

ACADEMIA ROMÂNĂ

Școala de Studii Avansate a Academiei Române

REZUMAT

TEZĂ DE DOCTORAT

**Ecosisteme inteligente de cunoștințe
pentru asistarea mediului decizional**

Coordonator doctorat

Acad. Florin Gh. FILIP

Doctorand,

Ioana Andreea ȘTEFAN

Cuprins

I. INTRODUCERE	3
1.1 Premisele și obiectivele cercetării doctorale	3
1.2 Motivarea cercetării.....	6
1.3 Structura lucrării	9
II. PERSPECTIVE TEORETICE ȘI CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE	12
III. TEHNOLOGII SUPORT	22
IV. STUDII DE CAZ	26
VI. CONCLUZII.....	33
5.1 Contextul cercetării.....	33
5.2 Rezultatele cercetării și contribuții inovative	35
5.3 Lucrări științifice publicate.....	39
Bibliografie	42

I. INTRODUCERE

Acest capitol prezintă scopul și conceptele cheie care au făcut obiectul cercetării doctorale, punând accent pe rolul pe care datele, informațiile și cunoștințele îl joacă în eficientizarea proceselor decizionale și pe tehnologiilor suport care pot asista crearea unor ecosisteme decizionale performante. De asemenea, sunt discutate principale rezultatele obținute și componentele inovative ale abordărilor propuse.

1.1 Premisele și obiectivele cercetării doctorale

Dinamica mediilor de afaceri este din ce în ce mai accelerată, iar activitățile și procesele de luare a deciziilor trebuie să se adapteze rapid unor cerințe în continuă schimbare. Îmbunătățirea capacității adaptive, pro-active și reactive a factorilor de decizie necesită o înțelegere aprofundată a acestor cerințe, precum și a tehnologiilor informatice care pot crește performanța procesele decizionale.

Herrman (2015) a evidențiat trei perspective ale actului decizional: 1) rezolvarea problemelor, (2) procesul de luare a deciziilor și (3) sistemul decizional, iar Filip (2002) menționa faptul că subiectul asistării deciziilor a fost abordat din diferite puncte de vedere, care au pus accentul fie pe caracteristicile proceselor decizionale, fie pe elaborarea de metode de asistare a deciziilor, fie pe dezvoltarea de sisteme suport pentru decizii.

În acest context, evoluția Tehnologiei Informației și Comunicării (TIC) reprezintă nu numai o oportunitate, ci și o provocare. Dezvoltarea sistemelor informatice complexe necesită proiectarea și dezvoltarea de instrumente care să asigure procesarea unor seturi de date tot mai mari despre starea componentelor sistemului și despre parametrii de control. Astfel de sisteme furnizează informații tuturor fluxurilor de activitate din organizații, iar faptul că operează pe scară largă le crește sensibilitatea la risc. Sistemele de Asistare a Deciziei (SAD) pot reprezenta o soluție pentru gestionarea acestor sisteme complexe, atunci când intervenția umană este necesară.

Filip (2007) definea un SAD ca un sistem informatic adaptiv și evolutiv care are rolul de a implementa mai multe funcții prin care să suplinească asistența oferită factorului de decizie de o echipă suport, care, în lipsa sistemului informatic, ar avea rolul de a sprijini factorul de decizie în soluționarea problemelor cu care se confruntă.

Pentru a răspunde unor contexte decizionale specifice, este necesară proiectarea și dezvoltarea de SAD-uri specifice, cum ar fi de exemplu EIS/ESS ("Executive Information/ Support System") și MPDSS/GDSS (Multiparticipant / Group Decision Support Systems), a căror structură și funcționalități au fost descrise de Filip (2004). Important de subliniat este și faptul că un SAD integrează mai multe instrumente informatice generale și specifice, care sunt integrate în sistemul informatic general al organizației.

Un rol esențial, evidențiat de Stănescu et. al (2013), pentru atingerea acestui deziderat îl joacă principiile de interoperabilitate, a căror implementare susține nu numai formarea de sisteme informatice complexe, ci și eficientizarea și performanța acestora.

Un alt aspect important de luat în considerare este faptul că procesele de luare a deciziilor se fundamentează pe fluxuri continue de colectare și de analiză a unor seturi de date eterogene, provenite din surse diverse, pentru a se informa și a acționa eficient, factorii de decizie au nevoie de date corecte și de calitate, furnizate cu promptitudine.

Cercetările realizate de Heavin et al. (2018) au evidențiat beneficiile și performanța proceselor decizionale susținute de tehnologii, care permit o mai bună utilizare a datelor în procesul de luare a deciziilor, precum și crearea de modele de afaceri noi sau actualizate capabile să genereze schimbări pozitive. Este important ca factorii de decizie să se angajeze activ atât în eforturi de captare a datelor, informațiilor și cunoștințelor, cât și în utilizare lor permanentă în activitățile și procesele decizionale de bază. Îmbunătățirea abilităților decizionale prin facilitarea accesului la date, utilizarea instrumentelor analitice, în special pentru analiza volumelor mari de date, adoptarea de sisteme de asistare a deciziei și a tehnicilor de Inteligență Artificială (IA) pot reduce semnificativ provocările pe care unele organizații le întâmpină în contexte supraîncărcate cu cantități tot mai mari de date. Filip (2007) evidențiază și impactul evoluției tehnologiilor mobile, în sensul creșterii productivității decidenților, prin furnizarea de acces la informații și cunoștințe oricând și oriunde.

Volumul, disponibilitatea și viteza datelor în timp real continuă să fie o provocare specială în cadrul organizațiilor. Feinleib (2014) argumenta însă că principala provocare a volumelor mari de date nu este dimensiunea acestora, nici modalitățile de stocare și de procesare a lor, ci utilizarea lor, care definește măsura și valoarea impactului pe care volumele mari de date îl pot avea asupra organizațiilor. Utilizarea eficientă a volumelor mari de date pentru a asigura asistarea performantă a proceselor decizionale depinde nu numai de fluidizarea accesului la date, ci și de posibilitatea de a accesa date corecte și de calitate, precum și de capacitatea de a le procesa în timp util.

Complexitatea volumelor mari de date generează o multitudine de procese care sunt susținute prin diverse tehnologii și instrumente analitice. Ohlhorst (2012) remarcau faptul că aceste tehnologii și instrumente sunt folosite pentru a stabili valoarea surselor de date, devenind astfel elemente care asistă procesele decizionale, fundamentând performanța organizațiilor.

Devine din ce în ce mai evident că nu numai datele structurate conțin informații critice pentru organizații, ci datele semi-structurate și cele nestructurate, care trebuie să fie făcute accesibile atât pentru procesele decizionale de la nivelul managementului superior, cât și pentru nevoile operaționale. Este, de asemenea, evident faptul că volumul de date nestructurate nu este doar în creștere, ci va continua să crească în viitorul apropiat.

Ravulavaru (2018) a evidențiat provocările pe care dezvoltarea Internetului Lucrurilor/ Internet of Things (IoT) le-a adus pentru noile medii interconectate, cum ar fi monitorizarea și gestionarea de la distanță a unor echipamente extrem de diverse. Evoluția către echipamente inteligente reprezintă următoarea generație de echipamente IoT, care au capacitatea nu numai de a comunica cu o entitate centrală stocată în cloud, ci și între ele.

Aplicabilitatea dispozitivelor IoT, așa cum evidențiază Bhattacharjee (2018), acoperă un spectru extrem de vast, care variază de la consumatori individuali la consumatori industriali, adăugând caracteristici de inteligență și super-conectivitate echipamentelor și proceselor, îmbunătățind astfel semnificativ performanța factorului uman și implicat a decidenților.

Sistemele cyber-fizice sunt sisteme inovatoare care sunt implementate pentru sisteme complexe, cum ar fi rețelele inteligente. Zhong et al. (2014) au abordat problema asigurării disponibilității continue a CPS și au propus protocolul pentru colaborarea liniilor dinamice, care implică utilizarea de instrumente de inteligență colaborativă și unor rețele de senzori implementați în locații fizice și virtuale. Testele efectuate au arătat că protocolul are o eficiență relativ mai mare de a trata informații și o capacitate sporită de a gestiona dinamica crescută a rețelei și supraîncărcarea cu informații.

Azarmi (2016) sublinia dificultatea construirii unei arhitecturi distribuite și a tehnologiilor suport care să susțină colectarea și procesarea volumelor mari de date. Alegerea soluțiilor rămâne dificilă și necesită înțelegerea valorii pe care o tehnologie și/ sau echipament o aduce la nivel de ecosistem, contribuind la consolidarea unor caracteristici principale precum: distribuție, acces de mare viteză, disponibilitate mare, toleranță la erori, securitate, echilibrarea încărcării, etc.

Deciziile variază ca structură și complexitate. Caracteristicile fiecărei decizii determină tipul de analize și de instrumente suport necesare a fi adoptate. O decizie poate implica evaluarea unor alternative generate în baza unor seturi de date și a unor variabile, folosind algoritmi avansați. Calitatea unei decizii este uneori determinată de tipul de proces adoptat pentru a sprijini procesul decizional și de capacitatea de a menține consistența abordărilor pornind de la raționament logic.

Pentru a beneficia de noile oportunități aduse de progresul sistemelor software și al echipamentelor hardware, precum și de avantajele ecosistemelor informatice, tehnologiile de asistare a deciziilor trebuie să evolueze concomitent cu acestea. Acest progres extinde paleta de instrumente de asistare a deciziei și a capacității acestora, fundamentând eficientizarea proceselor decizionale. Totodată, așa cum au evidențiat Bobosatu et al. (2010), provocările gestionării sistemelor de sisteme, în special a dificultății de a controla toate componentele care le alcătuiesc sunt numeroase.

În acest context, prezenta cercetare a avut ca scop analiza conceptelor teoretice și a bunelor practici care fundamentează proiectarea și dezvoltarea de ecosisteme software inteligente capabile să capteze și să fluidizeze fluxuri de date, de informații și de cunoștințe colectate din surse eterogene, contribuind astfel la creșterea calității și a eficienței proceselor decizionale.

Obiectivele principale ale cercetării doctorale:

- Prezentarea fundamentelor teoretice privind Managementul Cunoștințelor (MC), Serviciile Intensive de Cunoștințe (SIC) și Sistemele de Management al Cunoștințelor (SMC), cu evidențierea evoluției și a tendințelor inovative, cu accent pe provocările și impactul gestionării volumului mari de date și al utilizării tehnicilor de Inteligență Artificială (IA). Cercetarea a urmărit fundamentarea orientării spre cunoștințe, considerând MC, SIC și SMC la nivelul unei organizații - operații de rutină, abilități, know-how, partajarea de cunoștințe, tranzacționarea cunoștințelor, provocări și probleme asociate practicilor curente, etc.
- Prezentarea stadiului actual de dezvoltare a tehnologiilor suport, în special în domeniul interoperabilității datelor și cunoștințelor, cu scopul de a sprijini proiectarea și dezvoltarea de aplicații, sisteme și ecosisteme software interoperabile. Cercetarea a reliefat abordări din principalele domenii cu inițiative în domeniul interoperabilității și s-a concretizat prin exemplificarea unei soluții de interoperabilitate aplicate la nivelul unui ecosistem educațional.

- Analiza unor exemple de bună practică pentru SAD, SMC și SIC, cu scopul de a evidenția capacitățile unor astfel de sisteme și a funcționalităților cheie, care deservește contexte decizionale specifice, inclusiv contexte mobile. Analizele au vizat :
 - o extinderea capacităților prototipului unui Sistem de Asistare a Deciziei Clinice (SADC),
 - o descrierea funcționalităților unui Sistem de Management al Cunoștințelor dezvoltat pentru a fi utilizat în contextele mobile,
 - o explorarea capacităților SIC pentru a fundamenta dezvoltarea unui SIC pentru comunitățile care activează în domeniul surselor de energie regenerabilă,
- Proiectarea și dezvoltarea prototipului unui ecosistem software inteligent bazat pe cunoștințe pentru asistarea mediului decizional, aplicat în rețele electrice de joasă tensiune cu Producere Distribuită din Surse de Energie Regenerabilă (PD-SER), având ca scop eficientizarea proceselor decizionale de la nivelul parcurilor fotovoltaice, eoliene și hibride.
- Proiectarea unui SIC care să deservească comunități de experți din domeniul surselor de energie regenerabilă, cum ar fi membrii Asociației Patronale Surse Noi de Energie (SUNE) și ai Clusterului pentru Energii Regenerabile la Marea Neagră și Dunăre (CERMAND).
- Proiectarea unei arhitecturi dinamice pentru ecosistemul software și dezvoltarea de conectori de interoperabilitate care să permită utilizatorilor finali să integreze noi echipamente și noi servicii în ecosistem, fără asistența din partea dezvoltatorilor software.

Cercetarea doctorală a urmărit consolidarea abordărilor inovative în domeniul ecosistemelor software din două perspective principale:

- *la nivel teoretic*, prin tratarea multidimensionalității ecosistemelor software, analizele tratând provocări legate de managementul datelor, informațiilor și cunoștințelor, de gestionarea volumelor mari de date colectate atât de la sisteme informatice, cât și de la echipamente IoT, de aplicarea principiilor de interoperabilitate la scară largă, de utilizarea de componente analitice și de tehnici de inteligență artificială, care au capacitatea de a îmbunătăți semnificativ procesele decizionale.
- *la nivel practic*, prin aplicarea rezultatelor analizelor pentru a susține proiectarea și dezvoltarea prototipului unui ecosistem software inteligent bazat pe cunoștințe pentru asistarea mediului decizional, aplicat în rețele electrice de joasă tensiune cu Producere Distribuită din Surse de Energie Regenerabilă (PD-SER).

Pentru domeniile abordate, au fost identificate principalele provocări și au fost discutate potențiale soluții, care să valideze adoptarea ecosistemelor software ca fundament pentru asistarea proceselor decizionale.

1.2 Motivarea cercetării

Valoarea adăugată a abordărilor bazate pe cunoștințe

Adoptarea strategiilor, practicilor și instrumentelor informatice care asistă Managementul Cunoștințelor (MC) a devenit, în ultimele decenii, un obiectiv prioritar al organizațiilor. Colectarea,

gestionarea și exploatarea cunoștințelor fundamentează avantajul competitiv în mediul de afaceri, iar gestionarea creării de noi cunoștințe reprezintă o premisă a succesului.

Potențialul cunoștințelor de a contribui la valoarea adăugată pe care o oferă organizațiile, precum și necesitatea de a gestiona cunoștințele care sunt generate la nivelul unei organizații a condus la crearea unor sisteme care să le gestioneze și să le valorifice. Stankosky (2005) arăta că Sistemele de Management al Cunoștințelor (SMC) au fost utilizate inițial în medii academice deoarece instituțiile academice sunt locuri unde cunoștințe sunt generate prin activități de cercetare și educație. În secolului XXI, abordările bazate pe cunoștințe au devenit însă și o preocupare activă a companiilor. Necesitatea de a aplica tehnicile de MC la nivelul proceselor de afaceri a fost recunoscută pe scară largă. Mai mult decât atât, această tendință a fost susținută de tehnologii ușor de utilizat care sprijină colaborarea și comunicarea.

MC reunește trei elemente principale: cunoștințele, instrumentele tehnologice și factorul uman abordate de Semertzaki (2011), predominant fiind factorul uman. Inițiativele de MC trebuie să fie, în esență, centrate pe oameni, chiar dacă tehnologia reprezintă o dimensiune semnificativă în efortul de a demonstra posibilitățile multiple ale MC. Oamenii, în calitatea de creatori de cunoștințe, reprezintă atributul distinctiv dintre managementul informațiilor și MC. Stănescu și Ștefan (2013) subliniau faptul că informațiile sunt date organizate și analizate, în timp ce cunoașterea este produsul minții umane. Un aspect important de luat în considerare este faptul că, dacă oamenii nu experimentează beneficiile directe ale MC, dacă nu există mecanisme de simulare și dacă nu se oferă recompense sau recunoaștere care să susțină implicarea, atunci participarea la inițiative de MC rămâne limitată.

Nevoia de interoperabilitate

Pe măsură ce tehnologiile informatice au început să fie folosite pe scară largă, atât în sectorul public, cât și privat, facilitarea schimbului de date și de cunoștințe între sisteme informatice eterogene a devenit o necesitate. Acomodarea mării diversității a tehnologiilor informatice și a tipurilor de date care fac obiectul schimbului a reprezentat și continuă să reprezinte o provocare, fapt evidențiat de Vernadat (2010), Jardim-Goncalves et al. (2012) și Weidt et al. (2016),

Principalele probleme sunt generate de reprezentări și interpretări diferite ale unor seturi de date, de diferențe la nivel de scheme logice, de utilizarea unor concepte variate pentru obiectele din lumea reală, etc. Varietatea produselor, serviciilor și documentelor asociate proceselor de afaceri crește complexitatea soluțiilor pe care standardele de interoperabilitate trebuie să le ofere.

În conformitate cu Chen (2010) este important de evidențiat faptul că standardele au un rol important în implementarea soluțiilor de interoperabilitate. Pe lângă standardele specifice unui domeniu tehnologic, de-a lungul anilor au fost dezvoltate și standarde conceptuale care sunt independente de o anumită tehnologie. O problemă critică semnalată de Zelm și Chen (2010) o reprezintă adoptarea limitată a standardelor, în principal la nivelul sectorului privat.

Un alt aspect reliefat de Dorloff et al. (2011) care trebuie luat în considerație este faptul că implementarea soluțiilor de interoperabilitate nu se raportează doar la componenta tehnică. Astfel, au fost identificate următoarele categorii de bariere de care este important să se țină cont:

- *Bariere conceptuale.* Utilizarea de modele și structuri diferite pentru a reprezenta schimbul de informații afectează eficiența și performanța.

- *Bariere tehnologice.* Lipsa unui set de tehnologii compatibile, utilizarea unor standarde diferite sau a unor platforme de dezvoltare diferite pot reprezenta obstacole din punct de vedere al interoperabilității.
- *Bariere organizaționale.* Deși interoperabilitatea este de natură tehnică, existența unor structuri organizaționale dezorganizate, fără responsabilități clar definite, poate afecta implementarea unor soluții interoperabile.

De asemenea, evoluția tehnologiei aduce atât noi oportunități, cât și noi provocări în domeniul interoperabilității. Un astfel de context s-a creat o dată cu dezvoltarea serviciilor cloud, care a necesitat noi abordări pentru acomodarea de sisteme eterogene. Rezaei et al. (2014) au analizat cerințele de interoperabilitate pentru soluțiile software livrate ca serviciu (SaaS) în medii cloud și s-au definit interoperabilitatea sintactică și semantică a sistemelor SaaS în mediile cloud. Cadrul propus permite interoperabilitatea semantică și sintactică pentru acele sisteme care doresc să furnizeze SaaS.

Volumele mari de date

Proliferarea datelor, a informațiilor și a cunoștințelor a generat fenomenul numit Big Data. Feinleib (2014) atrăgea atenția asupra faptului că valoarea reală a volumelor mari de date nu este dată de dimensiunea acestora, ci mai degrabă de amploarea impactului acestora atât pentru organizații, cât și pentru factorul uman.

Instrumentele analitice pentru afaceri se folosesc din ce în ce mai mult în ultimele decenii, de cele mai multe ori cu datele interne ale organizațiilor. Combinarea lor cu volume mari de date oferă oportunități semnificative. Singh și Ali (2015) au analizat modalitățile prin care organizațiile pot acum să mobilizeze datele disponibile în medii externe, în diferite formate, să identifice noi oportunități și domenii de inovare prin analiza tiparelor, a răspunsurilor clienților sau a comportamentului lor, a tendințelor pieței, a competiției, a datelor de cercetare ale organizațiilor publice sau private și multe altele. Această posibilitate permite analiza nu doar a trecutului, dar și a tendințelor viitoare, folosind analize predictive. De asemenea, Azarmi (2016) a evidențiat complexitatea abordărilor și a arătat că este important de luat în considerare utilizarea pe scară largă a volumelor mari de date: publicitate, analize sociale, fluxuri de știri, recomandări, marketing, asistență medicală, securitate, administrație, etc.

În acest context, Rgem (2016) arăta că, atunci când tehnicile de management al cunoștințelor se aplică asupra volumelor mari de date, devine posibilă realizarea unor analize complexe care devin un catalizator pentru deciziile de conducere. Pentru a atinge acest rezultat este necesară distilarea volumelor mari de date, astfel încât acestea să fie mai ușor de gestionat și de utilizat.

Andreasen (2014) atrăgea atenția asupra faptului că, pentru a obține o imagine de ansamblu asupra organizației ar trebui să se monitorizeze nu numai datele cu privire la activitatea proprie, ci și date generate de utilizatori, date publice, date despre concurență, partenerii de afaceri și clienții.

Philip (2018) a analizat aplicarea unei perspective orientate spre cunoștințe asupra volumelor mari de date, folosind elemente ale modelului de creare a cunoștințelor și obiecte de cunoștințe pentru a înțelege conversia volumelor mari de date în cunoștințe explicite și tacite ale angajaților.

1.3 Structura lucrării

Abordările propuse, fundamentele teoretice și aplicabilitatea practică a cercetării au fost detaliate în cele șase capitole ale tezei, după cum urmează:

Capitolul I prezintă scopul și obiectivele cercetării doctorale, principalele rezultate obținute și aspectele inovative care au fost propuse pentru proiectarea și dezvoltarea ecosistemului software inteligent bazat pe cunoștințe pentru asistarea mediului decizional, aplicat în rețele electrice de joasă tensiune cu Producere Distribuită din Surse de Energie Regenerabilă (PD-SER).

Capitolul II fundamentează considerente teoretice ale MC, SMC și SIC, care confirmă preocupările în domeniu ale comunității academice, dar și ale mediului de afaceri. Cercetarea aduce în prim plan diversitatea acestor sisteme, problematicile asociată MC, SMC și SIC, precum și complexitatea abordărilor și implementărilor practice la nivelul organizațiilor.

Documentarea teoretică a urmărit în principal:

- Definirea conceptelor principale conectate cu crearea unui ecosistem software de asistare a deciziei bazat pe cunoștințe.

- Identificarea stadiului actual în domeniul MC, care reflectă faptul că orientarea bazată pe cunoaștere a devenit o preocupare principală a ultimelor două decenii;

- Prezentarea abordărilor științifice în care academicienii, practicienii, cercetătorii, factorii de decizie politică, organismele guvernamentale, reprezentanți ai industriei și organizații nonprofit au tratat valențele multiple ale cunoașterii.

- Discutarea oportunităților și provocărilor asociate cu exploatarea volumelor mari de date, precum și a instrumentarului care poate îmbunătăți fondul de cunoștințe, fundamentând procese decizionale eficiente.

- Analiza relației dintre cunoștințe și capacitatea organizațiilor de a inova, cu accent pe valoarea adăugată pe care implementarea adecvată a MC o poate aduce la nivel de organizații.

Capitolul III a avut ca scop principal identificarea stadiului actual de cercetare și de dezvoltare în domeniul interoperabilității, prezintă o sinteză a definițiilor date conceptului de interoperabilitate și o trecere în revistă a domeniilor de aplicabilitate. De asemenea, sunt evidențiate principalele proiecte de cercetare din ultimele decenii care au avut ca obiectiv central interoperabilitatea și principalele tehnologii care au facilitat dezvoltarea de aplicații și sisteme interoperabile.

