



Pencarian Solusi Permainan Tebak Angka Dengan Algoritma Devide and Conquer Sekolah Tinggi Elektro dan Informatika ITB

Ahmy Yulrizka¹, Arizka Dikson², Satya Pratama Kadranyata³

*Laboratorium Ilmu dan Rekayasa Komputasi
Sekolah Tinggi Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha 10, Bandung*

E-mail : if14115@students.if.itb.ac.id¹,
if14133@students.if.itb.ac.id², if14147@students.if.itb.ac.id³

Abstrak

Dalam kehidupan sehari-hari, kita tentu menemui berbagai macam permainan. Mulai dari permainan yang mengandalkan kekuatan fisik sampai ke permainan yang harus berpikir. Salah satu permainan yang harus berpikir adalah permainan menebak angka. Cara permainan tebak angka ini dimulai dengan pihak lawan menyembunyikan n buah deretan angka lalu pihak yang lainnya berusaha untuk menemukan berapakah kombinasi dari angka-angka tersebut. Setiap kali pihak yang menebak angka tersebut akan memberikan data tentang beberapa angka yang benar pada deretan angka tersebut. Cara untuk menemukan penyelesaian persoalan tersebut adalah dengan menggunakan Algoritma Divide and Conquer. Diharapkan dengan menggunakan algoritma ini dapat mengurangi tingkat kompleksitas jika dibandingkan dengan Algoritma Brute Force.

Kata kunci: tebak angka, Divide and Conquer

1. Pendahuluan

Algoritma adalah langkah-langkah dalam menyelesaikan suatu permasalahan secara terstruktur sehingga dapat ditemukannya penyelesaian. Algoritma tak hanya dapat digunakan untuk membuat sebuah program komputer saja tetapi dapat menyelesaikan persoalan dalam suatu permainan. Permainan yang dapat diselesaikan dengan Algoritma tertentu contohnya adalah permainan tebak angka.

Cara memainkan permainan ini adalah dengan menyiapkan sebanyak n buah angka yang disembunyikan sehingga tidak satupun yang dapat menemukan angka-angka tersebut. Lalu angka-angka ini ditebak dengan dengan n buah juga. Setiap kali dicocokkan ke dalam angka-angka yang disembunyikan maka akan dikeluarkan sebuah variabel Δ yang berupa bilangan ij dimana i menyatakan banyaknya bilangan pada angka yang dicocokkan dan sama dengan angka-angka yang tersembunyi dan j menyatakan banyaknya jumlah angka yang menempati posisi yang tepat dalam angka yang tersembunyi.

Permainan tebak angka ini sebetulnya dapat diselesaikan dengan Algoritma Brute Force yaitu dengan mengenumerasi seluruh kemungkinan yang ada dari mulai angka ke-1, angka ke-2, angka ke-3 s/d angka ke- n . Akan sangat tidak bijaksana jika kita menyelesaikan permainan ini dengan Algoritma sebab kita akan menghabiskan banyak tenaga, waktu dan resource untuk menyelesaikan permasalahan ini.

Seperti yang telah dikatakan sebelumnya bahwa algoritma dapat digunakan untuk mencari penyelesaian. Oleh sebab itu maka kelompok kami mencoba untuk mengembangkan penyelesaian permainan tebak angka dengan Algoritma Divide and Conquer.

2. Algoritma Devide and Conquer

Algoritma Devide and Conquer ini diilhami oleh suatu taktik perang. Menurut taktik perang itu perang jika kita menghadapi jumlah musuh yang sangat besar maka kita akan berusaha untuk memecah jumlah musuh menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sehingga diharapkan kelompok-kelompok kecil musuh tersebut dapat dikalahkan satu-persatu dan pada akhirnya seluruh musuh dapat ditaklukkan.

Prinsip yang ada pada Algoritma Divide and Conquer ini juga terdapat kemiripan.

Misalnya kita punya sebuah ruang lingkup masalah yang sangat besar. Jika kita harus menyelesaikan permasalahan tersebut dalam sekali langkah maka akan menambah kerumitan yang ada. Oleh sebab itu dengan Algoritma Devide and Conquer kita memecah permasalahan yang besar tersebut menjadi n buah upa(sub) permasalahan yang akan dikerjakan secara terpisah dan tidak saling terkait. Tetapi dalam tiap-tiap upa permasalahan tersebut terdapat beberapa persamaan seperti adanya suatu fungsi yang dijadikan dasar untuk menyelesaikan

permasalahan. Fungsi-fungsi yang digunakan ini sebagai acuan pemeriksaan kepada setiap upa permasalahan sehingga nanti akan ditemukan penyelesaian yang mendekati setiap upa permasalahan dan ditemukannya penyelesaian permasalahan yang berlaku untuk permasalahan yang besar.

