

# 01\_Codificacion\_Laboratorio

February 26, 2021

## 1 Códigos

Dada una codificación  $R$ , construimos un diccionario para codificar  $m2c$  y otro para decodificar  $c2m$ .

```
[5]: R = [('a', '0'), ('b', '11'), ('c', '100'), ('d', '1010'), ('e', '1011')]

#R = [('ab', '0'), ('cb', '11'), ('cc', '100'), ('da', '1010'), ('ae', '1011')]

# encoding dictionary
m2c = dict(R)

# decoding dictionary
c2m = dict([(c,m) for m, c in m2c.items()])

print(m2c)

print(c2m)
```

```
{'a': '0', 'b': '11', 'c': '100', 'd': '1010', 'e': '1011'}
{'0': 'a', '11': 'b', '100': 'c', '1010': 'd', '1011': 'e'}
```

Definir una función `Encode(M, m2c)` que, dado un mensaje  $M$  y un diccionario de codificación  $m2c$ , devuelva el mensaje codificado  $C$ .

```
[ ]: def Encode(M, m2c):

    return C
```

Definir una función `Decode(C, m2c)` que, dado un mensaje codificado  $C$  y un diccionario de decodificación  $c2m$ , devuelva el mensaje original.

```
[ ]: def Decode(C, c2m):

    return M
```

```
[5]: R = [('a', '0'), ('b', '11'), ('c', '100'), ('d', '1010'), ('e', '1011')]
```

```

# encoding dictionary
m2c = dict(R)

# decoding dictionary
c2m = dict([(c,m) for m, c in R])

M='aabacddeae'
C=Encode(M,m2c)
print(M)
print(m2c)
print(C)
print(c2m)
print(Decode(C,c2m)==M)
print(Encode(M,m2c)=='0011010010101010101101011')

```

```

aabacddeae
{'a': '0', 'b': '11', 'c': '100', 'd': '1010', 'e': '1011'}
0011010010101010101101011
{'0': 'a', '11': 'b', '100': 'c', '1010': 'd', '1011': 'e'}
True
True

```

[6]: R = [('a','0'), ('b','10'), ('c','110'), ('d','1110'), ('e','1111')]

```

# encoding dictionary
m2c = dict(R)

# decoding dictionary
c2m = dict([(c,m) for m, c in R])

M='aabacddeaeabc'
C=Encode(M,m2c)
print(M)
print(m2c)
print(C)
print(c2m)
print(Decode(C,c2m)==M)
print(Encode(M,m2c)=='00100110111011101110111010110')

```

```

aabacddeaeabc
{'a': '0', 'b': '10', 'c': '110', 'd': '1110', 'e': '1111'}
00100110111011101110111010110
{'0': 'a', '10': 'b', '110': 'c', '1110': 'd', '1111': 'e'}
True
True

```

```
[7]: R = [('ab','0'), ('cb','11'), ('cc','100'), ('da','1010'), ('ae','1011')]
```

```
# encoding dictionary
m2c = dict(R)

# decoding dictionary
c2m = dict([(c,m) for m, c in m2c.items()])
M='ababcbccdaae'
C=Encode(M,m2c)
print(M)
print(m2c)
print(C)
print(c2m)
print(Decode(C,c2m)==M)
print(Encode(M,m2c)=='001110010101011')
```

ababcbccdaae

{'ab': '0', 'cb': '11', 'cc': '100', 'da': '1010', 'ae': '1011'}

001110010101011

{'0': 'ab', '11': 'cb', '100': 'cc', '1010': 'da', '1011': 'ae'}

True

True

```
[8]: #-----
# Ejemplo 3 (no prefijo)
#-----
R = [('a','0'), ('b','01'), ('c','011'), ('d','0111'), ('e','1111')]
```

```
# encoding dictionary
m2c = dict(R)
```

```
# decoding dictionary
c2m = dict([(c,m) for m, c in R])
```

```
'''
```

```
6. Codificar y decodificar los mensajes 'ae' y 'be'.
Comprobar si los mensajes decodificados coinciden con los originales.
'''
```

```
M='ae'
C=Encode(M,m2c)
Mr=Decode(C,c2m)
print(M,Mr,M==Mr)
```

```
M='be'
```

