

SAT-1.405B-1-MIP-08

## BULGARIAN E-CUSTOMS BASED ON THE COMMON PLATFORM FOR AUTOMATED PROGRAMMING – TECHNOLOGICAL FRAMEWORK

Ivan Stanev, Maria Koleva

### Изграждане на Български електронни митници на базата на Обща платформа за автоматизирано програмиране – Технологична рамка

Иван Станев, Мария Колева

**Abstract:** Bulgarian e-Customs (BeC) stage 3 new technological framework is designed based on BeC.E2 technology, EIRA architecture, cloud computing, and knowledge based automated software engineering (KBASE). BeC.E3 results are presented and analysed. BeC.E3 development trends are identified.

**Key words:** SOA, Cloud computing, Knowledge based automated software engineering, Common platform for automated programming, e-Customs.

#### 1. Въведение

В [6] са разгледани резултатите от реализацията на информационната система Български електронни митници до края на етап 2 (BeM.E2). Оценени са успехите при реализацията на тази система и са разгледани съществуващите в края на този етап проблеми. Определени са изискванията към софтуерната архитектура на BeM.E3 и е избрана **Общата Платформа за Автоматизирано Програмиране** (ОПАП) ([5]) като инструмент за реализацията на BeM.E3. От направения анализ се вижда, че ОПАП не може в пълна степен да покрие изискванията, свързани с оперативната съвместимост на BeM.E3 с партньорските информационни системи и е необходимо да бъде намерен втори инструмент, който да може съвместно с ОПАП да позволи реализацията на пълния набор изисквания към BeM.E3.

Най-важната характеристика на такъв инструмент е да има добре развити средства за осигуряване на оперативна съвместимост между BeM.E3 и партньорските информационни системи. Освен това той трябва да допълва ОПАП при реализацията на останалите изисквания, необходими за разработване на митническата система.

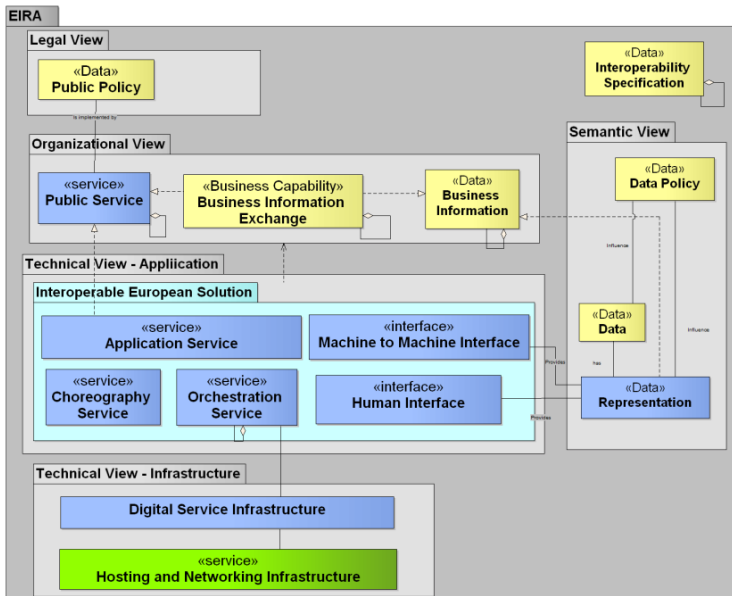
Инструмент, който отговаря на поставените изисквания е **Европейската референтна архитектура за оперативна съвместимост** (EIRA) ([2]). Този инструмент представлява референтна архитектура и свързаните с нея библиотеки на ЕК, предназначени да осигуряват оперативна съвместимост между различните трансгранични информационни системи (TES), разработвани във всички Дирекции в Европейската Комисията и ползвани от всички нейни членове.

#### 2. Разширяване на набора инструменти за реализацията на BeM.E3

За да се определи съвместимостта между ОПАП и EIRA трябва да бъде извършен сравнителен анализ на двете платформи. За целите на този анализ е разгледана софтуерната архитектура на EIRA, която е показана на Фиг. 14.

