

Approximation Algorithms for Channel Coding and Non-Signaling Correlations

Algorithmes d'approximation pour le problème du codage de canal et corrélations non-signalantes

Paul Fermé

ENS de Lyon

29 novembre 2023

Qu'est ce qu'un canal de communication ?

Qu'est ce qu'un canal de communication ?



Qu'est ce qu'un canal de communication ?



Vent ? Pluie ? Obstacles ?

Communiquer avec du bruit ?



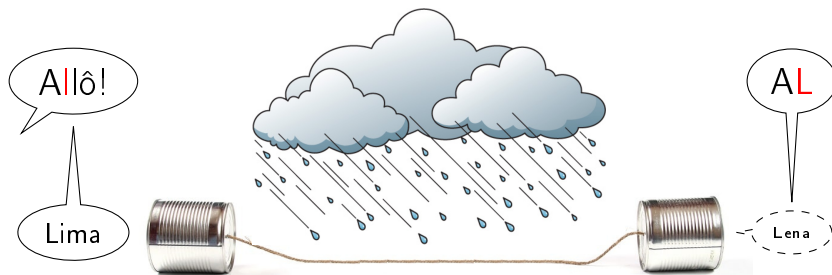
Communiquer avec du bruit ?



Communiquer avec du bruit ?



Communiquer avec du bruit ?



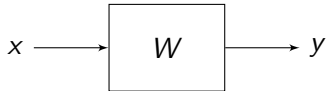
Communiquer avec du bruit ?



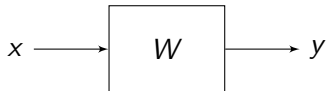
Communiquer avec du bruit ?



Modélisation mathématique

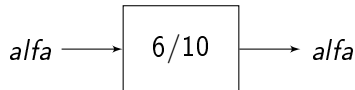


Modélisation mathématique



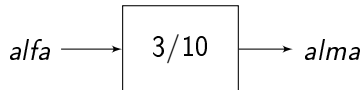
Probabilité $W(y|x)$ d'avoir la sortie y pour l'entrée x

Modélisation mathématique



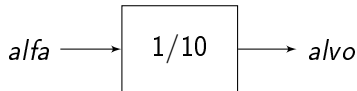
Probabilité $6/10$ d'avoir la sortie *alfa* pour l'entrée *alfa*

Modélisation mathématique



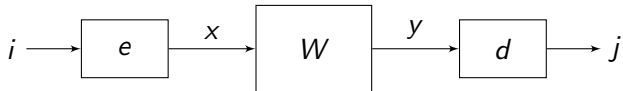
Probabilité $3/10$ d'avoir la sortie *alma* pour l'entrée *alfa*

Modélisation mathématique



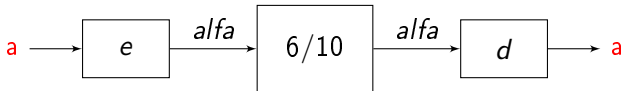
Probabilité $1/10$ d'avoir la sortie *alvo* pour l'entrée *alfa*

Le problème du codage de canal



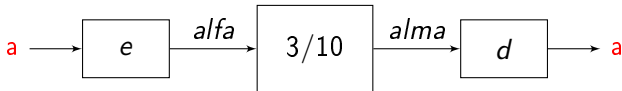
Trouver e et d qui maximise la probabilité d'avoir $j = i$

Le problème du codage de canal



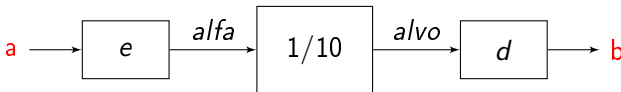
Trouver e et d qui maximise la probabilité d'avoir $j = i$

Le problème du codage de canal



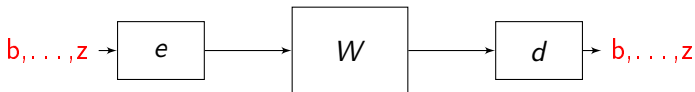
Trouver e et d qui maximise la probabilité d'avoir $j = i$

Le problème du codage de canal



Trouver e et d qui maximise la probabilité d'avoir $j = i$

Le problème du codage de canal



Trouver e et d qui maximise la probabilité d'avoir $j = i \dots$
... sur tout l'alphabet !

Résolution [BF18]

Problème difficile, impossible de trouver efficacement (ie. NP difficile) le meilleur

Par contre, on peut trouver efficacement une $1 - e^{-1} \simeq 0.63$ approx, ie. qui trouve une solution qui fait au moins 63% aussi bien que le meilleur, et on ne peut pas faire mieux

Bibliography I



Siddharth Barman and Omar Fawzi.

Algorithmic aspects of optimal channel coding.

IEEE Trans. Inf. Theory, 64(2):1038–1045, 2018.

doi:10.1109/TIT.2017.2696963.