Código no prefijo o se ha encontrado palabra que no es del código: 1

be None False

## 2 Códigos canónicos

RFC 1951, sección 3.2.2: <https://tools.ietf.org/html/rfc1951#page-7>

Definir una función `CodeCanónico(L)` que, dada una lista de longitudes  $L$  y devuelva un código canónico binario cuyas palabras tengan las longitudes de la lista  $L$ .

```
[12]: def CodeCanónico(L):  
        return codigo_binario
```

```
[27]: L=[ 3, 3, 3, 3, 2, 4, 7,7,7,5,5,5,4]
      print(L)
      print(CodeCanónico(L))
```

```
[3, 3, 3, 3, 2, 4, 7, 7, 7, 5, 5, 5, 4]
['010', '011', '100', '101', '00', '1100', '1111100', '1111101', '1111110',
'111100', '111101', '11110', '1101']
```

```
[14]: L=[7,2,3,3,3,3,26,4,4,4,600]
      print(L)
      print(CodeCanónico(L))
```

[illegible]

### 3 Ejercicio final

```
[20]: mensaje='La heroica ciudad dormía la siesta. El viento Sur, caliente y
↳perezoso, empujaba las nubes blanquecinas que se rasgaban al correr hacia el
↳Norte. En las calles no había más ruido que el rumor estridente de los
↳remolinos de polvo, trapos, pajas y papeles que iban de arroyo en arroyo, de
↳acera en acera, de esquina en esquina revolando y persiguiéndose, como
↳mariposas que se buscan y huyen y que el aire envuelve en sus pliegues
↳invisibles. Cual turbas de pilluelos, aquellas migajas de la basura,
↳aquellas sobras de todo se juntaban en un montón, parábanse como dormidas un
↳momento y brincaban de nuevo sobresaltadas, dispersándose, trepando unas por
↳las paredes hasta los cristales temblorosos de los faroles, otras hasta los
↳carteles de papel mal pegado a las esquinas, y había pluma que llegaba a un
↳tercer piso, y arenilla que se incrustaba para días, o para años, en la
↳vidriera de un escaparate, agarrada a un plomo. Vetusta, la muy noble y leal
↳ciudad, corte en lejano siglo, hacía la digestión del cocido y de la olla
↳podrida, y descansaba oyendo entre sueños el monótono y familiar zumbido de
↳la campana de coro, que retumbaba allá en lo alto de la esbeltatorre en la
↳Santa Basílica. La torre de la catedral, poema romántico de piedra,delicado
↳himno, de dulces líneas de belleza muda y perenne, era obra del siglo diez y
↳seis, aunque antes comenzada, de estilo gótico, pero, cabe decir, moderado
↳por un instinto de prudencia y armonía que modificaba las vulgares
↳exageraciones de esta arquitectura. La vista no se fatigaba contemplando
↳horas y horas aquel índice depiedra que señalaba al cielo; no era una de
↳esas torres cuya aguja se quiebra desutil, más flacas que esbeltas,
↳amaneradas, como señoritas cursis que aprietandemasiado el corsé; era maciza
↳sin perder nada de su espiritual grandeza, y hasta sussegundos corredores,
↳elegante balaustrada, subía como fuerte castillo, lanzándosedesde allí en
↳pirámide de ángulo gracioso, inimitable en sus medidas y proporciones.Como
↳haz de músculos y nervios la piedra enroscándose en la piedra trepaba a la
↳altura, haciendo equilibrios de acróbata en el aire; y como prodigio de
↳juegos malabares, en una punta de caliza se mantenía, cual imantada, una
↳bola grande debronce dorado, y encima otra más pequeña, y sobre ésta una
↳cruz de hierro que acababa en pararrayos.'
```

```
print(mensaje)
```

