

LAPORAN TUGAS KECIL 01

IF2211 STRATEGI ALGORITMA

**“Penyelesaian *Minigame Cyberpunk 2077 Breach Protocol* dengan
Algoritma *Brute Force*”**



Disusun oleh:

Muhammad Althariq Fairuz K-01 13522027

SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA

INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

2024

DAFTAR ISI

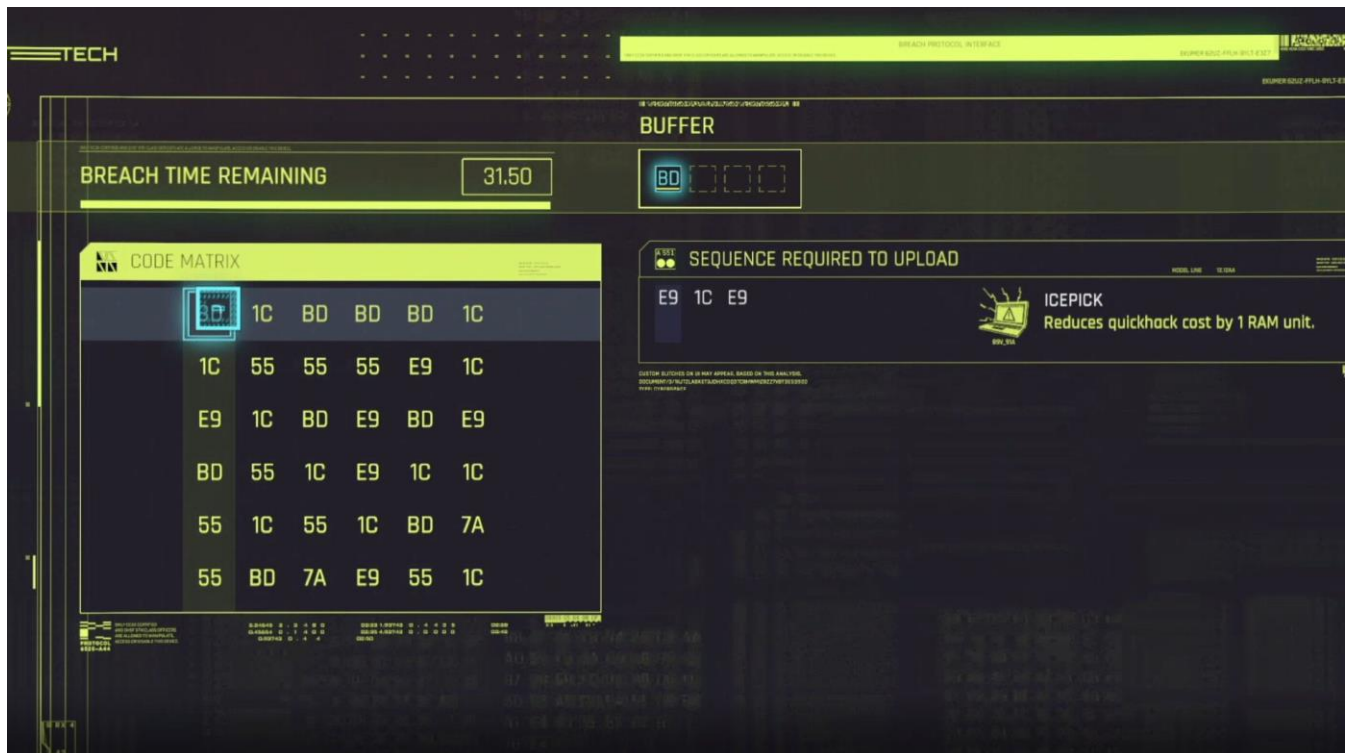
DAFTAR ISI	2
BAB 1	3
BAB 2	4
BAB 3	5
BAB 4	17
BAB 5	28
DAFTAR REFERENSI	29

BAB 1

DESKRIPSI MASALAH

Breach Protocol adalah sebuah *hacking minigame* pada *Videogame Cyberpunk 2077*. Jika pemain bisa menyelesaikan *minigame* ini, pemain akan memperoleh berbagai benefit selama bermainnya, seperti *in-game currency* atau peningkatan atribut yang bisa digunakan ketika berhadapan dengan musuh.

