

**ПЕРСОНАЛЕН АСИСТЕНТ ЗА ПОДПОМАГАНЕ
НА СТУДЕНТА**

Борислав Даскалов

Българска академия на науката

Йордан Тодоров

Станимир Стоянов

Владимир Вълканов

Ася Стоянова-Дойчева

Пловдивски Университет „Паисий Хилендарски”

PERSONAL ASSISTANT FOR STUDENT ASSISTANCE

Borislav Daskalov

Jordan Todorov

Stanimir Stoyanov

Vladimir Valkanov

Asya Stoyanova-Doycheva

***Abstract:** This paper introduces a student's personal assistant known as LISSA (Learning Intelligent System for Student Assistance). The personal assistant is built as a multi-agent system based on JADEX. LISSA operates as an entry point of the Virtual Educational Space (VES). In the paper, the architecture of the personal assistant is considered in more detail.*

***Key words:** Personal Assistants, Intelligent Agents, BDI Architecture, Virtual Education Space, LISSA*

1. Въведение

Обучението винаги е било едно от най-важните аспекти за прогреса на дадена нация и на човечеството като цяло. През годините технологиите и практиките използвани за обучение се подобряват постоянно. Днес, в наше време, във времето на интернет, обучението разцъфтява и предполага стотици различни начини за получаване на знания.

Много университети се възползват от това развитие като използват различни системи за електронно обучение, като основно се използват два типа системи за електронно обучение Learning Management Systems (LMSs) и Learning Content Management Systems. Първият тип система е съсредоточен върху напредъка на обучаемите във всички видове обучаеми дейности. Вторият тип система подпомага създаване и управление на учебно съдържание, при което авторите могат да създават, съхраняват и да управляват съдържанието и да го използват многократно. Вече доказали се такъв тип системи придобиват голяма популярност във висшите учебни заведения, като Moodle [1], ILIAS [2], Sakai [3], ECollege [4] и много други.

Търсенето на добър и подходящ метод за подобряване на учебния процес доведе до проекта започнат от Пловдивският Университет през 2013г. наречен ВОП („Виртуално Образователно Пространство“) [5,6,7]. Пространството е изградено от набор от асистенти. Всеки асистент в пространството си има строго определена задача, за която трябва да следи. Асистентите са имплементирани, като софтуерни агенти, които са активни интелигентни компоненти възприемащи околната среда и позволяват планирането и организирането на учебния процес.

В настоящата статия е представен персоналният асистент LISSA, предназначен за подпомагане на студентите в учебния процес [8]. Подробно е описана архитектурата на системата и основните съставляващи я агенти. Накратко са представени първоначални идеи за усилване мощта на персоналният агент с възможности за самообучение. Актуалното състояние на разработката се демонстрира с прототипна реализация.

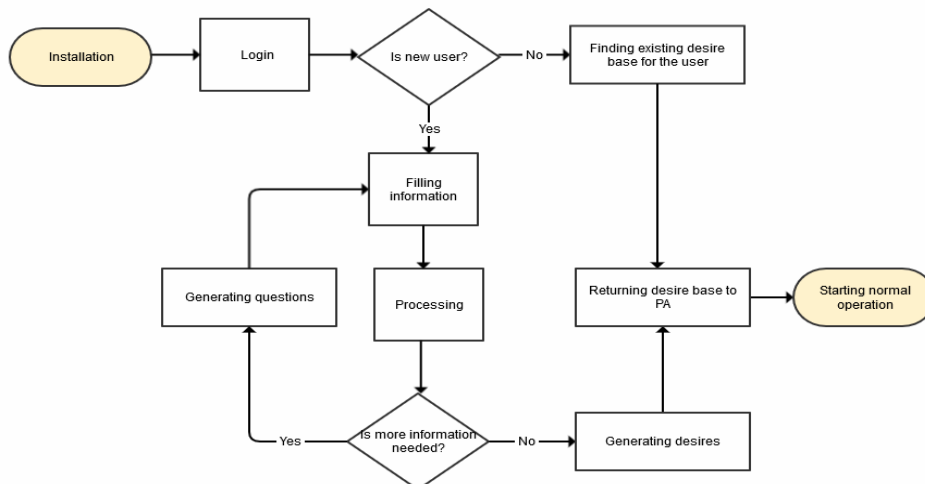
2. Архитектура на LISSA

За разработката на асистента е използван език за програмиране Java и развойна среда JADEX [9]. JADEX е разширение на средата JADE [10] със средства за разработване на агенти с BDI архитектура [11]. Системата LISSA е изградена от следните два основни агента:

- Персонален асистент (РА) – разположен на мобилното устройство на студента и извършва интеракцията с него;
- Генетичен персонален асистент (GPA) – генетичен агентен модул, който се използва за генериране на конкретните РА на потребителите, т.е. като инстанция на GPA.

