

LAPORAN TUGAS KECIL 1

Penyelesaian Permainan Kartu 24 Dengan Algoritma Brute Force

Ditujukan untuk memenuhi salah satu tugas kecil mata kuliah IF2211 Strategi Algoritma (Stima)
pada Semester II Tahun Akademik 2022/2023

Disusun oleh:

Shelma Salsabila(K1)

135211115



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
BANDUNG
2021**

A. Algoritma *brute force*

Algoritma *brute force* adalah pendekatan yang lempang (*straightforward*) untuk memecahkan suatu persoalan. Algoritma *brute force* ini biasanya didasarkan pada pernyataan pada persoalan atau definisi/konsep yang dilibatkan. Adapun karakteristik dari algoritma *brute force* adalah memecahkan persoalan dengan sangat sederhana, langsung, jelas caranya (*obvious way*). Kelebihan dari algoritma ini mudah dipahami serta dapat diterapkan untuk hampir semua permasalahan komputasi. Akan tetapi, kekurangan dari algoritma ini adalah tidak efisien karena membutuhkan langkah penyelesaian yang cukup banyak dan waktu yang cukup lama.

Aplikasi dari algoritma *brute force* dalam persoalan komputasi cukup banyak salah satunya adalah 24 Game Solver. Pertama-tama sebelum memulai algoritma *brute force* program akan meminta 4 buah input kepada pengguna. Pengguna dipaksa hanya bisa memasukkan 4 input ini tidak lebih ataupun kurang. Pengguna dapat memilih apakah akan memasukkan input secara random atau input dari dirinya sendiri. Jika secara random maka akan diacak 4 angka yang hasilnya akan ditampilkan ke pengguna. Untuk input manual, maka pengguna akan diarahkan mengisi 4 angka yang harus diinputkan. Dalam menginputkan suatu nilai pengguna hanya bisa menginputkan As,2,3,4,5,6,7,8,9,10,J,Q,K jika input nya salah maka akan dikeluarkan pesan error. Adapun selanjutnya dilakukan algoritma *brute force* yang langkah-langkahnya sebagai berikut.

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan untuk bisa menangani semua kemungkinan solusi yang ada pada 24GameSolver ini.

Pertama, hal yang harus diperhatikan pada 24GameSolver ini adalah jenis operasi. Input yang dimiliki program adalah 4 buah angka. Dalam proses perhitungan ada 3 operator bilangan yang pasti terlibat di dalamnya. Sehingga, 4 operator yang tersedia yaitu “+”, “-”, “/”, “*” semuanya harus pernah ada di 3 posisi yang tersedia di operator. Sehingga untuk itu harus dilakukan *looping* pada program agar semua kemungkinan yang ada dapat ditangani.

Kedua, hal yang harus diperhatikan adalah posisi dari 4 input yang dimiliki yang mungkin bisa saja posisinya berubah-ubah. Ada 24 kemungkinan berasal dari 4!, dimana 4 bersumber dari jumlah input bilangan yang dimiliki. Untuk meng-cover ini maka dilakukan kondisional sebanyak 24 kali. Dengan posisi keempat input itu diubah-ubah. Untuk menangani kasus ini dilakukan *looping* dengan 4 kali.

Ketiga, hal yang harus diperhatikan adalah posisi kurung. Dalam matematika, posisi kurung ini cukup diperhatikan karena operasi yang terlibat kurung didalamnya maka harus didahulukan penyelesaiannya. Ada 5 kemungkinan posisi kurung yang bisa terjadi pada 4 angka yang telah diinputkan. Misalkan input yang ada adalah bilangan a,b,c, dan d maka kemungkinan posisi kurungnya adalah sebagai berikut a op (b op (c op d)), a op ((b op c) op d), (a op b) op (c op d), (a op (b op c)) op d, ((a op b) op c) op

Hal lain yang harus diperhatikan adalah output yang sama tidak diperbolehkan sehingga ditampung dalam sebuah array jika ada suatu urutan yang sama tidak akan ditampilkan. Dengan ketiga langkah tersebut semua kemungkinan operasi yang dapat menghasilkan hasil 24 dapat ditampilkan. Mengenai jumlah dari solusi yang ditampilkan harus di awal maka dibuat sebuah fungsi yang mengevaluasi semua kemungkinan, dan jika memenuhi 24 maka jumlah solusi akan bertambah. Lebih jelas tentang algoritma yang dijelaskan bisa dilihat pada source program.

