

**Aurelian TITIRISCA**

Academia de Studii Economice din Bucuresti - Facultatea de Cibernetică,  
Statistică și Informatică Economică

# BIG DATA AND THE INTERNET OF THINGS

Study case  
USA  
Healthcare

---

## Keywords

Big Data,  
Internet of Things,  
Business Intelligence

---

## JEL Classification

C80, L80, M00

---

## Abstract

*Nowadays, technology is on an evolution wave both in terms of software (complexes and complete business package software solutions) and hardware (increasing processing power for mobile devices, large consume of Internet world wide).*

*The speed with which humans interact with the Internet, use social media and interconnect their devices with other devices is rapidly growing. This desire to stay connected is translated as an exponential growth of volumes of data. Therefore all data that is generated represents the main engine for innovation both in terms of business and technology.*

*Based on unprecedented connectivity among objects and to collect massive amounts of data, Internet of Things (IoT) is ready to provide significant business benefits. Organizations are interested to adopt IoT as a business strategy and they must be prepared to address a number of technical and administrative challenges.*

*The purpose of this article is to define the IoT , looking at Big Data.*

### Big Data - mobile data

Volumele uriașe de date sunt într-o continuă creștere, zilnic noi contribuim la creșterea acestor volume prin ceea ce facem, prin evoluția tehnologică și prin ambiția de a adăuga valoare afacerii. Din volumele de date putem extrage informații cunoscute și sub denumirea de *business value added* (BVA). Trebuie să avem în vedere și gradul de beneficii pe care BVA îl aduc în companie deoarece volumul de date crește în fiecare lună în toate domeniile. Dintre domenii menționez: comerțul electronic (e-commerce), retail, banking, monitorizare trafic prin GPS, monitorizare trafic Internet, mass media și rețele sociale.

Rețelele noastre mobile și rețelele de Internet sunt concepute pentru a face schimb de informații. De cele mai multe ori înseamnă informații despre noi, care permit furnizorilor de servicii să personalizeze și să perfecționeze ofertele lor. Analiza rapidă a volumelor uriașe de date permite furnizorilor de servicii să aibă perspective clare cu privire la propria afacere. Un avantaj competitiv îl pot obține din analiza rapoartelor pe Big Data. Aceste rapoarte inteligente sunt obținute prin interogarea rețelei, a depozitelor de date, totul în strâns legătură cu consumatorii și cu piața economică.

Prin simplul fapt că avem acces la date, la volume foarte mari de date, ar trebui să fim capabili să luăm decizii mai bune. Big Data și BI reprezintă un domeniu interesant, cu posibilități infinite, pentru companiile cu dorința de a inova, de a se reinventa. Analiza, execuția și raportarea operațională sunt cheile pentru a aduce valoare afacerii.

În continuare, companiile au tendința de a investi în tehnologie, în soluții IT, în afacere. De asemenea, continuă digitalizarea a datelor pe care le deține pentru a reduce spațiul fizic de depozitare și pentru a le face mai ușor de prelucrat pentru soluțiile informatice. Și acestea contribuie la creșterea continuă a volumelor de date. Din acestea, soluțiile informatice alese de companii, care au investit masiv în ultimii 4-5 ani, încearcă să extragă informații necesare dezvoltării afacerii. De exemplu, în domeniul energetic, companiile din Statele Unite ale Americii estimează că până în 2019 vor instala 53 de milioane de aparate de măsurat consumul ce vor transmite informații o dată pe săptămână, lună sau an. Prin urmare și în acest domeniu avem de prelucrat volume uriașe de date.

În România, procentul de companii care investesc în soluții IT, în analiza a datelor pentru a obține și a valorifica corect informații, este în creștere. Puterea informației corect valorificată este singurul mod de a menține o afacere profitabilă. Dacă o afacere este deja profitabilă și nu se

investește în nimic, atunci este sortit eșecului. *Din punctul meu de vedere*, un nou tip de mentalitate trebuie introdus în afaceri, aceea de evoluție continuă. Pentru ca o afacere să rămână profitabilă ea trebuie să se schimbe prin investiții în soluții de analiză a datelor și tehnologii IT.

Agenții economici români au înțeles acest principiu de supraviețuire al afacerii și au început să investească în soluții IT de analiză a volumelor de date. Astfel, ei pot veni cu oferte personalizate pentru a atrage și a păstra clienții, pot să își optimizeze procesul decizional, procesul de alimentare al stocului, procesele de colectare a datelor, nu numai din surse tradiționale ci și noi surse de date.

