Open Source Business Intelligence Systems. In Human Development and Interaction in the Age of Ubiquitous Technology, pp. 120-147.
- Friess, P. & Vermesan, O. (Eds.). (2013). Internet of Things: Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems. Aalborg, Denmark: River Publishers.
- Höller, J., Tsiatsis, V., Mulligan, C., Karnouskos, S. Avesand, S. & Boyle D., (2014). From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier, 2014, <https://doi.org/10.1016/C2012-0-03263-2>.
- Islam, S.M.; Kwak D., Kabir H., Hossain, M. & Kyung-Sup K. (2015). The Internet of Things for Health Care: A Comprehensive Survey, In IEEE Access, 3, 678-708.
- Jara, A., Bocchi, Y., & Genoud, D. (2014). Social Internet of Things: The Potential of the Internet of Things for Defining Human Behaviours. In 2014 International Conference On Intelligent Networking And Collaborative Systems. doi: 10.1109/incos.2014.113
- Jara, A.J., Genoud, D. & Bocchi, Y. (2014). Big Data in Smart Cities: From Poisson to Human Dynamics, In Advanced Information Networking and Applications Workshops (WAINA), pp.785,790, IEEE
- Joseph, T. (2018). Understanding Relationship between IoT and Big Data | Differences between IoT and Big Data. Retrieved 20 February 2020, from <https://www.zeolearn.com/magazine/why-big-data-and-iot-differs>
- Lirette, C. (2017). What is the Relationship Between IoT and Big Data? | Soracom. Retrieved 22 February 2020, from <https://www.soracom.io/blog/what-is-the-relationship-between-iot-and-big-data/>
- Mendhurwar, S., & Mishra, R. (2018). Emerging synergies between Internet of Things and social technologies. In Journal Of Global Information Technology Management, 21(2), 75-80. doi: 10.1080/1097198x.2018.1462918
- Neves, P. & Bernardino, J. (2015). Big Data Issues, In Proceedings of the 19th International Database Engineering & Applications Symposium, pp. 200-201.
- Neves, P.C. & Bernardino J. (2015). Big data in the Cloud: A Survey, In Open Journal of Big Data (OJBD), 1 (2) pp. 1-18.

- Pattar, S., Buyya, R., K.R., V., Iyengar, S., & Patnaik, L. (2019). Social Internet of Things (SIoT): Foundations, thrust areas, systematic review and future directions. In *Computer Communications*, 139, 32-57. doi: 10.1016/j.comcom.2019.03.009
- Ravindra, S. (2017). Understanding the relationship between IoT and Big Data - JAXenter. Retrieved 21 February 2020, from <https://jaxenter.com/relationship-between-iot-big-data-138220.html>
- Rho, S., & Chen, Y. (2018). Social Internet of Things: Applications, architectures and protocols. In *Future Generation Computer Systems*, 82, 667-668. doi: 10.1016/j.future.2018.01.035
- SAS - Big Data: What it is and why it matters. Retrieved 7 March 2020, from https://www.sas.com/en_us/insights/big-data/what-is-big-data.html
- SAS-IoT Internet of Things (IOT). Retrieved 7 March 2020, from https://www.sas.com/en_us/insights/big-data/internet-of-things.html
- Social IoT - When Things get smart, the Internet of Things gets Social!. Retrieved 22 February 2020, from <http://www.social-iot.org/index.php?p=home>

© 2020. This work is published under <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>(the “License”). Notwithstanding the ProQuest Terms and Conditions, you may use this content in accordance with the terms of the License.