La heroica ciudad dormía la siesta. El viento Sur, caliente y perezoso, empujaba las nubes blanquecinas que se rasgaban al correr hacia el Norte. En las calles no había más ruido que el rumor estridente de los remolinos de polvo, trapos, pajas y papeles que iban de arroyo en arroyo, de acera en acera, de esquina en esquina revolando y persiguiéndose, como mariposas que se buscan y huyen y que el aire envuelve en sus pliegues invisibles. Cual turbas de pilluelos, aquellas migajas de la basura, aquellas sobras de todo se juntaban en un montón, parábanse como dormidas un momento y brincaban de nuevo sobresaltadas, dispersándose, trepando unas por las paredes hasta los cristales temblorosos de los faroles, otras hasta los carteles de papel mal pegado a las esquinas, y había pluma que llegaba a un tercer piso, y arenilla que se incrustaba para

días, o para años, en la vidriera de un escaparate, agarrada a un plomo. Vetusta, la muy noble y leal ciudad, corte en lejano siglo, hacía la digestión del cocido y de la olla podrida, y descansaba oyendo entre sueños el monótono y familiar zumbido de la campana de coro, que retumbaba allá en lo alto de la esbeltatorre en la Santa Basílica. La torre de la catedral, poema romántico de piedra, delicado himno, de dulces líneas de belleza muda y perenne, era obra del siglo diez y seis, aunque antes comenzada, de estilo gótico, pero, cabe decir, moderado por un instinto de prudencia y armonía que modificaba las vulgares exageraciones de esta arquitectura. La vista no se fatigaba contemplando horas y horas aquel índice depiedra que señalaba al cielo; no era una de esas torres cuya aguja se quiebra desutil, más flacas que esbeltas, amaneradas, como señoritas cursis que aprietandemasiado el corsé; era maciza sin perder nada de su espiritual grandeza, y hasta sussegundos corredores, elegante balaustrada, subía como fuerte castillo, lanzándose desde allí en pirámide de ángulo gracioso, inimitable en sus medidas y proporciones. Como haz de músculos y nervios la piedra enroscándose en la piedra trepaba a la altura, haciendo equilibrios de acróbata en el aire; y como prodigio de juegos malabares, en una punta de caliza se mantenía, cual imantada, una bola grande de bronce dorado, y encima otra más pequeña, y sobre ésta una cruz de hierro que acababa en pararrayos.

**Ejemplo:** Símbolos y longitudes de las palabras del código asociadas

```
[17]: print(Codificacion_para_estudiantes)
```

```
[(' ', 3), ('.', 6), ('.', 8), (';', 10), ('B', 11), ('C', 10), ('E', 10), ('L', 10), ('N', 11), ('S', 10), ('V', 12), ('a', 3), ('b', 6), ('c', 5), ('d', 5), ('e', 3), ('f', 8), ('g', 7), ('h', 7), ('i', 5), ('j', 8), ('l', 4), ('m', 5), ('n', 4), ('o', 4), ('p', 6), ('q', 7), ('r', 4), ('s', 4), ('t', 5), ('u', 5), ('v', 8), ('x', 12), ('y', 6), ('z', 8), ('á', 8), ('é', 10), ('í', 8), ('ñ', 9), ('ó', 9), ('ú', 11)]
```

**Ejemplo:** Hallo el código

```
[18]: alfabeto=[i[0] for i in Codificacion_para_estudiantes]
longitudes=[i[1] for i in Codificacion_para_estudiantes]

codigoCanónico=CodeCanónico(longitudes)

R=[(i,j) for i,j in zip(alfabeto, códigoCanónico)]

# encoding dictionary
m2c = dict(R)

# decoding dictionary
c2m = dict([(c,m) for m, c in m2c.items()])

print(m2c)
print(c2m)
```

```

mensajeCodificado=Encode(mensaje,m2c)

print(mensaje)
print(mensajeCodificado)
print()
print(mensaje==Decode(mensajeCodificado,c2m))

