

# БИЗНЕС УПРАВЛЯЕМА ИНФРАСТРУКТУРНА АРХИТЕКТУРА НА ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ

Валентин Кисимов\*

## 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Множество дефиниции съществуват в литературата за информационна система (Интернет пространството също се третира като литературен източник). Някои автори наричат информационна система онази компютърна система или част от компютърна система, която преобладаващо обработва данните. **Компютърно базираната информационна система или наричана в студията „Информационна система” се дефинира като компютърна система, съдържаща, както данни и процесите по събиране, обработване, транспортиране и разпространение на данните.** Затова може обобщено да се каже, че всяка компютърна система е изградена да реализира информационна система или част от информационна система.

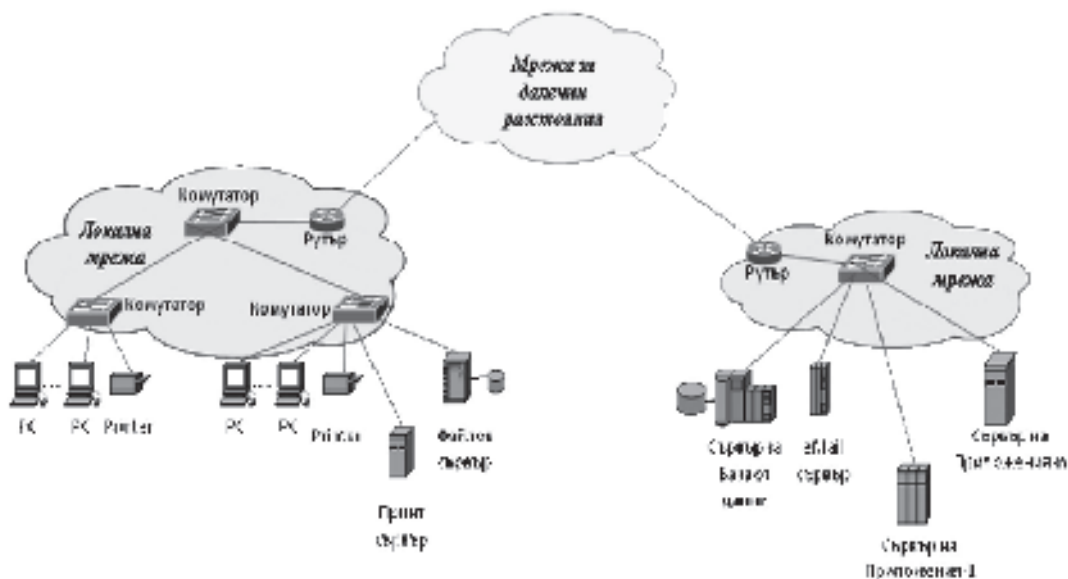
Информационната система е изградена чрез няколко различни видове архитектури, като за създаването на отделните архитектурни компоненти се използват различни ИКТ (информационни и комуникационни технологии). Компонентите на информационната система обикновено са разпределени – използвайки компютри на крайните потребители, на мрежови системи, на сървърни системи и пр. Информационните системи най-често се изграждат посредством следните архитектури: Инфраструктурна архитектура; Архитектура на данни; и Приложна архитектура (архитектура на приложенията).

Инфраструктурната архитектура се състои от хардуерни и мрежови компоненти – компютри на крайните потребители, сървъри, кабелни и безжични връзки, комутатори и рутери, както и устройствата за тяхното управление. Архитектурата на данни се състои от данните във файловите системи, от данните в базите от данни, от данните в складовете от данни, и в хранилищата за неструктурирани данни. Архитектурата на данни обхваща също и системите за управление на данни, например файловите системи и Системите за управление на бази от данни (СУБД). Данните и системите за управление на данни се разполагат в компоненти на Инфраструктурната архитектура – сървърите. Приложната архитектура се състои от приложенията, поддържащи бизнес процесите и техните взаимовръзки, последователности и взаимозависимости. Приложната архитектура използва компоненти на Архитектурата за данни, както и компоненти на Инфраструктурната архитектура, където се разполагат и се изпълняват приложенията.

Инфраструктурната архитектура може да се представи чрез примерната диаграма, показана на фигура 1.

---

\* Валентин Кисимов е доктор по техническите науки в катедра „Информационни технологии и комуникации” в УНСС, доцент и зав. катедра. тел./ 81-95-203, e-mail: vkisimov@gmail.com



Фиг. 1

На тази фигура Инфраструктурната архитектура се състои от микрокомпютри (PC), принтери, принт сървъри, файл сървъри, сървъри за бази от данни, email сървъри, сървъри, съхраняващи приложенията, които ще се изпълняват, както и мрежовите устройства и кабелите. С оглед представянето само на функционирането на Инфраструктурната архитектура, на представената фигура не са дадени устройствата за управление на тази архитектура, такива като Домейн контролери, Сървър за мрежова автентикация, DNS сървъри, сървъри за управление на IP телефонната система и т.н.

Въз основа на това в настоящата студия под Инфраструктурна архитектура на информационни системи ще се разбира архитектура състояща се от:

- Изчислителна мрежа;
- Компютърни изчислителните ресурси.

Същевременните мрежи имплементират нива 1, 2, 3 и 4 на ISO/OSI абстрактния модел, състоящ се по принцип от 7 нива.

Преобладаващият в света TCP/IP протокол се концентрира главно върху нива 3 и 4, давайки свобода на използване на различни нива 1 и 2. Функциите на TCP/IP мрежите са да транспортират IP пакети. Има стандарти за протоколи – използващи TCP/IP протокол (такива като HTTP, SMTP, FTP), които основно се използват за обслужване на специализирани стандартни мрежови приложения (такива като Уеб сървър, eMail сървър, FTP сървър). Наскоро Cisco започна нов подход към мрежите, преобразувайки IP пакетите в съобщения на определени типове приложни програми, който подход те наричат AON – Application Oriented Networking. Създадените AON устройства на Cisco формират от IP пакетите определените приложни съобщения, без да се извършва каквото и да е мрежово обслужване или управление на така формираните приложни съобщения. Освен това AON засега формира ограничен набор приложни съобщения от IP пакети.

С развитието на комплексността на информационните системи все повече нараства необходимостта мрежите да анализират и управляват не само какво става на ниво 2, 3 и 4, но и какво става на нива 5, 6 и 7 – да се контролират процесите: например като съдържание на приложното съобщение, кодиране на съобщението под влияние на динамиката на бизнес процеса (а не на фиксирани условия, заложи в самото приложение), създаване на допълнителни сесии, свързани със съдържанието на приложно съобщение (незаложи в приложението), модификация на протоколи с оглед оптимизиране (оптимизация на HTTP протокол при сателитни връзки, оптимизиране на SAP GUI протокол на сателитни връзки) и т.н.

В момента на световния пазар съществуват няколко групи устройства, които подпомагат различни оптимизации и подобрения в мрежовия трафик на базата на специализирано опериране върху приложни протоколи:

А) контролери за оптимизиране на приложни протоколи (ADC) – фокусиращи се главно върху HTTP протокола, осигуряващи оптимизиране на всички потребители, независимо къде се намират. Те също подпомагат разтоварването на сървърите, поемайки част от мрежовите преобразуващи функции.

Б) WAN оптимизиращи контролери (WOC) се прилагат от двете страни на WAN мрежата (например в главния изчислителен център на корпорацията и във всичките нейни клонове, свързани чрез WAN), където извършват управление на пропускателната възможност, TCP оптимизиране и допълнителни защитни функции.

Приложните програми в съществуващите информационни системи са главно статични – те работят по точно определен начин, използват точно определени изчислителни ресурси и тяхното функциониране е определено независимо от функционирането на другите програми в информационната система. Същевременно времето за изпълнение на програмите зависи от данните. Ако данните са повече – времето за изпълнение е по-дълго и обратно. Не съществува форма на промяна на използваните изчислителни ресурси от програмата в зависимост от дадени условия, например данните, така че програмата да използва динамично едни или други изчислителни ресурси. По тази причина съществуващите програми могат да се приемат за статични програми. Обикновено един бизнес процес се изпълнява от няколко програми и по този начин бизнес процесът е статичен. Цялото бизнес поведение на информационната система е статично, защото в съществуващите информационни системи поведението се определя от статични бизнес процеси. Но бизнес изискванията често налагат динамизъм при изпълнението на бизнес процесите. Така например банковите процеси за Край-на-деня, изпълнявани обикновено нощем, водят понякога до невъзможност да се изпълнят в рамките на предвидения им временен интервал поради липса на изчислителни ресурси.

В така наречените Greed Computing системи се използват динамично наети изчислителни ресурси, които се заделят главно за изпълнение на паралелни алгоритми. Такива алгоритми са обикновено алгоритмите за моделиране на физически частици, на метеорологични условия и т.н. В икономиката Greed Computing системи не намират сериозно приложение поради факта, че тези системи са динамични само от гледна точка на паралелността на алгоритмите, а не от гледна точка на процесите – взаимовръзките с другите системи и бизнес условията на една икономическа среда.

Определено динамиката на изискване и използване на изчислителни мощности е съобразена не от алгоритмична гледна точка на паралелност на изпълнение, а от гледна точка на взаимосвързани процеси и явления. А за бизнес ориентирани информационни системи би било интересно да се създадат системи с динамично използване на ресурси, съобразяващи се с изпълнението на бизнес процесите.

## 2. ПРЕДМЕТ И ЦЕЛ НА СТУДИЯТА

По принцип предназначението на една информационна система е да осигури платформа за изпълнение на бизнес процесите. За дефиниране на понятието „бизнес процес“ използвам модификация на дефинициите на Davenport и на Rummler & Brache, водещи до това, че **бизнес процесът е серия от координирани стъпки (задачи и активности), целящи да произведат продукт или услуга, използващи един или няколко вида входни данни и произвеждащи изходни данни, които са значими за потребителя.** Бизнес процесът може да се опише с различна степен на детайлност, като в бизнес практиката съществуват главно 2 нива на описание:

- Концептуално описание на бизнес процеса (на мета-ниво), представящо целта на бизнес процеса, използваните входни данни и генерирани изходни данни;
- Описание на бизнес процеса чрез бизнес модел, в който процесът е описан посредством компонентите – стъпки, входове и изходи, като всеки компонент има свое описание и взаимовръзка с другите компоненти. Бизнес моделът описва как нещата стават.

