



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015



Рисунок 6 – Фигурная колонна

Проделав несколько шагов, получаем результат, приведенный на рисунке 7, а именно: Фойе КарГТУ со стройными, высокими колоннами, созданными путем редактирования сетки, фигурными перилами (сплайн и Lathe), ступеньками (Box и массивы) и арками (использование операций - Boolean), что непосредственно присутствует в реальном интерьере.

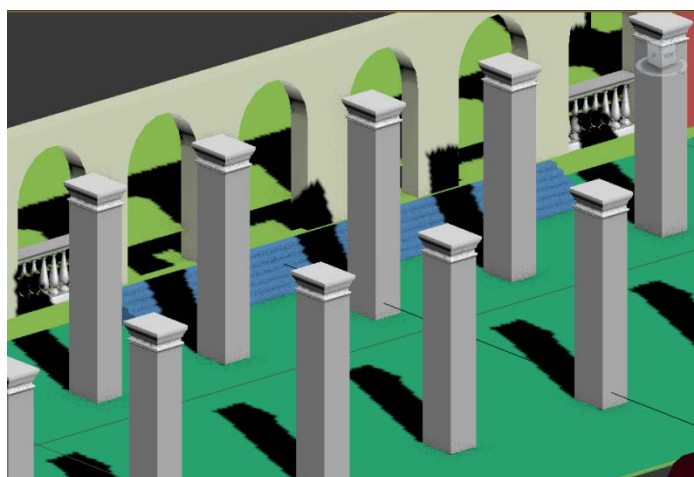


Рисунок 7 – Фойе

Стоит подметить следующее: чем больше деталей при проектировании объекта учтено и построено, тем точнее получится фигура. Чем детализированнее будет каждый из объектов, тем реалистичней получится визуализация в целом.

Список использованных источников

1. Рита Семак 3ds Max 2008 для дизайна интерьеров.
2. Дж. Ли, Б. Уэр. Трёхмерная графика и анимация. — 2-е изд..
3. Боев В.Д., Сыпченко Р.П., Компьютерное моделирование. — ИНТУ- ИТ.РУ, 2010.

УДК 519.245

ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ ДИСПЕРСИИ МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО ПРИ ВЫЧИСЛЕНИЯ ИНТЕГРАЛОВ

Каразимова Карылга Гарифуллиевна

Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева,

г.Астана, Республика Казахстан

Научный руководитель – А.А. Адамов

Методами Монте-Карло называют численные методы решения математических задач при помощи моделирования случайных величин. Однако, решать методами Монте-Карло можно любые математические задачи, а не только задачи вероятностного происхождения, связанные со случайными величинами.

Важнейшим приемом построения методом Монте-Карло является сведение задачи к расчету математических ожиданий. Так как математические ожидания чаще всего представляет собой обычные интегралы, то центральное положение в теории метода Монте-Карло занимают методы вычисления интегралов.

Требуется вычислить какую-то неизвестную величину m . Придумаем случайную величину ξ , чтобы $M\xi = m$, при этом $D\xi = b^2$.

Рассмотрим N случайных независимых величин $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_N$, распределения которых совпадают с распределением ξ . Если N достаточно велико, то $p_N = \xi_1 + \xi_2 + \dots + \xi_N$ будет приблизительно нормальным с параметрами $a = Nm$, $\sigma^2 = Nb^2$. Тогда из правил трех сигм получается соотношение [3]

$$P\left\{\left|\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \xi_j - m\right| < \frac{3b}{\sqrt{N}}\right\} \approx 0,997 \quad (1)$$

Это – чрезвычайно важное соотношение для метода Монте-Карло. Оно дает нам метод расчета m , и оценку погрешности.

Рассмотрим применение метода Монте-Карло для вычисления определенного интеграла $I = \int_a^b g(x)dx$. По методу Монте-Карло нужно выбрать произвольную случайную величину с плотностью распределения $p_\xi(x)$, определенную на интервале (a, b) . Получим следующий интеграл

$$I = \int_a^b [g(x) / p_\xi(x)] p_\xi(x) dx$$

Тогда $\eta = g(\xi) / p_\xi(\xi)$ некоторая случайная величина. Рассмотрим теперь N реализацию этой случайной величины $\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_N$. Тогда из соотношения (1)

$$P\left\{\left|\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \eta_j - I\right| < 3\sqrt{\frac{D\eta}{N}}\right\} \approx 0,997$$

Выбираем N реализацию случайной величины $p_\xi(x) : \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_N$. Тогда следующее выражение дает приближенное значение искомого интеграла:

$$\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \frac{g_\xi(\xi_j)}{p_\xi(\xi_j)} \approx I \quad (2)$$

Для анализа дисперсии метода Монте-Карло приведем численные примеры.

