

Тенденции за сливане на SOA и Web 2.0 и въздействието му върху ИТ базираните бизнес процеси

доц. д-р Димитър Г. Велев
УНСС, катедра „Информатика“

Резюме: Настоящата статия е посветена на сливането на две ключови информационни технологии за управление и ефективно използване на бизнес процеси в Web среда – SOA и Web 2.0.

Накратко са разгледани характеристиките на двете технологии, като са посочени предимствата и недостатъците на всяка една от тях, както е отбелязана и онази част на всяка една, която липсва в другата. Дефинирани са областите на приложение на всяка технология и ограниченията за тяхното използване.

Особено място е отделено на анализа на предпоставките за сливането на SOA и Web 2.0. Посочени са онези характеристики и функционалност на всяка технология, която по естествен път би допълнила противоположната технология. Дефинирани са ползите от сливането на двете технологии – както от технологично естество, така и от гледна точка на потребителите и бизнеса.

Направен е анализ на реалните резултати от сливането на SOA и Web 2.0 и е определен ефектът върху ИТ базираните бизнес процеси.

Резултатите от извършения анализ на сливането на SOA и Web 2.0 са подкрепени го-

пълнително от очакваните тенденции за развитие в бъдеще.

Заклучението обосновава накратко ползите от сливането на SOA и Web 2.0 и благоприятното въздействие върху ИТ базираните бизнес процеси.

Ключови думи: информационни технологии (ИТ), софтуер, данни, услуги, Web базирани бизнес приложения, архитектура, ориентирана към услуги (SOA), архитектура, ориентирана към Web (WOA), Web 2.0, Enterprise Web 2.0, приложен програмен интерфейс (API).

JEL: C6, C63, C8, C81, D8.

Увод

Времето, когато корпорациите и фирмите се затваряха вътре в себе си, отдавна е минало. Тогава организациите можеха да си позволят да извършват промени във вътрешните си структури, за да се адаптират към променящите се пазарни условия. В днешни дни близкото взаимодействие между организациите и техните партньори, доставчици и клиенти създава сложна мрежа от постоянни динамични взаимовръзки. Навременното и ефективно приспособяване към динамиката на промените управлява конкурентоспособността и възможностите за разрастване на бизнеса.

В тези процеси е важна ролята на информационните технологии (ИТ). Те вече не могат да бъдат изолиран остров в бизнес стратегията на всяка организация и не трябва повече да се разглеждат като чисто автоматизиране на процеси, изискващи дълго време за изпълнение, нито като създаване на сложен и скъп софтуер.

За да се постигне максимална полезност от използването им, съвременните информационни технологии трябва да бъдат стратегическо оръжие в разширяването на възможностите на бизнес процесите [1, 5]. Това налага някои остарели разбирания за ИТ да бъдат премахнати и на тяхно място трябва да се появят нови – както в рамките на самите технологии, така и в дейността на управленските структури и механизми. Тези две страни трябва да се обединят в едно цяло, така че ИТ да поражда резултати, които са разбираеми и достъпни за съответните управляващи лица.

Архитектурата, ориентирана към услуги (Service-Oriented Architecture, SOA), представя така необходимия бизнес интерфейс, а от друга страна, постоянно нараства броят и използването на Web 2.0 базирани бизнес приложения – две направления в съвременните информационни технологии, които по дефиниция би трябвало да са взаимноизключващи се. Така ли е обаче на практика? Многобройни са примерите за противоположното – тенденция за сливането на двете технологии в едно и генериране на нови преимущества за управление на бизнес процеси от гледната точка на информационните технологии [9].

Настоящата статия си поставя за цел да направи анализ на сливането на SOA и Web 2.0 и въздействието на резултата от това върху ИТ базирани бизнес процеси. Предмет на изследване са ключовите моменти

на взаимодействие, основните компоненти, постигнатите резултати и възможните насоки за бъдещо развитие.