Saat awal permainan, pemain akan diberikan sebuah matriks dan *sequence* yang berisi token dengan pola tertentu. Pemain diminta untuk mencari pola ini pada matriks yang diberikan dengan hanya bisa bergerak secara horizontal atau vertikal dan setiap elemen pada matriks hanya bisa digunakan satu kali. Permainan selalu dimulai dari baris atas matriks dan pemain diminta untuk memilih salah satu elemen dari sana. Kemudian, pemain akan memilih salah satu elemen lainnya dari kolom yang sama dengan elemen yang dipilih pertama kali. Selanjutnya, pemain akan diminta untuk memilih elemen matriks pada baris yang sama dengan elemen yang dipilih sebelumnya dan seterusnya - selalu bergantian antara kolom dan baris.



Gambar 1.1 Tampilan *Minigame Breach Protocol*
(Sumber : [Cyberpunk 2077 hacking: Breach Protocol | Rock Paper Shotgun](#))

BAB 2

TEORI SINGKAT

2.1 Algoritma Brute Force

Algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah Algoritma *Brute Force*. Program akan mencari semua jenis kombinasi yang setidaknya mengandung salah satu dari semua *sequence*. Kemudian, program akan mencari salah satu kombinasi yang memiliki skor tertinggi.

Langkah-langkah algoritma yang digunakan dalam menyelesaikan permainan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pencarian susunan *buffer*

Program menghasilkan semua kombinasi susunan dari matriks yang diberikan. Kombinasi ini dipastikan mengandung setidaknya satu *sequence* yang diberikan. Pencarian kombinasi dimulai dari salah satu elemen pada baris pertama matriks. Kemudian, dilanjutkan dengan bergerak secara vertikal dan horizontal secara bergantian tanpa mengunjungi elemen yang sama untuk kedua kalinya. Selain itu, program juga akan mencatat setiap *path* yang telah dilalui suatu kombinasi. Semua kombinasi yang memenuhi akan disimpan dalam *Array of Pair* dengan *Pair* adalah sebuah *class* yang berisi suatu kombinasi yang memenuhi aturan serta *path* yang telah dilaluinya.

2. Pencarian Solusi

Setelah program menghasilkan seluruh kombinasi yang memenuhi dan menyimpannya dalam *Array of Pair*, program akan melakukan *looping* untuk setiap *Pair* dalam *Array of Pair* dengan semua *sequence* yang diberikan sebelumnya. Skor maksimal akan diinisialisasi dengan 0. Jika suatu *Pair* mengandung lebih dari satu *sequence*, skor untuk *Pair* tersebut akan ditambah sebanyak skor yang dimiliki oleh *sequence* yang bersangkutan. Terakhir, akan dilakukan pengecekan apakah skor untuk *Pair* saat ini lebih besar dari skor maksimal sebelumnya. Jika iya, skor maksimal akan diperbarui dan program akan menyimpan *Pair* saat ini sebagai *Pair* yang memiliki skor tertinggi. Kemudian, program akan mengirimkan skor tertinggi, kombinasi, serta *path* yang dilalui kombinasi tersebut. Namun, jika nilai maksimal tetap 0, program tidak mengembalikan apapun karena tidak ada solusi yang memenuhi.

BAB 3

IMPLEMENTASI PROGRAM

3.1 FOLDER PRIMITIF (src)

a. Main.java

File *Main.java* terdiri dari beberapa *class* :

1. Sequence

Class ini memiliki *member* *tokens* yang berisi kumpulan token dari suatu *sequence* serta skor yang dimilikinya.



```
12 static class Sequence {
13     String[] tokens;
14     int score;
15
16     Sequence(String[] tokens, int score) {
17         this.tokens = tokens;
18         this.score = score;
19     }
20 }
```

Snipped

Gambar 2.1 *Class Sequence*

2. Pair

Class ini memiliki *member* *sequence* yang berisi kombinasi yang memenuhi aturan serta *path* yang dilaluinya.



Gambar 2.2 *Class Pair*

Selain kedua *class* tersebut, file ini juga memiliki beberapa *method*, diantaranya:

