

2017. 7.10

電子計算機工学

Ibaraki Univ. Dept of Electrical & Electronic Eng.

Keiichi MIYAJIMA

演算アーキテクチャ

-ALUアーキテクチャ-

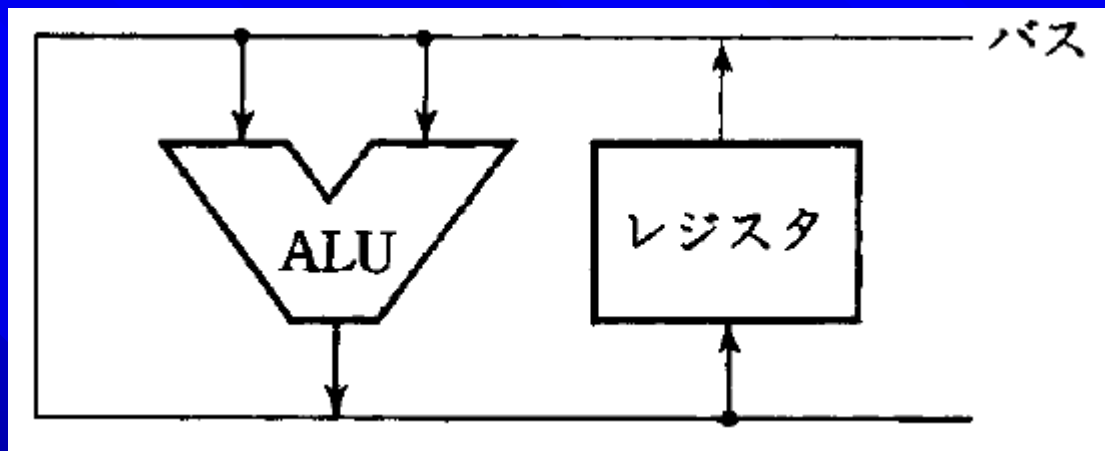
ALUアーキテクチャ

ALUを構成するハードウェア部品

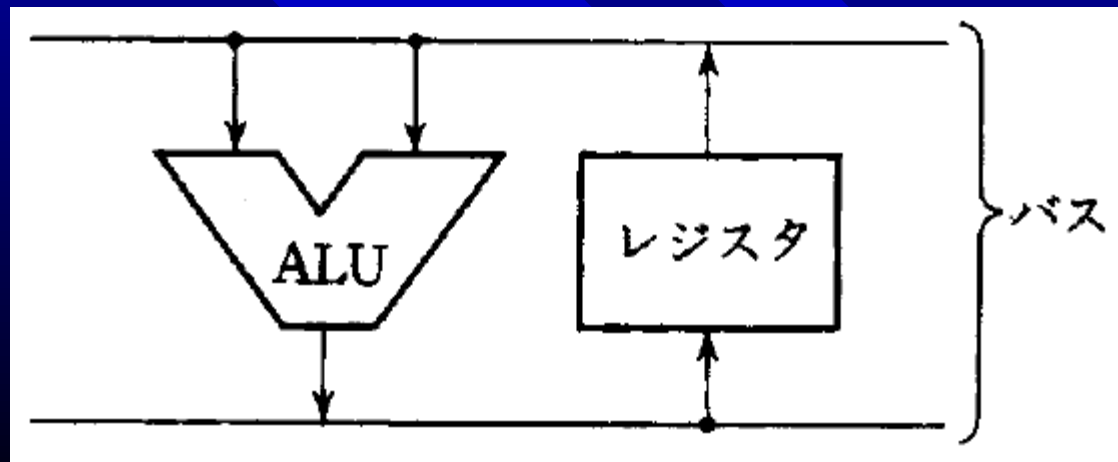
- ①固定小数点数加減算器
- ②固定小数点数乗算器
- ③固定小数点数除算器
- ④浮動小数点数加減算器
- ⑤浮動小数点数乗算器
- ⑥浮動小数点数除算器
- ⑦論理演算器
- ⑧シフト
- ⑨ロード/ストア機構 など

ALUのハードウェア構成(データバス)