Това налага разработването на следните въпроси:

- Изясняване на технологичните основи на SOA и Web 2.0.
- Дефиниране на предпоставките за сливане на SOA и Web 2.0.
- Илюстриране на реални резултати от сливането на SOA и Web 2.0.
- Очаквани бъдещи тенденции, произтичащи от сливането на SOA и Web 2.0.

1. Технологични основи на SOA и Web 2.0

SOA е технология от областта на разработката на програмни продукти, в която клиентско приложение изисква една или повече услуги от друго приложение, което предоставя сходни или допълващи се услуги [17, 20, 21, 22]. Този подход позволява комбинирането и рекомбинирането на вътрешни и външни бизнес процеси с цел осигуряване на поддръжка при изпълнението на бизнес процеси. SOA дефинира услугите като център на бизнес приложението. Те организират и управляват обмена на всички данни между различните приложения, но акцентът в традиционните SOA решения е най-вече върху функционирането на самите ИТ системи, а не върху това кое е най-ценното в тях.

Услуга в смисъла на SOA представлява добре дефинирана и автономна функция (бизнес процес), която не зависи от съдържанието или състоянието на други услуги [4, 6]. SOA е набор от услуги, които комуникират на основата на слой с висока степен на абстракция при използването на съществуващи и появяващи се стандарти за Web услуги. Последните се отнасят

към технически стандарти и позволяват комуникациите между набор от услуги, които от своя страна се комбинират или рекомбинират за реализиране на бизнес процеси. Стандартите са неотменима част на Web услугите, а те от своя страна са основа за SOA.

Понастоящем три Web стандарта съставляват основата за развитието на SOA:

1. SOAP – спецификация на базата на XML за дефиниране начина за обмен на съобщения между Web услугите.
2. WSDL – таксономия на базата на XML за дефиниране характеристиките и функционалността на Web услугата.
3. UDDI – осигурява централен репозитар, който съдържа списък на съществуващите и налични Web услуги.

Техническите компоненти на всяка услуга в SOA са средство както за реализация на интерфейса на услугата, така и на самата услуга. Интерфейсният компонент създава функционалната съвместимост (interoperability) между услугите. Компонентът на реализацията дава резултатите на бизнес процеса (обикновено чрез осъществяване обновяване на базата данни с информация).

Стремежът към функционална съвместимост на бизнес приложенията е мотивиран от необходимостта да се преодолеят бариерите между софтуерните компоненти, проектирани и реализирани с различни (често несъвместими) архитектури и платформи, както и за да се осигури по-голяма независимост от измененията в тяхната реализация. Тъй като бизнес процесите са изходна точна и основна цел на бизнес приложенията, интегрирането им е естествено продължение на съвременния процес на глобализация на бизнеса.

Веднъж дефинирани, услугите могат многократно да се използват и комбинират от

множество различни техни потребители. Тази свободно свързана структура позволява постигането на много по-голяма гъвкавост на бизнес процесите в сравнение с много други софтуерни приложения, които налагат по-строга интеграция.

SOA технологията успешно се допълва с потребителскоориентирания подход, който включва система от критерии за оценка на полезността на потребителския интерфейс. Този подход позволява повишаване на ефективността на системите. Това се постига чрез увеличаване на продуктивността и ефикасността на работата и намаляване на човешките грешки. Намалява се и времето за обучение. Всичко това води до получаване на по-бързи и качествени резултати от функционирането на системата.

Някои от по-важните предимства от прилагането на SOA могат да се свежат до следните моменти [18, 19]:

- Реализиране трансформация на бизнес чрез осигуряването на бизнес процес на корпоративно ниво.
- Свеждане до минимум на влиянието от въвеждане на промени в програмния код спрямо другите софтуерни компоненти посредством подхода на свободно свързване.
- Намаляване излишеството в системите.
- Осигуряване на мащабируемост на специфичните бизнес процеси.
- Осигуряване на последваща функционална съвместимост както към вътрешни, така и към външни системи.