Компонентите на **EIRA** са представени в нормативен, организационен, семантичен и технологичен изгледи, последният с приложна и инфраструктурна част. Целта на компонентите от **нормативния изглед** е да се хармонизира законодателство в съответната предметна област, за да се осигури нормативна база за обменяната информация. В нормативния изглед са представени компоненти за изработване, прилагане и оценка на политики от публичния сектор за постигане на

промяна в съответната област. Политиката се реализира с нормативни изисквания и ограничения, указания за прилагане и др. Целта на компонентите от **организационния изглед** е изграждането на координирани процеси за работа, с които различните организации постигат предварително съгласувани и взаимно изгодни цели. В организационния изглед потребителите използват базови или комплексни публични услуги, които реализират публичната политика. Целта на компонентите от **семантичния изглед** е съгласуването на точното значение на обменяната информация, което се разбира от всички страни, които участват в обмена. В семантичния изглед са представени компоненти, които осигуряват семантична оперативна съвместимост при обмен на информация между администрации, бизнеса и гражданите. Целта на компонентите от **технологичния изглед** е свързването на компютърните системи и услуги. В него е представено технологично решение (**Interoperable European Solution, IES**), което предоставя приложни услуги чрез интерфейс от тип система-система и/или човеко-машинен интерфейс. То използва услуги за оркестриране и хореография, за сигурност на комуникациите и обмена на данни, инфраструктурни компоненти. Технологичното решение подпомага въвеждането на една или повече политики от публичния сектор.



Фиг. 14 EIRA архитектура

Прилагането на EIRA се подпомага от архитектурни шаблони за технологични решения в определена предметна област, които разширяват EIRA, както и от инструменти за картографиране на технологичните компоненти на национално и TES ниво, които позволяват преизползването им.

Ползите от прилагането на EIRA при изграждане на IES са: (1) повторното използване на налична информация и готови софтуерни компоненти, както и (2) постигането на висока семантична оперативна съвместимост.

За да бъде преценено дали EIRA е инструмент, който е подходящ да допълни ОПАП за реализация на всички поставени към БеМ.ЕЗ изисквания е направен сравнителен анализ между ОПАП и EIRA. Цел на този анализ е да покаже, кои компоненти на EIRA допълват компоненти на ОПАП, кои компоненти в двете системи са уникални и кои компоненти имат дублиращи се функции. За целите на този анализ построяваме Таблица 2, в редовете на която са имената на пакети и компоненти от ОПАП, а в колоните – номерата на компонентите на EIRA. В клетките на пресичане с „1“ и тъмен фон е отбелязано функционалността на съответния компонент от EIRA с функционалността на кой компонент от ОПАП съвпада.

Номерацията на EIRA компонентите, използвана в сравнителната таблица, съответства на техните номера, посочени в [2]. Тук са изброени имената на компонентите в EIRA, подредени в три групи, като пред всяка група е посочен цвета в който са оцветени (тук и в Таблица 2) компонентите от съответната група. В **синьо** са оцветени компонентите от **семантичния изглед** на EIRA (данни и знания), **22** Данни, **23** Множество данни, **24** Каталог на множествата данни, **30** Политика за

данните, 182 Представяне на данни, 183 Стандарт за данни, 211 Каталог на стандартите за данни.

В **жълто** – компонентите от **частта Приложен софтуер на техническия изглед** 37 Човеко-машинен интерфейс, 38 Интерфейс машина-машина, 61 Компонент Конвертиране на данни, 63 Компонент Валидиране на данни, 66 Компонент Бизнес интелигентност, 70 Компонент Управление на достъпа, 71 Компонент Одит и управление на логове, 125 Техническа спецификация, 126 Процедура за експлоатация, 127 Управление на конфигурацията, 129 Компонент Тестване, 130 Тестови сценарий, 131 Тестови отчет, 186 Компонент Управление на бизнес процеси, 187 Услуга на приложението.

В **зелено** са оцветени компонентите от **инфраструктурната част на техническия изглед** 62 Компонент Машинен превод, 64 Компонент Обмен на данни, 68 Компонент е-Плащане, 69 Компонент Предоставяне на удостоверителни услуги, 72 Компонент Сътрудничество, 74 Компонент Управление на метаданни, 75 Компонент Управление на съдържание, 76 Компонент Управление на записи, 77 Компонент Управление на форми, 133 Компонент Регистър на услуги, 139 Компонент Администриране, 141 Компонент Управление на партньори, 146 Компонент Регистър удостоверителни услуги, 157 Компонент е-Архивиране, 158 Компонент Управление на идентичността, 190 Услуга Хостинг и мрежова инфраструктура, 209 Компонент Публикуване на данни, 213 Компонент Конфигурация и архитектура.

