

РОЗРОБКА ВІЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МОБІЛЬНОГО ДОСТУПУ ДО WOLFRAM|ALPHA

М. І. Стрюк, Н. В. Моїсеєнко, О. І. Теплицький
Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет

Wolfram|Alpha – спеціалізована пошукова система, що позиціонується розробниками як експертна система з можливістю мережного доступу. Складність системи (близько 150000000 рядків програмного коду мовою Mathematica), її масштабованість (працює на близько 10000 процесорів) та постійне поповнення бази знань надають їй достатньо високий рівень інтелектуальності, що створює умови для її широкого використання, зокрема – у процесі навчання, про що наголошує сам розробник системи – Конрад Вольфрам.

В Україні популяризацією Wolfram|Alpha займається Л. О. Флегантов, у блозі якого «Wolfram|Alpha російською» розміщено значну кількість матеріалів з формування запитів до системи. Незважаючи на назву блогу, на середину 2012 року Wolfram|Alpha не надає інтерфейсу користувача мовами, відмінними від англійської.

Для мобільних пристроїв Wolfram Alpha LLC розроблено додатки для iPhone, iPod touch та iPad (ОС iOS 3.0 та вище), Android та Nook Color, що поширюються через відповідні Інтернет-магазини. Нажаль, і в цих додатках підтримка, зокрема, російської та української мов відсутня як на рівні інтерфейсу користувача, так і на рівні формування запитів до системи.

Таким чином, існує ряд протиріч:

- між відкритим доступом до Wolfram|Alpha та власницьким комерційним ПЗ для мобільного доступу до системи;
- між потенціалом використання Wolfram|Alpha в Україні та СНД і нелокалізованістю її ядра та інтерфейсу користувача;
- між потребою користувачів мобільних пристроїв на платформі Google Android у мобільному доступі до Wolfram|Alpha та непрацездатністю власницького комерційного ПЗ доступу на ряді пристроїв.

Сказане визначило актуальність розробки відкритої вільно поширюваної системи мобільного доступу до Wolfram|Alpha на платформі Google Android.

Принципова відмінність Wolfram|Alpha від класичних пошукових систем у тому, що вона не повертає перелік посилань за результатами запиту, а обчислює відповідь, ґрунтуючись на власній базі знань, яка містить дані з математики, фізики, астрономії, хімії, біології, медицини, історії, географії, політики, музики, кінематографу, а також інформацію

про відомих людей та Інтернет-сайти. Система здатна перекладати дані між різними одиницями виміру, системами числення, добирати загальну формулу послідовності, обчислювати суми, межі, інтеграли, розв'язувати рівняння і системи рівнянь, виконувати дії з матрицями, визначати властивості чисел і геометричних фігур. Однак розрахунок на підставі власної бази має і свої недоліки, в тому числі – вразливість до помилок вхідних даних, особливо уведених природною мовою.

Природна мова – це людська мова, наприклад, російська або англійська чи китайська, на відміну від винайденої (штучної) машинної мови, або мови формальної логіки. Движок Wolfram|Alpha заснований на обробці природної мови (поки тільки англійської), великій бібліотеці алгоритмів і NKS-підході до відповідей на запити. Він написаний мовою Mathematica і становить близько 5 мільйонів рядків і виконується приблизно на 10 000 процесорах.

Для створення запиту користувач не повинні використовувати точний синтаксис Mathematica. Запити, питання, відповіді на які необхідні, можна задавати у вільній формі, тобто так як думає людина. Wolfram|Alpha приймає вільну форму лінгвістичний введення, і дозволяє виконувати швидкі та прості запити. Mathematica вимагає, використання його точної формалізованої мови, але дозволяє створювати програми і обчислення довільної складності.

У випадку, коли був заданий певний невизначений лінгвістичний ввід, механізм Wolfram|Alpha, можливо, буде не в змозі з'ясувати точну відповідь і видати необхідний результат. У такому випадку Wolfram|Alpha запропонує перевірити правопис і задавати запитання англійською мовою.

Коли користувач вводить запит, він відправляється через Інтернет до сервера Wolfram|Alpha, який намагається генерувати інтерпретацію його в Mathematica. Після успішної інтерпретації запит направляється до сервера Wolfram|Alpha, при необхідності користувач може відправляти разом із запитом додаткову інформацію таку як файли зображень. Само собою зрозуміло, що для використання механізму Wolfram|Alpha користувачеві необхідно постійно активне з'єднання з мережею. Для більшої безпеки механізм обчислень Wolfram|Alpha розроблений таким чином, що всі обчислення проводяться в окремій і захищеній хмарі обчислень.