Освен предимства на SOA, както и на всяка друга софтуерна технология, са присъщи и определени недостатъци [14, 18]:

- Процесът на първоначално разработване на SOA може да бъде с увеличена продължителност.

- Големият обем транзакции изисква за администриране значителни технически и функционални ресурси.
- Трудно се осигурява защита при динамичен обмен между софтуерните компоненти в глобален мащаб.
- Действието може да отстъпва по показатели в сравнение с по-тясно интегрираните интерфейси.

Възможните приложения на SOA решенията са многобройни, като едни от най-важните могат да бъдат: управление на данни, управление на работни процеси, обединение на услуги, поддържане на връзки с външни клиенти и др.

В смисъла на номерацията, следваща наименованието на всеки софтуерен пакет, е презумпцията, че съществува нова и усъвършенствана версия на продукта. Следователно **Web 2.0** трябва да се разбира като усъвършенствана и разширена версия на World Wide Web [10, 12, 15, 23]. Идеята за Web 2.0 може да се свърже с прехода от изолирани информационни складове към взаимно свързани изчислителни платформи, които от гледната точка на крайния потребител функционират като софтуер, предлаган локално за него. Освен това Web 2.0 съдържа и социален елемент, при който потребителите генерират и разпространяват съдържание, което в повечето случаи се предлага безплатно и може да се използва многократно. Резултат от тази дейност е увеличаването на икономическата стойност на Web, тъй като потребителите могат да предлагат по-голямо количество завършен продукт и услуги при работата си в онлайн режим.

Технологичните основи на инфраструктурата на Web 2.0 включват сървърен софтуер, комуникационни протоколи, протоколи за съобщения, смесване на съдържание, стандартизирани браузъри, различни клиентски

приложения. Тези елементи предоставят на Web 2.0 сайтовете възможности за специализирано съхранение на информацията, създаване и разпределяне на съдържание, които многократно надхвърлят възможностите на традиционните Web приложения. Обикновено Web 2.0 сайтовете включват някои от следните характеристики и компоненти [11, 13, 23]:

- семантично валидни XHTML и HTML;
- CSS за разделяне на представянето и съдържанието;
- приложен програмен интерфейс (API) на базата на REST и XML;
- микроформати, разширяващи страниците с допълнителни семантични възможности;
- обединяване на данните посредством RSS и Atom;
- смесване на съдържание от различни източници;
- инструменти за публикуване на блогове;
- уики за поддръжка на съдържание, генерирано от потребители;
- многофункционални интернет приложения.

Web 2.0 не притежава строго фиксирани граници, а по-скоро ядро, около което гравитират различни технологии и приложения. Web 2.0 е множество от принципи и практики, които дават на потребителя опит, който е по-близо до настолните приложения, отколкото традиционните Web страници. Web 2.0 приложенията често използват комбинация от разнообразни съществуващи технологии [15].

Следователно Web 2.0 е естествено продължение и развитие на WWW, което се свежда до обособяването на набор от практични развойни принципи, които направлява създаването на нови технологии, стандарти и бизнес модели. Акцентът се поставя върху простотата на използване, скоростта, решения,

Включващи крайния потребител, изграждане на общности и софтуер, предоставян под формата на мрежови услуги. Обхватът на Web 2.0 е много обширен – всичко, което позволява на потребителя да се предостави под формата на дискретна и модулна функция, може да влезе в понятието Web 2.0.

Нарастващата популярност на Web 2.0 в голяма степен се дължи на тенденцията за създаване на многофункционално съдържание посредством гъвкавото интегриране на разнородни информационни източници и услуги в средата на интернет. Възприемането на Web 2.0 се дължи и на разширяващата се общност от разработчици от различни области на бизнеса и крайни потребители, които имат възможността да дефинират крайния процес и да създават разнообразни приложения.

