جامعة المنارة

كلية الهندسة

قسم المعلوماتية

# Information theory

# نظرية المعلومات

مدرسة المقرر

د.بشرى علي معلا



## جلسة العملي الخامسة

# المسألة الأولى

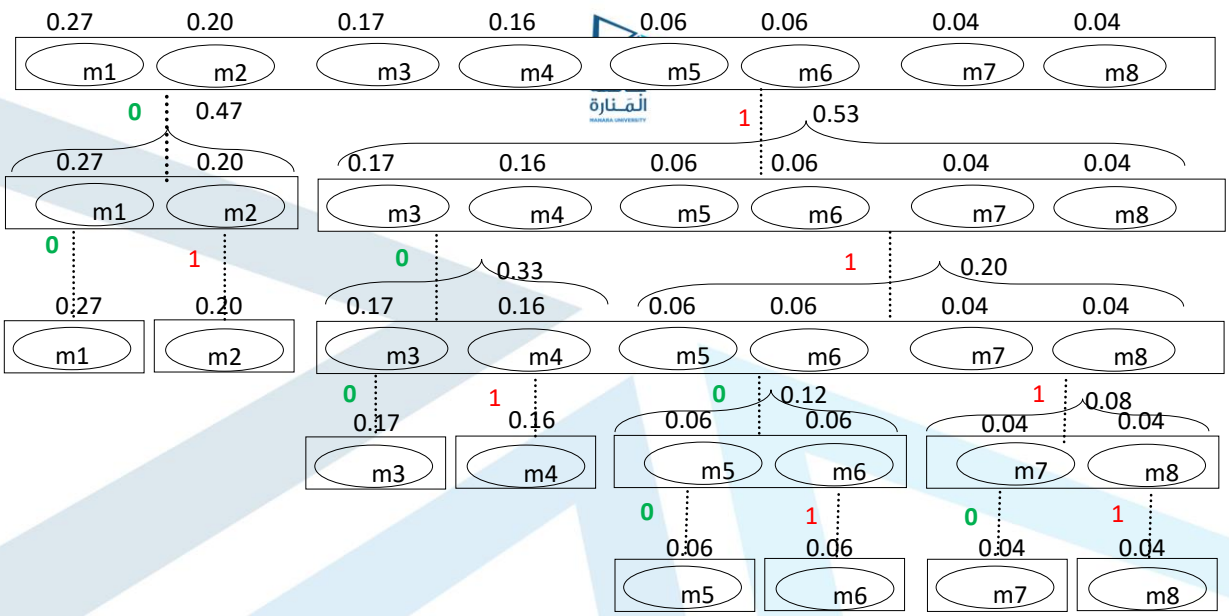
يولد مصدر معلومات M الرموز الآتية {m1, m2, m3, m4, m5, m6, m7, m8} وفق الاحتمالات:
0.27, 0.20, 0.17, 0.16, 0.06, 0.06, 0.04, 0.04 على الترتيب.

والمطلوب:

١- أوجد ترميز شانون-فانو لهذه الرموز

٢- احسب نسبة الضغط.





| الرمز | احتماله | ترميزه | عدد البتات |
|---|---|---|---|
| m1 | 0.27 | 00 | 2 |
| m2 | 0.2 | 01 | 2 |
| m3 | 0.17 | 100 | 3 |
| m4 | 0.16 | 101 | 3 |
| m5 | 0.06 | 1100 | 4 |
| m6 | 0.06 | 1101 | 4 |
| m7 | 0.04 | 1110 | 4 |
| m8 | 0.04 | 1111 | 4 |

٢. نسبة الضغط $= \frac{\text{متوسط عدد بتات شانون–فانو} \times 100}{\text{متوسط عدد بتات الاسكي}}$

$$\frac{100\times(2\times0.27+2\times0.2+3\times0.17+3\times0.16+4\times(2\times0.06+2\times0.04))}{7} = \frac{100\times2.73}{7} = 39\%$$