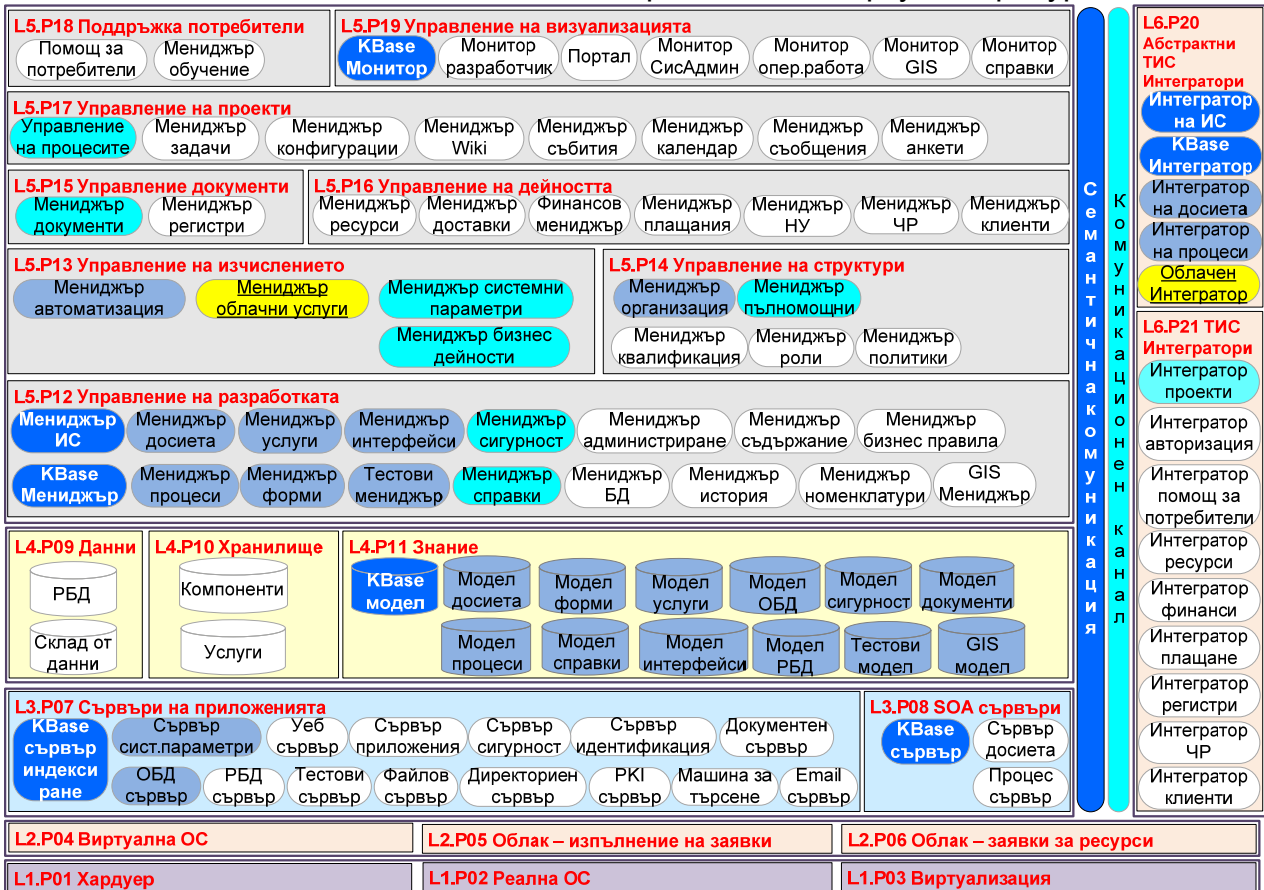
В резултат от анализа могат да бъдат направени следните **изводи**: (1) 82% от EIRA компонентите са реализирани с помощта на един или два ОПАП компоненти (в това число: инструментите за управление на инфраструктурата и работа в облак (слоеве L1 и L2 на ОПАП), стандартите за работа с данни (слой L4 пакет P11), инструментите за управление на разработката и управление на документи (слой L5 пакети P12 и P15)). Това показва **еднакво и добро качество на гранулиране на компонентите и услугите в тези платформи**. (2) Разпознати са **компоненти с дублиращи се функции** в частите Управление на инфраструктурата и работа в облак (единиците в редове L1 и L2 на ОПАП), стандарти за работа с данни (слой L4 пакет P11), инструменти за управление на разработката и управление на документи (слой L5 пакети P12 и P15). (3) Съществуват EIRA компоненти (125 – Управление на техническата спецификация, 183 – стандарт за данни и 209 Публикуване на данни), чиято функционалност в ОПАП се реализира с над 3 компонента. Този факт в случая показва, че **съответната функционалност е реализирана в ОПАП значително по-пълно**. (4) **ОПАП е с по-голяма функционална пълнота от EIRA**, което се вижда от факта, че няма EIRA компоненти, чиято функционалност не е реализирана в ОПАП и същевременно има ОПАП компоненти, чиято функционалност не е реализирана в EIRA. Това са: инструментите за **автоматизация на разработката и автоматизирано управление на експлоатацията** (слой L3 пакет P7, слой L4 пакет P13); инструменти за **интеграция и семантична комуникация** (слой L6 пакети P20, P22); инструменти за **управление на структури и упълномощаване** (слой L5 пакет P14); инструменти за **управление на основни и организационни дейности**, които да се използват по заявка на потребителя за сглобяване на неговия софтуер (слой L5 пакет P16). (5) Въпреки, че на един SOA компонент в EIRA (139 Администриране) съответстват много компоненти от ОПАП (ESB, Процес сървър, Интегратор на процеси, допълнителен анализ на **двете решения показва, че са приблизително равномошни**).