Source code program ditulis dalam bahasa pemrograman C++ dan dibungkus dalam 2file 24GameSolver.cpp dan function.cpp .Berikut adalah source code yang terdapat dalam file function.cpp.

IF2211 Strategi Algoritma | 2

```

        if(evaluate(evaluate(value[i],value[j],operation[a]),evaluate(value[k],value[l],operation[c]),operation[b])-hasil == 0)
        {count++;}
        if(evaluate(value[i],evaluate(evaluate(value[j],value[k],operation[b]),value[l],operation[c]),operation[a])-hasil == 0)
        {count++;}
        if(evaluate(value[i],evaluate(value[j],evaluate(value[k],value[l],operation[c]),operation[b]),operation[a])-hasil == 0)
        {count++;}}}}}}}}
        return count;
    }
}

```

Adapun berikut adalah source program dari file 24GameSolver.cpp

```
24GameSolver.cpp > [O] penyimpanan
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <stdlib.h>
#include <ctime>
#include <string>
#include "function.cpp"
using namespace std;
//Inisiasi Awal
char operation[4];
double value[4];
double penyimpanan[24][4];
//Program Utama
int main(int argc, char const *argv[]){
    asciiArt();
    bool exit = false;
    while(!exit){
        int input;
        int start;
        cout << "****Tekan 1 untuk bermain, atau 2 keluar dari 24Game Solver ini ****" << endl;
        cout << "1.Main" << endl;
        cout << "2.Keluar" << endl;
        cin >> start;
        if(start == 1)
        {
            cout << "Hallo berikan input 4 angka pada 24GameSolver" << endl;
            cout << "Pilih jenis Inputan yang kamu inginkan : " << endl;
            cout << "1. Random " << endl;
            cout << "2. Input Sendiri" << endl;
            cin >> input;
            srand(time(0));
            if(input == 1){
                for(int i = 0; i < 4; i++){
                    value[i] = (rand()%12) + 1;
                }
                for(int i = 0; i < 4; i++){
                    cout << "Bilangan random " << i+1 << " : " << endl;
                    printRandom(value,i);
                }
            }
            else if(input == 2){
                inputPegguna(value);
            }
            int output;
            cout << "Hallo pilih keluaran yang kamu inginkan" << endl;
            cout << "1.Terminal" << endl;
            cout << "2.Text" << endl;
            cin >> output;
            clock_t startTime = clock();
            //Mengcover jika output pengguna ingin ditampilkan di file
            ofstream myFile;
            int hasil = 24;
            if(output == 2){
                string namaFile;
                string file;
                cout << "Masukkan nama file : " << endl;
                cin >> namaFile;
                file = "../test/" + namaFile;
                myFile.open(file);
            }
            //Assign nilai-nilai array operator
            operation[0] = '+';
            operation[1] = '-';
            operation[2] = '*';
            operation[3] = '/';
            //Untuk jumlah di awal
            if (countSolution(penyimpanan, value, operation) == 0){
                if(output == 1){
                    cout << "Maaf tidak ditemukan solusi" << endl << endl;
                }
                else if(output == 2){
                    myFile << "Maaf tidak ditemukan solusi" << endl << endl;
                }
            }
            else{
                if(output == 1){
                    cout << "Banyaknya solusi sebanyak : " << countSolution(penyimpanan, value, operation) << endl << endl;
                }
                else if(output == 2){
                    myFile << "Banyaknya solusi sebanyak : " << countSolution(penyimpanan, value, operation) << endl << endl;
                }
            }
            //Seluruh rangkaian pemeriksaan permutasi
            int a = 0; bool benar;
        }
    }
}
```

```

    else if(start == 2)
    {
        exit = true;}}
return 0;}

```

C. Screenshots *input* dan *output*

- Testcase input pengguna dan output ditampilkan di terminal

```

24GameSolver
Halo Selamat Datang Di 24GameSolver
****Tekan 1 untuk bermain, atau 2 keluar dari 24Game Solver ini ****
1.Main
2.Keluar
1
Halo berikan input 4 angka pada 24GameSolver
Pilih jenis Inputan yang kamu inginkan :
1. Random
2. Input Sendiri
2
Masukkan input anda :
As
Masukkan input anda :
2
Masukkan input anda :
3
Masukkan input anda :
4
Halo pilih keluaran yang kamu inginkan
1.Terminal
2.Text
1