1. Main

Ini adalah fungsi utama, yaitu fungsi yang dijalankan ketika program pertama kali dieksekusi. Fungsi ini berperan dalam mengolah input, baik dari file .txt maupun CLI. Selain itu, fungsi ini juga berperan dalam men-*generate* matriks serta *sequence random* pada input CLI dan juga mencari kombinasi yang memiliki skor tertinggi pada kedua metode input.


```

Main.java

116         // Brute force all possible combinations
117         long startTime = System.currentTimeMillis(); // Start timer for execution time
118         boolean visited[][] = new boolean[matrix.length][matrix[0].length];
119         List<Pair> result = new ArrayList<Pair>();
120
121         if (bufferLength > matrix[0].length * matrix.length) {
122             bufferLength = matrix[0].length * matrix.length;
123         }
124
125         // For each column in the first row of the matrix, find all possible
126         // combinations
127         for (int i = 0; i < matrix[0].length; i++) {
128             bruteForcePossibleCombination(matrix, bufferLength, sequences, result, new ArrayList<>(), 0, i,
129                 true,
130                 visited, new ArrayList<>());
131         }
132
133         // Find one combination that has the highest score
134         int maxScore = 0;
135         Pair highestScorePair = null;
136         for (Pair res : result) {
137             int score = 0;
138             for (Sequence sequence : sequences) {
139                 if (String.join("", res.sequence).contains(String.join("", sequence.tokens))) {
140                     score += sequence.score;
141                 }
142             }
143             if (score > maxScore) {
144                 maxScore = score;
145                 highestScorePair = res;
146             }
147         }
148
149         if (maxScore == 0) {
150             System.out.println("There is no buffer that satisfies the condition");
151         } else {
152             System.out.println("Highest score : " + maxScore);
153             System.out.println("Buffer : ");
154             for (String s : highestScorePair.sequence) {
155                 System.out.print(s + " ");
156             }
157             System.out.println("\nPath : ");
158             for (String p : highestScorePair.path) {
159                 System.out.println(p);
160             }
161         }
162         long endTime = System.currentTimeMillis();
163         long timeElapsed = endTime - startTime;
164         System.out.println("Time elapsed : " + timeElapsed + " ms\n");
165
166         System.out.println("Do you wish to save the output? (Y/N)");
167         input = new Scanner(System.in);
168         String save = input.nextLine();
169         if (save.toLowerCase().equals("y")) {
170             saveFile(maxScore, highestScorePair, timeElapsed);
171         }
172
173     } catch (FileNotFoundException e) {
174         System.out.println("File doesn't exist : " + e.getMessage());
175     }
176 }

```

Snipped

Gambar 2.4 Main Function (bagian 2)


```

176 else if (choice == 2) {
177
178     System.out.println("Input number of unique tokens : ");
179     Integer numberOfUniqueToken = Integer.parseInt(input.nextLine());
180     while (numberOfUniqueToken < 2) {
181         System.out.println("Number of unique tokens must be at least 2. Please input again :");
182         numberOfUniqueToken = Integer.parseInt(input.nextLine());
183     }
184     System.out.println();
185
186     System.out.println("Input token, each of them must be separated with a space : ");
187     String tokens = input.nextLine();
188     String[] token = tokens.split(" ");
189     while (!isUnique(token) || token.length != numberOfUniqueToken || !validToken(token)) {
190         if (!isUnique(token)) {
191             System.out.println("Token must be unique");
192         } else if (token.length != numberOfUniqueToken) {
193             System.out.println("Number of token must be equal to the number of unique token");
194         } else {
195             System.out.println("Each token must consist of 2 characters");
196         }
197         System.out.println("Please input again :");
198         tokens = input.nextLine();
199         token = tokens.split(" ");
200     }
201     System.out.println();
202
203     System.out.println("Input the length of buffer : ");
204     Integer bufferLength = Integer.parseInt(input.nextLine());
205     while (bufferLength < 2) {
206         System.out.println("Length of buffer must be at least 2");
207         bufferLength = Integer.parseInt(input.nextLine());
208     }
209     System.out.println();
210
211     System.out.println(
212         "Input length of column and row of a matrix, each of them must be separated with a space : ");
213     String matrixSize = input.nextLine();
214
215     while (matrixSize.split(" ").length != 2 || Integer.parseInt(matrixSize.split(" ")[0]) < 1
216         || Integer.parseInt(matrixSize.split(" ")[1]) < 1) {
217         if (matrixSize.split(" ").length != 2) {
218             System.out.println("Input must be two numbers separated by a space");
219         } else {
220             System.out.println("Input must be higher than 0");
221         }
222         matrixSize = input.nextLine();
223     }
224
225     String[] matrixSizeArr = matrixSize.split(" ");
226     Integer matrixCol = Integer.parseInt(matrixSizeArr[0]);
227     Integer matrixRow = Integer.parseInt(matrixSizeArr[1]);
228     System.out.println();
229
230     System.out.println("Input maximum length of a sequence : ");
231     Integer maxSequenceLength = Integer.parseInt(input.nextLine());
232     while (maxSequenceLength < 2) {
233         System.out.println("Maximum length of a sequence must be at least 2");
234         maxSequenceLength = Integer.parseInt(input.nextLine());
235     }
236
237     // Find maximum possible sequence
238     int maxPossibleSequence = 0;
239     for (int i = 2; i <= maxSequenceLength; i++) {
240         maxPossibleSequence += Math.pow(numberOfUniqueToken, i);
241     }
242
243     System.out.println();