Пример 1.

Вычислим интеграл $I = \int_0^{\pi/2} \cos x dx$.

Точное значение этого интеграла:

$$I = \int_0^{\pi/2} \cos x dx = \sin x \Big|_0^{\pi/2} = 1.$$

Мы используем для вычисления две различные случайные величины ξ : с постоянной плотностью $p_\xi = \frac{2}{\pi}$ и с линейной плотностью $p_\xi = \frac{8x}{\pi^2}$.

а) $p_\xi = \frac{2}{\pi}$ на интервале $(0, \pi/2)$. Формула для разыгрывания ξ может быть получена при $a=0$ и $b=\pi/2$: виде $\xi = \frac{\pi\gamma}{2}$. Из (2) следует

$$I_1 \approx \frac{\pi}{2N} \sum_{j=1}^N \cos \xi_j$$

Таблица вычисления численных значений:

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
γ_j	0,865	0,159	0,079	0,566	0,155	0,664	0,345	0,655	0,812	0,332
ξ_j	1,359	0,250	0,124	0,889	0,243	1,043	0,542	1,029	1,275	0,521
$\cos \xi_j$	0,210	0,969	0,992	0,630	0,970	0,504	0,856	0,515	0,291	0,867

Результат вычисления: $I_1 \approx 0,069$

б) Пусть теперь $p_\xi = \frac{8x}{\pi^2}$. Тогда формула реализации ξ вычисляется из

$$\int_0^\xi \left(\frac{8x}{\pi^2}\right) dx = \gamma,$$

откуда после несложных вычислений получим $\xi = \frac{\pi}{2} \sqrt{\gamma}$.

$$I_2 \approx \frac{\pi^2}{8N} \sum_{j=1}^N \frac{\cos \xi_j}{\xi_j}$$

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
γ_j	0,865	0,159	0,079	0,566	0,155	0,664	0,345	0,655	0,812	0,332
ξ_j	1,461	0,626	0,442	1,182	0,618	1,280	0,923	0,271	1,415	1,905
$\frac{\cos \xi_j}{\xi_j}$	0,075	1,294	2,045	0,320	1,319	0,223	0,650	3,555	0,109	-0,172

Результат вычисления: $I_2 \approx 1,161$.

Пример 2.

Нужно вычислить интеграл $I = \int_0^1 e^x dx$. Точное значение интеграла $I=1,718...$

а) Плотность $p_\xi = 1$ на интервале $(0,1)$.

Примем для простоты число испытаний $N=10$. Тогда оценка

$$I_1 \approx \sum_{j=1}^N \frac{e^{\xi_j}}{N}$$

где реализация случайной величины ξ имеет вид $\xi_i = \gamma_i$

Номер испытания i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\xi_i = \gamma_i$	0,100	0,973	0,253	0,376	0,520	0,135	0,863	0,467	0,354	0,876
e^{ξ_i}	1,105	2,638	1,287	1,455	1,679	1,144	2,364	1,592	1,423	2,395

$$\sum_{i=1}^N e^{\xi_i} = 17,083$$

Таким образом, искомая оценка равна $I_1 = \frac{17,083}{10} = 1,708$.

б) Пусть случайная величина и плотность $p_{\xi} = \frac{2}{3}(x+1)$.

Запишем искомый интеграл в виде: $I_2 = \int_0^1 \frac{e^x}{\frac{2}{3}(x+1)} \frac{2}{3}(x+1) dx$.