```

Banyaknya solusi sebanyak : 242

$((1+2)+3)*4$	$(1*(2*4))*3$	$2*(3*(1*4))$	$(3*4)*(1*2)$	$((2*3)*4)/1$	$3*((2/1)*4)$
$(1+(2+3))*4$	$(1*2)*(4*3)$	$((2*3)*4)*1$	$3*((4*1)*2)$	$(2*(3*4))/1$	$((3*4)/1)*2$
$((1+3)+2)*4$	$1*((2*4)*3)$	$(2*(3*4))*1$	$3*(4*(1*2))$	$(2*3)*(4/1)$	$(3*(4/1))*2$
$1*(2*(4*3))$	$1*(2*(4*3))$	$2*(3*(4*1))$	$((3*4)*2)*1$	$2*((3*4)/1)$	$3*((4/1)*2)$
$(1+(3+2))*4$	$((1*3)*2)*4$	$2*((3*4)*1)$	$(3*(4*2))*1$	$2*(3*(4/1))$	$((4*2)/1)*3$
$((2+1)+3)*4$	$(1*(3*2))*4$	$2*(3*(4*1))$	$(3*4)*(2*1)$	$((2*4)*3)/1$	$(4*(2/1))*3$
$(2+(1+3))*4$	$(1*3)*(2*4)$	$((2*4)*3)*1$	$3*((4*2)*1)$	$(2*(4*3))/1$	$4*((2/1)*3)$
$((2+3)+1)*4$	$1*((3*2)*4)$	$(2*(4*3))*1$	$3*(4*(2*1))$	$(2*4)*(3/1)$	$((4*3)/1)*2$
$(2+(3+1))*4$	$1*(3*(2*4))$	$(2*4)*(3*1)$	$((4*1)*2)*3$	$2*((4*3)/1)$	$(4*(3/1))*2$
$((3+1)+2)*4$	$((1*3)*4)*2$	$2*((4*3)*1)$	$(4*(1*2))*3$	$2*(4*(3/1))$	$4*((3/1)*2)$
$(3+(1+2))*4$	$(1*(3*4))*2$	$2*(4*(3*1))$	$(4*1)*(2*3)$	$((3*2)*4)/1$	$(2*3)/(1/4)$
$((3+2)+1)*4$	$(1*3)*(4*2)$	$((2*4)*1)*3$	$4*((1*2)*3)$	$(3*(2*4))/1$	$2*(3/(1/4))$
$(3+(2+1))*4$	$1*((3*4)*2)$	$(2*(4*1))*3$	$4*(1*(2*3))$	$(3*2)*(4/1)$	$(2*4)/(1/3)$
$(1+3)*(2+4)$	$1*(3*(4*2))$	$2*(4*(1*3))$	$((4*1)*3)*2$	$3*((2*4)/1)$	$2*(4/(1/3))$
$(1+3)*(4+2)$	$((1*4)*2)*3$	$2*((4*1)*3)$	$(4*(1*3))*2$	$3*(2*(4/1))$	$(3*2)/(1/4)$
$(2+4)*(1+3)$	$(1*(4*2))*3$	$2*(4*(1*3))$	$(4*1)*(3*2)$	$((3*4)*2)/1$	$3*(2/(1/4))$
$(3+1)*(2+4)$	$(1*4)*(2*3)$	$((3*1)*2)*4$	$4*((1*3)*2)$	$(3*(4*2))/1$	$(3*4)/(1/2)$
$(3+1)*(4+2)$	$1*((4*2)*3)$	$(3*(1*2))*4$	$4*(1*(3*2))$	$(3*4)*(2/1)$	$3*(4/(1/2))$
$(4+2)*(3+1)$	$1*(4*(2*3))$	$(3*1)*(2*4)$	$((4*2)*3)*1$	$3*((4*2)/1)$	$(4*2)/(1/3)$
$(4+2)*(1+3)$	$((1*4)*3)*2$	$3*((1*2)*4)$	$(4*(2*3))*1$	$3*(4*(2/1))$	$4*(2/(1/3))$
