

# APLICAȚII PE INTERNET ÎMBOGĂȚITE – RIA (RICH INTERNET APPLICATIONS)

Mihaela Tomescu

mtomescu@ici.ro

Daniel Savu

dsavu@ici.ro

Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare în Informatică, ICI, București

**Rezumat:** Articolul prezintă informații referitoare la aplicațiile pe Internet îmbogățite (RIA), tehnologii suport pentru dezvoltarea de aplicații de tip RIA și metode dedicate proiectării de aplicații de tip RIA. RIA poate fi definită ca fiind „o intersecție între aplicațiile Web și aplicațiile tradiționale de tip desktop, o parte din prelucrări fiind transferate pe un client Web, iar alte prelucrări sunt efectuate pe serverul de aplicație”. Tehnologiile RIA oferă, în plus față de aplicațiile tradiționale Web caracterizate prin implementare, capacitate de administrare și disponibilitate, o serie de facilități noi precum sunt utilizabilitatea, capacitatea de răspuns și reutilizarea aplicațiilor client / server. Aplicațiile de tip RIA oferă flexibilitatea în utilizare a unei aplicații inteligente de tip desktop și adaugă capacitățile largi ale aplicațiilor Web tradiționale la un nou tip de experiență Web care este angajantă, interactivă, de tip „lightweight” și flexibilă prin tehnologiile suport utilizate.

**Cuvinte cheie:** Aplicație pe Internet îmbogățită, sandbox, look and feel, lightweight, flexibilitate, utilizabilitate, Web 2.0.

**Abstract:** The article presents information regarding the rich Internet applications (RIA), technologies support for the development of RIA applications and methods dedicated to RIA designing. RIA can be defined as „an intersection between Web applications and desktop traditional applications, a part of processing being transferred on a Web client, and the other part being carried out on the application server”. RIA technologies provide, in addition, to traditional Web applications characterised by implementation, administration capacity and availability, a range of new facilities as usability, responsiveness, reusability of client / server applications. RIA applications provide the flexibility in usage specific to a desktop intelligent application and add the wide capabilities of the traditional Web applications to a new type of Web experience which is challenging, interactive, „lightweight” and flexible through the used support technologies.

**Keywords:** Rich Internet Application, sandbox, look and feel, lightweight, flexibility, usability, Web 2.0.

## 1. Introducere

Termenul „Rich Internet Application (RIA - Aplicații pe Internet îmbogățite)” a fost utilizat prima dată în martie 2002 într-o carte albă redactată de organizația Macromedia (în prezent parte componentă a Adobe). RIA se bazează pe o serie de concepte precum:

- Remote Scripting, utilizat de Microsoft din 1998;
- X Internet, utilizat de Forrester Research din 2000;
- Rich (Web) clients;
- Rich Web application.

Una dintre definițiile cele mai utilizate ale termenului de aplicație pe Internet îmbogățită (RIA) este următoarea: „RIA este o intersecție între aplicațiile Web și aplicațiile tradiționale de tip desktop, o parte din prelucrări fiind transferate pe un client Web, iar alte prelucrări sunt efectuate pe serverul de aplicație” [1].

O formă tipică de aplicație de tip RIA este o aplicație client care are un nivel separat de servicii pe componenta back-end. Termenii de front-end și back-end sunt des utilizați și se referă la faza inițială și respectiv la faza finală a unui proces. Componenta front-end este responsabilă de colectarea de la utilizator a intrărilor în diferite forme (fiind un fel de interfață între utilizator și componenta back-end) și de prelucrarea acestora în conformitate cu o specificație pe care o utilizează componenta back-end.

Aplicațiile de tip RIA se află în faza de început în ceea ce privește dezvoltarea lor și adoptarea de către utilizatori. Pentru implementarea cu succes a unei aplicații de tip RIA trebuie rezolvate restricțiile și cerințele prezentate în continuare.