Жизненият цикъл на персоналният асистент включва две основни фази – фаза на инициализация и фаза на нормална работа.

Инициализация. Фазата на инициализация се използва за първоначално генериране на база от желания или за извличане на вече генерирани такива от сървъра. В тази фаза участват и двата агента, като РА служи като конзола за предаване на информацията от студента към GPA и обратно. Фигура 2 показва схема описваща процеса на инициализация.

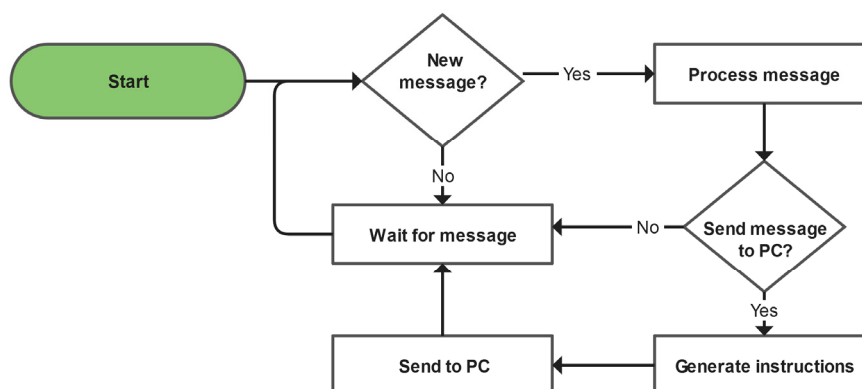


Фигура 1. Фаза на инициализация на LISSA

Фазата на инициализация започва с инсталирането на приложението на мобилно устройство. Студентът въвежда факултетния си номер, който бива изпратен към GPA и от своя страна проверява за наличието на създаден профил за конкретния студент. При наличието на профил базата от желаниа и профил знанията се изпращат към РА, който от своя страна ги записва в локалната си база от данни и преминава към фазата на нормална работа. При липсата на създаден профил за конкретния студент започва неговото създаване, за целта се връщат набор от въпроси към РА който ги визуализира и изчаква отговор от студента. Първият набор от въпроси са предварително зададени и те включват обща информация която системата е необходимо да притежава за всеки обучаващ се като – имена, възраст, адрес, курс и др. След получаване на отговор на тези въпроси започва генерирането на нов въпросник, като за целта се използват отговорите от предходния въпросник и набор от онтологии. Тези допълнителни въпроси служат за установяване на интересите и целите на обучаващият, като процесът се повтаря докато нужната информация е събрана. След приключването на въпросите в зависимост това дали потребителят е обикновен студент се генерират базата от желаниа и заедно с профила му се изпращат обратно към РА. В случай, че потребителят е външно лице целящ самообучение то тогава в зависимост от неговите отговори на предходните въпроси ще се генерират тестове за установяване на неговото ниво в съответните дисциплини, които желае да изучава. Накрая посредством резултатите от теста и отговорите на въпросниците за конкретния потребител се генерира база от желаниа.

Нормална работа. След приключване на фазата на инициализация персоналният асистент преминава в режим на нормална работа. Нормалната операция на РА се извършва посредством два агента – РС и RC.

Първият агент е реактивен с ограничена рационалност и служи за комуникация с останалите агенти в пространството. Този агент има две основни задачи – да служи като пощальон за съобщенията идващи към и от RC, да прочита изпратените съобщения към RC и преди да ги изпрати към него да ги обработи и сведе до лесни команди за изпълнение преди да ги изпрати към вторият агент. Агента следи за съобщения от останалите агенти в ВОП пространството, например агентите оценяващи резултати от проведени тестове [8].