Нивото на детайли на описание на компонентите на бизнес модела зависи от целта на описанието. Изхождайки от факта, че бизнес моделът трябва да се изпълни, използвайки информационни и комуникационни технологии (ИКТ), то нивото на описанието на модела може да се сведе до използване на инфраструктурни компоненти и приложни програми, използване на документи и генериране на съответна изходна информация.

В информационните системи има едно много съществено противоречие – когато бизнес изискванията се променят, те водят до сравнително бърза промяна на бизнес процесите, но съответстващите ИКТ изменения, поддържащи тези бизнес промени, се правят много по-бавно. По този начин Изчислителната система не може да следва скоростта на промени в бизнеса и се явява задържащ елемент на динамиката на бизнеса.

С все по-силното навлизане на Ориентираните към услуги архитектури (ОУА) бизнес услугите се оформят като градивните елементи на описанието на бизнес модела. Целта на прилагането на ОУА е да се структурират все повече елементи на информационните системи като услуги. Пример в тази връзка е насоката все повече приложни програми да се предоставят като операции във вид на Уеб услуги (WS – Web Services). В настоящата студия под понятието „услуги“, използвано в ОУА, ще разбираме не само WS, но и всякакви видове услуги, които се третира от ОУА като услуги. Ако на приложно ниво програмите могат да се формират като услуги (с повече или по-малко усилия), то на инфраструктурно ниво услугите биха били инфраструктурни услуги. Засега в литературата не съществува информация за създаване на комплексни инфраструктурни услуги като бизнес услуги.

В настоящата разработка се цели да се издигне нивото на инфраструктурните компоненти в информационните системи до бизнес разбираемо и бизнес управляемо ниво, превръщайки ги в бизнес услуги, за да може бизнес процесите да се опишат чрез такива инфраструктурни бизнес услуги. Предлага се издигането на двете инфраструктурни групи компоненти до ниво инфраструктурни услуги:

- Мрежови компоненти;
- Компоненти на изчислителни ресурси.

Мрежовите компоненти се надграждат до инфраструктурни услуги в две направления:

- Бизнес съобщения;
- Динамични мрежови компоненти.

Технически погледнато, мрежите свързват една точка на локация с друга точка на локация в рамките на архитектурата на информационната система. От гледна точка на бизнес процесите мрежите свързват клиенти и потребители на едно бизнес приложение, както и бизнес приложение с бизнес приложение. По тази причина в настоящата студия мрежите ще се разглеждат в следните 2 измерения:

- Техническо измерение –
  - Устройство;
  - Локация;
  - Типизиране на техническата връзка;
  - Мрежови параметри на техническата връзка.
- Измерение за бизнес процесите –
  - Потребител;
  - Бизнес приложение;
  - Типизиране на бизнес комуникацията;
  - Мрежова активност на бизнес комуникацията;
  - Приложимост в рамките на времеви интервали.

Аспектът на бизнес виждането на мрежовите компоненти скрива за бизнес специалиста същността на техническите връзки. Ако за техническите специалисти съществуват комуникации между А и Б, между Б и В, между ... Ю и Я със съответните технически характеристики, то за бизнес специалиста, който описва бизнес процесите, биха съществували комуникациите на бизнес ниво – между потребител и бизнес приложение с определена мрежова ефективност, както и между две бизнес приложения с типизирана бизнес комуникация. Капсулирането на техническите връзки в бизнес комуникации е същността на създаването на инфраструктурни услуги, използвани от бизнес процесите. Различните нюанси на бизнес комуникациите представляват различните инфраструктурни услуги на бизнес управляемата изчислителна мрежа.

**В настоящата студия се предлага решение на мрежовите проблеми от гледна точка на бизнес процесите. Също така се предлага и подход за динамично заявяване и използване на изчислителни ресурси, съобразен не от алгоритмична гледна точка на паралелност на изпълнение, а от гледна точка на взаимосвързани бизнес процеси и явления.** Освен това моделирането на бизнес процеси изисква да съществуват изчислителни ресурси, които да са достъпни на ниво бизнес модел, и които да се заделят динамично според динамиката на бизнес моде-

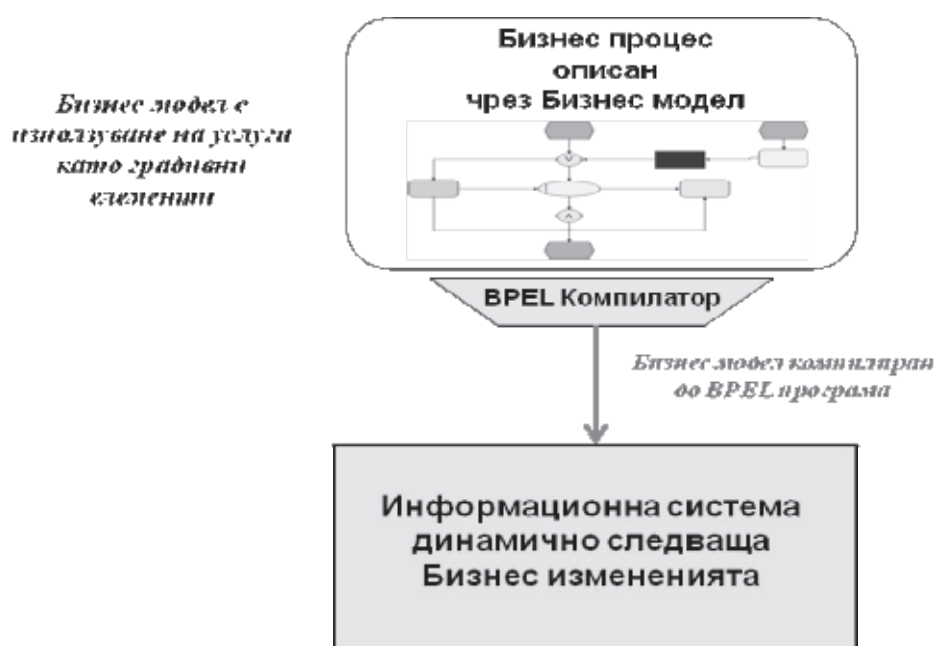
ла. В студията се предлага такъв подход като инфраструктурна услуга за описание на бизнес процеси, както и динамично изискване и заделяне на изчислителните ресурси, които да отговарят на динамичните бизнес изисквания.

Целта на настоящата студия е да предложи нов начин за създаване и управление на инфраструктурата на информационни системи, за да може ИКТ измененията да следват скоростта на изменения на бизнес процесите. Разработен е нов метод за взаимодействие между бизнес процесите и инфраструктурните компоненти на информационната система, при които измененията в бизнес процесите да бъдат последвани достатъчно синхронно от измененията в ИКТ.

### 3. МЕТОД НА ДИНАМИЧНО УПРАВЛЕНИЕ НА ИНФРАСТРУКТУРАТА НА ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ

#### 3.1. Същност на метода

В настоящата студия се предлага нов метод на Динамично управление на инфраструктурата на информационните системи, които могат да променят функционирането си в синхрон с изменението на бизнес процесите. Този метод е валиден както за начално създаване на информационна система, така и за динамичното ѝ изменение по време на нейната работа. На фиг.2 е представен графично методът:



Фиг.2

Същността на метода се състои в това, че бизнес процесът се описва чрез бизнес модели, които се превръщат в програма, която пък се изпълнява директно от специално

организирана инфраструктура. И когато се налага изменение на бизнес процесите в резултат на динамиката на самия бизнес, промяната в бизнес процесите води до сравнително бърза промяна на бизнес моделите, което води до директно изпълнение на новите бизнес модели (или с малки изменения), без да се чака продължително време променените бизнес процеси да се програмират в ИТ среда. По този начин изменението на бизнес условията ще се последва синхронно от изпълнението на инфраструктурата и на приложенията, което представлява ефективно и адекватно изменение на поведението на информационната система според променените бизнес процеси.

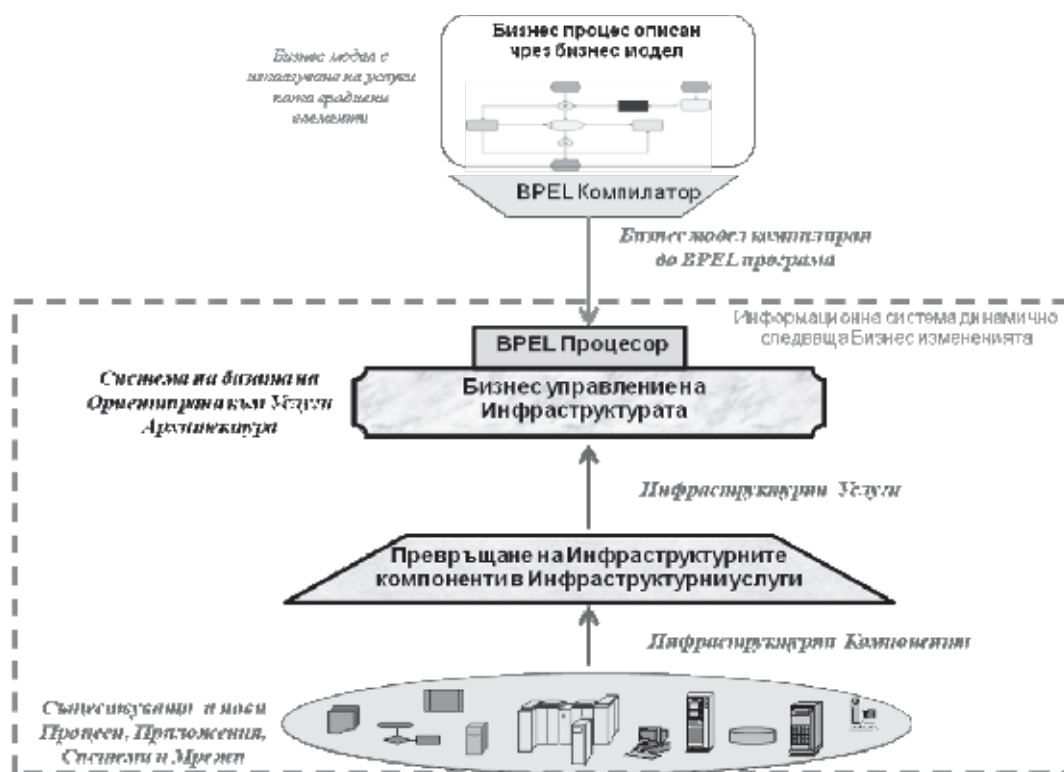
Описването на бизнес процесите чрез бизнес модели е нормална съществуваща практика. Особеното в предложения метод е начинът на свързване и организиране на Инфраструктурната архитектура, който превръща информационната система в динамично следваща измененията на бизнес процесите. Предложената нова архитектура на инфраструктурата на информационни системи е ОУА, при което услугите са инфраструктурни услуги. Тази проектирана архитектура е с директно изпълнение на BPEL програми, като BPEL програмите използват инфраструктурните услуги. Съществуват съвременни инструменти за описание на бизнес процеси (създавайки бизнес BPEL модел), които имат вграден компилатор на BPEL език. По този начин описанието на бизнес процеса се превръща в BPEL програма, която се изпълнява от ОУА със създадените инфраструктурни услуги.

