



جامعة المستقبل
AL MUSTAQBAL UNIVERSITY

كلية العلوم
قسم الانظمة الطبية الذكية

Lecture: (2) - Lab

Information Security in Healthcare

Subject: Caesar Encryption

Level: Fourth

Lecturer: Prof. Dr. Mehdi Ebady Manaa

Assistant lecturer :Aya Jamal Haidy



ZigZag / Rail Fence Cipher

أولاً: التشفير (Encryption)

ZigZag هو تشفير استبدال/ترتيب (Transposition Cipher) يعني ما يغير الحروف نفسها، لكنه يغير أماكنها.

عندك عدد أسطر (Rails) مثلاً 3 أو 4.

تكتب النص على شكل مسار متعرج نزولاً وصعوداً بين الأسطر.

بعدها تجمع الحروف سطر سطر للحصول على النص المشفر.

مثال عملي

لنفرض: النص: HELLOWORLD

عدد الأسطر: 3

نكتب الحروف:

Original Message: Hello World

H			o			r		
	e		l			o		l
		l			W			d

السطر 0: H _ _ _ O _ _ _ r _

السطر 1: e _ l _ o _ l _

السطر 2: l _ _ _ w _ _ _ _ d

بشكل أوضح:

Row 0: H O r

Row 1: e l o l

Row 2: l w d

Encrypted Message: Horel ollWd



ثم نجمع سطر سطر:

الناتج: H O r + elol + lwd → Horelollwd

Encryption Example

```
def zigzag_encrypt(text, rails): 1 usage
    rows = [""] * rails
    row = 0
    down = True

    for char in text:
        rows[row] += char

        if row == rails - 1:
            down = False
        elif row == 0:
            down = True

        row += 1 if down else -1

    return "".join(rows)

mesg="HELLOWORLD"

print(mesg)
print(zigzag_encrypt(mesg, rails: 3))
```

ثانياً : فك التشفير (ZigZag Decryption)

عند التشفير كتبنا النص بشكل متعرج ثم قرأناه سطرًا سطرًا.

إذن لفك التشفير نحتاج إلى:

1- إعادة بناء شكل الزيكزاك أولاً



- 2- وضع الحروف في أماكنها الصحيحة
3- قراءة النص بطريقة متعرجة لاستخراج النص الأصلي

مثال :

سنفترض أن:

Ciphertext = HOLELWRDLO
Rails = 3

والمطلوب: استخراج النص الأصلي.

الخطوة 1: رسم نمط ZigZag

عدد الحروف = 10

عدد الأسطر = 3

نرسم المسار أولاً بدون حروف:

Row 0: * * *
Row 1: * * * * *
Row 2: * *

هذا هو شكل الحركة (نزول ثم صعود).

الخطوة 2: حساب عدد الحروف في كل سطر

نعد النجوم:

Row 0 → 3 •

Row 1 → 5 •

Row 2 → 2 •

الآن نوزع الحروف من النص المشفر:

Ciphertext = HOLELWRDLO



- Row 0 → أول 3 حروف → H O L
- Row 1 → 5 حروف بعدها → E L W R D
- Row 2 → آخر حرفين → L O

الخطوة 3: تعبئة الجدول

Column → 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Row 0: H O L

Row 1: E L W R D

Row 2: L O

الخطوة 4: القراءة بشكل متعرج

نقرأ نزولاً وصعوداً:

H
E
L
L
O
W
O
R
L
D

النتيجة النهائية

HELLOWORLD

Example Decryption



```
1 def zigzag_decrypt(cipher, rails): 1 usage
2     n = len(cipher)
3     rows = [[] for _ in range(rails)]
4     pattern = []
5     row = 0
6     down = True
7     for _ in range(n):
8         pattern.append(row)
9
10        if row == rails - 1:
11            down = False
12        elif row == 0:
13            down = True
14
15        row += 1 if down else -1
16
17        counts = [pattern.count(r) for r in range(rails)]
18
19        index = 0
20        for r in range(rails):
21            rows[r] = list(cipher[index:index + counts[r]])
22            index += counts[r]
23
24        result = ""
25        row_positions = [0] * rails
26
27        for r in pattern:
28            result += rows[r][row_positions[r]]
29            row_positions[r] += 1
30
31        return result
32
33 print(zigzag_decrypt(cipher: "HOLELWRDLO", rails: 3))
```