

УДК 519.62



СЕРВІС-ОРІЄНТОВАНА МОДЕЛЬ ПЕРСОНАЛІЗОВАНОГО НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ АГЕНТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Н.С. Лєсна¹, І.М. Келеберда², С.М. Шрєстха³, Ю.А Кирпусь⁴

^{1–3} ХНУРЕ, м. Харків, Україна;

⁴ ХНУРЕ, м. Харків, Україна, kirpus_yuriy@mail.ru

Описано та проаналізовано побудову сервіс-орієнтованої моделі персоналізованого навчання з використанням агентних технологій. Основною функцією моделі є обробка та доставка потрібної користувачеві інформації.

ПРОГРАМНИЙ АГЕНТ, МОДЕЛЬ, ВЕБ-СЕРВІС, МУЛЬТИАГЕНТНІ СИСТЕМИ, JADE, XML

Вступ

Величезний обсяг інформації, який існує в Інтернеті на сьогоднішній день, і необхідність його обробки призводять до розвитку технологій та систем пошуку інформації.

Також зростає і актуальність проблеми випередження запиту користувача шляхом пропонування йому потенційно цікавої інформації. Цю проблему вирішують системи персоналізації на базі програмних агентів, які пропонують користувачеві потенційно цікаву для нього інформацію, без явного запиту з його боку.

В даній статті наведено дослідження процесу персоналізованого пошуку навчальних матеріалів в мережі Інтернет та створення мультиагентної моделі персоналізованого навчання шляхом надання учневі персоналізованих навчальних матеріалів.

Схожі задачі були частково розкриті в роботах [1]–[3]. Але дані роботи мало уваги приділяють саме процесу персонального пошуку та відображенню навчальних матеріалів.

1. Дослідження джерел інформації

В процесі дослідження було виявлено найефективніші джерела і сервіси для пошуку навчальної інформації, а саме:

- RSS-канали, які містять найактуальнішу інформацію;
- сервіс Google Scholar, який надає пошук з наукових джерел(статті, публікації та ін.);
- сервіс rip1.com, який дозволяє здійснювати пошук людей та їх контакти.

1.1. RSS – канали

RSS — сімейство XML-форматів, призначених для опису сторінок новин, анонсів статей, змін в блогах і т.п. Інформація з різних джерел, представлена у форматі RSS, може бути зібрана, оброблена і представлена користувачеві в зручному для нього вигляді спеціальними програмами-агрегаторами.

RSS-канал — це безпосередньо файл у форматі RSS. Цей файл розташовується на сервері. У цьому файлі зберігаються останні новини (звичайно близько 10–15 штук). Він оновлюється в міру появи новин. Як і у будь-якого документа, розташованого на сервері, у RSS- файла є адреса[4].

1.2. Сервіс — rip1.com

Rip1.com — один з наймолодших проектів, призначений виключно для пошуку інформації про людей. Даний сервіс, пов'язаний з так званою концепцією «Невидимого Інтернету»[5].

Механізм rip1.com, за твердженням його творців, здобуває інформацію саме з «тіньової» частини Інтернету. Скануючи он-лайн бази даних і анкети різних соціальних мереж, форумів, персональних сторінок і т. д., сервіс збирає інформацію про користувачів. Тому на його стартовій сторінці не одна форма для введення запиту, а цілих п'ять — для прізвища, імені, міста, штату і країни. Недолік, як у багатьох, — відсутність підтримки кирилиці.

1.3. Сервіс для пошуку з наукових джерел — Google Scholar

Google Scholar — сервіс для пошуку з наукових джерел статей, книжок, дисертацій, опублікованих різними науковими організаціями і професійними спільнотами.

Google Scholar являє собою вільний доступ до пошуку Web Engine, який індексує повний текст наукової літератури через масив видавничих форматів і дисципліни. Випущений в листопаді 2004 року індекс Google Scholar включає в себе найбільше наукове видавництво найбільш рецензованих он-лайн журналів Європи і Америки. Сервіс схожий на функцію вільно доступних Scirus від Elsevier, CiteSeerX і getCITED, та на Scopus Elsevier's і Thomson ISI 'S веб-науки.

Google Scholar дозволяє користувачам здійснювати пошук по цифровим або фізичним копіям статей: он-лайнних або в базах даних електронних бібліотек. Google Scholar порівняно швидкий та легкий у використанні. “Наукові” результати пошуку з'являються за допомогою посилання на повні тексти статей журналу, технічні доповіді, дисертації, книги та інші документи, в тому числі обрані веб-сторінки, які вважаються науковими.