Езикът BPEL (Business Process Execution Language) е стандартен език за моделиране на бизнес процеси, който може да използва услугите на ОУА като градивни единици за описание. Той не е напълно универсален език за описание на всякакви бизнес операции, затова се комбинира с Java, скриптов езици или езици за описание на уъркфлоу. Той използва XML и е много удобен за окрупнено програмиране – каквото е описанието на бизнес моделите. Езикът BPEL (известен още като BPEL4WS или WSBPEL) работи с абстрактни процеси и изпълними процеси, които в рамките на предложения тук метод се свързват с реални процеси, поддържани от инфраструктурни услуги. Езикът BPEL е език за оркестриране (взаимодействие между различните услуги, имайки централизирано управление), а не за хореографиране (взаимодействие на услуги по двойки с определено взаимодействие между двойките и с продължителни и твърдо определени състояния в двойките). Това е език, ориентиран за описание на бизнес процеси с XML и WSDL променливи, с подход за създаване на структурни програми, използващи оператори за разклонения, if-then-elseif-else, while, изпълнение на последователност от команди, организиране на паралелни обработки, видимост на данни, операции с локални променливи, енкапсулиране на оператори и управление на грешки. Този език оперира основно с функционалните аспекти на бизнес процесите – това, което предоставя инфраструктурата като услуги за ползване. Езикът BPEL дава възможност да се изграждат агрегати от услуги, разглеждани в езика също като услуги. По този начин от елементарни инфраструктурни услуги може да се създават комплексни инфраструктурни услуги с бизнес аспект. Езикът BPEL е стандартизиран и се поддържа в момента от основните софтуерни производители в света и от създателите на отворен код.

Същност на метода е че „Информационната система, динамично следваща бизнес измененията” е създадена да интерпретира бизнес услуги (използвайки ОУА), превръщайки всяко свое поведение в определена съвкупност от бизнес услуги.

Предложеното в студията проектиране на инфраструктурната архитектура има за цел да енкапсулира основни инфраструктурни действия в инфраструктурни услуги, правейки прозрачни техническите детайли. Тази инфраструктурна архитектура предоставя инфраструктурни услуги, които са разбираеми и използваеми от специалистите по бизнес процеси – създателите на моделите (описанията) на бизнес процесите и тяхното поддържане.

Концептуалната архитектура на предложената Информационна система за динамично следване на бизнес измененията е показана на фиг.3



Фиг.3

Информационната система, динамично следваща бизнес измененията, се състои от 2 главни звена: Превръщане на Инфраструктурните компоненти в Инфраструктурни услуги; и Бизнес управление на Инфраструктурата с вграден BPEL процесор.

Звеното за превръщане на Инфраструктурните компоненти в Инфраструктурни услуги използва като инфраструктурни компоненти - съществуващите или новоизградените процеси, приложения и мрежи. Тези инфраструктурни компоненти се преобразуват в инфраструктурни услуги. Основното различие на инфраструктурната услуга от инфраструктурната компонента е, че тя се състои от агрегирани компоненти и че е на едно по-високо абстрактно ниво, отделящо ненужните технически детайли и насочвайки фокуса към бизнес използване на инфраструктурата.



Звеното за Бизнес управление на Инфраструктурата е с вграден BPEL процесор и е изградено на принципа на ОУА с интерпретатор на BPEL език. Информационната система, динамично следваща бизнес измененията, е проектирана да се състои от 2 блока – Бизнес управляема изчислителна мрежа и Динамично използване на изчислителни ресурси – фиг. 4.



Фиг.4

Бизнес управляемата изчислителна мрежа е нов тип мрежа, надстройка над IP мрежите и служи да управлява бизнес комуникациите на информационната система. В нея единиците за манипулиране не са IP пакети, а бизнес елементи на комуникациите, такива като приложни съобщения, бизнес съобщения (състоящи се от няколко приложни съобщения) и техните съдържания – предоставяни от блока Бизнес интелигентни комуникации; и динамични мрежови конфигурируеми компоненти – предоставяни от блока Динамично управляеми мрежови компоненти. Динамичното използване на изчислителни ресурси осигурява на бизнес процеса динамично необходимите допълнителни изчислителни ресурси, които се вземат от съответни пулове на ресурси и се използват съобразно бизнес процеса. По принцип основните изчислителни ресурси са назначени към съответните бизнес приложения – например Unix сървър за работа на SAP, Linux сървър за Уеб портал и т.н. Динамичното заделяне на нови изчислителни ресурси се дава като възможност на бизнес процесите, използващи BPEL, и те са свързани с изпълняване на процедури извън съществуващите бизнес приложения, например база от данни за временно съхраняване на приложно съобщение, файлово пространство за размножаване на едно съобщение в други съобщения и в променени формати, за BPEL променливи и т.н. Превръщането на тези инфраструктурни компоненти в инфраструктурни услуги става от блока Бизнес управление на инфраструктурата. Това е програмно-хардуерно решение на базата на ОУА, в която BPEL процесорът е в софтуерно изпълнение.

Представените по-горе архитектурни блокове осигуряват захранване с инфраструктурни услуги, предоставяйки ги на блока Бизнес управление на инфраструктурата. При изпълнение на BPEL програма Бизнес управлението на инфраструктурата използва така формираните инфраструктурни услуги за изпълнение на бизнес процеса. Когато някой бизнес процес претърпи промени, то неговият модел и съответното му BPEL описание се променят. Ако в промяната се използват инфраструктурни услуги които вече съществуват, то новомодифицираният бизнес процес ще се изпълнява мигновено. Ако обаче в промяната се използват инфраструктурни услуги, част от които не съществуват (това е малък процент от случаи), то Бизнес управлението на Инфраструктурата ще наложи динамично модифициране на инфраструктурните услуги. Такова динамично модифициране може да се извърши автоматично, генерирайки нови инфраструктури услуги. Нормално тези нови инфраструктурни услуги се базират на модификации на съществуващи. Ако обаче промяната в бизнес процесите (BPEL услугите) изисква създаване на чисто нови инфраструктурни услуги, които не могат да се получат по динамичен път (много рядко срещано явление, срещащо се в големи и крупни информационни системи), то тогава тези нови инфраструктурни услуги трябва да се създадат ръчно. В такъв случай ще е необходимо допълнително време за проектиране и внедряване, но това време във всички случаи ще бъде много по-малко отколкото ако се програмира наново и изцяло промененият бизнес процес.

Бизнес интелигентните комуникации преобразуват IP пакетите в приложни съобщения. Този блок селективно избира IP пакети, отправени към някоя бизнес система (например SAP), и формира съответното бизнес съобщение (например SAP съобщение). Имайки XML формата на съобщението, блокът за Бизнес интелигентни съобщения може да анализира съдържанието на съобщението и да вземе съответни мрежови решения, базирани на това съдържание. Също така блокът може да преобразува съобщението от един тип в друг, вземайки неговите данни, и да формира съобщение от друг тип, използвайки същите приложни данни. В зависимост от типа на приложното съобщение едно или няколко приложни съобщения могат да формират бизнес съобщение. Така например HTTP и LDAP съобщения могат да се обединят в едно бизнес съобщение понеже чрез HTTP съобщението се изисква например достъп до Портал, а чрез LDAP съобщението Порталът проверява автентикацията на клиента. Така обединяването на двете съобщения ще доведе до агрегирано бизнес съобщение за автентикиран достъп до Портал.

На базата на предложения метод е проектирано Информационно и комуникационно решение, което ще бъде обсъдено по-долу в студията. За множество от компонентите на предложеното решение са проведени програмиране и тестване, чиито резултати доказват правилността и функционалността на решението. За практическото изпълнение на решението са използвани AON устройство за рутъра Cisco 2860 на фирмата Cisco и софтуерно решение на Ориентирана към услуги архитектура (OYA) ServiceMix – продукт с отворен код на Apache Software Foundation, представляващ комбинация от Разпределена корпоративна шина за услуги (DESB) на базата на JBI стандарта, OYA (SOA) и Архитектура, управляема от събития (EDA). Използваните компютърни системи за тестване на разработката бяха на базата на Windows.

### 3.2. Примери за използване на метода

По-долу ще опишем няколко примера на предложената методика за използване на Информационна система, динамично следваща бизнес измененията.

Пример 1: При създадена информационна система за управление на продукцията и складовото стопанство, бизнесът изисква въвеждане на RFID на стоките, и на тяхна база отчитане във финансовата система, известяване чрез SMS на управителя на склада и известяване на началника на продажбите за произведена стока. За целта съществуващото приложение не се променя въобще, добавят се на техническо ниво необходимите връзки за безжичен RFID и за SMS съобщения, и новото решение представлява само добавяне на нови инфраструктурни услуги, специално нови бизнес комуникации. Бизнес комуникацията се възбужда от приложно съобщение дошло в мрежата от RFID за изнесено за продан устройство. Независимо, че не е направено приложение което да обработва RFID съобщението, то мрежата го улавя и го използва за стартиране създаването на нова бизнес комуникация. Тя се изразява в генериране на приложно съобщение до SAP за извършената продажба, генериране на SMS съобщение до управителя на склада и генериране на email до началника на продажбите за извършената продажба. За генериране на новите приложни съобщения се използва информацията от RFID и съответната информация от бизнес процеса (променливата идентифицираща бизнес процеса). За целта трябва да се създадат две инфраструктурни услуги – едната да бъде бизнес комуникация състояща се от 4 приложни съобщения (на RFID, на това до SAP, на това за SMS, и на това за email), а другата услуга да бъде динамично използване на изчислителни ресурси за променливата на BPEL идентифицираща бизнес процеса).

