

РАЗРАБОТВАНЕ НА БЛУТУТ АГЕНТИ ЗА INFOSTATION АРХИТЕКТУРА

докт. Иван Минов¹, гл.ас. д-р Олга Рахнева², докт. Дамян Митев¹

¹ПУ "П.Хилендарски", ²УХТ-Пловдив

DEVELOPMENT OF BLUETOOTH AGENTS FOR INFOSTATION ARCHITECTURE

Ivan Minov¹, Olga Rachneva², Damyan Mitev¹

¹University of Plovdiv, ²UFT-Plovdiv

Abstract

InfoStation architecture provides users with mobile access to electronic services via different means of wireless connection like Bluetooth, Wi-Fi, Wi-MAX. Our approach uses JADE agents on the InfoStation (server agents) and on the mobile devices (personal/client agents) to govern the communication. This paper discusses communication between client and server agents over Bluetooth connection.

1. Въведение

В Центъра за електронно и дистанционно обучение (DeLC) на Факултета по математика и информатика в Пловдивския университет "П. Хилендарски" в последните години се работи за създаване на инфраструктура за електронно и дистанционно обучение. В рамките на научно-изследователските проекти бяха разработени различни информационни системи, предлагащи образователни услуги и учебно съдържание, като напр. образователен портал за СОУ „Хр. Смирненски“, гр. Брезово [1]; електронен каталог на културно-историческото наследство на България BULCHINO [2]; клъстер за проверка на знанията на студентите в различни дисциплини DeTC [3]. Една следваща съществена задача е разработване на архитектура за предоставяне на мобилен достъп до образователните ресурси, използваща InfoStation подход.

InfoStation е инфраструктурна мрежова концепция, разработена за поддръжка на "many - time, many - where" [4] мобилни услуги. В случай на използване за електронно и дистанционно обучение, мрежата ще оперира в района на университетските сгради, като позволява на различни мобилни устройства (mobile phones, PDA's, laptops etc.) достъп до едно множество от комуникационни и мобилни (mLearning) услуги. За разлика от повсеместното покриване, InfoStations парадигмата предлага достъп до тези услуги в условията на географски прекъсваща високоскоростна комуникация (1 Mbps to 1Gbps)

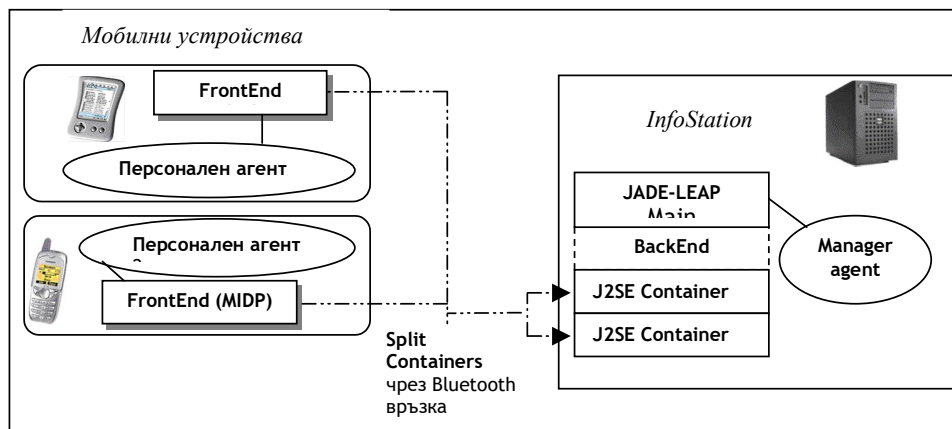
[5,6,7]. Съществуват три базови сценарии, които са предвидени за поддръжка на потребителски достъп до електронните услуги в InfoStation архитектура [8]:

- “sit-through” сценарий – за стационарни потребители;
- “walk-through” сценарий – за мобилни в района на покритие потребители;
- “drive-through” сценарий – за потребители в движещи се превозни средства. За този сценарий връзката обикновено просъществува само за кратък период от време, но въпреки това може да бъде обменен голям обем данни между InfoStation и потребителските мобилни устройства.

За реализация на необходимата софтуерна поддръжка на InfoStation архитектурата, в рамките на проекта COMMERCE [9] планираме използване на агентно-ориентиран подход. През втория етап на проекта бяха специфицирани различни класове агенти, с помощта на които ще се поддържа цялостното функциониране на InfoStation архитектурата. Един съществен клас са комуникационните агенти, предназначени за осъществяване на bluetooth и wireless комуникация. В публикацията представяме накратко основната идея за разработване на bluetooth комуникационните агенти.

