



A XI-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională,  
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",  
SEBEȘ, 2011

## **TEHNOLOGII INTEGRATE SAP ACTUALE DE DEZVOLTARE A APLICAȚIILOR WEB BUSINESS**

Mihaela OSACI, Daniela CRISTEA, Adela BERDIE,  
Tudora NEGOEASA

### **CURRENT TECHNOLOGIES SAP BUSINESS WEB APPLICATIONS DEVELOPMENT**

Nowadays it tends to use client-server applications based on the Web that are very effective if the number of users in system is large or very large. Each company has a network and a browser. This paper presents a study on current SAP technologies integrated for development of the Web applications for enterprises.

Keywords: Web technologies, integrated software systems, Web applications, business, Business Server Pages, Web Dynpro

Cuvinte cheie: tehnologii Web, sisteme software integrate, aplicații Web business, Business Server Pages, Web Dynpro

### **1. Introducere**

Inițial, pentru implementarea software-ului de afaceri (exemplu, SAP R/2) s-au folosit sistemele mainframe pentru prelucrarea datelor cu terminale pentru afișarea rezultatelor. Apoi sistemele mainframe au fost înlocuite cu sisteme bazate pe arhitectură client-server (exemplu, SAP R/3 bazate pe tehnologia GUI- SAPR/3 basis). Apoi utilizarea unui Web browser (tehnologie standardizată client) înlocuiește SAP GUI pentru afișarea datelor, intrări și ieșiri [1]. Deoarece sistemul SAP R/3 basis nu suportă protocoale TCP/IP și HTTP, la sfârșitul anului 1990,

SAP introduce ITS (Internet transaction Server) astfel clienții puteau efectua tranzacții prin intermediul unui browser, însă procesele nu erau destul de bine optimizate. Cu introducerea interfeței de comunicare ICM (Internet Communication Manager) și a sistemului de clase aferente ICF (Internet Communication Framework) s-a putut realiza conexiunea directă a serverului de aplicații la Internet ca o cale spre alte tehnologii ca de exemplu, în ordine cronologică, ASP (Active Server Page), JSP (Java Server Page), BSP (Business Server Pages) în care sunt combinate cod ABAP bazat pe scripturi și HTML. Tehnologia BSP oferă o optimizare a conexiunii din punct de vedere al răspunsului în timp, în schimb nu prezintă confort la utilizatori și implementarea unor funcționalități este mai complexă. Astfel s-a ajuns la tehnologia Web Dynpro.

## 2. Tehnologia BSP (Business Server Pages)

BSP este tehnologia SAP cu ajutorul căreia se pot crea aplicații Web bazate pe principiul MVC (Model View Controller) ce folosesc nu doar codare ABAP ci și unelte Web tradiționale ca de exemplu: HTML, JavaScript, XML. Ca și avantaj al tehnologiei BSP putem menționa faptul că este flexibilă, în sensul că oferă posibilitatea de a îmbina ABAP cu tehnologii Web externe, în funcție de necesități. Ca și principal dezavantaj menționăm [1] creșterea nivelului atacurilor posibile asupra aplicațiilor și modul destul de dificil de realizare a acestora. Totodată multe extra funcționalități pe care le poate oferi automat un framework software trebuie programate în cadrul tehnologiei BSP. Potrivit principiului MVC, aplicațiile BSP pot fi împărțite în Model View și Controller (figura 1 [3]), acestea având următoarea implementare:

**Model** – o clasă cu funcționalități de model în care se poate introduce doar cod ABAP, clasă ce trebuie să moștenească clasa globală CL\_BSP\_MODEL

**View** – o pagină în cadrul căreia se poate combina cod ABAP și tehnologii tradiționale Web; o pagina BSP poate fi de trei tipuri: view, pagina cu flux logic și un fragment de pagină.

**Controller** – un controller cu extensia do și o clasă adecvată cu funcționalități de controller, în care se poate introduce doar codare ABAP, clasă ce trebuie să moștenească clasa globală CL\_BSP\_CONTROLLER2.