Capitolul IV detaliază mai multe studii de caz care au fundamentat dezvoltarea componentelor ecosistemului software prezentat în capitolul V. Am realizat o analiză a capabilităților unui Sistem de Asistență a Deciziei Clinice bazat pe Cunoștințe (SADCC) și ale unui Sistemul Mobil de Management al Cunoștințelor, reliefând scopul, utilizarea, atributele și funcțiile cheie ale acestor sisteme, precum și oportunități de dezvoltare și optimizare a capabilităților existente.

De asemenea, am prezentat exemple de SIC implementate la nivel național și internațional, precum AVOCATNET, NIELSEN, Academy of Program/Project & Engineering Leadership Knowledge Services - APPEL Knowledge Services dezvoltate de NASA și Joint Knowledge Online – JKO și am trecut în revistă caracteristicile principale ale acestor servicii.

Capitolul V a tratat provocările cheie asociate proiectării și dezvoltării unui ecosistem software inteligent de asistare a deciziei aplicat în rețelele electrice de joasă tensiune cu producere distribuită din surse de energie regenerabilă, precum și caracteristicile elementelor constituente. Componentele și modulele ecosistemul INDESEN asigură următoarele funcționalități:

- *Monitorizare.* În cadrul acestei componente se realizează introducerea datelor generale ale parcului/ parcurilor gestionat(e) de ecosistem și a datelor despre documentele aferente funcționării parcului/ parcurilor (de ex. autorizații, avize, etc) și se asigură colectarea datelor de la echipamentele hardware și de la componentele software (de ex. panouri fotovoltaice, invertoare, senzori, etc).
- *Diagnoză.* Această componentă realizează analiza automată a datelor colectate de sistem și emite notificări aferente funcționării echipamentelor hardware și componentelor software, sesizând neregulile. Utilizatorul poate defini mai multe tipuri de notificări, pe grade de avertizare, funcție de urgența acestora. Vizualizarea detaliilor privind notificările emise de sistem se realizează în cadrul componentei de diagnoză. Diagnoza se bazează pe analiza valorilor standard ale parametrilor echipamentelor parcului și compararea acestora cu valorile colectate din sistem. În cadrul acestei componente, utilizatorii pot defini elemente de control, notificări (ex. activarea notificărilor automate ale sistemului; definirea de notificări specifice), persoane responsabile. De asemenea, se poate completa și actualiza baza de cunoștințe a sistemului.
- *Managementul documentelor.* Această componentă permite gestionarea documentelor aferente unui parc și permite definirea de alerte atunci când termenele de valabilitate ale documentelor expiră.
- *Managementul cunoștințelor.* Considerând dinamica accentuată a domeniului SER, precum și necesitatea de a avea acces la informații de ultimă oră precum și la expertiză diversă, componentele ecosistemului sunt conectate la baza de cunoștințe INDESEN. Popularea bazei de cunoștințe este asigurată prin conectarea la prototipul comunității de experți GREENERGY, a cărei proiectare este susținută de Asociația Patronală Surse Noi de Energie (SUNE) și de membri Clusterului Energiei Regenerabile la Dunare și Marea Neagra (CERMAND).
- *Predicție.* În vederea realizării predicției sunt luate în considerare date colectate de la senzori și echipamente instalate în locația parcului, date integrate din diverse servicii meteo, precum și date istorice.
- *Decizie și control.* Scenariile decizionale asistate de sistem vizează stabilirea producției de energie din surse regenerabile, stocarea energiei, și activități de mentenanță.
- *Simulare.* Consolidarea bazei de cunoștințe a sistemului, a capacității de predicție și a competențelor decizionale este susținută prin modulul de simulare care permite factorilor decizionali să experimenteze diverse situații decizionale.

Ecosistemul include diverse module secundare care implementează funcții specifice, respectiv: autentificarea unică la nivel de ecosistem, administrarea componentelor ecosistemului, gestionarea alertelor și notificărilor, asigurarea comunicării.

Capitolul VI prezintă principalele concluzii ale cercetării doctorale, extrase în baza atât a studiilor de caz realizate, cât și a proiectării și dezvoltării de componente ce au fost integrate în ecosistemul software.

Lucrarea s-a fundamentat pe o documentare extinsă ce a vizat identificarea și analiza realizărilor existente atât la nivel teoretic, cât și practic - cu accent pus pe inovare -, a preocupărilor similare, precum și a potențialelor direcții de cercetare. Activitățile desfășurate au cuprins consultarea

literaturii de specialitate - cărți ce abordează tematica vizată, articole de profil, periodice, teze de doctorat - și a resurselor online care oferă informații de ultimă oră despre cercetările, inițiativele și soluțiile din domeniu. În vederea asigurării calității și a susținerii gradului de inovare, cercetarea a luat în considerare faptul că oferta de informații științifice, în special în domeniul tehnologiei informației și comunicării, prezintă un grad foarte ridicat de perisabilitate, precum și faptul că resursele online necesită validare prin discuții cu specialiști și prin teste realizate la nivel practic. Documentarea bibliografică a susținut realizarea de studii de caz, ce au avut ca scop fundamentarea dimensiunilor tehnice și funcționale ale unui ecosistem software. Abordările au fost validate prin discuții cu specialiști și experți în domeniul tehnologiei informației, cât și prin implicarea în proiecte de cercetare care au vizat domeniul cercetării doctorale.

II. PERSPECTIVE TEORETICE ȘI CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE

Obiectivul acestui capitol este de a oferi o imagine de ansamblu asupra principalelor concepte, modele, metodologii și cercetări asociate cu proiectarea și dezvoltarea ecosistemelor informatice de asistare a deciziilor bazate pe cunoștințe, cu o trecere în revistă a istoricului, a realizărilor recente și a diferitelor abordări științifice. Cercetarea evidențiază principalele aspecte teoretice asociate cu eforturile de captare, transferare și utilizare a cunoștințelor pentru eficientizarea proceselor decizionale.

Literatura de specialitate a propus diverse definiții ale deciziei. Pornind de la lucrările lui Filip (2001), Filip (2002) și Herrman (2015), putem sintetiza următoarele caracteristici principale ale deciziilor:

- a) Decizia este rezultatul unei activități de alegere conștientă a unei direcții de acțiune dintr-un set de alternative, identificate sau proiectate.
- b) Decizia implică generarea și evaluarea:
 - alternativelor decizionale pornind de la un set de atribute definite (criterii, obiective sau indici de performanță),
 - constrângerilor pe care alternativa selectată trebuie să le îndeplinească,
 - incertitudinilor rezultatelor unei alternative decizionale, care poate fi reprezentată cu distribuții de probabilități sau de un interval de valori
 - consecințelor care rezultă din alegere unei alternative decizionale.
- c) Decizia presupune selectarea celei mai bune soluții dintr-un set de soluții fezabile, așa cum evidențiau Papalambros și Wilde (2000), Arora (2004), Ravindran et al. (2006). Alternativa aleasă este cea care satisface cerințele date și alegerea se bazează pe un proces de optimizare.
- d) Decizia poate fi luată de o persoană sau de un grup de persoane, care au fost investite cu autoritatea de a lua decizii și care își asumă responsabilitatea pentru deciziile luate.
- e) Decizia implică angajarea de resurse materiale, financiare, umane și de cunoștințe pentru punerea în aplicare.

Decidentul a fost definit de Filip (2001) ca persoana sau grupul de persoane împuternicite să aleagă o direcție de acțiune dintre alternativele existente și să aloce resursele necesare pentru implementarea respectivei acțiuni.

Contextele decizionale sunt create ca urmare a unor schimbări într-un mediu dat, care necesită o acțiune sau mai multe acțiuni. Snowden și Boone (2007) clasificau contextele decizionale astfel:

- Un context simplu, unde relațiile cauză și efect sunt evidente pentru toți factorii implicați, există modele care se repetă și evenimente consecutive.
- Un context complicat, unde relațiile cauză-efect sunt cunoscute, dar nu sunt evidente, este nevoie de o diagnoză efectuată de un expert și există necunoscute.
- Un context complex, care este imprevizibil și dinamic, plin de necunoscute și de multe idei concurente.

- Un context haotic, care are o turbulență ridicată și necesită luarea multor decizii, dar nu oferă timp pentru a reflecta înainte de a lua o decizie.
- Un context dezordonat, care este un context dificil de recunoscut deoarece mai multe idei și părți interesate sunt active în același timp.

Evoluția tehnologiei informației a sprijinit eforturile organizațiilor de a gestiona cunoștințe, conducând către dezvoltarea SMC-urilor și adopția lor în diverse domenii de activitate. SMC-urile se bazează pe tehnologii diverse, care facilitează implementarea tehnicilor de indexare, clasificare și regăsire de informații. Stuart (2002) a identificat următoarele funcționalități principale pe care SMC-urile le implementează la nivel de organizație, potențând capacitatea inovatoare și performanța:

- Managementul conținutului și fluxurilor de informații, cu ajutorul cărora cunoștințele sunt organizate pe categorii și direcționate către potențiali utilizatori;
- Funcții de căutare, care permit utilizatorilor să identifice cunoștințe;
- Modalități de colaborare, care permit partajarea de cunoștințe.

Conceptul “*big data*” a devenit popular în ultimul deceniu și este, așa cum a fost descris de Cobb et al. (2018), folosit pentru a se referi la seturi de date care sunt prea mari sau prea complexe pentru a fi analizate prin mijloace tradiționale. Smirnova et al. (2018) și Reid (2018) marcau legătura dintre volumele mari de date și domenii precum inteligența artificială, știința datelor sau sisteme capabile să învețe.

Schermann (2014) a evidențiat faptul că gestionarea volumelor mari de date antrenează tehnologii care au ca obiectiv furnizarea unei cantități optime de informații, care să răspundă criteriilor de calitate și care să fie filtrate pentru a răspunde nevoilor specifice ale unui utilizator.

Gupta et al. (2018) au tratat date de mediu și date meteorologice, evidențiind atât diversitatea formatelor și tipurilor de date (de exemplu, netCDF, GDB, CSV, GeoTIFF, shapefile, JSON etc.), cât și a conexiunilor dintre astfel de date multidimensionale ce variază funcție de locație și timp, fapt ce face ca astfel de date să fie dificil de gestionat în cadrul procedurilor tradiționale de analiză a datelor. Pornind de la cercetarea efectuată de Gupta et al. (2018), lista de mai jos sintetizează principalele provocări privind analiza volumelor mari de date de mediu,

1. *Volumul mari de date*: Complexitatea managementului datelor de mediu crește accelerat, concomitent cu creșterea numărului surselor de date, care este susținută de numărul tot mai mare de stații publice și private de monitorizare a factorilor climatici, dar și a dispozitivelor Internetului Lucrurilor, precum și a alor echipamente care colectează parametri despre mediul înconjurător. Dimensiunea acestor date poate ajunge la zeci de terabiți, fapt ce necesită o planificare adecvată, care tratează probleme precum redundanța sau eliminarea datelor nerelevante și crește viteza cu care se poate realiza analiza datelor.
2. *Velocitatea datelor*: Pentru sistemele actuale, viteza la care sunt create, captate, extrase, prelucrate și stocate datele de la stațiile de monitorizare, de la senzori și din surse de date reprezintă o funcționalitate critică, de care depinde performanța unui sistem. Posibilitatea unui sistem de a oferi analize în timp real sau aproape în timp real depinde de capacitatea de a alinia fluxuri de date provenind din surse diferite sau date care sunt stocate în alte locații decât sistemul.
3. *Diversitatea datelor*: Eterogeneitate datelor colectate poate reprezenta o provocare atunci când rezultatele componentelor de analitică se bazează date provenite din diferite surse.
4. *Veracitatea datelor*: Cu cât datele folosite pentru analiză sunt mai diverse, cu atât crește nivelul de incertitudine. Prin urmare, rezultatele unei analize pot fi afectate de compensări

sau de erori preluate de la sursa de proveniență a datelor. Devine astfel necesară validarea surselor de date și invalidarea surselor care nu sunt de încredere. Este important ca procesul de invalidare să fie extrem de riguros pentru a evita excluderea unor surse care ar putea aduce un plus de valoare în sistemul care le analizează.

5. *Valoarea datelor*: O cantitate mare de date nu este utilă până când nu este convertită în valoare. Problemele cum ar fi manipularea ineficientă a unor cantități mari de date, incapacitatea de a furniza în timp util rezultate de calitate, blocaje în partajarea datelor prelucrate, costuri mari de preluarea a volumelor mari de date pot împiedica obținerea unor rezultate eficiente și ușor de asimilat la nivelul utilizatorilor finali. Deshpande și Kumar (2018) evidențiau faptul că sistemele informatice trebuie să evolueze rapid pentru a putea analiza volume mari de date, pentru a înțelege modelele din cadrul datelor și, pe baza detaliilor contextuale, să ofere soluții care, în cele din urmă, creează valoare.

Deshpande și Kumar (2018) au oferit exemple pentru principalele atribute ale volumelor mari de date:

- *Volum*. O vizită de rutină a unui pacient la o clinică generează acum date a căror dimensiune ajunge la zeci de megabytes. Un utilizator de telefon mobil generează o cantitate de aproximativ 1 gigabit pe zi. Datele asociate unui zbot generează jumătate de terabit de date.
- *Velocitate*. O varietate foarte mare de date despre fenomene naturale sunt colectate de la senzori și apoi sunt utilizate pentru a prezice fenomene extreme, cum ar fi uragane sau cutremure. Domeniul medical este un alt exemplu al vitezei generării datelor. Figura de mai sus evidențiază această creștere exponențială.
- *Diversitatea*. În trecut, cele mai multe seturi de date electronice au fost structurate și se regăseau în tabele în baze de date.. În prezent, mai mult de 80% din datele electronice pe care le generăm nu sunt în format structurat. Exemplele includ imagini, fișiere video și fișiere de date vocale.

Cunoștințele au fost definite de Tiwana (1999) și Baofu (2008) ca o combinație fluidă de experiențe, valori, informații contextuale, expertiză și intuiție, care oferă un mediu și un cadru dinamic pentru evaluarea și generarea de noi experiențe și informații. Widén-Wulff (2007) a pus accent pe faptul că, în organizații, cunoștințele devin adesea încorporate nu numai în documente sau repozitorii, ci și în rutine, procese, practici și norme organizaționale, fapt ce le face mult mai dificil de captat și partajat.

Diversele definiții date MC de-a lungul anilor reflectă complexitatea domeniului. Stephen (2005) definea MC ca arta de a crea valoare prin utilizarea activelor necorporale și considera că MC este un proces de afaceri care formalizează gestionarea și utilizarea activelor intelectuale ale unei întreprinderi. Gartner a evidențiat faptul că MC promovează o abordare colaborativă și integrativă a creării, captării, organizării, accesului și utilizării bunurilor informaționale, inclusiv a cunoștințelor tacite ale oamenilor.

MC reprezintă identificarea cunoștințelor utile existente în organizație și a le pune la dispoziția altora pentru a le folosi sau a le dezvolta. Prin urmare, MC se bazează pe un proces strategic menit să

surprindă modalitățile în care o organizație integrează activitățile sale de informare cu procesele și politicile care guvernează manipularea acestor active intelectuale. Scopul MC este de a identifica și de a valorifica resursele informaționale din cadrul întreprinderii.

MC implică achiziționarea, stocarea, recuperarea, aplicarea, generarea și revizuirea activelor de cunoștințe ale unei organizații în mod controlat. În prezent, organizațiile aplică tehnicile de MC în toate sistemele lor, de la managementul informațiilor la marketing și resurse umane, având un impact major asupra lanțurilor de valoare socio-economice.

Implementarea MC în organizații facilitează creșterea valorii adăugate a proceselor de afaceri și generarea unui avantaj competitiv. MC permite crearea, comunicarea și aplicarea de cunoștințe diverse pentru a atinge obiectivele de afaceri.

Atwood (2009) a propus următorii pași pentru implementarea inițiativelor de MC:

1. *Identificarea nevoilor organizației.* Pentru a proiecta și implementa strategii de MC, este necesar să se identifice obiectivele implementării, starea curentă a organizației, cunoștințele care nu sunt utilizate în mod eficient sau care se pot pierde. De asemenea, este importantă identificarea cunoștințelor care sunt valoroase, utile și care trebuie stocate. Același proces de analiză a nevoilor care inițiază proiectarea formării servește și ca punct de plecare pentru inițierea MC.
2. *Localizarea surselor de cunoștințe.* Această etapă presupune identificarea domeniilor cunoașterii și a experților, a surselor de informații și documentelor care există deja în organizație, precum și altor surse de informare. Pot fi folosite aceleași operațiuni și aceiași specialiști implicați în validarea informațiilor de formare.
3. *Selectarea sistemelor pentru colectarea și stocarea informațiilor.* După identificarea surselor de cunoștințe, este necesară selectarea metodelor folosite în colectarea, validarea, organizarea și stocarea cunoștințelor, astfel încât să fie accesibile celor care au nevoie de ele. Soluțiile selectate trebuie să fie cele mai potrivite nevoilor, culturii și tehnologiilor organizației.
4. *Compilați, confirmați și circulați cunoștințele.* În această fază, cunoștințele sunt colectate din sursele identificate anterior, sunt stocate și transmise experților pentru a le confirma, corecta sau dezvolta. În urma validării, cunoștințele sunt puse la dispoziția organizației.
5. *Mentenanța sistemului de cunoștințe.* Deoarece cunoștințele sunt dinamice, sunt în continuă schimbare, actualizare și în ultimă instanță se perimează, sistemul care le stochează și le fac accesibile trebuie să permită actualizarea facilă ori de câte ori este necesar. Deși procesele și formatele sistemului vor rămâne în același timp, conținutul va fi revizuit, îmbunătățit, șters și actualizat. Prin urmare este necesar un plan de mentenanță.

Sistemele informatice avansate se dovedesc a fi extrem de importante atunci când problemele abordate sunt complexe, globale, sociale și / sau științifice. În general, mașinile de cunoștințe trebuie să fie personalizate și orientate spre probleme specifice. Toate caracteristicile esențiale de proiectare care sunt inerente pentru construirea sistemelor informatice (cum ar fi arhitectura hardware, proiectarea software, limbajele de programare, etc.) sunt, de asemenea, necesare pentru construirea mașinilor de cunoștințe. Ahamed (2017a) pune accent pe faptul că mașinile de cunoștințe, în general, nu generează cea mai înaltă calitate a cunoștințelor noi din vechile cunoștințe, dar, coroborate cu inteligența și creativitatea umană, mașinile de cunoștințe reprezintă o platformă excelentă pentru urmărirea noilor cunoștințe.

Deoarece cunoștințele devin un avantaj din ce în ce mai important, tot mai multe organizații, și în special companiile, manifestă interes și sprijină activ implementarea de SMC-uri. Cu toate acestea, este important de luat în considerare faptul că implementarea SMC diferă de implementarea sistemelor informaționale tradiționale. Wang și Wang (2016) a argumentat faptul că implementarea SMC poate deveni dificilă și riscantă, pentru că aceste sisteme gestionează și date care sunt nestructurate și inovatoare din punct de vedere tehnologic, necesitând investigarea factorilor determinanți și a factorilor de risc care ar putea afecta implementarea SMC.

Publicarea unui nou standard internațional care vizează MC reflectă atingerea unor puncte de convergență în practica MC. Association for Project Management (2016) a prezentat o descriere ale celor opt principii directe ale standardului, care iau în considerare natura cunoașterii (orientarea spre factorul uman), modul în care MC creează valoare (ajută organizațiile să-și atingă obiectivele și să îmbunătățească performanța prin crearea și utilizarea cunoștințelor) și necesitatea de pune accent pe mediul de lucru (deoarece cunoștințele sunt intangibile și nu pot fi gestionate direct). Conform ISO (2011), secțiunea de specificații a standardului include definiții și capitole referitoare la contextul organizației, la conducere și la planificare.

Loon (2017) a analizat patru teme din noul standard: contextul, performanța, competența și sustenabilitatea, precum și cele trei mecanisme asociate practicilor de MC: cultura de învățare și de creare de cunoștințe; arhitectura cunoștințelor organizaționale care consolidează capacitate adaptivă și exaptivă; și "model de afaceri" pentru capitalizarea cunoștințelor și captarea de valoare.

Modelul propus de Centobelli et al. (2018) pentru a sprijini adoptarea unor SMC-uri care să răspundă nevoilor de MC ale organizațiilor include următoarele etape:

- Etapa 1. Definirea dimensiunilor MC care vor fi analizate.
- Etapa 2. Identificarea SMC-urilor folosite pentru a susține MC la nivel de întreprindere.
- Etapa 3. Proiectarea reprezentării fuzzy tridimensională pentru cunoștințele întreprinderii și a SMC-urilor adoptate conform dimensiunilor introduse în etapa 1.
- Etapa 4. Definirea parametrilor aferenți alinierii practicilor de MC, eficienței și eficacității.
- Etapa 5. Proiectarea unui sistem de asistare a deciziei care să permită evaluarea gradului de aliniere a practicilor de MC și a instrumentelor de MC la nevoile întreprinderii.

Pentru a putea identifica cele mai potrivite practici și instrumentele pentru implementarea proceselor de MC, este util să se considere principalele etape propuse de Kanat și Atilgan (2014):

- Etapa de creare a cunoștințelor, etapă în care cunoștințele sunt colectate și validate;
- Etapa de stocare a cunoștințelor, care presupune organizarea cunoștințelor;
- Etapa de transfer a cunoștințelor, care implică mai mulți actori care fac schimb de cunoștințe.

Pornind de la cercetările efectuate de Alavi și Leidner (2001), Corso et al. (2003) și Cerchione et al. (2015), putem clasifica SMC-urile în două categorii:

- Practici de management al cunoștințelor, care sunt definite ca seturi de metode și tehnici de sprijinire a proceselor organizaționale de creare, stocare și transfer de cunoștințe.
- Instrumente de management al cunoștințelor, respectiv sistemele dedicate bazate pe tehnologia informației care susțin practicile de MC.

Cercetările efectuate de Miles et al. (1995) au sintetizat principalele caracteristici ale unor servicii bazate pe cunoștințe, respectiv:

- să fie servicii care se bazează pe cunoștințe expert;
- să fie surse primare de informare și cunoaștere (rapoarte, consultanță de instruire etc.) sau să utilizeze cunoștințele lor pentru a furniza servicii intermediare pentru procesele de producție ale clienților (de exemplu, servicii IT);
- să fie furnizate în principal către mediul de afaceri și să aducă un avantaj competitiv.

Nählinder (2005) descria serviciile de cunoștințe ca o formă de servicii bazate pe cunoștințe expert, pe care alte organizații le pot accesa și folosi pentru a-și optimiza procesele de afaceri sau pentru a crea/a îmbunătăți produse sau servicii proprii. Din punct de vedere al strategiilor europene, SIC au fost menționate pentru prima dată într-un raport al Comisiei Europene (2012), care a vizat diferențierea SIC de alte tipuri de servicii, punând accentul pe faptul că SIC furnizează produse care permit accesul la informații și cunoștințe, fie își folosesc expertiza pentru a produce servicii care sprijină activitățile clienților lor. În cazul SIC, cunoștințele reprezintă principalul factor de producție și bunul economic pe care îl oferă.