2. Обща схема на bluetooth агентно-ориентирана комуникация

Общата схема (Фиг. 1.) показва структурата на агентите върху InfoStation слоя и мобилното устройство на потребителя. В InfoStation се разполага един Manager агент, който осъществява контрола върху bluetooth връзката [12] с потребителските устройства. Всеки потребител има собствен персонален агент, опериращ върху мобилното му устройство, с помощта на който има възможност да осъществи връзка с кореспондиращата InfoStation. Персоналните агенти се разполагат в специализирани контейнери, които осъществяват комуникацията помежду им, като използват разпределен (split) режим на работа.



Фигура 1. Схема на структурата на bluetooth агентите в InfoStation архитектура

Предлаганата схема за агентно-ориентирана bluetooth комуникация включва два вида агенти – сървърни (опериращи в InfoStations) и клиентски (опериращи върху персоналните мобилни устройства на потребителите).

Сървърната част се изпълнява на InfoStation и представлява j2se приложение. Клиентската част се реализира като MIDlet Java приложение, изпълнявано върху мобилното устройство на потребителя. Спрямо трислойната архитектура, приложението ще реализира връзката и комуникацията между втори и трети слой, т.е. между InfoStation и клиентско мобилно устройство (лаптоп, PDA, SmartPhone, GSM). В конкретния случай връзката между двата слоя ще бъде от тип bluetooth комуникация.

3. Сървърна част

Сървърната част представлява J2SE приложение върху InfoStation. Тя е вторият слой от InfoStation архитектурата. Сървърното приложение включва в себе си Jade платформа [11], която се стартира с пускането на програмата. Към нея се вписват клиентските приложения с техните контейнери за агенти, както и самите агенти. Също така, това приложение инициализира (отваря) bluetooth връзка, чрез която клиентските приложения могат да осъществят първоначалната комуникация между двата слоя, необходима за стартиране и изпълнение на клиентските агентни контейнери (в които се разполагат персоналните агенти).

При стартиране на InfoStation приложението и след зареждането на Jade платформата, се стартира manager агент. Този агент представлява свързващото звено на клиентските агенти с InfoStation. Цялата комуникация и синхронизация с клиентските агенти се извършва от него. Той предоставя необходимата информация и данни на клиента. За този момент тази информация представлява списък с агентите, които са включени към този InfoStation. Също така този агент отваря RFCOMM блутут връзка, към която могат да се включат всички клиентски устройства, които са в обхвата на InfoStation. Тази връзка се установява да е без авторизация и задължително се посочва, че това устройство позволява на други да се връзват към него. След стартирането на тази връзка, едно от поведението на агента е да следи за появили се блутут устройства в пределите на InfoStation.

Когато се появи устройство в обхвата на InfoStation, то прави опит за връзка със InfoStation. Ако опита за връзка е към отворената от агента RFCOMM връзка, поведението на manager агента събира всички IP адреси на InfoStation-a и ги изпраща на клиентското приложение. Необходимостта от това се налага от режима на осъществяване на връзка чрез Jade Split-контейнер. Split-контейнерът в своята архитектура изисква IP адрес, към който да се осъществи връзката на Front-end с Back-end. След като се получат тези адреси от клиентската страна, се правят опити за стартиране на Jade Split-контейнер.

За да стане възможно изпълнението на контейнери в режим Split се активира услуга от ядрото на Jade, с чиято помощ се управляват връзките между Front-end и Back-end. Тази услуга в случая е jade.imtp.leap.nio.BEManagementService, който изпълнява ролята на медиатор и тя управлява всички връзки с front-end. Тя поддържа до 10 000 устройства. Този подход позволява приемането на данни от голям брой връзки обединени в пул на нишки вместо да се използва една нишка за връзка.

4. Клиентска част

Клиентската част представлява J2ME приложение върху устройството на потребителя (PDA, SmartPhone, Mobil phone). Тя е третият слой от InfoStation архитектурата. Клиентското приложение включва в себе си Jade контейнер и персонален агент в него, който се стартира след успешно осъществяване на bluetooth връзка и включване на потребителя в системата. Този контейнер се вписва към Jade платформата пусната на InfoStation. Блутут връзката е необходима за да може да се получат необходимите данни за стартиране на split-контейнера и осъществяване на агентна връзка между втория и третия слой от трислойната архитектура.

