

EL271 CODIFICACIÓN DE FUENTE Y CANAL (EL82)

2023-02

LABORATORIO DE SIMULACIÓN N°1

ENUNCIADO

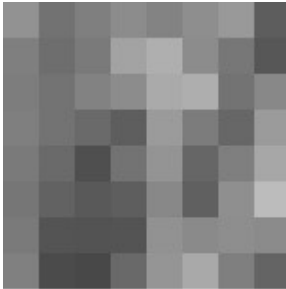
El Laboratorio de Simulación consiste en realizar la codificación de símbolos emitidos por diferentes fuentes, mediante los algoritmos de Shannon-Fano y de Huffman.

A continuación se muestran textos e imágenes que se van a transmitir luego de ser codificadas en forma eficiente mediante los algoritmos indicados. Se debe hacer la codificación respectiva utilizando MATLAB, Python, C, etc.

Tenga en cuenta las características que se indican en cada caso, y según ello proceda a realizar la codificación.

A. Grupo 1

Imagen (8x8) a codificar:



Valores de intensidad de los pixeles:

128	75	72	105	149	169	127	100
122	84	83	84	146	138	142	139
118	98	89	94	136	96	143	188
122	106	79	115	148	102	127	167
127	115	106	94	155	124	103	155
125	115	130	140	170	174	115	136
127	110	122	163	175	140	119	87
146	114	127	140	131	142	153	93

Se asume que la probabilidad P_i de los pixeles es aproximadamente igual a:

$$P_i = \frac{\text{número de pixeles con intensidad } i}{\text{número total de pixeles}}, i = 1, \dots, M$$

- Determine el valor de M (1 p)
- Obtenga los valores de $P_i, \forall i$ (2 p)
- Aplique los algoritmos de Shannon-Fano y de Huffman, incluyendo el detalle de la codificación (4 p por cada código)
- Obtenga $H(X), \bar{N}, K$, la eficiencia de los códigos y compare los resultados (2 p por cada código, Shannon-Fano y Huffman)
- Si $r = 32\,000$ símbolos/seg, calcule R, f_b (1 p)
- Haga 4 comentarios sobre los resultados (1 p por cada comentario)

B. Grupo 2

Texto a codificar (texto extraído de “A Mathematical Theory of Communication”, Claude E. Shannon, 1948):

THE FUNDAMENTAL PROBLEM OF COMMUNICATION IS THAT OF REPRODUCING AT ONE POINT EITHER EXACTLY OR APPROXIMATELY A MESSAGE SELECTED AT ANOTHER POINT

Se asume que la probabilidad P_i de los caracteres del texto (considerar el espacio en blanco también) es aproximadamente igual a:

$$P_i = \frac{\text{número de veces que aparece el caracter } i}{\text{número total de caracteres en el texto}}, i = 1, \dots, M$$

- a) Determine el valor de M (1 p)
- b) Obtenga los valores de $P_i, \forall i$ (2 p)
- c) Aplique los algoritmos de Shannon-Fano y de Huffman, incluyendo el detalle de la codificación (4 p por cada código)
- d) Obtenga $H(X), \bar{N}, K$, la eficiencia de los códigos y compare los resultados (2 p por cada código, Shannon-Fano y Huffman)
- e) Si 32 000 símbolos/seg, calcule R, f_b (1 p)
- f) Haga 4 comentarios sobre los resultados (1 p por cada comentario)

C. Grupo 3

Texto a codificar (Misión de la UPC):

FORMAR LIDERES INTEGROS E INNOVADORES CON VISIÓN GLOBAL PARA QUE TRANSFORMEN EL PERÚ

Se asume que la probabilidad P_i de los caracteres del texto (considerar el espacio en blanco también) es aproximadamente igual a:

$$P_i = \frac{\text{número de veces que aparece el caracter } i}{\text{número total de caracteres en el texto}}, i = 1, \dots, M$$

- a) Determine el valor de M (1 p)
- b) Obtenga los valores de $P_i, \forall i$ (2p)
- c) Aplique los algoritmos de Shannon-Fano y de Huffman, incluyendo el detalle de la codificación (4 p por cada código)
- d) Obtenga $H(X), \bar{N}, K$, la eficiencia de los códigos y compare los resultados (2 p por cada código, Shannon-Fano y Huffman)
- e) Si $r = 64\,000$ símbolos/seg, calcule R, f_b (1 p)
- f) Haga 4 comentarios sobre los resultados (1 p por cada comentario)

D. Grupo 4

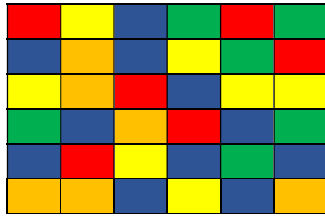


Imagen (6x6) a codificar:

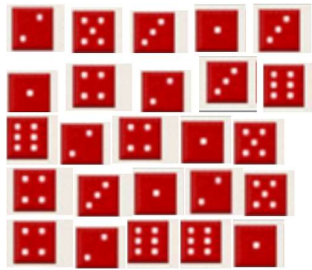
Se asume que la probabilidad P_i de los pixeles es aproximadamente igual a:

$$P_i = \frac{\text{número de pixeles con color } i}{\text{número total de pixeles}}, i = 1, \dots, M$$

- Determine el valor de M (1 p)
- Obtenga los valores de $P_i, \forall i$ (2 p)
- Aplique los algoritmos de Shannon-Fano y de Huffman, incluyendo el detalle de la codificación (4 p por cada código)
- Obtenga $H(X), \bar{N}, K$, la eficiencia de los códigos y compare los resultados (2 p por cada código, Shannon-Fano y Huffman)
- Si $r = 128\,000$ símbolos/seg, calcule R, f_b (1 p)
- Haga 4 comentarios sobre los resultados (1 p por cada comentario)

E. Grupo 5

Codifique la siguiente secuencia de lanzamiento de dados:



Se asume que la probabilidad P_i del resultado obtenido con valor i es aproximadamente igual a:

$$P_i = \frac{\text{número de resultados con valor } i}{\text{número total de resultados}}, i = 1, \dots, M$$

- Determine el valor de M (1 p)
- Obtenga los valores de $P_i, \forall i$ (2 p)
- Aplique los algoritmos de Shannon-Fano y de Huffman, incluyendo el detalle de la codificación (4 p por cada código)
- Obtenga $H(X), \bar{N}, K$, la eficiencia de los códigos y compare los resultados (2 p por cada código, Shannon-Fano y Huffman)

- e) Si $r = 1$ símbolo/seg, calcule R, f_b (1 p)
- f) Haga 4 comentarios sobre los resultados (1 p por cada comentario)

Carlos Valdez Velásquez-López
Profesor del curso