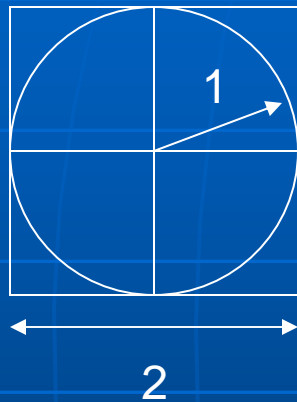


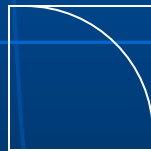
Metode Monte Carlo Untuk Menghitung Nilai π

Suatu lingkaran berjari-jari 1 diletakkan ke kotak bujursangkar bersisi 2.



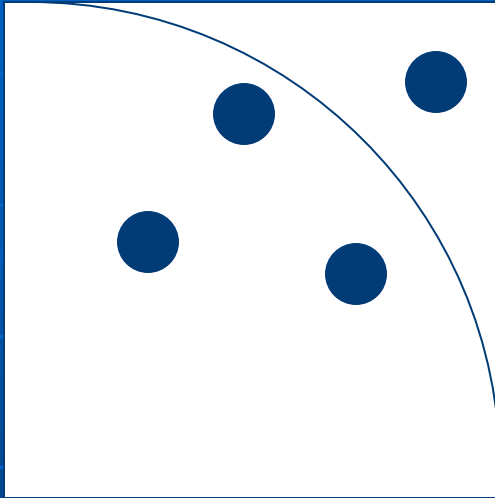
Dari gambar disamping didapatkan perbandingan:
Luas lingkaran / Luas bujur sangkar = $\pi r^2 / (2 \times 2)$

Asumsikan bahwa $r = 1$, dan lanjutkan dengan mengambil satu kotak serta seperempat lingkaran sehingga gambarnya menjadi:



Maka perbandingan luas menjadi $\frac{1}{4}\pi r^2 / 1 \times 1 = \frac{1}{4} \pi r^2$

Anda lemparkan sebuah kelereng kecil secara bebas ke dalam kotak sebanyak 4 kali, maka kemungkinan kelereng akan jatuh di dalam lingkaran atau diluar lingkaran. Tetapi tetap dalam kotak tersebut.....



Bayangkan bila anda melakukan pelemparan kelereng sebanyak 1000 kali ($N=1000$).

Kemudian kita tetapkan bahwa posisi kelereng berada dalam lingkaran terjadi sebanyak M kali

Banyaknya nilai M dibanding total pelemparan N akan senilai dengan perbandingan luas seperempat lingkaran dibanding 1 kotak atau

Sehingga:

$$\pi = \frac{N}{4M}$$

$$N/M = \frac{1}{4} \pi$$

Algoritma

1. Buat inisialisasi $m = 1$, $N = 1000$
2. Bangkitkan nilai x secara random yang memiliki nilai $0 \sim 1$
3. Bangkitkan nilai y secara random yang memiliki nilai $0 \sim 1$
4. Hitung $r_2 = x^2 + y^2$
5. Jika nilai $r < 1$, maka $m = m + 1$,
Jika tidak, maka $m = m$
6. Lakukan proses looping ini sampai 1000 kali.
7. Setelah proses looping selesai, hitung nilai $p = 4 * m / N$.

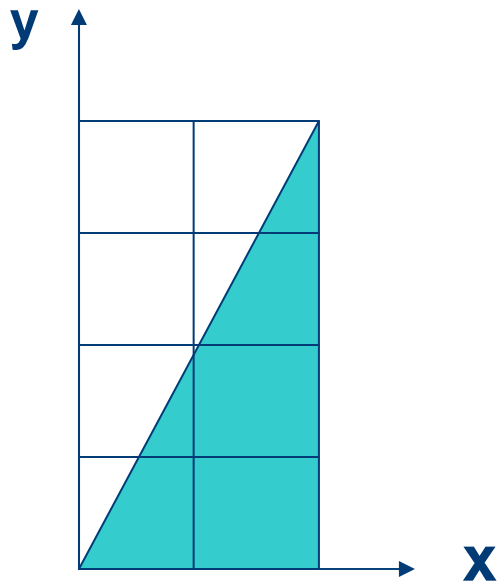
Menghitung Nilai Integral

Mencari nilai integral dalam hal ini dengan suatu fungsi $f(x) = 2x$

Luas:

$$Luas = \int_{x1}^{x2} f(x)dx = \int_0^2 2x dx$$

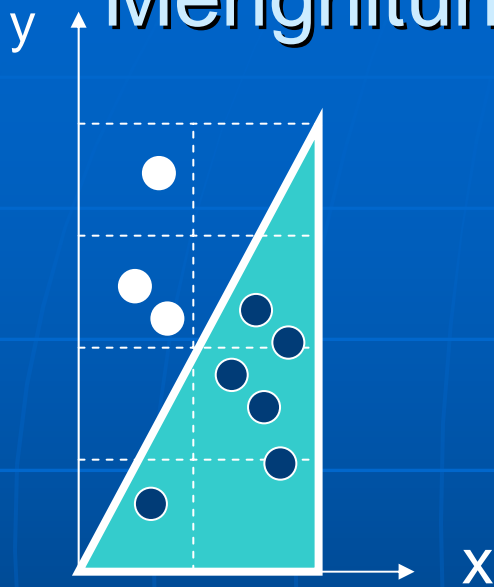
Secara matematis didapatkan sebagai:



$$Luas = x^2 \Big|_0^2 = 4$$

Menghitung dengan Metode Monte Carlo

Luas area dicari = yang berwarna atau daerah dibawah garis fungsi $f(x) = 2x$



Dengan dasar pemikiran tersebut diperoleh suatu perbandingan:

$$\frac{\text{Luas area diarsir}}{\text{Luas total kotak}} = \frac{\text{luas yang dicari}}{\text{luas}(2 \times 4)}$$

Bila kita melakukan pelemparan coin sebanyak N kali, dan coin jatuh di bawah garis $f(x) = 2x$ sebanyak M kali.

Maka:

$$\frac{\text{luas yang dicari}}{8} = \frac{M}{N}$$

Algorithma

- Bangkitkan 2 bilangan acak $x(0 \sim 2)$ dan $y(0 \sim 4)$ sebanyak $N = 1000$
- Bila $y < f(x)$ maka x diterima, bila tidak ditolak
- Ulangi langkah (2) dan (3), dan hitung banyaknya titik yang diterima.
- Luas atau integral $f(x)$ adalah hasil perbandingan (banyaknya titik yang diterima dengan banyaknya bilangan terbangkit) dikalikan luas kotak

```

#include<stdio.h>
#include<math.h>
#include<stdlib.h>

#define N 1001
int nn=N-1;
double pi;
void monte_carlo() //program untuk nilai pi
{
    double R,x,y,m=0.0;
    for (int i=1;i<=nn;i++) {
        x=(double)rand()/(RAND_MAX);
        y=(double)rand()/(RAND_MAX);
        R = x*x + y*y;
        if(R<1.0){
            m=m+1.0;
        }
        else
            m=m;
    }
    pi=4*m/(nn);
    printf("\nSimulated Annealing menghasilkan pi= %f",pi);
}

void main()
{
    monte_carlo();
}

```