```

```

{' ': '000', ',': '111000', '.': '11110110', ';': '1111111000', 'B':
'11111111100', 'C': '1111111001', 'E': '1111111010', 'L': '1111111011', 'N':
'11111111101', 'S': '1111111100', 'V': '11111111110', 'a': '001', 'b':
'111001', 'c': '10110', 'd': '10111', 'e': '010', 'f': '11110111', 'g':
'1111000', 'h': '1111001', 'i': '11000', 'j': '11111000', 'l': '0110', 'm':
'11001', 'n': '0111', 'o': '1000', 'p': '111010', 'q': '1111010', 'r': '1001',
's': '1010', 't': '11010', 'u': '11011', 'v': '11111001', 'x': '11111111111',
'y': '111011', 'z': '11111010', 'á': '11111011', 'é': '1111111101', 'í':
'11111100', 'ñ': '111111010', 'ó': '111111011', 'ú': '11111111110'}
{'000': ' ', '111000': ',', '11110110': '.', '1111111000': ';', '11111111100':
'B', '1111111001': 'C', '1111111010': 'E', '1111111011': 'L', '11111111101':
'N', '1111111100': 'S', '11111111110': 'V', '001': 'a', '111001': 'b', '10110':
'c', '10111': 'd', '010': 'e', '11110111': 'f', '1111000': 'g', '1111001': 'h',
'11000': 'i', '11111000': 'j', '0110': 'l', '11001': 'm', '0111': 'n', '1000':
'o', '111010': 'p', '1111010': 'q', '1001': 'r', '1010': 's', '11010': 't',
'11011': 'u', '11111001': 'v', '11111111111': 'x', '111011': 'y', '11111010':
'z', '11111011': 'á', '1111111101': 'é', '11111100': 'í', '111111010': 'ñ',
'111111011': 'ó', '11111111110': 'ú'}

```

La heroica ciudad dormía la siesta. El viento Sur, caliente y perezoso, empujaba las nubes blanquecinas que se rasgaban al correr hacia el Norte. En las calles no había más ruido que el rumor estridente de los remolinos de polvo, trapos, pajas y papeles que iban de arroyo en arroyo, de acera en acera, de esquina en esquina revolando y persiguiéndose, como mariposas que se buscan y huyen y que el aire envuelve en sus pliegues invisibles. Cual turbas de pilluelos, aquellas migajas de la basura, aquellas sobras de todo se juntaban en un montón, parábanse como dormidas un momento y brincaban de nuevo sobresaltadas, dispersándose, trepando unas por las paredes hasta los cristales temblorosos de los faroles, otras hasta los carteles de papel mal pegado a las esquinas, y había pluma que llegaba a un tercer piso, y arenilla que se incrustaba para días, o para años, en la vidriera de un escaparate, agarrada a un plomo. Vetusta, la muy noble y leal ciudad, corte en lejano siglo, hacía la digestión del cocido y de la olla podrida, y descansaba oyendo entre sueños el monótono y familiar zumbido de la campana de coro, que retumbaba allá en lo alto de la esbeltatorre en la Santa Basílica. La torre de la catedral, poema romántico de piedra, delicado himno, de dulces líneas de belleza muda y perenne, era obra del siglo diez y seis, aunque antes comenzada, de estilo gótico, pero, cabe decir, moderado por un instinto de prudencia y armonía que modificaba las vulgares exageraciones de esta arquitectura. La vista no se fatigaba contemplando horas y horas aquel índice depiedra que señalaba al cielo; no era una de esas torres

