

Aspecte Conceptuale privind Interoperabilitatea Semantică în Sistemele de e-Guvernare

Mihai Grecu

Institutul pentru Dezvoltarea Societății Informaționale
Chișinău, Republica Moldova
mihai.grecu@idsi.md

Abstract — Interoperability is one of the major challenges in implementation of e-Government. An important role in ensuring interoperability plays semantic interoperability models. This paper addresses the problem of identifying conceptual solutions for semantic interoperability models.

Termeni cheie — e-Guvernare, interoperabilitate, interoperabilitate semantică, metadata, catalog semantic.

I. INTRODUCERE

Succesul unui sistem de e-Guvernare depinde de cât de integrat este modelul operațional care asigură furnizarea serviciilor. Guvernarea trebuie să fie pregătită pentru a furniza servicii on-line cu valoare adăugată, complet integrate.

Furnizarea de servicii necesită o cooperare între două sau mai multe entități publice. Această cooperare poate începe cu un simplu schimb de informații și poate ajunge la interoperabilitatea business-proceselor.

Interoperabilitatea a fost identificată ca fiind o problemă majoră în abordarea inițiativelor de e-Guvernare. Au fost dezvoltat modele și instrumente care să facilitează schimbul de informații în procesul de furnizare a serviciilor publice prin mijloace electronice.

Comisia Europeană recomandă a fi considerată interoperabilitatea pe trei nivele [1]:

- *Interoperabilitatea tehnică* vizează aspectele fizice sau tehnice ale conectării și comunicării dintre sisteme și servicii;
- *Interoperabilitatea semantică* constă în faptul că sensul informațiilor pe care le schimbă sistemele și serviciile între ele este înțeles în mod univoc;
- *Interoperabilitatea organizațională* se referă la colaborarea dintre administrații autonome cu structuri și procese diferite astfel încât să se poată asigura schimbul de date pentru a atinge obiectivele de business.

Această recomandare a permis abordarea distinctă a unor aspecte ale interoperabilității.

Primele abordări ale problemei interoperabilității s-au făcut din perspectiva tehnică. Au fost adoptate recomandări și specificații de ordin tehnic pentru a facilita și a promova cooperarea în cadrul unei organizații sau între mai multe organizații. Sunt elocvente, în acest sens, rezultatele unui studiu efectuat asupra unui număr de 30 de cadre de interoperabilitate [2]. Din cele peste trei mii de standarde specificate în cadrele naționale de interoperabilitate 90 la sută

au fost standarde tehnice și doar 4 și 6 la sută au fost standarde semantice și, respectiv, organizaționale. Abordările tehnice ale interoperabilității prevalează covârșitor asupra celor semantice și organizaționale (Fig. 1). Un astfel de dezechilibru de abordare a constituit, pe parcursul anilor, una din cauzele principale ale eșuării unui număr mare de proiecte de e-

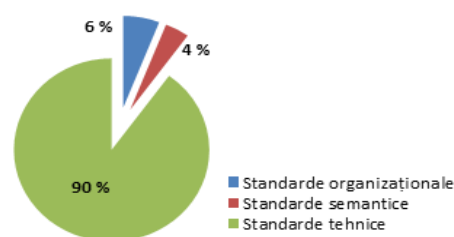


Fig. 1. Raportul de standarde în cadrele naționale de interoperabilitate. [2]

Guvernare. Excesul de inginerie în implementarea proiectelor de e-Guvernare a condus la o abordare neomogenă și neechilibrată a componentelor proiectelor, fiind, deopotrivă, cauza ineficienței economice a proiectelor dar și a disfuncționalității și lipsei de coerență în comunicarea diferitelor sisteme. [4].

Buna funcționare a unui sistem de e-Guvernare înseamnă o bună comunicare între componentele sistemului la toate nivelurile. Astfel, la nivel de business este necesar să se asigure că lucrul în sistem se desfășoară într-un mod armonizat și este posibilă colaborarea între componentele sistemului; la nivel de procese, se urmărește ca mai multe procese interne să poată să lucreze împreună și să creeze macro-procese comune; la nivel de servicii, se identifică funcții care să utilizeze împreună mai multe aplicații, iar la nivelul de date se obțin efecte sinergice între modele de date și scheme conceptuale eterogene. Angajamentul pentru realizarea interoperabilității și integrării informaționale într-un sistem cu fragmentare structurală și eterogen, reprezintă una din cele mai mari provocări ale e-Guvernării [3].

II. INTEROPERABILITATEA SEMANTICĂ

Identificarea soluțiilor pentru interoperabilitate constituie un obiectiv major în proiectele de e-Guvernare, iar o dificultate aparte în construirea soluțiilor de interoperabilitate o reprezintă realizarea interoperabilității semantice.

Strategiile de interoperabilitate tratează în mod special problema semanticii, iar tehnologiile și standardele semantice

sunt componente de bază ale acestor strategii fiind o dovadă a maturității de abordare.

"Semantică, semantică și iar semantică sunt cel trei provocări de top ale interoperabilității" notează un studiu al Industry Advisory Council [4].

Semantica într-un mediu de sisteme distribuite și autonome este o mare provocare la identificarea modelului și arhitecturii de date. Comunicarea dintre sisteme depinde nu atât de echipamente și software, cât de modul cum este abordată semantica datelor. Conform Gartner Group[4], doar cinci la sută din eforturile în realizarea interfețelor sunt în funcție de soluțiile middleware, restul de nouăzeci și cinci la sută reprezintă o dependență strânsă de modelele și instrumentele de semantică aplicate.

Interoperabilitatea semantică poate fi definită ca abilitatea sistemelor informatice de a schimba între ele date cu înțeles partajat, fără ambiguități. Interoperabilitatea semantică este o cerință pentru o logică computabilă, generalizarea și descoperirea de cunoștințe precum și federalizarea de date între sistemele informatice.

Pe de o parte, interoperabilitatea semantică are ca obiectiv comunicarea înțelesului (a sensului) datelor. Pe de altă parte, interoperabilitatea semantică poate fi asigurată doar atunci când există condițiile necesare pentru transmiterea fizică a datelor. Modelele de interoperabilitate semantică au la bază această prezumție – interoperabilitatea semantică se sprijină pe interoperabilitatea tehnică.

În general, un sistem S1 interoperează cu un alt sistem S2 dacă sunt îndeplinite următoarele proprietăți:

- S1 este capabil de a comunica anumite informații cu S2 (există o interfață tehnică);
- S2 este capabil să înțeleagă, cel puțin parțial, semantica informațiilor comunicate de S1 (există relații semantice);
- S2 funcționează pe acel schimb de informații - minimul mandatoriu de cunoștințe.

Interoperabilitatea semantică înseamnă că surse și receptoare pot face schimb de informații într-o manieră elocventă. Mai dificilă este asigurarea interoperabilității semantice atunci când sursele și receptoarele sunt în contexte diferite.

În pofida faptului că există o disponibilitate tot mai mare de standarde și tehnologii semantice orientate, problemele de semantică în procesul de interoperare a sistemelor sunt departe de a fi triviale, nu doar din motive practice ci și sub diverse aspecte filozofice [5]. Soluțiile de interoperabilitate semantică trebuie să aibă la bază o studiere temeinică și o bună cunoaștere a proceselor care au loc în sistem, a structurilor și a tipurilor de date.

III. INIȚIATIVE PRIVIND INTEROPERABILITATEA SEMANTICĂ ÎN SISTEMUL DE E-GUVERNARE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

În cadrul proiectului de transformare tehnologică a guvernării [7], implementat de Centrul de Guvernare Electronică, este definit și e în proces de implementare Cadrul de Interoperabilitate a e-Guvernării [8]. Interoperabilitatea semantică reprezintă una din problemele cheie la

implementarea cadrului de interoperabilitate, aceasta având drept scop să asigure coerența informațională, iar Catalogul de active semantice fiind unul din instrumentele de bază.

Necesitatea și actualitatea identificării unor soluții conceptuale de interoperabilitate pentru inițiativele de e-Guvernare din sectorul public al Republicii Moldova iese în evidență și dacă analizăm soluțiile de serviciul electronice implementate până în prezent și oferite în cadrul portalurilor de specialitate. În prezent, portalul <https://servicii.gov.md> oferă peste 100 de servicii electronice, cele mai accesate 10 dintre acestea fiind următoarele:

- Eliberarea cazierului judiciar persoanelor fizice;
- Acces gratuit la date din registrul bunurilor imobile;
- Licențierea activității de transport rutier;
- Verificare IDNO;
- Verificare IDNP;
- Eliberarea informațiilor din Arhiva Națională și din Arhiva Organizațiilor Social-Politice a Republicii Moldova;
- Buletin de identitate al cetățeanului RM/Buletin de identitate electronic al cetățeanului RM
- Licențierea activității pentru construcții de clădiri și/sau construcții inginerești, instalații și rețele tehnico-edilitare, reconstrucții, consolidări, restaurări
- Licențierea acordării asistenței medicale de către instituțiile medico-sanitare private
- Verificarea numărului de persoane cu același nume/prenume

Conținutul și modul de prestare a acestor servicii indică asupra faptului că, deocamdată, acestea sunt servicii departamentale cu un nivel redus de interoperabilitate. În mare parte, acestea sunt servicii de solicitări de servicii. Gradul de maturitate a modelelor de servicii încă este unul de nivel scăzut situându-se, pe o scară a maturității, la nivel interactiv, cu unele inițiative la nivel tranzacțional. Etapa de integrare a serviciilor ține de o perspectivă mai îndepărtată.

Cauza unei astfel de stări de lucruri constă în faptul că, la această etapă, soluțiile funcționale nu sunt în stare să facă față nevoilor de interoperabilitate interdepartamentală. Cadrul normativ existent nu răspunde în măsură suficientă cerințelor privind schimbul de date, optimizarea business-proceselor, standardizarea și asigurarea metodologică a activităților care privesc interoperabilitatea și integrarea informațională în întreaga administrația publică. Iar una din problemele de bază este lipsa, la ora actuală, a unor soluții de interoperabilitate semantică.

Studiul present își propune să analizeze conceptele de bază privind interoperabilitatea semantică, să formuleze recomandări privind identificarea unor soluții conceptuale în acest sens.

IV. MODELE REPRESENTATIVE DE INTEROPERABILITATE SEMANTICĂ

Modelul de interoperabilitate semantică pentru soluțiile de e-Guvernare urmează a fi identificat în baza unor studii, recomandări și bune practici din experiența internațională în domeniu. Vom analiza câteva modele reprezentative de

interoperabilitate semantică din perspectiva unei arhitecturi orientate pe servicii (SOA) [6].

Oricare-către-Oricare Centralizat

Acesta este un model de interoperabilitate semantică care nu utilizează ontologii. Este cel mai costisitor model, iar operațiunea de cartografiere (mapping) de date privind interpretarea termenilor și noțiunilor semantice în cadrul schimbului de date se face într-o singură instanță,

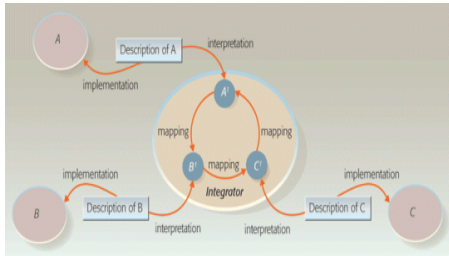


Fig. 2. Modelul Oricare-către-Oricare Centralizat. [6]

centralizatoare, în rezultatul negocierilor între diferite componente de integrare. Este un model destinat a fi utilizat pentru medii închise, departamentale, și implică o mare probabilitate de producere a unor erori de interoperabilitate.

Vom menționa că mai multe inițiative de interoperabilitate care se derulează în prezent în spațiul public din Republica Moldova au la bază tocmai acest model. Interoperabilitatea la nivel semantic este asigurată de acorduri încheiate între părțile care participă la schimbul de date în cadrul furnizării unor servicii publice.

Oricare-către-Unul Centralizat

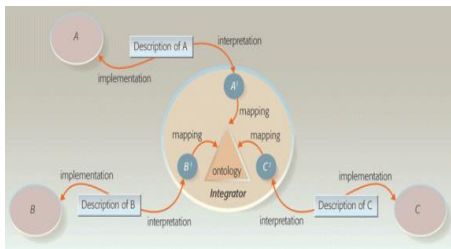


Fig. 3. Modelul Oricare-către-Unul Centralizat.

Este un model cu o singură ontologie unificatoare la care se conformează furnizorii de servicii. Se utilizează protocoale interne.

Cartografierea de date sunt mai puține, însă e important că există un business model pentru procesul de interoperabilitate semantică.

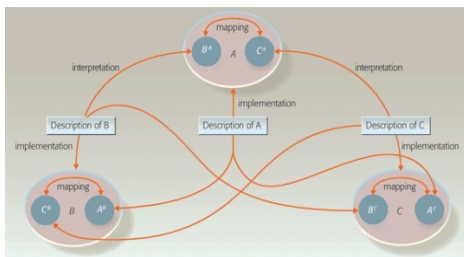


Fig. 4. Modelul Oricare-către Oricare Decentralizat.

Oricare-către Oricare Decentralizat

Modelul e pentru medii "slab cuplate" precum e mediul Web. Semantica e distribuită în sisteme care sunt puternic izolate unul de altul. Logica de integrare este distribuită, și nu există ontologii comune.

Fiecare parte este responsabilă de cartografierea la orice altă parte cu care interoperează. Realizarea acestui model necesită mult efort pentru a asigura interoperabilitatea la nivel de sistem.

Oricare-către-Unul Decentralizat

Acest model reprezintă o soluție eficientă care permite a diminua efortul necesar pentru asigurarea interoperabilității, în care un model de ontologie servește drept ghid pentru cartografiere. Pot exista ontologii pe mai multe nivele – de la ontologii comune, de nivel superior, la ontologii pe domenii foarte specifice.

Logica de integrare este distribuită în baza unor ontologii partajate. Modelul e cunoscut sub denumirea de abordare Web semantică.

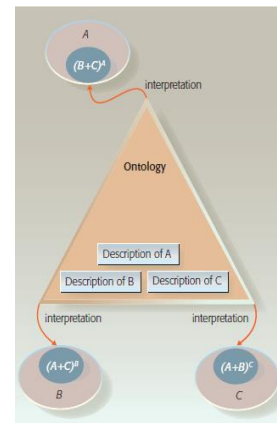


Fig. 5. Modelul Oricare-către-Unul Decentralizat.

Ontologiile partajate pot fi însoțite de servicii de metadate specifice, sau furnizate ca vocabulare adresabile în rețea (de exemplu, scheme de ocumente XML). Este cel mai frecvent mod de a aborda problemele de semantică în arhitecturi de tehnologii Web.

V. CUM VOM IDENTIFICA CEA MAI BUNĂ SOLUȚIE?

Răspunsul la aceste întrebări nu este unul trivial. Infrastructura pentru informații publice trebuie să asigure utilizarea datelor și a altor resurse de comunicare într-un cadru unitar. Ea trebuie să poată, de asemenea, să ofere multiple servicii integrate și complexe.

Pe de altă parte, diversitatea sistemelor și a datelor în sectorul public este în creștere. Legăturile devenind tot mai slabe, la baza serviciilor trebuie să se afle modele și mecanisme care să asigure interoperabilitatea dintre sisteme și date slab cuplate. În aceste condiții, e nevoie de instrumente care să asigure o semantică computabilă pentru astfel de sisteme și date.

Accesul la informații și date este marea provocare a politicilor privind serviciile publice. Timpul și resursele care se pierd căutând date publice existente sau încercând să se

stabilească utilitatea acestora într-un scop anume reprezintă un obstacol-cheie în exploatarea integrală a datelor. De aceea trebuie să se asigure descrieri ale seturilor și serviciilor de date disponibile, sub formă de metadata, ontologii, taxonomii etc.

E nevoie de norme care să faciliteze utilizarea datelor guvernamentale, iar aceste norme trebuie concepute astfel încât seturile de date să fie interoperabile.

Un rol important în asigurarea interoperabilității la nivel de date și servicii îi va reveni catalogului de active semantice. Activele semantice reprezintă colecții de metadata: scheme XML, modele de date generice, ontologii, și date de referință: liste de coduri, taxonomii, dicționare, vocabulare etc., utilizate pentru a asigura interoperabilitatea semantică.

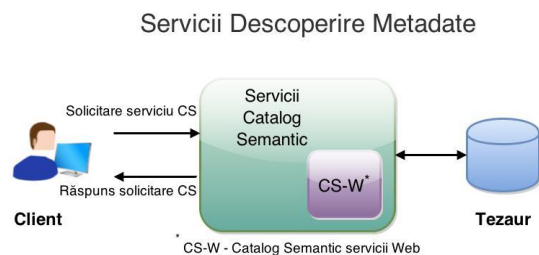


Fig. 6. Servicii de descoperire a metadatelor.