```

Snipped

Gambar 2.5 Main Function (bagian 3)

```

Main.java

245         System.out.println("Input number of sequence : ");
246         Integer numberOfSequence = Integer.parseInt(input.nextLine());
247         while (numberOfSequence < 1 || numberOfSequence > maxPossibleSequence) {
248             if (numberOfSequence < 1) {
249                 System.out.println(
250                     "Number of sequence must be at least 1. Please input again :");
251             } else {
252                 System.out.println("Number of sequence is too high, maximum number of sequence is "
253                     + maxPossibleSequence + ". Please input again :");
254             }
255             numberOfSequence = Integer.parseInt(input.nextLine());
256         }
257         System.out.println();
258
259         // Generate matrix
260         String[][] matrix = new String[matrixRow][matrixCol];
261         for (int i = 0; i < matrixRow; i++) {
262             for (int j = 0; j < matrixCol; j++) {
263                 matrix[i][j] = token[(int) (Math.random() * numberOfUniqueToken)];
264             }
265         }
266
267         System.out.println("Here are the generated matrix : ");
268         for (String[] row : matrix) {
269             for (String elm : row) {
270                 System.out.print(elm + " ");
271             }
272             System.out.println();
273         }
274         System.out.println();
275
276         // Generate sequences
277         Set<String> uniqueSequences = new HashSet<String>();
278         List<Sequence> sequences = new ArrayList<Sequence>();
279
280         for (int i = 0; i < numberOfSequence; i++) {
281             int sequenceLength = (int) (Math.random() * maxSequenceLength + 1);
282             while (sequenceLength < 2) {
283                 sequenceLength = (int) (Math.random() * maxSequenceLength + 1);
284             }
285             String[] sequence = new String[sequenceLength];
286             for (int j = 0; j < sequence.length; j++) {
287                 sequence[j] = token[(int) (Math.random() * numberOfUniqueToken)];
288             }
289
290             int score = (int) (Math.random() * 100);
291
292             // Convert sequence to string
293             String sequenceStr = Arrays.toString(sequence);
294
295             // Cek whether sequence is already in set
296             while (uniqueSequences.contains(sequenceStr)) {
297                 sequence = new String[sequenceLength];
298                 for (int j = 0; j < sequence.length; j++) {
299                     sequence[j] = token[(int) (Math.random() * numberOfUniqueToken)];
300                 }
301                 // Update sequence string
302                 sequenceStr = Arrays.toString(sequence);
303             }
304
305             // Add sequence to set unique so that there is no duplicate sequence
306             uniqueSequences.add(sequenceStr);
307
308             // Add sequence to list
309             sequences.add(new Sequence(sequence, score));
310         }

```

Snipped

Gambar 2.6 Main Function (bagian 4)

```

Main.java

312     System.out.println(
313         "Here are the generated sequences and their score : ");
314     for (Sequence sequence : sequences) {
315         String[] sequenceToken = sequence.tokens;
316         for (int i = 0; i < sequenceToken.length; i++) {
317             System.out.print(sequenceToken[i] + " ");
318         }
319         System.out.println();
320         System.out.println(sequence.score + "\n\n");
321     }
322
323     // Brute force all combinations
324     long startTime = System.currentTimeMillis();
325     boolean visited[][] = new boolean[matrix.length][matrix[0].length];
326     List<Pair> result = new ArrayList<Pair>();
327
328     if (bufferLength > matrix[0].length * matrix.length) {
329         bufferLength = matrix[0].length * matrix.length;
330     }
331
332     for (int i = 0; i < matrix[0].length; i++) {
333         bruteForcePossibleCombination(matrix, bufferLength, sequences, result, new ArrayList<String>(), 0,
334             i,
335             true,
336             visited, new ArrayList<String>());
337     }
338
339     // Find one combination that has the highest score
340     int maxScore = 0;
341     Pair highestScorePair = null;
342     for (Pair res : result) {
343         int score = 0;
344         for (Sequence sequence : sequences) {
345             if (String.join("", res.sequence).contains(String.join("", sequence.tokens))) {
346                 score += sequence.score;
347             }
348         }
349         if (score > maxScore) {
350             maxScore = score;
351             highestScorePair = res;
352         }
353     }
354
355     if (maxScore == 0) {
356         System.out.println("There is no buffer that satisfies the condition");
357     } else {
358         System.out.println("Highest score : " + maxScore);
359         System.out.println("Buffer : ");
360         for (String s : highestScorePair.sequence) {
361             System.out.print(s + " ");
362         }
363         System.out.println("\nPath : ");
364         for (String p : highestScorePair.path) {
365             System.out.println(p);
366         }
367     }
368     long endTime = System.currentTimeMillis();
369     long timeElapsed = endTime - startTime;
370     System.out.println("Time elapsed : " + timeElapsed + " ms\n");
371
372     System.out.println("Do you wish to save the output? (Y/N)");
373     input = new Scanner(System.in);
374     String save = input.nextLine();
375     if (save.toLowerCase().equals("y")) {
376         saveFile(maxScore, highestScorePair, timeElapsed);
377     }
378 }
379 System.out.println("\nPlease choose one input method : ");
380 System.out.println("1. Via .txt");
381 System.out.println("2. Via CLI");
382 System.out.println("3. Exit");
383 choice = Integer.parseInt(input.nextLine());
384 while (choice != 1 && choice != 2 && choice != 3) {
385     System.out.println("Please choose only 1 or 2 or 3 : ");
386     choice = Integer.parseInt(input.nextLine());
387 }
388 }
389 input.close();
390 }

```

Snipped

Gambar 2.7 Main Function (bagian 5)

2. bruteForcePossibleCombination

Ini adalah *method* yang digunakan untuk men-*generate* semua kombinasi yang memenuhi aturan dari permainan, yaitu semua kombinasi yang bisa dicapai hanya dengan bergerak secara vertikal tau horizontal, tidak mengunjungi elemen matriks lebih dari satu kali, dan mengandung setidaknya satu *sequence*.

```
Main.java
396 static void bruteForcePossibleCombination(String matrix[][], int bufferLength, List<Sequence> sequences,
397 List<Pair> result, List<String> temp, int row, int col, boolean isHorizontal, boolean visited[][],
398 List<String> tempPath) {
399
400     // Find all valid coordinates (Not out of bound and haven't been visited yet)
401     if (row < 0 || row >= matrix.length || col < 0 || col >= matrix[0].length || visited[row][col]) {
402         return;
403     }
404
405     // If valid, add token to temporary sequence (temp) and mark the coordinate as
406     // visited and add the path to temporary path (tempPath)
407     temp.add(matrix[row][col]);
408     visited[row][col] = true;
409     tempPath.add(Integer.toString(col + 1) + " " + Integer.toString(row + 1));
410
411     // Check whether the sequence contains any of the sequences at each step
412     String tempString = String.join("", temp);
413     for (Sequence sequence : sequences) {
414         if (tempString.contains(String.join("", sequence.tokens))) {
415             // If it contains, add the sequence and the path to the result
416             result.add(new Pair(new ArrayList<String>(temp), new ArrayList<String>(tempPath)));
417             break;
418         }
419     }
420 }
```