Eurostat (2016) a definit patru categorii de SIC, pe baza NACE Rev. 1.1. și a Manualului Frascati al OECD:

Tabel 1. Clasificarea Eurostat a serviciilor SIC

Tip serviciu	Exemple și nr. SIC înregistrate în baza Eurostat
Servicii de înaltă tehnologie bazate pe cunoaștere	<ul style="list-style-type: none"> - Filme, producție de programe video și de televiziune, înregistrări audio și activități de editare media (59); - Activități de programare și radiodifuziune (60); - Telecomunicații (61); - Programare, consultanță și activități conexe (62); - Activități de servicii de informare (63); - Cercetare și dezvoltare științifică (72)
Servicii de piață bazate pe cunoștințe (cu excepția serviciilor de intermediere financiară și a serviciilor high-tech)	<ul style="list-style-type: none"> - Transportul pe apă (50); - Transport aerian (51); - Activități juridice și contabile (69); - Activități ale sediilor centrale; activități de consultanță în management (70); - Activități de arhitectură și inginerie; încercări și analize tehnice (71); - Publicitate și studii de piață (73); - Alte activități profesionale, științifice și tehnice (74); - Activități de ocupare a forței de muncă (78); - Activități de securitate și anchetă (80)
Servicii financiare intensive bazate pe cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> - Activități de servicii financiare, cu excepția asigurărilor și a fondurilor de pensii (64); - Asigurări, reasigurări și fonduri de pensii, cu excepția asigurărilor sociale obligatorii (65); - Activități auxiliare serviciilor financiare și de asigurare (66)
Alte servicii intensive bazate pe cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> - Activități de editare (58); - Activități veterinare (75); - Administrație publică și apărarea; asigurare socială obligatorie (84); - Educație (85); - Activitățile de sănătate (86);

	<ul style="list-style-type: none"> - Activități de îngrijire la domiciliu (87); - Activități de asistență socială fără cazare (88); - Activități creative, de artă și de divertisment (90); - Biblioteci, arhive, muzee și alte activități culturale (91); - Activitățile de jocuri de noroc și pariuri (92); - Activități sportive, activități de divertisment și recreație (93)
--	---

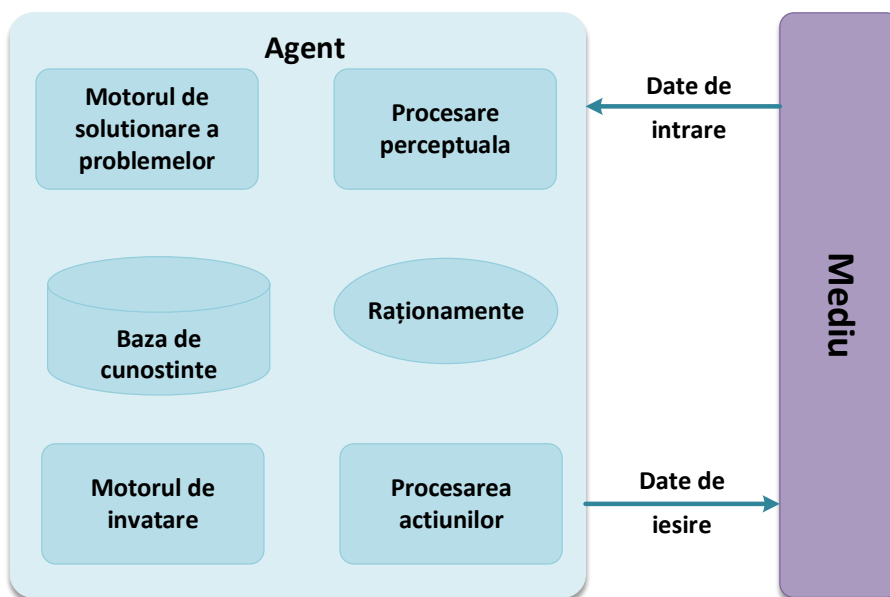
O contribuție semnificativă a SICA s-a înregistrat la nivel de clustere, unde au activat în:

- rețele de producție, ca furnizori de cunoștințe explicite necesare pentru optimizarea rezultatelor sau a proceselor de producție;
- rețele de dezvoltare, ca sursă de cunoștințe tacite și catalizator de cunoștințe, capabil să transforme cunoștințe tacite în cunoștințe explicite; și
- rețele de inovare, ca brokeri de cunoștințe potențiale între actori economici.

SICA sunt companii care furnizează informații bazate pe cunoștințe profesionale sau cunoștințe tehnologice avansate pentru procesele de afaceri ale altor organizații.

Literatura de specialitate a abordat conceptului de IA din două perspective principale, care au fost descrise de Paschek et al. (2017): o perspectivă unde modelul de gândire uman este luat ca punct de reper și o perspectivă unde sistemele IA sunt caracterizate de domeniile de aplicabilitate și suita de aplicații dezvoltate pentru atingerea unui anumit scop, de exemplu:

- Sisteme IA care analizează modalități de captare și înțelegere a comportamentului inteligent al mașinilor de calcul.
- Sisteme IA care analizează modalități de soluționare a problemelor de către mașini de calcul, în contexte interoperabile.
- Sisteme IA dezvoltate pentru domeniul roboticii.
- Sisteme IA care tratează recunoașterea vocală și procesarea limbajului natural.
- Sisteme IA care au ca obiectiv procesarea de imagine și de video.



Figură 1. Arhitectura unui agent software inteligent – Tecuci (2012)

Scopul central al IA este de a susține dezvoltarea de sisteme software care facilitează soluționarea de probleme specifice, fără însă a pune accent pe găsirea unei soluții perfecte. Charlesworth (2014) arată că, în cadrul acestor sisteme, proprietățile corecte și cele incorecte sunt deduse de către agenți pe baza cunoștințelor pe care le au la dispoziție.

Sistemele expert sunt exemple clasice pentru domeniul IA, dar tot mai mult aplicații de inteligență artificială sunt dezvoltate pentru a fi integrate în sisteme complexe pentru a le consolida caracteristicile inteligente, cum ar fi capacitatea de a raționa folosind cunoștințele disponibile sau de a procesa limbajul natural pentru a învăța.

Figura 1 prezintă arhitectura unui agent inteligent. Un agent este un sistem bazat pe cunoștințe care prezintă următoarele caracteristici principale:

- Este capabil să înțeleagă mediul în care operează. Acest mediu poate fi lumea reală sau o lume virtuală, o colecție de agenți sau alte medii complexe.

- Poate raționa pentru a interpreta percepții, trage concluzii, rezolva probleme și a stabili direcțiile de acțiune.

- Poate acționa asupra mediului pentru a își atinge obiectivele sau realiza acțiunile pentru care a fost proiectat.

Agentul își îmbunătățește continuu cunoștințele și performanța, învățând din datele de intrare, de la utilizatorii sistemului, de la alți agenți și din propria experiență dobândită prin soluționarea de probleme.

Agentul este o entitate flexibilă, care nu respectă cu strictețe secvențe de operațiuni, ci poate să schimbe cereri, să solicite clarificări sau să refuze anumite cereri. Agentul poate prelua cereri venite din partea unui utilizator și poate decide, cu un grad destul de mare de independență sau autonomie, cum să răspundă cererilor și în ce secvență. De asemenea, agentul poate colabora cu utilizatorii pentru a își îmbunătăți performanța sau poate acționa în locul utilizatorului pe baza cunoștințelor pe care agentul le are despre acesta.

Învățarea automată reprezintă unul din sub-domeniile cheie ale IA, care, așa cum evidențiază Pistol (2018), are ca scop dezvoltarea de algoritmi și metode prin care să se construiască capacitatea sistemelor informatice de a învăța date și reguli. Domeniul învățării automate este un domeniu matur, susținut de cercetări teoretice extensive și de numeroase aplicații, contextele de aplicabilitate ale sistemelor capabile să învețe fiind multiple.

Spre deosebire de abordările tradiționale, tehnicile de învățare automată nu implică o programare specifică a fiecărei acțiuni, ci utilizează algoritmi pentru a identifica modele pe baza datelor de intrare, consolidând astfel capacitatea sistemelor de a lua decizii și de a face predicții, devenind astfel inteligente.

Conceptul de Ecosistem Software (ECOS) a început să fie folosit în literatura științifică la sfârșitul anilor 1990 și au fost definite de Huberman și Hogg (1993) prin analogie cu ecosistemele biologice ca sisteme de calcul distribuite care antrenează agenți concurenți. Aceștia au studiat dinamica și comportamentul impredictibil al unor astfel de sisteme computaționale și au arătat cum mecanismele de recompensare pot stabiliza sistemul, optimizând astfel performanțele acestuia.

Un punct de referință în cercetarea științifică ce a vizat ECOS l-a reprezentat lucrarea lui Messerschmitt și Szyperki (2003) care defineau ecosistemele software ca o colecție de produse software care sunt caracterizate de relații simbiotice.

Cercetările efectuate de Jansen et al. (2009a) au adus în prim plan rolul organizațiilor care fundamentează dezvoltarea ecosistemului, definindu-l ca un set de actori care funcționează ca un întreg și care interacționează pe aceeași piață de produse și servicii software.

Jansen et al. (2009b) a evidențiat faptul că ECOS definește atât actorii care funcționează ca o echipă și care interacționează pe un anumit segment de piață, oferind produse și servicii software, cât și relațiile dintre acești actori. Aceste relații sunt generate de interesul pentru o anumită platformă tehnologică sau un segment de piață și facilitează schimbul de informații, resurse și artefacte.

Definițiile mai recente au aprofundat alte dimensiuni ale ECOS. Burkard et al. (2012) a consolidat abordarea lui Jansen et al. (2009b), punând accent pe interacțiunile dintre un set de actori care, folosind o platformă tehnologică comună, oferă soluții și servicii software. Platforma este structurată astfel încât să permită implicarea și să susțină contribuții de la actori diferiți. Actorii sunt motivați să participe pentru a își atinge propriile obiective de afaceri și sunt conectați la alți actori din ecosistem. Manikas și Hansen (2013) au completat definițiile anterioare, accentuând faptul că ECOS sunt seturi de soluții software care funcționează unitar și care permit actorilor să își automatizeze activitățile și tranzacțiile.

Pornind de la elementele critice care pot asigura funcționarea ecosistemului sintetizate de Baars și Jansen (2012), tabelul de mai jos prezintă o serie de măsuri care pot fi implementate pentru a le soluționa:

Tabel 2. Provocări ECOS și măsuri

Provocări ECOS	Măsuri
- Necesitatea de a alinia obiectivele de afaceri ale proprietarilor componentelor ecosistemului.	- Cunoașterea obiectivelor de afaceri individuale ale proprietarilor componentelor ecosistemului - Negocierea obiectivelor de afaceri pentru a putea elabora o strategie la nivel de ECOS
- Soluționarea problemelor de natură tehnică trebuie realizată prompt	- Stabilirea procesurilor de intervenție - Stabilirea regulilor de asigurare a calității - Definirea managementului riscului
- Coordonarea actorilor cheie ai ecosistemului (proprietarii platformei, managerii comunității, utilizatorii ecosistemului)	- Stabilirea regulilor de comunicare între toate entitățile ecosistemului - Stabilirea procedurilor de soluționare a litigiilor
- Dinamica accentuală și evoluția rapidă ecosistemului, considerând: <ul style="list-style-type: none"> ○ Numărul și diversitatea componentelor software care alcătuiesc ecosistemul Apariția de tehnologii noi ○ Analizarea impactului schimbării asupra componentelor ecosistemului ○ Necesitatea de a actualiza componentele ecosistemului 	- Administrarea riguroasă a componentelor ecosistemului, care să asigure buna funcționare a acestuia - Analiza noilor tehnologii și a impactului acestora asupra componentelor ecosistemului trebuie realizată atât de proprietarii componentelor ecosistemului, cât și de managerii ecosistemului. - Identificarea schimbărilor care necesită a fi implementate, armonizarea și coordonarea abordărilor - Planificarea implementării schimbărilor

	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilirea procedurilor de actualizare a componentelor și entităților responsabile
<ul style="list-style-type: none"> - Volumele mari de date generate la nivelul unui ecosistem și eterogeneitatea datelor. Datele gestionate la nivelul ecosistemului pot fi structurate, semi-structurate și nestructurate sau non-textuale (de ex. clipuri video). 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditarea datelor furnizează detalii privind starea și structura datelor, contribuind la reducerea incertitudinilor și inconsistențelor ce pot surveni la nivelul datelor.
<ul style="list-style-type: none"> - Veracitatea datelor. Datele pot fi incomplete, datorită indisponibilității sau inaccesibilității acestora: date care nu sunt open source, date care nu sunt captate în depozite, etc 	<ul style="list-style-type: none"> - Analiza surselor de date permite identificarea condițiilor în care acestea pot fi accesate, în special a cerințelor care trebuie avute în vedere pentru ca datele să poată fi folosite.
<ul style="list-style-type: none"> - Protecția datelor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Definirea și aplicarea de politici de securitate atât la nivelul componentelor ecosistemului, cât și la nivelul ecosistemului.
<ul style="list-style-type: none"> - Asigurarea calității. <ul style="list-style-type: none"> - Din punct de vedere tehnic. <ul style="list-style-type: none"> Stabilitatea platformei Securitatea Maturitatea componentelor 	<ul style="list-style-type: none"> - Definirea și adoptarea de standarde privind securitatea și calitatea, atât la nivel tehnic, cât și din punct de vedere organizațional, asigură maturizarea componentelor ecosistemului și îi fundamentează funcționarea eficientă.
<ul style="list-style-type: none"> - Antrenarea comunității formată în jurul unui ecosistem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Calitatea unui ecosistem depinde de comunitatea care îl susține. O comunitate activă de dezvoltatori și utilizatori fundamentează evoluția unui ecosistem.

III. TEHNOLOGII SUPORT

De-a lungul timpului au existat mai multe organizații internaționale de standardizare care au oferit definiții pentru conceptul de interoperabilitate care, așa cum indicau Doumeingts et al. (2007), vizează în principal abilitatea unui sistem sau produs de a interacționa cu alte sisteme sau produse fără a implica un efort dedicat din partea utilizatorului final. Principalele definiții ale conceptului sunt sintetizate în tabelul de mai jos.

Tabel 3. Definiții ale conceptului de interoperabilitate

Organizație	Definiție
The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)	Capacitatea a două sau mai multe sisteme sau elemente de a schimba informații și de a folosi informațiile care au făcut obiectul schimbului [IEEE. (1990). IEEE standard dictionary: A compilation of IEEE standard computer glossaries. (p. 114). New York].
International Organization for Standardization (ISO)	Capacitatea de a partaja și de a schimba informații folosind sintaxe și semantici comune pentru a răspunde cerințelor specifice de interconectare ale unei aplicații folosind o interfață comună [ISO. (2002). Manufacturing Software Capability Profiling for interoperability, Part 1: Framework, TC 184/SC5/WG4,. Geneva, NIST. (1999). Interoperability Cost Analysis of the U.S. Automotive Supply Chain. Retrieved from www.nist.gov: www.nist.gov/director/prog-ofc/report99- 1.pdf].
International Electrotechnical Commission (IEC)	Capacitatea echipamentelor provenind de la furnizori diferiți de a fi asamblate într-un sistem și de a fi compatibile la nivelul tuturor interfețelor [IEC 61938. Multimedia systems - Guide to the recommended characteristics of analogue interfaces to achieve interoperability, TC 100 - Audio, video and multimedia systems and equipment, Geneva, Switzerland, ICS 33.160.01, 2013].
National Institute of Standards and Technology (NIST)	Capacitatea a două sau mai multe rețele, sisteme, dispozitive, aplicații sau componente de a se interconecta, de a schimba și de a folosi cu ușurință informațiile într-un mod sigur, eficient, cu puține sau chiar fără inconveniente pentru utilizator [NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 2.0 (2012), NIST Special Publication].
Department of Defence (DoD)	Capacitatea sistemelor de a furniza servicii și de a accepta servicii de la alte sisteme și de a folosi serviciile astfel schimbate pentru a le permite să funcționeze eficient împreună [US DoD, JP1-02: department of defense dictionary of military and associated terms, Washington: DoD, 2008].
Comisia Europeană (CE)	Interoperabilitatea reprezintă capacitatea organizațiilor de a interacționa pentru a obține beneficii comune în urma schimbului de date și de cunoștințe, prin procesele de afaceri pe care le sprijină, în baza schimbului de date dintre sistemele lor informatice [Comisia Europeană. (2017). New European Interoperability Framework Promoting seamless services and data flows for European public

	administrations. Retrieved from https://ec.europa.eu/isa2/sites/isa/files/eif_brochure_final.pdf .	
--	---	--

Interoperabilitatea reprezintă o componentă cheie pentru implementarea pieței digitale unice. Primele inițiative ce au susținut crearea unui spațiu european coerent și interoperabil s-au evidențiat la începutul anilor '90 (Fig. 1) și s-au concretizat, în anul 2010, prin realizarea primului Cadru European pentru Interoperabilitate (CEI) care conținea un set de 25 de recomandări, conform comunicatului Comisiei Europene (2010). CEI reprezintă o abordare convenită de comun acord cu privire la furnizarea serviciilor publice europene într-un mod interoperabil. CEI definește orientările de bază privind interoperabilitatea, concretizate sub formă de principii, modele și recomandări.

Nivele de interoperabilitate

Guvernanța în materie de interoperabilitate se referă la deciziile privind cadrele de interoperabilitate, aranjamentele instituționale, structurile organizaționale, rolurile și responsabilitățile, politicile, acordurile și alte aspecte privind asigurarea și monitorizarea interoperabilității la nivel național și la nivelul UE.

- *Interoperabilitatea la nivel juridic* fundamentează colaborarea între organizații care funcționează în cadre juridice diferite. Acest lucru presupune ca legislația națională să nu blocheze înființarea de servicii publice europene în interiorul și între statele membre și existența unor acorduri clare cu privire la modul de abordare a diferențelor de legislație transfrontaliere, inclusiv opțiunea de a pune în aplicare o nouă legislație.
- *Interoperabilitatea organizațională* implică alinierea proceselor de la nivelul administrațiilor publice, a responsabilităților și așteptărilor pentru a atinge obiective convenite de comun acord și reciproc avantajoase.
- *Interoperabilitatea semantică* asigură păstrarea și înțelegerea de-a lungul timpului a formatului și a semnificației exacte a datelor și a informațiilor ce fac obiectul schimbului. În acest sens, datele și informațiile sunt privite ca un bun public care trebuie generat, colectat, gestionat, partajat, protejat și păstrat de o manieră corespunzătoare.
- *Interoperabilitatea tehnică* include specificații pentru interfețe, servicii de interconectare, servicii de integrare a datelor, prezentarea și schimbul de date și protocoale de comunicații securizate. Este recomandată utilizarea specificațiilor deschise pentru a evita fragmentarea excesivă a soluțiilor IT.

Pentru a supraviețui pe piețe foarte dinamice și în medii concurențiale în continuă schimbare, companiile trebuie să fie flexibile și capabile să reacționeze prompt la schimbare. Flexibilitatea în mediul de afaceri înseamnă capacitatea companiilor de a reacționa rapid (de preferință mai rapid decât concurența) în funcție de noile cerințe ale clienților, de noile produse oferite de concurență și de progresele tehnologice. Variațiile pot afecta structura unei companii, atât în sensul extinderii activității, cât și în sensul reducerii dimensiunii și/ sau a portofoliului de produse. Prin urmare, soluțiile software trebuie să aibă elasticitatea necesară pentru a acomoda, a adapta schimbarea. În acest context, interoperabilitatea joacă un rol cheie în efortul de a răspunde eficient schimbării.

Wadhwa et al. (2007) au realizat o comparație între arhitecturile statice și arhitecturile dinamice, evidențiind evoluția de la cadre statice de compunere a serviciilor, la cadre dinamice care asigură un nivel minim de flexibilitate și modularitate. Compunerea statică de servicii reprezintă un flux definit manual, în faza de proiectare. Această abordare permite definirea de fluxuri extrem de complexe, dar care nu mai pot fi modificate ulterior.

Dezvoltarea de sisteme și aplicații software interoperabile a reprezentat o preocupare majoră a Comisiei Europene la începutul secolului XXI. Proiectul Interoperability Development for Enterprise Applications and Software – Roadmaps (IDEAS) a fost o primă inițiativă care a vizat dezvoltarea strategiei de interoperabilitate pentru IMM-uri. În perioada 2004 – 2007, alte două proiecte care se axau pe interoperabilitate au fost finanțate prin Programul Cadru 7: ATHENA Integrated Project (IP) și INTEROP Network of Excellence (NoE).

Evoluția Internetului a condus la dezvoltarea de protocoale și standarde care au facilitat schimbul de date între aplicații aflate în locații diferite. Astfel, au fost create sisteme ce oferă servicii de informare și procesare de informații care, în general, sunt independente de platforma hardware. Accesul la acestea se realizează prin intermediul serviciilor Web.

Tabel 4. Analiza SOAP

Avantaje SOAP	Dezavantaje SOAP
<ul style="list-style-type: none"> • Oferă suport implicit pentru tipuri de date complexe și validarea cererilor și răspunsurilor pe baza unui model de date. • Accesul la servicii web bazate pe SOAP se realizează de obicei transparent, folosind librării care expun serviciile ca obiecte și metode native din limbajul de programare. (ex: mesajele SOAP nu sunt compuse manual). 	<ul style="list-style-type: none"> • Este un standard foarte complex, ceea ce poate duce la incompatibilități atunci când sunt folosite librării diferite între client și server. • Nu este potrivit pentru aplicații web care rulează în browser, deoarece împachetarea informațiilor în XML și mesaje SOAP este costisitoare ca timp de procesare. • Nu este potrivit pentru a servi conținut HTTP nativ. Deoarece este gândit să fie independent de metoda de transmisie, mesajele SOAP sunt întotdeauna împachetate ca un document XML. Spre exemplu, un serviciu SOAP nu poate fi folosit pentru a transmite o imagine care este integrată ca atare într-o pagină web. Răspunsul serviciului trebuie interpretat folosind o librărie JavaScript, care apoi actualizează conținutul imaginii, ceea ce este ineficient.

Tabel 5. Analiză REST

Avantaje REST	Dezavantaje REST
<ul style="list-style-type: none"> • Este o arhitectură foarte simplă și eficientă, ce poate fi implementată 	<ul style="list-style-type: none"> • Nu este un protocol propriu-zis, ceea ce duce la foarte multe variații de

<p>independent de un anumit limbaj de programare.</p> <ul style="list-style-type: none">• Deoarece formatul de transmitere al datelor este de obicei JSON, acesta poate fi folosit direct de către aplicațiile web care rulează în browser, fără a necesita mecanisme complexe de interpretare.• Folosind HTTP ca transport nativ al datelor, serviciile pot răspunde cu tipuri de conținut variabil, în funcție de necesitățile consumatorului. Spre exemplu, serviciul poate da ca răspuns o imagine ce va fi inclusă direct în pagina HTML, sau poate transmite un document PDF pe care browserul îl va deschide automat sau va oferi utilizatorului opțiunea de a-l descărca, toate acestea fără să fie necesară interpretarea răspunsului folosind cod JavaScript.	<p>implementare și de obicei necesită implementări specifice din partea consumatorilor.</p> <ul style="list-style-type: none">• Tratarea erorilor se bazează parțial pe coduri de răspuns HTTP și parțial pe mesaje de răspuns particularizate, ceea ce crește complexitatea pentru consumatori.
--	--

IV. STUDII DE CAZ

Capitolul IV prezintă câteva studii de caz care exemplifică funcționalități ce susțin asistarea deciziei, managementul cunoștințelor, furnizarea de servicii de cunoștințe, precum și proiectarea și dezvoltarea unui ecosistem software.

