

2 Список допустимих подій — перелік подій, що можуть виникати в системі, їх характеристики, інтервали

3 Генератор псевдовипадкових чисел — система є стохастичною. Генератор відповідає за формування черги подій, термін обслуговування, кількість потоків, які надходять в чергу одночасно. Модель вважається стохастичною за рахунок наявності годинника

4 Модуль збору статистики — підсистема, що на основі роботи попередніх, збирає результати роботи

5 Модуль ручного керування — дозволяє вводити початкові дані з реальних ситуацій для подальшого її моделювання

Для створеної системи використовується об'єктно-орієнтована мова високого рівня із застосування проблемно-орієнтованих програмних бібліотек AnyLogic та SIMSCRIPT.

Щоб досягнути максимальної точності, нарівні з дискретно-подійним моделюванням використовується неперервне у часі моделювання. Головна відмінність полягає у способі задання подій. Якщо вище було описано, що подія має вплив в конкретні проміжки часу, то у випадки з моделювання, що неперервне у часі, подія описується у вигляді рівняння. Це дозволяє розрахувати вплив фактору у будь-який визначений період часу.

Використана література

1 B. van Arem, A.P. de Vos, M.J.W.A. Vanderschuren, The microscopic traffic simulation model, Delft, 1997

2 Dirk Helbing, Andreas Greiner, Modeling and simulation of multilane traffic flow, Physical Review E, 1997

3 Matti Pursula, Simulation of traffic systems — an overview, Transportation engineering, Helsenko University of Technology, Journal of Geographic Information and Decision Analysis, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 1999.

УДК 519.6

МАТЕМАТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ТА НЕОБХІДНОГО ЧАСУ ПРОВЕДЕННЯ ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

В.О.Зорін, В.В. Бандура, Р.І. Храбатин

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019, E-mail: vikaban@gmail.com*

Важливим показником валідності тесту є час тестування. Він безперечно пов'язаний з кількістю та рівнем складності завдань. Від точності його встановлення залежить якість проведення тесту.

При обробці даних використано стандартні статистичні методи (дисперсія, математичне сподівання і т.п.), а також метод виключення аномальних значень (метод Д. Хіммельблау).

Провівши експериментальне дослідження у вигляді тестування студентів, було виявлено, що навіть ретельно спланований і правильно виконаний експеримент дає неоднорідні дані. Якщо зроблені аномальні вимірювання, вони приведуть до неправильних значень, що містять грубі помилки. Такі значення часто називають «викидами». Їх слід відкинути, так як вони можуть зіпсувати правильні дані.

З іншого боку, «викид» може насправді виявитися просто одним з екстремальних значень розподілу ймовірності випадкової величини, яке, природно, хоч і рідко, з'являється і яке не слід відкидати.

Для відкидання аномальних значень використаємо метод Д.Хіммельблау. Для цього знаходять значення Δ_{max} , що являє собою різницю максимуму між значеннями x_i та середнього значень:

$$\Delta_{max} = |x_{max} - \bar{x}|, \quad (1)$$

де x_{max} – аномальне значення у вибірці чинників; \bar{x} – середнє значення чинника.

Оцінюють

$$|\Delta_{max}| > CS_x, \quad (2)$$

де C – стала, яку обчислюють через критерій Стьюдента t з рівняння

$$\left[\frac{NC^2(f + f_0 - 1)}{f \left(f + f_0 - \frac{NC^2}{f} \right)} \right]^{0.5} = (t_{q=0.05}^f)^{f_0+f}. \quad (3)$$

Середньоквадратичне відхилення за вибіркою, що залишилася після відкидання аномального чинника:

$$S_x = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^i (x_i - \bar{x})^2}. \quad (4)$$

Аномальне значення x_{max} відкидається, якщо виконується нерівність (2).

Метою даних досліджень є наведення математичного обґрунтування тривалості проведення тестування. Для визначення часу було використано наступний алгоритм обрахунку:

$$T_c = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_i, \quad (5)$$

де T_c – час середнього проходження тесту, N – кількість елементів множини часу, t_i – i -тий елемент множини часу.

$$D_s = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (t_i - T_c)^2 \quad (6)$$

В кінцевому результаті необхідно:

$$T = T_c \pm \sqrt{D_\delta} \quad (7)$$

Проведено близько 99 ітерацій. І перший аномальний елемент було виявлено на 96 ітерації.

Для порівняння правильності визначення дисперсії також був використаний статистичний метод,

Остаточна відповідь становить $20,205 \pm 11,491$.

Згідно наших досліджень зроблено наступні висновки:

- оптимальний час проведення тестування є об'єктивно визначений;
- в результаті наведений час є оптимальним для середньостатистичного студента, але кожна людина є індивідуальна;
- визначено та математично обґрунтовано оптимальний час проведення тестування.
- даний метод розрахунку часу тестування можна використовувати для тестування будь-якої складності, але тоді необхідно враховувати дану складність. Якщо враховувати усі складності, то математична модель стане універсальною, тож ми збираємо додаткову інформацію для створення універсального програмного продукту.

Літературні джерела

- 1 Аоки М. Оптимизация стохастических систем /М. Аоки: пер. С англ.. – М.: Наука, 1971 – 424с.
- 2 Кузин Л. Т. Основы кибернетики: том I – Математические основы кибернетики – / Л. Т. Кузин – М. : Энергия, 1973 – 504с.

УДК 004

АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ ОДНОПАРАМЕТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ МЕТОДОМ РЕЗОНАНСНО-ПРОСТРАНСТВЕННОГО ОТОБРАЖЕНИЯ

М.А. Алексеев, И.М. Удовик, О.С. Кумейко

*ГВУЗ «Национальный горный университет»,
49027, м. Днепропетровск, пр. Карла Маркса, 19*

Большой интерес в области цифровой обработки изображений представляет возможность использования виртуальных физических методов, например, наиболее чувствительных методов оптических и радиофизических измерений (интерферометрия, голография, эллипсометрия). Как хорошо известно, они обладают наибольшей чувствительностью к незначительным вариациям физических параметров исследуемых объектов, в частности, эллипсометрические методы измерений [1] обладают наибольшей чувствительностью к вариациям толщины и диэлектрической проницаемости тонкослойных пленочных покрытий.

Резонансно-пространственный вариант цифрового интерференционного