Snipped

Gambar 2.8 bruteForcePossibleCombination (bagian 1)

```

Main.java

421 // If the length of sequence (temp) is less than the buffer length, find all
422 // possible combinations recursively based on the direction until the length of
423 // sequence (temp) is equal to the buffer length
424 if (temp.size() < bufferLength) {
425     isHorizontal = !isHorizontal;
426     if (isHorizontal) {
427         for (int j = 0; j < matrix[0].length; j++) {
428             if (j != col && !visited[row][j]) {
429                 bruteForcePossibleCombination(matrix, bufferLength, sequences, result, temp, row, j,
430                     isHorizontal,
431                     visited, tempPath);
432             }
433         }
434     } else {
435         for (int i = 0; i < matrix.length; i++) {
436             if (i != row && !visited[i][col]) {
437                 bruteForcePossibleCombination(matrix, bufferLength, sequences, result, temp, i, col,
438                     isHorizontal,
439                     visited, tempPath);
440             }
441         }
442     }
443 }
444
445 // After the sequence has been checked, remove the last token from the sequence
446 // and mark the coordinate as unvisited and remove the last path from the path
447 visited[row][col] = false;
448 temp.remove(temp.size() - 1);
449 tempPath.remove(tempPath.size() - 1);
450 }

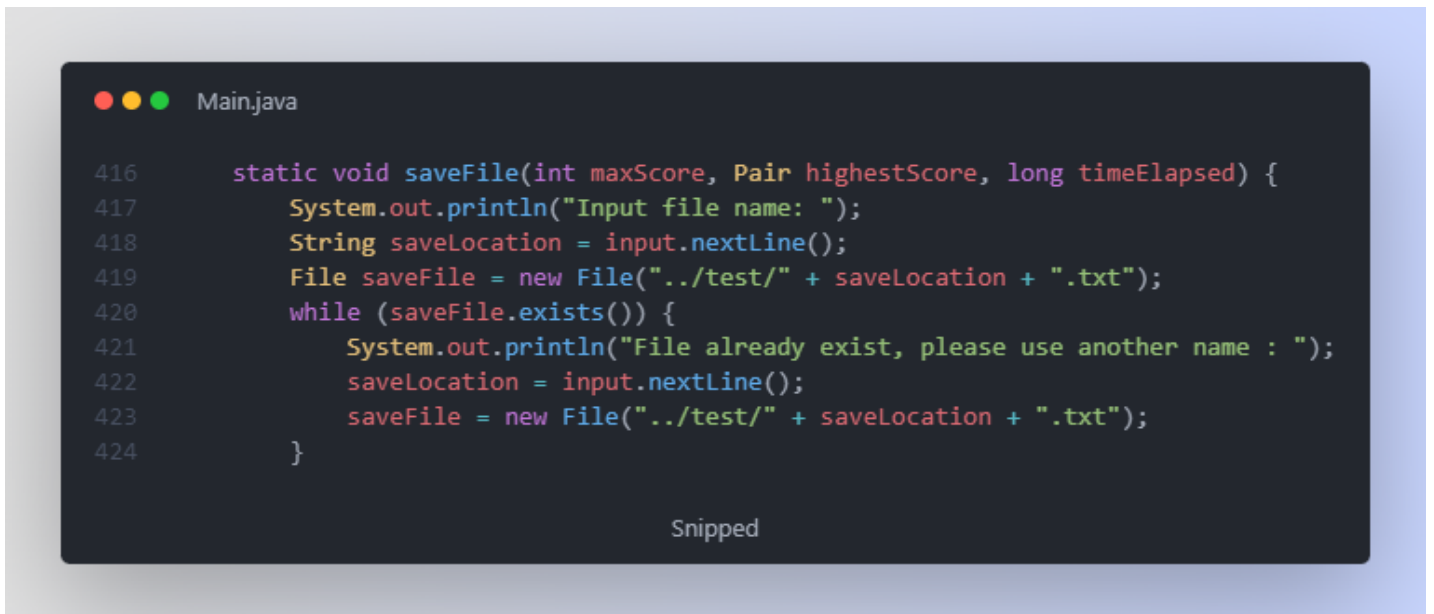
```

Snipped

Gambar 2.9 bruteForcePossibleCombination (bagian 2)

3. saveFile

Ini adalah *method* yang digunakan untuk menyimpan hasil *output* dalam format .txt.



Gambar 2.10 saveFile (bagian 1)

```

Main.java

461     try {
462         saveFile.createNewFile();
463         FileWriter writer = new FileWriter(saveFile);
464         writer.write(maxScore + "\n");
465         if (highestScore == null) {
466             writer.write("There is no buffer that satisfies the condition\n");
467         } else {
468             for (String s : highestScore.sequence) {
469                 writer.write(s + " ");
470             }
471             writer.write("\n");
472             for (String p : highestScore.path) {
473                 writer.write(p + "\n");
474             }
475         }
476         writer.write("\n" + timeElapsed + " ms");
477         writer.close();
478         System.out.println("File has been saved : " + saveFile.getName());
479     }
480     catch (Exception e) {
481         System.out.println("An error occured : " + e.getMessage());
482         e.printStackTrace();
483     }
484 }

```

Snipped

Gambar 2.11 saveFile (bagian 2)

4. Unique

Ini adalah *method* yang digunakan untuk mengecek apakah token yang di input pada CLI sudah unik atau belum.

A screenshot of a code editor window titled 'Main.java'. It contains a static method named 'isUnique' that takes a String array 'token' as input. The method checks if all tokens are unique by creating a HashSet from the array and comparing its size to the array's length. The code is as follows:

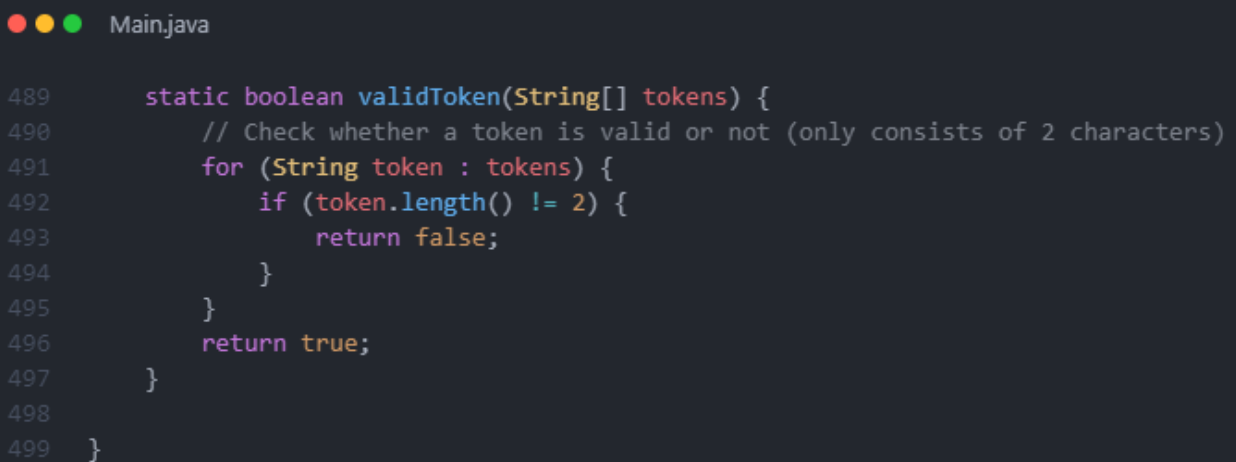
```
449     static boolean isUnique(String[] token) {
450         // Check whether a token is unique or not
451         Set<String> uniqueTokens = new HashSet<String>(Arrays.asList(token));
452         return uniqueTokens.size() == token.length;
453     }
```

Snipped

Gambar 2.12 isUnique

5. validToken

Ini adalah *method* yang digunakan untuk mengecek apakah token yang diinputkan pada CLI sudah valid atau belum.

A screenshot of a code editor window titled 'Main.java'. It contains a static method named 'validToken' that takes a String array 'tokens' as input. The method iterates through each token and checks if its length is not equal to 2. If any token fails this check, it returns false; otherwise, it returns true. The code is as follows:

```
489     static boolean validToken(String[] tokens) {
490         // Check whether a token is valid or not (only consists of 2 characters)
491         for (String token : tokens) {
492             if (token.length() != 2) {
493                 return false;
494             }
495         }
496         return true;
497     }
498
499 }
```

Snipped

Gambar 2.13 validToken

BAB 4

EKSPERIMEN

Initialize Program



Gambar 3.1 Tampilan awal program

Input dari File .txt (Opsi 1)

```
Please choose one input method :
1. Via .txt
2. Via CLI
3. Exit
1
Input filename :
Soal1
Highest score : 50
Buffer :
7A BD 7A BD 1C BD 55
Path :
1 1
1 4
3 4
3 5
6 5
6 3
1 3
Time elapsed : 84 ms

Do you wish to save the output? (Y/N)
Y
Input file name:
Jawaban1
File has been saved : Jawaban1.txt
```

Gambar 3.2 Output dari Soal1.txt

```
Please choose one input method :
1. Via .txt
2. Via CLI
3. Exit
1
Input filename :
Soal2
Highest score : 10
Buffer :
1C E9 55 BD 7A E9 7A BD 55 55 7A BD E9 E9 1C 1C 7A 55 1C
Path :
2 1
2 10
1 10
1 2
2 2
2 9
1 9
1 3
2 3
2 8
1 8
1 4
2 4
2 7
1 7
1 5
2 5
2 6
1 6
Time elapsed : 1883 ms
Do you wish to save the output? (Y/N)
█
```

Gambar 3.3 Output dari Soal2.txt

```
Please choose one input method :
1. Via .txt
2. Via CLI
3. Exit
1
Input filename :
Soal3
Highest score : 10
Buffer :
E9 BD E9 55 7A 55 7A 1C BD E9 55 E9 55 7A 1C 7A 1C BD E9 BD
Path :
10 1
10 2
9 2
9 1
8 1
8 2
7 2
7 1
1 1
1 2
5 2
5 1
4 1
4 2
3 2
3 1
2 1
2 2
6 2
6 1
Time elapsed : 7878 ms

Do you wish to save the output? (Y/N)
Y
```

Gambar 3.4 Output dari Soal3.txt

```
Please choose one input method :
1. Via .txt
2. Via CLI
3. Exit
1
Input filename :
Soal4
Highest score : 92
Buffer :
1G FD BC 5A FD 8E
Path :
2 1
2 4
6 4
6 1
3 1
3 2
Time elapsed : 103 ms

Do you wish to save the output? (Y/N)
y
Input file name:
Jawaban4
File has been saved : Jawaban4.txt
```

Gambar 3.5 Output dari Soal4.txt

```
Please choose one input method :
1. Via .txt
2. Via CLI
3. Exit
1
Input filename :
SOal7
There is no buffer that satisfies the condition
Time elapsed : 52422 ms

Do you wish to save the output? (Y/N)
y
Input file name:
Jawaban7
File has been saved : Jawaban7.txt
```