$4*((1+2)+3)$	$1*((4*3))*2$	$3*(1*(2*4))$	$(4*2)*(3*1)$	$((4*2)*3)/1$	$(4*3)/(1/2)$
$4*(1+(2+3))$	$(1*4)*(3*2)$	$((3*1)*4)*2$	$4*((2*3)*1)$	$(4*(2*3))/1$	$4*(3/(1/2))$
$4*((1+3)+2)$	$1*((4*3)*2)$	$(3*(1*4))*2$	$4*(2*(3*1))$	$(4*2)*(3/1)$	$((2/1)*3)*4$
$4*(1+(3+2))$	$1*(4*(3*2))$	$(3*1)*(4*2)$	$((4*2)*1)*3$	$4*((2*3)/1)$	$(2/1)*(3*4)$
$4*((2+3)+1)$	$((2*1)*3)*4$	$3*((1*4)*2)$	$(4*(2*1))*3$	$4*(2*(3/1))$	$((2/1)*4)*3$
$4*(2+(3+1))$	$(2*(1*3))*4$	$3*(1*(4*2))$	$(4*2)*(1*3)$	$((4*3)*2)/1$	$(2/1)*(4*3)$
$4*((2+1)+3)$	$(2*1)*(3*4)$	$((3*2)*1)*4$	$4*((2*1)*3)$	$(4*(3*2))/1$	$((3/1)*2)*4$
$4*(2+(1+3))$	$2*((1*3)*4)$	$(3*(2*1))*4$	$4*(2*(1*3))$	$(4*3)*(2/1)$	$(3/1)*(2*4)$
$4*((3+2)+1)$	$2*(1*(3*4))$	$(3*2)*(1*4)$	$((4*3)*2)*1$	$4*((3*2)/1)$	$((3/1)*4)*2$
$4*(3+(2+1))$	$((2*1)*4)*3$	$3*((2*1)*4)$	$(4*(3*2))*1$	$4*(3*(2/1))$	$(3/1)*(4*2)$
$4*((3+1)+2)$	$(2*(1*4))*3$	$3*(2*(1*4))$	$(4*3)*(2*1)$	$((2*3)/1)*4$	$((4/1)*2)*3$
$4*(3+(1+2))$	$(2*1)*(4*3)$	$((3*2)*4)*1$	$4*((3*2)*1)$	$(2*(3/1))*4$	$(4/1)*(2*3)$
$((1*2)*3)*4$	$2*((1*4)*3)$	$(3*(2*4))*1$	$4*(3*(2*1))$	$2*((3/1)*4)$	$((4/1)*3)*2$
$(1*(2*3))*4$	$2*(1*(4*3))$	$(3*2)*(4*1)$	$((4*3)*1)*2$	$((2*4)/1)*3$	$(4/1)*(3*2)$
$(1*2)*(3*4)$	$((2*3)*1)*4$	$3*((2*4)*1)$	$(4*(3*1))*2$	$(2*(4/1))*3$	$(2/(1/3))*4$
$1*((2*3)*4)$	$(2*(3*1))*4$	$3*(2*(4*1))$	$(4*3)*(1*2)$	$2*((4/1)*3)$	$2/(1/(3*4))$
$1*(2*(3*4))$	$(2*3)*(1*4)$	$((3*4)*1)*2$	$4*((3*1)*2)$	$((3*2)/1)*4$	$(2/(1/4))*3$
$((1*2)*4)*3$	$2*((3*1)*4)$	$(3*(4*1))*2$	$4*(3*(1*2))$	$(3*(2/1))*4$	$2/(1/(4*3))$

```

Waktu eksekusi program :
0.202 second
****Tekan 1 untuk bermain, atau 2 keluar dari 24Game Solver ini ****
1.Main
2.Keluar
2

