



Categoria de servicii: *WP 3. Servicii de dezvoltare a competențelor și de formare profesională (Skills Development and Training Services)*

Subcategoria de servicii: *Sesiuni de instruire pe soluții digitale avansate (Training sessions on high performance digital solutions)*

Sesiune de instruire pentru sisteme de tip Business Intelligence și ERP - Tehnologii de tip business intelligence pentru organizații -

Parteneri WEH: *Universitatea Spiru Haret*

Trainer de coordonare a transformării digitale:

Andronie Mihai



CUPRINS

CUPRINS.....	2
1. Definierea sistemelor de tip business intelligence.....	3
2. Arii de aplicabilitate ale sistemelor de tip business intelligence.....	6
3. Instrumente de tip business intelligence utilizate în prezent.....	6
Foile de calcul.....	7
OLAP - On Line Analytical Processing.....	7
Depozitele de date.....	8
Tehnicile de data mining.....	8
Process mining.....	8
Tablouri de bord digitale.....	8
Ingineria deciziilor.....	9
Sistemele suport decizional (DSS).....	9
Competitive intelligence.....	9
Resurse de specialitate cu privire la domeniul <i>business intelligence</i>	10





1. Definirea sistemelor de tip business intelligence

Conform literaturii de specialitate, instrumentele *business intelligence* sunt utilizate de către companii pentru analiza volumelor de date de care acestea dispun cu scopul de a oferi suport decizional în situațiile cu care acestea se confruntă.

Conform lucrării *Business Intelligence Success Factors: Tools for Aligning Your Business in the Global Economy* publicată în 2009, *business intelligence* reprezintă „un set de metodologii, teorii, arhitecturi și tehnologii utilizate pentru transformarea datelor aflate în stare brută în informații utile, necesare organizațiilor economice pentru îmbunătățirea activităților pe care acestea le desfășoară” [Parr R. 2009].

Anumiți autori cum ar fi Chaudhuri și Narasayya definesc *business intelligence* ca "o colecție de tehnologii ce oferă suport decizional pentru întreprinderi cu scopul de a permite lucrătorilor cu cunoștințe (cum ar fi directorii, managerii și analiștii) adoptarea de decizii mai bune într-un timp mai scurt" [Chaudhuri S. 2011 B].

O altă definiție dată tehnologiilor *business intelligence* este "furnizarea de informații exacte pentru oamenii potriviți la momentul potrivit. Termenul implică, de asemenea, capacitatea de a transforma datele existente în informații în care toată lumea dintr-o organizație să poată avea încredere și pe care să le poată folosi pentru a adopta decizii eficiente" [Miller G. 2006] .

Potrivit lucrării *Successful Business Intelligence* publicată în 2013 de Howson Cindi, "*business intelligence* este o tehnologie care oferă oamenilor de la toate nivelurile unei organizații posibilitatea de a accesa, de a prelucra și de a interacționa cu datele pentru gestionarea unei întreprinderi, pentru a îmbunătăți performanța acesteia, pentru a descoperi noi oportunități și pentru a lucra mai eficient" [Howson C. 2013].

Techopedia [Techopedia] definește *business intelligence* ca fiind "aplicații software folosite pentru a colecta date din depozite de date sau din colecții de date care sunt separate, dar sunt totuși conectate într-o arhitectură de tip stivă de segmente cu scopul de pregătire și utilizare a datelor existente". Aceeași sursă menționează și anumite caracteristici esențiale ale *business intelligence*, acestea fiind:

- Măsurarea performanțelor proceselor economice și a atingerii obiectivelor propuse (scopuri de tip benchmarking) - de exemplu măsurarea performanțelor unei companii raportat la cele ale altora din același domeniu de activitate, cu posibilitatea de a îmbunătăți propriile procese în conformitate cu cele mai bune practici disponibile la un moment dat;
- Analiza cantitativă prin analitici predictive, modelare predictivă, modelarea proceselor de afaceri, analiză statistică - de exemplu, în urma realizării de