Sistemul de Asistență a Deciziei Clinice bazat pe Cunoștințe – MEDIS, prezentat în acest subcapitol, a fost dezvoltat ca sistem pilot pentru a permite exploatarea potențialului utilizării tehnologiei informației în asistarea deciziei clinice. Primele versiuni ale sistemului au fost prezentate de Stănescu (2009), respectiv Stănescu și Ștefan (2010). Prezenta cercetare a avut ca scop identificarea oportunităților de îmbunătățire a funcționalităților existente ale sistemului.

Remodelarea sistemului MEDIS a vizat restructurarea modulelor principale ale sistemului pentru a permite:

- *Gestiunea dosarului medical complet al unui pacient.* Dosarul medical complet al pacientului trebuie să cuprindă toate informațiile medicale despre un pacient, accesate din aplicații locale sau din sisteme externe, în baza identificării unice a pacientului la nivelul tuturor serviciilor medicale oferite de diverse instituții naționale sau internaționale. Dosarul medical trebuie să reunească informații precum:
 - Istoricul medical complet al pacientului;
 - Istoricul medical al familiei pacientului (în baza unor acorduri de confidențialitate);
 - Date demografice;
 - Date despre alergii, riscuri, etc.;
 - Informații despre diagnostice anterioare;
 - Informații despre rețetele prescrise și medicamentele administrate pacientului;
 - Informații despre scheme de tratament;
 - Rezultatele investigațiilor, analizelor și testelor efectuate de pacient;
 - Note clinice, inclusiv informații pe care medicul le-a obținut în urma consultației, cât și recomandările acestuia;
 - Asistența medicală de care a beneficiat pacientul.

Colectarea informațiilor medicale obținute prin consultații și investigații medicale prezintă o importanță deosebită pentru că fundamentează o evaluare eficientă a stării de sănătate a pacientului, precum și gestionarea corectă și responsabilă a riscurilor pe care le relevă antecedentele sale patologice, se preciza pe siteul Consultații la domiciliu (2018).

Informațiile colectate despre un pacient pot fundamenta determinarea situațiilor de urgență în funcție de seturile de reguli prestabilite și eventuale intervenții. Aceste informații pot sprijini gestionarea sistematică, adecvată pentru diferite situații, prin clasificarea măsurilor de răspuns adecvate fiecărui pacient și a etapelor de urgență.

Constituirea dosarului medical trebuie să se fundamenteze pe acorduri de confidențialitate, care să asigure securitatea și confidențialitatea atât a datelor colectate, cât și a datelor care fac

obiectul tranzacțiilor între sisteme și servicii. Informațiile medicale trebuie să fie strict confidențiale, să nu fie făcute publice și să nu fie transmise sub nicio formă fără un acord prealabil, fiind protejate prin Legea sănătății nr. 95/2006.

- *Gestiunea rezultatelor testelor de laborator:* va gestiona toate tipurile de rezultate în format electronic, asigurând stocarea acestora în dosarul pacientului și preluarea acestora în fluxul decizional.
- *Gestiunea asistenței acordată pacientului:* va include gestionarea tipurilor de asistență acordată unui pacient, inclusiv a monitorizării la domiciliu, cât și furnizarea de materiale informative.
- *Gestiunea medicamentelor.* Aplicarea unui tratament cât mai adecvat se fundamentează pe o informare cât mai corectă și mai amplă. Gestionarea manuală a acestor informații nu reprezintă o soluție. Gestionarea automată a informațiilor despre un medicament, dar și a eventualelor studii asociate utilizării acestuia ajută medicii să ia decizii mai performante. Sistemul trebuie să stocheze informații detaliate despre prospectele medicamentelor, respectiv substanțe active, simptome pentru care este indicată utilizarea medicamentului, recomandări de utilizare, precum și potențiale incompatibilități (incompatibilități cu alte afecțiuni, incompatibilități cu alte medicamente, sarcină, analize de sânge), reacții adverse posibile, etc.
- *Gestiunea afecțiunilor, diagnosticelor și a rețetelor.* Consolidarea dosarului pacientului și eficientizarea proceselor de decizie se bazează pe o organizare riguroasă a afecțiunilor, a diagnosticelor și a posibilelor rețete, precum și a exemplelor de rețete prescrise pacienților, cu respectarea confidențialității datelor. Un alt aspect important constă în eficientizarea timpului alocat pentru reînnoirea rețetelor. Optimizarea procesului de reînnoire a rețetelor poate degreva medicul de o muncă repetitivă și poate reduce timpul pe care un pacient îl petrece la medic. Medicul și asistentele nu trebuie să repete munca de reînnoire a fiecărui medicament, deoarece această muncă a fost deja prestată de sistemul informatic. În cazul în care unui pacient îi este prescris un medicament nou, rețeta va fi actualizată și sincronizată cu profilul pacientului.
- *Asistarea deciziei.* O evidență clară a parcursului clinic al pacienților permite realizarea de analize detaliate asupra datelor colectate despre un pacient, care pot eficientiza procesul decizional. Acest modul reunește un set de instrumente care oferă asistență pentru decizia clinică, în baza informațiilor conținute în dosarul medical al pacientului, modulul de gestiune al medicamentelor, modulul de gestiune al afecțiunilor, diagnosticelor și al rețetelor, modulul de gestiune a rezultatelor testelor de laborator, modulul de gestiune a asistenței acordată pacientului. Modulul va gestiona de exemplu:
 - Alerte care semnalează că un pacient este alergic la un anumit medicament/ substanță activă;
 - Alerte care avertizează că două medicamente nu ar trebui să fie luate în combinație;
 - Incompatibilități dintre o rețetă prescrisă unui pacient și dosarul pacientuluiNotificări cu privire la testele, vaccinurile, procedurile pe care un pacient trebuie să le efectueze.
 - Alternative decizionale pentru diagnostice
 - Recomandări.
- *Modulul de administrare:* va permite gestionarea programărilor, testelor, asigurărilor, etc. pentru pacienți.
- *Modulul de gestiune a comunicării:* va permite tuturor celor implicați în îngrijirea pacienților să comunice eficient unul cu celălalt și cu pacientul via email, SMS și chat.

SADCC-MEDIS este în principal un sistem centrat pe asistarea activității medicului și a personalului medical, având ca scop prevenirea riscului de diagnosticare greșită, prevenirea riscului de a prescriere greșită de medicamente, optimizarea tratamentelor și a asistenței medicale, scurtarea timpului de așteptare, etc.

Oferirea de asistență furnizorilor de asistență medicală nu răspunde însă în totalitate nevoilor actuale. Asistența oferită pacienților reprezintă o componentă similar de importantă, pentru care SADCC-urile pot include funcționalități dedicate. În acest context, remodelarea sistemului MEDIS a luat în considerare cercetările realizate de Woo et al. (2014) și a propus modulul de gestiune a comunicării putând fi extins să furnizeze acces pacienților la informații adaptate funcție de profilul lor. Aceste informații pot avea ca scop susținerea educației privind un anumit tratament, gestionarea planificării, etc. Scopul primar este acela de a încuraja pacienții să folosească medicamentele în mod corespunzător, să înțeleagă și să monitorizeze simptomele lor mai eficient și, eventual, să își schimbe comportamentul. SADCC-ul poate asista identificarea persoanelor expuse riscului, pentru a interveni cu programe specifice de îngrijire și pentru a analiza rezultatele clinice.

Funcționalități avansate pot include opțiuni de auto-management, asistând și validând comportamentul pacientului și oferind feedback pacientului și colectând feedback de la pacient. Pentru a susține furnizarea unui astfel de serviciu baza de cunoștințe trebuie actualizată cu regularitate, iar dosarul pacientului va trebui să colecteze înregistrări privind obiceiurile de viață ale pacienților. Sistemul poate colecta înregistrări privind nutriția, diete, activități fizice, etc., pentru a susține obiceiuri alimentare adecvate și a oferi consultanță pentru exerciții fizice.

Prin coordonarea cu atenție a furnizării de servicii medicale de calitate, programele trebuie să susțină îmbunătățirea stării de sănătate a pacienților și a calității vieții, să reducă timpul de spitalizare și să reducă costurile de tratament.

Atingerea acestor obiective implică acțiuni concertate, care să furnizeze acces la informații în timp real, astfel încât procesele decizionale să fie îmbunătățite, iar rezultatele să fie de durată. Chiar dacă, în prezent, capacitățile SADCC sunt limitate, în viitor există potențial ca astfel de sisteme să ofere răspunsuri la întrebări precum: cum pot fi identificate persoanele expuse riscului unei boli cronice? Cum poate fi promovat un stil de viață sănătos, cum ar fi exercițiul fizic și auto-managementul? Cum pot fi sprijiniți pacienții să renunțe la obiceiuri alimentare nesănătoase? Cum poate fi oferit sprijin pentru a limita consumul prea ridicat de alcool?

Astfel de funcționalități necesită abordări cuprinzătoare și integrate, scopul fiind de a fundamenta eficiența, performanța și calitatea proceselor decizionale. Pentru a acoperi funcționalități extinse, SADCC-ul trebuie să se integreze:

- O bază de cunoștințe care include orientări privind îngrijirea care trebuie acordată funcție de afecțiune, de către cine și în ce condiții pentru fiecare parte a procesului;
- Un ecosistem colaborativ și interoperabil, care depășește limite tradiționale între specialitățile și instituțiile medicale; și
- Un proces de îmbunătățire continuă care dezvoltă și perfecționează baza de cunoștințe.

Eficiența unui SADCC constă dintr-un grup de intervenții coerente destinate prevenirii sau gestionării uneia sau mai multor afecțiuni, utilizând o abordare sistematică, multidisciplinară și, eventual, prin utilizarea mai multor modalități de tratament.

Sistemul Mobil de Management al Cunoștințelor tratează, conform Ștefan V. et al. (2010) realizarea de acțiuni privind cunoașterea, cum ar fi organizarea, filtrarea, blocarea, culegerea, stocarea, partajarea, diseminarea și utilizarea obiectelor cunoașterii, identificate ca fiind informații, date, experiențe, evaluări, analize și inițiative. Sistemul permite accesarea și captarea cunoștințelor acolo unde sunt create, partajarea lor către alți indivizi și aplicarea lor în procese productive, inovative, colaborative, etc. Premisele de dezvoltare s-au fundamentat pe patologia informațională și de comunicare din mediile educaționale și au considerat cele patru faze ale cunoașterii, respectiv: socializarea (schimb de cunoștințe implicite), externalizarea cunoștințelor (de la implicit la explicit), combinarea cunoștințelor explicite și internalizarea (de la explicit la explicit).

Interacțiunea cu SMMC este facilitată de următoarele module principale, prezentate de Stănescu et al. (2009) și de Ștefan A. et al. (2010):

- Modulul „*Articole*”, care permite:
 - Adăugarea de noi articole în baza de cunoștințe, folosind formatări de tip wiki.
 - Atașarea de fișiere multimedia (imagini, audio, video).
 - Adăugarea de link-uri către imagini care au fost stocate anterior într-o altă locație web sau către care se adaugă un link în pagina de wiki a articolului.
 - Accesul la articolele stocate în baza de cunoștințe, prin instrumente care permit filtrarea alfabetică, după dată, după nume autor.
 - Adăugarea de comentarii pentru resursele din sistem și vizualizarea comentariilor altor utilizatori.
 - Votarea unui articol (un utilizator poate vota o singură dată) și vizualizarea voturilor acordate de utilizatori pentru fiecare articol în parte.
 - Posibilitate de a urmări un articol.
 - Vizualizarea de articole similare existente în baza de cunoștințe.
 - Opțiunea „Descărcare pachet SCORM”.
- Modulul „*Căutare*” pune la dispoziția utilizatorului funcții avansate de căutare, adaptate la mediul mobil pe baza bunelor practici și recomandări ale World Wide Web Consortium - W3C. Rezultatele căutării sunt afișate într-o pagină separată. Caseta de căutare păstrează cuvintele cheie ale căutării efectuate de utilizator, facilitând rafinarea căutării. Lista rezultatelor poate fi parcursă rapid utilizând linkurile către numerele de pagină sau butoanele cu săgeți unghiulare care indică prima pagină de rezultate, paginile intermediare și ultima pagină de rezultate.
- Modulul „*Notificări*” gestionează trei tipuri de informații:
 - Notificări privind mesajele primite de un utilizator.
 - Notificări privind articolele noi adăugate în sistem.
 - Notificări privind comentariile adăugate la articolele pe care utilizatorul autentificat le urmărește în sistem

Contoarele pentru cele trei opțiuni din secțiunea „Notificări” se resetează automat după ce utilizatorul a accesat pagina principală a aplicației.
- Modulul „*Mesaje*” permite unui utilizator să trimită mesaje către alți utilizatori înregistrați în sistem și afișează mesaje primite de la alți utilizatori ai sistemului.
- Modulul „*Știri*” permite colectarea automată de articole de pe siteuri de știri sau siteuri care își fac informațiile publice în format RSS. Această opțiune permite colectarea tuturor informațiilor de interes pentru utilizatorii sistemului fără a mai fi necesară dezvoltarea redundantă și costisitoare de conținut mobil.

APPEL Knowledge Services, conform NASA (2018), reunește instrumente ce susțin dezvoltarea profesională și curricula APPEL (Academy of Program/Project & Engineering Leadership) cu capacități cheie de management și de partajare de cunoștințe ale departamentului de cunoștințe al NASA (The National Aeronautics and Space Administration) pentru a oferi resurse structurate, orientate spre cunoștințe.

Obiectivul cheie al organizației este de a asigura dezvoltarea personalului tehnic al NASA, îmbunătățind în același timp capacitatea de a gestiona și de a partaja diferitele tipuri de cunoștințe necesare pentru o misiune de succes.

Joint Knowledge Online – JKO pune la dispoziție un sistem de training online pentru Ministerul Apărării din Statele Unite ale Americii și alte instituții guvernamentale, cu scopul de a îmbunătăți calificarea personalului care participă la operațiuni comune și să îi îmbunătățească pregătirea operațională. JKO este disponibil non-stop și oferă conform Joint Knowledge Online (2018):

- Produse și servicii educaționale generale și personalizate.
- Pachete de formare ce reunește diverse tehnologii pentru a crește eficiența activităților de formare: exerciții de instruire a personalului în grupuri mici, cursuri, sondaje, metrice de competență și raportare.
- Programul de Învățământ Militar Profesional.
- Facilitarea programului de instruire și adoptarea organizațională a capacităților JKO.

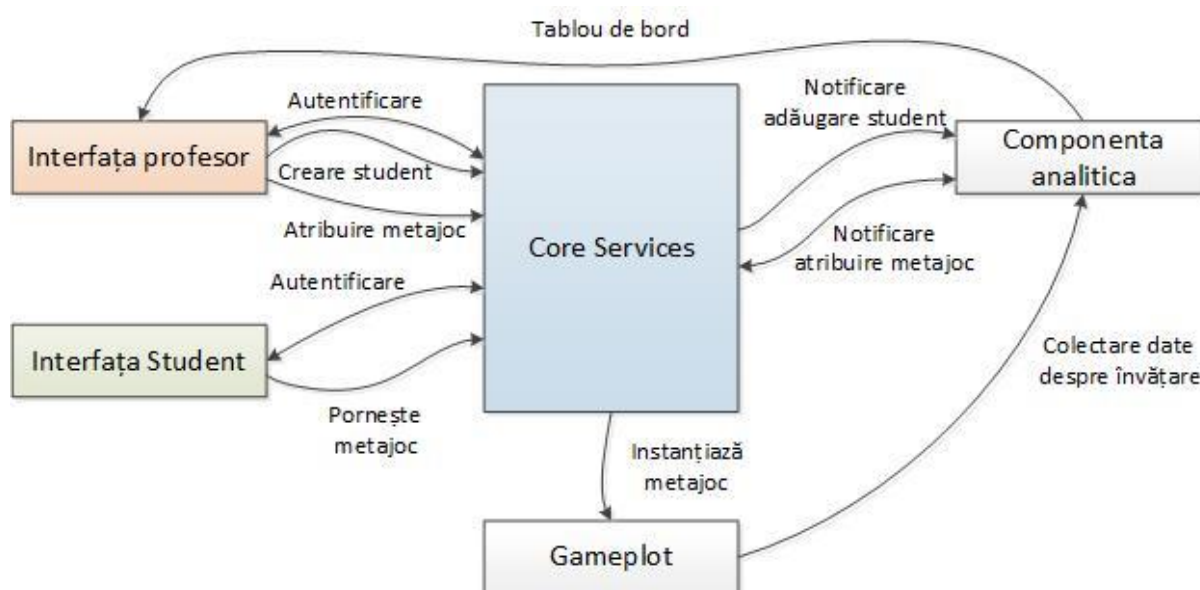
Serviciile de expertiză oferite de Nielsen se axează pe analize de piață și includ [NIELSEN, accesat la adresa <http://www.nielsen.com/us/en/solutions.html>]:

- *Sisteme Conectate Nielsen*. Soluția permite clienților să conecteze toate datele pe care le utilizează într-o platformă accesibilă, deschisă, bazată pe cloud. Abordarea unificată oferă accesul la cunoștințe de afaceri în timp real pentru a identifica rapid tendințele emergente, pentru a diagnostica sectoarele cu performanță redusă și pentru a acționa în funcție de oportunități. Soluția facilitează:
 - o Identificarea tendințelor. Datele integrate într-o rețea deschisă permit separarea momentelor izolate de tendințele în curs de dezvoltare și identificarea de noi oportunități.
 - o Democratizarea datelor. Definirea de obiective comune prin integrarea datelor din mai multe surse și accesarea acestora în mod consecvent.
 - o Diagnosticarea factorilor care afectează performanța. Aplicațiile permit diagnosticarea rapidă și consecventă a activităților companiei și identificarea cauzelor.
 - o Folosirea oportunităților. Modelele și aplicațiile analitice permit companiilor să acționeze rapid și informat.
- *Connected Partner Program*. Programul de parteneriat furnizat de Nielsen permite companiilor să își conecteze cu ușurință propria rețea la rețeaua globală și să inițieze noi parteneriate. Accesul la cunoștințe permite luarea de decizii mai performante și mai rapide.
- *Servicii de analitică financiară*. Aplicația Everyday Analytics reprezintă o modalitate rapidă și intuitivă de a accesa analize sofisticate bazate pe date accesabile în timp real pentru susținerea zi de zi a întregului proces decizional de la nivelul companiei.

Principalele servicii oferite de Avocatnet.ro sunt:

- *Informații legislative*. Aceste informații pot fi accesate gratuit sau contra cost. Accesarea articolelor premium se face doar după autentificare.

- *Întrebări și răspunsuri.* Membrii comunității (avocați, contabili, ingineri, medici etc.) alocă timp, efort și cunoștințe pentru a răspunde la întrebările venite din partea utilizatorilor.
- *Contactare consultanți.* Peste 10.000 de consultanți, reprezentând peste 20 de profesii diferite (avocați, contabili, consultanți fiscali, SSM etc.) sunt înscriși pe avocatnet.ro și răspund la întrebările membrilor comunității, alături de alți specialiști din site. Consultanții pot fi contactați direct, fără intermedierea avocatnet.ro, site-ul punând la dispoziție datele de contact ale acestora. Există posibilitatea de a filtra consultanții în funcție de profesie (avocat, contabil, consultant fiscal, consultant ISO, consultant resurse umane, SSM etc.), după județ sau după nume.
- *Înscrierea consultanților.* Comunitatea permite celor care doresc să ofere consultanță să își creeze un cont gratuit pe site.
- *Forum.* Există șase categorii de forum: discuții juridice; discuții diverse; avertizări; discuții contabile și fiscale; suport tehnic; AvocatNet Italia.
- Ecosistemul Beaconing este bazat pe o arhitectură deschisă care permite integrarea unor componente noi utilizând un set de API-uri documentat, menținând privilegiile egale pentru componentele dezvoltate de partenerii consorțiului și componentele terților din ecosistem. Pentru a facilita adoptarea sporită de către utilizatori, serviciile sunt furnizate printr-o abordare bazată pe cloud, dar pot fi, de asemenea, implementate la nivel local, dacă este necesar.



Figură 2. Flux de interoperabilitate la nivelul ecosistemului Beaconing

În cadrul ecosistemului, gestiunea utilizatorilor se realizează centralizat, de către componenta Core Services, iar serviciile de Single Sign-On sunt expuse celorlalte componente ale sistemului folosind protocolul OAuth 2.0.

Profesorul poate accesa interfața dedicată pentru gestionarea cursurilor și studenților. Interfața pentru profesori este construită sub forma unei aplicații web cu backend realizat în limbajul Go.

Profesorul poate crea noi conturi pentru studenți, interfața apelând ruta corespunzătoare din Core Services pentru a îi crea. La rândul său modulul Core Services creează obiectul și notifică alte servicii din backend. În cazul de față notifică componenta de analitică a învățării pentru ca acesta să creeze structurile interne necesare pentru raportarea datelor la nivel de student.

În continuare, profesorul atribuie un plan de lecție gamificat, respectiv un metajoc studentului, acesta operațiune fiind gestionată de Core Services care la rândul său apelează componenta de analitică a învățării pentru a obține codurile de tracking ce vor fi folosite de metajoc pentru raportarea activităților din joc ale studentului.

Studentul accesează interfața dedicată și pornește metajocul. La nivelul modulelor interne, Core Services validează drepturile utilizatorului și filtrează lista de jocuri în funcție de studentul curent și de asemenea construiește parametrii de joc ce vor fi trimiși către modulul de execuție al metajocului (scenariu, lista de minijocuri și alte variabile configurate folosind modulul de editare, informații despre utilizatorul curent, etc.).

Pe parcursul execuției metajocului, acesta colectează informații despre acțiunile studentului (număr de încercări, scor, etc.) și le transmite către componenta de analitică a învățării. Datele din componenta de analitică a învățării sunt expuse sub forma unui tablou de bord care este integrat în interfața pentru profesori.

VI. CONCLUZII

Evoluția tehnologiei informației și comunicării, precum și dezvoltarea accelerată de ecosisteme digitale complexe, facilitează atât procesele de creare și captare de cunoștințe, cât și utilizarea lor activă în organizații, cu scopul de a consolida valoarea adăugată adusă de acestea în mediile în care operează, dar și inovarea generată la nivel de societate.