単一データバス

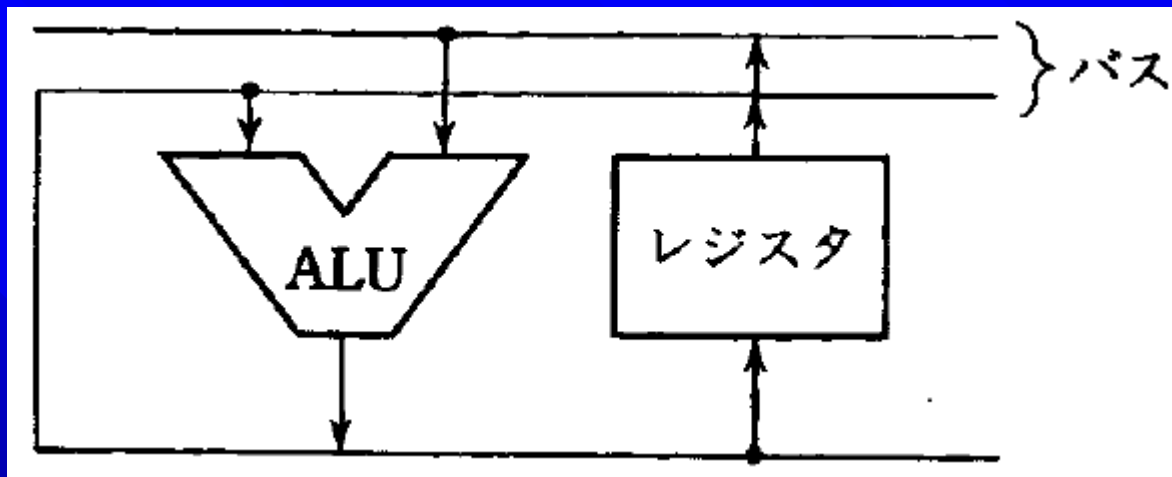


1入力1出力・2データバス

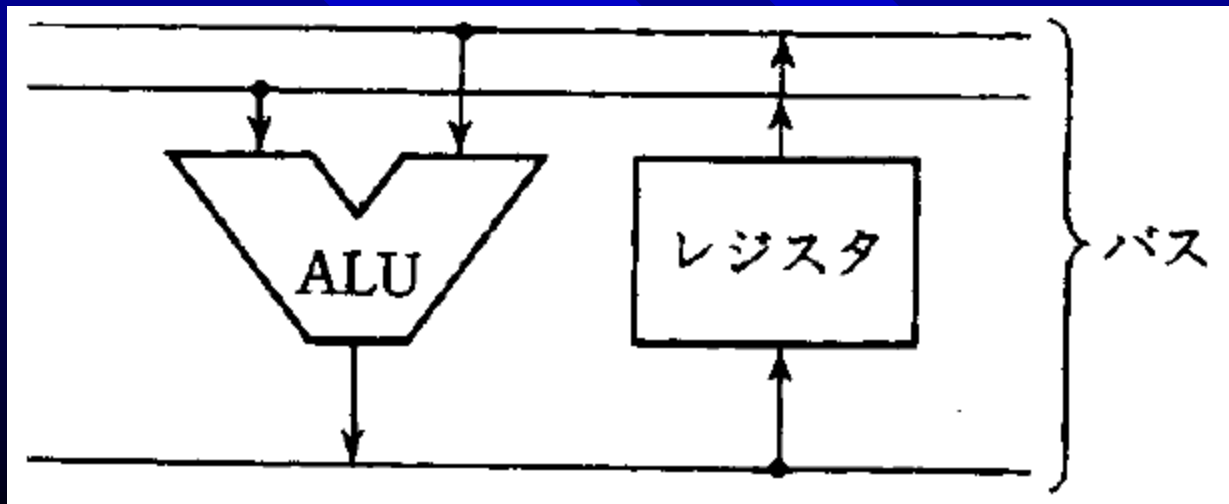


ALUのハードウェア構成(データバス)