```

Gambar 1 Testcase input pengguna dan output ditampilkan di terminal

- Testcase input pengguna dan output ditampilkan di file

```

24GameSolver
Halo Selamat Datang Di 24GameSolver
****Tekan 1 untuk bermain, atau 2 keluar dari 24Game Solver ini ****
1.Main
2.Keluar
1
Halo berikan input 4 angka pada 24GameSolver
Pilih jenis Inputan yang kamu inginkan :
1. Random
2. Input Sendiri
2
Masukkan input anda :
5
Masukkan input anda :
6
Masukkan input anda :
7
Masukkan input anda :
8
Halo pilih keluaran yang kamu inginkan
1.Terminal
2.Text
2
Masukkan nama file :
tc3.txt
****Tekan 1 untuk bermain, atau 2 keluar dari 24Game Solver ini ****
1.Main
2.Keluar
2
Terima kasih telah menggunakan 24GameSolver

```

```

test > tc3.txt
1 Banyaknya solusi sebanyak : 28
2
3 ((5+7)-8)*6
4 (5+(7-8))*6
5 (5+7)*(8-6)
6 ((5-8)+7)*6
7 (5-(8-7))*6
8 6*((5+7)-8)
9 6*(5+(7-8))
10 6*((5-8)+7)
11 6*(5-(8-7))
12 6*((7+5)-8)
13 6*(7+(5-8))
14 (6/(7-5))*8
15 6/((7-5)/8)
16 6*((7-8)+5)
17 6*(7-(8-5))
18 (6*8)/(7-5)
19 6*(8/(7-5))
20 ((7+5)-8)*6
21 (7+(5-8))*6
22 (7+5)*(8-6)
23 ((7-8)+5)*6
24 (7-(8-5))*6
25 (8-6)*(5+7)
26 (8-6)*(7+5)
27 (8*6)/(7-5)
28 8*(6/(7-5))
29 (8/(7-5))*6
30 8/((7-5)/6)
31 Waktu eksekusi program : 3.63 second
32

```

Gambar 2 Testcase input pengguna dan output ditampilkan di terminal

- Testcase input pengguna dan output ditampilkan di terminal

```

24-GAME SOLVER
Pilih jenis Inputan yang kamu inginkan :
1. Random
2. Input Sendiri
2
Masukkan input anda :
4
Masukkan input anda :
4
Masukkan input anda :
4
Masukkan input anda :
4
Halo pilih keluaran yang kamu inginkan
1.Terminal
2.Text
1
Banyaknya solusi sebanyak : 6

(4+4)+(4*4)
4+(4+(4*4))
(4+(4*4))+4
4+((4*4)+4)
((4*4)+4)+4
(4*4)+(4+4)
Waktu eksekusi program :
0.011 second
****Tekan 1 untuk bermain, atau 2 keluar dari 24Game Solver ini ****
1.Main
2.Keluar

```

Gambar 3 Testcase input pengguna dan output ditampilkan di terminal

- Testcase input pengguna dan output ditampilkan di file

```

24-GAME SOLVER
Halo Selamat Datang Di 24GameSolver
****Tekan 1 untuk bermain, atau 2 keluar dari 24Game Solver ini ****
1.Main
2.Keluar
1
Halo berikan input 4 angka pada 24GameSolver
Pilih jenis Inputan yang kamu inginkan :
1. Random
2. Input Sendiri
2
Masukkan input anda :
3
Masukkan input anda :
4
Masukkan input anda :
6
Masukkan input anda :
8
Halo pilih keluaran yang kamu inginkan
1.Terminal
2.Text
2
Masukkan nama file :
tc5.txt
****Tekan 1 untuk bermain, atau 2 keluar dari 24Game Solver ini ****
1.Main
2.Keluar

```

```

test > ≡ tc5.txt
1  Maaf tidak ditemukan solusi
2
3  Waktu eksekusi program : 4.329 second
4

```

Gambar 4 Testcase input pengguna dan output ditampilkan di file

- Testcase input random dan output ditampilkan di terminal

```

1
Halo berikan input 4 angka pada 24GameSolver
Pilih jenis Inputan yang kamu inginkan :
1. Random
Bilangan random 1:
2
Bilangan random 2:
4
Bilangan random 3:
3
Bilangan random 4:
2
Halo pilih keluaran yang kamu inginkan
1.Terminal
2.Text
1
Banyaknya solusi sebanyak : 16

((2+4)+2)*3
(2+(4+2))*3
((2+2)+4)*3
(2+(2+4))*3
((2*2)+4)*3
((4+2)+2)*3
(4+(2+2))*3
(4+(2*2))*3
3*((2+4)+2)
3*(2+(4+2))
3*((2+2)+4)
3*(2+(2+4))
3*((2*2)+4)
3*((4+2)+2)
3*(4+(2+2))
3*(4+(2*2))

Waktu eksekusi program :
0.037 second
****Tekan 1 untuk bermain, atau 2 keluar dari 24Game Solver ini ****