- Adaptarea navigatoarelor

Majoritatea aplicațiilor de tip RIA necesită navigatoare Web moderne pentru a fi executate. Anumite platforme de tip RIA, dacă utilizează tehnici avansate pentru a permite crearea de interfețe utilizator bogate (rich), precum XMLHttpRequest pentru comunicarea între client și server, DOM Scripting (DOM - Document Object Model - Model de obiecte ale documentelor) și CSS (Cascading Style Sheet - Foi de stil în cascadă), se bazează pe existența unor motoare JavaScript avansate în navigator. Alte platforme de tip RIA solicită instalarea unui plug-in, având apoi avantajul executării pe o gamă largă de navigatoare.

- Standardele Web

Existența unor diferențe între navigatoarele Web poate face dificilă crearea de aplicații de tip RIA operaționale pe marea majoritate a acestor navigatoare. Această sarcină de creare a acestui tip de aplicații este mult ușurată datorită faptului că o serie de platforme cum sunt Java, Adobe AIR, Curl, Silverlight utilizează un plug-in și un mediu de execuție instalat.

- Instrumentele de dezvoltare

Anumite medii de lucru Ajax, produse precum Curl, Adobe Flex și Microsoft Silverlight și platforme de execuție precum WebORB furnizează un mediu integrat în care se pot crea aplicații de tip RIA.

- Accesibilitatea

Accesibilitatea poate fi restricționată din cauza unor abordări tehnice care ar putea limita accesul la aplicații.

- Acceptarea limitată de către utilizatori

Un impediment în calea acceptării pe scară largă de către utilizatori a aplicațiilor de tip RIA este reprezentat de faptul că anumite funcționalități ale navigatorului în cazul aplicațiilor Web standard pot fi diferite în cazul aplicațiilor de tip RIA (de exemplu, funcționarea butonului „Back”).

## 2. Caracteristici generale

O aplicație de tip RIA se execută:

- prin intermediul unui navigator Web și nu necesită instalarea niciunui software special;
- local într-un mediu protejat („sandbox”) de către un mecanism de securitate care asigură execuția în siguranță a programelor; acest mecanism este utilizat pentru rularea de cod netestat sau considerat nesigur provenit de la furnizori necunoscuți.

Aplicațiile de tip RIA folosesc un motor client pentru a interacționa cu utilizatorul. În raport cu aplicațiile tradiționale aplicațiile de tip RIA oferă următoarele avantaje:

- sunt mai generoase: permit funcționarea interfeței cu utilizatorul nu numai prin utilizarea de module Web portabile care pot fi instalate și executate în orice pagină Web bazată pe HTML (Hypertext Mark-up Language - Limbaj de marcare hipertext) de către un utilizator final, fără să necesite o compilare suplimentară, ci și de module disponibile în aplicațiile Web standard bazate pe navigator. Această funcționare mai generoasă poate include orice componentă care poate fi implementată prin tehnologia utilizată în cadrul calculatorului client.
- au viteză de răspuns crescută: modul de funcționare a interfeței permite un răspuns mai rapid decât în cazul utilizării unui navigator standard care trebuie să interacționeze cu un server situat la distanță.

Cele mai sofisticate aplicații de tip RIA au o abordare specifică mediului desktop de tip „look and feel”, fiind îmbunătățită grafica interfeței cu utilizatorul (culoare, straturi, mod de

prezentare: „look”) și funcționarea elementelor care asigură dinamica (butoane, căsuțe, meniuri: „feel”).

O aplicație de tip RIA utilizează o gamă largă și bine definită de controale care asigură eficientizarea interacțiunii utilizatorilor cu interfața, permițând un management mai bun al erorilor, feedback și, în ansamblu, creșterea nivelului de cunoștințe al utilizatorului.