- predicții referitoare la comportamentul clienților, o companie își poate adapta oferta și poate să calculeze nivelul optim al scocurilor astfel încât să blocheze cât mai puține resurse financiare cu acestea;
- Raportarea la nivel de detartament sau la nivel de întreprindere prin diferite tehnici;
 - Posibilitatea de a utiliza diferite instrumente care să permită atât entităților din interiorul cât și a celor din exteriorul întreprinderii să colaboreze prin transferul electronic de date (electronic data interchange - EDI) sau prin partajarea de date (data sharing);
 - Utilizarea unor programe de managementul cunoștințelor în vederea identificării de informații din interiorul companiei și punerea acestora la dispoziția celor interesați, cu precădere managerilor întreprinderilor care pot utiliza aceste informații ca suport decizional;
 - Utilizarea unor metodologii și proceduri specifice pentru implementarea unor tehnici interactive de colectare a informațiilor.

Howson Cindi, în lucrarea *Successful Business Intelligence* definește conceptul de *business intelligence* ca o tehnologie care „permite oamenilor de pe toate nivelurile unei organizații să acceseze, să interacționeze și să gestioneze date în vederea conducerii întreprinderii, îmbunătățirii performanței acesteia, pentru descoperirea de oportunități și pentru lucrul cât mai eficient” [Howson C. 2013].

Business intelligence este definit și ca „oferirea informațiilor corecte pentru oamenii potriviți la momentul potrivit. Termenul semnifică totodată și capacitatea de a transforma datele existente în informații în care toate persoanele din organizație pot avea încredere și pe care le pot utiliza pentru adoptarea unor decizii mai eficace” [Miller G. 2006].

Conform celor afirmate de SAS [SAS], o companie care oferă soluții de analiză a datelor pentru companii, există o serie de condiții care trebuie să fie îndeplinite pentru ca o platformă să poată fi recunoscută ca Business intelligence, aceste criterii fiind enumerate în continuare [Miller G. 2006]:

- Să integreze funcții și tehnologii la nivelul întregii organizații economice din punct de vedere al colectării datelor, din sistemele operaționale/tranzacționale, din baza de date multiple, în formate diverse, astfel încât să existe acces la toate datele din cadrul organizației.
- Informațiile oferite de către sistemul Business intelligence trebuie să ajungă la toate persoanele din organizație care trebuie să le cunoască, într-un format accesibil acestora; un sistem Business intelligence trebuie să ofere interfețe și instrumente specifice pentru utilizatorii de la diferite niveluri organizaționale, în conformitate cu necesitățile acestora.
- Sistemele Business intelligence trebuie să fie cât mai complete, aplicându-se pentru întreaga organizație economică, nu doar pentru anumite zone/departamente oferind informații verificabile, nu contradictorii.





- Un sistem Business intelligence trebuie să ofere analitici avansate care să poată să ofere o imagine a companiei pe baza căreia să poată fi realizate previziuni, nu doar o imagine a ceea ce organizația economică a fost în trecut. Tehnologiile de tip OLAP (Online Analytical Processing), interogările și raportările, deși importante, nu oferă avantaje competitive dacă pe baza acestora nu se pot face și previziuni referitoare la cum va evolua compania în viitor.
- Sistemele de tip Business intelligence trebuie să aibă la bază date de o calitate verificată pentru ca suportul decizional oferit de acestea să fie de calitate. Nici un sistem Business intelligence, oricât ar fi de avansat, nu poate da rezultate dacă datele cu care operează sunt eronate sau distorsionate.
- Sistemele informatice ce stau la baza instrumentelor de tip Business intelligence trebuie să aibă caracteristicile tehnice necesare pentru stocarea tuturor datelor disponibile (preluate din multiple surse) și procesarea acestora în timp real.

În contextul acumulării de date în formate complexe și a cerințelor tot mai ridicate din partea companiilor, "tehnicile tradiționale, modelele, și metodele trebuie să fie redefinite pentru a oferi factorilor de decizie servicii de analiză a datelor stocate în *cloud* cât și a masivelor de date" [Sangupamba O. M. 2014].

