

*International Conference
FROM DELC TO VELSPACE
Plovdiv, 26–28 March 2014*

**КОНЦЕПТУАЛЕН МОДЕЛ
НА АВТОНОМЕН КОМПОНЕНТ
„ИНТЕЛИГЕНТНА СТУДЕНТСКА КНИЖКА“,
БАЗИРАН НА BDI АРХИТЕКТУРА**

Ангел Иванов

***Резюме.** Съвместната работа на екипа от ФМИИТ на Пловдивския университет и лабораторията по моделиране към Бургаския свободен университет по следващия етап от развитието на DeLC включва трансформиране на образователния клъстер MyDeLC в контекстно-зависима среда за доставка на електронни услуги и електронно учебно съдържание, удовлетворяваща изискванията на eLearning обучителния модел. В доклада е представен концептуален модел на автономен компонент – „Интелигентната студентската книжка” с реактивно, интерактивно и проактивно поведение, базиран на BDI архитектура, като част от тази среда.*

Ключови думи: Intelligent Gradebook, BDI, DeLC, Multi Agent Systems, eLearning

1. УВОД

В отговор на съвременните потребности за подпомагане на обучението посредством използване на актуални информационни и комуникационни технологии във ФМИ на Пловдивския университет през последните десет години се разработва инфраструктура, наречена Разпределен център за електронно обучение (DeLC).

Следващият етап от развитието на DeLC е трансформиране на образователния клъстер MyDeLC в контекстно-зависимо виртуално образователно пространство (ВОП) за доставка на електронни услуги и електронно учебно съдържание, удовлетворяваща изискванията на eLearning обучителния модел.

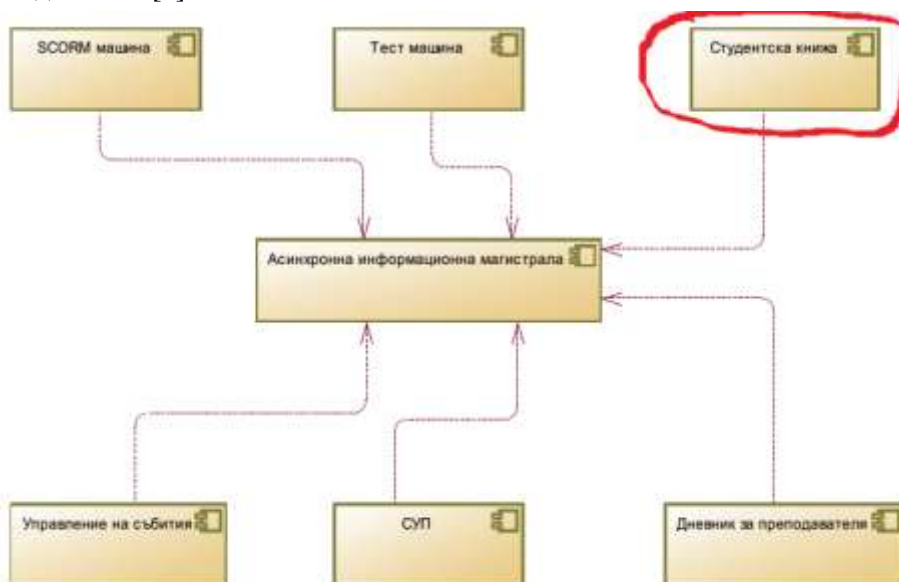
Предвидено е средата да оперира във виртуалния свят на интернет на нещата (Internet of things) и семантичен уеб. Контекстно-зависимостта трябва да се поддържа от автономни компоненти с реактивно, интерактивно и

проактивно поведение във вътрешната архитектура, на които могат да се поддържат различни ментални нива [1].

Един от тези автономни компоненти е Интелигентната студентската книжка, която ще се реализира като генетичен агент с BDI архитектура, от който ще се генерират персонални помощници за студентите.