Aplicațiile de tip RIA includ o serie de caracteristici, cele mai importante dintre acestea fiind prezentate în continuare:

- sensibilitate și interactivitate:

Aplicațiile de tip RIA permit efectuarea majorității operațiunilor de prelucrare pe partea de client. Astfel, este redus traficul de Internet și se obține un răspuns mai rapid datorită faptului că sunt îmbunătățite caracteristicile unității centrale de prelucrare de pe partea de client. De asemenea, prin apăsarea unui buton sau prin tastarea unei adrese URL este efectuată reîncărcarea în mod asincron doar a secțiunii corespunzătoare din pagină și nu a întregii pagini. Astfel, utilizatorii pot vizualiza în permanență ceea ce îi interesează deoarece atenția nu le este distrasă prin schimbarea interfeței.

- interfață îmbunătățită cu utilizatorul:

Aplicațiile de tip RIA oferă o interfață îmbunătățită cu utilizatorul prin includerea de elemente grafice, audio, video și de alte tehnici de vizualizare.

- utilizare pe scară largă:

Aceste aplicații asigură valorificarea caracterului de universalitate a Internetului, permițând utilizarea aplicațiilor în orice moment, oriunde și de către orice utilizator autorizat.

- comunicare în timp real:

Aplicațiile pe Internet îmbogățite permit utilizatorilor să colaboreze și să partajeze informații prin Internet prin intermediul canalelor destinate comunicării în timp real cum sunt messenger-ul, transmiterea de conținut video la cerere, conferințele audio / video etc.

În ceea ce privește utilizatorii, clienții și dezvoltatorii, principalele puncte tari ale aplicațiilor de tip RIA sunt următoarele:

- existența unor interfețe cu utilizatorul din ce în ce mai generoase asigură creșterea gradului de reușită al proceselor de business (afaceri);
- existența unor interfețe mai interactive și astfel mai interesante pentru utilizatori;
- creșterea satisfacției clienților și a productivității utilizatorilor;
- utilizarea de limbaje de programare și de modele de proiectare standard;
- promovarea mai ușoară pe piață de soluții noi inovatoare;
- reducerea costurilor de dezvoltare a aplicațiilor prin diminuarea ponderii proceselor complexe și utilizarea unei dezvoltări bazate pe autoinstruire;
- sprijinirea utilizatorilor pentru a se adapta cu ușurință la schimbările de conținut sau tehnologice;
- combinarea componentelor îmbogățite de control al datelor, de tranzații vizuale și respectiv de multimedia integrate;
- posibilitatea realizării de aplicații proprii prin abordarea „look and feel” utilizând modele de „skinning” (măști de prezentare) și stil bazate pe CSS.

Experiențele interactive cele mai de succes sunt cele unitare, focalizate, conectate și conștiente. Aplicațiile care pot asigura aceste caracteristici specifice, în plus față de ceilalți factori de succes care caracterizează proiectarea axată pe client, permit maximizarea utilizabilității și creșterea satisfacției clientului.

### **3. Cele mai importante tehnologii suport pentru dezvoltarea de aplicații pe Internet îmbogățite**

Tehnologiile RIA oferă, în plus față de aplicațiile tradiționale Web caracterizate prin mod de implementare, capacitate de administrare și disponibilitate, o serie de facilități noi precum sunt utilizabilitatea, capacitatea de răspuns și reutilizarea aplicațiilor client / server. Aplicațiile de tip RIA oferă flexibilitatea în utilizare a unei aplicații inteligente de tip desktop și adăugă capabilitățile largi ale aplicațiilor Web tradiționale la un nou tip de experiență Web care este angajantă, interactivă, de tip „lightweight” și flexibilă prin tehnologiile suport prezentate în continuare [2].

#### **3.1. DHTML**

Dezvoltatorii .NET atunci când utilizează tehnologia DHTML (Dynamic Hyper Text Markup Language - Limbaj de marcare dinamic hipertext) în pagini HTML întâmpină probleme de incompatibilitate a navigatoarelor. De exemplu, DOM este complet diferit în IE și în Safari.

Deși dezvoltatorii pot să creeze o aplicație de tip RIA utilizând tehnologia DHTML care să funcționeze în toate navigatoarele, ei trebuie să dedice mult timp acestei activități și le este foarte dificil să o întrețină pentru fiecare actualizare a navigatoarelor.