2. Препоставки за сливане на SOA и Web 2.0

Могат да се дефинират няколко главни препоставки за сливането на двете софтуерни направления на базата не само на чисто технологичните им основи, но също така и на възможностите за изграждане на Web базирани бизнес приложения [2, 14, 16, 21]:

1. Понастоящем **SOA** е основната парадигма за проектиране и разработка на бизнес софтуер и повечето проекти за разработване на софтуер използват за основен организационен принцип определено подмножество от тази концепция. Същността на SOA се изразява във възможността за декомпозиция на софтуера в набори от услуги, които могат да се използват и асемблират в нови приложения, отличаващи се с висока степен на интеграция и възможности за многократно приложение.
2. Протоколът SOAP – основа за функционирането на SOA, чиито силни и слаби страни са добре известни, не е Web ориентиран

и макар че не е подходящ за Web базирани системи, в общия случай е фундамент за множество ИТ базирани системи, които осъществяват взаимодействие през Web. Множество големи софтуерни разработчици се отказват от използването на SOAP и вместо него преминават към REST и ATOM (например Google), а други прибягват към използването едновременно на няколко различни протокола – SOAP и REST (например Amazon). От своя страна REST и ATOM са основни компоненти на Web 2.0.

3. От съществуващото възприето допускане, че Web 2.0 решенията функционират най-добре в по-слабо организирани, но значително по-разпространени в Web среда приложения, практически се стига до идеята, че Web 2.0 всъщност представлява прагматичният резултат, който функционира най-добре в надеждно проектирани и реализирани онлайн решения.

4. SOA и Web 2.0 имат много общи пресичащи се сфери на дейност по отношение на многофункционалните приложения (RIA – Rich Internet Applications) и в частност Ajax технологията.

5. Най-новата концепция за онлайн приложения WOA (архитектура, ориентирана към Web) дефинира софтуерни решения, които по същество имат за основа Web, но разширяват инфраструктурата на Web по естествен начин, който включва общи елементи на SOA и Web 2.0. Един от основните аргументи срещу SOA е, че на практика съществуват огромно количество софтуерни платформи, които не използват обща основа за SOA (протоколите SOAP и WS-*), в резултат на което силно се затруднява, даже и в някои случаи е невъзможно, взаимодействието между тях. Чрез WOA всяка система може да комуникира посредством HTTP – основния Web протокол – и всяко приложение, което може да обработва XML, може надеждно и ефикасно да работи не само с други приложения, но също и да спомага за изграждането на нови, разположени йерархично отгоре върху такива услуги.

На базата на горните факти и разсъждения може да се обобщи, че целият софтуер е съставен елемент от много по-голяма система. Web предлага доказал се модел за интегриране на различни системи, модел за проектиране на софтуерни решения в съответствия с потребностите и изискванията на потребителите и общностите от потребители, както и фокусиране върху онези моменти, които са най-важни за бизнеса. От технологична гледна точка SOA предлага по-съвършен, предефиниран и формален поглед, който удовлетворява по-широк кръг от важни технически критерии, но често пропуска един важен аспект – че потребителите са центърът на този софтуер и че техните данни са от най-висш приоритет. В този смисъл софтуерът и услугите са важни, но те не носят основната стойност. Следователно сливането на SOA и Web 2.0 приложенията не е плод на случайни процеси, задействани от ограничен кръг потребители и разработчици, а трайно устойчива тенденция, произтичаща не само от потребностите на отделните взаимодействащи страни, а също и като естествено допълнение и усъвършенстване на съществуващи технологии.

Сливането на двете технологии в крайна сметка ще доведе до [16, 18]:

- опростено и надеждно свързване на системи и потребители;
- предоставяне на софтуер и данни за многократно използване посредством Web услуги;
- получаване на нова стойност на базата на съществуващи информационни ресурси.

