



جامعة المنارة الخاصة
كلية الهندسة
هندسة الميكاترونكس

تراسل البيانات Data Transmission CECC505

مدرس المقرر
أ.د. مثنى علي القبيلي

العام الدراسي 2022-2023

الأربعاء 04/01/2023

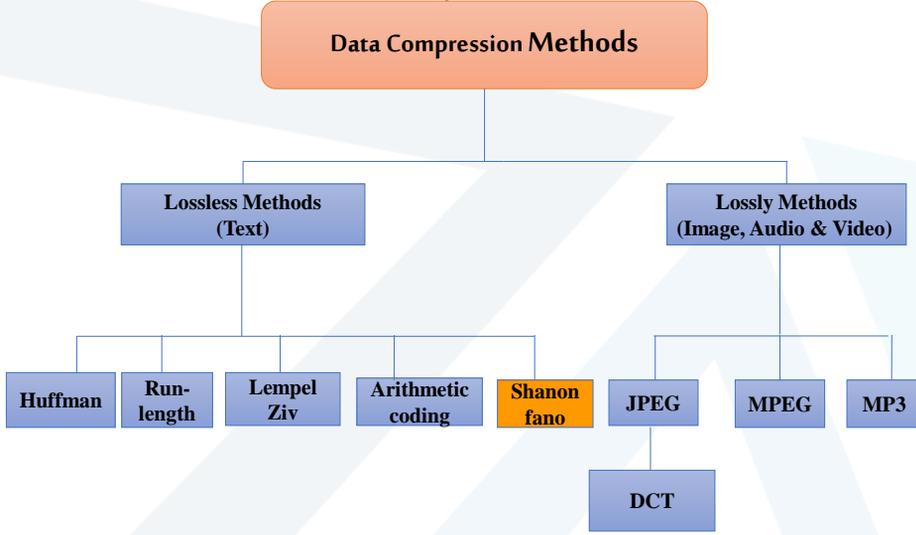
الفصل الدراسي الأول

<https://manara.edu.sy/>



ترميز شانون فانو

<https://manara.edu.sy/>



تعريف ترميز شانون-فانو (Shanon-Fano Definition)

- ✓ طور العالمان Claude E.Shannon و Robert M.Fano إجرائية ترميز تركز في عملها على تجميع مجموعة رموز مع الاحتمالات المتعلقة بها.
- ✓ يعد أول طريقة مطورة لإيجاد ترميز ذات طول متغير.
- ✓ يعد سهل التنفيذ وذي أداء عالٍ مقارنة مع المتطلبات البسيطة لعملية البرمجة.
- ✓ لا يندرج تحت عنوان الترميز ذات الأهمية الكبيرة كون فعاليته ترميزه منخفضة مقارنة مع الترميز الشهيرة كترميز هوفمان.
- ✓ يمكن القول أنه لا يقدم ترميز منبع مثالية لذا فهو قليل الاستخدام ويفضل استخدام ترميز هوفمان بدلا منه.
- ✓ إن هذا الترميز يحقق نتائج أفضل عندما ترد الرموز وفق احتمالات تكرر مرفوعة للقوة 2.

مقارنة مع ترميز هوفمان

✓ تعد طريقة ترميز شانون-فانو مشابهة بعض الشيء لترميز هوفمان

■ فهي تنتج الترميز الأفضل المناسبة مع احتمالات التكرار.

■ تحقق الترميز الأمثل عندما تكون احتمالية الرموز مرفوعة للقوة 2

✓ الاختلاف الأساسي بين هاتين الطريقتين هي أن شانون-فانو يبني الترميز من الأعلى للأسفل، بينما يشكل هوفمان شجرة الترميز بطريقة معاكسة.

آلية العمل

- نشكل قائمة متناسبة مع احتمالات أو تكرار الرموز.
- نرتب هذه الرموز وفقاً لتكرارها ضمن مجموعة بحيث تكون الرموز الأكثر تكراراً في اليسار، والرموز الأقل تكراراً في اليمين.
- نقسم هذه المجموعة لجزأين، مع عدد تكرار (احتمال) في الجزء اليساري أقرب ما يمكن لعدد التكرار في الجزء اليميني.
- نخصص للجزء اليساري الرمز 0 وللجزء اليميني الرمز 1.
- نكرر الخطوتين الأخيرتين على كل مجموعة.
- ونستمر بذلك حتى نصل إلى نهاية الشجرة.
- مع ملاحظة أنه كلما كان التقسيم لمجموعات جزئية أفضل (الاحتمالات بين هذه المجموعات متقاربة جداً)، كلما حصلنا على الترميز الأفضل والأكثر مثالية.