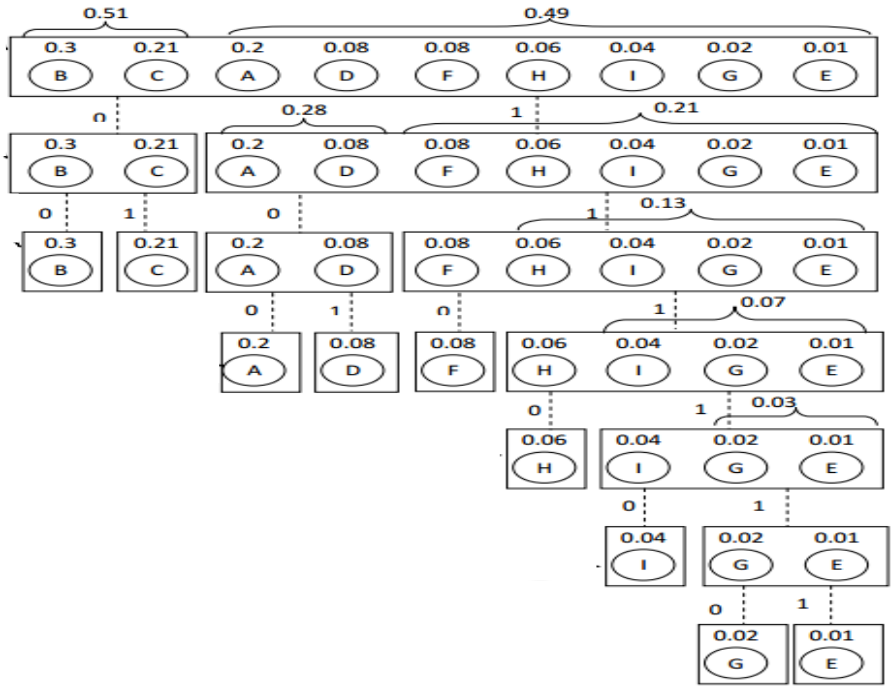
## المسألة الثانية

يولد مصدر معلومات الرموز الآتية وفق الاحتمالات المبينة بالجدول الآتي:

| الرمز | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمال | 0.2 | 0.3 | 0.21 | 0.08 | 0.01 | 0.08 | 0.02 | 0.06 | 0.04 |

أوجد ترميز **شانون-فانو** لهذه الرموز

احسب نسبة الضغط






| المحرف | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| احتماله | 0.2 | 0.3 | 0.21 | 0.08 | 0.01 | 0.08 | 0.02 | 0.06 | 0.04 |
| ترميزه | 100 | 00 | 01 | 101 | 111111 | 110 | 111110 | 1110 | 11110 |
| عدد البتات | 3 | 2 | 2 | 3 | 6 | 3 | 6 | 4 | 5 |

٢. نسبة الضغط $= \frac{\text{متوسط عدد بتات شانون–فانو} \times 100}{\text{متوسط عدد بتات الاسكي}}$

$$\frac{100\times(3\times0.2+2\times0.3+2\times0.21+2\times3\times0.08+4\times0.06+5\times0.04+6\times(0.01+0.02))}{7} = \frac{100\times2.72}{7} = 38.8\%$$

## المسألة الثالثة

أوجد **ترميز LZ** لسلسلة المحارف الآتية:

AAAAAABAAACAADEA

و احسب مقدار الضغط.



١. نبني القاموس (Dictionary):

| | Dictionary | |
|---|---|---|
| Output | Index | string |
| (0, A) | 1 | A |
| (1, A) | 2 | AA |
| (2, A) | 3 | AAA |
| (0, B) | 4 | B |
| (3, C) | 5 | AAAC |
| (2,D) | 6 | AAD |
| (0, E) | 7 | E |
| (1, ) | 8 | A |

١. نكتب الخرج الناتج عن القاموس و نرمزه كالآتي:

| السلسلة | (0,A) | (1,A) | (2,A) | (0,B) | (3,C) | (2,D) | (0,E) | (1, ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Index | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Index-1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| N.O.B | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| **السلسلة المرمزة** | **0A** | **1A** | **10A** | **00B** | **011C** | **010D** | **000E** | **001** |

حساب مقدار الضغط:

عدد البتات قبل الضغط(يساوي طول السلسلة قبل الضغط مضروب بـ 7 )= 16X7= 112 bits

عدد البتات بعد الضغط(عدد المحارف في السلسلة المرمزة مضروب بـ7 مضافاً إليه مجموع (N.O.B))=7X7+18=67 bits

مقدار الضغط= عدد بتات السلسلة قبل الضغط/ عدد بتات ترميز السلسلة بعد الضغط=$\frac{112}{67}$=1.67



## المسألة الرابعة

أوجد **ترميز LZ** لسلسلة المحارف الآتية ABCAABBCCAAABBBCCCAA

و احسب مقدار الضغط.

١. نبني القاموس (Dictionary):

| | Dictionary | |
|---|---|---|
| Output | Index | String |
| (0, A) | 1 | A |
| (0, B) | 2 | B |
| (0, C) | 3 | C |
| (1, A) | 4 | AA |
| (2, B) | 5 | BB |
| (3, C) | 6 | CC |
| (4, A) | 7 | AAA |
| (5, B) | 8 | BBB |
| (6, C) | 9 | CCC |
| (4, ) | 10 | AA |



٢. نكتب الخرج الناتج عن القاموس و نرمزه كالآتي:

| السلسلة | (0,A) | (0,B) | (0,C) | (1,A) | (2,B) | (3,C) | (4,A) | (5,B) | (6, C) | (4, ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Index | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Index-1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| N.O.B | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| **السلسلة المرمزة** | **0A** | **0B** | **00C** | **01A** | **010B** | **011C** | **100A** | **101B** | **0110C** | **0100** |

حساب مقدار الضغط:

عدد البتات قبل الضغط = 20X7= 140 bits

عدد البتات بعد الضغط=9X7+27= 90 bits

مقدار الضغط= عدد بتات السلسلة قبل الضغط/ عدد بتات ترميز السلسلة بعد الضغط=$\frac{140}{90}$=1.55=

جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

# نهاية الجلسة الخامسة