#### **3.2. Ajax**

Într-un mod similar, dezvoltatorii .NET atunci când utilizează tehnologia Ajax în pagini HTML întâmpină aceleași probleme de incompatibilitate a navigatoarelor ca și în cazul utilizării tehnologiei DHTML [3-4].

De asemenea, dezvoltatorii trebuie să aloce o cantitate mare de timp pentru ca acest tip de aplicație să funcționeze în toate navigatoarele. La fel ca și în cazul tehnologiei DHTML, apare dificultatea întreținerii acestui tip de aplicație în cazul actualizării navigatoarelor.

#### **3.3. Adobe Flash**

O altă tehnologie foarte utilizată este Adobe Flash, care nu se confruntă cu probleme de compatibilitate a navigatoarelor, însă pentru dezvoltatori este dificil de realizat integrarea cu .NET.

Adobe Flash [5] (denumit anterior Macromedia Flash) este o platformă multimedia creată de organizația Macromedia iar, în prezent, este dezvoltată și distribuită de Adobe Systems. De la apariția sa în anul 1996, Flash a devenit o metodă foarte utilizată pentru adăugarea de animații și interactivitate în cadrul paginilor Web. Flash este utilizat pentru crearea de animații, de mesaje publicitare, pentru realizarea de componente. În prezent Adobe Flash este utilizat pentru dezvoltarea de aplicații pe Internet îmbogățite.

Adobe Flash permite manipularea de vectori și grafică în format raster și susține fluxul bidirecțional de audio și video. Adobe Flash include un limbaj de scriptare denumit ActionScript. Există mai multe produse software, sisteme și dispozitive care pot crea sau afișa conținut Flash, incluzând Adobe Flash Player, care este oferit în mod gratuit și poate fi utilizat în cadrul celor mai utilizate navigatoare Web, pe unele telefoane mobile sau pentru alte dispozitive electronice (prin utilizarea Flash Lite). Programul de creare de conținut multimedia Adobe Flash Professional este utilizat pentru crearea de conținut pentru Adobe Engagement Platform, cum sunt aplicațiile Web, jocurile sau filmele, precum și conținut pentru telefoanele mobile și alte dispozitive încorporate.

De obicei, fișierele în format SWF, cunoscute sub numele de filme „ShockWave Flash”, „filme Flash” sau „jocuri Flash”, au o extensie .swf și pot fi un obiect sau o pagină Web, executată strict într-un Flash Player de sine stătător, sau încorporată într-un Projector, un film

Flash care se execută singur (cu extensia .exe pentru Microsoft Windows sau .hqx pentru Macintosh). Fișierele Flash Video au o extensie de fișier .flv și sunt utilizate în cadrul fișierelor .swf sau executate prin intermediul unui player flv cum este VLC sau QuickTime și Windows Media Player cu codec-uri externe adăugate.

### 3.4. Silverlight

Silverlight este o tehnologie în care nu apare problema compatibilității navigatoarelor. În plus, se integrează foarte ușor cu .NET, fiind astfel foarte ușor de utilizat și de dezvoltat. Controalele oferite de Silverlight permit dezvoltarea mai ușoară și mai rapidă. Silverlight asigură, de asemenea, îmbogățirea experienței utilizatorilor [6].

## 4. Criterii de evaluare a tehnologiilor suport pentru dezvoltarea de aplicații pe Internet îmbogățite

Criteriile care trebuie avute în vedere în procesul de evaluare a tehnologiilor suport pentru dezvoltarea de aplicații pe Internet îmbogățite (RIA) sunt prezentate în cele ce urmează.

- Bogăția interfeței cu utilizatorul

Pentru evaluarea bogăției interfeței cu utilizatorul este important să se răspundă la o serie de întrebări cum sunt:

- câte widget-uri (elemente grafice de control între care pot exista dependențe: butoane, comutatoare, linii de editare, liste derulante etc.) pentru interfața cu utilizatorul „out-of-the-box” sau controale sunt disponibile în cel mai scurt timp pentru dezvoltarea unei interfețe cu utilizatorul?
- cum se poate efectua legarea datelor și legarea evenimentelor utilizând controalele identificate?

De asemenea, noile controale ar trebui să fie ușor de utilizat și de conectat. Unele tehnologii RIA asigură moduri simple de a se adăuga bogăție și un număr sporit de informații vizuale prezentate într-un format mai intuitiv, precum furnizarea de interfețe de programare a aplicației (API – Application Programming Interface) pentru animație la nivel de pagină Web. De exemplu, se poate include o facilitare care permite ca utilizatorul să efectueze un clic de mouse pe un buton, care, după ce este acționat de utilizator, iese din zona de vizualizare.

- Complexitatea

Mult timp dezvoltatorii au utilizat modelele bazate pe pagini deoarece acest mod de dezvoltare este ușor și simplu, chiar dacă poate părea rudimentar. Cu toate că tehnologia RIA are de un grad sporit de complexitate, este ușor de învățat, de creat și de dezvoltat. De asemenea, poate să interopereze cu tehnologiile Web existente.

- Interoperabilitatea flexibilă a componentelor

Este important să existe o interoperabilitate flexibilă cu diferitele componente middleware. Interoperabilitatea ar trebui să fie ușor de realizat și extensibilă în scopul creării de noi widget-uri personalizate. Bibliotecile de widget-uri personalizate, nou create, pot fi reutilizate în dezvoltarea de noi aplicații de tip RIA.

- Actualizarea unui bloc dintr-o pagină

Actualizarea unui bloc dintr-o pagină în locul actualizării unei pagini întregi este un avantaj important deoarece influențează în mod direct traficul rețelei. Prin actualizarea unui bloc dintr-o pagină, aplicația devine mai rapidă, mai ușor de folosit și se asigură utilizatorilor o prezentare vizuală mult mai intuitivă. De asemenea, este permisă o administrare mai eficientă a erorilor. De exemplu, se consideră cazul în care un utilizator efectuează o acțiune sau o anumită sarcină pe o pagină Web și datele sunt trimise la un server în fundal. Apoi, utilizatorul efectuează altă

sarcină în cadrul aceleiași pagini. În acest timp, răspunsul la prima sarcină a sosit și a actualizat unele părți ale paginii respective. Acest mod de proiectare a unei pagini Web asigură eficientizarea activităților și sarcinilor.

- **Securitatea**

Atunci când se dorește dezvoltarea unei aplicații de tip RIA, un factor important care trebuie avut în vedere este securitatea acesteia. Astfel, amenințările la adresa securității nu trebuie să fie mai mari decât cele existente în cazul aplicațiilor convenționale. Aspectele referitoare la securitate care trebuie luate în considerare sunt:

- comunicațiile serverului;
  - plug-in-urile;
  - extensiile descărcate pe un client.
- **Susținerea paradigmei Web de bază**

Este necesar ca tehnologia RIA să asigure susținerea unor paradigme Web de bază, cum sunt:

- internaționalizarea;
- independența dispozitivului de utilizator;
- independența de navigator;
- susținerea transferului de fișiere binare pentru funcții de încărcare și descărcare.

De asemenea, un element foarte important este maturitatea tehnologiei.

- **Instrumentele disponibile**

Instrumentele de tip medii de dezvoltare integrate (IDE – Integrated Development Environment) disponibile pentru dezvoltatori trebuie să fie analizate, luându-se în considerare și testarea unităților și susținerea depanării. Instrumentele analizate ar putea fi plug-in-uri dedicate unor editoare existente sau acceptate.

- **Utilizabilitatea**

Din punctul de vedere al utilizatorului, este ideal ca aplicația pentru navigator să lucreze cu facilitățile cu care este deja obișnuit. Trebuie avut în vedere faptul că unele facilități, cum sunt: salvarea de imagini, utilizarea combinației de taste „Ctrl+F” pentru căutarea de conținut pe o pagină și facilitatea „copy-paste”, nu funcționează în soluțiile bazate pe Flash. Se recomandă ca, în ceea ce privește utilizabilitatea, proiectarea aplicațiilor de tip RIA să aibă la bază principiile interacțiunii om-calculator (HCI - Human-Computer Interaction).