### 3. Технологична рамка за реализацията на БeM.E3

Съгласно резултатите от направения анализ архитектурата на БeM.E3 е разработена като в едно решение са интегрирани следните технологии и инструменти: (1) Обща платформа за автоматизирано програмиране ([5]); (2) облачните технологии ([3]), , (3) Европейската референтна архитектура за оперативна съвместимост ([2]) и (4) базирано на знания автоматизирано софтуерно инженерство ([4]). Тази архитектура (Фиг. 15) се базира на общата платформа за автоматизирано програмиране (ОПАП).

Тя е изграден от 6 слоя. **L1 Слой Инфраструктура** организира и управлява работата на протичащите в хардуерната и комуникационна инфраструктура процеси – на физическо ниво, на ниво операционна система и чрез инструментите за виртуализация. **L2 Слой Облак** автоматично организира работата по изпълнението на заявените за обработка задания в облачната среда под управлението на виртуалната операционна система, чрез механизма за скалиране на ресурси и чрез запазване на необходимите за заданието физически и виртуални ресурси.



Фиг. 15 Технологична рамка на ОПАП

**L3 Слой SOA** изпълнява потребителските задания и управлява процесите по тяхното изпълнение на ниво услуги и на ниво процеси. **L4 Слой Онтологии** съдържа данни, компоненти, услуги и знание, необходими за генериране на заявени от потребителя софтуерни продукти, по направени от него спецификации на BPMN, UML, чрез графични интерфейси, на естествен език и други. **L5 Слой Приложения** включва богат набор от готови инструменти, които се използват по заявка на потребителя за сглобяване на неговия софтуер. **L6 Слой Интеграция** включва инструменти за интегриране на продукти, процеси и услуги, разработени в рамките на организацията, от партньори, от трети страни.

За осигуряване на синхронизация на работа между ОПАП и EIRA при реализацията на BeM.E3 следва да се въведат два инструмента, разширяващи стандартната архитектура на ОПАП. Това са: (1) в слой 5 пакет P13 - **Мениджър облачни услуги**, който координира изпълнението на заявените за обработка задания, като използва ресурси на вътрешни и външни платформи; (2) в слой 6 пакет P20 - компонент **Облачен Интегратор**, който управлява канала за връзка между Мениджър облачни услуги и платформите, чиито ресурси се използват за реализацията на BeM.E3.

Двата компонента са представени с жълт фон и подчертан текст на Фиг. 15

#### 4. Резултати от прилагане на компонентите на технологичната рамка

С цел прогнозиране на възможностите BeM.E3 да реши идентифицираните при реализацията на BeM.E2 проблеми тук ще бъдат разгледани две групи прототипи, реализирани с двете основно използвани при BeM.E3 технологии.

В Таблица 4 са показани реализираните в различни проекти (MAP, IPM, BIT.ADD, IO.Man) подобрения на процеса за разработка на софтуер, произтичащи от използването на основните вградени в ОПАП и KBASE техники.

