

Principes de fonctionnement des machines binaires

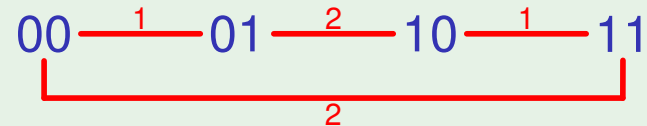
2020–2021

Matthieu Picantin

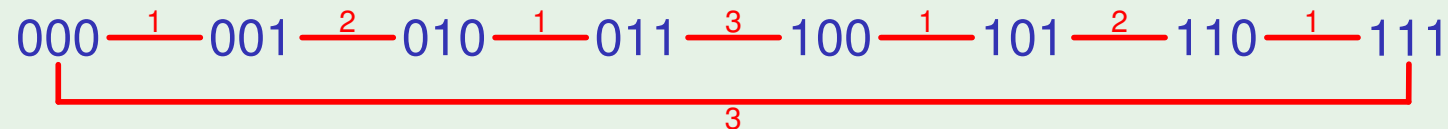


Code binaire (naturel) et distance de Hamming

- ♦ énumération naturelle des mots sur 2 bits



- ♦ énumération naturelle des mots sur 3 bits

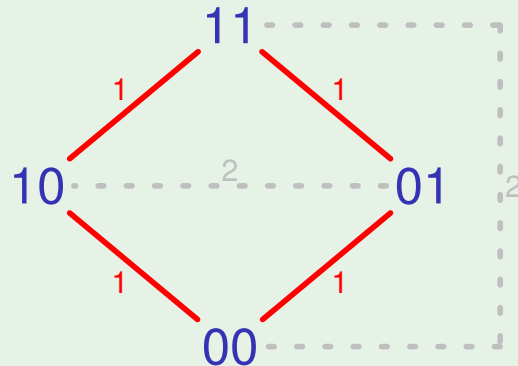


Code de Gray ou code binaire réfléchi

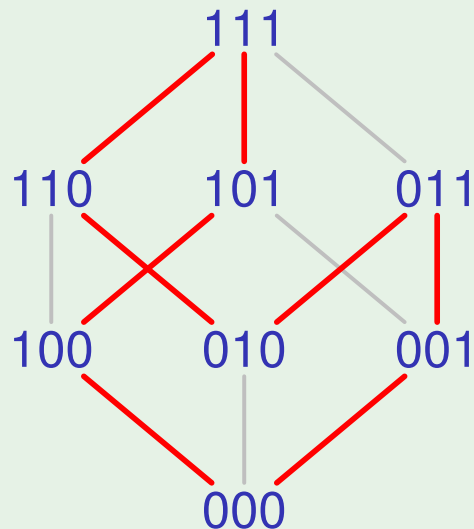
- ♦ ordonnancement cyclique des mots binaires d'une longueur donnée tel que deux mots successifs ne diffèrent que d'un bit
 - ▶ les mots à distance de Hamming 1 se suivent le long d'un cycle
 - ▶ différents points de vue: géométrique, algorithmique, etc
- ♦ systèmes utilisés dans une multitude de situations
 - ▶ synchronisation, algorithmes génétiques, minimisation de circuits, correction d'erreur, code Baudot, encodeurs mécaniques ou optoélectroniques, métro ligne 14, etc

Point de vue géométrique: circuit hamiltonien sur hypercube

♦ code de Gray sur 2 bits



♦ code* de Gray sur 3 bits



*un parmi les six possibles

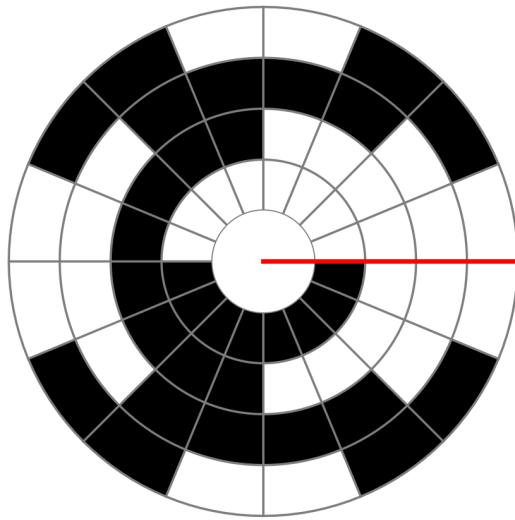
Point de vue algorithmique: histoires de préfixes et miroirs

code de Gray sur 2, 3, 4 bits

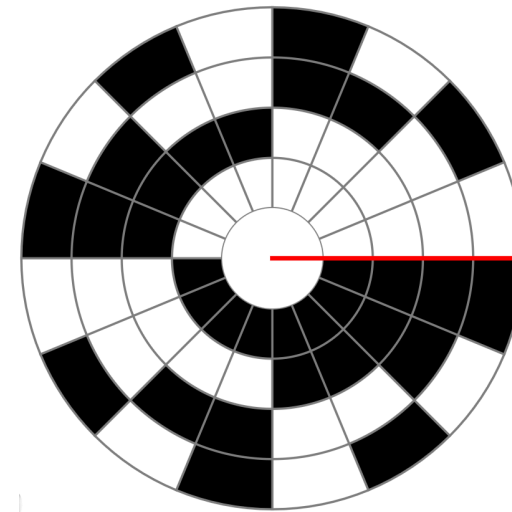
préfixe 0

0000
0001
<hr/> 0011
0010
<hr/> 0110
0111
0101
0100
<hr/> 1100
1101
1111
1110
1010
1011
1001
1000
<hr/> ...

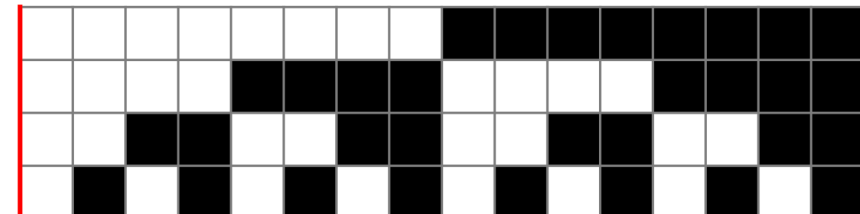
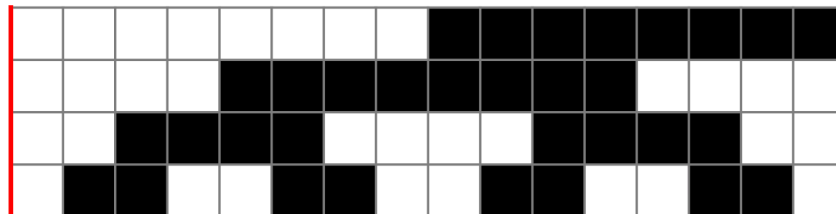
préfixe 1



Code de Gray sur 4 bits



Code binaire (naturel) sur 4 bits



<https://demonstrations.wolfram.com/GrayCodesErrorReductionWithEncoders>