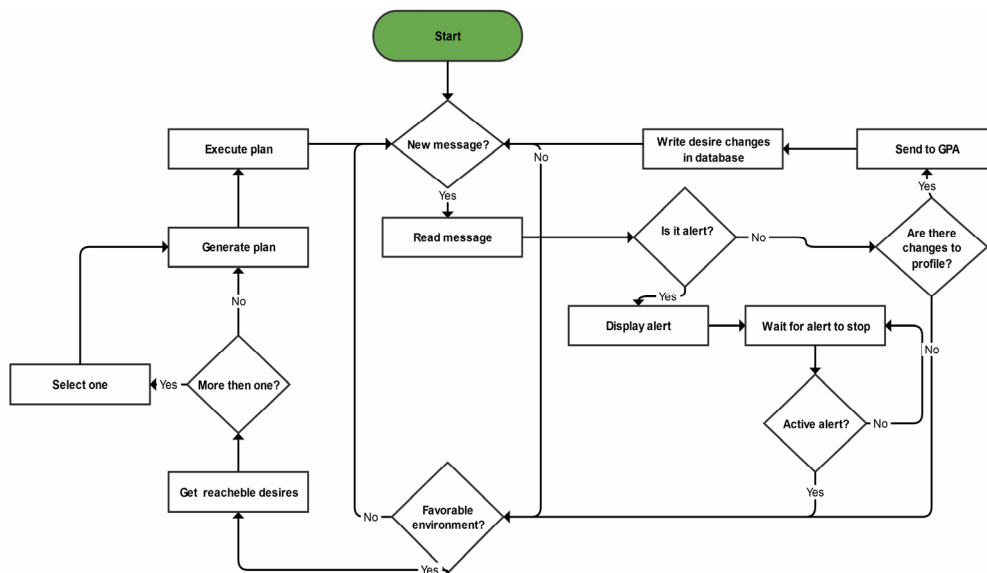


Фигура 2. Работа на RC

При нормална работа, при получаване на съобщение реактивния агент прочита и обработва полученото съобщение при което оценява дали съобщението трябва да се препрати на РС. Ако съобщението трябва да се препрати до другия агент то бива сведено до набор от инструкции, които трябва да се изпълнят и след това се изпраща към проактивния агент. След изпращането на съобщението агента минава в режим на изчакване докато не получи ново съобщение.

Вторият агент е РС, който притежава BDI ментални състояния. Целта на този агент е да осигурява интеракцията с потребителя. BDI архитектурата на агента е изградена по следния начин:

- Вярвания
 - Вътрешни вярвания (Профил) – знанията, които агентът притежава за студента. Това е такава информация, която рядко се изменя, но при нейното изменение би предизвикала частично или цялостно преразглеждане на базата с желания;
 - Външни вярвания (Околна среда) – представляват знанията на агента за околната среда. Тези знания се добиват посредством сензорите на устройството и могат да бъдат дата, час, местоположение и др.
- Желания – желанията са представени като набор от събития, които предстоят да се случат. Това могат да бъдат изпит, лекция, упражнения и др.
- Цели – това са желания, за които агентът е преценил, че има благоприятни условия за постигане и се е фокусирал в тяхното изпълнение;
- План – това са стъпките и задачите, които агентът е предприел за постигането на дадената цел.



Фигура 3. Работа на РС

При всяка итерация, проактивният агент първо проверява за наличието на чакщо съобщение. При наличие на такова, то бива прочетено и проверено дали е от тип „аларма“ (тези съобщения са с най-висок приоритет, тъй като те предупреждават

за бедствия или опасност за потребителя). Ако текущото съобщение е от този вид, на екрана се извежда предупреждение и се дават инструкции какво трябва да направи студента – например, ако е пожар и се намира в сградата да се евакуира незабавно. Докато потребителят не изпълни инструкциите за безопасност или алармата не бъде отменена, агентът е в процес на изчакване и не преминава към нормалния си режим на работа.

В случай, че полученото съобщение не от тип аларма се преценя дали то би довело до промяна по профила на студента. Ако то променя информация в профила на студента, тогава промяната се изпраща към GPA, който от своя страна връща отговор с промените, които трябва да се извършат в базата от желания. Промените се записват в локалната база и нормалният процес се проверява, като първо се проверява отново дали няма друго чакащо съобщение.

При липса на чакащо съобщение се проверява дали околната среда е благоприятна за постигане на някое от желанията. В този случай се взимат всички желания, които отговарят на околната среда и се проверяват. При наличието на повече от едно съобщение агентът използва приоритетите на различните желания за да определи към кое да се фокусира. След като желанията са филтрирани и еднозначно е идентифицирано едно единствено, започва изграждането на план за действие, който след това се изпълнява.

След приключване на изпълнението на планът агента преминава обратно в изходна позиция, като проверява отново за наличието на чакащо съобщение.

3. Самообучение

За да може една система да е наистина интелигентна то тя трябва да притежава някаква степен на самообучение. В момента разглеждаме няколко различни сценария как да имплементираме самообучението в нашата система. В момента проучваме моделите на Марков, обучение с утвърждения и още няколко за намиране на най-подходящият модел.

Сами по себе знанията, които ще придобива системата посредством някой от моделите упоменати по горе ще се записват в две отделни групи:

- Временни – те се използват за максимално адаптиране на агента към конкретния потребител. Тези знания се пазят и използват само за конкретния потребител и служат за изучаване на навиците и предпочитанията на студента;
- Постоянни – това са всички познания, които може да се използват глобално за всички потребители. Тези познания се запазват в сървърната база и не се губят с времето.