Gambar 3.6 Output dari Soal7.txt

```
Please choose one input method :
1. Via .txt
2. Via CLI
3. Exit
1
Input filename :
sOAL8
Highest score : 5
Buffer :
BD 55 1C E9
Path :
1 1
1 6
6 6
6 3
Time elapsed : 143644 ms

Do you wish to save the output? (Y/N)
y
Input file name:
Jawaban8
File has been saved : Jawaban8.txt
```

Gambar 3.7 Output dari Soal8.txt

Input dari CLI (Opsi 2)

```
Please choose one input method :
1. Via .txt
2. Via CLI
3. Exit
2
Input number of unique tokens :
5

Input token, each of them must be separated with a space :
A1 B2 C3 D4 E5

Input the length of buffer :
6

Input length of column and row of a matrix, each of them must be separated with a space :
5 8

Input maximum length of a sequence :
5

Input number of sequence :
5

Here are the generated matrix :
E5 C3 B2 A1 E5
B2 E5 E5 D4 C3
B2 B2 D4 E5 E5
B2 D4 E5 B2 A1
C3 B2 B2 E5 B2
C3 D4 C3 C3 C3
C3 E5 A1 D4 C3
D4 E5 E5 D4 E5

Here are the generated sequences and their score :
C3 B2 A1
22

E5 B2
18
```

Gambar 3.8 Input dari input melalui CLI (bagian 1)


```
C3 C3  
53
```

```
D4 C3 D4  
68
```

```
B2 A1 E5  
9
```

```
Highest score : 121  
Buffer :  
E5 C3 C3 D4 C3 D4  
Path :  
1 1  
1 6  
4 6  
4 7  
1 7  
1 8  
Time elapsed : 80 ms
```

Gambar 3.9 Output dari input melalui CLI (bagian 2)

```
Please choose one input method :
1. Via .txt
2. Via CLI
3. Exit
2
Input number of unique tokens :
3

Input token, each of them must be separated with a space :
AA BB CC

Input the length of buffer :
7

Input length of column and row of a matrix, each of them must be separated with a space :
8 9

Input maximum length of a sequence :
8

Input number of sequence :
12

Here are the generated matrix :
BB BB CC BB BB CC BB BB
AA CC BB AA CC BB BB CC
AA CC BB CC AA CC CC AA
BB CC AA BB CC CC AA CC
AA CC AA AA AA CC BB CC
CC CC BB BB BB CC BB BB
BB CC AA BB BB BB CC AA
CC AA CC CC CC CC AA AA
CC AA AA AA CC CC BB CC
```

Gambar 3.10 Input dari CLI (bagian 1)

Here are the generated sequences and their score :

CC AA CC BB
73

CC AA BB CC CC CC AA
69

CC AA
40

CC BB AA CC
1

AA CC CC CC AA CC
90

AA CC AA BB CC AA
57

BB BB BB CC AA BB BB AA
80

BB AA AA BB
66

AA CC
99

AA BB BB CC
25

Gambar 3.11 Input dari CLI (bagian 2)

```
BB CC CC CC AA CC BB CC
1

BB BB BB AA CC BB BB BB
51

Highest score : 278
Buffer :
CC AA CC BB AA AA BB
Path :
3 1
3 4
5 4
5 7
3 7
3 5
7 5
Time elapsed : 3589 ms
```

Gambar 3.12 Output dari input CLI (bagian 3)

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Melalui tugas besar ini, saya menjadi belajar banyak hal terkait library dan bahasa pemrograman Java. Algoritma *brute force* dapat menyelesaikan hampir segala macam persoalan algoritma, namun tidak efisien dan memakan banyak memori.

5.2 Link Repository

Link repository untuk tugas kecil 1 mata kuliah IF2211 Strategi Algoritma adalah sebagai berikut

Link : [AlthariqFairuz/Tucil_13522027 \(github.com\)](https://github.com/AlthariqFairuz/Tucil_13522027)

LAMPIRAN

Poin	Ya	Tidak
1. Program berhasil dikompilasi tanpa kesalahan	✓	
2. Program berhasil dijalankan	✓	
3. Program dapat membacamasukan berkas .txt	✓	
4. Program dapat menghasilkan masukan secara acak	✓	
5. Solusi yang diberikan program optimal	✓	
6. Program dapat menyimpan solusi dalam berkas .txt	✓	
7. Program memiliki GUI		✓

DAFTAR REFERENSI

[Java ArrayList \(w3schools.com\)](https://www.w3schools.com/)

[Set in Java - GeeksforGeeks](https://www.geeksforgeeks.org/set-in-java/)

[Algoritma-Brute-Force-\(2022\)-Bag1.pdf \(itb.ac.id\)](#)