Веб-сервіс Wolfram|Alpha забезпечує web-орієнтований API, що дозволяє різноманітні обчислювальні можливості і можливість інтегрувати Wolfram|Alpha в мережеве, мобільне ПЗ, десктопні додатки тощо. API дозволяє клієнтам здійснювати запити у вільній формі і отримувати відповідні результати в декількох форматах. API реалізується в стандартному протоколі REST, використовуючи HTTP-запити GET. Кожен ре-

зультат повертаючись, як дескриптивна структура XML, містить необхідний формат контенту. Для використання API веб-сервісу Wolfram|Alpha необхідно дотримуватися умов використання API, які можуть бути знайдені в products.wolframalpha.com/api/termsofuse.html.

Для функціонування користувальницької програми, їй необхідно присвоїти AppID, який є унікальним ідентифікатором програми. Програма повинна при кожному запиті відправляти на сервер Wolfram|Alpha свій ідентифікатор. Для кожної нової програми необхідно використовувати особистий AppID. Для отримань AppID достатньо зареєструватися на сайті Wolfram|Alpha, за адресою products.wolframalpha.com/api/, і при завершенні реєстрації користувачеві буде надано AppID. Приклад рядка запиту з використанням AppID:

```
http://api.wolframalpha.com/v2/query?input==pi&appid=XXXX
```

Відповідь на запит ділиться на прямокутні області, так звані «pod's», кожна з яких відповідає приблизно одній категорії результату. У кожного pod-у є заголовок і контент (вміст), який є зображенням у форматі GIF, текстом тощо. У pod-ів можуть також бути додаткові функції, такі як можливість копіювання простого тексту, що з'являється в розкритому вікні, коли користувач наводить курсор на зображення, і кнопки JavaScript, які замінюють pod різною інформацією в обробці AJAX-стилю. Зауважимо, що верхнє поле не є pod-ом, а скоріше засобом взаємодії з механізмом припущень (Assumption) Wolfram|Alpha.

У pod-ів є subpod-приставки, які містять фактичний контент. Кожен subpod є окремим результатом і окремим зображенням на сторінці. Умовно, у кожного pod-а є принаймні один subpod, таким чином, pod-и, відображають лише один результат, зберігають його в subpod-і.

На сайті Wolfram|Alpha вміст кожного pod-а є зображенням (навіть прості текстові pod-и є зображеннями у форматі GIF, а не текстом). У більшості результатів є альтернативні формати, такі як різні форми текстового подання. Користувачі API можуть запросити будь-яку комбінацію цих різних типів уявлень.

API Wolfram|Alpha забезпечує можливість отримання даних в різних форматах. Результатом запиту в API завжди є XML-документ з кожним pod-му та/або subpod-ом, представленими одним або більше форматами: візуальне подання, зображення, HTML, комірка Mathematica, текстове подання, неформатований (простий) текст, MathML, введення Mathematica, виведення Mathematica, аудіо подання.

Для розробки вільного програмного забезпечення для мобільного доступу до Wolfram|Alpha необхідний API Wolfram|Alpha, який надається на сайті розробника <http://products.wolframalpha.com/api/libraries.html> у вільному доступі. Даний набір API бібліотек надається для великої

кількості платформ розробки програмного забезпечення, зокрема для .NET, Ruby, Mathematica, Perl, PHP, Python, Java, також наразі ведеться розробки для C++.

Для пристроїв під керуванням ОС Google Android набір API бібліотек обирається мовою Java. Перед запуском будь-якого компонента операційна система Android читає файл маніфесту програми AndroidManifest.xml, щоб переконатися, що всі компоненти, необхідні для роботи програми, існують. Існує велика кількість пристроїв, що працює під управлінням системи Android, проте не всі вони забезпечують однакові функції і можливості. Щоб не дозволити встановити додаток на пристрій, в якому відсутні необхідні функції, необхідно оголосити апаратні і програмні вимоги у файлі маніфесту. Більшість з цих заяв існують виключно для ознайомлення і система не читає їх, однак зовнішні сервіси, таких як Android Market використовують їх, щоб забезпечити фільтрацію для користувачів, які шукають програми для свого пристрою. Так як доступ до Wolfram|Alpha потребує постійного з'єднання з Інтернетом, у файлі маніфесту встановлено дозвіл програмі на використання доступу до мережі Інтернет.