5.1 Contextul cercetării

În mediile competitive, complexe și turbulente ale prezentului, cunoașterea este cea mai importantă resursă pe care o pot dezvolta organizațiile, în special întreprinderile. În astfel de medii, întreprinderile trebuie să își folosească cunoștințele pentru a își îmbunătăți performanța și poziția competitivă. În același timp, întreprinderile, indiferent de dimensiunea lor, și relațiile dintre acestea devin din ce în ce mai complexe, ceea ce poate conduce la perspective și abordări divergente. De asemenea, este important de luat în considerare faptul că industriile se confruntă cu schimbări fundamentale generate de demografia consumatorilor, comportamentele de cumpărare ale acestora, evoluția canalelor de comercializare și fragmentarea mass-media sporită, necesitând adoptarea de structuri flexibile, bazate pe tehnologii avansate, și conectarea rapidă la expertiză diversă.

În acest context, cercetarea doctorală s-a axat pe analiza istoricului, progresului și tendințelor din domeniul managementului cunoștințelor și a tehnologiilor conexe, cu scopul de a fundamenta proiectarea și dezvoltarea de ecosisteme digitale care să crească eficiența proceselor decizionale prin acces direct la informații și cunoștințe actuale, relevante, corecte, filtrate, securizate și de calitate. Cercetarea a vizat mai multe studii de caz ce au avut ca obiectiv analiza funcționalităților sistemelor de asistare a deciziei accesabile în medii desktop și mobile, respectiv a serviciilor intensive de cunoștințe, și s-a concretizat în proiectarea și dezvoltarea prototipului unui ecosistem inteligent de asistare a deciziilor aplicat în rețele electrice de joasă tensiune cu producere distribuită din surse de energie regenerabilă.

Premisa principală a cercetării a reprezentat-o prioritatea pe care organizațiile de cercetare și de afaceri au acordat-o, în ultimele decenii, abordărilor bazate pe cunoștințe, pe măsură ce acestea au conștientizat atât importanța, cât și necesitatea de a capta cunoștințe și expertiză, atât din organizație, cât și din afara ei, cu scopul de a le folosi pentru a deveni mai performante și mai eficiente.

Organizațiile publice și private se dezvoltă pe baza cunoștințelor – a succeselor, a eșecurilor, a istoricului, a experiențelor angajaților – și a posibilității de a folosi aceste cunoștințe în mod eficient și de a construi pe baza lor avantaje strategice. Fiecare organizație generează și utilizează informații specifice domeniului său de activitate, dar și informații despre clienții lor, despre furnizori și despre alte organizații cu care colaborează. La acestea se adaugă documente interne ale organizației (politici și proceduri, ghiduri, manuale operaționale), dar și externe acesteia (legi, strategii, standarde, documente bancare). Aceste cunoștințe fundamentează dezvoltarea de sisteme de management al cunoștințelor, care să faciliteze activitățile desfășurate de organizație, atât la nivel intern, cât și în relațiile de colaborare cu terți.

Crearea, dezvoltarea și implementarea unui SMC implică reprezentanți ai conducerii, care asigură alinierea SMC-ului la obiectivele organizației; profesioniștii, care folosesc principiile strategiilor de formare pentru a sprijini proiectarea sistemului; specialiști în tehnologia informației, care stabilesc ce sisteme sunt necesare pentru a sprijini nevoile de MC; și reprezentanți ai departamentelor organizației, care sunt experți ce pot valida cunoștințele și care pot stabili cele mai bune modalități de prezentare a informațiilor pentru utilizatorii finali.

Avantajele pe care un SMC le poate aduce pentru o organizație pot fi identificate cel mai bine prin comparație cu cel mai popular instrumentul de management al cunoștințelor - Internetul. Internetul reprezintă o sursă complexă de informații care pot fi accesate prin intermediul motoarelor de căutare. Un SMC oferă servicii similare, un angajat putând folosi SMC-ul pentru a accesa cunoștințele organizaționale, pentru a pune întrebări experților, pentru a contacta comunități de practică, etc. Aspectul esențial constă în faptul că, indiferent de formatul lor, cunoștințele trebuie să fie accesate dintr-un singur loc, astfel încât angajatul să știe că le primește pe cele mai recente. Ecosistemele software răspund acestui deziderat, cu promisiunea de a asigura accesul direct la surse eterogene de informare și de cunoaștere.

Pentru a fundamenta această abordare, prezenta lucrare prezintă o sinteză a cercetărilor în domeniul MC, SMC și al SIC, reliefând principalele definiții, cercetări și tendințe în domeniu. Au fost evidențiate etapele de implementare a MC, taxonomii ale instrumentelor și practicilor de MC, precum și studii ce au vizat analiza și gestionarea cunoștințelor.

Ținând cont că tot mai multe organizații/întreprinderi își deschid procesele de inovare și colaborează cu mediatori de inovare, transferul activ cunoștințe de la parteneri externi, cu scopul de a-și optimiza activitățile, performanța și de a deveni mai competitive pe piață, a devenit o prioritate în organizații. Dacă în definițiile sale inițiale inovarea se limita la forma sa tehnologică (produse și procese), noua definiție a inovării, oferită de Laperche (2017), încorporează pentru prima dată forme de inovație tehnologică și non-tehnologică. Software-ul social, rețelele sociale s-au dovedit, de asemenea, a fi instrumente eficiente de management al cunoașterii, în special atunci când sunt combinate cu tehnologii semantice, așa cum evidențiază Di Iorio și Rossi (2018), aducând noi oportunități pentru dezvoltarea, adopția și consumul de SIC.

Cererea pentru SIC este în creștere și a fost susținută de demersuri globalizate, cum ar fi crearea de clustere. Ultimul deceniu a adus în prim plan procesele de co-evoluție, care vizează realizarea de conexiuni între evenimente micro, care se petrec la nivel de firme, și evenimente macro, care au loc la nivel de regiuni. Clusterelor le este atribuită capacitatea de a prelua rolul de catalizator de cunoștințe, susținând inovarea. Un alt aspect important de luat în considerare este evoluția proceselor de co-creație, co-design și co-producție, prin care se consolidează implicarea activă a clienților în cât mai multe etape de producție. Gestionarea tuturor acestor procese necesită expertiză care de multe ori nu se regăsește la nivel de organizație, dar care se poate accesa prin intermediul SIC.

Literatura de specialitate a evidențiat numeroasele preocupări asociate direct sau indirect cu SIC. Cercetarea doctorală oferă o trecere în revistă a principalelor preocupări și demersuri care facilitează SIC, sintetizând atât oportunități, cât și provocări existente și prezintă contextul de dezvoltare și caracteristicile SIC și SICA, punând accent pe elementele de diferențiere a SIC față de alte servicii.

O concluzie principală a cercetării doctorale este aceea că, deși soluțiile tehnologice pentru susținerea SIC sunt numeroase și diverse, utilizarea lor în practică rămâne limitată. Cercetarea a evidențiat faptul că, deși SIC au devenit din ce în ce mai populare în ultimele două decenii,

funcționarea acestora nu este susținută decât parțial de tehnologie și destul de puțin de tehnologii avansate (baze de cunoștințe, motoare de inferență, volume mari de date, algoritmi, etc.). Așa cum am evidențiat în capitolele 2 și 4, majoritatea SIC au la bază repozitoriile de documente, baze de date și funcții simple de căutare, nu oferă capacități de integrare sau conectori de interoperabilitate, limitând funcțiile de management al cunoștințelor, precum și posibilitatea de reutilizare a acestora. În acest context se înregistrează o creștere majoră a costurilor generată de redundanță și o reducere a valorii adăugate pe care SIC ar putea să le ofere.

Utilizarea tehnologiilor avansate ar permite crearea de SIC inteligente, care să susțină întregul ciclul de viață al cunoștințelor, precum și procesele individuale de management al cunoștințelor oferite de SIC. Dezvoltarea de algoritmi avansați, cum ar fi cei de învățare automată descriși de Menshawy (2018), ar permite, de exemplu, implementarea de funcții de sortare, filtrare și căutare avansate, care ar crește performanța SIC.

De asemenea, contextele sociale generează volume mari de cunoștințe, care în general rămân neexploatate pentru că nu sunt structurate și nici nu sunt preluate în fluxuri de procesare de cunoștințe. Soluțiile tehnologice permit nu numai structurarea, ci și validarea cunoștințelor colectate din medii sociale. Mai mult decât atât, tehnici de motivare a partajării de cunoștințe, cum ar fi jocurile digitale sau gamificarea, susțin procesele de transformare a cunoștințelor tacite, în cunoștințe explicite.

Implementarea unor altfel de soluții necesită însă o regândire a modului de abordare nu numai a SIC, ca sisteme donatoare, ci și a sistemelor de asistare a deciziei, în calitate de beneficiar. De asemenea, un aspect care nu trebuie neglijat este faptul că sunt necesare investiții destul de consistente pentru a susține capacitatea de adopție a tehnologiilor avansate la nivelul SIC. Preocupările strategice de la nivel european conduc către facilitarea adopției cercetării și inovării la nivel de întreprinderi, procesul însă se anunță a fi de durată, considerând eterogeneitatea actorilor implicați și a contextelor de implementare.

Un rol cheie în dezvoltarea și implemențarea de ecosisteme software îl joacă interoperabilitatea. Pe măsură ce mediile organizațiilor au devenit mai dinamice, mai complexe și mai interconectate, interoperabilitatea la nivel de sisteme și de aplicații informatice a devenit un element critic pentru organizațiile virtuale. Magal și Word (2009) arătau faptul că accesul în timp real la informații le permite organizațiilor să își eficientizeze procesele decizionale, să își consolideze abilitatea de a oferi servicii performante și de calitate, iar în cazul întreprinderilor potențează capacitatea de a fi competitive pe piață și de a obține profit. Baltzan și Phillips (2013) subliniau faptul că tranziția către atingerea acestui deziderat - îmbunătățirea capacității de a acționa mai rapid și mai inteligent implicând cât mai puține resurse umane – necesită favorizarea, înlesnirea accesului imediat și facil la orice informație de care este nevoie pentru a soluționa o problemă. Interoperabilitatea are potențialul de a asigura flexibilitatea organizațiilor publice sau private, potențând capacitatea acestora de a se reechilibra și de a-și adapta rapid procesele.

5.2 Rezultatele cercetării și contribuții inovative

Studiile de caz care au fost realizate în cadrul cercetării doctorale au evidențiat complexitatea abordărilor bazate pe cunoștințe, precum și relevanța conceptului de ecosistem software ca fundament pentru eficientizarea accesului la cunoștințe eterogene, care să crească performanța proceselor decizionale.

Primul studiu de caz descrie funcționalitățile unui proiect pilot care a vizat proiectarea și dezvoltarea unui *Sistem de Asistență a Deciziei Clinice bazat pe Cunoștințe*. Cercetarea prezintă s-a axat pe identificarea oportunităților de remodelare a sistemului, cu scopul de a optimiza serviciile oferite și a maximiza performanța. O concluzie principală a acestui studiu de caz a reprezentat-o faptul că, în domenii complexe cum este cel medical, soluțiile izolate au beneficii reduse. Adevăratul potențial al tehnologiei este dovedit atunci când se oferă acces direct la componente cheie care susțin informarea deciziilor clinice. Accesul trunchiat și discontinuu la informație, lipsa unei conexiuni permanente la cunoștințe explicite, extrase din cazuistica clinică, îngreunează procesul decizional și gradul de încărcare al personalului medical. Tehnologia oferă soluții pentru gestionarea actului medical, având potențialul de a degreva substanțial factorul uman și permițând factorilor de decizie să se concentreze pe elementele critice, care necesită implicarea factorului uman.

Sistemul Mobil de Management al Cunoștințelor prezentat ca studiu de caz în capitolul 4 a adus în prim plan necesitatea de a adapta practicile de management al cunoștințelor la realitățile actuale. Sistemul pune la dispoziția utilizatorilor seturi de funcționalități care le permit accesarea și captarea cunoștințelor în medii de operare mobile. Modelul experimental al interfeței grafice cu utilizatorul pune la dispoziție modalități inovative de asistare și de creștere durabilă a eficienței activității. Sistemul promovează un nou concept bazat de instrumente de sinteză a cunoștințelor și de asistare în timp real a utilizatorilor, și în același timp susține captarea în timp real a cunoștințelor tacite ale utilizatorilor.

Subcapitolul 4.3 prezintă diferite *servicii de cunoștințe*, cu scopul de a oferi o imagine de ansamblu asupra modalităților de organizare a acestora. Sunt prezentate patru astfel de servicii, care prezintă caracteristici diverse, funcție de domeniul deservit:

- *APPEL Knowledge Services* deservește personalul tehnic al NASA, punând la dispoziție instrumente variate care să faciliteze procesele de gestionare de cunoștințe. Un aspect important de subliniat este faptul că toate aceste proiecte asigură gestionarea întregului ciclu de viață al managementului cunoștințelor, evidențiind necesitatea nu numai de a iniția procese de gestiune a cunoașterii, ci și de parcurge toate etapele critice pentru finalizarea proceselor. O abordare parțială atrage eșecul inițiativei și rupe lanțul beneficilor aduse de adoptarea practicilor de MC.
- *Joint Knowledge Online* este un departament care asigură organizarea produselor și serviciilor educaționale ale Ministerului Apărării din Statele Unite ale Americii și ale instituțiilor guvernamentale conexe. Resursele puse la dispoziție de acest departament reflectă diversitatea și complexitatea abordărilor, precum și necesitatea de a asigura un punct unic de acces la acestea. Oricât de bine realizate ar fi produsele de educare și formare, dacă nu sunt bine organizate și nu pot fi accesate cu ușurință, oriunde și oricând, acestea nu își vor atinge obiectivele și potențialul.
 - *Serviciile analitice NIELSEN* oferă un model de agregare a informațiilor despre consumatori și piețe de consum din întreaga lume. Aceste servicii sunt achiziționate de organizații pentru a îmbunătăți capacitatea de informare a sistemelor proprii și, prin extensie, capacitatea decizională. Realizarea unor analize așa complexe implică, de cele mai multe ori, costuri substanțiale. Deși marile companii alocă bugete semnificative pentru analize de piață, servicii analitice precum cele oferite de NIELSEN facilitează accesul la o mare diversitate de informații globale și specifice, reprezentând o alternativă viabilă din punct de vedere economic.
 - *Avocatnet* reprezintă un serviciu online care gestionează o comunitate de specialiști ce activează în diverse domenii de activitate. Experții înregistrați în această

comunitate oferă răspunsuri la întrebările membrilor comunității. Studiul de caz realizat a evidențiat două provocări principale:

- Cu toate că acest serviciu online este accesat lunar de peste 2.000.000 de persoane, regăsirea cunoștințelor nu este optimizată. Rezultatele căutărilor nu sunt rafinate, selecția realizându-se manual de către utilizator.
- Cunoștințele rezultate ca urmare a activității comunității nu pot fi preluate automat de alte sisteme și refolosite pentru informare. Acest fapt reduce foarte mult potențialul comunității și crește redundanța.

- *Ecosistemul Beaconing* reunește aplicații care susțin activitatea educațională bazată pe geolocație. Studiul de caz reprezintă un exemplu de bună practică pentru construirea unui ecosistem software care permite diferitelor tipuri de utilizatori accesul direct, dintr-un punct unic de contact. Fluxul de interoperabilitate prezintă componentele care sunt asamblate la nivelul ecosistemului pentru a oferi o experiență îmbunătățită utilizatorilor finali.

- *SAP și Salesforce App Exchange* sunt alte două ecosisteme analizate, cu scopul de a identifica provocări cheie asociate cu dezvoltarea acestora, precum și abordările propuse pentru gestionarea acestora, în special din punct de vedere al securității și importurilor de date.

Pornind de la aceste experiențe, capitolul 5 prezintă un ecosistem inteligent de asistare a deciziilor aplicat în rețele electrice de joasă tensiune cu producere distribuită din surse de energie regenerabilă. Sunt tratate aspectele cheie ce fundamentează construirea unui ecosistem software, punându-se accent pe limitările și riscurile critice ce afectează buna lui funcționare.

Platforma ecosistemului reunește componente de monitorizare, diagnoză, predicție, decizie și control, care sunt complementate de componente de management al documentelor și de management al cunoștințelor, precum și de servicii meteo locale și globale.

Inovarea cercetării doctorale s-a concretizat prin proiectarea și dezvoltarea componentei de asistare a deciziei și a serviciului intensiv de cunoștințe GREENERGY care are rolul de a antrena fluxuri continue de cunoștințe din partea comunităților online de experți. Conexiunea componentelor ecosistemului la comunități active, structurate pe domenii de expertiză, facilitează preluarea cunoștințelor în vedere informării fluxurilor decizionale. Pentru a permite o integrare fluentă la nivelul ecosistemului, serviciul GREENERGY are o granularitate fină, ce permite conectarea cu acuratețe a intrărilor de cunoștințe cu zone din ecosistem care necesită informare. Se asigură astfel distilarea cunoștințelor preluate în ecosistem și se evită redundanța și supraîncărcarea fluxurilor de comunicare.

O altă contribuție inovatoare o reprezintă arhitectura software dinamică implementată la nivelul ecosistemului care permite utilizatorilor finali să introducă noi servicii meteo în cadrul fluxurilor de predicție și de decizie.

Pornind de la aceste considerente, putem concluziona că ecosistemele software implementează un nou nivel de eficiență în domeniul asistării deciziei, asigurând:

- Fluidizarea accesului la date, informații și cunoștințe eterogene, care informează procesele decizionale de pe diferite nivele ierarhice.
- Capacitate sporită de adaptare la noi cerințe. Asemenea ecosistemelor biologice, ecosistemele software sunt dinamice și pot răspunde cu promptitudine cerințelor în schimbare ale mediului de implementare, această proprietate diferențiindu-le de sistemele tradiționale.

- Gestionarea cererii fluctuante de expertiză de la nivelul unei organizații. Asigurarea din surse interne a unei diversități mari de competențe nu mai este o abordare fezabilă. Ecosistemele software au capacitatea de a conecta cu ușurință o expertiză diversă, care să suplinească nevoi specifice ale organizațiilor.

În concluzie, ecosistemele software reprezintă o soluție eficientă, sigură și de calitate care are capacitatea de a îmbunătăți asistența oferită factorilor de decizie și de a crește performanța decizională. Ecosistemele software permit o organizare dinamică și particularizată a contextului de informare a factorilor de decizie, reunind sisteme suport care răspund unor nevoi specifice și canalele de comunicare performante care capitalizează avantajee tehnologiilor colaborative.

Contribuțiile cercetării doctorale au vizat atât aspecte teoretice, cât și practice și s-au materializat pe două planuri:

- (1) În primul rând, contribuții teoretice axate pe identificarea stadiului actual de dezvoltare și a tendințelor în domeniul MC, SMC, SIC și SAD, cu accent pe rolul pe care interoperabilitatea îl joacă în dezvoltarea ecosistemelor software și pe impactul generat de volumele mari de date.
Cercetarea s-a axat în special pe analiza strategiilor, principiilor și proiectelor de cercetare finanțate în ultimele două decenii care au vizat fluidizarea interoperabilității în diferite domenii de activitate, precum sectorul public, mediul de afaceri sau domeniul medical. Au fost analizate cercetările realizate în peste 20 de proiecte europene.
- (2) În al doilea rând, contribuții practice concretizate în studii de caz și în coordonarea proiectării și dezvoltării de sisteme software, precum și în proiectarea și dezvoltarea de prototipul de componente, aplicații, sisteme și servicii care fundamentează crearea de ecosisteme software bazate pe cunoștințe, dedicate asistării proceselor decizionale.

Studiile de caz realizate au vizat modele de SAD, de SIC și de ecosisteme software, având ca obiectiv analiza provocărilor asociate etapelor de proiectare și de dezvoltare, precum și identificarea funcționalităților principale pe care acestea le asigură. Studiile realizate au inclus:

- *Sistem de Asistență a Deciziei Clinice bazat pe Cunoștințe.*

Pornind de la premisele dezvoltării SADCC și de la funcționalitățile existente, studiul de caz a vizat elaborarea de propuneri de remodelare a sistemului, cu scopul de a răspunde cerințelor unui domeniu foarte complex, care se adresează nu numai practicienilor din domeniul medical, ci și beneficiarilor asistenței clinice. În calitate de manager tehnic al prototipului SADCC, am asigurat identificarea funcționalităților principale și am supervizat etapele de dezvoltare și testare.

- *Sistemul Mobil de Management al Cunoștințelor*

Studiul de caz a trecut în revistă componentele și funcționalitățile cheie ale sistemului și a avut ca scop analiza implementării în contexte mobile. În cadrul acestui proiect de cercetare am activat ca manager tehnic, având rolul de a coordona identificarea și analiza cerințelor sistemului, precum și dezvoltarea propriu-zisă. Efortul de cercetare s-a axat pe captarea de cunoștințe în medii mobile, precum și pe reutilizarea cunoștințelor, sistemul permițând împachetarea cunoștințelor ca pachete SCORM.

Considerând tendințele actuale, ca parte a cercetării doctorale am analizat mai multe SIC dezvoltate la nivel național și internațional, în vederea identificării diverselor practici de generare și

de exploatare a cunoștințelor. Serviciile de cunoștințe analizate au fost: *APPEL NASA, Joint Knowledge Online, serviciile de analitică de piață NIELSEN și comunitatea AVOCATNET.RO.*

Pornind de la aceste studii de caz, am realizat proiectarea și dezvoltarea prototipului serviciului de cunoștințe GREENERGY care are ca obiectiv devervirea componentelor ecosistemului software inteligent de asistare a deciziei aplicat în rețelele electrice de joasă tensiune cu producere distribuită din surse de energie regenerabilă.

Pentru a exemplifica diversitatea componentelor și nivelul de complexitate al unui ecosistem software, precum și rolul critic pe care îl joacă interoperabilitatea în acest context, am realizat un studiu de caz asupra *fluxului de interoperabilitate din cadrul ecosistemului BEACONING - Breaking Educational Barriers with Contextualised, Pervasive and Gameful Learning.*

Studiile de caz au inclus și două ecosisteme software reprezentative pentru mediul de afaceri, respectiv ecosistemul SAP și ecosistemul Salesforce AppExchange.

- Lucrarea doctorală a prezentat prototipul ecosistemului software inteligent de asistare a deciziei aplicat în rețelele electrice de joasă tensiune cu producere distribuită din surse de energie regenerabilă – INDESEN.

