

Laporan Penyelesaian *Cryptarithmic* dengan Algoritma Brute Force

TUGAS KECIL STRATEGI ALGORITMA

Oleh:

Marcello Faria

13519086



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA

INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

2021

A. Langkah – langkah penyelesaian Cryptarithmethic dengan brute force

Pemecahan masalah Cryptarithmethic dengan menggunakan brute force secara general adalah sebagai berikut :

Pada source code tucil_stigma.cpp, terdapat 3 fungsi pembantu dengan 1 fungsi utama, pada fungsi pembantu, terdapat fungsi power untuk mengembalikan hasil dari pangkat 2 input, lalu terdapat fungsi reverse untuk membalikkan array yang akan digunakan pada fungsi next_permutation, dan yang terakhir fungsi next_permutation yang berguna untuk mengembalikan return true jika array belum kembali ke bentuk semula (berurutan dari 1 hingga n) dan akan mengenerate array tersebut ke bentuk selanjutnya secara leksikografis. Pada fungsi main, terdapat beberapa langkah yang dilakukan dalam mencapai output, yaitu sebagai berikut :

1. Pertama – tama masukkan semua operand pada file input sebagai string, lalu simpan pada vector yang berisi string.
2. Petakan karakter-karakter unik pada operand yang terdapat di file input ke suatu array.
3. Lalu filter string yang diambil dari file input menjadi terdiri dari char berupa abjad saja.
4. Masukkan angka dari 0 hingga 9 pada suatu array.
5. Lalu lakukan loop while dengan argument fungsi next_permutation yang akan terus true hingga array kembali ke bentuk semula.
6. Pada loop while tersebut, setiap abjad dimasukkan satu per satu dari sebuah array yang di generate dengan fungsi next_permutation, jika penjumlahan memenuhi, terdapat flag yang akan dijadikan true, lalu program akan berhenti dengan break.
7. Jika flag tersebut bernilai true, maka abjad yang telah diisikan angka dan memiliki penjumlahan yang sesuai akan dioutput ke file output.txt dan ditampilkan pada terminal.

B. Source Code

```
#include <bits/stdc++.h>
#include "time.h"
using namespace std;

int power(int a, unsigned int b)
{
    int result = 1;
    while (b > 0)
    {
        if (b & 1)
        {
            result *= a;
        }
        b = b >> 1;
        a = a * a;
    }
    return result;
}
```

```

void reversed(int i, int j, int arr[10])
{
    int temp[10], k=0, x=i;
    memset(temp,-1,sizeof(temp));
    for(;i<j;++i,++k)
    {
        temp[k]=arr[i];
    }
    k--;
    for(;k>=0;k--)
    {
        arr[x++]=temp[k];
    }
}

bool next_permutation(int left, int right,int arr[10])
{
    int itr = right-1;
    while(1)
    {
        int a = itr;
        --itr;
        if (arr[a] > arr[itr])
        {
            int x = right;
            while (!(arr[itr] < arr[--x]));
            {
                swap(arr[itr],arr[x]);
            }
            reversed(a, right, arr);
            return true;
        }
        if (itr == left)
        {
            reversed(left, right, arr);
            return false;
        }
    }
}

int main()
{
    int arr[10],alphabet[26];

    fstream input_stream;
    ofstream output_stream;
    string filename;
    cout<<"Masukkan input nama file : ";
    cin >> filename;
    filename = "../test/" + filename;
    input_stream.open(filename,ios::in);
    output_stream.open("output.txt");

    vector <string> input_data,raw_data;
    string str;

    bool isAlpha[26];
    vector <char> alpha;

    while(input_stream>>str)
    {

