

08

限界まで効率よくメッセージを送れます

～シャノン限界を達成する誤り訂正符号～

どんな研究

高速な通信環境を実現するためには、**雑音のある環境下で効率よく正しい情報を送受信**する必要があります。これを実現する技術は「誤り訂正符号」と呼ばれています。本技術は、計算機科学者シャノンによって求められた、**符号化効率の限界(シャノン限界)**を達成する**誤り訂正符号を実現**します。

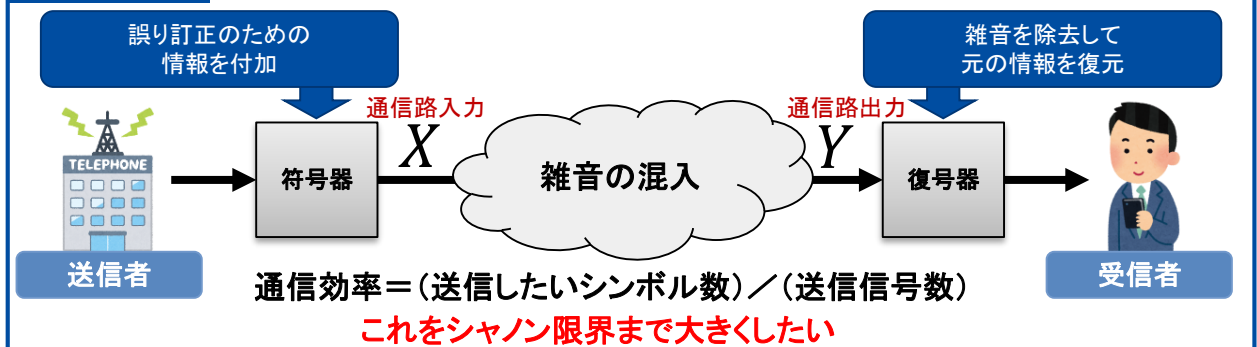
どこが凄い

第5世代移动通信システム(5G)に実装されている誤り訂正符号(LDPC符号・ポーラ符号)は、特殊な通信路ではシャノン限界を達成できますが、一般の通信路では達成できません。本展示の技術を用いることにより、**一般の通信路でもシャノン限界を達成**することができます。

めざす未来

本技術(CoCoNuTS*)を用いることで、既存の方法よりも**効率のよい通信を実現**できます。これは光通信や無線通信の帯域が貴重となる環境で効果を発揮します。今後は実環境に近い通信路に適用するための周辺技術を確立して、**将来の通信技術の実現**をめざします。

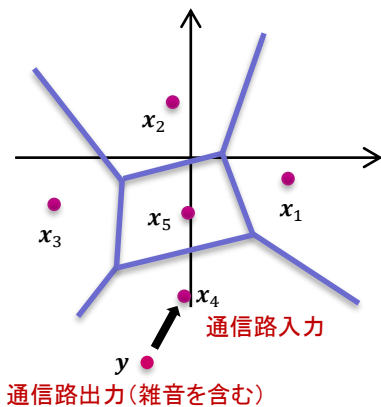
誤り訂正符号



実現の難しさと提案技術のポイント

符号化・復号化の難しさ

幾何学的なイメージ



- 限界を達成するためには、通信路入力 $\{x_i\}$ を効率よく(左図ではできる限り離して)配置する必要があります。
- LDPC符号やポーラ符号は、最適な通信路入力 X が一様分布になる通信路では限界を達成しますが、これを満たさない通信路では限界を達成する配置になっていません。
- 素朴な復号法では、雑音を含む通信路出力から総当たりで通信路入力を推定する(左図では y の最近点 x_4 を求める) 必要があり、実時間で計算できませんでした。

提案技術のポイント

- 符号器に拘束条件を満たす乱数生成器を用いることにより、理想的な通信路入力の配置を実現できます。
- 復号器に拘束条件を満たす乱数生成器を用いて総当たりを回避することにより、実時間の計算が可能になりました。

* CoCoNuTS = Code based on Constrained Numbers Theoretically-achieving the Shannon limit

関連文献

- [1] J. Muramatsu, "Channel coding and lossy source coding using a generator of constrained random numbers," *IEEE Transactions on Information Theory*, Vol. 60, No. 5, pp. 2667-2686, 2014.
- [2] J. Muramatsu, S. Miyake, "Channel code using constrained-random-number generator revisited," *IEEE Transactions on Information Theory*, Vol. 65, No. 1, pp. 500-508, 2019.

連絡先

村松 純 (Jun Muramatsu) 協創情報研究部 知能創発環境研究グループ
Email: cs-liaison-ml at hco.ntt.co.jp



Innovative R&D by NTT

オープンハウス 2019

Copyright © 2019 NTT. All Rights Reserved.