3. Реални резултати от сливането на SOA и Web 2.0

Като непосредствен резултат от тенденциите на сливане на SOA и Web 2.0 възникна концепцията Enterprise Web 2.0 – социални приложения, които не са задъл-

жителни за използване, не са обвързани с ненужни структури и които поддържат множество формати данни [11, 13]. Или което е същото – използването на появяващи се социални софтуерни платформи в рамките на компаниите, между компаниите и техните клиенти или между клиентите. Тези социални софтуерни платформи се базират едновременно и на SOA технологиите, и на Web 2.0 технологиите. Като конкретни резултати могат да се посочат [3, 15, 16]:

- Окончателно са положени основите на глобална SOA. До този момент съществуваха различни видове приложен програмен интерфейс (API) с отворен код и комерсиални Web приложения. Същевременно Web сама по себе си в резултат на появата на такива API се превърна в най-голямата SOA, което пък доведе до трансформирането ѝ в най-богатия източник на съдържание и функционалност. Появата на Web API, не без помощта на фирмата IBM, допринесе за създаването на репозитар на API, който позволява използването им за създаване на глобални SOA приложения.
- Социалните мрежи са готови за бизнеса – социалните мрежи получават признание като функционален бизнес инструмент.
- Големите софтуерни компании започнаха да предлагат Web 2.0 базирани бизнес решения – Microsoft, IBM, Oracle и др. обявиха за създаването и предлагането на Web 2.0 базирани бизнес решения на своите клиенти.
- Започна предлагането на Web идентичност, контролирана от потребителите и бизнеса – защитата и управлението на потребителски акаунти са основен приоритет за фирмите и новите софтуерни решения в значителна степен ще отстраняват нерешени досега проблеми.
- Експертността на потребителите, придобита вследствие на работата с Web базирани приложения, получи нови измерения – появата и използването на многофункционални

интернет приложения (например на базата на Adobe AIR или Microsoft Silverlight) полага основата на нова степен на ефективност на бизнес решенията.

- Мобилните Web бизнес приложения се превърнаха в задължителен компонент на съвременните бизнес операции. Границите между Web и мобилните мрежи започнаха да се размиват с тенденция Web базирани бизнес приложения и инструменти за съвместна работа, планиране и координация на бизнес партньорите да се обединяват в едно цялостно решение.
- Появата на ключови стратегически Web платформи – постигането на доминираща бизнес роля в Web пространството може да се постигне чрез изграждането на платформа с най-висок приоритет по отношение на мрежовите операции. Като успешен пример може да се посочи Android на Google, чието основно предназначение е да освободи бизнес приложенията, изпълнявани върху мобилни платформи, от носителите, които ги контролират понастоящем.

4. Очаквани бъдещи тенденции, произтичащи като резултат от сливането на SOA и Web 2.0

Устойчива е тенденцията SOA и Web 2.0 технологиите все повече да се обвързват една с друга, което ще допринесе не само за тяхното естествено сливане по пътя на постигане на промени във всяка една от тях поотделно. Според проучванията в литературата се очакват следните по-важни изменения [7, 8, 15, 16]:

- SOA технологиите ще стават все по-прагматични, Web ориентирани и по-приложими. Класическите принципи на SOA ще важат все още, но начините, по които ще бъдат реализирани в бизнес средите, ще

се изменят. Web ориентацията на SOA ще позволи не само натрупването на критична маса за тази технология, но също така и все по-голямо разпространение и приложимост в Web среда.