```

Gambar 5 Testcase input random dan output ditampilkan di terminal

- Testcase input random dan output ditampilkan di file

```

24-GAME SOLVER
Halo Selamat Datang Di 24GameSolver
****Tekan 1 untuk bermain, atau 2 keluar dari 24Game Solver ini ****
1.Main
2.Keluar
1
Halo berikan input 4 angka pada 24GameSolver
Pilih jenis Inputan yang kamu inginkan :
1. Random
2. Input Sendiri
1
Bilangan random 1:
7
Bilangan random 2:
9
Bilangan random 3:
As
Bilangan random 4:
3
Halo pilih keluaran yang kamu inginkan
1.Terminal
2.Text
2
Masukkan nama file :
rd1.txt
****Tekan 1 untuk bermain, atau 2 keluar dari 24Game Solver ini ****
1.Main
2.Keluar

```

```

test > rd1.txt
1  Banyaknya solusi sebanyak : 16
2
3  ((7+1)*9)/3
4  (7+1)*(9/3)
5  ((7+1)/3)*9
6  (7+1)/(3/9)
7  (9*(7+1))/3
8  9*((7+1)/3)
9  (9*(1+7))/3
10 9*((1+7)/3)
11 (9/3)*(7+1)
12 9/(3/(7+1))
13 (9/3)*(1+7)
14 9/(3/(1+7))
15 ((1+7)*9)/3
16 (1+7)*(9/3)
17 ((1+7)/3)*9
18 (1+7)/(3/9)
19 Waktu eksekusi program : 2.929 second
20

```

Gambar 6 Testcase input random dan output ditampilkan di file

- **Testcase input random dan output ditampilkan di terminal**

```

24-GAME SOLVER
Halo Selamat Datang Di 24GameSolver
****Tekan 1 untuk bermain, atau 2 keluar dari 24Game Solver ini ****
1.Main
2.Keluar
1
Halo berikan input 4 angka pada 24GameSolver
Pilih jenis Inputan yang kamu inginkan :
1. Random
2. Input Sendiri
1
Bilangan random 1:
As
Bilangan random 2:
6
Bilangan random 3:
7
Bilangan random 4:
7
Halo pilih keluaran yang kamu inginkan
1.Terminal
2.Text
1
Maaf tidak ditemukan solusi

waktu eksekusi program :
0.004 second
****Tekan 1 untuk bermain, atau 2 keluar dari 24Game Solver ini ****
1.Main
2.Keluar

```

Gambar 7 Testcase input random dan output ditampilkan di terminal

- Testcase input random dan output ditampilkan di file

```
Hallo berikan input 4 angka pada 24GameSolver
pilih jenis Inputan yang kamu inginkan :
1. Random
2. Input Sendiri
1
Bilangan random 1:
2
Bilangan random 2:
8
Bilangan random 3:
8
Bilangan random 4:
9
Hallo pilih keluaran yang kamu inginkan
1.Terminal
2.Text
2
Masukkan nama file :
rd2.txt
****Tekan 1 untuk bermain, atau 2 keluar dari 24Game Solver ini ****
1.Main
2.Keluar
1
Banyaknya solusi sebanyak : 16

((2-8)+9)*8
(2-(8-9))*8
((2+9)-8)*8
(2+(9-8))*8
8*((2-8)+9)
8*(2-(8-9))
8*((2+9)-8)
8*(2+(9-8))
8*((9+2)-8)
8*(9+(2-8))
8*((9-8)+2)
8*(9-(8-2))
((9+2)-8)*8
(9+(2-8))*8
((9-8)+2)*8
(9-(8-2))*8
Waktu eksekusi program : 4.711 second
```

Gambar 8 Testcase input random dan output ditampilkan di file

D. Alamat Drive

https://github.com/shelmasalsa17/Tucil1_13521115.git

E. Tabel Checklist

Poin	Ya	Tidak
1. Program berhasil dikompilasi tanpa kesalahan	✓	
2. Program berhasil <i>running</i>	✓	
3. Program dapat membaca input / generate sendiri dan memberikan luaran	✓	
4. Solusi yang diberikan program memenuhi (berhasil mencapai 24)	✓	
5. Program dapat menyimpan solusi dalam file teks	✓	