分散システムにおける論理時計

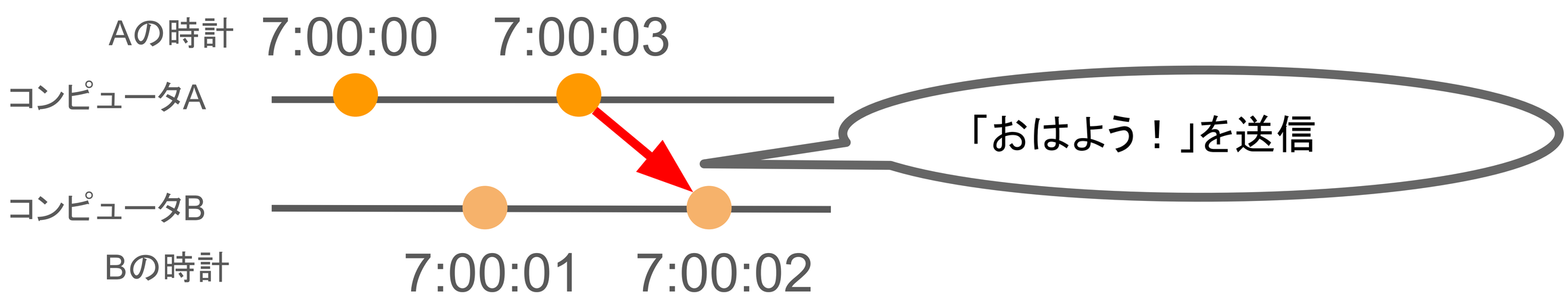
Delight

分散システムにおける基礎的な概念紹介

慶應義塾大学 環境情報学部B1
上村凌太（adely）

①背景：複数コンピュータ間で時間を合わせるのは難しい！

複数のコンピューターが動作しているシステムでは、それぞれのコンピューターの時刻が
少しずつずれています。そして、すべてのコンピューターの時計をずれが無いように
合わせることは不可能です。このような状態では、下図のような問題が発生します。



※点（●）は何らかの処理　矢印はメッセージを送信したことを指す

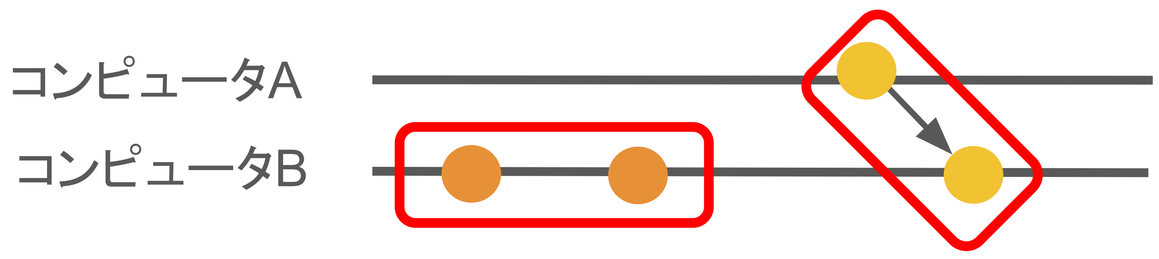
メッセージをAが送った時間は7時3秒なのにBが受け取った時間は7時2秒に
なっている！　時間が逆行してる？？ ➡ **物理時間では因果関係が表せない。**

②動機：イベント間の因果関係を追いたい。

例えば、複数のコンピュータでデータなどを扱う際に書き込みと読み込みの実行順序が
のちに処理の結果に大きく影響することがある。そこで、イベントの因果関係を知りたい！

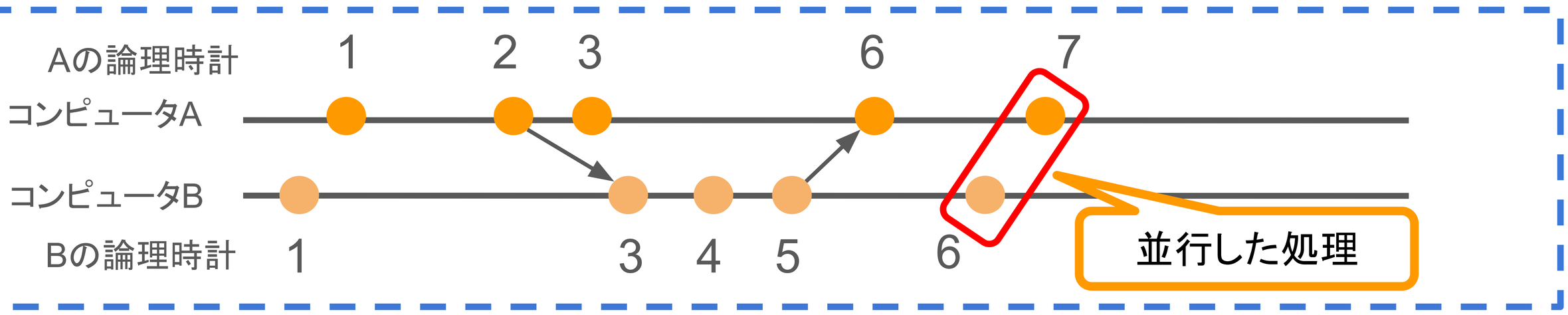
そもそも因果関係があるとは？
①**同じコンピュータ内での処理**
②**メッセージの送信と受け取り**

➡



③貢献：因果関係を保持する論理的な時計を提案

Leslie B. Lamportが1978年に②のように因果関係を整理した上でその因果関係を表せる
論理時計を考案[1]。論理時計は①の例のように実時間に依存しておらず、加算操作のみ
の非常にシンプルなアルゴリズムである。このアルゴリズムは**②で考えた因果関係に対して、
結果が原因よりも必ず小さいクロック値になる**。



因果のない処理は値の大小に関わらず前後関係が決定不可能、
つまり因果関係がない**並行なイベント**であると考える。

[1]Leslie Lamport 1978 Time, Clocks, and the Ordering of Events in a Distributed System