

Simulasi dan Permodelan: Sebuah Pengantar

Achmad Basuki, Lab. Computer Vision, EEPIS-ITS Surabaya

Achmad Basuki
Surabaya 2005

Tujuan Perkuliahan

- Mahasiswa dapat membuat model dari suatu permasalahan dan algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut
- Mahasiswa dapat membuat program simulasi untuk menunjukkan algoritma penyelesaian permasalahan yang kompleks
- Mahasiswa dapat menggunakan konsep bilangan acak dan kejadian stochastic untuk menyusun suatu simulasi

- Pengantar Statistik (pdf, histogram dan distribusi variabel acak)
- Bilangan Acak
- Distribusi Bilangan Acak
- Metode Monte Carlo
- Metode Simulated Annealing
- Model Epidemik
- Cellular Automata

Materi Yang Sudah Harus Dikuasai Sebelum Perkuliahan

- Matematika Dasar
- Statistik dan Probabilitas
- Konsep Pemrograman
- Metode Numerik
- Operation Research

Mengapa Membutuhkan Permodelan?

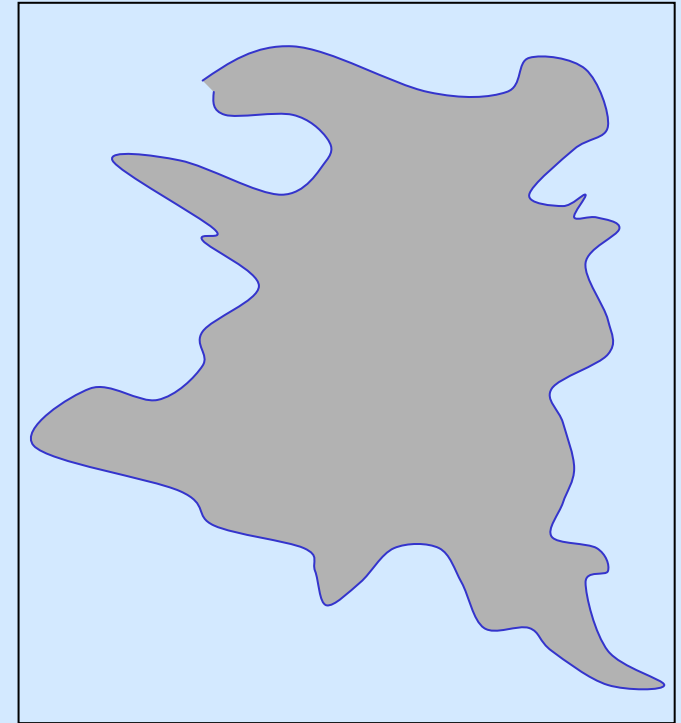
- Permasalahan yang terjadi bukan permasalahan yang dapat dengan mudah disajikan fungsi dan operatornya secara matematis.
- Permasalahan nyata dapat disajikan dalam model matematik yang merupakan model pendekatan dengan menyebutkan fungsi tujuan dan konstrain (Operation Research)
- Permasalahan nyata banyak menggunakan nilai-nilai ketidakpastian dalam setiap kejadian yang muncul. (Proses Stokastik)

Mengapa Membutuhkan Simulasi?

- Permasalahan-permasalahan kompleks dengan model-model non-linear tidak dapat diselesaikan dengan cara analitik, metode numerik atau linear programming.
- Metode heuristik merupakan suatu alternatif untuk menyelesaikan permasalahan dengan memanfaatkan kejadian acak.
- Metode heuristik tidak dapat langsung diimplementasikan karena mempunyai resiko yang besar, sehingga disimulasikan terlebih dahulu sebelum memastikan untuk diimplementasikan.

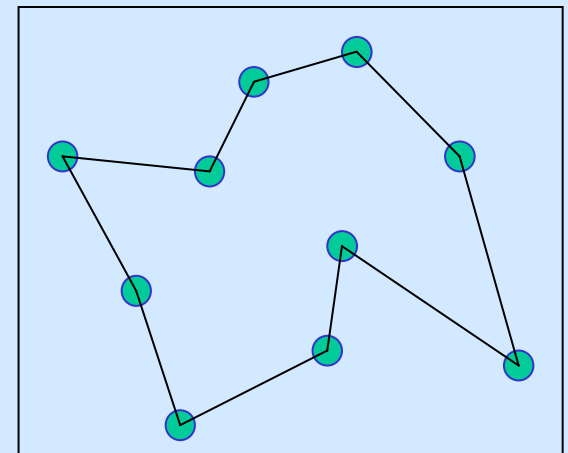
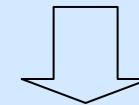
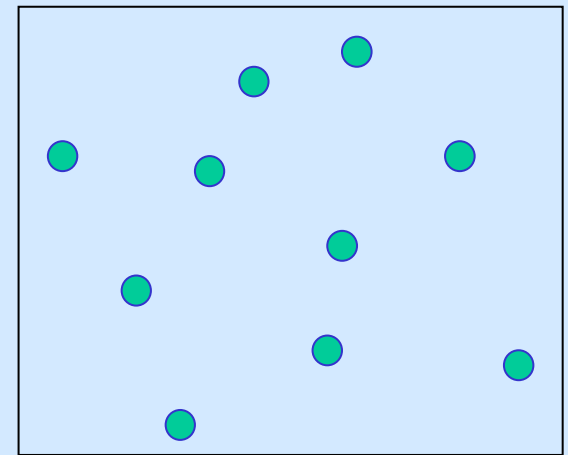
Contoh Permodelan dan Simulasi⁽¹⁾

- Diketahui peta dari suatu wilayah seperti gambar di sebelah kanan. Berapakah luas dari wilayah tersebut bila diketahui skala perbandingannya.
- Luas tidak dapat dihitung menggunakan rumus integral atau metode numerik karena tidak mempunyai fungsi $f(x)$ tertentu.
- Metode Monte Carlo dapat digunakan untuk mensimulasikan perhitungan luas.



Contoh Permodelan dan Simulasi⁽²⁾

- Diketahui kota-kota yang harus dilalui oleh seorang sales dimana dia harus melalui semua kota dan satu kota hanya boleh dilalui satu kali.
- Permasalahan ini dinamakan dengan Traveling Salesman Problem (TSP)
- Metode Monte Carlo dan Simulated Annealing dapat digunakan untuk mensimulasikan penyelesaian TSP



Contoh Permodelan dan Simulasi⁽³⁾

- Diketahui pada sebuah kota terjangkau suatu wabah penyakit tertentu.
- Bagaimana dapat mengetahui pola penyebaran penyakit tersebut, masa penyebaran, pemakaian imun dan vaksin tertentu? Ini membutuhkan program untuk mensimulasikan kejadian penyebaran wabah penyakit.
- Model semacam ini dinamakan dengan Model Epidemik.

- Pembuatan game of life merupakan suatu program simulasi untuk menggambarkan gerakan kehidupan.
- Game of life dapat disimulasikan menggunakan konsep Cellular Automata