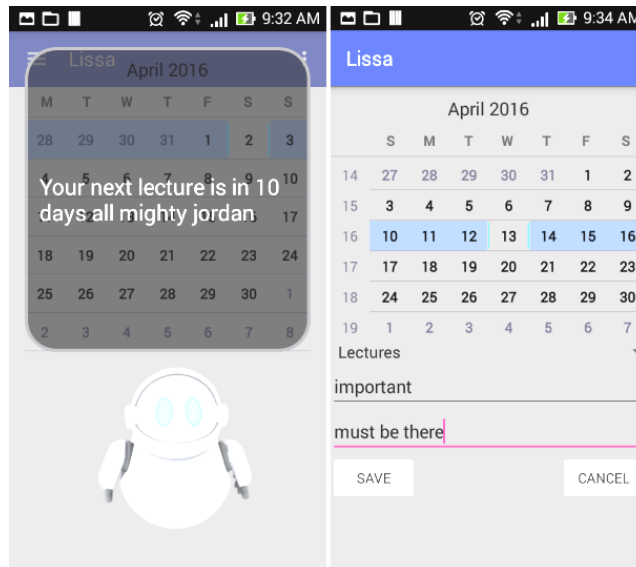
4. Прототип

До момента имаме разработен прототип за мобилно устройство с операционна система Андроид. Той позволява следене на предстоящи събития. Към момента, събитията се добавят ръчно от потребителя, посредством графичен интерфейс. Причината за това е, че сървърната част, съдържаща базата с желания, е в процес на разработка. След въвеждане на събитията от потребителя персоналният асистент започва наблюдаване на околната среда и преминава в нормална работна фаза, отчитайки менталните си състояния.

Към прототипа сме добавили гласови команди позволяващи лесното управление на персоналният асистент, дори от хора с намалено зрение. За да не ограничаваме и



задължаваме потребителя да е постоянно свързан с Интернет сме избегнали използването на онлайн услуги за разпознаване на човешка реч, като тази на Google. Вместо това сме използвали външна библиотека, която предлага същата услуга, но на локално ниво. Недостатъкът на този подход при гласово разпознаване, не винаги е на сто процента ефективно.



Фигура 4. Графичен интерфейс на прототипа

В процес на нормална работа при възникване на събития агентът предупреждава потребителя посредством подходящо съобщение на екрана, информиращо за предстоящото събития (Фигура 4).

5. Заключение

Използването на интелигентни агенти в учебния процес е голямо предимство, което позволява следене на навиците на студентите. Това ни позволява индивидуален подход спрямо всеки студент – време за подготовка спрямо бързината на възприемане на информация, целите и желаните резултати. Веднъж изграден агентът се самообучава и приспособява спрямо предпочитанията на студента, предлагайки материали и съвети по начин, който да бъде максимално полезен за студента.

Благодарение на гъвкавостта и ползите, които могат да бъдат извлечени от LISSA, надяваме се, че подобен тип системи ще станат предпочитани помощници в учебния процес на университетите.

Благодарност. Изследванията са частично финансирани от НПД на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ по проект НИ15-ФМИ-004, „Иновативни фундаментални и приложни научни изследвания по компютърни науки, математика и педагогика на обучението”.

References

1. Moodle, <https://moodle.org/>
2. ILIAS, <http://www.ilias.de/>
3. Sakai, <https://sakaiproject.org/>
4. ECollege, <http://www.ecollege.ie/moodle/>
5. S. Stoyanov, A Virtual Space Supporting eLearning, Proceedings of the Forty Fifth Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians Pleven, April 6–10, 2016, 72-82
6. С. Стоянов, И. Попчев, DeLC – минало, настояще, бъдеще, пленарен доклад, Международна конференция „From DeLC to VelSpace”, 26-28 март 2014, Пловдив, ISBN: 0-9545660-2-5.
7. Д. Орозова, С. Стоянов, И. Попчев, Виртуално образователно пространство, Научна конференция с международно участие „Знанието – източник на иновации“, БСУ, 14-15 юни, 2013, ISBN 978-954-9370-99-7, 153-159.
8. Todorov J., Stoyanov S., Valkanov V., Daskalov B., Popchev I. „Learning Intelligent System for Student Assistance – LISSA”, International Conference „IEEE Intelligent Systems IS’16”, Sofia, Bulgaria, ISBN 978-1-5090-1353-1, pp. 753–757, 2016
9. A. Pokahr, L. Braubach and W. Lamersdorf, „Jadex: Implementing a BDI-Infrastructure for JADE Agents,” Search of Innovation (Special Issue on JADE), vol. vol. 3, no. no. 3, pp. 76-85, 2003.
10. F. L. Bellifemine, G. Caire and D. Greenwood, Developing Multi-Agent Systems with JADE, Wiley, 2007.
11. A. S. Rao and M. P. Georgeff, „BDI Agents: from theory to practice,” in First International Conference on Multi-Agent Systems ICMAS-95, June 1995.