Langkah selanjutnya dari Algoritma Devide and Conquer adalah penyatuan upa-upa permasalahan menjadi kumpulan-kumpulan yang upa permasalahan dengan jumlah $< n$. Dalam proses penyatuan upa ini dilakukan juga fungsi untuk mengecek seperti yang dilakukan pada langkah pembagian tadi. Pada akhirnya kumpulan upa ini akan menyatu menjadi sebuah permasalahan yang awal dan diperoleh penyelesaian permasalahan ini seperti yang diharapkan.

4. Metode penyelesaian masalah

Permainan ini menggunakan struktur data tabel global yang berisi bilangan 0..9. Permainan ini juga menggunakan variabel a,b,c yang bertipe integer sebagai nilai yang akan diubah-ubah selama pencarian dilakukan dan memiliki variabel Δ yang merupakan indikator angka yang benar serta posisi yang benar. Nilai-nilai Δ adalah:

- 00 \rightarrow menunjukkan tidak ada angka yang benar
- 10 \rightarrow menunjukkan ada 1 angka yang benar tetapi letaknya salah
- 11 \rightarrow menunjukkan ada 1 angka yang benar dan letaknya juga benar
- 20 \rightarrow menunjukkan ada 2 angka yang benar tetapi letak kedua angka tsb salah
- 22 \rightarrow menunjukkan ada 2 angka yang benar di tempat yang benar.

Adapun langkah-langkah pemecahan solusi adalah sbb:

1. Bagi bilangan yang ingin dicari menjadi bagian terkecil yang merupakan bilangan terdiri dari 2 angka.
2. pengecekan dilakukan terhadap semua bagian bilangan dengan urutan yang paling kiri terlebih dahulu.
3. pencarian bilangan menggunakan variabel ab yang akan diubah-ubah sesuai nilai yang ada pada tabel global.
4. nilai ab diset dari 2 elemen tabel pertama yang valid (bukan -99) kemudian dibandingkan dengan bilangan yang ingin dicari
5. jika $\Delta = 00$, maka nilai ab tadi dihapus dari tabel (dalam hal ini diset menjadi -99) dan kembali ke langkah 4
6. jika $\Delta = 20$, maka tukar posisi kedua bilangan tersebut dan cek bilangan berikutnya

7. jika $\Delta = 22$, maka ketemu kemudian cek bilangan berikutnya
8. jika $\Delta = 10$, maka cek nilai ac (nilai c merupakan elemen tabel berikutnya):
 - jika $\Delta = 00$, maka nilai yang pasti benar adalah b_ dan nilai ' _ ' dicari secara brute force dari elemen tabel yang masih valid
 - jika $\Delta = 10$, cek nilai cc:
 - \emptyset jika $\Delta = 00$, maka nilai yang pasti benar adalah _a dan nilai ' _ ' dicari secara brute force dari elemen tabel yang masih valid
 - \emptyset jika $\Delta = 11$, maka nilai yang pasti benar adalah c_ dan nilai ' _ ' dicari secara brute force dari elemen tabel yang masih valid
 - jika $\Delta = 11$, maka nilai yang pasti benar adalah _c dan nilai ' _ ' dicari secara brute force dari elemen tabel yang masih valid
9. jika $\Delta = 11$, maka cek nilai ac (nilai c merupakan elemen tabel berikutnya):
 - jika $\Delta = 00$, maka nilai yang pasti benar adalah _b dan nilai ' _ ' dicari secara brute force dari elemen tabel yang masih valid
 - jika $\Delta = 22$, maka ketemu dan cek bilangan berikutnya. Begitu juga jika $\Delta = 20$, maka bilangan tersebut tinggal ditukar pisisnya dan pasti akan ketemu
 - jika $\Delta = 10$, cek nilai cc:
 - \emptyset jika $\Delta = 11$, maka nilai yang pasti benar adalah c_ dan nilai ' _ ' dicari secara brute force dari elemen tabel yang masih valid
 - \emptyset jika $\Delta = 22$, maka ketemu dan cek bilangan berikutnya.
 - jika $\Delta = 11$, cek nilai cc:
 - \emptyset $\Delta = 00$, maka nilai yang pasti benar adalah a_ dan nilai ' _ ' dicari secara brute force dari elemen tabel yang masih valid
 - \emptyset jika $\Delta = 11$, maka nilai yang pasti benar adalah _c dan nilai ' _ ' dicari secara brute force dari elemen tabel yang masih valid
 - \emptyset jika $\Delta = 22$, maka ketemu dan cek bilangan berikutnya