```

```

        raw_data.push_back(str);
        input_data.push_back(str);
    }
    vector<string> v;

    input_stream.close();
    memset(isAlpha,false,sizeof(isAlpha));

    int max_row = -1;
    for(int i=0;i<input_data.size();i++)
    {
        if(max_row < (int)input_data[i].size())
        {
            max_row = (int)input_data[i].size();
        }
        for(int j=0;j<input_data[i].size();j++)
        {
            if(input_data[i][j] == '+' )
            {
                input_data[i].pop_back();
                continue;
            }
            if(input_data[i][j] == '-' )
            {
                input_data[i].erase(input_data[i].begin(),input_data[i].begin()+input_data[i].size());
                continue;
            }
            if(!isAlpha[input_data[i][j]-'A'])
            {
                alpha.push_back(input_data[i][j]);
            }
            isAlpha[input_data[i][j]-'A'] = true;
        }
    }
    for(int i=0 ;i<input_data.size();i++)
    {
        if(i == input_data.size()-2)
        {
            continue;
        }
        v.push_back(input_data[i]);
    }
    for(int i=0;i<10;i++)
    {
        arr[i] = i;
    }
    pair<char,int> ans[10];
    memset(alphabet,-1,sizeof(alphabet));
    for(int i=0;i<alpha.size();i++)
    {
        ans[i] = {alpha[i] , arr[i]};
        alphabet[alpha[i] - 'A'] = arr[i];
    }

    bool bisa = false;

    clock_t tStart = clock();
    float time;

```

```

int banyak_tes = 0;
do
{
    ++banyak_tes;
    int answer[10];
    bool flag = false;
    memset(answer,0,sizeof(answer));
    for(int i=0;i<alpha.size();i++)
    {
        alphabet[alpha[i] - 'A'] = arr[i];
    }
    for(int i=0;i<v.size();i++)
    {
        if(alphabet[v[i][0]-'A'] == 0)
        {
            flag = true;
            break;
        }
    }
    if(flag)
    {
        continue;
    }
    for(int i=0;i<v.size();i++)
    {
        for(int j=0;j<v[i].size();j++)
        {
            answer[i] += ((alphabet[v[i][j]-
'A'])*(power(10,v[i].size()-j-1)));
        }
    }
    int total=0;
    for(int i=0;i<v.size()-1;i++)
    {
        total += answer[i];
    }
    if(total == answer[v.size()-1])
    {
        bisa = true;
        time=(double)(clock() - tStart)/CLOCKS_PER_SEC;
        break;
    }
} while (next_permutation(0, 10 , arr));

for(int i=0;i<alpha.size();i++)
{
    ans[i] = {alpha[i] , arr[i]};
    alphabet[alpha[i] - 'A'] = arr[i];
}
for(int i=0;i<raw_data.size();i++)
{
    int a = 0;
    a = max_row - raw_data[i].size();
    if(i==raw_data.size()-3)
    {
        a++;
    }
    while(a>0)
    {
        cout<<' ';
        output_stream<<' ';
    }
}