Flexibilitatea tehnologiei BSP se dovedește nu doar prin posibilitatea îmbinării mai multor tehnologii Web ci și prin faptul că se

pot folosi tag-uri standard HTML dar și tag-uri create special pentru BSP și anume HTMLB.

### MVC in BSP Applications

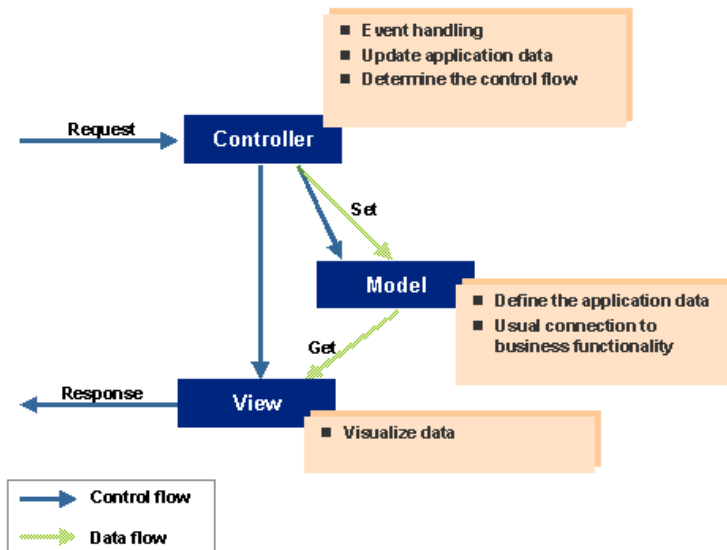


Fig. 1 MVC în aplicațiile MVC [3]

SAP pune la dispoziție o largă varietate de astfel de tag-uri având astfel la dispoziție un număr mare de elemente UI (User Interface), având chiar posibilitatea de a extinde tag-urile existente cu elemente UI create după bunul plac al dezvoltatorului. În cadrul unei pagini codarea ABAP se scrie în interiorul codului HTML folosind demarcările <% COD ABAP %>. Pentru a specifica faptul ca o pagina conține codare ABAP și extensii htmlb trebuie sa folosim tagurile din figura 2.

```

1 <%@page language="abap" %>
2 <%@extension name="htmlb" prefix="htmlb" %>
  
```

Fig. 2 Marcare cod ABAP și extensii htmlb

În realizarea părții de view există posibilitatea folosirii CSS (Cascading Style Sheets) la fel ca și pentru o aplicație Web/html

externă. Fișierele CSS pot fi importate în system ca și fișiere MIME. Figura 3 prezintă o pagină Web realizată cu tehnologia BSP.

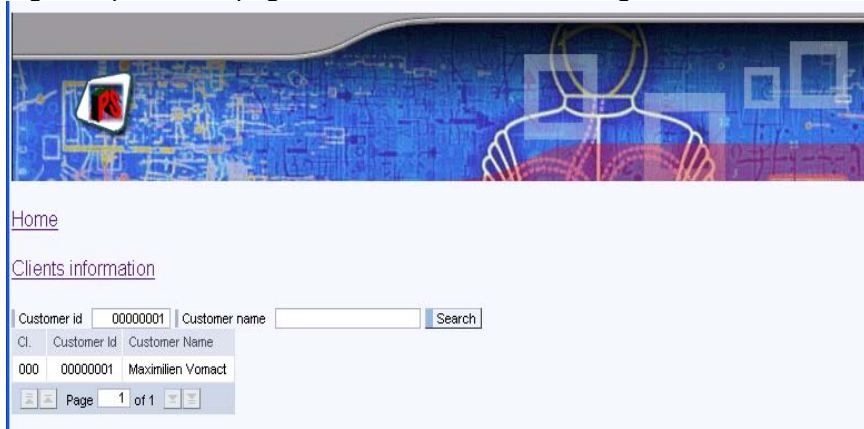


Fig. 3 Pagină Web realizată cu tehnologia BSP

### 3. Tehnologia Web Dynpro

Web Dynpro for ABAP (cu prescurtare WD4A sau WDA) este standardul actual SAP pentru dezvoltarea aplicațiilor Web în mediul ABAP.