## **5. Metode de proiectare a aplicațiilor pe Internet îmbogățite**

În cele ce urmează sunt prezentate câteva metode de proiectare [7-8] a aplicațiilor de tip RIA și anume:

- FrontController;
- Command;
- BusinessDelegate;
- ServiceLocator;
- ModelLocator.

### **5.1. Metoda FrontController**

Scopul metodei FrontController este decuplarea interfeței de logica aplicației și organizarea mai bună a codului, fiind utilizată facilitatea de dezvoltare bazată pe caracteristici (Feature

Driven Development) și constă din:

- identificarea unei facilități (de exemplu: existența în aplicație a unui player de tip YouTube);
- identificarea acțiunilor utilizatorilor (de exemplu: acționare, oprire, pauză, căutare, modificarea volumului sunetului);
- pentru fiecare acțiune, se asociază un eveniment care va fi transmis de la nivelul interfeței cu utilizatorul, apoi va fi captat de FrontController și va fi transpus la o comandă (de exemplu: pentru o acțiune de tip „PLAYBACK\_PLAY”, se asociază un eveniment PlaybackEvent care va fi transpus la comanda PlaybackPlayCommand).

Controller-ul aplicației va fi o clasă derivată din FrontController, care va transpune în constructor (builder) corespondența dintre evenimentele tratate și comenzile cunoscute. Dezvoltatorii sunt cei care stabilesc dacă va exista un singur astfel de FrontController în toată aplicația, ca centralizator al tuturor caracteristicilor, sau dacă vor exista mai mulți, separați eventual pe grupuri mari de facilități oferite.

## **5.2. Metoda Command**

Fiecare metodă Command implementează o interfață simplă, ICommand, care conține o singură metodă de tip „execute”, aceasta primind ca unic parametru de la FrontController evenimentul generat. Comenzile unei aplicații ar trebui să înglobeze toate porțiunile de cod din stratul de afaceri (business). Trebuie menționat faptul că modificările ce se pot realiza la o aplicație de tip RIA trebuie să fie efectuate prin intermediul metodelor Command, fie că este vorba de încărcarea datelor prin intermediul serviciilor sau de modificarea informației prezentă în client.

## **5.3. Metoda BusinessDelegate**

Scopul metodei BusinessDelegate este de a izola și refolosi codul necesar pentru accesul la servicii externe unei aplicații, având în vedere că mai multe metode Command ar putea avea nevoie să obțină același set de date pentru scopuri diferite. În practică, acest lucru se întâmplă suficient de rar încât soluția aleasă de cele mai multe ori este aceea de tratare în cadrul metodei Command a întregului proces de acces la date.

## **5.4. Metoda ServiceLocator**

Scopul metodei ServiceLocator este acela de a centraliza toate serviciile externe folosite de aplicație pentru a-și obține datele necesare, însă modul în care este implementată nu ia în considerare modelul structural al unei aplicații și nici unele dintre principiile elementare. Folosirea metodei ServiceLocator are drept unic scop menținerea unui grup de variabile globale, eterogene, care vor centraliza serviciile folosite de aplicație.

## **5.5. Metoda ModelLocator**

Metoda ModelLocator presupune existența unui „singleton” care să centralizeze toate datele dintr-o aplicație. Pentru fiecare proprietate a metodei ModelLocator se va folosi legarea datelor pentru a face conectarea cu interfața.