Пример 2: Съществува Уеб сървър, SAP сървър и отделен сървър с БД на SAP данните обработващи клиентски заявки давани от браузър, като автентикацията на клиента са прави на отделен LDAP сървър. В този случай се използват следните приложни протоколи: HTTP за връзка на браузъра до Уеб сървъра, SAP протокол за връзка на Уеб сървъра със SAP сървъра, ODBC протокол за връзка на SAP сървъра с БД, и LDAP протокол за връзката на SAP сървъра с LDAP сървъра. Приоритетът на тези последователно изредени приложни протоколи трябва да е 1-2-3-4. Ако Уеб сървърът се замени с Портал, в който да се извършва и клиентска автентикация, съществуващото приложение ще изисква нови приоритети на тези приложни протоколи, за да има съответната производителност: 1-4-3-2. При случай на заявка за отчети, обработвани чрез заредени процедури в БД, приоритетите на приложените протоколи трябва да са: 1-3-4-2. Предложената Информационна система, динамично следваща бизнес измененията, може да променя приоритетите на обработка на приложените съобщения в зависимост от типа на заявка, анализирайки съдържанието на HTTP съобщението. В този пример ще се формират следните 3 типа инфраструктурни услуги: единият тип са 4 инфраструктурни услуги, формирани като четири Бизнес интелигентни комуникации – за отделните приложни протоколи, всеки от тях представляващ отделна бизнес комуникация; вторият тип услуги ще има една инфраструктурна услуга – за промяна приоритетите на приложените протоколи, използвайки Динамично управляемите мрежови компоненти; и третата група

услуги ще се състои от 2 инфраструктурни услуги, формирани от Динамично използване на изчислителните ресурси – за съхраняване BPEL променливи на идентификатора на процеса и на последователността на приоритет на протоколите.

#### 4. БИЗНЕС УПРАВЛЯЕМА ИЗЧИСЛИТЕЛНА МРЕЖА

Бизнес управляемата изчислителна мрежа е един от двата градивни блока на проектираното ИКТ решение, предназначено да реализира предложената по-горе методика. То формира два типа инфраструктурни услуги: Инфраструктурни услуги на базата на Бизнес съобщения, които се създават от блока за Бизнес интелигентните комуникации; и Инфраструктурни услуги на базата на Динамични мрежови компоненти, които се създават от блока за Динамично управляеми мрежови компоненти.

Начинът за тяхното формиране като рамково архитектурно решение е показан на фигура 5.



Фиг.5

Блокът „Бизнес интелигентни комуникации“ използва за вход IP пакетите на IP мрежата, като от тях формира инфраструктурните услуги на базата на бизнес съобщения. В проектираното решение се използва устройство наречено „Конвертор“,

което формира Приложни съобщения на базата на IP пакетите циркулиращи в IP мрежата. На базата на едно или няколко приложни съобщения се формират Бизнес съобщения, използвайки Ориентирана към услуги архитектура (ОУА). Бизнес съобщенията се „опаковат“ като услуга и се подават за бизнес оркестриране от описанието на бизнес процесите.

Цялостното проектно решение използва на много места ОУА, като за създаването на проектното решение може да се използва една или няколко използвания на ОУА (Windows сървър с зареден ServiceMix). В зависимост от скалабилността на решението, прилагането на ServiceMix може да бъде в рамките на едно или няколко хардуерни устройства.

Блокът „Динамично управляеми мрежови компоненти“ използва съществуваща или нова мрежова инфраструктура, която по принцип е фиксирана инфраструктура – кабелите са положени в определени канали, рутерите и комутаторите са поставени на определени физически места. За целите на описваната тук разработка мрежовата инфраструктура трябва да има определено излишество – от 0 до някакво ниво. Такова излишество по принцип съществува във всяка корпоративна мрежа, в която има висока надеждност – двойни trunk линии, двойни рутери, двойни комутатори и т.н. В предложеното архитектурно решение излишеството може да бъде свързано и с потенциални нови връзки за в бъдеще – допълнителни кабели или допълнителни интерфейси на рутерите. Всичките тези мрежови устройства имат определени конфигурации. Мрежовата инфраструктура с излишество, на която може да се сменят конфигурациите на мрежовите устройства, ще бъде считана за динамична мрежова конфигурация. Възможно е динамичността да не е абсолютна, но в определена степен предоставя възможности за промени – на връзките, на параметрите на връзките, на защитата на връзките, на качеството и приоритети на предаване и т.н.

В блока „Динамично управляеми мрежови компоненти“ се съдържа хранилище на конфигурациите, където се пази информация за наличните и възможни конфигурации на мрежовите устройства, както и начините и ограниченията, които съществуват за възможни бъдещи модификации на тези конфигурации. Автоматичният конфигуратор, бидейки част от този блок, осигурява промени на съществуващи конфигурационни файлове или генериране на чисто нови файлове, като всеки новополучен конфигурационен файл се проверява за валидност. Проверката за валидност е в рамките на едно устройство, докато Автоматичният конфигуратор проверява и за валидност на последователността от връзки, правещи една бизнес комуникация. Когато новата или модифицирана конфигурация е готова, тя се зарежда в съответното устройство/а според режимите на работа на мрежовите устройства. Получените бизнес комуникации, представляващи комбинация от една или няколко мрежови връзки с интегрирани характеристики, се оформят като инфраструктурни услуги от ОУА, която ОУА в същност е отново ServiceMix базирана система. Ако новосъздаденото описание (модел) на бизнес процеса изисква нови динамични мрежови компоненти като нови инфраструктурни услуги, то тази заявка от ОУА се предава на Автоматичния конфигуратор, който се опитва да създаде автоматично новата комуникация. При невъзможност се изисква участие на специалисти, които да изпълнят новата заявка ръчно.

По-долу ще бъдат разгледани самостоятелно двата градивни блока на Бизнес управляемата изчислителна мрежа – Бизнес интелигентните комуникации и Динамично управляемите мрежови компоненти.

#### 4.1. Бизнес интелигентни комуникации

Бизнес интелигентните комуникации са съвкупност от устройства и процедури, водещи до създаване и мрежова обработка на бизнес комуникации. Преобразуването на IP мрежата до мрежа на бизнес съобщения е процес, състоящ се от 3 фази, показани на фигура 6.



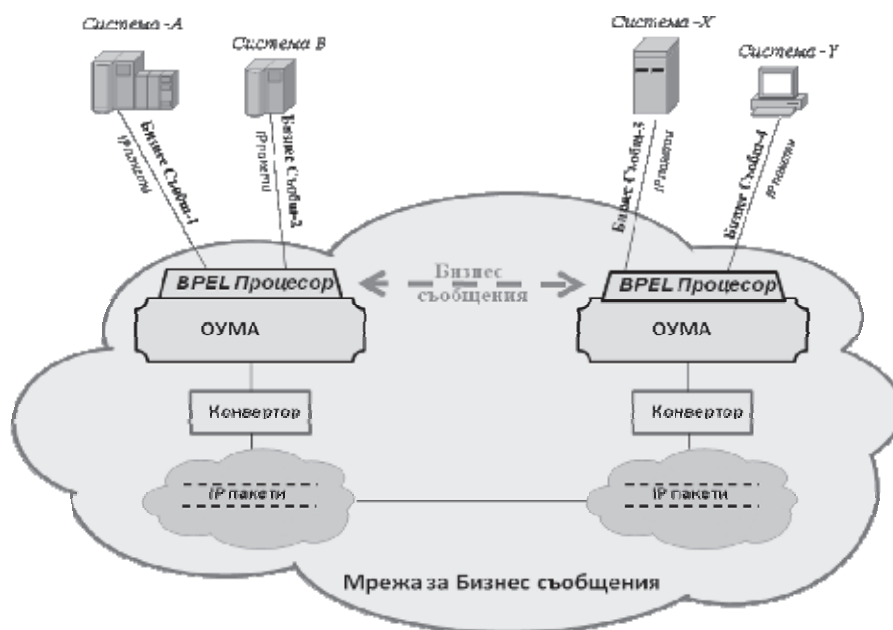
Фиг.6

В TCP/IP мрежата се обменят IP пакети, като всяко устройство (сервър или десктоп) имат съответната TCP/IP връзка към мрежата. Това е изходната фаза (Фаза-1) на създаване на бизнес интелигентни комуникации. Втората фаза (Фаза-2) се състои във формиране на приложни съобщения от IP пакетите, създавайки среда (мрежа) за обмен на приложни пакети. За създаване на такава среда за обмен на приложни пакети се използват устройства, наречени в настоящата разработка „Конвертори”, които формират приложните съобщения.

В тази среда на приложни съобщения всяка система продължава да използва IP пакети за мрежова връзка, но устройствата Конвертори преобразуват тези връзки в приложни съобщения. По тази причина може да се смята, че системите логически обменят приложни съобщения, докато физически те обменят IP пакети. Тази среда за обмен на приложни съобщения не е развита до ниво мрежа (не са изградени процедурите за мрежово управление на приложни съобщения, понеже целта на разработката е създаването на мрежа от бизнес съобщения, където приложните съобщения

ния са междинна фаза на преобразуване. Независимо от това Средата на обмен на приложни съобщения служи идеално за предаване на ниво хореографиране на приложните съобщения.

Третата фаза на формиране на мрежата за бизнес съобщения (Фаза-3 на фиг.8) преобразува средата на приложни съобщения в мрежа на бизнес съобщения. За целта се използва допълнително устройство базирано на ОУА. Поставяйки ОУА в инфраструктурната архитектура, т.е. на междинно ниво в 7-нивата на ISO модела, тази ОУА ще наричаме Ориентирана към услуги междинна архитектура (ОУМА) - фигура 7.

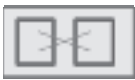




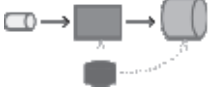






Фиг.7

В проектираното решение за ОУМА се използва отново ServiceMix продукта, в който BPEL процесорът е вграден компонент. Превръщането на приложните съобщения в бизнес съобщения става чрез ОУМА. Едно или няколко приложни съобщения, обработени или необработени, могат да формират бизнес съобщението. Бизнес съобщението се формира като услуга за ОУМА. Такова формиране става чрез Java програмиране в J2EE сървър на ServiceMix. Полученото бизнес съобщение се оформя като услуга и става разпознаваемо за BPEL програмиране. Когато едно приложно съобщение не се обработва допълнително и се оформя като бизнес съобщение (услуга), то към началото на съобщението се добавят съответни метаданни и то става разпознаваемо като услуга. Преобразуването на приложните съобщения става на базата на формата на съобщението и на база на съдържанието на съобщението, в зависимост от това какво преобразуване е необходимо. Обикновено в такива преобразувания участват няколко приложни съобщения, както и определе-

ни бизнес правила, заложили от BPEL езика в BPEL променливи (допълнителни инфраструктурни ресурси, предоставени като инфраструктурни услуги от Динамично използване на изчислителни ресурси). Примерни такива преобразувания са показани на Таблица 1.

Таблица 1

Графически вид на трансформацията	Наименование на трансформацията	Графически вид на трансформацията	Наименование на трансформацията
	Транслиране на съобщение		Разделител на съобщение
	Абониране и публикуване		Агрегатор на съобщения
	Корелация на съобщения		Обогатител на съобщения
	Рутър базиран на съобщения		Филтриране на съобщение
	Разпространител на съобщения		Преподредител на съобщения

Устройството Конвертор е съвкупност от 3 различни устройства: Cisco Комутатор или Рутър, Cisco AON blade (който се включва към Комутатора или Рутъра) и Мрежов управляващ сървър. AON blade е специална карта, в която е зареден AON софтуер за извличане на IP пакети и преобразуване според определени изисквания. AON се програмира като J2EE приложен сървър и в настоящата разработка приложното осигуряване на AON работи като прокси сървър за пренасочване на пакетите към Мрежовия управляващ сървър – фиг. 8.





Фиг.8

Програмирането на AON осигурява избиране на IP пакети, от които се съставя едно приложно съобщение, и пренасочването им към определен адаптер на J2EE приложния сървър в Мрежовия управляващ сървър. Основният софтуер на Мрежовия управляващ сървър е J2EE Приложен сървър. В зависимост от скаларността на прилаганата система Мрежовият управляващ сървър може да бъде едно или няколко устройства, работещи с JBoss приложния сървър, или да се използва приложният сървър на ServiceMix.

IP пакетите, които съставят едно приложно съобщение, се пренасочват към определения адаптер на такъв тип съобщение в рамките на J2EE и Java комуникационната архитектура. Този адаптер преобразува IP пакетите в съответно приложно съобщение, което от своя страна, се подава в J2EE приложния сървър за обработка. След съответната обработка същото или преобразувано приложно съобщение се преобразува в IP пакети чрез работа на адаптер на J2EE и се подава към AON blade за препращане в IP мрежата.

Обратният процес на преобразуване на Приложно съобщение в IP пакети е еквивалентен.

Приложните пакети се обработват в ОУМА, за да станат бизнес комуникации и инфраструктурни услуги. Извършеното проектиране на предложеното решение използва ServiceMix като ОУМА, чиято архитектура е представена на фигура 9.

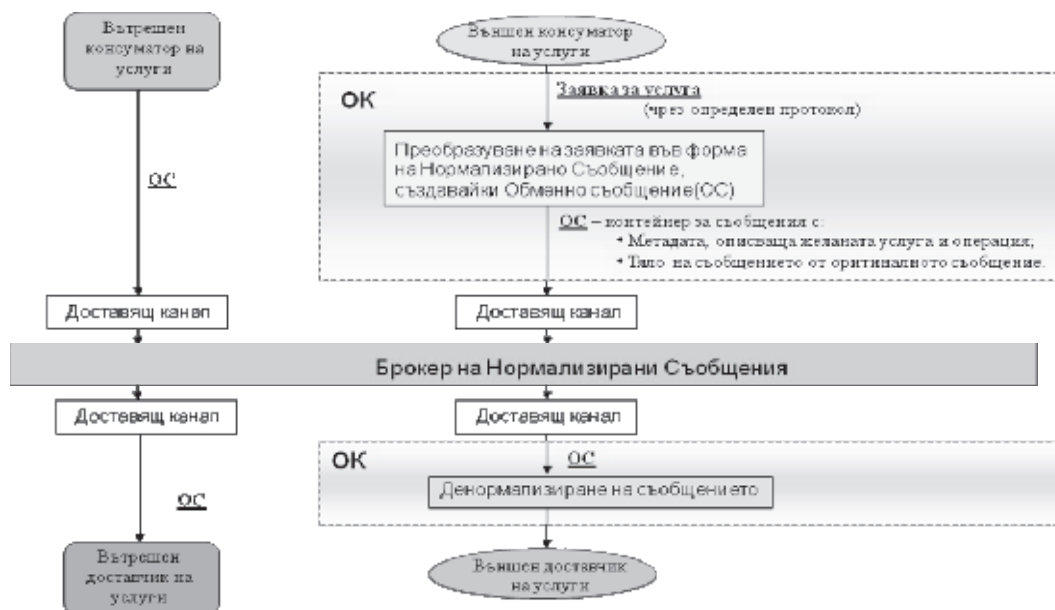
### Ориентирана към Услуги Междинна Архитектура (ОУМА)



Фиг. 9

ОУМА използва Корпоративна шина за услуги (КШУ), работеща на принципа на JBI (Java Business Integration) – стандарт JSR208. JBI по принцип е разработен за WS, но в настоящия случай се използват неговите възможности за работа с Обвързване на компоненти и обработка на услуги, като Обвързването на компоненти дава възможност да се изградят инфраструктурните услуги, които след това да се използват в бизнес процесите. ServiceMix дава възможност освен за интерпретиране на операторите на BPEL, но и да се подключат други езици за бизнес процеси, правейки бизнес модела напълно функционален (допълвайки възможностите на езика BPEL) – скриптов езици и езици за опериране с правила. Възможността за подключение на SOAP интерфейс осигурява допълнителна съвместимост за свързване със съществуващи или специално разработени WSs.

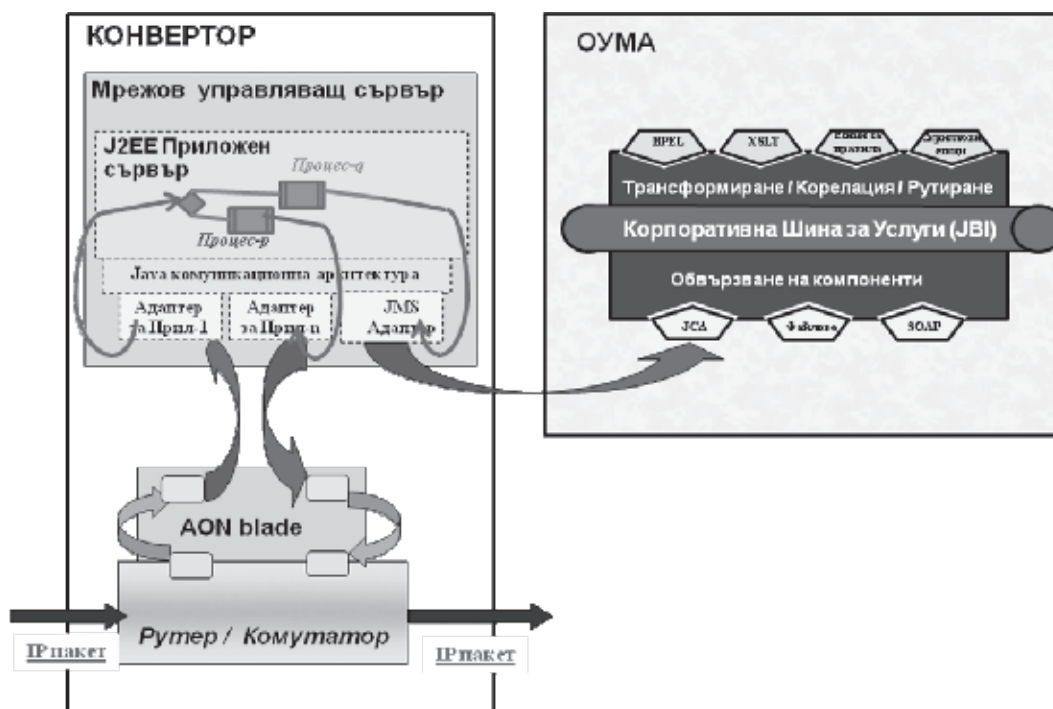
Начинът за преобразуване на съобщения в бизнес услуги е показан на фигура 10.



Фиг.10

Всеки външен консуматор (такива като обсъжданите приложни съобщения) се превръща в Обвързан компонент (ОК) посредством превръщането на съобщението в Обменно съобщение (ОС) – чрез добавяне на мета-данни като заглавни данни към съобщението. Така полученото Обменно съобщение се подава на Доставящия канал, който го предава като Нормализирано съобщение на Брокера на Нормализирани съобщения. Последният представлява рутер на Нормализирани съобщения. Основната работа за включване на съобщения към ServiceMix е превръщането на съобщението в Обвързано съобщение, добавяйки мета-данните. Такова добавяне на начални полета от данни към едно приложно съобщение е несъществена задача за програмиране в J2EE среда. По тази причина избраният OUMA ServiceMix осигурява ефективно създаване на Бизнес интелигентни комуникации.

Архитектурата на свързване на устройството Конвертор с OUMA е показана на фигура 11.