Contoh permasalahan:

Diberikan sebuah bilangan yang disimpan, yaitu 3576. Program akan mencari bilangan tersebut secara divide and conquer. Metode divide n conquer yang dipakai adalah metode pembagian mudah dan penggabungan sulit. Langkah-langkah proses pencarian adalah sebagai berikut:

1. Bagi bilangan tersebut sehingga menjadi bagian terkecil yang merupakan bilangan yang terdiri dari 2 angka dan buat tabel global bilangan 0..9
 $3576 \rightarrow \underline{35} \ \underline{76}$

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2. mulai melakukan pengecekan dari bilangan yang paling kiri terlebih dahulu
3. kita dapat mendefinisikan bilangan yang ingin kita ubah-ubah dengan ab
4. set nilai ab dengan nilai 2 elemen tabel yang pertama yaitu 01, sehingga $ab \rightarrow 01$
5. bandingkan nilai ab dengan nilai yang disimpan, yaitu 35, maka akan menghasilkan $\Delta = 00$
6. karena $\Delta = 00$ maka nilai 01 dihapus dari tabel, dalam hal ini nilainya diubah menjadi -1, sehingga isi tabel global menjadi

-1	-1	2	3	4	5	6	7	8	9
----	----	---	---	---	---	---	---	---	---

7. Selanjutnya isi nilai ab dengan 2 elemen tabel berikutnya, dalam hal ini 23 dan bandingkan dengan nilai yang disimpan yakni 35 yang akan menghasilkan $\Delta = 10$
 $ab \rightarrow 23 \ \Delta = 10$
8. karena $\Delta = 10$ maka ada kemungkinan nilai a atau nilai b yang benar akan tetapi letaknya yang salah, sehingga langkah selanjutnya adalah kita coba bandingkan dengan ac dimana c adalah elemen tabel selanjutnya, yaitu 4
 $ac \rightarrow 24 \ \Delta = 00$
9. nilai Δ berubah menjadi 00 maka sudah pasti nilai b yang benar tapi letaknya salah, dan nilai ac kita hapus dari tabel. Maka kita tinggal mencari pasangan nilai b secara brute force dari tabel yang nilainya masih ada (bukan -1)

-1	-1	-1	3	-1	5	6	7	8	9
----	----	----	---	----	---	---	---	---	---

$b_ \rightarrow 3_ \quad \text{nilai ' _ ' dicari secara brute force mulai dari 3..9 dalam hal ini akan ketemu 5}$
 $b_ \rightarrow 35 \quad \Delta = 22$

10. setelah memperoleh $\Delta = 22$ maka bilangan pertama sudah selesai diperiksa, dan kita lanjutkan periksa bilangan berikutnya yaitu 76.
11. langkah pemeriksaan sama seperti pada bilangan yang pertama sehingga tidak perlu dijelaskan secara detail seperti di atas. Langkah-langkahnya dapat dilihat sbb:

76
 $ab \rightarrow 35 \ \Delta = 00$
 karena $\Delta = 00$ hapus nilai ab pada tabel, sehingga tabel menjadi sbb

-1	-1	-1	-1	-1	-1	6	7	8	9
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---

Isi nilai ab dengan elemen tabel berikutnya yaitu 67
 76
 $ab \rightarrow 67 \ \Delta = 20$
 karena nilai $\Delta = 20$, maka nilai a dan b sudah benar hanya letaknya yang salah. Tukar posisi $ab \rightarrow ba$ dan akan didapat nilai $\Delta = 22$.

12. karena bilangan yang mau dicari sudah habis, maka kita tinggal menggabungkan kedua bilangan hasil pencarian kita tadi dan permainan selesai.

$\underline{35} \ \underline{67} \rightarrow \underline{3567}$

5. Kesimpulan

Pemecahan solusi dari permainan ini dengan menggunakan metode divide n conquer seperti di atas ternyata lebih efektif daripada menggunakan algoritma brute force yang biasa dipakai. Hal ini terlihat dari jumlah perbandingan yang dilakukan. Pada metode brute force untuk kasus terburuk misalnya untuk sebuah bilangan yang terdiri dari n angka akan melakukan jumlah perbandingan sebanyak 10^n .

6. Daftar Pustaka

[1] Munir, Rinaldi. 2006. "Diktat Kuliah IF2251 Strategi Algoritmik". Bandung.