cuya aguja se quiebra desutil, más flacas que esbeltas, amaneradas, como señoritas cursis que aprietandemasiado el corsé; era maciza sin perder nada de su espiritual grandeza, y hasta sussegundos corredores, elegante balaustrada, subía como fuerte castillo, lanzándose desde allí en pirámide de ángulo gracioso, inimitable en sus medidas y proporciones. Como haz de músculos y nervios la piedra enroscándose en la piedra trepaba a la altura, haciendo equilibrios de acróbata en el aire; y como prodigio de juegos malabares, en una punta de caliza se mantenía, cual imantada, una bola grande de bronce dorado, y encima otra más pequeña, y sobre ésta una cruz de hierro que acababa en pararrayos.

```

111111011001000111100101010011000110001011000100010110110001101110011011100
01011110001001110011111100001000011000100010101100001010110100011111011000011
1111101001100001111100111000010011111010100000011111110011011100111100000010110
00101101100001001111101001000011101100011101001010010101111101010001010100011100
0000010110011110101101111110000011110010010000110001101000001111101111100101010
10000111001011000101111111010110101011011000011100110100001111010110110100001
01001000010010011010111100000111100100101110000010110000101101000100110010101001
000111100100110101100000100001001100001111111101100010011101001011110110000111
11110100111000011000110100001011000101100110010101000001111000000111100100111100
11111110000100011001111110111010000100111011110001011110000001111010110110100000
10011000010011101111001100010010000101010110101001110001011101001111101001000010
11101000001101000101000010010101100110000110110000111100010100001011101000011101
01000011011111001100011100000011010100100111101010001010111000000111010001111110
00001101000011101100011101000111101001001100101010000111101011011010000110001110
01001011100010111010000001100110011000111011100000001001110000011001100110001110
11100011100000010111010000001101100101001001000010011100000110110010100100111100
00001011101000001010101111010110111100001110010000100111000010101011110101101111
00001110010001001010111110011000011000101111011110000001110110001110100101001101
011000111100011011110001111111010111011110001010010111000000101101000110011000
00011001001100111000111010100010100011010000111101011011010000101001000011100111
0111010101100010111000111011000111100111011110110100111000111011000111101011011
01000001001100000011100010010100000100111111110011101101001101111100101000001001
11000101011011101000011101001101100001011110001101101010100001100001111111100111
00010101100011100101100101010111101100001111111001110110010110000110101101110011
11001001101000010111010000111010110000110011011011010011010001010111000000001111
1010110110100110011000110100001100111000111100000111110000011010000101110100000
11000100011100100110101101110010011110000000011111010110110100110011000110100001
01010001110011001001101000010111010000110101000101111000000101001000011111000110
1101111101000111100100101110000100111000110110111000110011000011111010111110110
11111100000011101000110011111101111100100101111010010000101101000110011000000101
11100010011100111000101110011010000110110111000110011000110010100111110101000000
11101100011100110011100001111011000111100100101110001011101000001111101101011111
00110000001010100011100110010101010001011011010001101110011010111000000101111100
01010111010010100110101111101101111011110001010010111000000110101001010111010001
01111011110000001101101110011010000111010100010010000110001101000011101000110010
10101110101010000111100100110101101000100001101000101000010110100111000101011010
00101100101010000110100101100111100101101000100110001010100010100001011101000001
10100010100001111011100110011000011001010101110000001000110101001001101000011110
01001101011010001000011010001010000101100011001110100100110010101000010111010000

```



11101000111101001001100001100100101100001110100101111000001101111000000001000011  
00011010000010101011110101101111000011100110101110000001110110001111001001111001  
11111100001000111010011011011110010010001111010110110100000110011001011110000011  
11001001000001000110110111000110100101001101100101001000111010110001010100011100  
00001110110000011001010011111000011001100010001111010110110100001010010000110000  
1111011010011101110101101000111100100100011101000110010010001011111111000011010  
11100000010000001110100011001001000001111111010100010101110000000100111000011000  
10001111100111000101111001110000101001001000101110100001101101110000101010101100  
01111010001100100111010010111000000001111100000110011001001101110010000010001101  
1011100011101001101000110011000111101100001111111111001011010110111010110100011  
11000000011000100011001110111110110000111100011100101100100001110110000110010001  
0110000101101100011011101110011011111000000101101000100111010010000010011100001  
10010111110000010111100000010101100011110000110100011100000011110010011011011111  
10000100001100010001011111000111100001010101101011000111111011011100010111010011  
0000101101000101101100010111100000011011000101110100000110001000100001100110001  
0001110101000101111001110001011100111100000011011000101110101010101100010111101  
00011110010010001000111011010011110111100000001001111101010010100001010110110101  
1111101010001010000010011000011001100001111111110111101010000111100000011011000  
11110111001110011100001101100000110010001111101011011110011110011100010111100000  
01011101000001100010001011000111001111010001011100100010111010000101101000100110  
00111000000111101011011010000100101011010110111100111100100111100100100000101100  
11011111011000010011100001101000000001011011010100000010111010000011000100001010  
10111001010011011010001110101000100110010100000100111000011000100011111111000010  
1111101000100011111111100001101011111000110110001011000111110110000111111101100  
10001101010001001100101000010111010000011000100010110001110100101011110010010110  
1110000001110101000010110010010001001100011001111110110111101011000101101000000  
10111010000111010110000101011110010011110001011101001101100010110001101111000000  
111100111100011001011110001110000001011101000010111110110110101100101010000011011  
11110001110100011010000101110100001110010100110011001011111010001000110011101110  
111001000111011000111010010100010100111011101011100000001010010010001000111001100  
10010001011101001100001010110001111000011010000001011111000010111110100001110110  
0010100101100010101110000000011101101111110101101101000000101111101001010100001  
01101000110010100111111110100011011100111100000010111010000010101011010110000110  
10000001111000111111011110101100010110100011100000011101001010011000111000000101  
10001111001010000101110101011011000100111100000011001100010111010100100110111100  
00001110101000100100011011011100011000011110101101011000011111010100000010111010  
00011101010011101110111010011110110110000010001110110000011001110011000011111111  
10000100011110101101101000011001100010111110001111011111000101100011110010010000  
1100011010000111110011101101101111000001100101010100000101111111111100111110000  
10100100110110110001000011101010100001011101000001010101101000100000110011111010  
11011110001101001010110110101101110010011111011000011111110110010001111100111000  
10101101000100001111000000101001000011110111001110101100011110000011110010010001  
01101000011111010010110011110100110001011110111100000011110011000100100110100001  
11011000111100110001001001101000000111110101101101001100001111110001111011111000  
10110010000101110101110101100001010111100100100011110101101101000010100101111110  
1000101100011110010010000010110000101011000010011010001111111000000011110000000  
10100100100011011011100100010111010000010101000110100001101010001001100101010100  
0010110110111110110010000011111000110111111000001000101001000011110101101111000

