

## Codificació i Descodificació de cadenes de text.

**Objectiu:** Aplicar els conceptes treballats a la pràctica anterior per codificar i descodificar cadenes de text.

**Tip:** Per iniciar l'entorn de Jupyter consulta l'apartat de l'apèndix A.1 Recorda preguntar qualsevol dubte al teu professor de pràctiques. Estem aquí per ajudar-te.

### 1 Enunciat

A la sessió anterior hem programat mitjançant codis de Hamming binaris la codificació i descodificació de vectors i matrius. En aquesta sessió, posarem a prova codificar i descodificar missatges de text transformant prèviament en codi ASCII i després en binari.

Familiaritzeu-vos amb les següents variables, que són el codi i la seva matriu de control.

$$C = \{0000000, 0001101, 0010011, 0011110, 0100110, 0101011, 0110101, 0111000, \\ 1000111, 1001010, 1010100, 1011001, 1100001, 1101100, 1110010, 1111111\}$$

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (1)$$

Aquesta informació seran paràmetres de cadascuna de les funcions que us demanarem que implementeu per aquesta sessió de la pràctica 2.

Recordeu que les cel·les de la llibreta Jupyter tenen memòria, és a dir, que cel·les executades posteriorment, tenen definides les variables de les cel·les anteriors.

#### 1. Conversió d'un missatge de text a una seqüència binària i viceversa.

Per codificar i descodificar una cadena de text, necessitarem convertir la cadena a una seqüència binària i viceversa, respectivament.

(a) [2 pts] Dissenyeu la funció *StringToBinarySeq(sStr)* que donada una cadena de text *sStr* de longitud *n*, retorni:

- (i) una llista de longitud *n* amb el codi ASCII representat amb nombres decimals dels caràcters de *sStr*,
- (ii) una llista de longitud *8n* amb els bits obtinguts a partir de la llista anterior.

Per exemple, *StringToBinarySeq("mí")* ha de retornar [109,105],[0,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0,1].

CODI PYTHON

- (b) [0.5 pts] Considereu la cadena de text "Codi". Executeu *StringToBinarySeq(sStr)* i mostreu els resultats.

CODI PYTHON

- (c) [2 pts] Dissenyeu la funció *BinarySeqToString(sBin)* que realitzi el procés contrari a és a dir, que donada una seqüència binària *sBin*, retorni:

- (i) una llista amb el codi ASCII representat amb nombres decimals,
- (ii) la cadena de text corresponent.

CODI PYTHON

- (d) [0.5 pts] Utilitzeu la funció *BinarySeqToString(sBin)* implementada anteriorment. Recupereu la cadena de text corresponent a la seqüència binària *sBin* obtinguda en l'apartat 1(b), juntament amb la cadena corresponent.

CODI PYTHON

## 2. Codificació i descodificació de text.

```
def VectorToMatrix(vec,n):  
    Arr=[]  
    Arr = np.split(vec,n)  
    Mat = np.matrix (Arr)  
    return Mat  
  
def MatrixToVector(mat):  
    v = np.array(mat)  
    v = v.flatten()  
    v = v.astype(int)  
    return v
```

Feu servir principalment les funcions per codificar i descodificar de la sessió anterior, així com totes les funcions que cregueu oportunes d'aquella sessió, les funcions de conversió de l'apartat 1, i les funcions *VectorToMatrix* i *MatrixToVector*. Considereu sempre el codi de Hamming amb paràmetre  $r = 3$  amb la matriu de control donada a (1).

- (a) [1 pts] Codifiqueu la cadena de text de l'apartat 1 (b) i mostreu la matriu sense codificar i la matriu codificada

CODI PYTHON

- (b) [1 pts] Descodifiqueu el resultat de l'apartat 2 (a) i mostreu la cadena de text.

CODI PYTHON

- (c) [1 pts] Quin és el nombre màxim d'errors que es poden introduir a la matriu codificada de manera que es puguin corregir? A quines posicions podem afegir aquests errors? La funció  $AfegirErrors(M, f, c)$ , on els paràmetres són una matriu  $M$ , una fila  $f$  i una columna  $c$ , introdueix un error a  $M$  a la posició  $(f, c)$ . Feu servir la funció  $AfegirErrors(M, f, c)$  per afegir els errors i comproveu llavors que, afegint aquests errors, la cadena de l'apartat 1 (b) segueix sent la mateixa un cop descodificada.

CODI PYTHON

RESULTAT

- (d) [1 pts] Quin és nombre mínim d'errors que es poden introduir a la matriu codificada de manera que no es puguin corregir? A quines posicions podem afegir aquests errors? Utilitzeu la funció  $AfegirErrors(M, f, c)$  per afegir els errors i comproveu llavors que, afegint aquests errors, la cadena de l'apartat 1 (b) no és la mateixa un cop descodificada.

CODI PYTHON

RESULTAT

## A Apèndix

### A.1 Iniciar l'entorn

Obriu un terminal (ho podeu fer des de l'escriptori utilitzant la drecera `ctrl+alt+t`).

Una vegada obert el terminal executeu

```
>sudo run_docker_container_sage
```

Finalment, per accedir a Jupyter copieu i enganxeu al navegador la url que se us mostra per pantalla.