Когато приложението се стартира, веднага се претърсва дали устройството е в обхват на InfoStation. Сканира се дали има InfoStation, който да е отворил блутут връзка, чрез която да се получат необходимите IP адреси за да може да се стартира Jade контейнерът в режим split. Ако бъде намерена такава връзка, тогава се прави опит за връзване на мобилното устройство с InfoStation чрез блутут връзката. След което се изпраща заявка от страна на клиентското приложение за получаване на необходимите адреси. Когато се получат тези адреси те се обработват и се прави опит за осъществяване на връзката с Jade платформата на InfoStation. Като при конфигурирането на стартиращите параметри на Jade от мобилното устройство се задава модифициран BIFEDispatcher. BIFEDispatcher е класът, който по подразбиране се грижи за управлението на front-end връзките на Jade split-контейнера. Този клас пази два мрежови сокета отворени с back-end частта: единият за команди изпращани от front-end към back-end и другият за команди от back-end към front-end. За разлика от оригиналният BIFEDispatcher на Jade, модифицираният от мен BIFEDispatcher може да осъществи връзката между front-end и back-end, когато тя се е загубила и са направени, заложените в оригиналният BIFEDispatcher 55 опита за пренос на данни по двата сокета, след което е невъзможно продължаване на работата на агента на front-end. Модифицираният може да получи нови IP адреси, към които да се свърже и да продължи работата на потребителя нормално.

След успешното установяване на блутут връзката, предаване на адресите и осъществяване на Jade връзката между контейнера и платформата, се дава възможност на потребителя да се включи в системата и да я използва. За в момента възможностите на приложението е да се изпращат съобщения между включените агенти в InfoStation.

Ако устройството излезе извън обхвата на InfoStation-a, потребителят може да продължи своята нормална работа с приложението. Всяка негова команда докато няма връзка с InfoStation-a се буферира и ще бъде изпълнена веднага при повторното осъществяване на връзката с нея. Процесът на загуба на обхвата на устройството е скрит за потребителя. Персоналният му агент има грижата да опита да възстанови връзката с back-end частта, която се намира на InfoStation-a.

5. Заключение

Разработването на приложението в момента обхваща първите два слоя от InfoStation архитектурата (InfoStation и мобилно устройство), като връзката между двата слоя е блутут. За симулиране на тази връзка се използва Rosoco Simulator [10]. Целта е да се осигурят агенти, които да се грижат за поддържане и управление на връзката между двата слоя в зависимост от мобилността на потребителя. В момента е осигурена поддръжка чрез агенти за случая, когато едно мобилно устройство е в обхват на InfoStation и поиска достъп до този InfoStation, при което да се осъществи връзка между двата слоя. Реализирана е първа версия на възможността за смяна на InfoStation от страна на потребителско мобилно устройство в зависимост от местоположението му и покритието, което получава от InfoStation.

В бъдещ план се предвижда добавяне на поддръжка на най-горния слой от трислойната архитектура (InfoStation Center), оптимизиране на връзката между отделните слоеве и осигуряване на допълнителни агенти, които да се грижат за целостта на тази връзка и предаваните данни.

Тази публикация е частично финансирана от проект ВУ-МИ-101/05 год. на Фонд „Научни изследвания“ на МОН.

Литература

- [1] <http://sou-brezovo.org>
- [2] С. Стоянов, М. Трендафилова, Електронен каталог “Културно-историческо наследство и природни дадености на България”, Научно-практическа конференция “Новите технологии в образованието и професионалното обучение”, 16-17 Май, 2003, София, 289-298
- [3] O. Rahneva, A. Rahnev, N. Pavlov, *Functional Workflow and Electronic Services In a Distributed Electronic Testing Cluster – DeTC*, Proceedings 2nd International Workshop on eServices and eLearning, Otto-von-Guericke University Magdeburg (2004), pp 147-157.
- [4] Frenkiel R.H. and T. Imielinski, “InfoStations: The joy of ‘many-time, many- where’ Communications”, WINLAB Technical Report TR-119, April 1996
- [5] Wu G., C-W. Chu, K. Wine, J. Evans and R. H. Frenkiel, “WINMAC: A Novel Transmission Protocol for InfoStations,” Proceeding of VTC '99 – Spring, Houston, TX, May 1999, pp. 1340
- [6] Goodman D.J., J. Borras, N.B. Mandayam, and R.D. Yates, “INFOSTATIONS: A New System Model for Data and Messaging Services”, in Proceedings of The IEEE Vehicular Technology Conference VTC 97, May 1997
- [7] Iacono A. L. and C. Rose. “InfoStations: A new perspective on wireless data networks. In Next Generation Wireless Networks, Defining Applications and Services for the Next Generation.” Kluwer Academic Publishers, 2000
- [8] Borras J. and R.D. Yates, “Highway InfoStations”, Proc. of WPMC'99, Amsterdam, September 1999
- [9] “Consumer-Oriented Model and architecture for Mobile E-learning seRviCEs (COMMERCE)” Ref. No. ВУ-МИ-101/2005
- [10] Rococo Simulator. www.rococosoft.com

- [11] Dominic Greenwood, Fabio Bellifemine и Giovanni Caire, Developing Multi Agent Systems with JADE Apr 2007
- [12] Java API for Bluetooth (JSR 082) specifications,
<http://jcp.org/aboutJava/communityprocess/final/jsr082>