Modelul de catalog semantic elaborat în cadrul Institutului de Dezvoltare a Societății Informaționale (IDSI) va oferi posibilități pentru o reprezentare cât mai completă a semanticii conceptelor utilizate în spațiul public incluzând atribute și relații între diferite tipuri și caracteristici de active. El va pune astfel în valoare întreaga infrastructura de date publice,

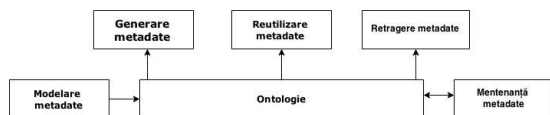


Fig. 7. Etapele ciclului de viață al metadatelor.

asigurând navigări avansate, descoperirea și utilizarea resurselor semantice (Fig.6).

Implementarea catalogului va asigura buna gestionare a activelor semantice la toate etapele ciclului de viață (Fig.7): de la crearea activelor, înregistrarea, evaluarea, publicarea până la eliminarea lor și va asigura unitatea și coerența datelor și a serviciilor [9].

Metadatale oferite de catalogul semantic vor fi structurate în conformitate cu cerințele standardelor internaționale în domeniu sau scheme precum Dublin Core, ISO 11179, ISO 19115, Data Documentation Initiative (DDI), Metadata Encoding and Transmission Standard (METS), General International Standard Archival Description (ISAD (G)) ș.a.

CONCLUZII

Experiența și bunele practici internaționale în domeniul e-Guvernării oferă o varietate de abordări, modele și soluții. Nu există, însă, soluții universale în acest sens, fiecare proiect în domeniul e-Guvernării având specificul său care trebuie să ia în considerare particularități de ordin politic, administrativ, cultural, etc.

Nivelul de dezvoltare al Republicii Moldova oferă suficiente oportunități din punct de vedere al condițiilor tehnologice, de implementare a unor soluții moderne de guvernare electronică. Factorii care limitează gradul de valorificare a acestor oportunități sunt, în cea mai mare parte, de ordin semantic și organizațional.

Provocările de ordin semantic nu fac, la această etapă, obiectul interesului public în domeniu și nu sunt conștientizate în deplina lor măsură. Abordările sunt la o etapă incipientă, iar modelele conceptuale pentru soluții de interoperabilitate semantică încă urmează a fi luate în dezbatere și analizate. Această situație oferă însă și anumite avantaje, în sensul că soluțiile de interoperabilitate semantică precum și soluțiile de e-Guvernare, în general, să poată prelua modele de o complexitate și maturitate avansată.

Un mare rol în această activitate îi revine cercetării, date fiind caracterul multidisciplinar și complexitatea problemelor abordate.

BIBLIOGRAFIE

- [1] IDABC work programme 2005-2009. <http://ec.europa.eu/idabc/servlets/Doc60ef.pdf?id=32115>
- [2] e-Government Interoperability. A comparative analysis of 30 countries. CS Transform White Papers. http://www.cstransform.com/resources/white_papers/InteropAnalysisV2.0.pdf
- [3] E-Government Survey 2012. E-Government for the People. (ST/ESA/PAS/SER.E/150). United Nations, New York, 2012
- [4] The Economic Impact of Interoperability. Connected Government. By Lorenzo Madrid, 2012. http://download.microsoft.com/download/d/0/1/d01533ed-5be2-468b-afac-558ec549064e/The_Economic_Impact_of_Interoperability.pdf
- [5] IAC, Industry Advisory Council, Interoperability Strategy. Concepts, Challenges, and Recommendations (2003)
- [6] G. Vetere, M. Lenzerini. Models for semantic interoperability in service-oriented architectures. IBM Systems Journal, vol. 44, no 4, 2005. https://www.academia.edu/2862922/Models_for_semantic_interoperability_in_service-oriented_architectures
- [7] Programului strategic de modernizare tehnologică a guvernării (e-Transformare)
- [8] Programul privind Cadru de Interoperabilitate. <http://lex.justice.md/viewdoc.php?action=view&view=doc&id=344700&lang=1>
- [9] JoinUp, EU Semantic Interoperability Catalogue, <https://joinup.ec.europa.eu/catalogue/repository/eu-semantic-interoperability-catalogue>