

Aplicații Integrate pentru Întreprinderi

Laborator 1

07.10.2013

Scopul laboratorului îl reprezintă înțelegerea conceptului de aplicație de planificare a resurselor companiei (ERP = enterprise resource planning¹).

O aplicație de planificare a resurselor întreprinderii (ERP system) reprezintă un sistem informatic integrat utilizat pentru gestiunea resurselor interne și externe ale companiei (resurse financiare și umane, fizice și virtuale) pentru a facilita transmiterea de diverse informații la nivel intern precum și comunicația cu partenerii de afaceri la nivel extern. Ideal, o astfel de aplicație asigură integrarea coerentă a fluxurilor informaționale (financiar-contabile, legate de resurse umane, planificarea proiectelor, inventar, producție, distribuție, vânzări, relații cu clienții). Se urmărește standardizarea proceselor de afaceri² și stocarea și regăsirea informației în timp real. Totodată, trebuie dezvoltate module de optimizare³ care analizează fluxurile informaționale și propun îmbunătățirea lor în scopul eficientizării procesului de producție.

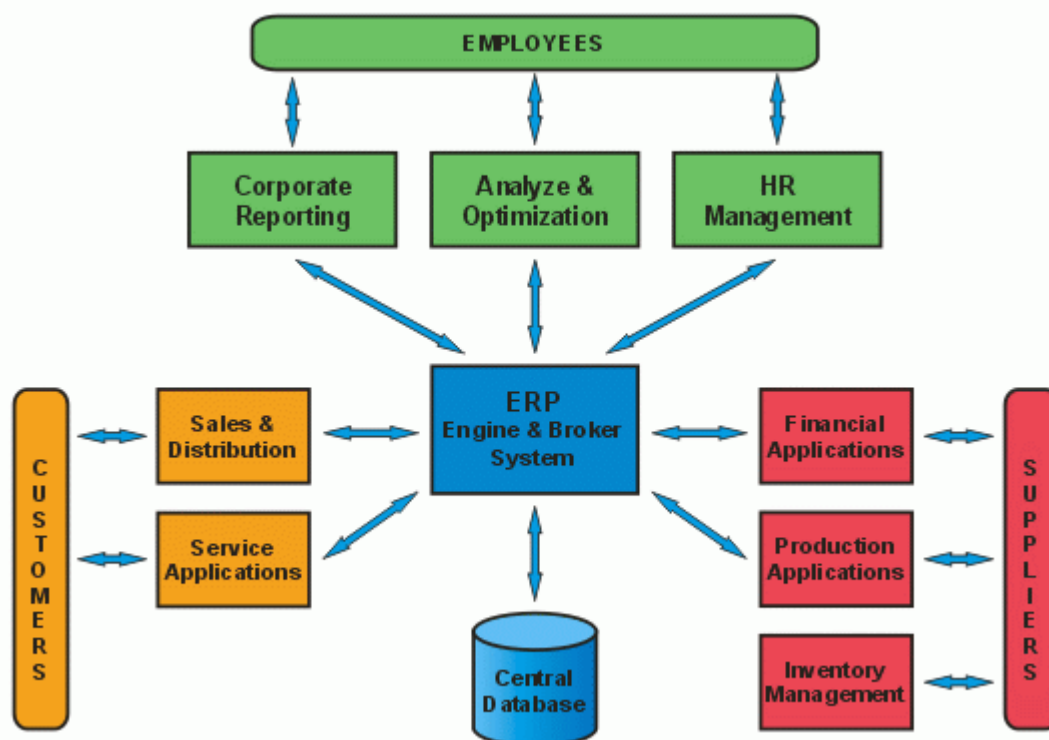


Figura 1 – Structura unei aplicații de planificare a resurselor companiei [1]

¹ Termenul ERP a fost „introdus” în 1990 de către Gartner Group, înlocuind pe mai vechile MRP (Material Requirements Planning) / MRP II (Manufacturing Resource Planning). După 2000, este lansat conceptul de ERP II (=EAS Enterprise Application Suite) pentru a sublinia complexitatea acestui tip de programe. Această terminologie nu a fost însă preluată pe scară largă [7].

² Un proces de afaceri este reprezentat o colecție de activități care au una sau mai multe intrări și care creează unul sau mai multe rezultate care sunt valoroase pentru clienții unei organizații, atât cei externi (persoane fizice sau juridice) cât și cei interni (alte departamente) [7].

³ Optimizarea trebuie realizată la nivelul logicii aplicației și al interacțiunii cu utilizatorul încât rezultatul să fie îmbunătățirea atât a productivității cât și a procesării informației.

Așadar, aceste sisteme informatice sunt **programe complexe**, de **dimensiuni mari** (indiferent de destinația lor: companii medii sau mari activând în diverse domenii de activitate), care implică **costuri ridicate**⁴, având o **durată de viață îndelungată** și necesitând **actualizări în timp** în funcție de modificări ale fluxului de activități specifice companiei căreia se adresează.

Pentru gestiunea resurselor unei companii, se poate apela la sisteme ERP dezvoltate in-house⁵ sau pot fi adoptate soluții standardizate, dezvoltate pe baza unor metodologii specifice, cu ajutorul unor specialiști pregătiți anume, care modelează principalele activități economice din cadrul organizațiilor.

