

# Simulated-Annealing Algorithm

*Ryan hs <[ryan@vloro.com](mailto:ryan@vloro.com)>*

- Background

Simulated Annealing dikembangkan berdasarkan ide dari mekanisme perilaku pendinginan dan proses kristalisasi (annealing) material panas.

*Source: I Gede Agus Widyadana and Andree Pamungkas (2002). Perbandingan Kinerja Algoritma Genetika dan Simulated Annealing Untuk Masalah Multiple Objective Pada Penjadwalan Flowshop . Jurnal Teknik Industri VOL. 4, NO. 1, JUNI 2002: 26 - 35*

- What is Simulated Annealing?

Simulated annealing is a probabilistic method proposed in Kirkpatrick, Gelatt and Vecchi (1983) and Cerni (1985) for finding the global minimum of a cost function that may possess several local minima. It works by emulating the physical process whereby a solid is slowly cooled so that when eventually its structure is "frozen", this happens at a minimum energy configuration.

*Source: Dimitris Bertsimas and John Tsitsiklis (1993). Simulated Annealing. Statistical Science 1993, Vol. 8, No. 1, 10-15*

Distance: 43,499 miles  
Temperature: 1,316  
Iterations: 0

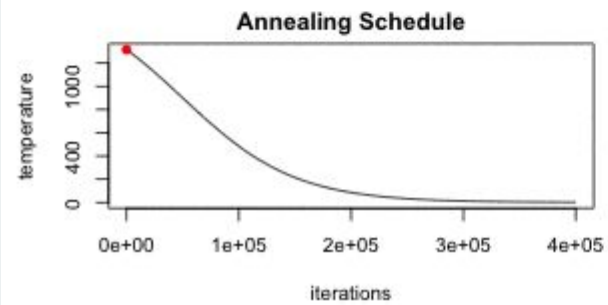


Image from: <http://toddwshneider.com/posts/traveling-salesman-with-simulated-annealing-r-and-shiny/>

# • Algorithm

1. Cari solusi awal  $S$  menggunakan parameter awal dan metode heuristik awal yang dapat ditentukan sendiri.
2. Tetapkan suatu nilai temperatur awal  $T$  yang cukup tinggi, dimana  $T > 0$
3. Pada keadaan tidak frozen, lakukan:
  1. Lakukan  $L$  kali :
    1. Cari solusi neighbourhood  $S'$  dari  $S$  menggunakan metode yang dapat ditetapkan sendiri.
    2.  $\Delta = \text{Nilai objektif}(S') - \text{Nilai objektif}(S)$
    3. Jika  $\Delta < 0$ , maka tetapkan  $S = S'$ , jika tidak maka tetapkan  $S = S'$  dengan probabilitas  $\exp(-\Delta/T)$
  2.  $T = r \times T$ , dimana  $r$  adalah faktor reduksi suhu.
4. Dapatkan solusi optimal.

*Source: I Gede Agus Widyadana and Andree Pamungkas (2002). Perbandingan Kinerja Algoritma Genetika dan Simulated Annealing Untuk Masalah Multiple Objective Pada Penjadwalan Flowshop . Jurnal Teknik Industri VOL. 4, NO. 1, JUNI 2002: 26 - 35*

# • Algorithm - Simplified

1. tentukan temperatur
2. random solusi
3. tentukan peubah solusi
4. tentukan penilai solusi
5. tulis algoritma
6. tentukan peubah temperatur

```
T = 1000 // celcius
tmp_solution = generate_solution()
tmp_result = evaluate(tmp_solution)
loop
    new_solution = modif(tmp_solution)
    new_result = evaluate(new_solution)

    if (new_result > tmp_result)
        tmp_solution = new_solution
        tmp_result = new_result
    else
        D = new_result - tmp_result
        e = exponential(-D/T)
        r = random()
        if (e > r)
            new_solution = modif(tmp_solution)
            new_result = evaluate(new_solution)

    T = T * 0.99
end loop
```