Contribuții proprii și abordări inovative

1. Coordonarea proiectării și dezvoltării prototipului Sistemului de Asistență a Deciziei Clinice bazat pe Cunoștințe
2. Remodelarea Sistemului de Asistență a Deciziei Clinice bazat pe Cunoștințe
3. Coordonarea proiectării și dezvoltării prototipului Sistemului Mobil de Management al Cunoștințelor
4. Analiza și optimizarea fluxului de interoperabilitate în cadrul ecosistemului BEACONING
5. Coordonarea proiectării și dezvoltării prototipului ecosistemului INDESEN, respectiv proiectarea și dezvoltarea componentei decizionale a ecosistemului INDESEN
6. Proiectarea și dezvoltarea arhitecturii dinamice a ecosistemului software inteligent de asistare a deciziei aplicat în rețelele electrice de joasă tensiune cu producere distribuită din surse de energie regenerabilă
7. Proiectarea și dezvoltarea prototipului serviciului de cunoștințe GREENERGY care deservește comunitățile active în domeniul energiei regenerabile

5.3 Lucrări științifice publicate

Lucrările științifice care evidențiază abordările și rezultatele cercetărilor din perioada realizării tezei de doctorat sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabel 6. Lucrări științifice

Lucrări științifice	
1. Stănescu, I. A., Ștefan, A., Roceanu, I., Ștefan, V., Hamza-Lup, F. (2009). Mobile Knowledge Management Toolkit. Proceedings of the 8th European Conference on eLearning - ECEL Bari, Italy. http://www.academic-	Articol științific ISI Proceedings

conferences.org/ecel/ecel2010/ecel09-proceedings.htm	
2. Stănescu, I. A., Ștefan, A. (2010). Web-Based Knowledge-Driven Decision Support Systems. Proceedings of the 12th LSS Symposium, Large Scale Systems: Theory and Applications, Villeneuve d'Ascq, France.	Articol științific ISI Proceedings
3. Ștefan, A., Stănescu, I. A., Piki, A., Chete, G. (2010). Mobile Ecosystems in a Nutshell. ISI proceedings of the 6th eLSE Conference, Bucharest, Romania.	Articol științific ISI Proceedings
4. Ștefan, V., Roceanu, I., Stănescu, I. A., Ștefan, A. (2010). Innovative Frameworks for Knowledge Processing and Retrieval. Proceedings of the 6th International Seminar Quality Management in Higher Education – QMHE2010, Tulcea, Romania	Articol științific ISI Proceedings
5. Stănescu, I. A., Ștefan, A. (2013). A Mobile Knowledge Management System for Military Education, în Handbook of Mobile Learning, Berge, Z. L., Muilenburg, L. (Eds.), Routledge.	Capitol carte ROUTLEDGE
6. Stănescu, I. A., Ștefan, A., Filip, F. G., Kittl, C., Lim, T. (2013). Interoperability Scenarios in Serious Games Ecosystems: The Impact on FInES, IFAC Proceedings Volumes, Volume 46, Issue 9, Pag. 1334-1339, ISSN 1474-6670, ISBN 9783902823359, https://doi.org/10.3182/20130619-3-RU-3018.00604 .	Articol științific IFAC Proceedings Volumes ELSEVIER
7. Stănescu I.A., Ștefan A., Filip F.G. (2015) Cloud-Based Decision Support Ecosystem for Renewable Energy Providers. In: Camarinha-Matos L., Baldissera T., Di Orio G., Marques F. (eds) Technological Innovation for Cloud-Based Engineering Systems. DoCEIS 2015. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 450. Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-319-16766-4_43	Articol științific IFIP Advances in Information and Communication Technology SPRINGER

<p>8. Stanescu, I. A., Stefan, V., Neagu, G., Cirnu, C. E. (2015). Renewable Energy Decision Support Systems: The Challenge of Data Integration, Studies in Informatics and Control, ISSN 1220-1766, vol. 24 (2), pp. 191-200.</p>	<p>Articol jurnal Studies in Informatics and Control</p>
<p>9. Ștefan, I. A., Ștefan. (2018). A. Decision support systems with dynamic architectures, the 7th International Conference on Computers Communications and Control (ICCCC), Oradea, pp. 289-294. doi: 10.1109/ICCCC.2018.8390473</p>	<p>Articol științific IEEE</p>

Bibliografie

- 3 Abdullah, M. Ahmad, M. N., Colomb, R. (2012). *Ontology-Based Applications for Enterprise Systems and Knowledge Management*, IGI Global.
- 4 Advanced technology Systems. (2012). Raportare științifică Etapa I, Proiect „Sistem inteligent de asistare a deciziilor aplicat în rețelele electrice de joasă tensiune cu producere distribuită din surse de energie regenerabilă - InDeSEn”, Nr. contract de finanțare: 42 din 02/07/2012.
- 5 Advanced technology Systems. (2013). Raportare științifică Etapa II, Proiect „Sistem inteligent de asistare a deciziilor aplicat în rețelele electrice de joasă tensiune cu producere distribuită din surse de energie regenerabilă - InDeSEn”, Nr. contract de finanțare: 42 din 02/07/2012.
- 6 Advanced technology Systems. (2014). Raportare științifică Etapa III, Proiect „Sistem inteligent de asistare a deciziilor aplicat în rețelele electrice de joasă tensiune cu producere distribuită din surse de energie regenerabilă - InDeSEn”, Nr. contract de finanțare: 42 din 02/07/2012.
- 7 Advanced technology Systems. (2015). Raportare științifică Etapa IV, Proiect „Sistem inteligent de asistare a deciziilor aplicat în rețelele electrice de joasă tensiune cu producere distribuită din surse de energie regenerabilă - InDeSEn”, Nr. contract de finanțare: 42 din 02/07/2012.
- 8 Advanced technology Systems. (2016). Raportare științifică Etapa V, Proiect „Sistem inteligent de asistare a deciziilor aplicat în rețelele electrice de joasă tensiune cu producere distribuită din surse de energie regenerabilă - InDeSEn”, Nr. contract de finanțare: 42 din 02/07/2012.
- 9 Ahamed, S. V. (2014). Design Constructs of a Knowledge Machine, în *Next Generation Knowledge Machines*, Editor: Syed V. Ahamed, Elsevier, Pages 221-232, ISBN 9780124166295, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416629-5.00009-8>
- 10 Ahamed, S. V. (2016). *Evolution of Knowledge Science*, Morgan Kaufmann, Cambridge, MA.
- 11 Ahamed, S. V. (2017a). Recent Changes to the Structure of Knowledge, in *Evolution of Knowledge Science*, Editor: Syed V. Ahamed, Morgan Kaufmann, Pages 73-85, ISBN 9780128054789, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805478-9.00006-6>.
- 12 Ahamed, S. V. (2017b). Computer-Aided Knowledge Design and Validation, in *Evolution of Knowledge Science*, Editor: Syed V. Ahamed, Morgan Kaufmann, Pages 129-149, ISBN 9780128054789, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805478-9.00010-8>.
- 13 Ahmed, R. (2017). *Learning SAP Analytics Cloud*, Packt Publishing.
- 14 Akbar, S., Akram, M. U., Sharif, M., Tariq, A., Khan, S. A. (2018). Decision support system for detection of hypertensive retinopathy using arteriovenous ratio, *Artificial Intelligence in Medicine*, ISSN 0933-3657, <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2018.06.004>.
- 15 Alavi, M., & Leidner, D. L. (2001). Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107–136.
- 16 Andreasen, S. (2014). Big data delivering big knowledge. *KM World World*. <http://www.kmworld.com/Articles/Editorial/Viewpoints/Big-Data-Delivering-Big-Knowledge-95057.aspx>. Accesat la April 18, 2018.
- 17 Angelucci D., Missikoff M., Taglino F. (2011) Future Internet Enterprise Systems: A Flexible Architectural Approach for Innovation. In: Domingue J. et al. (eds) *The Future Internet*. FIA 2011. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 6656. Springer, Berlin, Heidelberg.
- 18 APPEL Knowledge Services – NASA. (2018). Knowledge Toolbox, accesat la adresa <https://appel.nasa.gov/knowledge-sharing/knowledge-toolbox/>

- 19 APPEL Knowledge Services – NASA. (2018). Knowledge Toolbox, accesat la adresa <https://appel.nasa.gov/wp-content/uploads/sites/2/2018/04/Advice-for-Building-a-KM-Plan.pdf>
- 20 APPEL Knowledge Services – NASA. (2018). Knowledge Toolbox, accesat la adresa <https://appel.nasa.gov/wp-content/uploads/sites/3/2015/11/After-Action-Review.pdf>
- 21 Arora, J. S. (2004). *Introduction to Optimum Design*, 2nd edition, Elsevier Academic Press, Amsterdam.
- 22 Association for Project Management. (2016) The ISO standard is coming: get your knowledge management ducks in a row. Accesat la adresa: <https://www.apm.org.uk/blog/the-iso-standard-is-coming-get-your-knowledge-management-ducks-in-a-row/>
- 23 Atwood, C. G. (2009). *Knowledge Management Basics*, Association for Talent Development.
- 24 Avocatnet, accesat la adresa https://www.avocatnet.ro/Despre-noi*4.html
- 25 Awad, E. M. (2017). *Knowledge Management*, Dorling Kindersly, Pearson Education.
- 26 Azarmi, B. (2016). *Scalable Big Data Architecture: A Practitioner’s Guide to Choosing Relevant Big Data Architecture*, Apress.
- 27 Baalsrud Hauge, J., Stanescu, I.A., Carvahlo, M. B., Stefan, A., Banica, M., Lim, T. (2015). Integrating Gamification in Mechanical Engineering Systems to Support Knowledge Processes. *Proceedings of the ASME 2015 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference (IDETC/CIE 2015)*. Boston, Massachusetts, USA
- 28 Baalsrud Hauge J., Wiesner S., Stefan I.A., Stefan A., Thoben KD. (2016) Applying Gamification for Developing Formal Knowledge Models: Challenges and Requirements. In: Nääs I. et al. (eds) *Advances in Production Management Systems. Initiatives for a Sustainable World. APMS 2016. IFIP Advances in Information and Communication Technology*, vol 488. Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-319-51133-7_84
- 29 Baars, A., Jansen, S. (2012). A framework for software ecosystem governance. In *Software Business*, volume 114 of *Lecture Notes in Business Information Processing*, pages 168–180. Springer.
- 30 Baltzan, P., & Phillips, A. (2013). *Business Driven Information Systems*. McGraw-Hill/Irwin.
- 31 Baofu, P. (2008). Chapter 6 - Conclusion—The Future of Knowledge, *Chandos Information Professional Series, The Future of Post-Human Knowledge*, Chandos Publishing, Pages 171-240, ISBN 9781843345398, <https://doi.org/10.1016/B978-1-84334-539-8.50006-1>.
- 32 Barzilay, O., & Urquhart, C. (2014). Understanding reuse of software examples: A case study of prejudice in a community of practice. *Information and Software Technology*. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2014.02.013>.
- 33 Benatallah, B., Casati, F., & Toumani, F. (2006). Representing, analysing and managing Web service protocols. *Data & Knowledge Engineering*, 327-357. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.datak.2005.07.006>.
- 34 Benedek, J., Sebestyén, T. T., Bartók, B. (2018). Evaluation of renewable energy sources in peripheral areas and renewable energy-based rural development, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 90, Pages 516-535, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.03.020>
- 35 Bhattacharjee, S. (2018). *Practical Industrial Internet of Things Security*, Packt Publishing.
- 36 Bi, J., Zhang, C. (2018). An empirical comparison on state-of-the-art multi-class imbalance learning algorithms and a new diversified ensemble learning scheme, *Knowledge-Based Systems*, Volume 158, Pages 81-93, ISSN 0950-7051, <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2018.05.037>.

- 37 Binobaid, S., Fan, I. P., Almeziny, M., (2016). Investigation Interoperability Problems in Pharmacy Automation: A Case Study in Saudi Arabia, *Procedia Computer Science*, Volume 100, Pages 329-338, ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.166>.
- 38 Bixler, C. H. (2005). Chapter 3 - Developing a Foundation for a Successful Knowledge Management System, in *Creating the Discipline of Knowledge Management*, Editor: Michael Stankosky, Butterworth-Heinemann, Pages 51-65, ISBN 9780750678780, <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-7878-0.50007-7>.
- 39 Blind K., Jakobs K. (2006) Networked Organisations — Research into Standards and Standardisation. In: Konstantas D., Bourrières JP., Léonard M., Boudjlida N. (eds) *Interoperability of Enterprise Software and Applications*. Springer, London.
- 40 Blume, S., Herrmann, C., Thiede, S. (2018). Increasing Resource Efficiency of Manufacturing Systems Using a Knowledge-Based System, *Procedia CIRP*, Volume 69, Pages 236-241, ISSN 2212-8271, <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.11.126>.
- 41 Bobosatu, F., Duta, L., Filip, F. G. (2010). An Experimental Web - Based Decision Support System, *IFAC Proceedings Volumes*, Volume 43, Issue 8, Pag. 43-46, ISSN 1474-6670, ISBN 9783902661913, <https://doi.org/10.3182/20100712-3-FR-2020.00007>.
- 42 Bosch, J. (2009). *From Software Product Lines to Software Ecosystems*. International Software Product Line Conference (SPLC 2009), USA.
- 43 Bosch, J., Bosch-Sijtsema, P. (2009). From integration to composition: on the impact of software product lines, global development and ecosystems. In *Int'l Conf. Software Product Lines*. Springer.
- 44 Bouras, A., Gouvas, P., Freisen, A., Pantelopoulous, S., Alexakis, S., Mentzas, G. (2006). Business Process Fusion based on Semantically-enabled Service-Oriented Business Applications. In *Interoperability for Enterprise Software and Applications: Proceedings of the Workshops and the Doctorial Symposium of the Second IFAC/IFIP I-ESA International Conference: EI2N, WSI, IS-TSPQ 2006*, Panetto, H., Boudjlida, N. (Eds.), ISTE.;
- 45 Bowman, A. W. (2018). Big questions, informative data, excellent science, *Statistics & Probability Letters*, Volume 136, Pag. 34-36, ISSN 0167-7152, <https://doi.org/10.1016/j.spl.2018.02.017>
- 46 Boyle, G. (2012). *Renewable Energy: Power for a Sustainable Future*. Oxford: Oxford University Press.
- 47 Bozzato, L., Eiter, T., Serafini, L. (2018). Enhancing context knowledge repositories with justifiable exceptions, *Artificial Intelligence*, Volume 257, Pages 72-126, ISSN 0004-3702, <https://doi.org/10.1016/j.artint.2017.12.005>.
- 48 Bryce, R. (2011). *Power Hungry: The Myths of "Green" Energy and the Real Fuels of the Future*. New York: PublicAffairs.
- 49 Burgel, H. D. (2013). *WissensmanagementL Schritte zum intelligenten Unternehmen*, Berlin heidelberg, Springer Verlag.
- 50 Burkard, C., Widjaja, T., & Buxmann, P. (2012). Software Ecosystems. *Business & Information Systems Engineering*, 4(1), 41-44
- 51 Bwalya, K. J., Saul, Z. F.C. (2014). Unleashing the conceptual value of information management for organizational competitiveness: semantic underpinnings, in *Concepts and Advances in Information Knowledge Management*, Editori: Kelvin Joseph Bwalya, Nathan Mwakoshi Mnjama, Peter Mazebe II Mothataesi Sebina, Chandos Publishing, Pages 111-127, ISBN 9781843347545, <https://doi.org/10.1533/9781780634357.2.111>.
- 52 Byun, J., Park, H., Hong, J, P. (2017). An international comparison of competitiveness in knowledge services, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 114, Pages 203-213, ISSN 0040-1625, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.014>

- 53 Cai, J., Luo, J., Wang, S., Yang, S. (2018). Feature selection in machine learning: A new perspective, *Neurocomputing*, Volum 300, Pag. 70-79, ISSN 0925-2312, <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2017.11.077>.
- 54 Cao, J. (2018). Statisticians can do better in the big data era, *Statistics & Probability Letters*, Volume 136, Pag. 146-147, ISSN 0167-7152, <https://doi.org/10.1016/j.spl.2018.02.018>
- 55 Carlyle, B., Erl, T., Balasubramanian, R., Pautasso, C. (2012). *SOA with REST: Principles, Patterns & Constraints for Building Enterprise Solutions with REST*, Prentice Hall; Patni, S. (2017). *Pro RESTful APIs: Design, Build and Integrate with REST, JSON, XML and JAX-RS*, Apress.
- 56 Cecílio, J., Caldeira, F., Wanzeller, C. (2018). CityMii - An integration and interoperable middleware to manage a Smart City, *Procedia Computer Science*, Volume 130, Pages 416-423, ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.062>.
- 57 Centobelli, P., Roberto Cerchione, R., Esposito, E. (2018). Aligning enterprise knowledge and knowledge management systems to improve efficiency and effectiveness performance: A three-dimensional Fuzzy-based decision support system, *Expert Systems with Applications*, Volume 91, Pages 107-126, ISSN 0957-4174, <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.08.032>.
- 58 Cerami, E. (2002). *Web Services Essentials* (O'Reilly XML . O'Reilly Media.
- 59 Cerchione, R., Esposito, E. (2017). Using knowledge management systems: A taxonomy of SME strategies, *International Journal of Information Management*, Volume 37, Issue 1, Part B, Pages 1551-1562, ISSN 0268-4012, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.10.007>.
- 60 Cerchione, R., Esposito, E., & Spadaro, M. R. (2015). The spread of knowledge management in SMEs: A scenario in evolution. *Sustainability*, 7, 10210–10232.
- 61 Chaki, S. (2015). *Enterprise Information Management in Practice: Managing Data and Leveraging Profits in Today's Complex Business Environment*, Apress.
- 62 Charlesworth, A. (2014). The Comprehensibility Theorem and the Foundations of Artificial Intelligence. *Minds and Machines*, 24(4), 439-476.
- 63 Chen, A., Sen, S., & Shao, B. (2006). Strategies for effective Web services adoption for dynamic e-businesses. *Decision Support Systems*, 42(2), 789-809. [doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2005.05.011](http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2005.05.011).
- 64 Chen, D. (2010). Framework for Enterprise Interoperability and Maturity Model (CEN/ ISO 11354). In *Interoperability for Enterprise Software and Applications, Proceedings of the Workshops and the Doctorial Symposium of the I-ESA International Conference 2010*, Panetoo, H, boudjlida, N. (Eds.), Wiley, Hoboken
- 65 Chen, D., Stevens, R., Schulz, K., Doumeingts, G. (2004). European Approach on Interoperability of Enterprise Applications - Thematic Network, Integrated Project and Network of Excellence, *IFAC Proceedings Volumes*, Volume 37, Issue 4, pp. 593-598, ISSN 1474-6670, [https://doi.org/10.1016/S1474-6670\(17\)36179-7](https://doi.org/10.1016/S1474-6670(17)36179-7).
- 66 Chiras, D. (2011). *The Homeowner's Guide to Renewable Energy: Achieving Energy Independence Through Solar, Wind, Biomass, and Hydropower*. Gabriola Island: New Society Publishers.
- 67 Choi, M., Starbuck, R., Lee, S., Hwang, S., Lee, S., Park, M., Lee, H. S. (2018). Distributed and interoperable simulation for comprehensive disaster response management in facilities, *Automation in Construction*, Volume 93, Pages 12-21, ISSN 0926-5805, <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.05.007>.
- 68 Chournazidis, A. J. (2013). Functionality and Feasibility of Knowledge Management in Enterprises, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 73, Pages 327-336, ISSN 1877-0428, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.02.059>.

- 69 Clemen, R. T., Reilly, T. (2001). *Making Hard Decisions with Decision Tools*, Duxbury, Pacific Grove, California.
- 70 Cobb, A. N., Benjamin, A. J., Huang, E. S., Kuo, P. C. (2018). Big data: More than big data sets, *Surgery*, ISSN 0039-6060, <https://doi.org/10.1016/j.surg.2018.06.022>
- 71 Comisia Europeană. (2010). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of Regions 'Towards interoperability for European public services'. Retrieved from https://ec.europa.eu/isa2/sites/isa/files/isa_annex_ii_eif_en.pdf
- 72 Comisia Europeană. (2012). Knowledge-intensive (business) services in Europe, Directorate-General for Research and Innovation, Directorate C — Directorate for Research and Innovation, Unit C6 — Economic analysis and indicators, accesat de la adresa: https://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/knowledge_intensive_business_services_in_europe_2011.pdf
- 73 Comisia Europeană. (2017). New European Interoperability Framework Promoting seamless services and data flows for European public administrations. Retrieved from https://ec.europa.eu/isa2/sites/isa/files/eif_brochure_final.pdf
- 74 Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor. (2010). Către interoperabilitatea serviciilor publice europene, accesat la adresa: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=CELEX:52010DC0744>
- 75 Consultații la domiciliu. Accesat la adresa: <https://consultatiiladomiciliu.ro/fisa-medicala-online/>
- 76 Corso, M., Martini, A., Pellegrini, L., & Paolucci, E. (2003). Technological and organizational tools for knowledge management: In search of configurations. *Small Business Economics*, 21(4), 397–408.
- 77 Cox, D.R., Kartsonaki, C., Keogh R. H., (2018). Big data: Some statistical issues, *Statistics & Probability Letters*, Volume 136, Pag. 111-115, ISSN 0167-7152, <https://doi.org/10.1016/j.spl.2018.02.015>.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167715218300609>
- 78 Crescenzi, R., Gagliardi, L. (2018). The innovative performance of firms in heterogeneous environments: The interplay between external knowledge and internal absorptive capacities, *Research Policy*, Volume 47, Issue 4, Pages 782-795, ISSN 0048-7333, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.02.006>
- 79 D. Hilbert, C. M. Wolf, A. Benlian, and T. Hess. The as-a-service paradigm and its implications for the software industry: Insights from a comparative case study in CRM software ecosystems. In *Software Business*, volume 51 of *Lecture Notes in Business Information Processing*, pages 125–137. Springer, 2010.
- 80 D. Messerschmitt and C. Szyperski. (2003). *Software ecosystem: Understanding and indispensable technology and industry*. MIT Press.
- 81 Da Rosa, A. (2009). *Fundamentals of Renewable Energy Processes*. San Diego: Academic Press.
- 82 Da Rosa, A. (2012). *Fundamentals of Renewable Energy Processes*. Oxford: Academic Press.
- 83 da Silva Avanzi, D., Foggiatto, A., dos Santos, V.A., Deschamps, F., de Freitas Rocha Loures, E. (2017). A framework for interoperability assessment in crisis management, *Journal of Industrial Information Integration*, Volume 5, Pages 26-38, ISSN 2452-414X, <https://doi.org/10.1016/j.jii.2017.02.004>.
- 84 Daigneau, R. (2011). *Service Design Patterns: Fundamental Design Solutions for SOAP/WSDL and RESTful Web Services*. Addison-Wesley Professional.