## **6. Beneficiile oferite de aplicațiile pe Internet îmbogățite**

Deși dezvoltarea de aplicații pentru a fi executate în navigatorul Web este încă dificilă, iar procesul este mai complex decât în cazul unei dezvoltări uzuale de aplicație de tip desktop, efortul este adesea justificat din următoarele considerente:

- numărul pașilor de instalare este redus, procesul de actualizare și distribuire a aplicației fiind destul de facil sau minimizat semnificativ în comparație cu o aplicație de tip desktop sau o aplicație nativă „open source”;
- actualizarea / îmbunătățirea cu noi versiuni poate fi automată sau transparentă pentru utilizatorul final;
- utilizatorii pot folosi aplicația de pe orice calculator conectat la Internet;
- există multe instrumente care permit utilizarea offline a aplicației precum Adobe AIR [9], Google Gears [10], Curl [11] și alte tehnologii;
- cele mai multe tehnologii RIA permit ca experiența utilizatorului să fie consistentă indiferent de sistemul de operare utilizat;
- aplicațiile bazate pe Web sunt, în general, mai puțin vulnerabile la atacuri informatice în comparație cu unele executabile.

Utilizarea rezultatelor cercetărilor de către dezvoltatorii de aplicații pe Internet și utilizatorii acestora va conduce la o mai rapidă integrare în noul val de dezvoltare a aplicațiilor bazate pe conceptul „Rich Internet Application” ceea ce va avea ca efecte în principal:

- modificarea modului în care este perceput Web-ul de către utilizatorii acestuia, precum și a modului în care vor fi create aplicațiile Web;
- funcționarea mai rapidă a navigatoarelor prin utilizarea plug-in-urilor, acestea devenind astfel mai sigure;
- colaborarea, pe de o parte, în mediul tehnologiei informației și comunicațiilor și, pe de altă parte, cu utilizatorii devine un veritabil câmp de „luptă” în spațiul aplicațiilor pe Internet îmbogățite (RIA) pentru crearea celor mai bune experiențe de colaborare care vor fi promovate. Accentul se va pune tot mai mult pe audio, video, date în timp real, schimbarea de documente inteligente și vizualizarea datelor;
- orientarea fluxului de lucru al proiectanților / dezvoltatorilor către o nouă abordare prin considerarea aspectelor de detaliu în proiectare și a celor relative la calitate, sprijinind astfel lucru interactiv în cadrul aceluiași proiect a unei largi comunități;
- acordarea unei mai mari atenții furnizării datelor în timp real, fapt ce va avea un impact deosebit asupra rețelelor sociale, colaborării, finanțării și utilizării Web 2.0.

Prin utilizarea motorului client se pot obține și alte performanțe:

- echilibrare a încărcării între client și server: cererea de resurse de calcul pe client și pe server este mai bine echilibrată, lucru ce nu poate fi realizat de serverul Web prin intermediul unei aplicații Web tradiționale. Astfel, resursele serverului disponibilizate permit ca același echipament / hardware de tip server să poată trata simultan mai multe sesiuni client.
- comunicare asincronă: motorul client poate interacționa cu serverul fără să mai fie necesar ca utilizatorul să efectueze o acțiune la nivelul interfeței (de exemplu un clic de mouse sau accesarea unei legături). Astfel, utilizatorul are posibilitatea să vizualizeze și să interacționeze cu pagina în mod asincron prin comunicarea motorului client cu serverul. Această opțiune permite proiectanților de aplicații de tip RIA să deplaseze date între client și server fără să-l facă pe utilizator să aștepte. Cea mai utilizată aplicație de acest fel este cea care anticipează o necesitate viitoare privind anumite date și le descarcă la client înainte ca acesta să ceară acest lucru, accelerând astfel transmiterea unui răspuns ulterior. Google Maps utilizează această tehnică pentru a trimite la client segmente învecinate ale hărții deja afișate înainte ca utilizatorul să utilizeze bara de derulare a imaginii hărții.



- eficientizarea lucrului în rețea: traficul în rețea poate fi, de asemenea, semnificativ redus deoarece un motor client specific aplicației poate fi mai inteligent decât un navigator Web standard atunci când trebuie luată o decizie referitoare la datele care trebuie schimbate cu serverul. Astfel, cererile și răspunsurile individuale se execută mai repede deoarece sunt transferate mai puține date prin intermediul fiecărei interacțiuni, iar încărcarea generală a rețelei este redusă. Cu toate acestea, utilizarea excesivă a apelurilor asincrone și a tehnicilor de tip „pre-fetching” (oferire în avans de informații pe client) pot neutraliza acest beneficiu potențial, deoarece codul nu poate anticipa exact ce va face fiecare utilizator, de obicei fiind descărcate date suplimentare, ce nu sunt necesare.