```

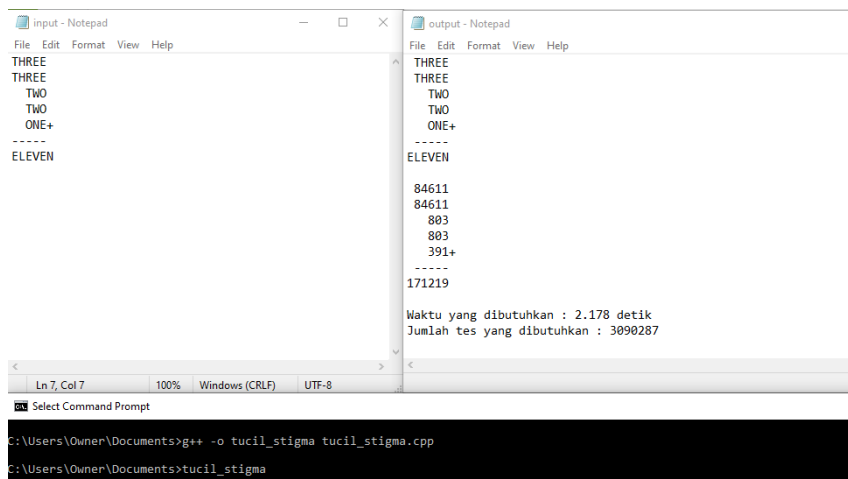
```

        a = a - 1;
    }
    for(int j=0;j<raw_data[i].size();j++)
    {
        cout <<raw_data[i][j];
        output_stream<<raw_data[i][j];
    }
    cout<<endl;
    output_stream<<endl;
}
cout << endl;
output_stream<<endl;

for(int i=0;i<raw_data.size();i++)
{
    int a = 0;
    a = max_row - raw_data[i].size();
    if(i==raw_data.size()-3)
    {
        a++;
    }
    while(a>0)
    {
        cout<<' ';
        output_stream<<' ';
        a = a - 1;
    }
    for(int j=0;j<raw_data[i].size();j++)
    {
        if(i==raw_data.size()-2)
        {
            cout<<'-' ;
            output_stream<<'-' ;
            continue;
        }
        cout<<alphabet[input_data[i][j]-'A'];
        output_stream<<alphabet[input_data[i][j]-'A'];
        if(j==input_data[i].size()-1 && i==input_data.size()-3)
        {
            cout<<'+' ;
            output_stream<<'+' ;
            break;
        }
    }
    cout<<endl;
    output_stream<<endl;
}
cout<<endl;
output_stream<<endl;
cout << "Waktu yang dibutuhkan : " << time << " detik" << endl;
cout << "Jumlah tes yang dibutuhkan : " << banyak_tes << endl;
output_stream << "Waktu yang dibutuhkan : " << time << " detik" << endl;
output_stream << "Jumlah tes yang dibutuhkan : " << banyak_tes << endl;
output_stream.close();
return 0;
}