Se poate afirma că sistemele *business intelligence* au scopul de a exploata în mod optim datele la care o organizație economică are acces astfel încât aceasta să își optimizeze activitățile pe care le derulează și să își maximizeze profitul, satisfăcând totodată cerințele clienților.

În contextul celor prezentate în acest capitol, s-ar putea face o distincție între *sistemele business intelligence* și *sistemele de tip business intelligence*:

- Sistemele *business intelligence* sunt acele sisteme special concepute pentru a exploata datele la care o organizație economică are acces în vederea optimizării tuturor proceselor acesteia;
- Sistemele *de tip business intelligence* sunt orice sisteme informatice care pot fi utilizate pentru a exploata datele la care o organizație economică are acces în vederea optimizării tuturor proceselor acesteia.

Prin urmare se poate afirma că există o relație de incluziune între *sistemele de tip business intelligence* și *sistemele business intelligence*, ambele având în final același scop, exploatarea volumelor de date ale companiilor pentru îmbunătățirea proceselor acestora. Din acest motiv, în lucrarea de față se va discuta despre *sistemele de tip business intelligence*, această noțiune considerându-se a fi mai cuprinzătoare.



2. Arii de aplicabilitate ale sistemelor de tip business intelligence

Sistemele de tip *business intelligence*, sunt utilizate în cadrul organizațiilor economice cu diferite profile de activitate, la diferite niveluri (atât operaționale cât și manageriale).

În acest context s-ar putea face mai multe clasificări ale sistemelor de tip business intelligence:

- Clasificarea sistemelor de tip business intelligence după profilul companiilor unde acestea sunt utilizate:
 - Sisteme de tip business intelligence de uz general - acestea pot fi utilizate în cadrul companiilor cu profiluri diferite;
 - Sisteme de tip business intelligence specifice anumitor domenii de activitate (turism, servicii, transporturi, distribuție de mărfuri, educație etc.);
- Clasificarea sistemelor de tip business intelligence după nivelul la care acestea sunt aplicate în cadrul companiilor:
 - Sisteme de tip business intelligence utilizate la nivel operațional;
 - Sisteme de tip business intelligence utilizate la nivel managerial;
 - Sisteme de tip business intelligence utilizate la toate nivelurile întreprinderii (managerial și operațional);

3. Instrumente de tip business intelligence utilizate în prezent

Literatura de specialitate evidențiază relația directă dintre succesul oricărei organizații și corectitudinea deciziilor luate ce către conducerea acesteia, acestea fiind adoptate la anumite momente de timp în funcție de situațiile particulare cu care instituția se confruntă [Andronie M. 2015]. De exemplu, în lucrarea *Business Intelligence Competency Centers: A Team Approach to Maximizing Competitive Advantage* autorii arată faptul că, deși succesul unei organizații poate fi evaluat în funcție de o varietate de criterii, în cele mai multe cazuri creșterea veniturilor înregistrate rămâne principala măsură a succesului. Pentru că mediul de afaceri în care organizațiile activează este unul foarte competitiv, doar capacitatea de a utiliza toate resursele disponibile cât mai eficient posibil, la toate nivelurile de organizare poate conduce către un succes durabil. Pentru a asigura o utilizare eficientă a resurselor, liderii organizațiilor economice trebuie să adopte decizii strategice și tactice în lumina cunoștințelor dobândite în timp. Numai în acest fel, instituția va fi capabilă să își atingă obiectivele, cum ar fi maximizarea veniturilor, reducerea costurilor, reducerea la minimum a riscurilor și obținerea avantajului competitiv [Miller G. 2006].

Datorită avantajelor competitive pe care le aduc companiilor, sistemul de tip *business intelligence* au început să fie utilizate tot mai mult de către managerii acestora





pentru suport decizional. Acestea s-au dovedit utile cu precădere pentru întreprinderile care au acces la volume semnificative de date.