Фиг.11

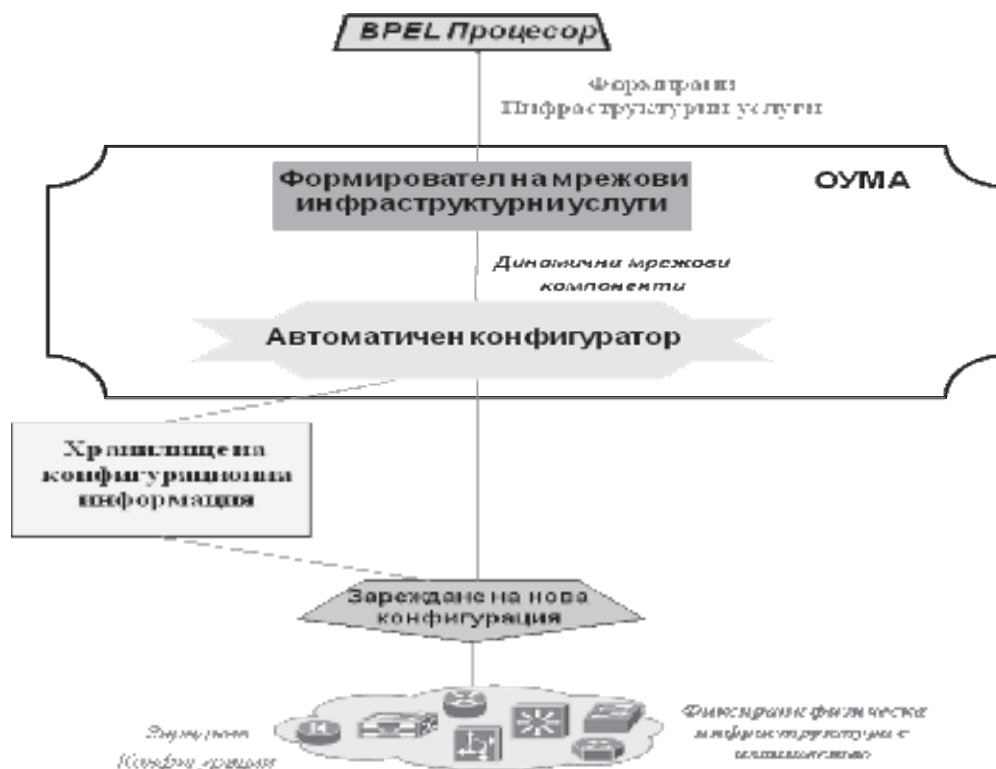
Когато Конверторът и ServiceMix са в две отделни физически устройства, логическата връзка между тях ще бъде на базата на Java адаптерите за съобщения – JMS. Когато тези две устройства са в едно физическо устройство, то J2EE сървъра на ServiceMix ще се използва за J2EE сървър на Конвертора. Тогава интегрирането става естествено в рамките на един J2EE приложен сървър. Тези две физически изпълнения се прилагат в зависимост от скаларността на самото конкретно изпълнение на проектираното решение.

Специално внимание заслужава да се отдели на факта, че предложеното архитектурно решение има управление, базирано на Процедури за поведение. Корпоративните Процедури за поведение се превръщат в електронни, записват се в специализиран сървър (тук се използва Tivoli Security Compliance Manager) и по време на работата на Бизнес интелигентните комуникации се прави автоматична проверка за съвместимост с тези процедури. При несъвпадение се издават предупреждения и управляващите звена на Информационната система трябва да вземат съответните мерки. Друг аспект е защитата и за нейното постигане се използва LDAP сървър в проектираното решение. Там се съхраняват всички данни, свързани с автентикация и достъп до съответните нива на услуги.

## 4.2 Динамично управляеми мрежови компоненти

Динамично управляемите мрежови компоненти представляват компоненти на IP мрежа, чиято конфигурация може да се променя динамично, създавайки в близко до реално време или сравнително бързо нови комуникационни връзки. Предназначението на новите комуникационни връзки е да осигурят нови мрежови IP връзки, които да служат за обслужване на нови бизнес изисквания. Новите IP връзки ще служат на Бизнес интелигентните комуникации да формират нови инфраструктурни услуги, посредством които да се обслужват новите бизнес процеси. Същевременно Динамично управляемите мрежови компоненти могат да създадат нови IP комуникации, които да представляват от само себе си самостоятелни инфраструктурни услуги, например: форма на промяна на конфигурация, водеща до изменение на качеството на предоставяни услуги (увеличение на мрежовата пропускателна способност, променяне на приоритети на трафици, въвеждане на криптографиране); нова форма на комуникация с бизнес партньори; нова форма на връзка между приложения системи, служещи за предоставяне на нов вид процес като нова бизнес услуга и т.н.

Архитектурата на Динамично управляемите мрежови компоненти е представена на фигура 12.



Фиг.12

Мрежовата IP инфраструктура на информационната система е винаги фиксирана – кабелите са прокарани по определени канали, комутаторите и рутерите са поставени на определени физически места, използвани са определени АТМ канали и безжични връзки. За създаване на Бизнес управляема инфраструктура се предполага, че информационната система разполага с някакво излишество на ниво IP мрежа. Това предположение по принцип е фактическо съществуващо решение за информационни системи с висока надеждност, но за създаване на Бизнес управляема инфраструктура такова излишество може да се увеличи допълнително. Например, ако искаме динамично да направим връзка от точка А до точка В, при наличие на връзка от А до В, то трябва да има някакви комуникации с точка В и възможност за превключване на потоците данни от А към В. Същевременно обаче има множество случаи, когато създаването на нова комуникация не изисква никакви предварителни излишества, например, ако една корпоративна мрежа желае да подключи към мрежата на партньорите си освен X и Y, също така и Z, то не се налага да има излишество от комуникации, за да се направи такава връзка в динамичен режим – необходимо е само да се преконфигурират устройствата на мрежата (партньорът Z има съществуваща Интернет комуникация и трябва да се създаде само допълнителен VPN, което изисква само пре-конфигуриране – добавяне на нови редове в конфигурационния файл на рутерите). По този начин наличието на възможности за пре-конфигуриране прави IP мрежа с определено излишество. Фактически конфигурациите на отделните устройства определя функционирането на IP мрежата.

Предложената архитектура на Динамично управляемите мрежови компоненти се състои от:

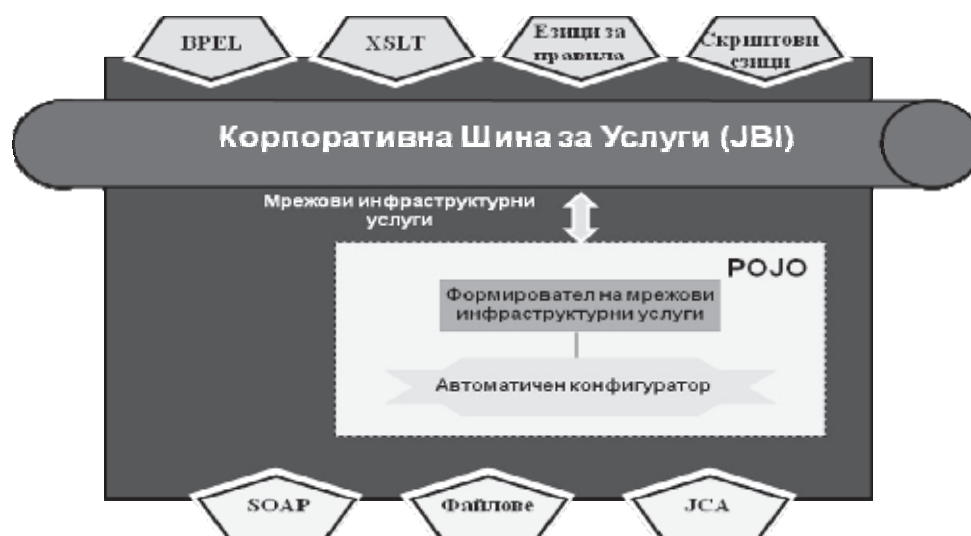
- Софтуерен компонент „Зареждане на нова конфигурация”;
- Хранилище на конфигурационна информация;
- Автоматичен конфигуратор;
- Формировател на мрежови инфраструктурни услуги.

Посредством „Зареждане на нова конфигурация” се осъществява зареждане на конфигурационните файлове в мрежовите устройства. В Хранилището на конфигурационни файлове се съдържат файловете, които са заредени и са с параметризирани възможности за създаване на нови конфигурационни файлове, според новопостъпили бизнес изисквания. Автоматичният конфигуратор променя съществуващи конфигурационни файлове, създавайки нови конфигурации за новопостъпили нужди в промяна на мрежовата инфраструктура. Формирователят на мрежови инфраструктурни услуги „опакова” определена комуникация като мрежова инфраструктурна услуга, което включва създаване и зареждане или само зареждане на конфигурационни файлове в мрежовите устройства.

Така например, ако комуникацията от сървър А до сървър Z с определени комуникационни качества е инфраструктурна услуга и се изисква да се създаде нова такава услуга, то реализирането на тази услуга се изпълнява посредством анализ на съществуващи конфигурации в Хранилището, създаване на модифицирани или използване на нови конфигурации за мрежовите устройства чрез работата на Автоматичния конфигуратор, зареждане на тези нови конфигурации чрез софтуерен компонент Зареждане на нова конфигурация, и оформяне на новата комуникация

като нова инфраструктурна услуга от Формиrowателя на мрежови инфраструктурни услуги.

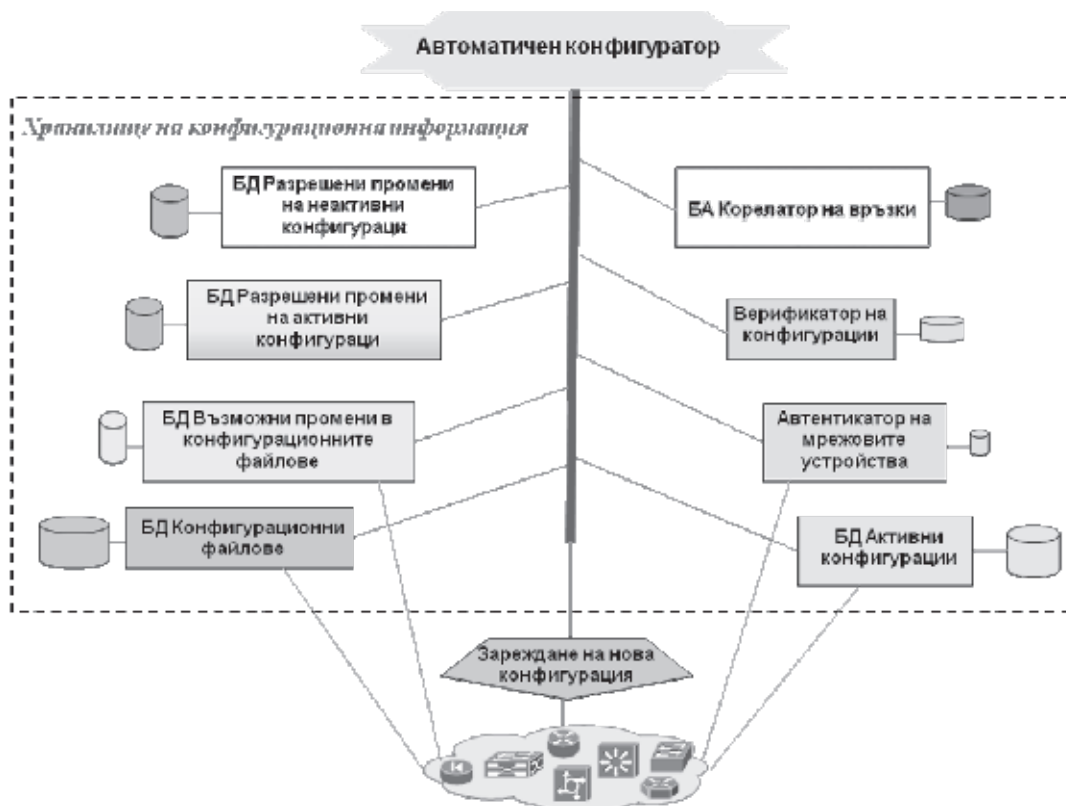
Формиrowателят на мрежови инфраструктурни услуги и Автоматичният конфигуриратор са програмни реализации на Java в рамките на ОУМА. Тяхната реализация е оформена като POJO (Plain Old Java Object), понеже ОУМА е поддържащ стандарт JSR181 за EJB/POJO, правейки от всеки един POJO услуга за JBI, ретроспективно за ОУМА, – фиг.13.