Через свої функції Google Scholar забезпечує доступ до описів статей, які посилаються на статтю, яку користувач розглядає на даний момент. Сама ця функція, зокрема, передбачається індексацією цитування раніше доступних тільки в Scopus і Web of Knowledge [6].

Google Scholar відтворює індексування сканованих повнотекстових журналів, зміст яких надають як комерційні видавці, так і видавці відкритих джерел. Процес сканування набуває динамічного розвитку. На сьогоднішній день цей процес розповсюджено на спеціалізовані бібліографічні бази даних, такі як Open WorldCat OCLC і Національну бібліотеку медицини PubMed.

2. Агентна платформа — JADE

JADE написана на мові програмування Java з використанням таких розвинутих можливостей, як Java RMI, Java CORBA IDL, Java Serialization і Java Reflection API.

Обрана агентна платформа спрощує розробку мультіагентних систем завдяки використанню FIPA-специфікацій і за допомогою низки інструментів (tools), які підтримують фази виправлення помилок (debugging) і розгортання (deployment) системи. Ця агентна платформа може поширюватися серед комп'ютерів з різними операційними системами, і її можна конфігурувати через віддалений GUI-інтерфейс. Процес конфігурування цієї платформи досить гнучкий: її можна змінити навіть під час виконання програм, для цього необхідно просто перемістити агентів з однієї машини на іншу. Єдиною вимогою цієї системи є установка на машині Java Run Time 1.2. Комунікаційна архітектура пропонує гнучкий та ефективний процес обміну повідомленнями, де JADE створює чергу і управляє потоком ACL-повідомлень, які є приватними для кожного агента. Агенти здатні звертатися до черги за допомогою комбінації декількох режимів своєї роботи: блокування, голосування, перерви в роботі і зіставлення з еталоном (що стосується методів пошуку). На даний момент в системі використовується Java RMI, event-notification, і POP, але легко можна додати й інші протоколи. Також передбачена можливість інтеграції SMTP, HTTP і WAP. Більшість комунікаційних протоколів, які вже визначені міжнародним співтовариством розробників агентних середовищ, доступні і можуть ілюструватися на конкретних прикладах після визначення поведінки системи та її основних станів. SL і онтологія управління агентами також імplementовані разом з підтримкою визначених користувачем контентних мов, а також онтології, які можуть бути імplementовані і зареєстровані агентами, та використані системою. З метою істотного розширення працездатності JADE передбачена можливість інтеграції з JESS і Java-оболонкою ECLIPS.[7]

3. Технологія веб-сервіс

Веб-служба, веб-сервіс (англ. web service) — набір послуг у вигляді прикладних програм, ідентифікованих URI, загальнодоступні інтерфейси та

зв'язування (binding) яких визначаються засобами XML. Веб-служби забезпечують пряму взаємодію через Інтернет з іншими агентами програмного забезпечення, використовуючи повідомлення, основані на форматі XML. Опис цієї програмної системи може бути знайдено іншими програмними системами, які можуть взаємодіяти з нею відповідно до цього опису за допомогою повідомлень, основаних на XML, і передаватися за допомогою Інтернет-протоколів. Веб-служба є одиницею модульності при використанні сервісно-орієнтованої архітектури програми.

Основа технології веб-сервісу складають:

- найпростіші комунікаційні Інтернет-протоколи HTTP та SMTP;
- протоколи SOAP для керування повідомленнями в універсальному XML-форматі;
- мова WSDL описання інтерфейсу взаємодії компонентів розподіленої системи[8].

Базова архітектура включає наступні технології Web-служб:

- обмін повідомленнями,
- забезпечення віддаленого виклику процедур,
- опис послуг веб-служб,
- реєстрація (публікація) та пошук (виявлення) описів послуг.

Базова архітектура веб-служб визначає взаємодію між агентами програмного забезпечення як обмін повідомленнями між запитувачами сервісу (requesters) і постачальниками послуг (providers — провайдерами).

Requesters — агенти програмного забезпечення, які запитують виконання сервісу. Провайдери — агенти програмного забезпечення, які забезпечують виконання сервісу. Кожен з агентів може бути одночасно як запитувачем, так і провайдером. Providers відповідальні за реалізацію сервісу і публікацію його опису, requesters — повинні мати спосіб пошуку опису послуг. Таким чином, базова архітектура веб-служб проявляється у виконанні трьох ролей: провайдера сервісу, агентства реєстрації та пошуку сервісу і клієнта, який запитує сервіс. Взаємодія включає операції декларації (публікації), пошуку та зв'язування (bind) сервісу. Ці ролі і операції є для веб-служб артефактами (artifacts): модулями програмного забезпечення та їх описами. У типовому сценарії веб-служб провайдер сервісу містить програмні модулі з мережевим доступом, що реалізують сервіс. Також провайдер сервісу формує опис сервісу та його декларацію (публікацію), що доступна клієнту-споживачеві або агентству реєстрації (service discovery agency). Клієнт-споживач виконує операції пошуку для отримання опису сервісу локально або через реєстраційне агентство і, використовуючи цей опис, виконує процедуру зв'язування з провайдером сервісу, ініціює взаємодію з модулями, які надають цей сервіс. [8].