O afacere trebuie să fie într-o continuă mișcare, într-o continuă inovare. Inovația înseamnă fie investiția într-o tehnologie nouă fie investiția în afaceri, modele de afaceri. În ultimii ani, investițiile în tehnologii nu au crescut foarte mult, mai mult s-au diminuat pentru că la baza oricărei inovații nu se află doar ideea și motivația de a schimba ceva, ci și finanțele. Este mai rentabil să inovezi și să investești la nivel de afacere, pe termen scurt și mediu, decât să investești în inovații tehnologice care au un risc mai mare. De exemplu, timpul de recuperare al investiției, gradul de noutate - aplicabilitate în raport cu timpul, sunt, *din punctul meu de vedere*, unii din principalii indicatori în stabilirea corectă a soluției ce va fi adoptate.

În România, observăm investiții majore în afaceri, în inovații în afaceri îmbinate cu investiții în tehnologii. În anul 2013, conform [Web01], Romtelecom a investit în infrastructură dar și în analiza datelor, oferind astfel servicii complete (Internet, telefonie, televiziune și IPTV (televiziune digital)).

Creșterea exponențială a volumului de date reprezintă în continuare cea mai aprinsă provocare pe care domeniul IT trebuie să o înțeleagă și să o rezolve. Volumul de date poate reprezenta o provocare prea mare pentru unii agenți economici, însă numărul de beneficii ce se pot obține din analiza datelor este superior riscului.

În prezent, Big Data afectează economia la nivel global și ridică noi provocări ale mediului de afaceri. Manageri din majoritatea companiilor din lume recunosc că nu de înăuntru în eleg în profunzime acest termen și că au nevoie să învețe mai mult în acest domeniu pentru a putea explora și beneficia de beneficiile avantajelor aduse de Big Data. De altfel, un studiu recent al companiei IBM [IBM13BD], arată că în continuare 1 din 3 manageri iau decizii pe baza de intuiție asumându-și un risc mare în loc de a miza pe decizii sigure.

### **Internetul obiectelor i volumul uria de date. Studiu de caz: sistemul medical din SUA.**

Cantitatea de date a crescut exponențial datorită comportamentelor sociale, a transformărilor sociale și extinderii sistemelor software. Big Data a fost, este și va fi un motor important pentru inovație și creșterea valorii adăugate afacerii și se bazează pe tehnologii precum Cloud, IoT și pe soluții de analiză a datelor.

Internet of Things reprezintă marcarea tuturor obiectelor cu un identificator care comunică *wireless* cu o cartografiere virtuală a lumii reale. Internet of Things este un concept de integrare a lumii virtuale în lumea reală folosind tehnologia Internet și dispozitive mobile.

Dispozitivele mobile au devenit o parte foarte importantă a mediului IT. În prezent, dispozitivele mobile nu se opresc doar la segmentul de *smartphone*, ci s-a extins la alte aparate electrocasnice (mașini de spălat, frigider, televizoare, centrale de apartament etc), toate aceste dispozitive *smart* comunică între ele cu scopul de a face viața persoanelor în cauză mai comodă.

La baza IoT se află o combinație complexă de conectivitate, senzori ieftini și componente de microelectronică care permite ca dispozitivele să fie conectate la servere sau direct la internet. Printre ideile de afaceri folosind IoT sunt utilizarea terminalelor mobile (*smartphones*, telefoane clasice) pentru scanarea codurilor, localizarea GPS și colectarea și transmiterea de date.

De exemplu, în trecut, IoT se rezuma la monitorizarea produselor într-un lanț de magazine. Acum, odată cu evoluția tehnologică, IoT ajută la identificarea clienților conectați la rețeaua oferită de retailer cu scopul de a crea oferte personalizate. Magazinele își vor gestiona foarte precis stocul, astfel, încât vor putea răspunde la toate cererile clienților, reducând riscul de aprovizionare a stocului. În domeniul sănătății, doctorii se pot folosi de instrumentele de sănătate ce pot fi colectate în timp real. Astfel, se pot face analogii foarte rapide cu alte cazuri asemănătoare, care au fost tratate cu succes precum și complicațiile care au apărut în acele cazuri. Astfel, medicul va avea o imagine completă a pacientului, a istoricului acestuia, a istoricului diagnosticului precum și variantele viabile de tratament.

Analiza volumelor uriașe de date oferă posibilități uriașe. Conform unui studiu realizat de McKubsey & Company, în 2013 conform [GrKaKuKn13] pe tema impactului volumelor uriașe de date în sănătate, s-a ajuns la concluzia că sistemul de sănătate al SUA poate economisi între 300 și 450 de miliarde de dolari dacă investițiile în Big Data vor continua.