Фиг.13

Резултатът от функционирането на Формиrowателя на мрежови инфраструктурни услуги е Обменно съобщение на Брокера за Нормализирани съобщения на JBI шината и по този начин представлява услуга, достъпна от BPEL описаните бизнес процеси.

Детайлното представяне на Хранилището за конфигурационна информация е представено на фиг.14



Фиг.14

Хранилището на конфигурационна информация се състои от 8 бази от данни. По-долу са описани концептуално тези 8 бази от данни, като са посочени и някои специфични техни действия, които ги отличават от чисти бази от данни, придавайки им допълнително приложно осигуряване.

„Базата от данни (БД) Конфигурационни файлове” дава пълна информация за конфигурациите на всички съществуващи устройства в мрежата. В тази БД се съхраняват конфигурации и на потенциални бъдещи връзки, имайки предвид възможни потенциални изменения на комуникациите между устройства с оглед бъдещо покриване на нови бизнес изисквания. По този начин БД Конфигурационни файлове е с излишък – съхранява конфигурации на наличните връзки и конфигурации на потенциално нови връзки.

Съдържанието на „БД Конфигурационни файлове” е проектирано така, че се състои логически от „конфигурационни файлове”, а физически от Мета-данни и Конфигурационен код. Мета-данните описват същността на конфигурационния файл, докато Конфигурационния код е съвкупността от конфигурационни команди, създадени според типа на устройството и вида конфигурация. Понеже повечето мрежови устройства се конфигурират посредством Telnet протокол, то Конфигурационният код е в ASCII формат според синтаксиса на съответното устройство. Мета-данните съдържат следната информация:



- Име на конфигурационния файл
- IP адрес на устройството за което е предназначена съответната конфигурация;
- Тип на устройството (например комутатор Cisco Catalyst 2960, Рутер Cisco Catalyst 6509-E)
- Създател на конфигурацията – Потребителско име и Парола
- Използвани ACS кодове
- Кратко описание на предназначението на конфигурацията
- Допустими комуникации от конфигурацията, като за всяка комуникация се задава Конфигурационна спецификация, съдържаща със следните конфигурационни детайли:
  - Име на конфигурационна спецификация
  - Характер на спецификацията (за комутатор, за корпоративен рутер, за СЕ рутер, за РЕ рутер, за Р рутер и т.н.)
  - От точка (IP адрес) до точка (IP адрес)
  - Протокол на използваните линии - тип (ATM, FR, сателит, и т.н.)
  - Min пропускателна способност
  - Max пропускателна способност
  - Допустимо latency
  - Допустимо packet lost
  - Допустимо jitter
  - Допустимо availability
  - Гарантирана пропускателна способност в KBps
  - Ниво на излишество (брой trunks, брой рутери, наличност на Load Sharing)
  - Използван IPSec,
  - Наличен VPN
  - Нива на QoS
  - Тип SLA
  - Вид и адрес на Управляващата мрежова станция

„БД Възможни промени в конфигурационните файлове” съхранява информация за всеки конфигурационен файл къде и какъв тип модификация би могло да се извърши с оглед бъдещо автоматично променяне на конфигурационния код за създаване на нов вид комуникация, отговаряща на новопостъпили бизнес изисквания.

С оглед автоматичното конфигуриране „БД Възможни промени в конфигурационните файлове” е проектирана да съхранява за всеки „конфигурационен файл” следната информация:

- Име на конфигурационния файл
- Ограничения на устройството за което е предназначен конфигурационния файл
- Характер на промяната (в Мета-данните или в Конфигурационния код)
- Възможни промени в Мета-данните, като за всяка възможна промяна се задават:
  - Тип мета-данна
  - Указател в конфигурационния код, където промяна е възможна
  - Тип на възможна промяна
- Възможни промени в конфигурационния код, като за всяка възможна промяна се задават:

- Конфигурационна спецификация и конфигурационен детайл
- Указател в конфигурационния код, където промяна е възможна
- Тип на възможна промяна (заместване на един текстов низ от конфигурационна команда с друг, логическа промяна, свързана с изменение или нова конфигурационна команда, промяна на последователност от конфигурационни команди)
- Възможни конфигурационни команди за използване

„БД Активни конфигурации” задава информация кои от „конфигурационните файлове” в „БД Конфигурационни файлове” са активни в момента на функциониране на Информационната система. Тази БД е проектирана да съхранява информация, отговаряща на активните в момента и в миналото конфигурации на мрежата. Тя предоставя възможност да се проследи какво е функциониращото мрежово ниво в момента на работа на Информационната система и да се провери при необходимост какви са били предишните състояния на мрежата – в кое време, в какво състояние. Базата от данни е проектирана да съхранява следната информация:

- Име на конфигурационен файл
- Дата и време на зареждане на конфигурационния код
- Администратор, заредил конфигурацията – Потребителско име и Парола (администраторът може да бъде човек или система – Автоматичния конфигуратор)
- Използвани автентикатори при зареждането
- Използвано разрешение за промяна на активна конфигурация

„БД Разрешени промени на активни конфигурации” има за цел да представи информация коя от активните конфигурации може да се променя и кога в рамките на деня, седмицата и месеца. Тази БД е проектирана да съдържа следната информация:

- Име на конфигурационен файл
- За всяка конфигурационна спецификация:
  - Име на конфигурационната спецификация
  - Допустимост на промяна (да, не)
  - Момент, разрешен за промяна на конфигурацията (час, ден от седмицата, ден от месеца)
  - Указател в конфигурационния код, където промяна е възможна

„БД Разрешени промени на неактивни конфигурации” има за цел да представи информация коя от неактивните конфигурации може да се променя и кога в рамките на деня, седмицата и месеца. Тази БД е проектирана да съдържа следната информация:

- Име на конфигурационен файл
- За всяка конфигурационна спецификация:
  - Име на конфигурационната спецификация
  - Допустимост на промяна (да, не)
  - Момент, разрешен за промяна на конфигурацията (час, ден от седмицата, ден от месеца)
  - Указател в конфигурационния код, където промяна е възможна

„БД корелатори за връзки” има за цел да предоставя информация кои конфигу-

рационни файлове трябва да се променят, когато една комуникация се променя с друга. Така например, ако връзката от А до В се осъществява с използване на устройства р, q, г и s, то създаването на връзката от А до В би изисквала промяна на конфигурацията на устройства р и q и добавяне на конфигурации за устройства х, у и z. За тази цел при проектирането на „БД корелатори за връзки” са заложили следните данни:

- Име на връзка
- Крайни точки на връзката (от ... до ...)
- Тип на връзката (LAN, WAN, CAN, GAN, MAN, и т.н.)
- Адреси на устройства (IP адреси), които осигуряват връзката
- Специфични параметри на качеството на връзката – елементи на Конфигурационната спецификация
- Необходими конфигурационни спецификации на отделните устройства, които да са валидни и активни

„Верификаторът на конфигурации” е софтуерна система, която работи в изолиран от мрежата режим (режим на непряка връзка с мрежата и устройствата) и проверява валидността на ново-генерираната конфигурация. Обикновено за основа на такива системи се използват продукти от производителите на мрежови устройства. Например, CiscoWorks на Cisco предоставя подобни възможности за проверка на конфигурациите на Cisco устройства, като за целта „Верификаторът на конфигурации” осигурява съответните интерфейси със тази система. Освен интерфейси, „Верификаторът на конфигурации” съхранява информация за всяка извършена верификация и ниво на направената верификация. Процесът на верификация може да изисква някаква човешка намеса, породена от комплексността на конфигурацията, и затова „Верификаторът на конфигурации” има и Уеб интерфейс.

Автоматичният конфигуриращ извършва управление на избор на конфигурационни файлове, промяна на конфигурационни файлове, верификация на новосъздадени конфигурационни файлове, избор за време за превключване – времето, в което се спира действието на едни конфигурационни файлове и се зареждат нови такива, деактивиране на съществуващи конфигурации, активиране на нови конфигурации.

## 5. ДИНАМИЧНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ИЗЧИСЛИТЕЛНИ РЕСУРСИ

Всеки десктоп и сървър притежава свободни изчислителни ресурси, които са различни по обем и производителност в различните моменти от работата на изчислителната система. Сумарно тези ресурси представляват огромен потенциал, но рядко съществуват средства, които да могат да ги използват. Greed Computing е един принцип за тяхното използване, но той силно зависи от паралелността на изпълняваните алгоритми.

В предложеното проектно решение се предоставя възможност за използване на наличните изчислителни системи в информационната система, като целта е различна от тази на Greed Computing. Целта тук е да се предоставят нужни ресурси на BPEL програмите (описващи бизнес процесите) за тяхното нормално изпълнение. Предоставяните ресурси са:

- Файлово пространство
- Таблици и пространство в база от данни
- Процес (програма) за изпълнение

За да се предоставят ресурси, в десктопа и сървъра трябва да има специализирана програмна система, която да предоставя ресурси, несъздавайки конфликт в работата на другите приложения на десктопа/сървъра, които са техни основни приложения. За целта в предложената система е използвана специална Виртуална машина (VM) за Доставяне на изчислителни ресурси – VMДИР фигура 15.