- Постигането на удовлетворителна защита за Web 2.0 базирани бизнес приложения ще представлява основен проблем, който ще се запази като тенденция и в бъдещите Web платформи от ново поколение.
- Неструктурираната информация от блогове и уики ще продължи да се увеличава, което ще доведе до търсенето на софтуерни решения за извличане и обединяване на данни за бизнес процеси и дейности. Ще се увеличи търсенето на софтуерни инструменти за анализ на данни от социални приложения.
- Голяма част от корпоративните интранети ще се обогатят с възможности за социални мрежови операции. Преминването от познатите интранет мрежи към мрежи, осигуряващи възможности за работа в социална среда, ще има за цел повишаване експертността на бизнес потребителите в такива области като управление на връзките, съвместната работа и иновациите.
- Все още системите за събиране на Web базирана бизнес информация (mashup) няма да достигнат до приемлива ефективност. Въпреки това ще се наблюдава появата на първите софтуерни инструменти и приложения, които, използвайки ресурсите на локалната или глобална SOA, ще позволят изграждането на съставни приложения с реална бизнес стойност (посредством визуално асемблиране и почти пълна липса на реално програмиране).
- Успешното прилагане на информационните технологии във всяка бизнес ориентирана среда ще изисква използване на SOA решения, от една страна, както и различни компоненти на Web 2.0 приложенията, от друга (например използването на mashup системи).
- Ключов компонент на Web 2.0, каквито са многофункционалните интернет приложе-

ния, ще се наложат като основен софтуерен елемент в много бизнес приложения.

- Мобилните устройства ще получат нови възможности за употреба по отношение на бизнес дейности чрез съчетаването на определени бизнес процеси и Web базирано взаимодействие.
- Enterprise 2.0 ще се превърне в стандартен неотменен елемент в повечето организации, а Web 2.0 версиите на традиционните корпоративни приложения ще се борят за по-голям дял със софтуерните гиганти.

Заклучение

SOA (архитектура, ориентирана към услуги) е корпоративно средство за нормализиране на различните аспекти на ИТ системите, което има за цел да им придаде по-голяма степен на съвместно използване, динамичност и интегрируемост.

Web 2.0 изповядва аналогична идея, но тя е по-популистка и социална, която по собствен начин преобразува приложенията в платформи, позволяващи многократното им използване, споделяне и обединяване.

На пръв поглед тези две софтуерни технологии са преки конкуренти и няма място за съчетаването им – както по функционалност, така и по отношение на очаквана и реализирана бизнес стойност. Въпреки тези очевидни противоречия е налице устойчива тенденция за сливането на SOA и Web 2.0. Това се налага поради няколко причини:

- Web 2.0 технологиите трябва да осъществяват пряка връзка между технологите и управленския състав на корпорациите и фирмите, без да се преминава през ИТ отделите.
- Web 2.0 технологиите трябва да избягват опитите за предлагане на нови архи-

тектури, а да се концентрират върху усилията за предлагане на бизнес решения с близкосрочен ефект.

- Ако Web 2.0 технологиите не успеят да постигнат очакваните от тях резултати, те най-вероятно ще доведат до съществено забавяне на прехода към следващо поколение бизнес софтуер.

Очевиден е процесът на превземането на SOA от страна на Web 2.0 – започвайки от корпоративни приложения за събиране и анализ на данни чрез mashup приложения и стигайки до разрешаването на ситуационни бизнес проблеми и поддръжка на динамични бизнес процеси. Всичко това показва потенциалните преимущества на сливането на SOA и Web 2.0 технологиите, което ще доведе до огромни предимства за ефективното управление и използване на бизнес процесите, базирани на съвременните информационни технологии, и особено функциониращи в Web среда.

Литература

1. Мурджева, А., А. Палазов, В. Кисимов, В. Лазарова, Д. Дановски, Д. Велев, Д. Петров, Е. Денчев, Ж. Желязков, К. Стефанова, М. Цанева, Р. Кирилов, Ст. Стоянова, под научната редакция на доц. Д. Велев, Информатика, учебник за УНСС, С., 2007.
2. Мурджева, А., К. Стефанова, М. Цанева, В. Лазарова, Е. Денчев, Д. Велев, Разпределяне на бизнес логиката в многослойни приложения и съвременните технологии, Международна научна конференция по повод 40-годишнината на специалност „Информатика“, под научната редакция на проф. А. Бъчваров, Сборник доклади, С., 2007, с. 174-182.
3. Лазарова, В., Е. Денчев, Д. Велев, А. Мурджева, В. Кисимов, К. Стефанова, М. Цанева, Критерии за определяне на потребителската

