



PERTEMUAN

Struktur Data & Algoritma **15**



What is an MD5 hash?

HASHING



Hashing

- Hashing
- Hash Tables
- Fungsi (*Hash Functions*)
- *Collision Resolution*
- Menerapkan Hash Table



Hashing

Pengertian Hash

- Kita dapat membangun struktur data yang dapat dicari dalam waktu $O(1)$.
Konsep ini disebut sebagai hashing



Hash Table

- Hash table adalah kumpulan item yang disimpan sedemikian rupa agar mudah ditemukan nanti.
- Setiap posisi Hash table, slot, dapat menampung item dan dinamai dengan nilai integer mulai dari 0.
- Misalnya, kita akan memiliki slot bernama 0, slot bernama 1, slot bernama 2, dan seterusnya.
- Awalnya, tabel hash tidak berisi item sehingga setiap slot kosong.



Hash Table

- Untuk mengimplementasikan tabel hash dengan menggunakan daftar dengan setiap elemen diinisialisasi ke nilai khusus None.
- Berikut adalah tabel hash kosong dengan ukuran $m = 11$ value None.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
None	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None



Hash Table

- Pemetaan antara item dan slot tempat item tersebut berada dalam tabel hash disebut hash function.
- Hash function akan mengambil item apa pun dalam koleksi dan mengembalikan integer dalam kisaran nama slot, antara 0 dan $m-1$.
- Bagaimana kita harus menggunakan fungsi hash ?



Hash Function – Remainder

- Salah satu fungsi hash (hash function) yang bisa kita gunakan adalah metode sisanya.
- Saat disajikan dengan item, fungsi hash adalah item dibagi dengan ukuran tabel, ini kemudian nomor slotnya.



Hash Function – Remainder

- Asumsikan bahwa kita memiliki himpunan bilangan integer 54, 26, 93, 17, 77, dan 31.
- Tetapkan tabel hash kosong dari $m=11$
- Selanjutnya, fungsi hash: $h(\text{item}) = \text{item} \% 11$
 - $54 = 54 / 11 = 10$ Sisa 10
 - $26 = 26 / 11 = 4$
 - $93 = 93 / 11 = 5$
 - $17 = 17 / 11 = 6$
 - $77 = 77 / 11 = 0$
 - $31 = 31 / 11 = 9$



Hash Function – Remainder

Item	Hash Value
54	10
26	4
93	5
17	6
77	0
31	9



Hash Function – Remainder

- Bagaimana dapat menempati 6 dari 11 slot.
- Ini disebut sebagai file **faktor beban**, and is biasanya dilambangkan dengan
 $\lambda =$.
- contoh ini, $\lambda = 6/11$.



Hash Function – Remainder Methode

- Tabel hash.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
77	None	None	None	26	93	17	None	None	31	54



Hash Function – Remainder Methode

- Saat user ingin mencari item, kita cukup menggunakan fungsi hash untuk menghitung nama slot untuk item tersebut dan kemudian memeriksa tabel hash untuk melihat apakah ada.
- Operasi pencarian ini adalah $O(1)$, karena jumlah waktu yang konstan diperlukan untuk menghitung nilai hash dan kemudian mengindeks tabel hash di lokasi itu.



Hash Function – Remainder Methode

- bagaimana jika Anda memiliki dua item yang akan menghasilkan lokasi yang sama?
- Misalnya $44\% 11$ dan $77\% 11$ adalah sama.
- Ini dikenal sebagai tabrakan / collision (juga dikenal sebagai benturan).
- fungsi hash secara umum!



Fungsi hash

- Fungsi hash yang memetakan setiap item ke dalam slot unik disebut sebagai fungsi hash yang sempurna.
- Tujuan membuat fungsi hash adalah yang meminimalkan jumlah tabrakan, mudah dihitung, dan mendistribusikan item dalam tabel hash secara merata.
- Ada beberapa teknik untuk pembahasan ini!



Fungsi hash

- Jika dicontohkan pada nomor telepon 436-555-4601
- Kami akan mengambil digit dan membaginya menjadi kelompok 2 (43,65,55,46,01).
- Setelah penjumlahan, $43 + 65 + 55 + 46 + 01$, kita mendapatkan 210.
- Jika kita mengasumsikan tabel hash kita memiliki 11 slot, maka kita perlu melakukan langkah ekstra untuk membagi dengan 11 dan menyimpan sisanya.
- $210 \% 11$ adalah 1 jadi nomor telepon 436-555-4601 di-

4	3	6	5	5	5	4	6	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- $210 \text{ Mod } 11 = 11 \times 19 = 209$ sisa 1



Fungsi hash

- Untuk metode kuadrat tengah (Mid Square Method), pertama kita mengkuadratkan item, lalu mengekstrak beberapa bagian dari digit yang dihasilkan.
- Misalnya, jika itemnya 44, pertama-tama kita akan menghitung $44^2 = 1.936$.
- Dengan mengekstrak dua digit tengah, 93, dan melakukan langkah sisanya, kita mendapatkan $93 \% 11 = 5$



Fungsi hash

- Untuk metode kuadrat tengah (Mid Square Method), pertama kita mengkuadratkan item, lalu mengekstrak beberapa bagian dari digit yang dihasilkan.
- Misalnya, jika itemnya 44, pertama-tama kita akan menghitung $44^2 = 1.936$.
- Dengan mengekstrak dua digit tengah, 93, dan melakukan langkah sisanya, kita mendapatkan $93 \% 11 = 5$



Fungsi hash

□ Comparison Table

Item	Remainder	Mid-Square
54	10	3
26	4	7
93	5	9
17	6	8
77	0	4
31	9	6



Collision Resolution

- Salah satu metode untuk menyelesaikan tabrakan melihat ke tabel hash dan mencoba menemukan slot terbuka lain untuk menampung item yang menyebabkan tabrakan.
- Kita bisa mulai dari posisi nilai hash asli dan kemudian bergerak secara berurutan melalui slot sampai kita menemukan slot pertama yang kosong.
- Proses resolusi tabrakan ini disebut sebagai pengalamatan terbuka yang mencoba menemukan slot atau alamat terbuka berikutnya dalam tabel hash.



Collision Resolution

- Dengan mengunjungi setiap slot secara sistematis satu per satu, kami melakukan teknik pengalamatan terbuka yang disebut ***linear probing***.



SELESAI