```

C. INPUT/OUTPUT



```
input - Notepad
File Edit Format View Help
THREE
THREE
TWO
TWO
ONE+
-----
ELEVEN

output - Notepad
File Edit Format View Help
THREE
THREE
TWO
TWO
ONE+
-----
ELEVEN

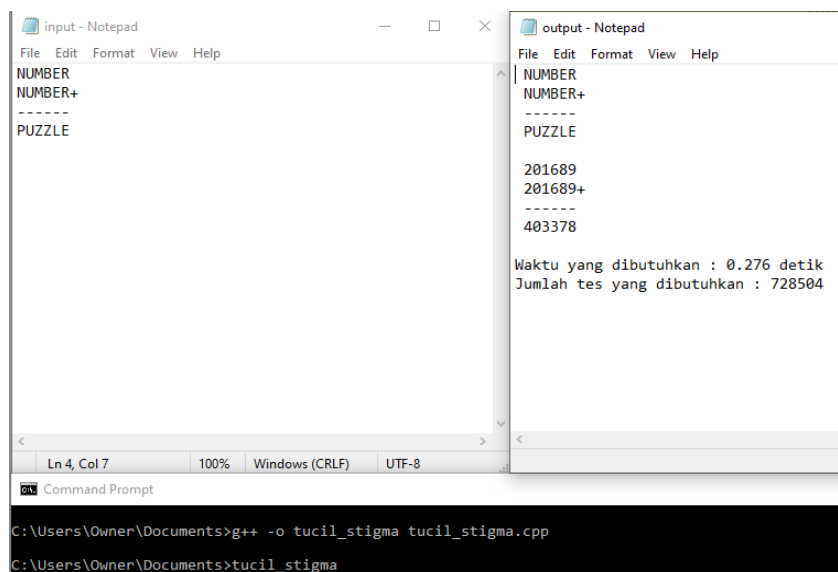
84611
84611
803
803
391+
-----
171219

Waktu yang dibutuhkan : 2.178 detik
Jumlah tes yang dibutuhkan : 3090287

Ln 7, Col 7 100% Windows (CRLF) UTF-8

Select Command Prompt

C:\Users\Owner\Documents>g++ -o tucil_stigma tucil_stigma.cpp
C:\Users\Owner\Documents>tucil_stigma
```



```
input - Notepad
File Edit Format View Help
NUMBER
NUMBER+
-----
PUZZLE

output - Notepad
File Edit Format View Help
NUMBER
NUMBER+
-----
PUZZLE

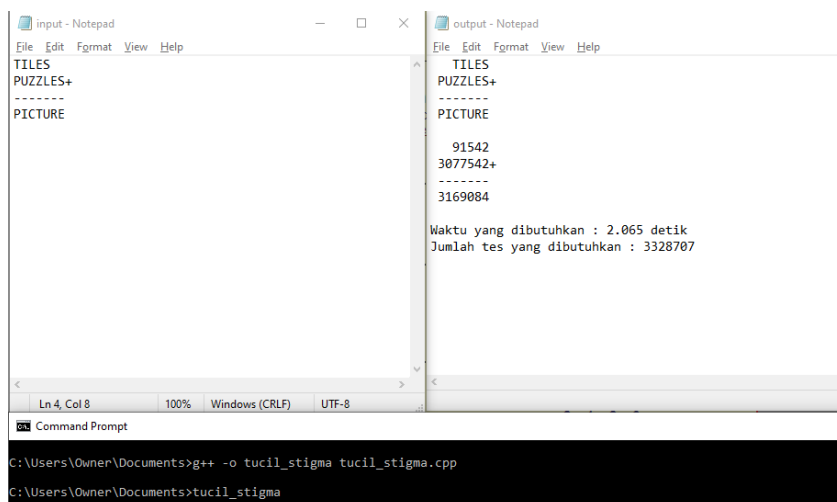
201689
201689+
-----
403378

Waktu yang dibutuhkan : 0.276 detik
Jumlah tes yang dibutuhkan : 728504

Ln 4, Col 7 100% Windows (CRLF) UTF-8

Command Prompt

C:\Users\Owner\Documents>g++ -o tucil_stigma tucil_stigma.cpp
C:\Users\Owner\Documents>tucil_stigma
```



```
input - Notepad
File Edit Format View Help
TILES
PUZZLES+
-----
PICTURE

output - Notepad
File Edit Format View Help
TILES
PUZZLES+
-----
PICTURE

91542
3077542+
-----
3169084

Waktu yang dibutuhkan : 2.065 detik
Jumlah tes yang dibutuhkan : 3328707

Ln 4, Col 8 100% Windows (CRLF) UTF-8

Command Prompt

C:\Users\Owner\Documents>g++ -o tucil_stigma tucil_stigma.cpp
C:\Users\Owner\Documents>tucil_stigma
```

```
input - Notepad
File Edit Format View Help
HERE
SHE+
-----
COMES

output - Notepad
File Edit Format View Help
HERE
SHE+
-----
COMES

9454
894+
-----
10348

Waktu yang dibutuhkan : 1.388 detik
Jumlah tes yang dibutuhkan : 3451807

Ln 4, Col 6 100% Windows (CRLF) UTF-8

Command Prompt

C:\Users\Owner\Documents>g++ -o tucil_stigma tucil_stigma.cpp
C:\Users\Owner\Documents>tucil_stigma
```

```
input - Notepad
File Edit Format View Help
COCA
COLA+
-----
OASIS

output - Notepad
File Edit Format View Help
COCA
COLA+
-----
OASIS

8186
8106+
-----
16292

Waktu yang dibutuhkan : 1.347 detik
Jumlah tes yang dibutuhkan : 2968657

Ln 4, Col 6 100% Windows (CRLF) UTF-8

Command Prompt

C:\Users\Owner\Documents>g++ -o tucil_stigma tucil_stigma.cpp
C:\Users\Owner\Documents>TUCIL_STIGMA
```

```
input - Notepad
File Edit Format View Help
CLOCK
TICK
TOCK+
-----
PLANET

output - Notepad
File Edit Format View Help
CLOCK
TICK
TOCK+
-----
PLANET

90892
6592
6892+
-----
104376

Waktu yang dibutuhkan : 1.894 detik
Jumlah tes yang dibutuhkan : 3302475

Ln 5, Col 7 100% Windows (CRLF) UTF-8

Command Prompt

C:\Users\Owner\Documents>g++ -o tucil_stigma tucil_stigma.cpp
C:\Users\Owner\Documents>tucil_stigma
```



```
input - Notepad
File Edit Format View Help
DOUBLE
DOUBLE
TOIL+
-----
TROUBLE

output - Notepad
File Edit Format View Help
DOUBLE
DOUBLE
TOIL+
-----
TROUBLE

798064
798064
1936+
-----
1598064

Waktu yang dibutuhkan : 2.163 detik
Jumlah tes yang dibutuhkan : 2898676

C:\Users\Owner\Documents>g++ -o tucil_stigma tucil_stigma.cpp
C:\Users\Owner\Documents>tucil_stigma
```

```
input - Notepad
File Edit Format View Help
NO
GUN
NO+
---
HUNT

output - Notepad
File Edit Format View Help
NO
GUN
NO+
---
HUNT

87
908
87+
---
1082

Waktu yang dibutuhkan : 1.212 detik
Jumlah tes yang dibutuhkan : 3220561

C:\Users\Owner\Documents>g++ -o tucil_stigma tucil_stigma.cpp
C:\Users\Owner\Documents>tucil_stigma
```

```
input - Notepad
File Edit Format View Help
CROSS
ROADS+
-----
DANGER

output - Notepad
File Edit Format View Help
CROSS
ROADS+
-----
DANGER

96233
62513+
-----
158746

Waktu yang dibutuhkan : 1.769 detik
Jumlah tes yang dibutuhkan : 3519768

C:\Users\Owner\Documents>g++ -o tucil_stigma tucil_stigma.cpp
C:\Users\Owner\Documents>tucil_stigma
```

