

(多端子)情報理論の最新事情

(企画セッション プレビュー)

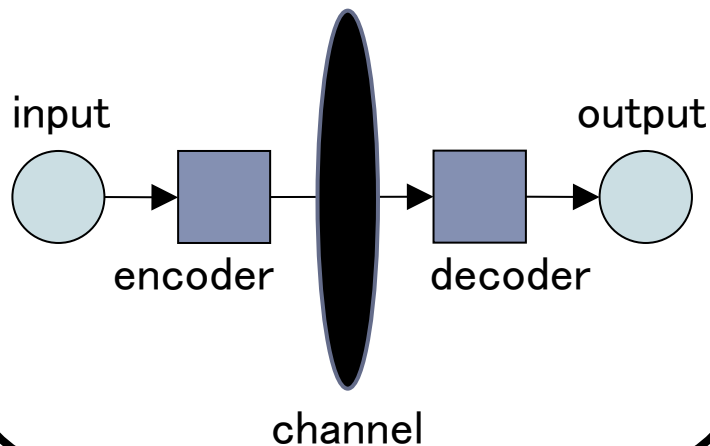
木村 昭悟 @ NTTコミュニケーション科学基礎研究所

多端子情報理論 ……って何？

情報理論

送信者1人・受信者1人の通信

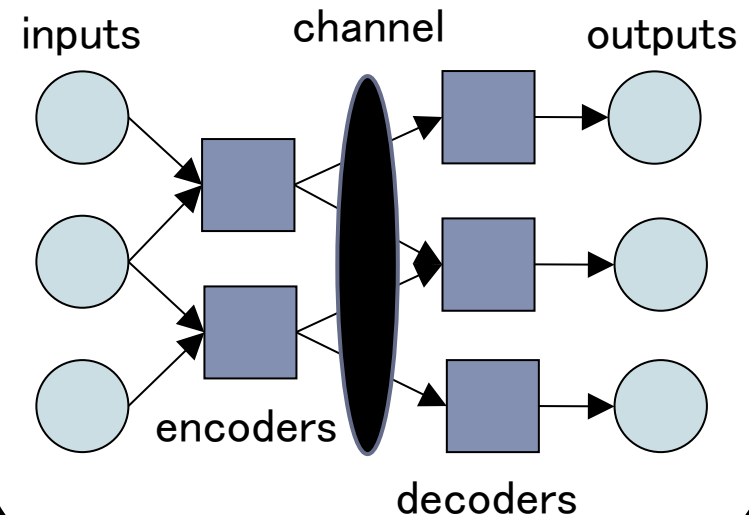
- ・ 情報源符号化
通信中に伝送誤りが生じない
- ・ 通信路符号化
通信中に伝送誤りが生じる