Як зазначалося вище, основною одиницею обміну в технології веб-служб є повідомлення, що мають структуру XML-документа. Описи сервісу використовують також XML-нотацію, що містить всі необхідні деталі для взаємодії в мережі, включаючи опис форматів повідомлення, транспортних протоколів та його локалізацію. Інакше кажучи, формування і транспортування XML-повідомлень підкоряються правилам і специфікаціям SOAP-протоколу; провайдер публікує WSDL-файл, що містить опис семантики та синтаксису повідомлення, кінцеву адресу сервісу (endpoint), що дає можливість клієнту-споживачеві правильно згенерувати SOAP-повідомлення і відправити його у правильному напрямку. Сервіс-провайдер отримує це повідомлення, обробляє запит і відсилає результат клієнтові також у вигляді SOAP-повідомлення. Технологія, типова для такого типу взаємодії веб-служб, включає SOAP, WSDL і HTTP [2].

4. Розробка моделі системи

Розроблена модель основана на раніше розглянутих технологіях і методах пошуку та доставки інформації. Дана модель відображає взаємодію програмних агентів для пошуку та класифікації інформації.

На рис. 1 наведена загальна схема розробленої моделі.

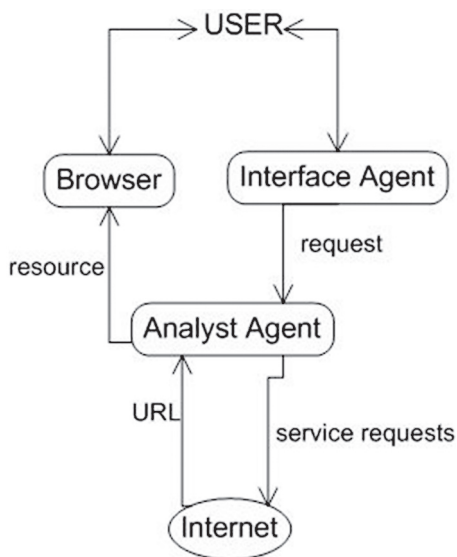


Рис. 1. Загальний вигляд розробленої моделі

В ролі «USER» виступає звичайний користувач, який безпосередньо взаємодіє через графічний інтерфейс з програмним агентом «Interface Agent». Користувач посилає запит на потрібну йому інформацію, запит обробляється даним агентом і передається наступному агенту «Analyst Agent», який в свою чергу аналізує запит, поданий вже попереднім агентом, та посилає свій запит до відповідного сервісу розміщеному в Internet. У відповідь «Analyst Agent» отримує дані, які потім аналізує та виводить у браузер користувача.

Розроблена модель припускає наступну класифікацію вихідних запитів від користувача (рис. 2):

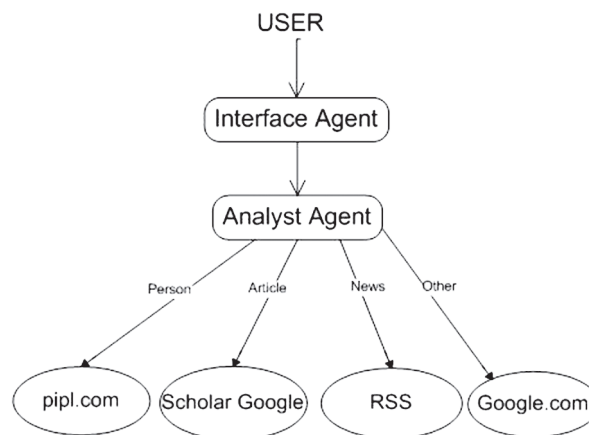


Рис. 2. Класифікація запитів користувача

— «Person» — персона. Запит направлений на пошук інформації про конкретну особу (автор статті, науковий діяч). Пошук здійснюється шляхом подання запиту на сервіс «pipl.com»;

— «Article» — стаття. Запит на пошук наукових видань (статей, конференцій, тезисів і т.і.). Пошук інформації здійснюється за допомогою сервісу Google Scholar;

— «News» — новини. Пошук актуальної інформації за ключовими словами запиту. Здійснюється шляхом сканування сервісів, які надають RSS-канали.