2. „ИНТЕЛИГЕНТНА СТУДЕНТСКА КНИЖКА“ КАТО ЧАСТ ОТ ВОП

„Интeligентна студентска книжка“ е компонент, който е предвиден за реализация на първия етап в двуетапната трансформация на MyDeLC в контекстно-зависимо образователно пространство за доставка на електронни услуги и електронно учебно съдържание заедно с Дневник на преподавателя [2].



Фигура 1. Компонентна архитектура на MyDeLC

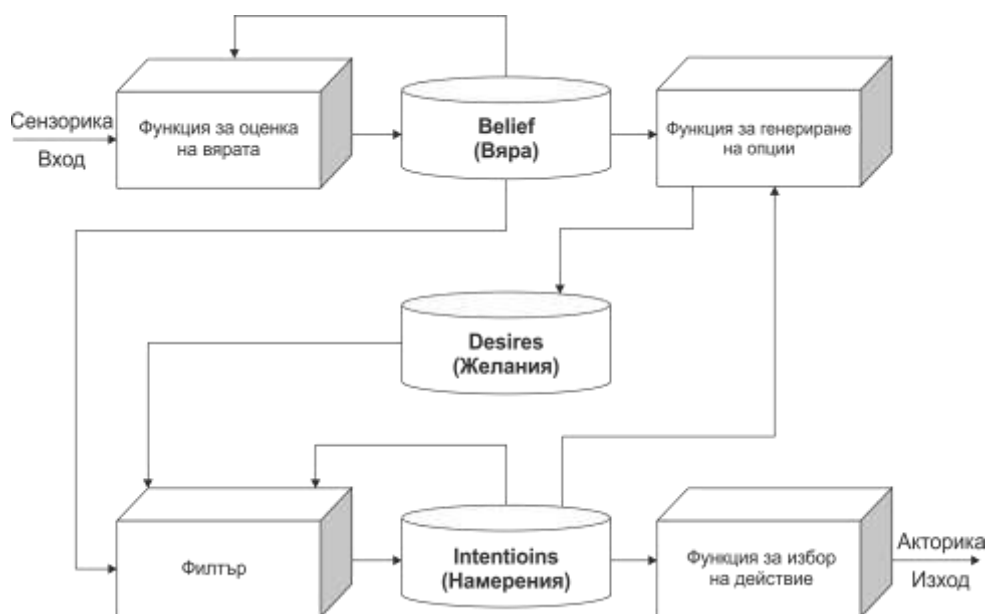
3. „ИНТЕЛИГЕНТНА СТУДЕНТСКА КНИЖКА“ КАТО BDI АГЕНТ

BDI (Belief-Desire-Intention) е класическа архитектура за интелигентни агенти. Тази архитектура използва модел на човешката дейност за представяне на ограничена рационалност, базирайки се на:

- **Вяра (belief)** –представя приеманията на агента за околната среда (модел на околната среда);

- **Желания (desire)** – общи желания или задачи на агента, които още не са трансформирани в конкретни намерения;
- **Намерения (intention)** – намеренията на агента са еквивалентни на съществуващите му ангажменти, вкл. и към самия себе си. [3]

Предвидено е компонентът „Интелигентна студентска книжка“ да бъде реализиран като автономен BDI агент на основата на виртуалната машина на Java, в която е интегрирана отворената развойна среда JADE за разработване на интелигентни агенти [4] с библиотеката BDI4JADE [5], която имплементира BDI архитектурата в средата на JADE.



Фигура 2. Концептуална структура на BDI агент

Процесът на функциониране на един BDI агент включва седем основни компонента [6]:

- **вяра**, която представлява информацията с която агентът разполага относно настоящото състояние на околната му среда. При първоначалната реализация на „Интелигентната студентска книжка“ се предвижда околната среда да наподобява максимално зависимостите от реалния модел, т.е. информацията ще постъпва от нормативната база на съответното учебно заведение, графика за изпитната сесия, резултатите от изпитите както и от всички останали елементи, които касаят причинно-следствените връзки свързани с една реална студентска книжка (Фигура 3).