Conține un mediu de execuție și un mediu de dezvoltare grafică cu unelte Web Dynpro speciale care formează un framework, integrate în ABAP Workbench (SE80).

Paradigma după care este realizat acest framework este tot MVC. Orice framework funcționează pe principiul MVC.

Însă, în cazul framework-ului Web Dynpro separarea datelor de design se concretizează prin intermediul obiectelor care generează date și a obiectelor care consumă date, întreaga structură fiind concepută prin componente.

Un view este întotdeauna un consumator de date, pe când un controller poate să fie atât un consumator cât și un generator de date. Un Model poate să fie totdeauna doar un generator de date.

Interfețele utilizator pot fi dezvoltate în framework-ul WD4A prin utilizarea a două tehnici:

- declarative (când structura interfeței este cunoscută înainte de execuție) și

- dinamice (când structura interfeței este parțial cunoscută în timpul execuției).

În figura 4 [4] este prezentată arhitectura unei componente Web Dynpro.

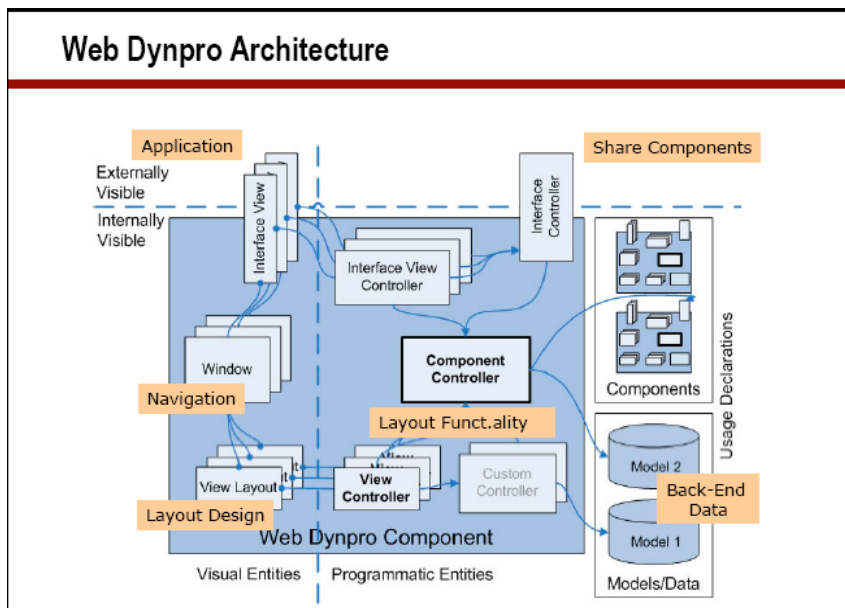


Fig. 4 Arhitectura unei componente Web Dynpro

Implementarea clientului poate fi definită pentru Web browser (Server-Side Rendering) caz în care are loc implementarea metadatelor și generarea paginilor HTML cu funcționalități JavaScript integrate.

Mai poate fi definită o implementare XML care este folosită în prezent pentru scenarii eCATT (extended Computer Aided Test Tool) precum și pentru integrarea clientului de tip SP Smart Board – figura 5 [1].

Dintre avantajele pe care le oferă Web Dynpro în dezvoltarea aplicațiilor Web amintim [1], [5], [6]:

- posibilitatea utilizării uneltelor grafice,
- stricta separare între prezentarea datelor și procesarea lor,
- posibilitatea utilizării și reutilizării componentelor,

- modificarea ușoară a aplicației datorită uneltelor de care dispune,
- posibilitatea de acces la datele din contextul aplicației care rămân intacte chiar dacă pagina se schimbă, transportul automat al datelor prin data binding,
- verificarea automată a intrărilor, accesul la interfața utilizator, integrarea în totalitate în mediul de dezvoltare ABAP sau Java.