- 85 Deshpande, A., Kumar, M. (2018). *Artificial Intelligence for Big Data*, Packt Publishing,
- 86 Di Iorio, A., Rossi, D. (2018). Capturing and managing knowledge using social software and semantic web technologies, *Information Sciences*, Volume 432, Pages 1-21, ISSN 0020-0255, <https://doi.org/10.1016/j.ins.2017.12.009>.
- 87 Djørup, S., Thellufsen, J. Z., Sorknæs, P. (2018). The electricity market in a renewable energy system, *Energy*, Volume 162, Pages 148-157, ISSN 0360-5442, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.07.100>.
- 88 Dorasamy, M., Murali Raman, M., Kaliannan, M. (2017). Integrated community emergency management and awareness system: A knowledge management system for disaster support, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 121, Pages 139-167, ISSN 0040-1625, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.03.017>.
- 89 Dorloff, F. D., Jahns, V., Schmitz, V. (2011). E-Business Interoperability: A Systematization Attempt Based on the Morphology Concept, in *Electronic Business Interoperability: Concepts, Opportunities and Challenges*, Kajan, E. (Ed.), pp. 1-14, Business Science Reference, Hershey PA.
- 90 Doumeingts, G., Muller, J., Morel, G., & Vallespir, B. (2007). *Enterprise Interoperability. New challenges and Approaches*. London: Springer Verlag.
- 91 Dragomirescu H., Filip F.G. (2008) The Knowledge Society Agenda in Romania: From Experts' Vision to Public Perception. In: Lytras M.D. et al. (eds) *The Open Knowledge Society. A Computer Science and Information Systems Manifesto*. WSKS 2008. *Communications in Computer and Information Science*, vol 19. Springer, Berlin, Heidelberg, https://doi.org/10.1007/978-3-540-87783-7_4
- 92 Drăgănescu, M. (2001). Informational and Knowledge Society. Vectors in the Knowledge Society. In Fl. Gh. Filip (Ed.), *Information Society – Knowledge Society: Concepts, Solutions and Strategied for Romania*, (pp. 43-112), Bucharest, Editura Expert
- 93 Drăgănescu, M. (2003). „De la societatea informațională la societatea cunoașterii”, Editura Tehnica, Bucuresti
- 94 Dryden, I. L., Hodge, D. J. (2018). Journeys in big data statistics, *Statistics & Probability Letters*, Volume 136, Pag. 121-125, ISSN 0167-7152, <https://doi.org/10.1016/j.spl.2018.02.013>.
- 95 Dunson, D. B. (2018). Statistics in the big data era: Failures of the machine, *Statistics & Probability Letters*, Volume 136, Pag. 4-9, ISSN 0167-7152, <https://doi.org/10.1016/j.spl.2018.02.028>.
- 96 Epure, E. V., Compagno, D., Salinesi, C., Deneckere, R., Bajec, M., Žitnik, S. (2018). Process models of interrelated speech intentions from online health-related conversations, *Artificial Intelligence in Medicine*, ISSN 0933-3657, <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2018.06.007>.
- 97 Erickson, S. and Rothberg, H. (2014). Big Data and knowledge management: Establishing a conceptual foundation. *The Electronic Journal of Knowledge Management*, Volume 12, Issue 2, pp. 108–116
- 98 Erl, T. (2004). *Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services*. Prentice Hall.
- 99 Eslami, M. H., Lakemond, N., Brusoni, S. (2018). The dynamics of knowledge integration in collaborative product development: Evidence from the capital goods industry, *Industrial Marketing Management*, ISSN 0019-8501, <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.05.001>
- 100 Esteban, M., Portugal-Pereira, J., Mclellan, B. C., Bricker, J., Farzaneh, H., Djalilova, N., Ishihara, K. N., Takagi, H., Roeber, V. (2018). 100% renewable energy system in Japan: Smoothing and ancillary services, *Applied Energy*, Volume 224, Pages 698-707, ISSN 0306-2619, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.04.067>.

- 101 Eurostat Glossary. (2016). Knowledge-intensive services (KIS)
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Knowledge-intensive_services_\(KIS\)](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Knowledge-intensive_services_(KIS))
- 102 Faraway, J. J., Augustin, N. H. [2018]. When small data beats big data, *Statistics & Probability Letters*, Volume 136, Pag. 142-145, ISSN 0167-7152,
<https://doi.org/10.1016/j.spl.2018.02.031>
- 103 Fawcett, A. (2017). *Force.com Enterprise Architecture - Second Edition*, Packt Publishing.
- 104 Feinleib, D. (2014). *Big Data Bootcamp: What Managers Need to Know to Profit from the Big Data Revolution*, Apress.
- 105 Filip F.G. (2005). *Decizie asistata de calculator: decizii , decidenti, metode de baza si instrumente informatice asociate*, Ed. TEHNICA, Bucuresti, ISBN 973-31-2254-8, XXVIII+376 p.(http://www.academiaromana.ro/carti2005/c0414_ffilip.htm)
- 106 Filip, F.G. (2001). *Decizie asistata de calculator. Decizie si decidenti - o încercare de sistematizare*, *Revista Informatică Economică*, nr. 1 (17),
<http://revistaie.ase.ro/content/17/filip1.pdf>.
- 107 Filip, F.G. (2002). *Decizie asistata de calculator: decizii, decidenti , metode si instrumente de baza*. Ed. Expert si Ed. Tehnica, Bucuresti, ISBN 973-31-2105-3,
http://www.academiaromana.ro/carti/pag_carte_ffilip.htm)
- 108 Filip, F.G. (2004). *Sisteme suport pentru decizii*. Ed. TEHNICA, Bucuresti, ISBN973-31-2232-7,XXI+335p. http://www.academiaromana.ro/carti/pag_carte_ffilip_sept2004.htm
- 109 Filip, F.G. (2007). *Decision support and control for large scale complex systems . in : Large Scale Complex Systems Theory and Applications, Volume # 11 | Part# 1*, K. Duzinkiewicz, M.A. Brdys (eds.), IFAC Papers online, Elsevier
- 110 Filip, F.G. (2007). *Sisteme suport pentru decizii. (Editia II revazuta si adaugita a lucrarii de la #6)*, Ed. TEHNICA, Bucuresti(ISBN978-973-31-2308-8), XI+XIX+372p.
(http://www.acad.ro/carti2007/carte07_02FF.htm)
- 111 Filip,F. G., Duta, L. (2015). *Decision Support Systems in Reverse Supply Chain Management*, *Procedia Economics and Finance*, Volume 22, Pag. 154-159, ISSN 2212-5671,
[https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00249-X](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00249-X).
- 112 Finet, P., Le Bouquin Jeannès, R., Dameron, O. (2018). *Interoperable Infrastructure and Implementation of a Health Data Model for Remote Monitoring of Chronic Diseases with Comorbidities*, *IRBM*, ISSN 1959-0318, <https://doi.org/10.1016/j.irbm.2018.03.003>.,
- 113 Fink, K. , & Ploder, C. (2009). *Knowledge management toolkit for SMEs*. *International Journal of Knowledge Management*, 5(1), 46–60.
- 114 Firestone, J. M. (2003). *Benefits of Enterprise Information Portals and Corporate Goals*, în *Enterprise Information Portals and Knowledge Management*, Editor: Firestone, J. M., Butterworth-Heinemann, Page 33, ISBN 9780750674744, <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-7474-4.50009-8>.
- 115 Fogarty, T., & Lamb, R. (2011). *Investing in the Renewable Power Market: How to Profit from Energy Transformation*. Wiley.
- 116 Frangou, M., Aryblia, M., Tournaki, S., Tsoutsos, T. (2018). *Renewable energy performance contracting in the tertiary sector Standardization to overcome barriers in Greece*, *Renewable Energy*, Volume 125, Pages 829-839, ISSN 0960-1481,
<https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.03.001>.
- 117 Fraunhofer-Institut ISI Final. (2006). *Activity Report NO-REST*,
https://cordis.europa.eu/docs/publications/8276/82765361-6_en.pdf
- 118 Fromhold-Eisebirth, M., Fuchs, M. (2012). *Changing Global-Local Dynamics of Economic Development? Coining the New Conceptual Framework of "Industrial Transition"*, in

- Industrial Transition. New Global-Local Patterns of Production, Work, and Innovation (Fromhold-Eisebirth, M., Fuchs, M., Eds.), Pages 1-16, Routledge
- 119 Frosali, F., Gei, F., Marabissi, D., Micciullo, L., Lezaack, E., (2015). Interoperability for Public Safety Networks, In *Wireless Public Safety Networks 1*, edited by Daniel Câmara and Navid Nikaein, Elsevier, Pages 127-162, ISBN 9781785480225, <https://doi.org/10.1016/B978-1-78548-022-5.50005-4>,
- 120 Frost, A. (2017). Defining Knowledge, Information, Data. Accesat la adresa: www.knowledge-management-tools.net/knowledge-information-data.html
- 121 Gartner. Gartner IT Glossary. Accesat la adresa: <https://www.gartner.com/it-glossary/km-knowledge-management>
- 122 Ge, M., Bangui, H., Buhnova, B. (2018). Big Data for Internet of Things: A Survey, *Future Generation Computer Systems*, Volume 87, Pag. 601-614, ISSN 0167-739X, <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.04.053>.
- 123 Glaser, J. P., Lee, F. W., Wager. K. A. (2009). *Health Care Information Systems: A Practical Approach for Health Care Management*, Jossey-Bass.
- 124 Guan J., Zhang, J. (2018). The dynamics of partner and knowledge portfolios in alternative energy field, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 82, Part 3, Pages 2869-2879, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.10.045>
- 125 Guo, S., Liu, Q., Sun, J., Jin, H. (2018). A review on the utilization of hybrid renewable energy, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 91, Pages 1121-1147, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.04.105>.
- 126 Gupta, N. (2018). *Mastering SAP S/4HANA 1709 - Strategies for Implementation and Migration*, Packt Publishing.
- 127 Gupta, S., Mateu, J., Degbelo, A., Pebesma, E. (2018). Quality of life, big data and the power of statistics, *Statistics & Probability Letters*, Volume 136, Pag. 101-104, ISSN 0167-7152, <https://doi.org/10.1016/j.spl.2018.02.030>.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167715218300750>
- 128 Hagel, J., Brown, J.S. & Davison, L. (2008) *Shaping Strategy in a World of Constant Disruption*. *Harvard Business Review*, vol. 86, no.10, pp.80-89
- 129 Hassler, M. (2017). Heuristic decision rules for short-term trading of renewable energy with co-located energy storage, *Computers & Operations Research*, Volume 83, Pages 199-213, ISSN 0305-0548, <https://doi.org/10.1016/j.cor.2016.12.027>.
- 130 Heavin, C., Power, D. J. (2018). *Data-Based Decision Making and Digital Transformation*, Business Expert Press.
- 131 Herrmann, J. W. (2015). *Engineering Decision Making and Risk Management*, John Wiley & Sons.
- 132 Higgs, J., Jones, M., Edwards, I., Beeston, S. (2004). Clinical reasoning and practice knowledge, Editor(s): Joy Higgs, Barbara Richardson, Madeleine Abrandt Dahlgren, *Developing Practice Knowledge for Health Professionals*, Butterworth-Heinemann, Pages 181-199, ISBN 9780750654296, <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-5429-6.50014-8>.
- 133 Hostetler, G., Hasznos, S., & Heron, C. (2009). *Web Service and SOA Technologies. Practicing Safe Techs*.
- 134 Huang, L., Wu,C., Wang, B., Ouyang, Q. (2018). Big-data-driven safety decision-making: A conceptual framework and its influencing factors, *Safety Science*, Volume 109, Pag. 46-56, ISSN 0925-7535, <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.05.012>
- 135 Huang, Y., CHEN, Z., Yu, T., Huang, X., Gu, X. (2018). Agricultural remote sensing big data: Management and applications, *Journal of Integrative Agriculture*, Volum 17, Issue 9, Pag. 1915-1931, ISSN 2095-3119, [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(17\)61859-8](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(17)61859-8)

- 136 Huberman, B. A., Hogg, T. (1993). The emergence of computational ecologies. In *Lectures in Complex Systems*, pages 185–205. Addison-Wesley
- 137 Hwang, Y., Lin, H., Shin, D. (2018). Knowledge system commitment and knowledge sharing intention: The role of personal information management motivation, *International Journal of Information Management*, Volume 39, Pages 220-227, ISSN 0268-4012, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.009>.
- 138 Iansiti, M., Levien, R. (2004). *The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*. Harvard Business School Press, 225p
- 139 Inoubli, W., Aridhi, S., Mezni, H., Maddouri, M., Nguifo, E. M. (2018). An experimental survey on big data frameworks, *Future Generation Computer Systems*, Volum 86, Pag. 546-564, ISSN 0167-739X, <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.04.032>.
- 140 Inoue, H., Nakajima, K., Saito, Y. U. (2017). Localization of knowledge-creating establishments, *Japan and the World Economy*, Volume 43, Pages 23-29, ISSN 0922-1425, <https://doi.org/10.1016/j.japwor.2017.09.001>.
- 141 International Organization for Standardization. (2011). Accesat la adresa: <https://www.iso.org/standard/68683.html>
- 142 INTEROP-VLAB (2018). <http://interop-vlab.eu/the-research-activities-in-enterprise- interoperability/>
- 143 Ioannidis, E., Varsakelis, N., Antoniou, I. (2018). Communication Policies in Knowledge Networks, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, Volume 492, Pages 360-374, ISSN 0378-4371, <https://doi.org/10.1016/j.physa.2017.09.078>
- 144 Iyer, B., Lee, C.-H. & Venkatraman N. (2006) Managing in a “Small World Ecosystem”: Some Lessons from the Software Sector. *California Mgmt.Review*, 48(3): p. 28-47.
- 145 Jansen, S., Brinkkemper, S., Finkelstein, A. (2009a). Business network management as a survival strategy: a tale of two software ecosystems. În: *Proceedings first workshop on software ecosystems*, Virginia.
- 146 Jansen, S., Finkelstein, A., Brinkkemper, S. (2009b). A sense of community: A research agenda for software ecosystems. In *31st International Conference on Software Engineering, New and Emerging Research Track*, 187-190.
- 147 Jardim-Goncalves, R., Popplewell, K., Grilo, A. (2012). Sustainable interoperability: The future of Internet based industrial enterprises, *Computers in Industry*, Volume 63, Issue 8, Pages 731-738, ISSN 0166-3615, <https://doi.org/10.1016/j.compind.2012.08.016>.
- 148 Järvi, K., Almpantopoulou, A., Ritala, P. (2018). Organization of knowledge ecosystems: Prefigurative and partial forms, *Research Policy*, Volume 47, Issue 8, Pages 1523-1537, ISSN 0048-7333, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.05.007>.
- 149 Jelokhani-Niaraki, M., Sadeghi-Niaraki, A., Choi, S. M. (2018). Semantic interoperability of GIS and MCDA tools for environmental assessment and decision making, *Environmental Modelling & Software*, Volume 100, Pages 104-122, ISSN 1364-8152, <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.11.011>.
- 150 Joint Knowledge Online (2018). JKO, accesat la adresa http://jko.jten.mil/docs/JKO_CW_CL_080317.pdf
- 151 Joint Knowledge Online (2018). JKO, accesat la adresa http://jko.jten.mil/docs/JKO_Overview_May_2017.pdf
- 152 Joint Knowledge Online (2018). JKO, accesat la adresa <http://jko.jten.mil/docs/JKOFactSheet6Sep16.pdf>
- 153 K. Manikas and K. M. Hansen. (2013). Software ecosystems—A systematic literature review. *J. Systems and Software*, 86(5):1294–1306

- 154 Kalaimani, J. (2016). *SAP Project Management Pitfalls: How to Avoid the Most Common Pitfalls of an SAP Solution*, Apress.
- 155 Kaltschmitt, M., Streicher, W., & Weise, A. (2010). *Renewable Energy: Technology, Economics and Environment*. Berlin: Springer.
- 156 Kanat, S., & Atilgan, T. (2014). Effects of knowledge management on supply chain management in the clothing sector: Turkish case. *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, 103, 9–13.
- 157 Kemp, W. (2009). *The Renewable Energy Handbook, Revised Edition: The Updated Comprehensive Guide to Renewable Energy and Independent Living*. Tamworth: Aztext Press.
- 158 Kiauleikis M., Kiauleikis V., Guglielmina C., Tolle K., Morkevicius N. (2008) Performance and Architecture Modeling of Interoperability System for SME's. In: Abramowicz W., Fensel D. (eds) *Business Information Systems. BIS 2008. Lecture Notes in Business Information Processing*, vol 7, pp 345-356. Springer, Berlin, Heidelberg.
- 159 Kittlaus, H.- B., Clough, P. (2009). *Software Product Management and Pricing. Key Success Factors for Software Organizations*. Berlin, Heidelberg: Springer – Verlag.
- 160 Kohl, H. (2008). The Development. In R. Wengenmayr, & T. Buhrke, *Renewable Energy* (pp. pp. 4-14). Weinheim: Wiley-VCH.
- 161 Kreuz, S., Müsgens, F. (2018). Measuring the cost of renewable energy in Germany, *The Electricity Journal*, Volume 31, Issue 4, Pages 29-33, ISSN 1040-6190, <https://doi.org/10.1016/j.tej.2018.04.002>.
- 162 Krishnamurthy, B., & Rexford, J. (2001). *Web Protocols and Practice: HTTP/1.1, Networking Protocols, Caching, and Traffic Measurement*. Addison-Wesley Professional.
- 163 Laperche, B. (2017). *Enterprise Knowledge Capital*, Wiley-ISTE, London
- 164 Laperche, B. (2017). *Enterprise Knowledge Capital*, Wiley-ISTE, London.
- 165 Lau, H.C.W., Wong, T.T., Ning, A. (2001). Incorporating machine intelligence in a parameter-based control system: a neural-fuzzy approach, *Artificial Intelligence in Engineering*, Volum 15, Issue 3, Pag. 253-264, ISSN 0954-1810, [https://doi.org/10.1016/S0954-1810\(01\)00020-6](https://doi.org/10.1016/S0954-1810(01)00020-6)
- 166 Lee, H. D., Mendes, A. I., Spolaôr, N., Oliva, J. T., Parmezan, A. R. S., Chung Wu, F., Fonseca-Pinto, R. (2018). Dermoscopic assisted diagnosis in melanoma: Reviewing results, optimizing methodologies and quantifying empirical guidelines, *Knowledge-Based Systems*, Volume 158, Pages 9-24, ISSN 0950-7051, <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2018.05.016>.
- 167 Liebowitz, J. (2016). *Successes and Failures of Knowledge Management*, Morgan Kaufmann.
- 168 Lin, M., Wei, J. (2018). The impact of innovation intermediary on knowledge transfer, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, Volume 502, Pages 21-28, ISSN 0378-4371, <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.02.207>
- 169 Loon, M. (2017). Knowledge management practice system: Theorising from an international meta-standard, *Journal of Business Research*, ISSN 0148-2963, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.11.022>.
- 170 Loshin, D. (2001). Data quality in practice, in *Enterprise Knowledge Management*, Editor: David Loshin, The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems, Academic Press, Pages 47-72, ISBN 9780124558403, <https://doi.org/10.1016/B978-012455840-3.50003-0>.
- 171 Luo, F. L., Hong, Y. (2017). *Renewable Energy Systems*, CRC Press.
- 172 Lytras, M. D., Sicilia, M. A. (2005). The Knowledge Society: a manifesto for knowledge and learning. *IJKL*. 1. 1-11. 10.1504/IJKL.2005.006259
- 173 M. Lungu. (2008). Towards reverse engineering software ecosystems. In *Int'l Conf. Software Maintenance*, pages 428–431
- 174 MacKay, D. (2009). *Sustainable Energy - Without the Hot Air*. Cambridge: UIT Cambridge Ltd.

- 175 Magal, S., & Word, J. (2009). *Essentials of Business Processes and Information Systems*. Wiley; Rainer, R., & Cegielski, C. (2012). *Introduction to Information Systems: Enabling and Transforming Business*. Wiley.
- 176 Maqbool, R., Sudong, Y. (2018). Critical success factors for renewable energy projects; empirical evidence from Pakistan, *Journal of Cleaner Production*, Volume 195, Pages 991-1002, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.274>.
- 177 Martenson, C. (2011). *The Crash Course: The Unsustainable Future Of Our Economy, Energy, And Environment*. Wiley.
- 178 Martinez-Gil, J. (2015). Automated knowledge base management: A survey, *Computer Science Review*, Volume 18, Pages 1-9, ISSN 1574-0137, <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2015.09.001>.
- 179 Mateescu, M., Ragalie, S., Filip, F. G. (2007). A software package for optimal control decisions in large scale systems, *IFAC Proceedings Volumes*, Volume 40, Issue 9, Pag. 113-118, ISSN 1474-6670, ISBN 9783902661258, <https://doi.org/10.3182/20070723-3-PL-2917.00018>.
- 180 Mejri, K., MacVaugh, J. A., Tsagdis, D. (2018). Knowledge configurations of small and medium-sized knowledge-intensive firms in a developing economy: A knowledge-based view of business-to-business internationalization, *Industrial Marketing Management*, Volume 71, Pages 160-170, ISSN 0019-8501, <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.12.018>.
- 181 Melchiorre, C., Laclavik, M., Marin, C., Carpenter M. (2010). A community based interoperability utility for SMEs 2010 eChallenges Conference, IEEE.
- 182 Menshawy, A. (2018). *Deep Learning By Example*, Packt Publishing.
- 183 Miles, I. (2005) "Knowledge intensive business services: prospects and policies", *Foresight*, Vol. 7 Issue: 6, pp.39-63, <https://doi.org/10.1108/14636680510630939>
- 184 Miles, I., Kastrinos, N., Flanagan, K., Bilderbeek, R., den Hertog, P., Huntink, W., Bouman, M. (1995). „Knowledge-Intensive Business Services: Users, Carriers and Sources of Innovation", accesat de la: <https://www.escholar.manchester.ac.uk/api/datastream?publicationPid=uk-ac-man-scw:75252&datastreamId=FULL-TEXT.PDF>
- 185 Misra, P., John, T. (2017). *Data Lake for Enterprises*, Packt Publishing.
- 186 Mitani, Y., Watanabe, M., Bevrani, H.(2014). *Power System Monitoring and Control*, Wiley-IEEE Press
- 187 Mitleton-Kelly, E. (2003). *Ten Principles of Complexity and Enabling Infrastructures*, pages 23–50. Pergamon
- 188 Mohapatra, S., Agrawal, A., Satpath, A. (2016). *Designing Knowledge Management-Enabled Business Strategies: A top-down approach*, Springer.
- 189 Muller, E., Doloreux, D. (2009). What we should know about knowledge-intensive business services, *Technology in Society*, Volume 31, Issue 1, 2009, Pages 64-72, ISSN 0160-791X, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2008.10.001>
- 190 Nählinder, J. (2005). *Innovation and Employment in Services. The case of knowledge intensive business services in Sweden*. Linköping Sweden: Linköping University. ISBN 91-85457-05-1
- 191 Naqshbandi, M. M., Jasimuddin, S. M. (2018). Knowledge-oriented leadership and open innovation: Role of knowledge management capability in France-based multinationals, *International Business Review*, Volume 27, Issue 3, Pages 701-713, ISSN 0969-5931, <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2017.12.001>
- 192 NASA (2018). APPEL Knowledge Services, accesat la adresa <https://appel.nasa.gov/about-us/>
- 193 Nelson, V. (2011). *Introduction to Renewable Energy (Energy and the Environment)*. New York: CRC Press.