Таким образом, интеграл I_2 представлен в виде математического ожидания функции $\frac{e^x}{\frac{2}{3}(x+1)}$ от случайного аргумента ξ , формула реализации

$$I_2 = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \frac{e^{\xi_i}}{\frac{2}{3}(\xi_i + 1)} = 0,15 \sum_{i=1}^{10} \frac{e^{\xi_i}}{\xi_i + 1}$$

Номер испытания i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
γ_i	0,100	0,973	0,253	0,376	0,520	0,135	0,863	0,467	0,354	0,876
$\xi_i = \sqrt{1+3\gamma_i} - 1$	0,140	0,980	0,326	0,459	0,600	0,185	0,894	0,550	0,436	0,905
$\frac{e^{\xi_i}}{\xi_i + 1}$	1,009	1,345	1,044	1,084	1,139	1,015	1,291	1,118	1,077	1,298

$\sum_{i=1}^{10} \frac{e^{\xi_i}}{\xi_i + 1} = 11,42$. Таким образом, искомая оценка равна $I_2 = 0,15 * 11,42 = 1,713$.

Оценки погрешности показано следующим видам

I	$\int_0^{\pi/2} \cos x dx = 1$	$\int_0^{\pi/2} \sin x dx = 1$	$\int_0^1 e^x dx = 1,718$
I_1	0,069	0,952	1,708
I_2	1,161	1,016	1,713
ε_1	0,936	0,048	0,01
ε_2	-0,161	0,016	0,005

Аналогичный пример для вычисления интеграла $\int_0^{\pi/2} \sin x dx$ приведен из [3].

Численный анализ дисперсии вычисления интегралов с различными плотностями показывает, что как теория предполагает более точный результат получается тогда, когда плотность случайной величины подбираются пропорционально подинтегральной функции.

То есть $p_{\xi} = \frac{8x}{\pi^2}$ более пропорционально $\cos x$ и $\sin x$ в интегралах,

$p_{\xi} = \frac{2}{3}(x+1)$ пропорционально подинтегральной функции e^x .

Список использованных источников

1. Брусленко М.П., Шрейдер Ю.А. Метод статистических испытаний (Монте-Карло) и его реализация на цифровых вычислительных машинах – М.: ФИЗМАТГИЗ, 1961г.
2. Ермаков С.М., Михайлов Г.А. Статистическое моделирование -М.:Наука,1982г.
3. Соболев И.М. Метод Монте –Карло - М.:Наука, 1978г. 17 стр.
4. Соболев И.М. Численные методы Монте –Карло - М.:Наука, 1973г.

ӨОЖ 519

ӨМІР ЖАСЫН ҚОЗҒАЛТУ ӘДІСІМЕН ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ХАЛЫҚТЫҢ САНЫН БОЛЖАУ

Кеңес Жангельді Көбейұлы

zhangeldi.94@list.ru

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университетінің 4 курс студенті.

Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші – Д.К. Сейлханова

Өмір жасын қозғалту әдісі (когортты компонент әдісі). Бұл әдістің мағынасы мынада, бастапқы халықтың саны болашақта «Жылжитын», өлгендердің және көшкендердің арқасында азайады және туылғандардың (келгендердің) арқасында көбейеді. Экстраполяция әдісінің айырмашылығы, бұл жалпы халықтың, сонымен қатар, оның жынысы және жасы бойынша құрылымы білуге мүмкіндігін береді, сондықтан когортты компонентті әдісі халықтың санын жобалау үшін өте тиімді болып табылады.

Төмендегідей қозғалыс арқылы болашақта халықтың есептеулер жасы жыныстық құрылымының мәні мынада болып табылады:

Есептеу деректер базасы 2010 жылы халықтың отра жасы бойынша құрамы туралы алынған, сондай-ақ көрсеткіштері:

- Өмір сүріп жатқандар саны – $l(x)$.
- Өлетіндер саны - $d(x)$.
- x жастағы адамның $x+l$ жасқа дейін өмір сүру ықтималдылығы – $p(x, x+l)$.
- x жастағы адамның саны - $L(x)$.
- x жасында өлгендер сандары.
- өмір сүру деңгейінің коэффициенті - $p(x)$
- ту деңгейінің коэффициенті
- өлім деңгейінің коэффициенті

Жас-жыныстық құрылымын есептеу кесте түрінде көрсетілген, онда бастапқы ақпарат (1,2,3-бағандарда) енгізілген.

1 кесте -Қозғалыс арқылы халықтың жас-жыныс құрылымы есептеу схемасы

X-тен $x+1$ ге дейін барлық өмір сүру ықтималдылығы.