مثال 1

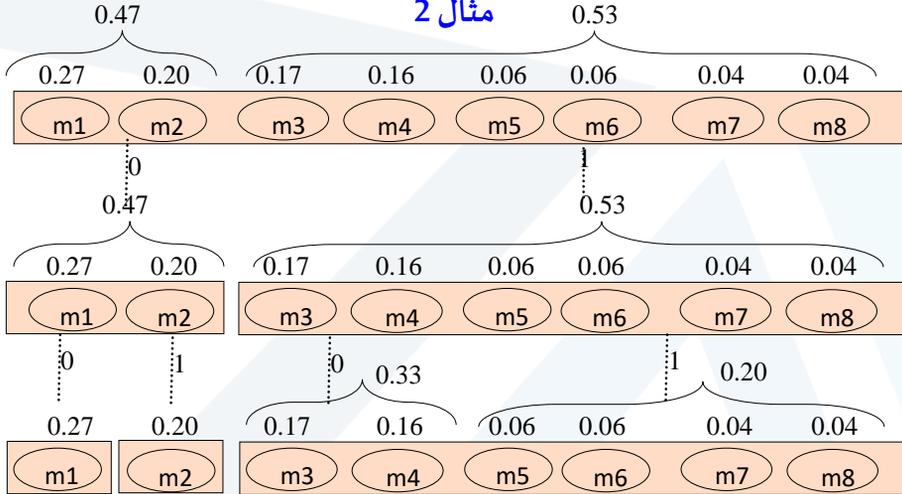
Source Symbol	P_i	Shannon-Fano Code
A0	0.4	0
A1	0.3	10
A2	0.15	110
A3	0.1	1110
A4	0.05	1111

مثال 2

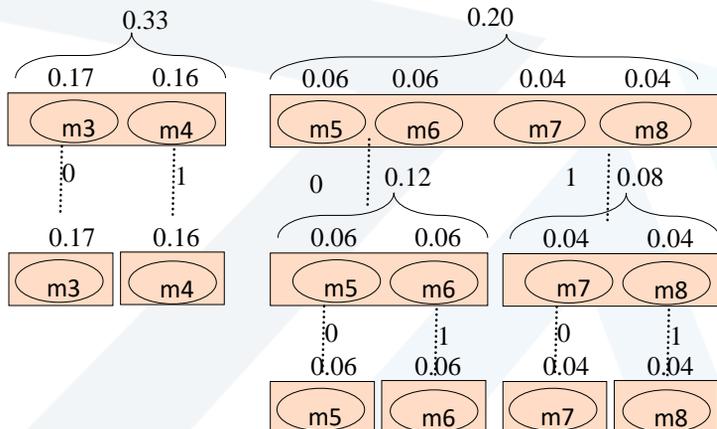
يولد مصدر معلومات M الرموز الآتية $\{m_1, m_2, m_3, m_4, m_5, m_6, m_7, m_8\}$ وفق الاحتمالات $0.27, 0.20, 0.17, 0.16, 0.06, 0.06, 0.04, 0.04$ على الترتيب.

والمطلوب: أوجد ترميز شانون-فانو لهذه الرموز.

مثال 2



مثال 2



مثال 2

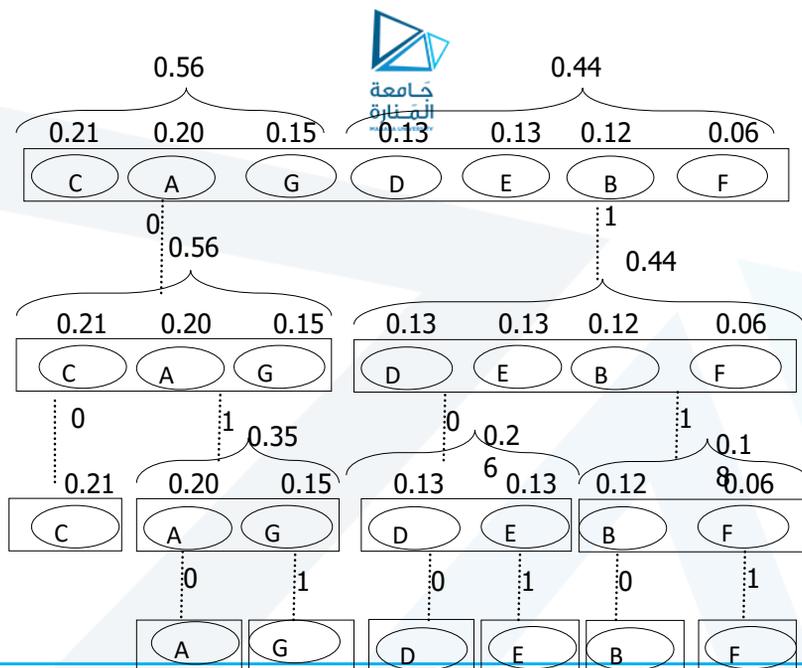
Source Symbol	P_i	Shannon-Fano Code
m1	0.27	00
m2	0.20	01
m3	0.17	100
m4	0.16	101
m5	0.06	1100
m6	0.06	1101
m7	0.04	1110
m8	0.04	1111

مثال 3

ليكن لدينا النص الآتي المكون من مجموعة من الحروف مع احتمالات تكرارها والتي يريد المرسل إرسالها كما هو موضح بالجدول:

المحرف	A	B	C	D	E	F	G
الاحتمال	0.2	0.12	0.21	0.13	0.13	0.06	0.15

والمطلوب: أوجد ترميز كل محرف من محارف النص الواردة في الجدول السابق باستخدام ترميز شانون-فانو؟



فيكون ترميز كل محرف من محارف النص الواردة في الجدول السابق باستخدام ترميز شانون-فانو

المحرف	A	B	C	D	E	F	G
الاحتمال	0.2	0.12	0.21	0.13	0.13	0.06	0.15
ترميزه	010	110	00	100	101	111	011



Thanks

<https://manara.edu.sy/>