Таблица 4 Подобрения на софтуер разработен с ОПАП и KBASE

| Тип          | Име на подобрение  | MAP | IPM | BIT.<br>ADD | IO<br>Man |
|--------------|--|-----|-----|-------------|-----------|
| количествено | намалява времето за специфициране                        | да  |     |             |           |
| количествено | Намаляване на времето за настройка на предметната област | да  | да  |             |           |
| количествено | намалява времето за програмиране                         | да  | да  | да          | да        |
| количествено | намалява времето за присъединяване на COTS компоненти    |     |     | да          |           |
| количествено | намалява времето за тестване                             | да  | да  | да          | да        |
| количествено | намалява времето за тестване на COTS компоненти          |     |     | да          |           |
| количествено | намаляване на членовете на ИТ екипа                      | да  |     |             | да        |
| качествено   | адаптиране към различни потребителски области            | да  | да  | да          | да        |
| качествено   | адаптиране към различни крайни потребители               | да  | да  |             |           |
| качествено   | адаптиране на презентациите към различни стандарти       |     | да  |             |           |
| качествено   | адаптиране на представянето към различни носители        | да  | да  |             |           |
| качествено   | синхронизиране на кода в реално време                    |     | да  |             |           |
| качествено   | синхронизиране на документите в реално време             |     | да  |             |           |
| качествено   | предотвратяване на аварийни спирания                     |     |     | да          | да        |
| качествено   | подобряване на бързодействието в реално време            |     |     | да          | да        |

С подготовката на първата версия на EIRA през 2014 е извършено пилотно внедряване за TES, включително 8 TES използват компонента за конвертиране на данни, 9 TES работят с компонента за управление на форми, 8 TES използват компонент за превод на текст [ref 2014 pilots]. Идентифицирани са 7 инфраструктурни услуги за многократна употреба, включително частни мрежи, услуги за управление на идентичността, услуги за издаване и валидация на електронен подпис, услуга за превод на текст. Всички тези предложения са били разработени при съкратено време за създаване и тестване на софтуерните продукти при висока степен на оперативна съвместимост изцяло в контекста на EIRA.

#### 5. Заключение

Анализ на резултатите от разработените по-горе прототипи показва, че приноса на компонентите ОПАП и EIRA, реализиращи BeM.E3 допринасят както е показано в Таблица 5 за решаване на проблемите, констатирани в края на Етап 2 от реализацията на BeM. Означенията в таблицата са 1 – малък принос, 2 – равен принос, 3 голям принос

Таблица 5 Прогнозен принос за работата на MeB.E3 от ОПАП и EIRA

| Извод  | ОПАП | EIRA |
|--|------|------|
| Интегрирано управление на инфраструктурата в задоволителна степен    | 2    | 2    |
| Автоматизирано управление на инфраструктурата в задоволителна степен | 3    | 1    |
| Липсва базирано на знания автоматизирано решаване на задачата        | 3    | 1    |
| Високо ниво на оперативна съвместимост (семантична)                  | 2    | 2    |
| Приемлива степен на стандартизация                                   | 2    | 2    |

**ЛИТЕРАТУРА:**

- [1] European Commission, EIRA and EIC update, 2014, [https://www.esens.eu/fileadmin/images/user-uploads/8.Session\\_1ISA - the baseline for e-SENS interoperability Architecture Raul-Mario Abril-Jimenez.pdf](https://www.esens.eu/fileadmin/images/user-uploads/8.Session_1ISA_-_the_baseline_for_e-SENS_interoperability_Architecture_Raul-Mario_Abril-Jimenez.pdf)
- [2] European Commission, ISA Programme, European Interoperability Reference Architecture (EIRA), 2016. <https://joinup.ec.europa.eu/asset/eia/description#EIA>
- [3] Mell, P., T.Grance. The NIST Definition of Cloud Computing. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology [NIST Special Publication 800-145](https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-145.pdf) US Department of Commerce. P.7. 2011.
- [4] Stanev, I., K.Grigorova, KBASE Unified Process. Knowledge Based Automated Software Engineering. Cambridge Scholars Publishing. Cambridge Pp. 1 – 19. 2012.
- [5] Станев И., М.Колева, KBASE – технологична рамка, Международна научна конференция на Русенски университет „Ангел Кънчев” и Съюз на учените – Русе, 9-10.10.2015
- [6] Станев И., М.Колева, Изграждане на Български електронни митници на базата на Обща платформа за автоматизирано програмиране – Изисквания, Международна научна конференция на Русенски университет „Ангел Кънчев” и Съюз на учените – Русе, 28-29.10.2016

**За контакти:**

Доц. д-р Иван Николаев Станев, катедра “Компютърна информатика”, Софийски университет “Св.Климент Охридски”, e-mail: instanev@gmail.com

Маг. Мария Петкова Колева, катедра “Информатика и информационни технологии”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, катедра “Компютърна информатика”, Софийски университет “Св.Климент Охридски”, e-mail: marie.koleva@gmail.com