Для реалізації голосового доступу (голосового вводу) необхідно підключити бібліотеку, яка надасть методи для виконання розпізнавання голосового вводу. Для того, щоб у програмі була можливість використовувати функції розпізнавання голосового вводу, на мобільному пристрої має бути встановлено пакет Google Voice Search. Більшість сучасних мобільних пристроїв вже має передвстановлений даний пакет, і не має необхідності додаткового завантаження необхідного ПЗ. При запуску програма перевіряє наявність необхідного ПЗ, та при відсутності останнього робить неактивною кнопку розпізнавання голосового вводу, як зображено на рис. 1.

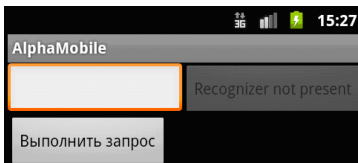


Рис. 1. Знімок екрану за відсутності необхідного ПЗ

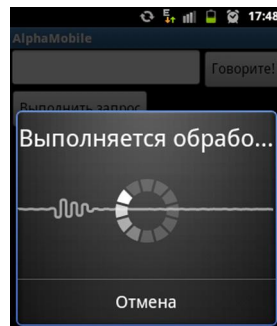


Рис. 2. Розпізнавання голосового введення

Усі варіанти розпізнаного голосового введення заносяться в елемент

ListView, тому необхідно оголошення його використання в основній програмі, а також кнопки, яка відповідає за початок розпізнавання голосового введення. Google передбачили для свого сервісу розпізнавання мовлення два різних словника: перший орієнтований на повсякденне використання (пошта і т.п.), а другий – на пошукові запити. Для розробленої програми використано словник для на диктовки, тому що запити, які надиктовує користувач, можуть бути достатньо довгими по кількості слів. Після отримання голосового введення запускається механізм розпізнавання, і користувач в цей час бачить інформацію про це (рис. 2). Уся розпізнана інформація надається користувачу у вигляді списку з можливістю вибору необхідного варіанту (рис. 3). При виборі користувачем необхідного йому варіанту запиту через натискання потрібного поля у списку, рядок запиту записується у поле введення автоматично і користувачеві достатньо натиснути «Выполнить запрос» для того щоб запит був відправлений на виконання.

Розроблене у лабораторії хмарних обчислень ДВНЗ «КНУ» програмне забезпечення AlphaMobile для операційної системи Google Android дозволяє отримати текстовий, графічний та голосовий доступ до Wolfram|Alpha, не має вільно поширюваних аналогів та призначене для використання у вітчизняних ВНЗ.

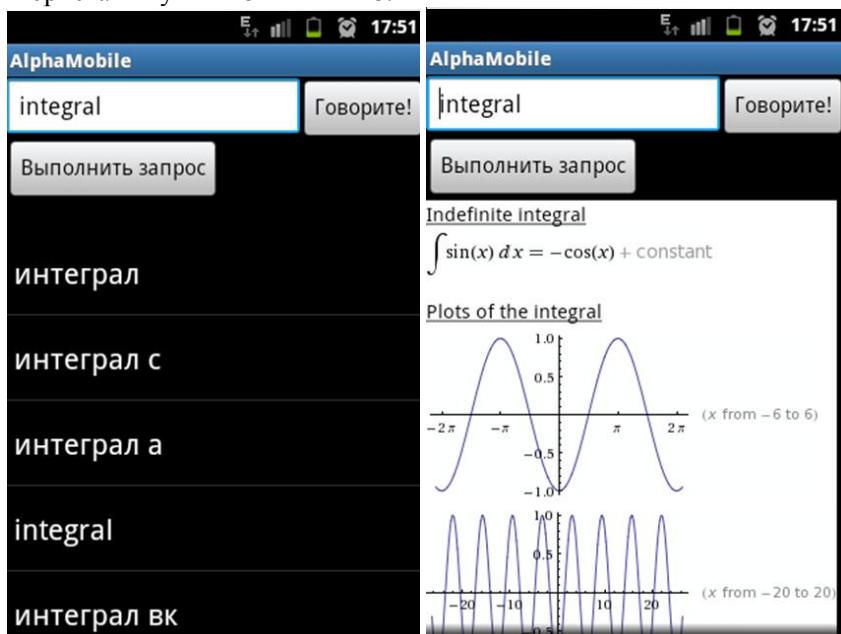


Рис. 3. Розпізнана інформація голосового введення