Застосування різницевих рівнянь у програмуванні

Самусенко Петро Федорович
доктор фізико-математичних наук, доцент
Оніщенко Сергій Миколайович
старший викладач
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Анотація. У роботі розглядається застосування елементів різницевого числення при вивченні курсів теорії програмування, дискретної математики для студентів інформатичних спеціальностей вищих навчальних закладів.

Ключові слова: різницеві рівняння, рекурсивні функції, програмування.

Дискретність – фундаментальна властивість матеріального світу. Саме тому, різницеві рівняння та їх системи природним чином використовують для моделювання реальних процесів механіки, біології, медицини, економіки тощо. Насамперед, інтенсивно досліджуються різницеві рівняння з дискретним аргументом, що пов'язано передусім з використанням ЕОМ при їх вивченні.

Застосування різницевих рівнянь у програмуванні суттєво доповнює апарат рекурсивних функцій, що є однією з фундаментальних основ теорії алгоритмів. Для рекурсивно заданої функції задача дослідження її асимптотичних властивостей на нескінченності практично не розв'язна, оскільки явне задання такої функції, як правило, відсутнє. Для запису явного задання зазначеної функції можна скористатись елементами теорії різницевих рівнянь. Саме тому вивчення основ теорії різницевих рівнянь студентами інформатичних спеціальностей вищих навчальних закладів є доцільним.

Основним поняттям теорії різницевих рівнянь є поняття різницевого оператора, що є аналогом похідної для неперевних процесів. На відміну від поняття похідної, у визначенні різницевого оператора не використовується поняття границі. А тому властивості різницевого оператора менш абстрактні, ніж властивості похідної і їх засвоєння відбувається значно швидше.

Оператор, обернений до різницевого, називають антирізницевим оператором. Для неперервних процесів його аналогом є невизначений інтеграл. Зазначимо, що антирізницевий оператор має не лише теоретичну, але й суттєву практичну цінність. Так, його використання надзвичайно спрощує обчислення сум.

При вивченні різницевих рівнянь слід зосередитись, насамперед, на розгляді лінійних різницевих рівнянь вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. За допомогою таких рівнянь описують математичні моделі багатьох, як ідеальних, так і реальних процесів та явищ. Наприклад, загальний член послідовності чисел Фібоначчі є розв'язком лінійного різницевого рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

При розгляді властивостей різницевих рівнянь доцільно провести аналогії з відповідними властивостями диференціальних рівнянь і вказати на важливість різницевих рівнянь, оскільки саме за їх допомогою описують різноманітні дискретні структури навколишнього світу.

Вивчення основ теорії різницевих рівнянь слід провести в рамках окремого спецкурсу для студентів старших курсів інформатичних спеціальностей вищих навчальних закладів. Таке виокремлення навчального матеріалу сприятиме набуттю студентами копметентностей дискретного опису неперервних процесів та явищ і буде передумовою успіху в майбутній професійній діяльності.

Список використаних джерел

1. Волков Ю.І., Войналович Н.М. Елементи дискретної математики: Навчальний посібник. – Кіровоград: РВГ ІЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 2000. – 190 с.
2. Головешкин В.А., Ульянов М.В. Теория рекурсии для программистов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 296 с.
3. Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. Конкретная математика. Основание информатики: Пер. с англ. – М.: Мир, 1998. – 703 с.
4. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. – М.: Техносфера, 2005. – 400 с.
5. Гельфонд А.О. Исчисление конечных разностей. – М: ГИФМЛ, 1959. – 400 с.