Din punct de vedere al istoricului acestora, sistemele business intelligence au evoluat din sistemele mai vechi de analiză a datelor pentru a oferi suport decizional cum ar fi de exemplu DSS (Decision Support Systems), acest tip de sisteme putându-se aplica cu succes atât la nivel managerial cât și al nivel operațional.

Dupa cum reiese din lucrarea *Using Business Intelligence Type Tools for Enhancing the Performance of Learning Activities*, printre cele mai importante tehnologii de tip *business intelligence* se numără următoarele:

Foile de calcul

- Reprezintă cea mai simplă formă de instrumente de tip *business intelligence*, fiind disponibile pentru orice instituție care are o cantitate semnificativă de date cu potențial de a fi analizate;
- Produsele software care pot gestiona foi de calcul pot fi produse comerciale sau produse gratuite (*freeware/open source*);
- Dintre produsele gratuite, cele mai frecvent utilizate pe piață sunt:
 - *Open Office Calc* - este un produs care face parte din pachetul *Open Office*;
 - Editorul de foi de calcul din *Google docs*, accesibil pentru cei care au cont Google, destinat în principal lucrului cu date stocate în mediul virtual (*cloud data*);
- Dintre produsele comerciale, cel mai cunoscut editor de foi de calcul este:
 - *Microsoft Excel* - editor de foi de calcul cu o multitudine de funcționalități avansate de analiză a datelor; anumite versiuni Microsoft Excel conțin funcționalități de explorare multidimensională a datelor prin tehnici de tip OLAP;
- Instrumentele de calcul tabelar sunt suficient de puternice pentru majoritatea utilizatorilor, permițându-le acestora să realizeze grafice, să aplice filtre asupra datelor, să realizeze operații de sortare etc.

OLAP - On Line Analytical Processing

- Este un instrument folosit pentru a structura și a explora volume importante de date cu structură multidimensională;
- Tehnologiile OLAP pot fi folosite în combinație cu alte tehnologii, cum ar fi depozitele de date (ca sursă de date) sau foile de calcul (ca și un mijloc accesibile managerilor din organizațiile economice pentru a explora datele structurate într-un hiper cub OLAP);



- Permit operații specifice de detaliere/ sintetizare a datelor, acestea ajutând la vizualizarea mai facilă a datelor de către factorii decizionali din întreprinderi.

Depozitele de date

- Sunt cantități imense de date structurate din surse multiple astfel încât să fie facilitate căutările;
- Structura unui depozit de date poate fi multidimensională sau relațională [Han J. 2006];
- De obicei depozitele de date sunt mult prea mari pentru a putea fi exploatate fără ajutorul altor tehnologii dedicate cum ar fi data mining, OLAP etc.

Tehnicile de data mining

- Tehnicile data mining realizează, în principiu, funcția de extragere a informațiilor/ cunoștințelor utile din volume mari de date [Han J. 2006];
- Tehnicile de data mining pot fi folosite de organizațiile economice pentru a extrage informațiile necesare ca suport pentru desfășurarea activităților curente ale acestora.

Process mining

- Process mining este o tehnica ce "vizează construcția automată a unor modele care să explice comportamentul observat în jurnalul de evenimente" al unei organizații [Aalsta W.M.P. 2007];
- Tehnicile process mining pot fi folosite de către orice organizație pentru a îmbunătăți eficiența activităților pe care le desfășoară.

Tablouri de bord digitale

- Conform *Search Business Analytics*, un "tablou de bord digital business intelligence este un instrument de vizualizare a datelor, care afișează starea curentă a unor metrici și a indicatorilor cheie de performanță (KPI) pentru o întreprindere" [Search B.A. 2005];
- Tablourile digitale de bord sunt instrumente interactive, incluse în multe dintre pachetele software *business intelligence* care au ca scop prezentarea către managerii întreprinderilor, în timp real, a stării de fapt a acestora;





Ingineria deciziilor

- Ingineria deciziilor (*decision engineering*) formalizează luarea deciziilor, pe baza celor mai bune practici, corelate cu datele disponibile la nivel de întreprindere;
- Din punct de vedere al modului de abordare, ingineria deciziilor are puncte comune cu procesele de *benchmarking* care constă în raportarea la cele mai bune practici dintr-un anumit domeniu de activitate;