Фигура 3. Околна среда на „Интелигентна студентска книжка“

- **функция за оценка на вярата**, която приема за вход информацията от сензорите на агента за околната му среда, както и настоящите му убеждения и на тази база формира нов набор от убеждения. Сензориката на модула ще приема информация за текущото състояние на околната му среда, например текущи оценки, предстоящи изпити, промени в нормативната база и на тази база ще формира новият набор от убеждения.
- **функция за генериране на опции**, която определя наличните за агента възможности (желанията му) на базата на неговите настоящи убеждения за околната му среда и намеренията му. Въз основа на получената информация агентът ще генерира различни възможности за действие, например при предстоящ изпит да се уведоми студента със съобщение, при получена ниска оценка да се провери графика за поправителна сесия и др.
- **набор от текущи желания**, които представляват възможните курсове на действие на агента. Желанията на агента са свързани предварително програмираните поведенчески модели, отново свързани с реалните причинно-следствени връзки от реалния модел. Те все още не са трансформирани в конкретни намерения.
- **функция за филтриране (филтър)**, която представлява процеса на „обмисляне“ на агента и която установява намеренията му базирайки се на настоящите убеждения, желания и намерения. Предварително програмирани правила, които управляват намеренията на агента. Например при получаване на ниска оценка дали да бъде уведомен студента, да бъде проверен графика за поправителна сесия или да не се предприема нищо. За бъдещото развитие на компонента е предвидено да бъде имплементиран и механизъм за самообучение, т.е. адаптация към потребителя в зависимост от действията, които е предприел с течение на времето след взаимодействието си с агента. Например при

системно игнориране на някои от предприетите действия те следва да не бъдат предприемани.

- **набор от текущи намерения**, които представляват фокуса на агента – това състояние на нещата, което се е ангажирал да постигне. След филтрирането желанията се трансформират в намерения, които са еквивалентни на ангажиментите на агента, включително и тези към самия себе си.
- **функция за избор на действие**, която установява какво действие да предприеме агентът въз основа на текущите му намерения. След ревизия на текущите намерения се избира план за действие.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Концептуалният модел на автономен компонент „Интелигентна студентска книжка“ базиран на BDI архитектура е изпълнен съгласно концепциите, залегнали в BDI модела [6]. Основният стремеж е да бъдат максимално наподобени причинно-следствените връзки, които са залегнали във функционирането на реалния обект (студентска книжка), както и формирането на реактивно, интерактивно и проактивно поведение.

Автономността на компонента следва да улесни интегрирането му в контекстно-зависимата среда за доставка на електронни услуги и електронно учебно съдържание, в която е предвидено да се трансформира MyDeLC.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Дойчев, Е., *Среда за електронни образователни услуги*, Дисертация, Пловдивски университет „П. Хилендарски”, 2013.
- [2] Stoyanov, S., V. Valkanov, I. Popchev, A. Stoyanova-Doycheva and E. Doychev, A Model of Context-Aware Agent Architecture, *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences*, 2014 (In Press).
- [3] Стоянов, С., *CS588: Софтуерни агенти*, Лекции, Пловдивски университет „П. Хилендарски”, 2013.
- [4] JADE, <http://jade.tilab.com/>
- [5] BDI4JADE <http://www.inf.ufrgs.br/prosoft/bdi4jade/>
- [6] Rao, A., and M. Georgeff, BDI-agents: from theory to practice, *Proceedings of the First Intl. Conference on Multiagent Systems*, San Francisco, 1995.

Бургаски свободен университет
ул. „Сан Стефано” № 62,
Бургас, България
angelivanov@bfu.bg

**A CONCEPTUAL MODEL OF A BDI ARCHITECTURE
BASED AUTONOMOUS COMPONENT
“INTELLIGENT GRADEBOOK”**

Angel Ivanov

***Abstract.** The collaboration between the team of FMII by the University of Plovdiv and the Modelling Laboratory Team of the Bourgas Free University on the next stage of development of the DeLC incorporates a transformation of the educational cluster MyDeLC into a context-dependent environment providing electronic services and electronic learning content corresponding to the requirements of the eLearning teaching model. The paper presents a conceptual model of a BDI Architecture based autonomous component “Intelligent Gradebook” which utilizes reactive, interactive and proactive behavior as a part of this environment.*