Cu toate acestea, aplicarea Big Data ar duce la obținerea de rezultate concrete dacă

procesul de aprovizionare, procesul de aprobare, procesul de pontare și corectitudinea lui, procesele de afaceri din acest domeniu ar fi înțelese mai bine și transparente. Un alt aspect care influențează Big Data este accesul la date și securitatea lor. Soluții de Big Data pot fi aplicate pentru gruparea tuturor rezultatelor din diferite spitale, toate analizele unui pacient într-un singur loc, indiferent unde au fost făcute. Astfel, oriunde ar fi, pacientul are un istoric medical complet.

Conform [SuRe13], aproape 30 de miliarde de dolari nu au fost investiți corect în sistemul medical din SUA. Sunt de acord că în orice sistem de sănătate putem aplica Big Datapentru:

- a identifica relația între pacienți și tratamentul care a funcționat în rezolvarea diagnosticului;

- a prezice numărul de zile pe care un pacient le va petrece în spital în perioada următoare;

- a dezvolta noi strategii de îngrijire a persoanelor, cu scopul de a reduce numărul de zile de spitalizare;

- a îmbunătăți starea de sănătate a pacienților, scăzând costul de îngrijire;

- a reduce timpul de identificare a diagnosticului și tratamentul aferent, pornind de la simptomele inițiale. În SUA, este deja implementat, cu acordul IBM, Watson ca suport de decizie în domeniul medical.

Figura [1] de la sfârșitul articolului, arată principalele surse de volume foarte mari de date în domeniul sănătății. Datele provenite din activități, datele medicale, datele din industria farmaceutică, date sentimentale și comportamentul pacientului, sunt date corelate între ele. Pentru a avea o imagine clară a sistemului de sănătate, Big Data trebuie să ajute la analiza și interpretarea celor patru surse de date. Trebuie, de exemplu, să ofere într-un timp scurt nu soluția exactă, pentru a nu elimina rolul doctorului, ci trebuie să ofere cazuri asemănătoare cu alți pacienți; trebuie să reducă riscurile și să identifice și să elimine cauzele din sistemul de sănătate.

Big Data are multiple întrebuințări în sectorul medical. De exemplu, compania americană Asthmapolis a introdus monitorizarea GPS pentru produsele de astm vândute. Astfel, folosind tehnologia bluetooth și dispozitivele mobile, *smartphone*, ei au atașat produselor dispozitive mici bluetooth care se conectează la telefonul mobil și cu ajutorul unei aplicații mobile, colectează date detaliate legate de când și unde oamenii bolnavi de astm își folosesc inhalatorul. Folosind GPS din telefonul mobil, obțin locația precisă a persoanei. În 2011, conform [Web02] erau 25 de milioane de persoane cu acest diagnostic având un impact economic în SUA în valoare de 56

de miliarde de dolari prin costuri medicale, zile de muncă și de școală lipsite și mortalitate infantilă. Astfel, după colectarea volumului mare de date, se poate identifica numărul de cazuri pe zone, numărul de crize de astm, severitatea lor și implicit condițiile care duc la declanșarea astmului dar și ideile de combatere a acestor cazuri.

Acest exemplu de îmbinare a tehnologiei, cu colectarea și analiza datelor, cu sectorul economic și cu orientarea pe persoane și cu scopul de a îmbunătăți lumea poate fi aplicat și în alte contexte precum energie, încălzirea globală, protejarea faunei și florei, economie, justiție etc.

Interesul în dispozitive care pot fi conectate la rețele cu fir și fără fir devine din ce în ce mai mare. Conform ABI Research, mai mult de 30 de miliarde de dispozitive vor fi conectate fir la Internet până în 2020. Astfel, se crează cantități uriașe de date, structurate și nestructurate, ce trebuie prelucrate și analizate. O lume inteligentă este o lume interconectată, o lume în care toate dispozitivele sunt comunică între ele, generează date, înțeleg probleme complexe și răspund la ele într-un timp record.

### Concluzii

Odată cu evoluția și cu transformările continue a comportamentelor sociale, cu răspândirea evoluției tehnologice, volumul de date este într-o continuă creștere. În fiecare zi, informațiile care intră în piață au impact direct asupra economiei, asupra cursului valutar, asupra sistemelor medicale.

Big Data trebuie să ajute buna funcționare atât a sistemului privat cât și a celui public, nu separat, ci împreună.

Informațiile legate de evenimente negative au impact la nivel macroeconomic. De

exemplu, în SUA imediat după aflarea veștii atacului de la 11 septembrie asupra turnurilor gemene, moneda americană s-a depreciat cu cel puțin 30%-40%.