Sistemele suport decizional (DSS)

- Sistemele suport decizional (*Decision Support Systems - DSS*) sunt produse software proiectate pentru a ajuta companiile în a adopta decizii adecvate pe baza datelor pe care acestea le au la dispoziție;
- Marea majoritatea a sistemelor *business intelligence* moderne oferă și facilități similare cu cele oferite de sistemele suport decizional, având în plus capacitatea de a explora masive de date și date în formate mai puțin convențional.

Competitive intelligence

- Termenul *competitive intelligence* se referă la o serie de tehnologii similare cu *business intelligence*, principala diferență între cele două concepte fiind că *business intelligence* utilizează în principal date din interiorul companiei, în timp ce *competitive intelligence* utilizează date provenind din exteriorul companiei, de regulă legate de concurența acesteia.

Se poate observa că există o multitudine de tehnici de tip *business intelligence*, fiecare cu un scop propriu. Dincolo de obiectivul pentru care au fost dezvoltate, aceste instrumente servesc în ultimă instanță conducerii întreprinderilor oferind informații utile extrase din datele disponibile la nivel instituțional.



Resurse de specialitate cu privire la domeniul *business intelligence*

În domeniul abordat (*business intelligence*) există o multitudine de lucrări de referință apărute atât în țară cât și în străinătate, printre acestea numărându-se și lucrări indexate în baze de date internaționale și lucrări indexate ISI.

Dintre lucrările indexate ISI, câteva mai reprezentative sunt:

- *An Overview of Business Intelligence Technology* de Surajit Chaudhuri, Umeshwar Dayal și Vivek Narasayya, publicată în volumul Communications of the ACM, apărut în August 2011 [Chaudhuri S. 2011 A]; este una dintre lucrările de referință în domeniul *business intelligence*, fiind indexată în baza de date ISI și având, la momentul elaborării prezentei lucrări, 44 de citări conform bazei de date ISI Web of Knowledge; lucrarea prezintă pe scurt cele mai utilizate tehnologii *business intelligence*;
- *Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact* [Hsinchun C. 2012] având ca autori pe Chen Hsinchun, Chiang Roger și Storey Veda; lucrarea apărută în 2012 abordează problema analizei masivelor de date cu ajutorul tehnologiilor de tip *business intelligence*, având 84 de citări la momentul consultării acesteia;
- *Business process mining: An industrial application* [Aalsta W.M.P. 2007] de W.M.P. van der Aalsta, H.A. Reijersa, A.J.M.M. Weijtersa, B.F. van Dongena, A.K. Alves de Medeirosa, M. Songa și H.M.W. Verbeek; lucrarea abordează problema extragerii de cunoștințe din informațiile rezultate în urma derulării unor procese economice sau tehnologice, având la bază tehnologii precum ERP, CRM etc.;
- *Business Intelligence and Big Data in the Cloud: Opportunities for Design-Science Researchers* [Sangupamba O. M. 2014] publicată în 2014 de Sangupamba Odette Mwilu, Prat Nicolas și Comyn-Wattiau Isabelle tratează problema analizei datelor stocate în mediul virtual cu ajutorul unor instrumente *business intelligence*; lucrarea propune redefinirea metodelor tradiționale de analiză a datelor pentru o mai bună adecvare a acestora la noile formate și metode de stocare a datelor;
- *Big Data and Enterprise Analytics* [Chaudhuri S. 2013], de Chaudhuri Surajit; lucrarea abordează problema tendințelor cheie din domeniul masivelor de date în relație cu analiza acestora la nivel de întreprindere; lucrarea tratează și problematica analizei volumelor mari de date nestructurate;
- *Cross-Platform Aviation Analytics Using Big-Data Methods* [Tulinda L. 2013] publicată de Tulinda Larsen în 2013; lucrarea abordează problema analizei volumelor de date specifice unui domeniu de activitate - cel al aviației - cu ajutorul unor instrumente software dedicate de tip *business*