Motivul pentru care organizațiile recurg la sisteme ERP este reprezentat de ineficiența proceselor de afaceri⁶. Adoptând un sistem informatic integrat, acestea sunt automatizate, obținându-se creșterea eficienței operaționale și ușurința de accesare a informației. Așteptările companiilor după implementarea unei aplicații de gestiune a resurselor vizează:

- atingerea obiectivelor financiare ale organizației ca urmare a creșterilor de productivitate și a eficienței îmbunătățite;
- simplificarea proceselor de afaceri operaționale pe scară largă care deveniseră de o complexitate ridicată datorită achizițiilor din trecut sau unei creșteri semnificative a organizației;
- obținerea de beneficii datorate îmbunătățirii gestiunii informației prin creșterea accesibilității acesteia, eliminarea redundanțelor datelor și implementarea unor funcționalități de estimare.

Sistemele ERP marchează trecerea de la **organizația departamentală**⁷ la **organizația orientată pe procese**⁸, în centrul căreia se află întotdeauna clienții, scutindu-i pe aceștia de sarcina declanșării fiecărei operațiuni în parte, evitându-se totodată fraudele și birocrăția. În același timp, se asigură și satisfacția acestora.

⁴ Cuprinse între câteva zecii de mii de € și câteva sute de milioane de €, costul unui sistem ERP variază în funcție de numărul de utilizatori, modulele achiziționate și timpul de implementare. Totodată, trebuie achitată o taxă pentru întreținere (suport tehnic), care este cuprinsă de obicei între 16-22% din costul licenței. Costurile sistemelor ERP sunt proporționale cu beneficiile pe care le oferă. În principiu, *nu există sisteme ERP ieftine și bune* [7]. În cazul în care încă mai există pe piață, astfel de aplicații nu asigură companiilor plusul de eficiență de care au nevoie. Dimpotrivă, adoptarea lor se dovedește mai costisitoare decât achiziționarea unei soluții la standard internațional care presupune o investiție inițială mai mare.

⁵ Această tendință se remarcă în special în perioada anilor '80. În prezent, numai companiile de dimensiuni mici sau cele care desfășoară activități de nișă nu au adoptat încă un sistem ERP standardizat (căci pentru ele astfel de aplicații nu sunt disponibile).

⁶ Ineficiența proceselor de afaceri este o consecință a necesității transmiterii în timp real și coordonării unui volum impresionant de informații de către angajații firmei, în condițiile în care toate aceste operații se fac manual.

⁷ Orice companie (indiferent de dimensiunile sale) are măcar 4 departamente: achiziții, producție, vânzări și contabilitate. În cadrul companiilor mari pot exista sute de departamente răspândite din punct de vedere geografic.

⁸ În cazul în care organizația este totuși orientată pe procese, dar nu se folosesc aplicații integrate eficiența este în continuare redusă din cauza introducerii a numeroase întârzieri, determinate de procesarea manuală a intrărilor/ieșirilor unui proces de afaceri. Deși în prezent majoritatea companiilor sunt încă organizate pe departamente datorită costurilor pe care le implică adoptarea unei arhitecturi bazate pe procese, o astfel de transformare va deveni absolut necesară în viitor, garantând supraviețuirea organizației în contextul economiei de piață.

De cele mai multe ori, aceste sisteme sunt formate din mai multe module, implementând funcționalități diferite (în principiu, asociate departamentelor din cadrul companiei), interfațate între ele, astfel încât să poată colabora în rezolvarea unor operații curente, prin automatizarea proceselor de afaceri și a fluxurilor informaționale.

Caracteristicile pe care trebuie să le îndeplinească un pachet de aplicații pentru a putea fi considerat un sistem ERP sunt:

- 1) aplicațiile trebuie să fie integrate și să funcționeze în timp real;
- 2) toate aplicațiile trebuie să folosească o singură bază de date pentru evitarea redundanței;
- 3) modulele trebuie să aibă un aspect („look and feel”) uniform;
- 4) un utilizator trebuie să poată accesa orice informație din sistem (exceptând constrângerile legate de securitate).

Exemple de componente (module care oferă servicii) în cadrul unei aplicații de planificare a resurselor unei companii:

- **funcții analitice:** financiare, operaționale, ale forței de muncă;
- **financiar:** gestiunea lanțului de aprovizionare, trezorerie, contabilitate financiară sau de gestiune;
- **gestiunea capitalului uman:** aptitudinile angajaților, procesele privind forța de muncă, utilizarea forței de muncă;
- **aprovizionare și execuție logistică:** gestiune inventar și depozit, logistică de intrare și ieșire, gestiune transport;
- **fabricație și dezvoltare de produse:** planificarea producției, gestiunea datelor privind ciclul de existență;
- **vânzări și servicii:** gestiune comenzi, oferirea de servicii specializate, vânzări și servicii post-vânzare;
- **servicii corporatiste:** gestiune imobiliară, a activelor întreprinderii, proiect și portofoliu, deplasări, conformitate de mediu, confort și siguranță, calitate, servicii comerciale globale.



Figura 2 – Componentele unui sistem ERP ideal [2]

Un sistem ERP trebuie ales în funcție de nevoile (și dimensiunea) companiei, după o analiză preliminară. Astfel, în funcție mărimea firmelor cărora se adresează și de complexitatea funcționalității oferite, aceste soluții pot fi clasificate pe trei niveluri, începând de la cele destinate organizațiilor mari, dispuse să cheltuiască sume semnificative pentru un nivel de informatizare cât mai completă (nivelul I) și terminând cu cele proiectate pentru companii mai mici care urmează să fie folosite de un număr redus de utilizatori (nivelul III).

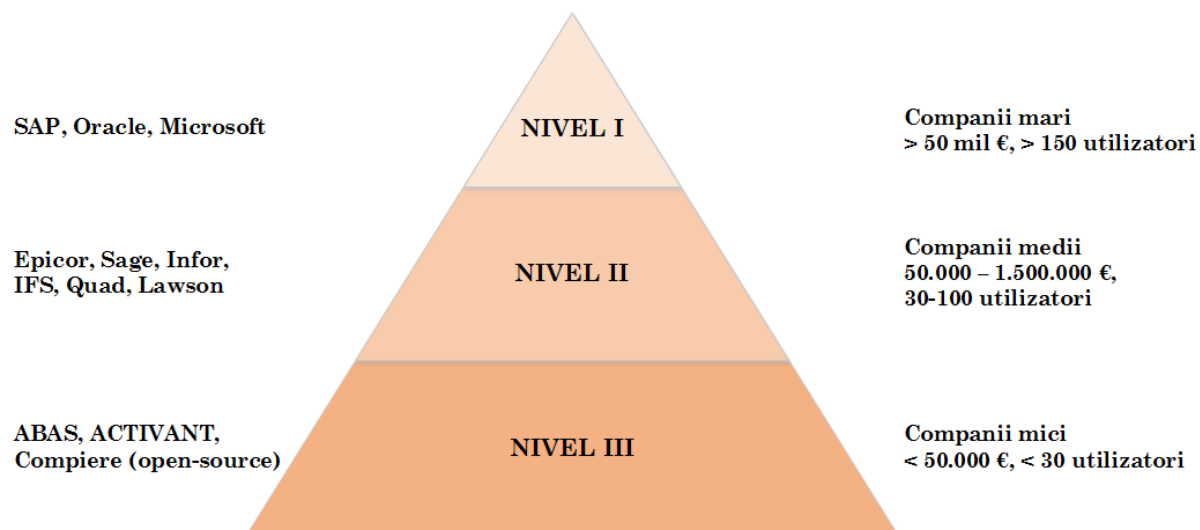


Figura 3 – Clasificarea sistemelor ERP [7]

Conform unui sondaj al Panorama Consulting Solutions realizat în 2012 din punct de vedere al vânzărilor, cea mai mare pondere o au soluțiile de nivel III întrucât companiile care își permiteau să achiziționeze sisteme ERP de nivel I o făcuseră deja în deceniile anterioare. Din acest punct de vedere, se poate spune că piața acestui tip de produse este saturată. Totuși, se remarcă o cerere semnificativă în privința proceselor de actualizare și suport tehnic pentru acestea, dată fiind răspândirea lor.

Tendențele sunt de extindere a instalărilor de noi sisteme ERP nivel II / III pe măsură ce companiile medii și mici sunt în curs de informatizare completă. Totodată, se așteaptă ca tendința de creștere a cererii de specialiști pentru produsele de nivel I să se accentueze.

Au fost sistematizate unele proprietăți ale sistemelor informatice integrate de care companiile trebuie să fie conștiente atunci când se decid să implementeze un astfel de produs [3]:

- nici un pachet ERP nu oferă funcționalități care să poată satisface deplin toate cerințele de afaceri ale unei companii; sunt necesare procese de configurare și particularizare ale sistemului integrat în cadrul implementării pentru a asigura o compatibilitate cât mai bună cu procesele organizației;
- organizație poate implementa doar câteva module în funcție de necesități sau întregul sistem ERP; un modul poate fi integrat de sine stătător sau poate necesita și implementarea unor alte module; modulele sunt conținute în pachete diferite⁹;
- competitivitatea unei aplicații de gestiune a resurselor companiei este influențată din ce în ce mai mult de funcționalități specifice industriei;
- sistemele ERP tradiționale au drept alternative aplicații open-source și programe găzduite în Internet¹⁰;

⁹ Cel mai frecvent, modulele ERP sunt clasificate în trei categorii: specifice unui departament, inter-industriale și extinse.

¹⁰ Este vorba despre așa-numitele SaaS = Software as a Service. Acestea au o cotă de piață semnificativă în privința aplicațiilor de resurse umane (HCM = human capital management) și relații cu clienții (CRM = customer relationship management).

- modalitatea de facturare este pe bază de licență care poate viza utilizatorul (unul sau mai mulți), pachetul sau locația; serviciile oferite prin Internet se bazează pe modelul de abonament în care taxele sunt plătite periodic (lunar); pe lângă taxele pentru licențe, pot interveni și costuri neprevăzute ce vizează particularizarea aplicației ERP, pregătirea personalului, integrarea (eventual convertirea) datelor.
- recuperarea investiției nu este imediată și se datorează îmbunătățirii proceselor de afaceri și nu aplicației ERP în sine; restructurarea este determinată de mai mulți factori cum ar fi complexitatea operațiilor, număr de participanți și acceptarea de către factorul uman, aspecte care implică o perioadă de timp mai mare sau mai mică;
- un sistem integrat trebuie să fie configurat pentru a funcționa potrivit așteptărilor, însă acest proces este limitat de modul în care a fost proiectată aplicația; astfel, o parte din codul sursă trebuie particularizat pentru a fi îndeplinite toate cerințele;
- implementarea sistemului ERP reprezintă etapa cea mai importantă și totodată cea mai dificilă din acest proces, determinând succesul sau eșecul adoptării unei astfel de soluții la nivelul companiei.

Așteptările potrivit cărora adoptarea unei aplicații ERP în cadrul companiei va îmbunătăți procesele de afaceri ale instituției într-un timp scurt sunt într-o anumită măsură nejustificate. Scăderea costurilor de producție și îmbunătățirea serviciilor depind într-o grad destul de mare de modul în care sistemul este compatibil cu funcționalitățile organizației cât și de felul în care procesele de configurare și personalizare reproduc cultura afacerii, strategia și structura instituției. De aceea, este important să se dezvolte soluții adecvate cu procesele și fluxul de informații specifice afacerii.

Dezvoltarea unui sistem ERP¹¹ poate dura o perioadă de timp de ordinul anilor¹² pentru organizații mai mari, recomandându-se de regulă să fie consultați experți¹³ în implementarea unor astfel de produse în detrimentul realizării aplicației în departamentul IT al companiei.

¹¹ Pe lângă o analiză riguroasă a proceselor de afaceri, aceasta implică atât formarea profesională a angajaților (pentru a putea utiliza sistemul informatic) cât și schimbarea unor proceduri. Rebeca Gill (Technology Group International) afirmă despre capacitatea unui utilizator obișnuit de a folosi astfel de programe: *De aproape 20 de ani oamenii ne-au solicitat versiuni de evaluare ale aplicațiilor noastre ERP, astfel încât să le poată explora în voie. De tot atât timp i-am refuzat și din motive serioase. Un program ERP este un sistem avansat. Nu e Microsoft Office sau iPhone. Nu îl pornești pur și simplu așteptându-te să funcționeze fără nici o pregătire* [4].

¹² Timpul de implementare a unui sistem ERP poate varia între 1 și 5 ani. Cel mai frecvent, pentru companiile de dimensiuni mari, care adoptă pachete complexe, migrarea către o soluție complet informatizată durează 2-3 ani.

¹³ Consultanții sunt cea mai importantă categorie de specialiști ERP, ocupându-se deopotrivă cu implementarea sistemului, pregătirea profesională a utilizatorilor și asigurarea mentenanței. Există o specializare a acestora în funcție de aria lor de expertiză. Cei funcționali cunosc unul sau mai multe module ale sistemului ERP pe care le pot configura astfel încât acestea să corespundă cel mai bine cerințelor companiei. Consultanții organizaționali regândesc procesele de afaceri astfel încât acestea să funcționeze mai bine. De multe ori, reingineria este impusă chiar de migrarea la sistemul ERP. Consultanții strategici sunt folosiți doar pentru companiile foarte mari care necesită adoptarea unor optimizări. De regulă, consultanții lucrează în cadrul companiilor de consultanță care oferă suport pentru orice tip de produs informatic la nivelul unei organizații.

Există trei tipuri de servicii profesionale care sunt oferite atunci când este implementată o aplicație de planificare a resurselor companiei:

- **analiză (a cerințelor clientului) / servicii de consultanță**¹⁴ – sunt identificate fluxurile din cadrul organizației, stabilindu-se cum poate fi folosită aplicația în contextul dat;
- **configurare / particularizare** (a pachetului de aplicații generic existent în funcție de specificațiile rezultate ca urmare a procesului de analiză¹⁵);
- oferirea de **asistență tehnică și întreținerea** sistemului integrat.

Așa cum se poate observa, conceptele-cheie în soluțiile ERP standardizate sunt **configurarea și particularizarea**.

Configurarea reprezintă găsirea unei soluții de compromis între funcționalitatea urmărită de la sistemul ERP dorit și funcționalitatea oferită de sistemul ERP generic deja implementat. Configurarea are două etape: selectarea modulelor care se doresc instalate¹⁶ și specificarea unor tabele de configurare¹⁷ pentru a direcționa modul în care va acționa logica aplicației pentru a fi apropiată de funcționalitatea dorită.

În condițiile în care nu se ajunge la rezultatul dorit, există două soluții: rescrierea unei părți din sistemul ERP generic sau interfațarea între acesta și aplicația existentă, ambele implicând costuri ridicate și timp de implementare mai îndelungat. Astfel de soluții poartă denumirea de **particularizare**. Întotdeauna, configurarea trebuie să preceadă particularizarea întrucât aceasta poate face ca sistemul să devină complex, greu de întreținut și dificil de integrat în cadrul unui sistem încât producătorul poate refuza suportul tehnic. Deși crește costurile și beneficiile integrării, particularizarea poate reprezenta rețeta secretă a succesului, implementând standardele celor mai bune practici din domeniu.

- configurarea e disponibilă tuturor clienților unor sisteme ERP generice, particularizarea este opțională;
- efectul configurării este predictibil, iar responsabilitatea asupra efectelor revine producătorului sistemului ERP generic; efectul particularizării este imprevizibil și poate necesita un proces de testare în condiții limită realizat de echipa de implementare;
- configurarea e compatibilă cu actualizări ale sistemului ERP generic, dar particularizarea poate fi suprascrisă, astfel încât să fie necesară reimplementarea ei în versiunea actualizată a sistemului ERP generic.

¹⁴ Costurile legate de serviciile de consultanță sunt cuprinse între 60-98% din prețul proiectului, restul fiind licențe software și hardware.

¹⁵ Majoritatea producătorilor de sisteme ERP își dezvoltă produsele modular, standardizând abordările cele mai eficiente dintr-un anumit domeniu de activitate, astfel încât de cele mai multe ori este necesar ca întreprinderea care apelează la această aplicație să adopte fluxul de activități implementat în cadrul acesteia mai degrabă decât să se personalizeze aplicația în funcție de logica utilizată în cadrul companiei-client.

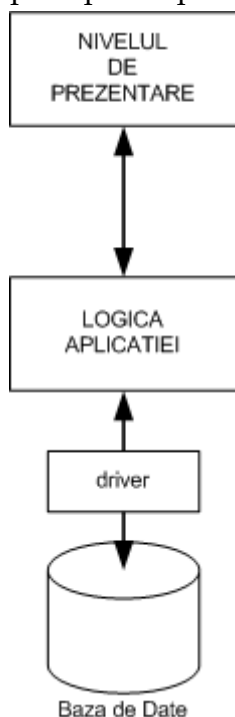
¹⁶ Unele companii vor dori să adopte anumite module și să renunțe la altele (pentru că dețin deja module cu funcționalitatea dorită – pe care le consideră eventual mai performante – sau deoarece nu au nevoie de astfel de module). Cele mai frecvent integrate module sunt cele legate de contabilitate sau alte funcții financiare în timp ce printre cele mai puțin solicitate sunt cele care vizează gestiunea resurselor umane. Cu cât sunt mai multe module adoptate, cresc beneficiile oferite de integrare dar și riscurile implicate de modificări precum și costurile.

¹⁷ Spre exemplu, se poate preciza că gestiunea inventarului este FIFO sau LIFO sau sistematizarea veniturilor și cheltuielilor se face în funcție de localizarea geografică, tip de produs sau linie de distribuție.

Procesul de implementare al unui sistem integrat pentru gestiunea resurselor unei companii implică cinci etape:

- 1) **planificare structurată** – se studiază procesele de afaceri curente precum și fluxurile informaționale stabilindu-se obiectivele, formulându-se un plan de dezvoltare detaliat;
- 2) **evaluarea proceselor** – sunt examinate capacitățile potențialelor aplicații, identificându-se procesele de afaceri manuale și realizându-se proceduri de lucru standard;
- 3) **valorificarea datelor** – sunt identificate datele ce urmează a fi convertite precum și informațiile ce urmează a fi extrase din ele¹⁸; după compilare, datele obținute sunt verificate pentru corectitudine și completitudine, eliminându-se informațiile redundante;
- 4) **pregătirea profesională a personalului** – ajută la verificarea bazei de date prin mai multe mecanisme de testare;
- 5) **utilizare și evaluare** – sistemul ERP este folosit în cadrul companiei, verificându-se periodic pentru a se detecta eventualele erori.

Un sistem ERP poate fi localizat pe un *server central* sau poate fi *distribuit* sub formă de „servicii” în cadrul mai multor componente hardware sau software care comunică printr-o rețea de calculatoare (avantaj: aplicațiile pot fi cumpărate de la producători diferiți, pot adresa probleme specifice necesare într-un segment al companiei și pot fi actualizate sau înlocuite cu costuri mai mici; dezavantaj: pot apărea probleme la integrarea modulelor de la producători diferiți).



Indiferent de soluția adoptată, arhitectura presupune existența a trei niveluri [5, 7]:

- 1) **un nivel de date** (reprezentat de baza de date); de regulă acesta se află pe un server specializat pentru date (exemplu: Oracle Exadata);
- 2) **un nivel care implementează logica aplicației** corespunzător proceselor de afaceri din cadrul companiei; conectarea la baza de date se face printr-un „driver” (frecvent, ODBC – Open DataBase Connectivity), existând un subnivel al accesului la date; localizarea sa este pe un server de aplicații;

Nivelurile de date și de logică a aplicației se mai numesc de **backend**, întrucât se pot găsi în locații geografice diferite de locul de unde sunt accesate, modul în care operează fiind transparent pentru utilizator.

- 3) **un nivel de prezentare** care se găsește pe terminalele de lucru și conține interfața cu utilizatorul, aceasta putând fi accesată inclusiv dintr-un browser (în cazul unei aplicații web).

Figura 4 – Arhitectura unui sistem ERP

Nivelul de prezentare mai poartă denumirea de **frontend** întrucât aici are loc interacțiunea utilizatorilor propriu-zisă cu sistemul ERP.

¹⁸ Acest concept e esențial în analiza datelor. Este vorba de identificarea componentelor principale prin care se poate face trecerea de la un spațiu n-dimensional la un spațiu k-dimensional ($k \ll n$), unde noile coordonate sunt dependente de vechile coordonate $x_1=f_1(x_1, \dots, x_n) \dots x_k=f_k(x_1, \dots, x_n)$.

În concluzie, un sistem ERP reprezintă o combinație între practici de gestiune a afacerilor, tehnologia informației și obiective de afaceri specifice.

O astfel de aplicație poate fi „îmbogățită” prin extensii, niște aplicații „third-party” (spre exemplu, expunerea operațiilor aplicației către programe care realizează arhivare sau diverse raportări).

Implementarea soluțiilor de e-commerce sau e-business (B2B) în cadrul unei aplicații ERP oferă atât posibilitatea de a controla procesele din cadrul companiei de la distanță cât și accesarea ei pe scară largă de către clienți răspândiți pe tot globul. Astfel, sistemul de gestiune a resurselor întreprinderii va integra interfețe web permițând tranzacții precum plasarea comenzilor și urmărirea lor, achiziții, actualizări ale inventarului ce se realizează între organizație, furnizori și clienți.

Unii autori fac distincția între sistemul ERP propriu-zis, care modelează exclusiv operațiile interne¹⁹ din cadrul organizației și pachetele de aplicații care interacționează cu acesta, modelând relațiile externe sau oferind funcționalități de nivel superior la nivelul organizației. Totalitatea acestor sisteme informatice utilizate de o companie poartă denumirea de Enterprise Application Suite (EAS).

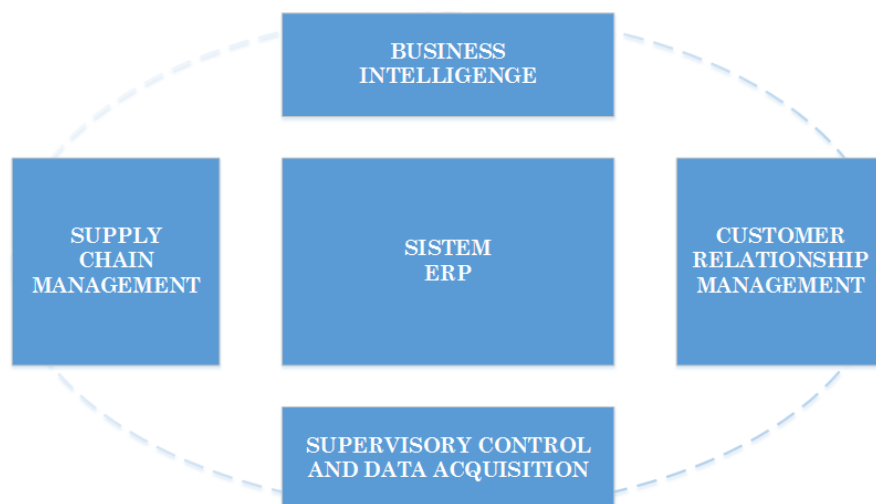


Figura 5 – Enterprise Application Suite (EAS) [7]

Modulul **Supply Chain Management (SCM)** urmărește optimizarea procesului de aprovizionare, interacționând cu sistemul ERP la nivelul datelor legate de planificarea producției astfel încât momentul la care sunt procurate bunurile și serviciile să fie adecvat. În caz contrar, există riscul ca volumul materiilor prime necesare să nu corespundă necesarului de producție iar costurile legate de transport și depozitare să impună reducerea cheltuielilor în alte sectoare de activitate.

¹⁹ Cele mai multe sisteme ERP conțin modulele financiar, audit intern, vânzări și distribuție, gestiunea resurselor umane, gestiunea materialelor, gestiunea activelor imobiliare, planificarea producției, gestiunea proiectelor, partajarea aplicației, asigurarea calității, gestiunea mentenanței. Există, de asemenea, module specifice industriei care implementează particularitățile fiecărei ramuri. Tot la operații interne de referă și modulele pentru controlul și comanda proceselor tehnologice, însă nici un sistem ERP nu oferă încă suport pentru acestea, dată fiind diversitatea echipamentelor fizice. Produsele de business intelligence se bazează pe sistemele ERP în sensul că prelucrează informații de la acestea, transformându-le în cunoștințe necesare la nivel tactic și strategic.

Modulul **Customer Relationship Management (CRM)** implementează operațiunile de vânzare dar vizează și campaniile de marketing ale companiei²⁰. Așadar, această categorie de aplicații se referă atât la clienții existenți, în cazul cărora procesul de vânzări se desfășoară cu o anumită repetitivitate cât și la clienți potențiali, care trebuie atrași prin prezentarea oportunităților oferite de companie, mergând până la semnarea contractelor.

Modulul **Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)** interacționează cu echipamentele fizice instalate, preluând date de la senzori (temperatură, luminozitate, presiune, umiditate) pe care le interpretează afișând diverse rapoarte și semnalizând eventualele disfuncționalități. De asemenea, acest modul are posibilitatea de a realiza anumite operațiuni de mentenanță, necesare funcționării procesului tehnologic.

În prezent, tendința companiilor este de a-și dezvolta sistemele ERP împreună cu soluții din sfera **business-intelligence**, care fac posibil accesul în timp real (interactiv) la informații, oferind analize pentru un impact pozitiv asupra strategiei, tacticilor și operațiilor din cadrul unei companii. În funcție de nivelul la care operează, au fost identificate mai multe tipuri de sisteme [6]:

- **sistemele informatice pentru management** (la nivelul operațional) furnizează date sintetice cu privire la activitatea curentă a companiei sub formă de grafice sau de tabele în funcție de caracteristicile solicitate, asigurând facilități de analiză multidimensională;
- **sistemele suport pentru decizii** (la nivel tactic) ajută la rezolvarea problemelor structurate și semistructurate folosind informații agregate;
- **sistemele informatice executive**²¹ (la nivel strategic) oferă previziuni și predicții ale evoluției parametrilor de activitate, asigurând performanța companiei în cauză prin variantele de decizii pe care le oferă la diverse probleme de tip nestructurat din cadrul activității companiei.

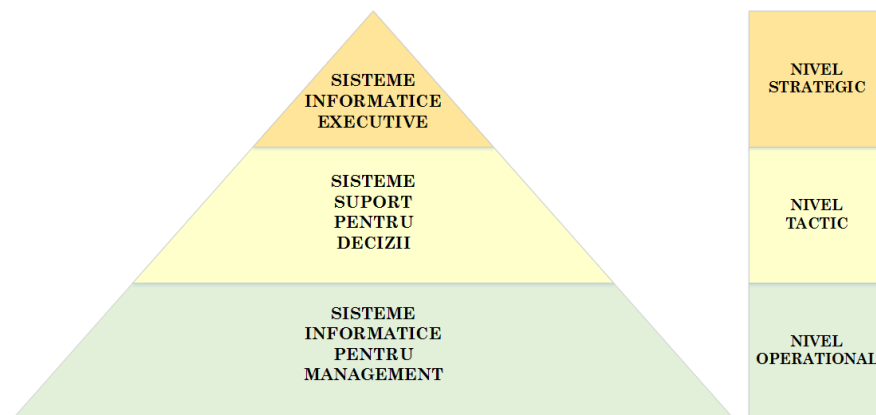


Figura 6 – Ierarhia aplicațiilor din domeniul business intelligence și raportarea lor la nivelurile la care activează în cadrul companiilor

²⁰ Implementarea unui astfel de modul nu se justifică decât pentru organizațiile al căror număr de clienți depășește numărul de 400-500.

²¹ După unii autori sistemele informatice executive sunt considerate sisteme suport pentru decizii orientate pe date (*eng.* Data-Driven DSS). Deși sistemele OLAP sunt catalogate de aceștia drept o nouă etapă în evoluția sistemelor de tip business-intelligence, trebuie avut în vedere faptul că acestea utilizează tehnici analitice rudimentare (analiza multidimensională a datelor) pentru analiza volumului mare date [7].

Scopul soluțiilor de business-intelligence e de a asista procesul decizional prin descoperirea de noi oportunități de utilizare a datelor de care dispune compania (interne sau cu referire la mediul extern) pentru a rezolva probleme ca modelarea mediului de afaceri, creșterea veniturilor, reducerea cheltuielilor, etc.

La nivelul de date vor fi implementate depozite de date în care informațiile capătă un caracter dinamic, adăugându-li-se și o caracteristică temporală. Acestea sunt agregate sub formă de cuburi multidimensionale pe baza unor reguli predefinite în funcție de cei interesați de rapoartele respective, îmbunătățindu-se astfel viteza de răspuns²².

Nivelul de logică a aplicației va fi înlocuit în această situație printr-un nivel al modelelor la care vor opera tehnologii de procesare și analiză a datelor precum sisteme de raportare, sisteme de analiză de tipul OLAP²³ (On-Line Analytical Processing), diferiți algoritmi pentru extragerea cunoștințelor din date (Data Mining), numeroase instrumente pentru extragerea, transformarea și încărcarea datelor (ETL), instrumente de modelare tip CASE, analize predictive și de evaluare [6].

În cadrul nivelului de prezentare se urmărește versatilitatea, astfel încât informațiile să fie vizualizate într-o formă adecvată de un număr cât mai variat de utilizatori.

Componentele principale ale unui sistem business-intelligence pot fi împărțite în patru categorii [7]:

- **sursele de date** care pot proveni din sistemele interne ale organizației (baze de date tranzacționale, depozite de date) cât și din resurse externe (Internet, Intranet, informațiile puse la dispoziție de furnizori și clienți, date privind mediul de afaceri și concurența);
- **mecanismul de integrare a datelor** are rolul de a extrage informațiile din sistemele sursă; ulterior, acestea trebuie transformate folosind aceleași convenții de reprezentare, având în vedere eterogenitatea lor, agregate folosind reguli prestabilite și încărcate în depozitul de date unic;
- **sistemul de depozitare a datelor** reprezentat de cele mai multe ori de un depozit de date unic organizat după schema stea sau fulg de nea²⁴ sau distribuit în mai multe concentrări de date (*eng.* data marts);
- **procesul de analiză a datelor** presupune construirea cuburilor de date corespunzătoare instrumentelor de analiză de la nivelul companiei (raportări, diferite interogări, sisteme OLAP, tablouri de bord digitale (*eng.* dashboard), aplicații bazate pe data mining); odată obținute, acestea pot fi exportate în mai multe formate (tabele ierarhice, grafice avansate, rapoarte interactive) și eventual interfațate cu alte aplicații.

²² Astfel de rapoarte pot fi generate și pe baza informațiilor reținute în baza de date, însă viteza de răspuns este mult mai mică. În cazul depozitelor de date se renunță la eliminarea redundanței pe care o implicau bazele de date în detrimentul unui timp de procesare care să ofere utilizatorului posibilitatea de a vizualiza rapoartele interactiv.

²³ On-Line Analytical Processing este o tehnologie software care permite utilizatorilor să analizeze datele printr-un acces rapid, consistent și interactiv vizualizându-le într-un mod cât mai variat.

²⁴ Mai rar sunt folosite schemele de tip constelație sau galaxie deoarece pentru regăsirea eficientă de informații în cadrul unui depozit de date, este necesar ca dimensiunile depozitului de date să fie denormalizate. Alternativ, informațiile pot fi stocate și ca o bază de date relațională normalizată sau se poate recurge la o soluție hibrid între aceste modele.

Aplicațiile de business-intelligence permit angajaților să se ocupe de probleme mai importante ce aduc profit mai mare companiei, bazându-se pe informații relevante pentru activitate curentă a organizației extrase în timp real din diferite surse de date. De asemenea, analizele ce asistă procesul decizional pot folosi atât indicatori de performanță predefiniți, cât și noi măsuri, indicate de utilizatori, în funcție de context.

Criteriile de alegere ale unui astfel de produs includ costurile implicate, interfața pe care o oferă, flexibilitatea utilităților de raportare și analiză, timpul necesar pentru implementare²⁵ cât și timpul de răspuns în cadrul interogărilor, volumul de date care poate fi procesat, capacitatea de integrare cu diferite surse de date, ușurința în utilizare.

Adoptarea de sisteme ERP (însotite sau nu de soluții business intelligence) are beneficii evidente, dar trebuie luate în considerare și inconvenientele asociate

Tabelul 1 – Câteva avantaje și dezavantaje ale sistemelor ERP [1, 2]

Avantaje	Dezavantaje
elimină problema sincronizării modificărilor între mai multe sisteme	particularizare limitată
reduce riscul pierderii de date prin implementarea mai multor modele de securitate	adaptarea fluxului de activități pentru a fi compatibil cu sistemul ERP generic poate conduce la pierderea avantajului avut în domeniu
scurtează timpul de producție precum și timpul de livrare	costuri ridicate pentru implementarea sistemului ERP
accesul la informații de încredere prin folosirea unui sistem de gestiune pentru baze de date unic care asigură consistența și coerența datelor, evitându-se redundanța întrucât toate modulele utilizează aceleași informații din baza de date	există posibilitatea ca producătorul să nu ofere suport tehnic, mai ales când procesul de particularizare face ca aplicația să fie greu de întreținut
reducerea costurilor prin optimizarea proceselor de afaceri și controlul deciziilor	sistemele ERP se pot dovedi rigide pentru anumite organizații noi pe piață sau care intenționează să își schimbe domeniul de activitate
sunt adaptabile (se pot modifica ușor pentru a reflecta modificările proceselor de afaceri), scalabile (datorită proiectării modulare), întreținerea este realizată prin contractul de suport tehnic încheiat frecvent pe termen lung	integrarea unor afaceri independente poate crea dependențe inutile
acces global ce permite supravegherea proceselor de la distanță și accesarea de clienți prin Internet	pregătirea profesională a personalului pentru utilizarea aplicației ERP disponibilizează resurse folosite în procesele de lucru
modulul de optimizare poate propune periodic îmbunătățiri prin analiza proceselor de afaceri de-a lungul timpului	

²⁵ Procesul de implementare a unei soluții de business intelligence este unul iterativ, rezultând o dezvoltare graduală a soluției. Etapele care sunt parcurse în mod ciclic sunt: analiza (în care sunt identificate datele ce vor fi utilizate și sursele din care provin precum și rapoartele care trebuie realizate, elaborându-se o strategie de dezvoltare pe baza unui model), reflexia (ce implică o analiză mai profundă, la nivel operațional și strategic), acțiunea (ce are drept obiectiv formularea unor decizii mai clare, mai bine fundamentate și într-un timp mai scurt), măsurarea (pe baza unor indicatori de performanță se stabilesc noi obiective pe care trebuie atinse în cadrul unui nou ciclu) [7].

Deși există mai multe sisteme ERP open-source gratuite, în special de nivel III (Compiere, GNU Enterprise, JFire, OpenERP, WebERP) implementate folosind tehnologii variate (C++, Java, PHP, MySQL, Python, Ruby, JavaScript) principalii competitori, ocupând mai bine de 47% din cota de piață în 2012 pentru sistemele ERP de nivel I sunt SAP (22%), Oracle (15%, cu produse precum e-Business Suite, JD Eduards, Peoplesoft) și Microsoft (10%) cu sistemul Microsoft Dynamics.

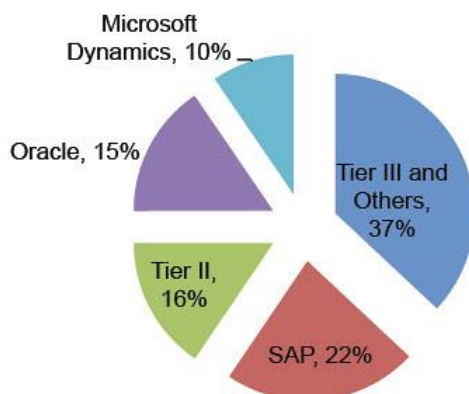


Figura 7 – Cotele de piață ale principalilor producători de sisteme ERP în 2012 [8]

Tabel 2 – Principalii furnizori de sisteme ERP și produsele lor [7]

Nivel I	Nivel II	Nivel III
SAP Oracle eBusiness Suite Oracle JD Eduards Oracle Peoplesoft Microsoft Dynamics	Epicor Sage Infocor IFS QAD Lawson Ross	ABAS Activant Solutions Inc. Baan Bowen and Grobes Compiere Exact Netsuite Visibility Blue Cherry Exact HansaWorld Intuitive Syspro

Soluțiile ERP de nivel I presupun investiții financiare foarte mari, implementarea lor realizându-se într-un interval de timp mai lung, produsele aflate pe piață având mai multe decenii de evoluție. Acesta este și motivul pentru care sunt oferite de companii foarte puternice²⁶ (SAP, Oracle, Microsoft), acestea achiziționând în timp sisteme care le amenințau supremația, cel puțin pe anumite segmente²⁷.

Programele dezvoltate pentru aceste sisteme folosesc un limbaj proprietar, cum ar fi ABAP pentru SAP²⁸, respectiv Navision pentru Microsoft Dynamics.

²⁶ Există companii puternice care oferă soluții cu răspândire mai redusă (regională). Este cazul IBM care oferă sisteme destinate unei anumite nișe, cum ar fi restaurantele de fast-food.

²⁷ Este cazul Oracle care a preluat companiile JD Eduards și Peoplesoft sau a Microsoft care a achiziționat Navision și Axapta, investind ulterior sume foarte mari de bani pentru a le face competitive raportat la cerințele pieței.

²⁸ Se dorește trecerea la scrierea aplicațiilor în Java pentru sistemele SAP deoarece scrierea de programe în ABAP este îngreunată de complexitatea tabelelor sistemului ce trebuie gestionate.

Bibliografie

- [1] <http://rts-systems.com/EN/ERP.html>
- [2] <http://www.tech-faq.com/erp.html>
- [3] <http://whatiserp.net/erp-basic-knowledge/erp-system/>
- [4] <http://searchsap.techtarget.com/definition/ERP>
- [5] Ion LUNGU, Ana-Ramona BOLOGA, Vlad DIACONIȚA, Adela BĂRA, Iuliana BOTHA, *Integrarea Sistemelor Informatice*, Editura ASE, București, 2007
- [6] Ion LUNGU, Adela BĂRA, *Sisteme Informatice Executive*, Editura ASE, București, 2007
- [7] Răzvan BOLOGA, Ana Ramona LUPU, *Sisteme Enterprise Resource Planning (ERP) – Elemente Introductive*, Colecția Informatică, Editura ASE, București, 2012
- [8] *EAP Implementation Benchmark: Comparing SAP, Oracle and Microsoft*, <http://www.zdnet.com/erp-implementation-benchmark-comparing-sap-oracle-and-microsoft-7000000971/>