## 7. Concluzii

Experiența îmbogățită câștigată de utilizatorii care folosesc aplicații de tip RIA are implicații pe termen lung în ceea ce privește afacerile unei întreprinderi. Prin extinderea modului de interacțiune dintre utilizatorii finali și aplicații, aplicațiile de tip RIA asigură modalități noi îmbogățite prin intermediul cărora întreprinderile pot adăuga valoare produselor și serviciilor oferite.

Beneficiile oferite de aplicațiile de tip RIA pentru afacerile unei întreprinderi sunt următoarele:

- creșterea productivității utilizatorilor și partenerilor acestora: aplicațiile de tip RIA permit eliminarea interfețelor cu mai multe ecrane, asigură o vizualizare unică a aplicației și reducerea iterațiilor proceselor de afaceri. În consecință, cresc productivitatea și gradul de satisfacere ale utilizatorilor.
- creșterea gradului de fidelizare a clienților: aplicațiile de tip RIA permit clienților și partenerilor site-urilor de comerț electronic să administreze și să comunice informații financiare, să verifice starea comenzilor și să-și eficientizeze activitatea. Organizațiile pot asigura servicii care să asigure fidelizarea clienților și sporirea veniturilor.
- creșterea numărului de utilizatori noi: aplicațiile de tip RIA asigură strângerea relațiilor cu clienții existenți, dar sprijină și dobândirea de noi utilizatori pentru afaceri. Datorită faptului că din ce în ce mai multe afaceri se desfășoară online, s-au îmbunătățit și interfețele cu utilizatorii finali. Competiția pe piață este din ce în ce mai acerbă și, de aceea, este foarte importantă prima impresie lăsată utilizatorului.
- reducerea costurilor operaționale: aplicațiile de tip RIA permit eficientizarea utilizării Internetului în bandă largă și reducerea gradului de încărcare a serverului datorită faptului că prelucrarea este efectuată de navigatorul Web.

Tehnicile RIA pot fi implementate în mod eficient în cadrul aplicațiilor destinate serviciilor bancare, activităților comerciale cu amănuntul și asigurărilor.

## BIBLIOGRAFIE

1. [http://en.wikipedia.org/wiki/Rich\\_Internet\\_application](http://en.wikipedia.org/wiki/Rich_Internet_application).
2. [http://www.computerworld.com/s/article/107237/Rich\\_Internet\\_Applications\\_Pick\\_Up\\_Where\\_HTML\\_Stops](http://www.computerworld.com/s/article/107237/Rich_Internet_Applications_Pick_Up_Where_HTML_Stops).
3. <http://www.asp.net/ajax/documentation/live/>.
4. **GARRETT, JESSE JAMES:** Ajax: A New Approach to Web Applications, <http://www.adaptivepath.com/publications/essays/archives/000385.php>.
5. [http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_Flash](http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash).
6. <http://interfete-web-iomc4.blogspot.com/2009/01/microsoft-silverlight.html>.

7. [http://profs.info.uaic.ro/~alaiba/mw/index.php?title=Dezvoltarea\\_aplica%C5%A3iilor\\_Flex\\_folosind\\_microarhitectura\\_Cairngorm](http://profs.info.uaic.ro/~alaiba/mw/index.php?title=Dezvoltarea_aplica%C5%A3iilor_Flex_folosind_microarhitectura_Cairngorm).
8. **ROSSI, G., O. PASTOR, D. SCHWABE, L. OLSINA:** Web Engineering: Modelling and Implementing Web Applications, Springer, 2008.
9. <http://www.adobe.com/products/air/>.
10. <http://gears.google.com/>.
11. <http://www.curl.com/>.