

Κώδικας Huffman

Σύμβολο	Πιθανότητα
α_1	0,25
α_2	0,15
α_3	0,12
α_4	0,10
α_5	0,08
α_6	0,06
α_7	0,06
α_8	0,06
α_9	0,05
α_{10}	0,04
α_{11}	0,03

Μοιάζει με τον κώδικα Shannon-Fano

Ομαδοποιούνται τα τελευταία σ σύμβολα με τη μικρότερη πιθανότητα

$$P = \sigma + (\sigma - 1)N$$

$\sigma = 4$, για τετραδικό κώδικα.

Εδώ $11 = 4 + 3N$, δεν επαληθεύεται για ακέραιο N .

Προσθέτουμε 2 εικονικά
Σύμβολα με μηδενική πιθανότητα
εμφάνισης.

Κώδικας Huffman

Σύμβολο	Πιθαν.	Κωδ. Λέξη	Βήμα 1	Κωδ. Λέξη	Βήμα 2	Κωδ. Λέξη	Βήμα 3	Κωδ. Λέξη
α_1	0,25							
α_2	0,15							
α_3	0,12							
α_4	0,10							
α_5	0,08							
α_6	0,06							
α_7	0,06							
α_8	0,06							
α_9	0,05							
α_{10}	0,04							
α_{11}	0,03							
α_{12}	0							
α_{13}	0							

Κώδικας Huffman

Σύμβολο	Πιθαν.	Κωδ. Λέξη	Βήμα 1	Κωδ. Λέξη	Βήμα 2	Κωδ. Λέξη	Βήμα 3	Κωδ. Λέξη
α_1	0,25		0,25					
α_2	0,15		0,15					
α_3	0,12		0,12					
α_4	0,10		0,10					
α_5	0,08		0,08					
α_6	0,06		0,07					
α_7	0,06		0,06					
α_8	0,06		0,06					
α_9	0,05		0,06					
α_{10}	0,04		0,05					
α_{11}	0,03							
α_{12}	0							
α_{13}	0							

Κώδικας Huffman

Σύμβολο	Πιθαν.	Κωδ. Λέξη	Βήμα 1	Κωδ. Λέξη	Βήμα 2	Κωδ. Λέξη	Βήμα 3	Κωδ. Λέξη
α_1	0,25		0,25		0,25			
α_2	0,15		0,15		0,23			
α_3	0,12		0,12		0,15			
α_4	0,10		0,10		0,12			
α_5	0,08		0,08		0,10			
α_6	0,06		0,07		0,08			
α_7	0,06		0,06		0,07			
α_8	0,06		0,06					
α_9	0,05		0,06					
α_{10}	0,04		0,05					
α_{11}	0,03							
α_{12}	0							
α_{13}	0							

Κώδικας Huffman

Σύμβολο	Πιθαν.	Κωδ. Λέξη	Βήμα 1	Κωδ. Λέξη	Βήμα 2	Κωδ. Λέξη	Βήμα 3	Κωδ. Λέξη
α_1	0,25		0,25		0,25		0,37	
α_2	0,15		0,15		0,23		0,25	
α_3	0,12		0,12		0,15		0,23	
α_4	0,10		0,10		0,12		0,15	
α_5	0,08		0,08		0,10			
α_6	0,06		0,07		0,08			
α_7	0,06		0,06		0,07			
α_8	0,06		0,06					
α_9	0,05		0,06					
α_{10}	0,04		0,05					
α_{11}	0,03							
α_{12}	0							
α_{13}	0							

Κώδικας Huffman

Σύμβολο	Πιθαν.	Κωδ. Λέξη	Βήμα 1	Κωδ. Λέξη	Βήμα 2	Κωδ. Λέξη	Βήμα 3	Κωδ. Λέξη
α_1	0,25		0,25		0,25		0,37	0
α_2	0,15		0,15		0,23		0,25	1
α_3	0,12		0,12		0,15		0,23	2
α_4	0,10		0,10		0,12		0,15	3
α_5	0,08		0,08		0,10			
α_6	0,06		0,07		0,08			
α_7	0,06		0,06		0,07			
α_8	0,06		0,06					
α_9	0,05		0,06					
α_{10}	0,04		0,05					
α_{11}	0,03							
α_{12}	0							
α_{13}	0							

The diagram illustrates the Huffman coding process through a series of steps. Red arrows and boxes highlight the merging of nodes:

- Step 1:** Nodes α_{10} (0,04) and α_{11} (0,03) are merged into a node with probability 0,07.
- Step 2:** The merged node (0,07) and α_9 (0,05) are merged into a node with probability 0,12.
- Step 3:** The merged node (0,12) and α_8 (0,06) are merged into a node with probability 0,18.
- Step 4:** The merged node (0,18) and α_7 (0,06) are merged into a node with probability 0,24.
- Step 5:** The merged node (0,24) and α_6 (0,08) are merged into a node with probability 0,32.
- Step 6:** The merged node (0,32) and α_5 (0,10) are merged into a node with probability 0,42.
- Step 7:** The merged node (0,42) and α_4 (0,10) are merged into a node with probability 0,52.
- Step 8:** The merged node (0,52) and α_3 (0,12) are merged into a node with probability 0,64.
- Step 9:** The merged node (0,64) and α_2 (0,15) are merged into a node with probability 0,79.
- Step 10:** The merged node (0,79) and α_1 (0,25) are merged into the root node with probability 1,04.

Κώδικας Huffman

Σύμβολο	Πιθαν.	Κωδ. Λέξη	Βήμα 1	Κωδ. Λέξη	Βήμα 2	Κωδ. Λέξη	Βήμα 3	Κωδ. Λέξη
α_1	0,25		0,25		0,25	1	0,37	0
α_2	0,15		0,15		0,23	2	0,25	1
α_3	0,12		0,12		0,15	3	0,23	2
α_4	0,10		0,10		0,12	00	0,15	3
α_5	0,08		0,08		0,10	01		
α_6	0,06		0,07		0,08	02		
α_7	0,06		0,06		0,07	03		
α_8	0,06		0,06					
α_9	0,05		0,06					
α_{10}	0,04		0,05					
α_{11}	0,03							
α_{12}	0							
α_{13}	0							

Κώδικας Huffman

Σύμβολο	Πιθαν.	Κωδ. Λέξη	Βήμα 1	Κωδ. Λέξη	Βήμα 2	Κωδ. Λέξη	Βήμα 3	Κωδ. Λέξη
α_1	0,25		0,25	1	0,25	1	0,37	0
α_2	0,15		0,15	3	0,23	2	0,25	1
α_3	0,12		0,12	00	0,15	3	0,23	2
α_4	0,10		0,10	01	0,12	00	0,15	3
α_5	0,08		0,08	02	0,10	01		
α_6	0,06		0,07	03	0,08	02		
α_7	0,06		0,06	20	0,07	03		
α_8	0,06		0,06	21				
α_9	0,05		0,06	22				
α_{10}	0,04		0,05	23				
α_{11}	0,03							
α_{12}	0							
α_{13}	0							

Κώδικας Huffman

Σύμβολο	Πιθαν.	Κωδ. Λέξη	Βήμα 1	Κωδ. Λέξη	Βήμα 2	Κωδ. Λέξη	Βήμα 3	Κωδ. Λέξη
α_1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,37	0
α_2	0,15	3	0,15	3	0,23	2	0,25	1
α_3	0,12	00	0,12	00	0,15	3	0,23	2
α_4	0,10	01	0,10	01	0,12	00	0,15	3
α_5	0,08	02	0,08	02	0,10	01		
α_6	0,06	20	0,07	03	0,08	02		
α_7	0,06	21	0,06	20	0,07	03		
α_8	0,06	22	0,06	21				
α_9	0,05	23	0,06	22				
α_{10}	0,04	030	0,05	23				
α_{11}	0,03	031						
α_{12}	0	032						
α_{13}	0	033						

Κώδικας Huffman

Σύμβολο	Πιθαν.	Κωδική Λέξη
α_1	0,25	1
α_2	0,15	3
α_3	0,12	00
α_4	0,10	01
α_5	0,08	02
α_6	0,06	20
α_7	0,06	21
α_8	0,06	22
α_9	0,05	23
α_{10}	0,04	030
α_{11}	0,03	031
α_{12}	0	032
α_{13}	0	033

Μέσο μήκος κωδικής λέξης:
 $\Lambda = 1,67$ ψηφία/σύμβολο.

$H(A) = 3,03$ bits/σύμβολο

ή

$H(A) = 1,509$ ψηφία/σύμβολο.

Προσοχή: τα ψηφία του κώδικα είναι τετραδικά και όχι δυαδικά.

Αποκωδικοποίηση Huffman

Σύμβολο	Κωδική Λέξη
α_1	0
α_2	10
α_3	110
α_4	111