*Din punctul meu de vedere*, nu există o delimitare între IoT și Big Data. Consider IoT ca fiind un produs complet rezultat în urma colectării volumelor uriașe de date în urma conectării dispozitivelor între ele, a analizei acestor date și valorificarea rezultatelor obținute.

### Bibliografie

#### Cărți

[GrKaKuKn13] Peter Groves, Basel Kayyali, Steve Van Kuiken and David Knott „The Big Data Revolution in Healthcare: Accelerating Value and Innovation, 2013, ISSN 1660-4601;

[SuRe13] - Jimeng Sun, Chandan K. Reddy, „Big Data Analytics for health care”, SIAM International Conference on Data Mining, Austin, TX, 2013, ISBN 978-1-46-655821-2;

[IBM13BD] - Prezentare IBM, „Big Data next generation analytics”, 2013;

[Web01] - WallStreetRo retrieved from - <http://www.wall-street.ro/articol/IT-C-Tehnologie/112882/Au-inovat-mai-mult-companiile-IT-C-in-ultimii-3-ani.html#ixzz328zHmqhj>

[Web02]- Vitalsigns retrieved from, <http://www.cdc.gov/vitalsigns/asthma/>

Figuri

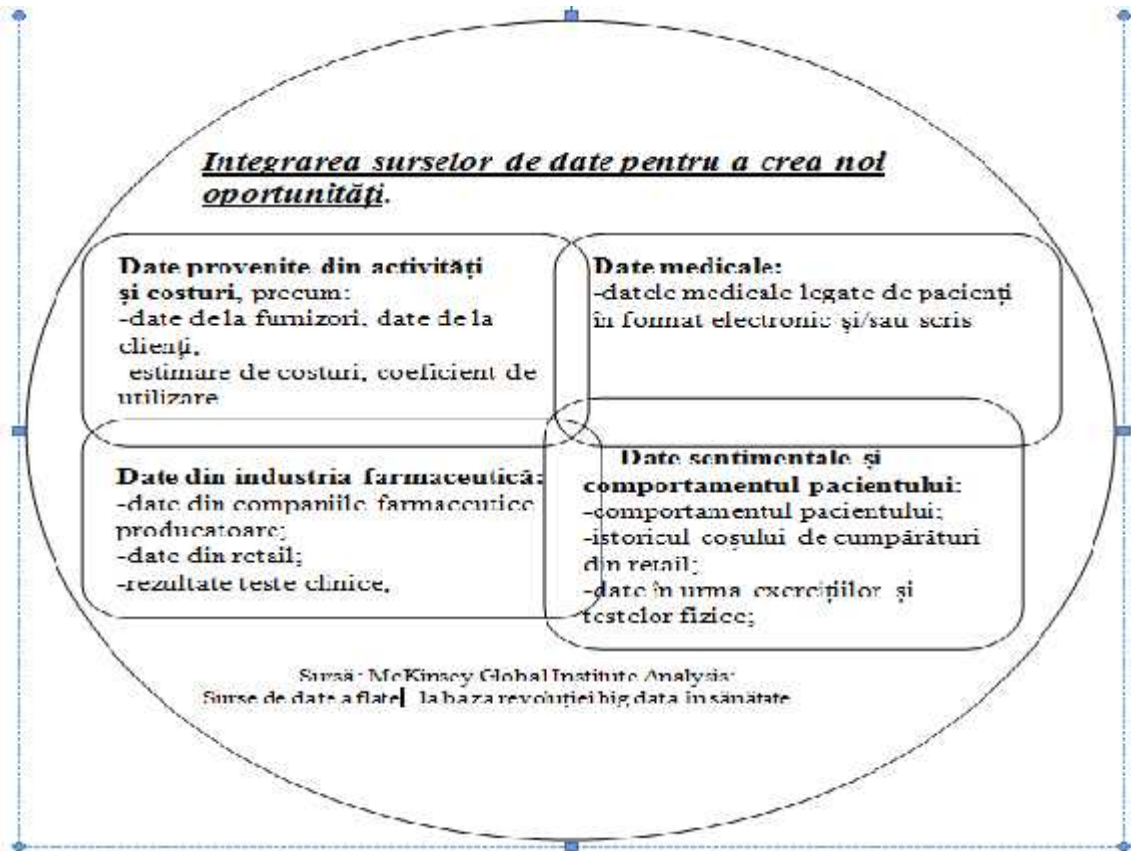


Fig [1]. Surse de date care stau la baza revoluției Big Data [prelucrat după McKinsey Global Institute of Analysis].