- ефективност на информационните системи в интернет, Международна научна конференция по повод 40-годишнината на специалност „Информатика“, под научната редакция на проф. А. Бъчваров, Сборник доклади, С., 2007, с. 223-230.
4. Кусимов, В., Р. Николов, Бизнес интелигентни инфраструктури – основа за бизнес интелигентни системи в реално време, Международна научна конференция по повод 40-годишнината на специалност „Информатика“, под научната редакция на проф. А. Бъчваров, Сборник доклади, С., 2007, с. 11-19.
 5. Велев, Д., Софтуерни основи на бизнес приложения за интернет, изд. „Авангард Прима“, С., 2005, с. 176.
 6. Велев, Д., Е. Денчев, К. Стефанова, В. Лазарова, М. Цанева, А. Мурджева, SOA – основно направление в развитието на софтуерните технологии, Международна научна конференция по повод 40-годишнината на специалност „Информатика“, под научната редакция на проф. А. Бъчваров, Сборник доклади, С., 2007, с. 78-85.
 7. Денчев, Е., К. Стефанова, М. Цанева, Д. Велев, В. Кусимов, А. Мурджева, В. Лазарова, Проблеми и решения при избор на ERP система, Международна научна конференция по повод 40-годишнината на специалност „Информатика“, под научната редакция на проф. А. Бъчваров, Сборник доклади, С., 2007, с. 183-190.
 8. Стефанова, К., В. Кусимов, М. Цанева, В. Лазарова, А. Мурджева, Д. Велев, Е. Денчев, Д. Кабакчиева, Проектиране на Център за компетентност по бизнес интелигентност, Международна научна конференция по повод 40-годишнината на специалност „Информатика“, под научната редакция на проф. А. Бъчваров, Сборник доклади, С., 2007, с. 86-99.
 9. Цанева, М., В. Кусимов, А. Мурджева, Е. Денчев, Д. Велев, В. Лазарова, К. Стефанова, Интегриране на бизнес приложения – основно предизвикателство към системното програмиране, Международна научна конференция по повод 40-годишнината на специалност „Информатика“, под научната редакция на проф. А. Бъчваров, Сборник доклади, С., 2007, с. 166-173.
 10. http://en.wikipedia.org/wiki/Web_2.0
 11. <http://web2journal.com/>
 12. <http://web2.socialcomputingmagazine.com/>
 13. Dion Hinchcliffe, Enterprise Web 2.0 Blogs, <http://blogs.zdnet.com/Hinchcliffe/>.
 14. Pulier, E., H. Taylor – Understanding Enterprise SOA, Manning Publications Co, 2006, p. 242.
 15. Vossen, G., St. Hagemann, Unleashing Web 2.0 – From Concepts to Creativity, Morgan Kaufmann Publishers, 2007, p. 353.
 16. Carter, S., The New Language of Business – SOA & Web 2.0, IBM Press & Pearson Education, Inc., 2007, p. 299.
 17. Hurtwitz, J. et al., Service Oriented Architecture for Dummies, Wiley Publishing, Inc., 2007, p. 357.
 18. Lawler, J. P., H. Howell-Barber, Service Oriented Architecture – SOA Strategy, Methodology and Technology, Auerbach Publications, 2008, p. 266.
 19. Josuttis, N. M., SOA in Practice – The Art of Distributed System Design, O’Reilly Media Inc., 2007, p. 325.
 20. Erl, Thomas, Service Oriented Architecture – A Field Guide to Integrating XML and Web Services, Prentice Hall PTR, 2004, p. 506.
 21. Erl, Thomas, Service Oriented Architecture – Concepts, Technology and Design, Prentice Hall PTR, 2005, p. 792.
 22. Erl, Thomas, Service Oriented Architecture – Principles of Service Design, Prentice Hall PTR, 2007, p. 574.
 23. O’Reilly, Tim, What Is Web 2.0 – Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software, <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html> **IA**