— «Other» — вся інша інформація. Запит на будь-яку інформацію, яка не підлягає класифікації, описаній вище. Пошук відбувається поданням звичайного запиту пошуковому сервісу «google.com».

Модель персоналізації класифікує всі ресурси, які проходять через неї, на 3 типи (рис. 3):

1) «Document» — документи. Вид інформації в вигляді файлів (.doc, .pdf, .rtf, ppt, .rar, .zip та ін.).

2) «Multimedia» — мультимедіа. Тип мультимедійної інформації (відео, аудіо).

3) «State» — сторінки. Звичайні посилання на веб-сторінки (статті, блоги, енциклопедії, форуми та ін.).

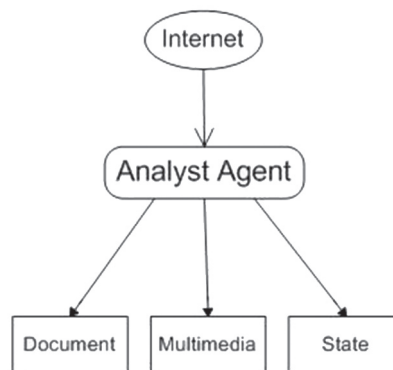


Рис. 3. Класифікація ресурсів

На рис. 4 зображена одна з основних частин розробленої моделі — модель агента «Inreface Agent». Вхідною інформацією до даної моделі є запит від користувача. Запит користувача потрапляє до модуля «Determination of the type request» — модуль обробки запиту, де визначається його тип і формується новий запит(вихідна інформація), який далі передається до агента «Analyst Agent».

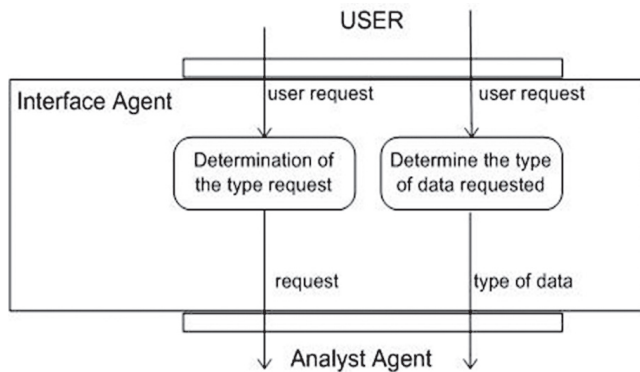


Рис. 4. Модель Інтерфейс-агента

Також в запиті користувача може міститися додаткова інформація щодо типу запитуваного ресурсу. Якщо дана інформація присутня, вона потрапляє в модуль «Determine the type of data request» — модуль обробки запиту користувача. «Inreface Agent» визначає наявність в запиті вказаного типу даних, привласнює йому відповідний тип та формує новий запит (вихідна інформація), який передає до агента «Analyst Agent». Якщо запит не містить явно вказаного типу, то модуль нічого не приймає і не передає.

Остання, основна, частина розробленої моделі — це модель агента «Analyst Agent». На рис. 5 наведена узагальнена схема моделі даного агента. Вхідною інформацією верхнього рівня є запит, переданий від агента «Inreface Agent». Якщо переданий запит містить тільки тип, привласнений попереднім агентом, то запит направляється до модуля «Select Service», де відбувається аналіз запиту, вибір відповідного джерела інформації(веб-сервісу) та формування запиту до конкретного сервісу. Якщо ж запит містить додаткову інформацію про тип запрошуваного ресурсу, то крім модуля «Select Service» запит направляється до модуля «Processing of data», де чекає до моменту приходу відповіді з даними від сервісу.

Після успішного виконання модуля «Select Service» на виході маємо запит, який направляється до конкретного сервісу. Відповідь від сервісу є вхідною інформацією нижнього рівня до моделі агента. Дана інформація потрапляє для подальшої обробки до модуля «Processing of data» — модуль обробки відповіді від сервісу та виводу інформації на браузер користувача.

В модулі «Processing of data» вхідні дані піддаються перетворенню, а саме фільтрації для конкретних типів даних, якщо ті були вказані в вхідному запиті від агента «Inreface Agent». Далі модуль виводить вихідну інформацію в браузер користувача.

Якщо у початковому запиті користувача не було вибрано додаткових параметрів, пов'язаних з типом ресурсів, «user» може переформулювати запит уже після виводу інформації в браузер шляхом вибору типу даних в графічному інтерфейсі. Таким чином відбудеться запит до модуля «Processing of data» агента «Inreface Agent», який переформулює запит та відсіює непотрібну інформацію.

