

# J.W.Negele, Nuclear Mean-Field Theory, Physics Today 38, 24(1985)

**松本侑真 A**  
原子核理論 関澤研究室

October 12, 2023

# 通信を含む計算問題に対するプロトコル

## 背景

- 入力が複数のパーティ（人）に分割されている環境において、何らかのタスクを実行する状況はデータが大規模化した今日ではよく表れる。
- そのような状況下において問題を解くためのモデルの重要性が高まっている。

このようなモデルのうち最も簡素なものが**同時メッセージパッシングモデル：SMP モデル**

# 定義5.1（同時メッセージパッシングモデル）

## 設定

- Aは入力  $x \in \{0, 1\}^n$ 、Bは入力  $y \in \{0, 1\}^n$  を持つ。
- レフェリーRは入力を持たないが、AおよびBはRにメッセージを送ることができる。
- AとBは互いにメッセージを送ることができないし、RからAやBにメッセージを送ることもできない。
- さらに、A、B、Rで共有するものは何もない。<sup>a</sup>

---

<sup>a</sup>A と B が共有ビット列や量子状態を持つと設定することもある。

# 定義5.1（同時メッセージパッシングモデル）

p169 の図を入れる

## 目的

レフェリー  $R$  が  $f(x, y)$  を出力する。ここで、関数  $f$  は  $A$ 、 $B$ 、 $R$  すべてにとって既知とする。

# 定義5.1（同時メッセージパッシングモデル）

## 計算量

- AおよびBがRに送るメッセージ長の和（ビット数の和）のみ考慮する。
- 関数  $f$  の通信計算量とは、 $f(x, y)$  を計算する A、B、R のアルゴリズム（通信プロトコル）すべてにおいて計算量が最小となるような通信プロトコルの計算量を指す。

$$C(f) = \min_{\text{通信プロトコル } \pi} \max_{x, y} \{ \pi \text{ の計算量} \}$$

# 等価性関数

## 定理 5.10 (Buhrman-Cleve-Watrous-de Wolf)

$EQ_n$  を成功確率  $2/3$  以上で解くための量子通信計算量は  $\mathcal{O}(\log n)$  である。