- 194 NIELSEN, accesat la adresa <http://www.nielsen.com/eu/en/about-us.html>, NIELSEN Romania, accesat la adresa <http://www.nielsen.com/ro/ro.html>
- 195 Nieto, F., Bastida, Z., Escalante, M., & Gortazar, A. (2007). Development of Dynamic Composed Services Based on Context. In G. Doumeings, J. Muller, G. Morel, & B. Vallespir, Enterprise Interoperability: New Challenges and Approaches. London: Springer-Verlag.
- 196 Ohlhorst, F. J. (2012). Big Data Analytics: Turning Big Data into Big Money, John Wiley & Sons.
- 197 Olazabal, M., Chiabai, A., Foudi, S., Neumann, M. B. (2018). Emergence of new knowledge for climate change adaptation, Environmental Science & Policy, Volume 83, Pages 46-53, ISSN 1462-9011, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.01.017>
- 198 Pandian, M. P., Karisiddappa, C.R. (2007). The unified portal system: a design, în Emerging Technologies for Knowledge Resource Management, Editori: M. Paul Pandian, C.R. Karisiddappa, Chandos Information Professional Series, Pages 127-160, ISBN 9781843343707, <https://doi.org/10.1016/B978-1-84334-370-7.50005-X>.
- 199 Panetto H., Scannapieco M., Zelm M. (2004) INTEROP NoE: Interoperability Research for Networked Enterprises Applications and Software. In: Meersman R., Tari Z., Corsaro A. (eds) On the Move to Meaningful Internet Systems 2004: OTM 2004 Workshops. OTM 2004. Lecture Notes in Computer Science, vol 3292, pp 866-882. Springer, Berlin, Heidelberg
- 200 Papalambros, P. Y., Wilde, D. J. (2000). Principles of Optimal Design, 2nd edition, Cambridge University Press, Cambridge,.
- 201 Papazoglou, M. (2007). Web Services: Principles and Technology. Prentice Hall.
- 202 Paschek, D., Mocan, A., Dufour, C., & Draghici, A. (2017). Organizational knowledge management with Big Data. The foundation of using artificial intelligence. Balkan Region Conference on Engineering and Business Education, 3(1), 301-308. <https://www.deepdyve.com/lp/de-gruyter/organizational-knowledge-management-with-big-data-the-foundation-of-OT60VCiPGN>
- 203 Pataki, B., Kovacs, L. Guglielmina, V. C., Arezza, A. (2007). ABILITIES to Support a federated Architecture Based Interoperability Bus with Groupware and Multimedia, in Enterprise Interoperability II: New Challenges and Approaches, Jardim-Gonçalves, R., Müller, J., Mertins, K., Zelm, M. (Eds.), Springer-Verlag, London.
- 204 Patel, A., Jain, S. (2018). Formalisms of Representing Knowledge, Procedia Computer Science, Volume 125, Pages 542-549, ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.12.070>.
- 205 Peneder, M., Kaniovski, S., Dachs, B. (2003). What follows tertiarisation? Structural change and the role of knowledge-based services, The Service Industries Journal, Volume 23 (2), Pages 47-66, Frank Cass
- 206 Peng, S., Yu, S., Mueller, P. (2018). Social networking big data: Opportunities, solutions, and challenges, Future Generation Computer Systems, Volume 86, Pag. 1456-1458, ISSN 0167-739X, <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.05.040>
- 207 Philip, J. (2018). An application of the dynamic knowledge creation model in big data, Technology in Society, Volume 54, Pag. 120-127, ISSN 0160-791X, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.04.001>
- 208 Pistol, I. (2018). Învățare automată, <https://profs.info.uaic.ro/~ipistol/ia0910/res/IA.pdf>
- 209 Popplewell, K. (2014) Enterprise Interoperability Science Base Structure, in Revolutionizing Enterprise Interoperability through Scientific Foundations, Charalabidis, Y, Lampathaki, F., Jardim-Goncalves, R. (Eds.), pp. 2-23, Business Science Reference, Hershey PA.
- 210 PREST – University of Manchester. (2005). Knowledge-intensive business services: Trends and scenarios, accesat la adresa <https://www.eurofound.europa.eu/observatories/emcc/articles/working-conditions/knowledge-intensive-business-services-trends-and-scenarios>

- 211 PROMETHEUS Project (2012). PProviding users with Organised and Monitored Energy services
by Transparent and High-value EU Smes, accesat la adresa:
<https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/prometheus>
- 212 Quan Z. Sheng, X. Q. (2014, October 1). Web services composition: A decade's overview.
Information Sciences, 280, 218-238. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ins.2014.04.054>.
- 213 Rapier, R. (2012). *Power Plays: Energy Options in the Age of Peak Oil*. Apress.
- 214 Ravindran, A., Ragsdell, K.M., Reklaitis, G.V. (2006). *Engineering Optimization: Methods and
Applications*, 2nd edition, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.
- 215 Ravulavaru, A. (2018). *Enterprise Internet of Things Handbook*, Packt Publishing.
- 216 Reid, N. (2018). Statistical science in the world of big data, *Statistics & Probability Letters*,
Volume 136, Pag. 42-45, ISSN 0167-7152, <https://doi.org/10.1016/j.spl.2018.02.049>
- 217 Reviewer-Pratt, I. (1993). Book review: *Foundation of Artificial Intelligence* by David Kirsh
(ed.) (Cambridge, MA: MIT Press). *ACM SIGART Bulletin*, 4(2),
- 218 Rezaei, R., Chiew, T. K., Lee, S. P., Aliee, Z. S. (2014). A semantic interoperability framework
for software as a service systems in cloud computing environments, *Expert Systems with
Applications*, Volume 41, Issue 13, Pages 5751-5770, ISSN 0957-4174,
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2014.03.020>.
- 219 Rezaei, R., Chiew, T., & Lee, S. (2014). An interoperability model for ultra large scale systems.
Advances in Engineering Software, 67, 22-46.
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.advengsoft.2013.07.003>.
- 220 Rhem, A. J. (2016). *Knowledge Management in Practice*, Auerbach Publications, Boca Raton,
FL.
- 221 Richter, A. N., Khoshgoftaar, T. M. (2018). A review of statistical and machine learning
methods for modeling cancer risk using structured clinical data, *Artificial Intelligence in
Medicine*, ISSN 0933-3657, <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2018.06.002>.
- 222 Robson, S. (2013). *Agile SAP: Introducing flexibility, transparency and speed to SAP
implementations*, Governance Publishing.
- 223 Rodríguez-Enríquez, C. A., Alor-Hernández, G., Mejia-Miranda, J., Sánchez-Cervantes, J. L.,
Rodríguez-Mazahua, L., Sánchez-Ramírez, C. (2016). Supply chain knowledge management
supported by a simple knowledge organization system, *Electronic Commerce Research and
Applications*, Volume 19, Pages 1-18, ISSN 1567-4223,
<https://doi.org/10.1016/j.elerap.2016.06.004>.
- 224 Ruggaber R. (2006) ATHENA - Advanced Technologies for Interoperability of Heterogeneous
Enterprise Networks and their Applications. In: Konstantas D., Bourrières JP., Léonard M.,
Boudjlida N. (eds) *Interoperability of Enterprise Software and Applications*, pp 459-460.
Springer, London. https://doi.org/10.1007/1-84628-152-0_45
- 225 Santoro, G., Vrontis, D., Thrassou, A., Dezi, L. (2017). The Internet of Things: Building a
knowledge management system for open innovation and knowledge management capacity,
Technological Forecasting and Social Change, ISSN 0040-1625,
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.02.034>.
- 226 Santoro, M., Andres, V., Jirka, S., Koike, T., Looser, U., Nativi, S., Pappenberger, F.,
Schlummer, M., Strauch, A., Utech, M., Zsoter, E. (2018). Interoperability challenges in river
discharge modelling: A cross domain application scenario, *Computers & Geosciences*, Volume
115, Pages 66-74, ISSN 0098-3004, <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2018.03.008>.
- 227 Scarcello, F. (2018). *Artificial Intelligence*, Editor(s): Shoba Ranganathan, Michael Gribskov,
Kenta Nakai, Christian Schönbach, *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational
Biology, Content Repository Only!*, Pages 287-293, ISBN 9780128114322,
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.20326-9>

- 228 Schenk, E., Barbaroux, P., Attour, A. (2016). *Knowledge Management and Innovation*, John Wiley & Sons.
- 229 Schermann, M., Hensen, H., Buchmüller, C., Bitter, T., Krcmar, H., Markl, V., & Hoeren, T. (2014). Big Data. *Business & Information Systems Engineering*, 6(5), 261-266. <https://www.deepdyve.com/lp/springer-journals/big-data-ISKmNWtI3l>
- 230 Schweisfurth, T. G., Raasch, C. (2018). Absorptive capacity for need knowledge: Antecedents and effects for employee innovativeness, *Research Policy*, Volume 47, Issue 4, Pages 687-699, ISSN 0048-7333, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.01.017>
- 231 Semertzaki, E. (2011). *Special Libraries as Knowledge Management Centres*, Chandos Publishing.
- 232 Seok, H., Nof, S. Y., Filip, F. G. (2012). Sustainability decision support system based on collaborative control theory, *Annual Reviews in Control*, Volum 36, Issue 1, Pag. 85-100, ISSN 1367-5788, <https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2012.03.007>.
- 233 Serebrenik, A., Mens, T. (2015). Challenges in Software Ecosystems Research, *Association for Computing Machinery, ECSAW '15*, ISBN 978-1-4503-3393-1/15/09, DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2797433.2797475>.
- 234 Sergey Petrov. (2018). Dynamics properties of knowledge acquisition, *Cognitive Systems Research*, Volume 47, Pages 12-15, ISSN 1389-0417, <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2017.06.003>.
- 235 Shrivastava, M. (2018). *Learning Salesforce Lightning Application Development*, Packt Publishing.
- 236 Singh, M., Ali, A. (2015). *Sams Teach Yourself: Big Data Analytics with Microsoft HDInsight in 24 Hours, Big Data, Hadoop, and Microsoft Azure for Better Business Intelligence*, Sams.
- 237 Singh, V. (2017). *Manage Your SAP Projects with SAP Activate*, Packt Publishing.
- 238 Skyrme, D. J. (2001). *Capitalizing on Knowledge*, Butterworth-Heinemann, Pages 1-37, ISBN 9780750650113, <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-5011-3.50006-8>.
- 239 Smiraglia, R. P. (2015). Discourse domains and their role in knowledge production dissemination and organization, in *Domain Analysis for Knowledge Organization*, Editor: Richard P. Smiraglia, Chandos Publishing, Pages 1-18, ISBN 9780081001509, <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100150-9.00001-8>.
- 240 Smirnova, E., Ivanescu, A. Bai, J., Crainiceanu, C. M. (2018). A practical guide to big data, *Statistics & Probability Letters*, Volume 136, Pag. 25-29, ISSN 0167-7152, <https://doi.org/10.1016/j.spl.2018.02.014>.
- 241 Snowden, D. J., Boone, M. E. (2007). A Leader's Framework for Decision Making, *Harvard Business Review*, Volume 85, Issue 11, pag. 69–76.
- 242 Song, J., Ma, Z., Zhang, Y., Li, T., Yu, G. (2018). Rim: A reusable iterative model for big data, *Knowledge-Based Systems*, Volume 153, Pag. 105-116, ISSN 0950-7051, <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2018.04.032>
- 243 Song, S., Lin, Y., Guo, B., Di, Q., Lv, R. (2018). Scalable Distributed Semantic Network for knowledge management in cyber physical system, *Journal of Parallel and Distributed Computing*, Volume 118, Part 1, Pages 22-33, ISSN 0743-7315, <https://doi.org/10.1016/j.jpdc.2017.11.014>.
- 244 Sorensen, B. (2010). *Renewable Energy, Fourth Edition: Physics, Engineering, Environmental Impacts, Economics & Planning*. Academic Press.
- 245 Spiros, A., Andras, B., Markus, B., Akos, K. (2010). Approach for Tool Assisted Composition of Web Services in Cross Organisational Environments. In *Electronic Services: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, Information Resources Management Association (Ed.), Information Science Reference, Hershey.

- 246 Stankosky, M. A. (2005). Chapter 1 - Advances in Knowledge Management: University Research Toward an Academic Discipline, in *Creating the Discipline of Knowledge Management*, Editor: Michael Stankosky, Butterworth-Heinemann, Pages 1-14, ISBN 9780750678780, <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-7878-0.50005-3>.
- 247 Stanković, N., Micić, Z. (2018). Innovating and management of the knowledge base on the example of IT applications, *Telematics and Informatics*, Volume 35, Issue 5, Pages 1461-1472, ISSN 0736-5853, <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.02.010>
- 248 Stănescu, I. A. (2009). Sistem de asistare a deciziei bazat pe cunoștințe, lucrare de disertație, Universitatea Valahia Târgoviște.
- 249 Stănescu, I. A., Ștefan, A. (2010). Web-Based Knowledge-Driven Decision Support Systems, ISI proceedings of the 12th LSS Symposium, Large Scale Systems: Theory and Applications, Villeneuve d'Ascq, France.
- 250 Stănescu, I. A., Ștefan, A. (2013). A Mobile Knowledge Management System for Military Education, în *Handbook of Mobile Learning*, Berge, Z. L., Muilenburg, L. (Eds.), Routledge.
- 251 Stănescu, I. A., Ștefan, A., Roceanu, I., Ștefan, V., Hamza-Lup, F. (2009). Mobile Knowledge Management Toolkit. Proceedings of the 8th European Conference on eLearning -ECEL Bari, Italy. <http://www.academic-conferences.org/ecel/ecel2010/ecel09-proceedings.htm>
- 252 Stănescu, Ioana A., Ștefan, A., Filip, F. G., Kittl, C., Lim, T. (2013). Interoperability Scenarios in Serious Games Ecosystems: The Impact on FinES, IFAC Proceedings Volumes, Volume 46, Issue 9, Pag. 1334-1339, ISSN 1474-6670, ISBN 9783902823359, <https://doi.org/10.3182/20130619-3-RU-3018.00604>.
- 253 Stănescu I.A., Ștefan A., Filip F.G. (2015) Cloud-Based Decision Support Ecosystem for Renewable Energy Providers. In: Camarinha-Matos L., Baldissera T., Di Orio G., Marques F. (eds) *Technological Innovation for Cloud-Based Engineering Systems*. DoCEIS 2015. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 450. Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-319-16766-4_43
- 254 Stanescu, I. A., Stefan, V., Neagu, G., Cirnu, C. E. (2015). Renewable Energy Decision Support Systems: The Challenge of Data Integration, *Studies in Informatics and Control*, ISSN 1220-1766, vol. 24 (2), pp. 191-200.
- 255 Steliac, N., Pop, C. V., Moisuc, D. A. (2012). The Knowledge Society and The Information Society. The Current Situation in Romania. *Revista Economică, Supliment nr. 1/2012*, Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu
- 256 Stephen, R. (2005). Definitions of knowledge management. Accesat la adresa: http://www.cems.uwe.ac.uk/~rstephen/courses/UFIE95-20-3/week16/knowledge_management_def.html
- 257 Strambach, S. (2008). Knowledge-Intensive Business Services (KIBS) as drivers of multilevel knowledge dynamics. *International Journal of Services Technology and Management*, 10 (2/3/4)
- 258 Streetman, D., Curington, K., Davis, J. (2015). *Teach Yourself VISUALLY Salesforce.com*, 2nd Edition, Visual.
- 259 Stuart J. Barnes. (2002). *Knowledge Management Systems: Theory and Practice*, Thomson Learning.
- 260 Suduc, A. M., Bizoi, M., Filip, F. G. (2010). Decision Support Systems for Partnership Activities Facilitation, IFAC Proceedings Volumes, Volum 43, Issue 8, Pag. 59-62, ISSN 1474-6670, ISBN 9783902661913, <https://doi.org/10.3182/20100712-3-FR-2020.00010>.
- 261 Sutanto, J., Liu, Y., Grigore, M., Lemmik, R. (2018). Does knowledge retrieval improves work efficiency? An investigation under multiple systems use, *International Journal of Information*

- Management, Volume 40, Pages 42-53, ISSN 0268-4012,
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.01.009>.
- 262 Ștefan, A., Stănescu, I. A., Piki, A., Chete, G. (2010). Mobile Ecosystems in a Nutshell. ISI proceedings of the 6th eLSE Conference, Bucharest, Romania.
- 263 Ștefan, V., Roceanu, I., Stănescu, I. A., Ștefan, A. (2010). Innovative Frameworks for Knowledge Processing and Retrieval. Proceedings of the 6th International Seminar Quality Management in Higher Education – QMHE2010, Tulcea, Romania
- 264 Ștefan, I. A., Ștefan. (2018). A. Decision support systems with dynamic architectures, the 7th International Conference on Computers Communications and Control (ICCCC), Oradea, pp. 289-294. doi: 10.1109/ICCCC.2018.8390473
- 265 Tai, C. H., Chang, C. T., Chang, Y. S. (2018). Hybrid knowledge fusion and inference on cloud environment, Future Generation Computer Systems, ISSN 0167-739X,
<https://doi.org/10.1016/j.future.2018.01.045>
- 266 Tan, T. Y., Zhang, L., Neoh, S. C., Lim, C. P. (2018). Intelligent skin cancer detection using enhanced particle swarm optimization, Knowledge-Based Systems, Volume 158, Pages 118-135, ISSN 0950-7051, <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2018.05.042>.
- 267 Tecuci, G. (2012). Artificial intelligence. Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics, 4(2), 168-180.
- 268 Thannhuber, M. J., Brunsch, A., Tseng, M. M. (2017). Knowledge Management: Managing Organizational Intelligence and Knowledge in Autopoietic Process Management Systems – Ten Years Into Industrial Application, Procedia CIRP, Volume 63, Pages 384-389, ISSN 2212-8271, <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.06.002>.
- 269 Tibaut, A., Kaučič, B., Rebolj, D. (2012). A standardised approach for sustainable interoperability between public transport passenger information systems, Computers in Industry, Volume 63, Issue 8, Pages 788-798, ISSN 0166-3615,
<https://doi.org/10.1016/j.compind.2012.08.002>.
- 270 Timbrell, G., Gable, G. (2002). The SAP ecosystem: A knowledge perspective. In F. F.-H. Nah, editor, Enterprise Resource Planning: Solutions and Management, pages 209–220. IGI Global.
- 271 Tiwana, A. (1999). The Knowledge Management Toolkit, Prentice Hall.
- 272 Tong Yu, Jinghua Li, Qi Yu, Ye Tian, Xiaofeng Shun, Lili Xu, Ling Zhu, Hongjie Gao, (2017). Knowledge graph for TCM health preservation: Design, construction, and applications, Artificial Intelligence in Medicine, Volume 77, Pages 48-52, ISSN 0933-3657,
<https://doi.org/10.1016/j.artmed.2017.04.001>.
- 273 Torrecilla, J. L., Romo, J. (2018). Data learning from big data, Statistics & Probability Letters, Volume 136, Pag. 15-19, ISSN 0167-7152, <https://doi.org/10.1016/j.spl.2018.02.038>.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016771521830083X>
- 274 Trainer, T. (2017). Some problems in storing renewable energy, Energy Policy, Volume 110, Pages 386-393, ISSN 0301-4215, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.07.061>
- 275 Vallespir, B., Chen, D., Ducq, Y. (2005). Enterprise Modelling for Interoperability, IFAC Proceedings Volumes, Volume 38, Issue 1, Pages 70-75, ISSN 1474-6670,
<https://doi.org/10.3182/20050703-6-CZ-1902.01530>.
- 276 van den Berk, I., Jansen, S., Luinenburg, L. (2010). Software ecosystems: a software ecosystem strategy assessment model. In Proceedings of the Fourth European Conference on Software Architecture: Companion Volume (ECSA '10), Carlos E. Cuesta (Ed.). ACM, New York, NY, USA, 127-134. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/1842752.1842781>
- 277 van der Hoek, W., Wooldridge, M. (2008). Multi-Agent Systems, Editor(s): Frank van Harmelen, Vladimir Lifschitz, Bruce Porter, Foundations of Artificial Intelligence, Elsevier,

- Volume 3, Pages 887-928, ISSN 1574-6526, ISBN 9780444522115,
[https://doi.org/10.1016/S1574-6526\(07\)03024-6](https://doi.org/10.1016/S1574-6526(07)03024-6).
- 278 Varanasi, B., Belida, S. (2015). *Spring REST*, Apress.
- 279 Vernadat, F. B. (2010). Technical, semantic and organizational issues of enterprise interoperability and networking, *Annual Reviews in Control*, Volume 34, Issue 1, Pages 139-144, ISSN 1367-5788, <https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2010.02.009>.
- 280 Wadhwa, S., Saxena, A., & Ducq, Y. (2007). Interoperability and Synergism of Decision, Information and Flexibility to Improve Performances of Enterprise Systems: KM Implications. In G. Doumeingts, J. Muller, G. Morel, & B. Vallespir, *Enterprise Interoperability: New Challenges and Approaches* (pp. 330-340). London: Springer-Verlag.
- 281 Wang, Y. M., Wang, Y. C. (2016). Determinants of firms' knowledge management system implementation: An empirical study, *Computers in Human Behavior*, Volume 64, Pages 829-842, ISSN 0747-5632, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.055>.
- 282 Watson, I. (2003). *Applying Knowledge Management*, Morgan Kaufmann Series in Artificial Intelligence, Pages 241-252, ISBN 9781558607606, <https://doi.org/10.1016/B978-155860760-6/50012-1>.
- 283 Weidt Neiva, F., David, J. M. N., Braga, R., Campos, F. (2016). Towards pragmatic interoperability to support collaboration: A systematic review and mapping of the literature, *Information and Software Technology*, Volume 72, Pages 137-150, ISSN 0950-5849, <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2015.12.013>.
- 284 Wen, L., Zhou, K., Yang, S., Li, L. (2018). Compression of smart meter big data: A survey, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 91, Pages 59-69, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.03.088>.
- 285 Widén-Wulff, G. (2007). Importance of the awareness of social capital in connection with information and knowledge sharing in today's companies, in *Chandos Information Professional Series*, Editor: Gunilla Widén-Wulff, Chandos Publishing, Pages 175-180, ISBN 9781843342847, <https://doi.org/10.1016/B978-1-84334-284-7.50009-0>.
- 286 Woo, J.-I., Yang, J.-G., Lee, Y.-H., & Kang, U.-G. (2014). Healthcare Decision Support System for Administration of Chronic Diseases. *Healthcare Informatics Research*, 20(3), 173–182. <http://doi.org/10.4258/hir.2014.20.3.173>
- 287 Wu, Z., Liao, J., Song, W., Mao, H., Huang, Z., Li, X., Mao, H. (2018). Semantic hyper-graph-based knowledge representation architecture for complex product development, *Computers in Industry*, Volume 100, Pages 43-56, ISSN 0166-3615, <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.04.008>
- 288 Xie, X., Zou, H., Qi, G. (2018). Knowledge absorptive capacity and innovation performance in high-tech companies: A multi-mediating analysis, *Journal of Business Research*, Volume 88, Pages 289-297, ISSN 0148-2963, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.01.019>
- 289 Yang, Y., Bremner, S., Menictas, C., Kay, M. (2018). Battery energy storage system size determination in renewable energy systems: A review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 91, Pages 109-125, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.03.047>.
- 290 Yu, J. (2017). *Salesforce Lightning Reporting and Dashboards*, Packt Publishing.
- 291 Zambrano, B. (2018). *Serverless Design Patterns and Best Practices*, Packt Publishing.
- 292 Zelm, M., Chen, D. (2010). In *Interoperability for Enterprise Software and Applications*, Proceedings of the Workshops and the Doctorial Symposium of the I-ESA International Conference 2010, Panetoo, H, boudjlida, N. (Eds.), Wiley, Hoboken.

- 293 Zhong, H., Nof, S. Y., Filip, F. G. (2014). Dynamic Lines of Collaboration in CPS Disruption Response, IFAC Proceedings Volumes, Volum 47, Issue 3, Pag. 7855-7860, ISSN 1474-6670, ISBN 9783902823625, <https://doi.org/10.3182/20140824-6-ZA-1003.02403>.