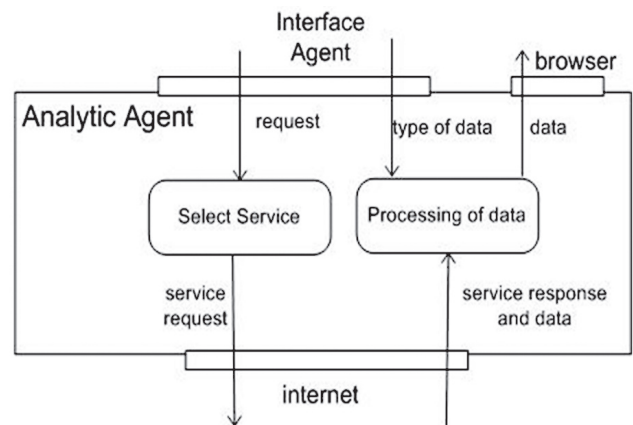


Рис. 5. Модель Агента-аналітика

Висновки

В даній статті була описана та проаналізована розроблена сервіс-орієнтована модель персоналізованого навчання з використанням агентних технологій, основною функцією якої є обробка та доставка потрібної користувачеві інформації.

В рамках створення веб-сервісу персоналізованого навчання було досліджено існуючі технології та засоби пошуку і доставки інформації.

Виявлено ефективність використання агентної платформи JADE. Розроблена модель включає моделі програмних агентів, які реалізують пошук та доставку інформації кінцевому користувачеві, та має засоби, необхідні для персоналізації інформації.

Список літератури: 1. Зайцева, Л. В. Модели и методы адаптации в системах компьютерного обучения [Текст] / Л. В. Зайцева. — СПб.: С-ПИТМО, 2003. — 1200 с. 2. Особенности разработки мультиагентных систем на основе платформы jade в рамках парадигмы semantic web [Текст] : материалы междунар. науч.-практ. конф., 8-10 июня 2009 г. Минск / редкол. : Е. Н. Владимирская (отв. ред.). — Минск : Темп, 2009. — 112 с. 3. Контроль и управление в сложных системах [Текст] : материалы IX междунар. науч.-практ. конф. 2 апреля 2009 г. Винница / редкол. : В. В. Грабко (отв. ред.). — Винница : Темп, 2009. — 58 с. 4. Что такое RSS? [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.webmascon.com/topics/technologies/9a.asp>—08.06.2005 г. — Загл. с экрана. 5. Pipl.com ищет людей

в скрытом Интернете [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://itua.info/news/internet/9274.html> – 01.01.2007 г. – Загл. с экрана. 6. О поисковой системе Google Scholar [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ousnano.sbras.ru/sitepage.php?PageID=447> – 05.01.2010 р. – Загл. с экрана. 7. Образование, наука, производство: использование JADE для разработки компьютерных систем поддержки дистанционного обучения агентного типа [Текст] : тез. докл. науч.-практ. конф. (авг. 2005) / отв. ред. Н. Н. Глибовец. – Киев : ИСН, 2005. – 432 с. 8. *Галактионов, В. В.* Web – services – сервис-ориентированная технология для распределенных объектных вычислительных систем. Основные концепции, протоколы и спецификации [Текст] / В. В. Галактионов В. В. – М.: ОИЯИ, 2003. – 100 с.

Надійшла до редколегії 13.09.2010.

УДК 519.62

Сервис-ориентированная модель персонализированного обучения с использованием агентных технологий / Н.С. Лесная, И.Н. Келеберда, С.Н. Шрестха, Ю.А. Кирпусь

// Бионика интеллекта: науч.-техн. журнал. – 2010. – № 3 (74). – С. 133-137.

В статье рассматривается сервисно-агентный подход для разработки модели персонализированного обучения с основной функцией обработки и доставки необходимой информации пользователю. Приводится описание разработанной модели на основе агентной платформы JADE.

Ил. 5. Библиогр.: 7 назв.

UDK 519.7

Service-oriented model of personalized learning using agent technologies / N.S. Lesnaya, I.N. Keleberda, S.N. Shrestkha, Y.A. Kirpus' // Bionics of Intelligence: Sci. Mag. – 2010. – № 3 (74). – P. 133–137.

The article deals with a service-agent-based approach to develop a model of personalized training with the main function of processing and delivery of necessary information to the user. The description of the model-based agent platform JADE.

Fig. 5. Ref.: 7 items.