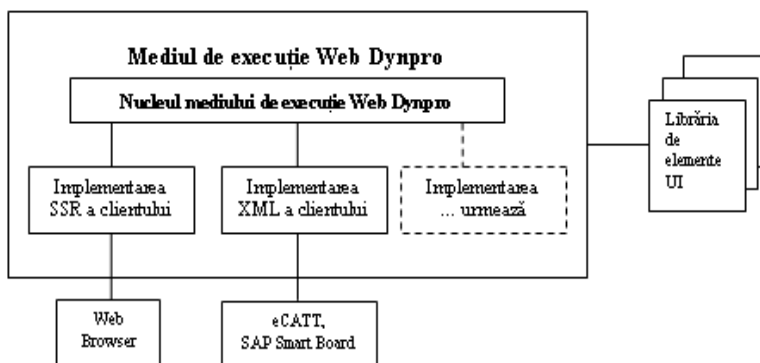


Fig. 5 Implementarea clientului

Figura 6 prezintă o pagină Web realizată cu tehnologia Web Dynpro.

#### 4. Concluzii

- În prezent când informatizarea întreprinderii este din ce în ce mai importantă pentru o mai bună eficiență, implementarea unui sistem informatic trebuie să țină cont atât de arhitectura întreprinderii cât și de posibilitățile ei financiare.

- Tehnologiile integrate client/server cu prezentarea datelor în Web este una din soluțiile care ține cont de ambele aspecte.

- În lucrare s-au prezentat tehnologiile Web actuale cu avantajele și dezavantajele lor, integrate pe sistemul SAP care oferă și suport ERP (Enterprise Resources Planning).

■ Tehnologia BSP combină cod ABAP bazat pe scripturi și HTML și oferă o optimizare a conexiunii din punct de vedere al răspunsului în timp, în schimb nu prezintă confort la utilizatori și implementarea unor funcționalități este mai complexă. Astfel s-a ajuns la tehnologia Web Dynpro care este standardul actual SAP pentru dezvoltarea aplicațiilor Web în mediul ABAP.



Fig. 6 Pagină Web realizată cu tehnologia Web Dynpro ABAP

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Hoffmann, U., *Web Dynpro for ABAP*, editura SAP Galileo Press Bonn Germania, 2007.
- [2] Gellert, U., Cristea, A.D., *Web Dynpro ABAP for Practitioners*, Springer, Berlin, 2010, ISBN: 978-3-642-11384-0.
- [3] \* \* \* Portalul SAP Help (<http://help.sap.com>)
- [4] \* \* \* SAP Developer Network (<http://sdn.sap.com>)

[5] \* \* \* Web Dynpro for ABAP (WDA, WD4A, WDF4A) Release NW2004s SP8 (SAP AG Online Help 2006) – disponibilă în format electronic (pdf) pe rețeaua Internet

[6] \* \* \* Web Dynpro ABAP Programming Guidelines (SAP AG Online Help 2006) disponibilă în format electronic (pdf) pe rețeaua Internet

Șef lucr. Dr. Mihaela OSACI,  
Universitatea Politehnica Timișoara, Facultatea de Inginerie Hunedoara,  
e-mail: osaci.mihaela@fih.upt.ro  
Dr.Ing. Ana Daniela CRISTEA-HAMES  
Cellent AG, Germany  
e-mail: anadaniela05@yahoo.com  
Asist. Ing.Drd. Adela BERDIE  
Universitatea Politehnica Timișoara, Facultatea de Inginerie Hunedoara,  
membru AGIR  
e-mail: adela\_berdie@yahoo.com  
Tudora NEGOEASA,  
Universitatea Politehnica Timișoara, Facultatea de Inginerie Hunedoara  
e-mail: negoiasa.doina@fih.upt.ro