

***Rasa ingin tahu adalah ibu dari semua ilmu
pengetahuan***

***Tak kenal maka tak sayang, tak sayang
maka tak cinta***

Perjalanan satu mil dimulai dari satu langkah

Dahulu namanya.....

Matematika Diskrit

Mengapa matematika diskrit ?

- Komputer (dijital) beroperasi secara diskrit dengan unit terkecil yg disebut bit.
- Dengan demikian, baik
 - Struktur (rangkaian) dan juga
 - Operasi (eksekusi algoritma)Dapat dijelaskan dengan matematika diskrit

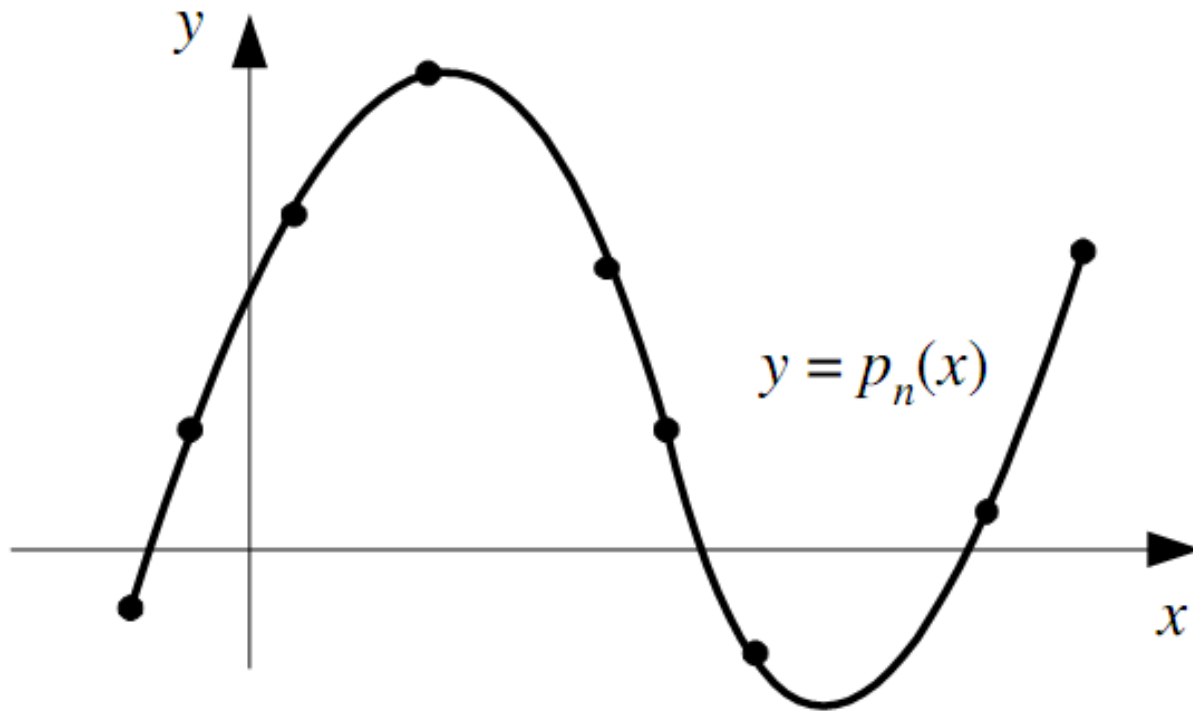
Perangkat Matematika

- *Perangkat* yang berguna dalam matematika diskrit:
- Logika Matematika (Logic)
- Teori Himpunan (Set Theory)
- Fungsi (Functions)
- Deretan (Sequences)

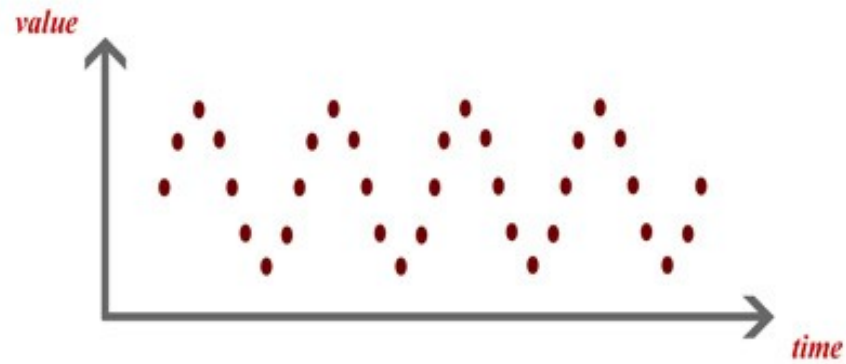
Apakah Matematika Diskrit itu?

- Matematika Diskrit: cabang matematika yang mengkaji objek-objek diskrit.
- Apa yang dimaksud dengan kata **diskrit** (*discrete*)?
- Benda disebut diskrit jika:
 - terdiri dari sejumlah berhingga elemen yang berbeda, atau
 - elemen-elemennya tidak bersambungan (*unconnected*).Contoh: himpunan bilangan bulat (*integer*)
- Lawan kata diskrit: **kontinyu** atau **menerus** (*continuous*).
Contoh: himpunan bilangan riil (*real*)

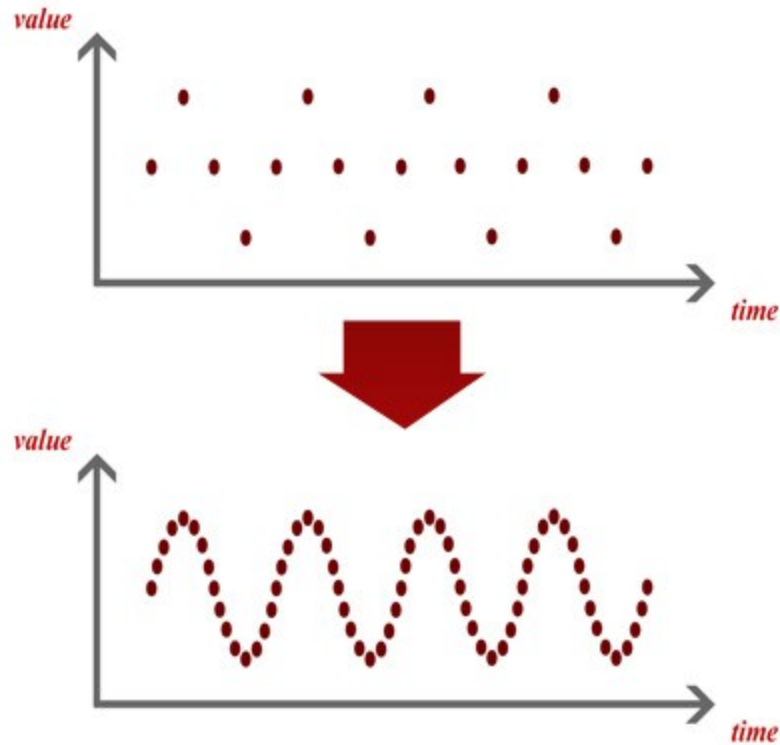
Diskrit versus kontinu



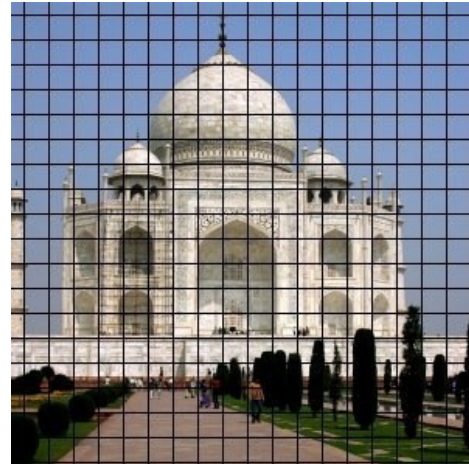
Diskrit



Bentuk diskrit yg berbeda



- Komputer digital bekerja secara diskrit. Informasi yang disimpan dan dimanipulasi oleh komputer adalah dalam bentuk diskrit.
- Kamera digital menangkap gambar (analog) lalu direpresentasikan dalam bentuk diskrit berupa kumpulan *pixel* atau *grid*. Setiap *pixel* adalah elemen diskrit dari sebuah gambar



Topik bahasan di dalam Matematika Diskrit:

- Logika (*logic*) dan penalaran ✓
- Teori Himpunan (*set*) ✓
- Matriks (*matrice*) ✓
- Relasi dan Fungsi (*relation and function*) ✓
- Induksi Matematik (*mathematical induction*) ✓
- Algoritma (*algorithms*)
- Teori Bilangan Bulat (*integers*)
- Barisan dan Deret (*sequences and series*)
- Teori Grup dan *Ring* (*group and ring*)
- Aljabar Boolean (*Boolean algebra*)
- Kombinatorial (*combinatorics*) ✓
- Teori Peluang Diskrit (*discrete probability*)
- Fungsi Pembangkit dan Analisis Rekurens
- Teori Graf (*graph – included tree*) ✓
- Kompleksitas Algoritma (*algorithm complexity*)
- Otomata & Teori Bahasa Formal (*automata and formal language theory*)

- **Struktur diskrit:** struktur matematika abstrak yang digunakan untuk menyajikan objek dan relasi antar objek.
- Yang termasuk struktur diskrit:
 1. Himpunan
 2. Relasi
 3. Permutasi dan kombinasi
 4. Graf
 5. Pohon
 6. *Finite-state machine*

Contoh-contoh persoalan di dalam Matematika Diskrit:

- Berapa banyak kemungkinan jumlah *password* yang dapat dibuat dari 8 karakter?
- Bagaimana nomor ISBN sebuah buku divalidasi?
- Berapa banyak *string* biner yang panjangnya 8 bit yang mempunyai bit 1 sejumlah ganjil?
- Bagaimana menentukan lintasan terpendek dari satu kota a ke kota b ?
- Buktikan bahwa perangko senilai n ($n \geq 8$) rupiah dapat menggunakan hanya perangko 3 rupiah dan 5 rupiah saja
- Diberikan dua buah algoritma untuk menyelesaikan sebuah persoalan, algoritma mana yang terbaik?

- Bagaimana rangkaian logika untuk membuat peraga digital yang disusun oleh 7 buah batang (*bar*)?
- Dapatkah kita melalui semua jalan di sebuah kompleks perubahan tepat hanya sekali dan kembali lagi ke tempat semula?
- “Makanan murah tidak enak”, “makanan enak tidak murah”. Apakah kedua pernyataan tersebut menyatakan hal yang sama?

Mengapa Mempelajari Matematika Diskrit?

Ada beberapa alasan:

1. Mengajarkan mahasiswa untuk berpikir secara matematis
 - mengerti argumen matematika
 - mampu membuat argumen matematika.

2. Matematika diskrit memberikan landasan matematis untuk kuliah-kuliah lain di informatika.

→ algoritma, struktur data, basis data, otomata dan teori bahasa formal, jaringan komputer, keamanan komputer, sistem operasi, teknik kompilasi, dsb.

- Matematika diskrit adalah matematika yang khas informatika

→ **Matematika-nya orang Informatika!**

Tujuan (Goal) Kuliah Matematika Diskrit

1. Penalaran matematika (*Mathematical reasoning*)
Mampu membaca dan membentuk argumen matematika
(Materi: logika)
2. Analisis kombinatorial (Combinatorial analysis)
Mampu menghitung atau mengenumerasi objek-objek
(materi: kombinatorial → permutasi, kombinasi, dll)
3. Struktur diskrit
Mampu bekerja dengan struktur diskrit → lihat penjelasan sebelumnya

4. Berpikir algoritmik

Mampu memecahkan persoalan dengan menspesifikasikan algoritmanya

(Materi: pada sebagian besar kuliah ini dan kuliah Algoritma dan Struktur Data)

5. Aplikasi dan pemodelan

Mampu mengaplikasikan matematika diskrit pada hampir setiap area bidang studi, dan mampu memodelkan persoalan dalam rangka *problem-solving skill*.

(Materi: pada sebagian besar kuliah ini)

Moral of this story...

- Mahasiswa informatika harus memiliki pemahaman yang kuat dalam Struktur Diskrit, agar tidak mendapat kesulitan dalam memahami kuliah-kuliah lainnya di informatika.

Buku Pegangan

1. Kenneth H. Rosen, *Discrete Mathematics and Application to Computer Science 5th Edition*, Mc Graw-Hill, 2003.
2. Rinaldi Munir, *Diktat kuliah IF2153 Matematika Diskrit (Edisi Keempat)*, Teknik Informatika ITB, 2003. (juga diterbitkan dalam bentuk buku oleh Penerbit Informatika).
3. Richard Johnsonbaugh, *Discrete Mathematics*, Prentice-Hall, 1997.