Фиг.15

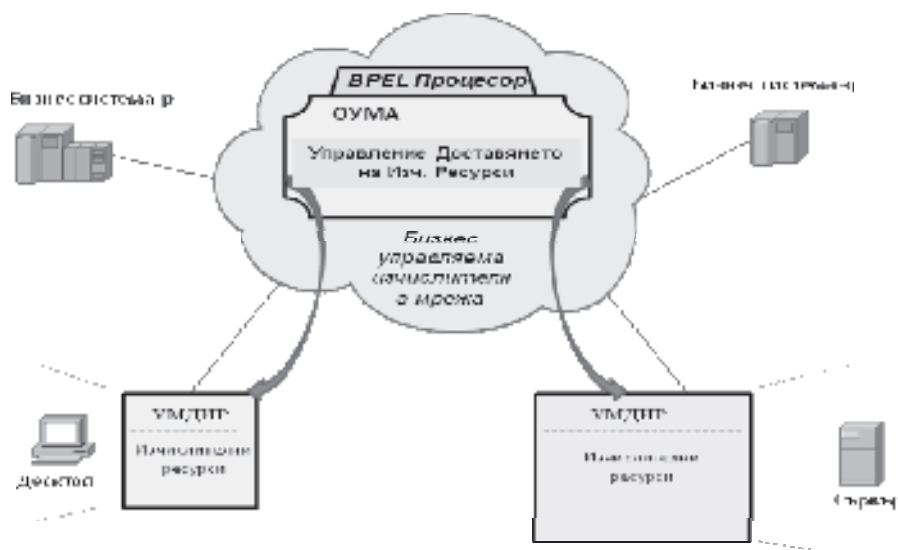
VMДИР има основните принципи на виртуалната машина (не създава конфликт с другите изпълнявани в компютъра програми), като има и допълнителни управляващи функции, свързани с Динамичното използване на изчислителните ресурси. Тези функции са:

- Предоставяне на данни за възможни типове ресурси за използване
- Ограничения на всеки достъпен ресурс
- Изготвяне информация за налични ресурси в средно статистически план
- Данни за Налични ресурси в определен момент (периодично генерирана информация)
- Приемане на заявка за заемане на ресурси
- Информация за Наличност на нужните ресурси по време на получаване на заявката
- Изготвяне на информация за използваните ресурси по време на периода на използване
- Приключване ползването на ресурси

VMДИР е разработена на базата на съществуващи виртуални машини, за която е създадено допълнително програмно осигуряване за изпълнение на посочените по-горе функции. Специфика на такова изпълнение е работата с ресурс база от данни. По

принцип СУБД е сериозна програмна система, консумираща значително количество ресурси на компютъра, в който се изпълнява. Ако компютърът има заредена СУБД като свое основно изпълнение, наличието на втора СУБД може да доведе до нежелано намаляване на производителността на машината. За тази цел БД в ВМДИР не трябва да съществува във всички компютри на информационната система, а само в някои, и по-точно само в някои от съществуващите сървъри. Ето защо всеки компютър трябва да дава информация какви ресурси може да предоставя за динамично използване.

В Бизнес управление на инфраструктурата има програмна система, наречена Управление на доставянето на изчислителни ресурси. Тя е с централизиран функции, независимо че физическото ѝ изпълнение може да бъде разпределено (спазват се принципите на оркестрацията). Тази система се изпълнява от ОУМА, който може да бъде в разпределена физическа имплементация. На фигура 16 е показана концептуалната архитектура на Динамичното използване на изчислителни ресурси.



Фиг.16 Наименование

Управлението доставяне на изчислителни ресурси извършва следните основни дейности:

- Създава пул от възможни за използване изчислителни ресурси – по тип, по честота на използване, по начина на използване през другите периоди на използване, по средно статистическа наличност, по последна измерена наличност
- Създава таблица за постоянно необходимите ресурси в рамките на един процес и техните назначения – по компютър и по детайли (например таблица, колона и пр.)
- Създава таблица за временно използваните ресурси в рамките на един процес и техните назначения
- Приема информация за заемане на ресурси по бизнес процеси, т.е. всеки ресурс се заема с индикация за кой бизнес процес е и за времето, в което този процес е стартиран

- Приема заявки за динамични ресурси от BPEL процесора
- Създава 3 предпочитания на предлаган ресурс
- Заема ресурс
- Анализира използването на ресурса
- Освобождава ресурса, освен ако не е постоянен на съответния бизнес процес

## **6. СПЕЦИФИЧНИ АСПЕКТИ НА ПРИЛОЖЕНИЕ НА БИЗНЕС УПРАВЛЯЕМИТЕ ИНФРАСТРУКТУРИ**

Предложеното проектно решение може да се характеризира със следните специфични аспекти на приложението:

- Предложеното решение е ориентирано към Корпоративни информационни системи и има по-малък ефект при Фирмите, предоставящи разпределени услуги, например като фирмите за предоставяне на Интернет услуги;
- Притежава Централизирано управление, съответстващо на оркестрацията, но може да има разпределено приложение;
- Предоставя възможност за преобразуване на приложни протоколи;
- Предоставя възможност за промяна приоритета на обменяните приложни протоколи;
- Извършва корелационна обработка на бизнес съобщения в зависимост от тяхното съдържание;
- Има възможност за гъвкаво подключване на съществуващи WS-услуги на инфраструктурно ниво;
- Извършва опростено интегриране на .Net и J2EE системи;
- Решението има висока надеждност и скалабилност;
- Цялостното приложение на предложеното решение може да се извършва на модулен принцип;
- Предлаганото решение предоставя възможност за наблюдение в реално време на бизнес процеси.

## **7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В студията е предложен нов метод за създаване и управление на инфраструктурата на информационни системи, за да може измененията в информационните и комуникационните технологии да следват скоростта на изменения на бизнес процесите. Методът осигурява взаимодействие между бизнес процесите и инфраструктурните компоненти на информационната система, при които измененията в бизнес процесите да бъдат следвани сравнително синхронно от изменения в ИКТ.

На базата на предложения метод е проектирано Информационно и комуникационно решение. За множеството от компонентите на предложеното решение са проведени програмиране и тестване, чиито резултати доказват правилността и функционалността на решението. Предложени са архитектурни програмни решения, концептуално проектиране на базите от данни и са описани основните функции, заложени в софтуерните решения.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. V. Kisimov, Protocols for secure digital communication, Patent No 2001/8197, Patent office, Pretoria, South Africa, Registered 05 October 2001
2. V. Kisimov, Selected Cascade encryption for communications and transactions, Patent No 2001/8198, Patent office Pretoria, South Africa, Registered 05 October 2001.
3. А. Мурджева, 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, София, 2007.
4. В. Кисимов, 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, София, 2007.
5. Д. Велев, 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, София, 2007.
6. К. Стефанова, В. Кисимов, 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, София, 2007.
7. Е. Денчев, К. Стефанова, М. Цанева, Д. Велев, В. Кисимов, 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, София, 2007.
8. М. Цанева, В. Кисимов, 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, София, 2007.
9. В. Лазарова, 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, София, 2007.
10. А. Мурджева, 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, София, 2007.

11. Davenport, Thomas, Process Innovation: Reengineering work through information technology, Harvard Business School Press, Boston, 1993.
12. Hammer, Michael and Champy, James, Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution, Harper Business, 1993.
13. Rummler & Brache, Improving Performance: How to manage the white space on the organizational chart, Jossey-Bass, San Francisco, 1995.
14. Smith, Howard and Fingar, Peter, Business Process Management, The Third Wave, MK Press, 2003.
15. Process modeling, [http://en.wikipedia.org/wiki/Business\\_process\\_modeling](http://en.wikipedia.org/wiki/Business_process_modeling)
16. ServiceMix, the Apache Software Foundation,  
<http://servicemix.apache.org/home.html>
17. Cisco AON, <http://www.cisco.com/en/US/products/ps6480/index.html>
18. JBoss Application Server, <http://www.jboss.org/products/jbossas>



## **БИЗНЕС УПРАВЛЯЕМА ИНФРАСТРУКТУРНА АРХИТЕКТУРА НА ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ**

### **Резюме**

По принцип съществува несъответствие между скоростта, с която бизнесът се променя, и скоростта, с която ИКТ системите, поддържащи бизнеса, се променят. Изменението на бизнес условията се отразява чрез промяна на бизнес процесите. Много добре би било, ако тази промяна на бизнес процесите води до синхронна промяна на ИКТ системите и тогава ИКТ системите ще са гъвкави и ще следват измененията на бизнес условията.

В настоящата студия се предлага нова архитектура на инфраструктурата, която да може синхронно да следва измененията на бизнес процесите. Синхронността означава автоматично да се поддържат новите бизнес процеси или със сравнително малки изменения в инфраструктурата, изискващи бързи промени, да се осигури поддържане на новите промени в бизнес процесите. Предлага се използването на Ориентирана към услуги архитектура (ОУА), с издигане на двете инфраструктурни групи компоненти до ниво инфраструктурни услуги:

- Мрежови компоненти;
- Компоненти на изчислителни ресурси.

Мрежовите компоненти се надграждат до инфраструктурни услуги в две направления: Бизнес съобщения и Динамични мрежови компоненти.

Също така се предлага и подход за динамично заявяване и използване на изчислителни ресурси, съобразен не от алгоритмична гледна точка на паралелност на изпълнение, а от гледна точка на взаимосвързани бизнес процеси и явления. В студията се предлагат инфраструктурните услуги за описание на бизнес процеси. Разработен е нов метод за взаимодействие между бизнес процесите и инфраструктурните компоненти на информационна система, при които измененията в бизнес процесите да се последват сравнително синхронно от изменения в ИКТ.

**BUSINESS MANAGED INFRASTRUCTURE ARCHITECTURE  
OF INFORMATION SYSTEMS****Abstract:**

Generally, there is mismatching between the speed of business changes and the speed of the supporting ICT changes. The modifications of the business conditions are implemented via the modification of the business models of business processes. It could be very good if those business modifications are followed by synchronous modifications in the supporting ICT system. If this can be done, then the ICT systems would be “agile” systems.

The current article presents new infrastructure architecture, capable to follow synchronously the modifications in the business processes. The synchronicity means automatically supporting the new business rules, or with small and quickly made changes to support the new modifications in the business processes. It is offered to use Service Oriented Architecture (SOA), where two infrastructure components are made infrastructure services:

- Network components;
- Computing resources components.

Network components are made infrastructure services in two directions: Business communications and Dynamic network elements.

Also, it is offered an approach for dynamic requesting and using of computing resources, not according the parallel algorithmic needs, but according the correlation between the business processes. In the article is offered the approach of presenting business processes specification via infrastructure services and dynamic requesting computational resources. It is developed a new method for synchronous following of the business modification by the infrastructure components, in which the business processes changes will be followed synchronously by ICT changes.