- intelligence; lucrarea a fost consultată pentru realizarea studiului comparativ al instrumentelor de tip *business intelligence* - secțiunea cu utilizarea unor instrumente software specifice diferitelor domenii de activitate;
- *Improving Massive Open Online Courses Analysis by Applying Modeling and Text Mining: A Case Study* [Mate A. 2014], publicată de Mate Alejandro, de Gregorio Elisa, Camara Jose și Trujillo Juan în anul 2014; lucrarea abordează tema îmbunătățirii proceselor educaționale cu ajutorul tehnologiilor de tip *business intelligence* - analiza datelor text; lucrarea a fost consultată în vederea elaborării studiului de caz.

Cărți și alte lucrări științifice în domeniu:

- *Business Intelligence Success Factors - Tools for Aligning Your Business in the Global Economy* [Parr R. 2009], carte publicată de Parr Rud în 2009 în care descrie în detaliu tehnologiile business intelligence și factorii contributivi la utilizarea cu succes a acestora;
- *Successful Business Intelligence* [Howson C. 2013], de Howson Cindi publicată în 2013;
- *Data Mining. Concepts and Techniques* [Han J. 2006], carte publicată în 2006 în care sunt descrise tehnicile de extragere a cunoștințelor din volume mari de date (cunoscute și sub denumirea de tehnici data mining), acestea fiind similare cu *business intelligence*;

Rapoarte făcute publice de diferite instituții. Dintre acestea trebuie menționate:

- *The Global Risks Report* publicat de World Economic Forum pentru anul 2015;
- *Strategia națională pentru incluziune socială și reducerea sărăciei*, Ministerul Muncii, Familiei și Protecției Sociale, 2014.

Lucrări din România în domeniul *business intelligence*:

- *Tehnologia Inteligența Afacerii* [Velicanu M. 2010] de Velicanu Manole și Matei Gheorghe, carte apărută la Editura ASE în 2010;
- *Spre noua economie digitală prin inteligența afacerii* [Velicanu M. 2002] de Velicanu M., Lungu I., Muntean M. și Ionescu S.-, articol publicat în Revista Informatica Economică în anul 2002;



- *Utilizarea de instrumente BI (Business Intelligence) în analiza decizională pentru cultura cunoșterii* [Coardoș D. 2008] de Coardoș D., Coardoș C.V., Lepădatu C. I., publicată în anul 2008;
- *A model for Business Intelligence Systems' Development* [Bâra A. 2009] publicată de Bâra, A., Botha, I., Diaconița, V., Lungu, I., Velicanu, A., Velicanu, M., în anul 2009.
- Mihai Andronie, *Using Business Intelligence Type Tools for Enhancing the Performance of Learning Activities*, lucrare prezentată la conferința internațională eLSE2015 desfășurată la București în aprilie 2015; lucrarea prezintă metodologia de analiză a datelor cu ajutorul tehnologiilor OLAP combinate cu funcționalități specifice foilor de calcul;
- Andronie Mihai, *Ensuring Security of Data Used by Economic Organizations for Decision Support*, lucrare prezentată la conferința KBO2015 desfășurată la Sibiu; lucrarea propune un cadru de asigurare a securității datelor de care dispun organizațiile economice;
- Andronie Mihai, *Airline Applications of Business Intelligence Systems*, lucrare acceptată spre publicare în INCAS Bulletin; lucrarea abordează problematica analizei datelor din domeniul aviației cu instrumente de tip business intelligence;
- Andronie Mihai, *Assessing the Impact of Learning Activities through Business Intelligence Type Tools*, articol transmis spre publicare; lucrarea prezintă rezultatele aplicării unei metodologii *business intelligence* de analiză a datelor rezultate în urma derulării unor cursuri de formare profesională;
- Andronie Mihai, *Business Intelligence Type Systems Used for Improving the Performances of Enterprises*, articol acceptat spre publicare în Journal of Applied Research in Finance 2015.