Отчет об исследовании точности и трудоемкости различных методов Монте-Карло при вычислении интегралов.

Студент группы М16-401 Квасный Алексей.

**Задание**

Проводилось вычисление следующего интеграла:



Следующими методами:

1) Стандартный алгоритм с включением особенностей в плотность. Использовалась плотность:



Оценка интеграла вычислялась по формуле:

, где - равномерно-распределенное случайная величина на 

Дисперсия оценки:



Трудоемкость:

, где - общее время работы программы

2) Выделение главной части

, 

, где 



3) Выборка по важности (существенная выборка)

, 

, здесь для нахождения ,,,разыгрывается вспомогательная равномерно-распределенная на случайная величина , если , то , иначе 



4) Выборка по группам: разбили на 16 одинаковых гиперкубов меньшего объема. Пример одного из интегралов:



, здесь , , где  и - соответственно нижний и верхний предел интегрирования для соответствующей компоненты.

, где 

4.1) На первом шаге 

4.2) На втором шаге 

**Результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Метод | 1 | 2 | 3 | 4.1 | 4.2 |
| Число повторений | 100000 | 100000 | 100000 | 100000 | 100000 |
| Значение интеграла | 16.211553 | 16.211553 | 16.211553 | 16.211553 | 16.211553 |
| Оценка интеграла | 16.210904 | 16.211037 | 16.211523 | 16.209706 | 16.211262 |
| Затраченное время, с | 0.012 | 0.018 | 0.013 | 0.238927 | 0.247683 |
| Дисперсия оценки | 476\*10-8 | 11.6\*10-8 | 9.16\*10-8 | 0.201\*10-8 | 0.190\*10-8 |
| Трудоемкость | 6.00\*10-8 | 0.213\*10-8 | 0.126\*10-8 | 0.0481\*10-8 | 0.0471\*10-8 |

**Выводы**

Видно, что самым не оптимальным является первый метод, у него наименьшая точность и наибольшие дисперсия, время и трудоемкость. Второй и третий методы сопоставимы, но всё-таки третий метод выигрывает по всем этим параметрам. В последнем методе дисперсия выражает, не совсем тоже самое, что и в предыдущих методах, поэтому смотрим на точность. Во втором случае она дает точность сопоставимую со вторым методом. Тем не менее, третий метод наиболее точный.