01011100110010010001011101010101101111010110000110111000000110011111101110100001  
11101110110001101100011010000111101011011010000010101011100101001101101000110101  
11000000001110010010111010100100110111001101011100000010110100011001100000010100  
10111111010100010011100011010001101000010110110111001101011000101000011110101101  
10100000011110101001110000101101000101111011101011001001101011000001101111000000  
0100110000101101000100110101111111101111111000000010100100100011001001101101100  
01111101000100010101100001110001110100101001101110101001000011100110111001000101  
11010000101011011000010101011101011000100111000110101101100101100001111000100100  
101111011101011110100011110000001101100011110010011010110100010001010110111010  
10100101111000110110111101111000101000010110100010011001010101111000100101010101  
11000000010011001011110000010111101001000011100100101100011101110101101001001  
1011100111100000010101101111100111111000010001011010001100110000001111011111011  
01010011101001000010110001101011010110000110011010001110000000110001011111111010  
11111011011110111100010100101011101010101011101000000101100110111111000000100111  
00011101011000100111111011110011100010111010000101110100001111101101111111000110  
11011010000001111000100100110110110001000101010001110000001100001111100011001110  
00110100011110010110010000010011100010101101110100001100101010111110001011100110  
10000111011000111010100110001110101000100110110110001000011101010101111011011111  
110011000110011000000111100100111110100001011101000011001111111111010101011011  
01101101000101000011101100001110101001111110011100010001010000011000100011101011  
00001010111100100100001001111001100010101011011111011011110111100010100100000100  
11100001100010001110101100001010111100100100011010100101011101000111100100100000  
10000110001000001011011010110111001001111000000111100100110110110000100111101111  
00000001011110101101111000011011000111001100111000100010100001011101000000110110  
10011111110111110010011101000100001001110000100110000001110001001010111111100000  
01110110001011010001100110000001110101001100010111110001111000110001000000101110  
100001111100011011010111100010001010000110010010110001111001001100101010111000  
00001001110001101101110010001110101101101111101000100010111010000101100010110110  
001111101000100010100100001100100101111110100100111111111000011110000001011011011  
00101100001100011001001011111010001101110011110000001101101110010001110011000011  
00010001111000100100101111011101000010111010111001100110000111101100100001011110  
00100100110111100011100000011101100001001111011011000110010010001000110101001001  
00011001111110111010000111010010111101011011010111111010001111000000111011000101  
01000111001100101000011111111011010110100010001101101110010001011010011101111111  
01000010111010000111100111000010100110011000000111101011011010000001101100011110  
0100111100100100001001110001110100011001001100110010011110111000101011110110

True

[ ]: