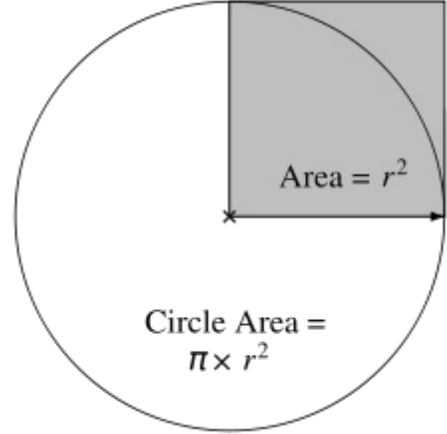
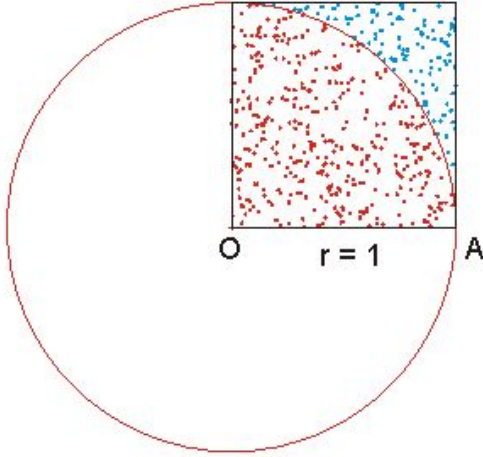


Monte Carlo Simulation Methods

نمذجة و محاكاة: مثالين عن المحاكاة بطرق مونت كارلو

المثال الأول: حساب الرقم باي π بطريقة تقريبية



الرقم باي هو نسبة محيط الدائرة إلى قطرها, يمكن اجراء تجربة محاكاة لحساب قيمة باي,

نقوم بتوليد نقاط عشوائية منتظمة التوزيع في المربع الواقع في المجال 0,1 لكل من المحورين الأفقي و العمودي. و نحدد من أجل كل نقطة إذا كانت تقع ضمن الدائرة أو خارجها.

نسبة النقاط الواقعة داخل قوس الدائرة بالنسبة للنقاط الواقعة ضمن المربع تساوي نسبة مساحة الدائرة بالنسبة لمساحة المربع

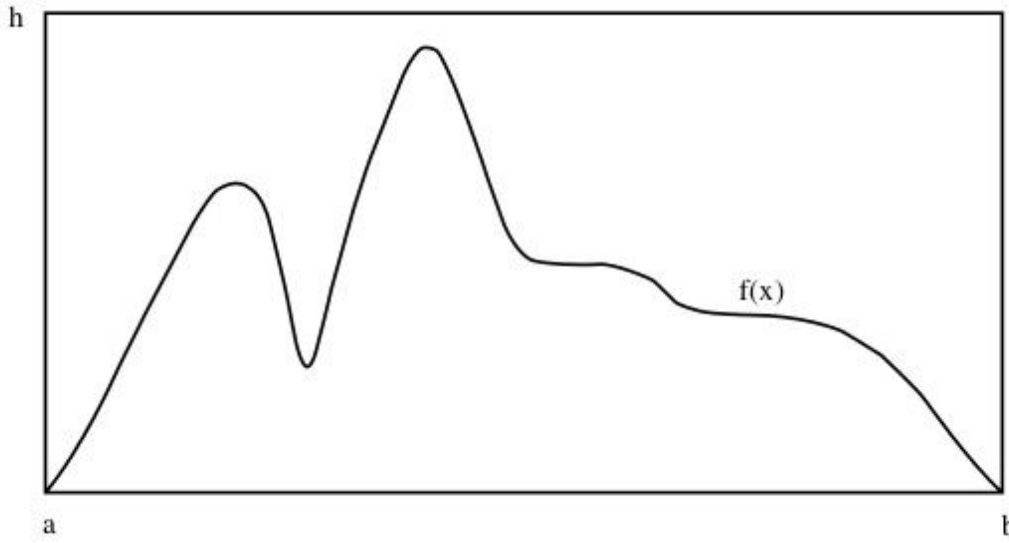
$$\pi = 4 \frac{\text{num of points in circle}}{\text{num of points in the square}} \quad \text{و منه}$$

كلما زاد عدد النقاط المستخدمة في التجربة كلما كانت قيمة العدد باي المستنتجة أكثر دقة

المثال الثاني: حساب تقريبي للتكاملات المعقدة.

كما في الشكل التالي, لدينا تابع رياضي في مجال ما, لحساب المساحة الواقعة بين منحنى التابع و بين المحور الأفقي حسب طريقة مونتى كارلو نقوم بمايلي:

نحدد مستطيلا أحد ضلعيه ينطبق على مجال التابع في المحور الفقي, و الضلع الثاني يجب أن يكون أكبر من أي قيمة للتابع في المجال المدروس



نقوم باختيار نقاط عشوائية منتظمة التوزيع من المستطيل و من أجل كل نقطة عشوائية نختبر إذا كانت تقع ضمن المساحة الخاصة بمنحنى التابع أم لا.

نسبة عدد النقاط الواقعة تحت المنحنى إلى عدد النقاط الكلي تساوي نسبة المساحة تحت المنحنى إلى مساحة المستطيل.

مساحة المستطيل معلومة سلفا, و يمكن حساب نسبة النقاط تحت المنحنى بإجراء تجربة إلقاء نقاط عشوائية ضمن المستطيل و حساب عددها (برمجيا) .

يمكن حساب المساحة المحددة بالتابع تعطى بالعلاقة التقريبية

$$Area f(x) = (area of rectangle) \cdot \frac{num of points under f(x)}{Total number of points}$$