input - Notepad

File Edit Format View Help

FORTY
TEN
TEN+

SIXTY

output - Notepad

File Edit Format View Help

FORTY
TEN
TEN+

SIXTY

29786
850
850+

31486

Waktu yang dibutuhkan : 0.441 detik
Jumlah tes yang dibutuhkan : 1083579

Ln 5, Col 6100%Windows (CRLF)UTF-8

Ln 1, Col 1100%Windows (CRLF)UTF-8

Command Prompt

C:\Users\Owner\Documents>g++ -o tucil_stigma tucil_stigma.cpp
C:\Users\Owner\Documents>tucil_stigma

input - Notepad

File Edit Format View Help

MEMO
FROM+

HOMER

output - Notepad

File Edit Format View Help

MEMO
FROM+

HOMER

8485
7358+

15843

Waktu yang dibutuhkan : 1.279 detik
Jumlah tes yang dibutuhkan : 3088465

Ln 4, Col 6100%Windows (CRLF)UTF-8

Ln 1, Col 1100%Windows (C)

Command Prompt

C:\Users\Owner\Documents>g++ -o tucil_stigma tucil_stigma.cpp
C:\Users\Owner\Documents>tucil_stigma

input - Notepad

File Edit Format View Help

SEND
MORE+

MONEY

output - Notepad

File Edit Format View Help

SEND
MORE+

MONEY

9567
1085+

10652

Waktu yang dibutuhkan : 1.628 detik
Jumlah tes yang dibutuhkan : 3496459

Ln 4, Col 6100%Windows (CRLF)UTF-8

Ln 1, Col 1100%Windows

Command Prompt

C:\Users\Owner\Documents>g++ -o tucil_stigma tucil_stigma.cpp
C:\Users\Owner\Documents>tucil_stigma

D. Link Alamat Drive :

<https://drive.google.com/drive/folders/1vD8UBTrxeRGHgXOpFKtm2-nvuNnMsE0?usp=sharing>

E. Tabel Ceklist :

Poin	Ya	Tidak
1. Program berhasil dikompilasi tanpa kesalahan (no syntax error)	√	
2. Program berhasil running	√	
3. Program dapat membaca file masukan dan menuliskan luaran.	√	
4. Solusi cryptarithmic hanya benar untuk persoalan cryptarithmic dengan dua buah operand		√
5. Solusi cryptarithmic benar untuk persoalan cryptarithmic untuk lebih dari dua buah operand	√	