多端子情報理論

送信者多数・受信者多数の通信

- ・ 多端子情報源符号化
- ・ 多端子通信路符号化

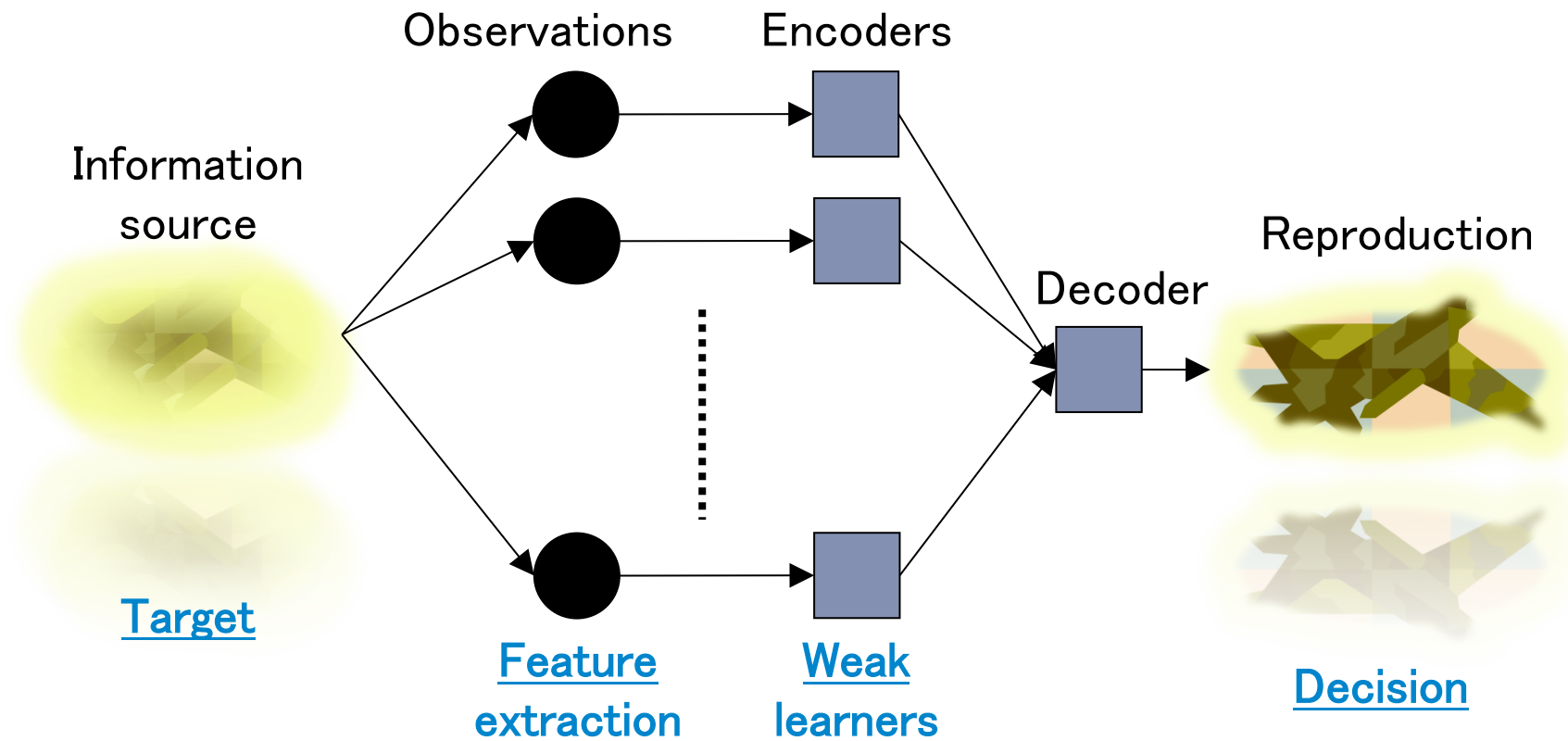


情報理論 と 機械学習 との接点

- ▶ 述べるまでもなく多岐に渡ります。
- ▶ 情報源符号化との接点
 - ▶ 情報量基準 MDL : 情報源符号化 → モデル選択
 - ▶ Bayes符号 : Bayes最適な符号設計 ← パラメータ推定
- ▶ 通信路符号化との接点
 - ▶ Viterbiアルゴリズム : 通信路符号の復号 → HMM推定
 - ▶ Arimoto-Blahutアルゴリズム :
通信路容量の数値計算 ← EMアルゴリズム

多端子情報理論 から 機械学習 への貢献

▶ CEO問題 [大濱@統計数理 2009]



Bagging, boostingとの関連性も？

機械学習 から 多端子情報理論 への貢献

- ▶ 多端子情報理論は「未解決」の問題が多数ある
- ▶ そもそも「問題が解決する」って何？
 - 圧縮/通信の限界量を解析的に計算可能な形で表現する (*single letterization*)
- ▶ 限界量が高精度で計算できれば十分じゃない？

**MCMC / particle filter 等、sample-based inferenceが
多端子情報理論の未解決問題に近づく鍵になる はず**

(注) 11月の 信学会 情報理論研究会@長野市松代温泉 にて、関連招待講演がございます。
「パーティクルフィルタとMCMCと、そのコミュニケーション科学への応用」

本日のメニュー

**多端子情報源符号化の
現状と課題**

葛岡先生（和歌山大）

**圧縮センシングの理論と
その展開**

和田山先生（名工大）

**情報理論的セキュリティ
と秘密増幅定理**

松本先生（東工大）

**補助情報を用いた情報源
符号化**

松嶋先生（早大）

**スタンダードな多端子情報理論の問題だけではなく、
その概念を「拡大解釈」してセッションを構成しています。**

多端子情報源符号化の現状と課題

多端子情報源符号化の 現状と課題

葛岡先生（和歌山大）

圧縮センシングの理論と その展開

和田山先生（名工大）

情報理論的セキュリティ と秘密増幅定理

松本先生（東工大）

補助情報を用いた情報源 符号化

松嶋先生（早大）

多端子情報源符号化のスタンダードな問題設定、
および、それらが理論的にどの程度まで解決しているか？
について概説的に述べていただきます。

圧縮センシングの理論とその展開

多端子情報源符号化の
現状と課題

葛岡先生（和歌山大）

圧縮センシングの理論と
その展開

和田山先生（名工大）

情報理論的セキュリティ
と秘密増幅定理

松本先生（東工大）

補助情報を用いた情報源
符号化

松嶋先生（早大）

情報理論だけではなく幅広い分野で注目を集める技術を、
主に理論的な側面から解説していただきます。
多端子情報理論との関連についてもお話しいただける予定。

補助情報を用いた情報源符号化

多端子情報源符号化の
現状と課題

葛岡先生（和歌山大）

圧縮センシングの理論と
その展開

和田山先生（名工大）

情報理論的セキュリティ
と秘密増幅定理

松本先生（東工大）

補助情報を用いた情報源
符号化

松嶋先生（早大）

さらにその考え方をより一般化すると、様々な補助情報を取扱可能な圧縮/復元を考えることができます。
そのような補助情報を用いた情報源符号化を概観できます。

情報理論的セキュリティと秘密増幅定理

多端子情報源符号化の
現状と課題

葛岡先生（和歌山大）

圧縮センシングの理論と
その展開

和田山先生（名工大）

情報理論的セキュリティ
と秘密増幅定理

松本先生（東工大）

補助情報を用いた情報源
符号化

松嶋先生（早大）

計算量的複雑性に論拠を置かない情報理論的セキュリティの重要な一要素として注目の分野の1つです。
秘密増幅の方法として多端子情報源符号化が登場します。

▶ それでは、セッションをお楽しみ下さい。