

WEB-СЕРЕДОВИЩЕ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ МАТЕМАТИЧНИХ ТЕКСТІВ, ЩО ЗБЕРІГАЄ СЕМАНТИКУ

Характерною особливістю значної частини багатьох наукових, технічних та освітніх електронних ресурсів у галузі математики, фізики, електроніки, економіки тощо є наявність специфічних природничо-наукових текстів, що містять математичні формули. Ці ресурси, можуть бути використані більш широко, ніж просто в якості електронного тексту. Наприклад, у процесі віртуального навчання або інтерактивного спілкування дослідників, в чатах, форумах та інших формах електронного спілкування, спеціалізованих семінарах з природничих наук, в системах тестування, в системах дистанційного моніторингу якості освіти, в додатках, пов'язаних з електронною обробкою математичних формул. Пов'язані дані наукових текстів застосовується також для дослідження деяких ключових проблеми великих даних в рамках 4-ї парадигми в науці.

Стандартна нотація математичних формул, що використовуються сьогодні на паперових носіях, має вигляді розмітки на площині букв різних алфавітів, спеціальних математичних символів і символічних виразів, які повинні мати точні семантичні значення. Для розмітки тексту журнальних статей, широко використовується розроблена Кнотом нотація TeX, яка є широко поширеною серед дослідників. Провідні наукові журнали світу не приймають навіть до розгляду рукописи в інших, несумісних форматах, наприклад, Microsoft Word.

Сьогодні за різними оцінками, публікується від 20 до 30 тисяч електронних журналів; тільки IEEE публікує більш ніж півмільйона сторінок технічних документів. Всі великі видавці публікують свої журнали також і в електронному вигляді.

На жаль, при використанні TeX втрачається інформація про семантику математичних виразів у форматі, придатному для обробки на комп'ютері. Втрата семантики в представленнях математичних формул в Інтернеті унеможливає контекстно-математичний пошук документів в наявних електронних бібліотеках, істотно утруднює інтерактивне спілкування з математичних дисциплін в системах дистанційної освіти, в наукових вебінарах тощо. Тому проблема створення технологій та засобів збереження семантики у представленні математичних текстів в Інтернеті на сьогодні є актуальною і має важливе наукове та практичне значення.

Семантика математичних формул відображає сутність математичних операцій, що містяться в них. При традиційному сприйнятті природничо-наукових текстів на папері семантичний аналіз математичних формул відбувається у свідомості людини. Математичної нотації, з самого початку є двовимірним. Людина візуально сприймає математичні символи та їх розташування один відносно одного на аркуші і визначає відповідні математичні операції, тобто семантику формул. Для інтерактивних програм візуалізації математичних формул необхідно забезпечити розуміння їх семантики для людини і комп'ютера одночасно.

Автоматичне добування семантичної інформації з двовимірних візуальних образів математичних формул не є тривіальною задачею. Методи видобутку семантики з TeX документу в даний час активно досліджується.

Для реалізації природної нотації в ДНДІАСБ створено редактор MathTextView (MTV). Він зберігає як синтаксис формул, так і їх семантику. Існує принципова можливість перетворення нотації в бездужковий польський запис, що ідеально підходить для машинної обробки математичних виразів. В MTV також можливий семантичний контроль формул.

Сьогодні MTV підтримує більш, ніж 250 математичних об'єктів. Висока швидкість освоєння Редактора забезпечується знанням користувачами мов програмування Pascal, Basic, C, PHP, де математичні вирази, записуються аналогічно.

Інтерактивне спілкування через Інтернет з використанням нотації MTV здійснюється між Інтернет-браузерами (з MTV-плагінами), які здійснюють візуалізацію нотації і додають функції редагування. Редактор MTV містить в собі розділи: арифметичні операції; відношення; елементарні функції; логічні операції; представлення множин; функції багатьох змінних; вектори, матриці, таблиці; похідні; інтеграли, ряди; квантори; спеціальні символи тощо

Завдяки інтероперабельності редактора MTV громіздкі рисунки можна будувати і в інших сторонніх застосунках символічної математики в Інтернеті, наприклад, WEB-ресурси компанії Wolfram.

Обґрунтовані вимоги до природної нотації інтерактивного спілкування в Інтернеті: можливість набору математичних формул в один рядок; лаконічність нотації; швидкість набору формул; "природність", "звичність" рядкового набору; збереження семантики математичних виразів; крос-платформність; інтероперабельність.