1入力1出力・2データバス



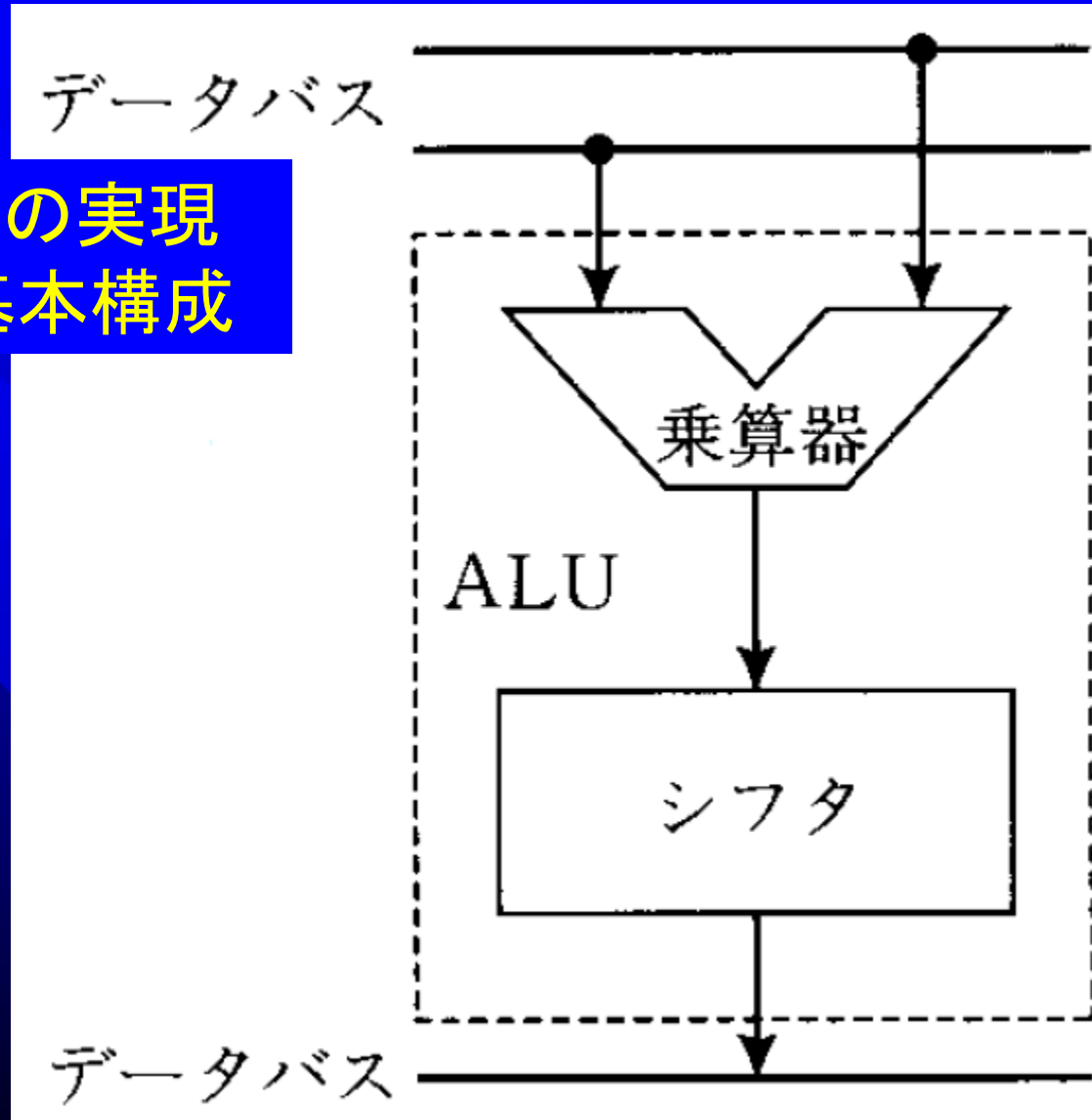
2入力1出力・3データバス



ALUのハードウェア構成(演算機構成)

直列演算器構成

- 高機能算術演算機能の実現
- 演算パイプラインの基本構成

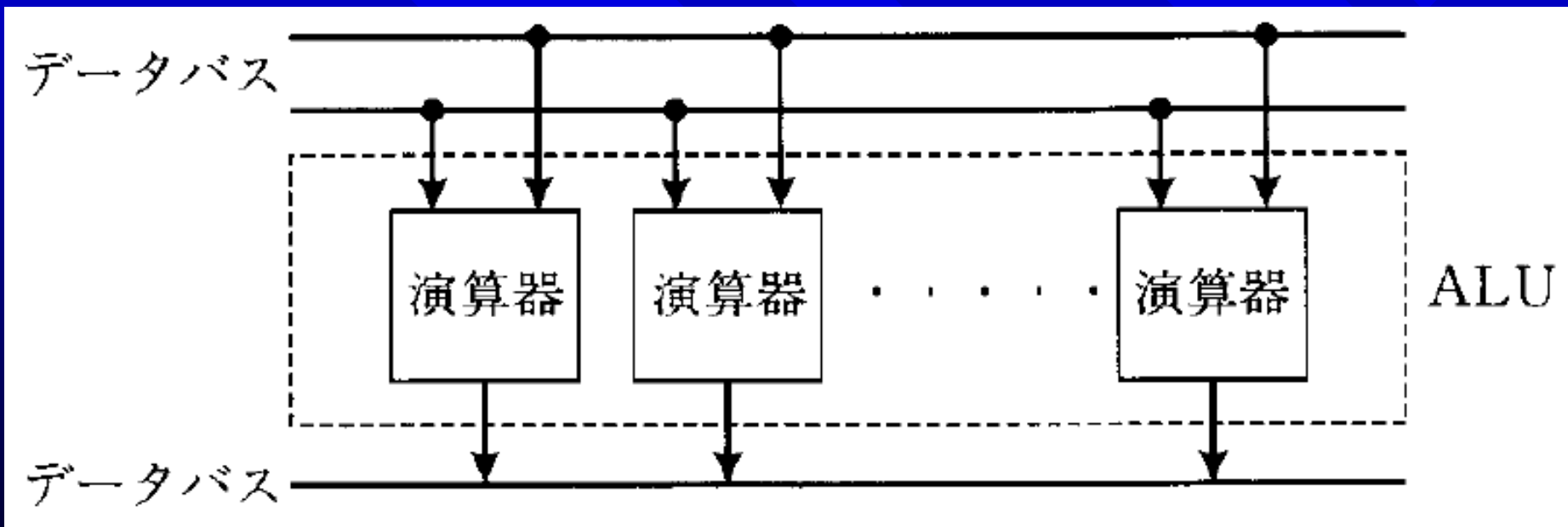


ALUのハードウェア構成(演算機構成)

並列演算器構成

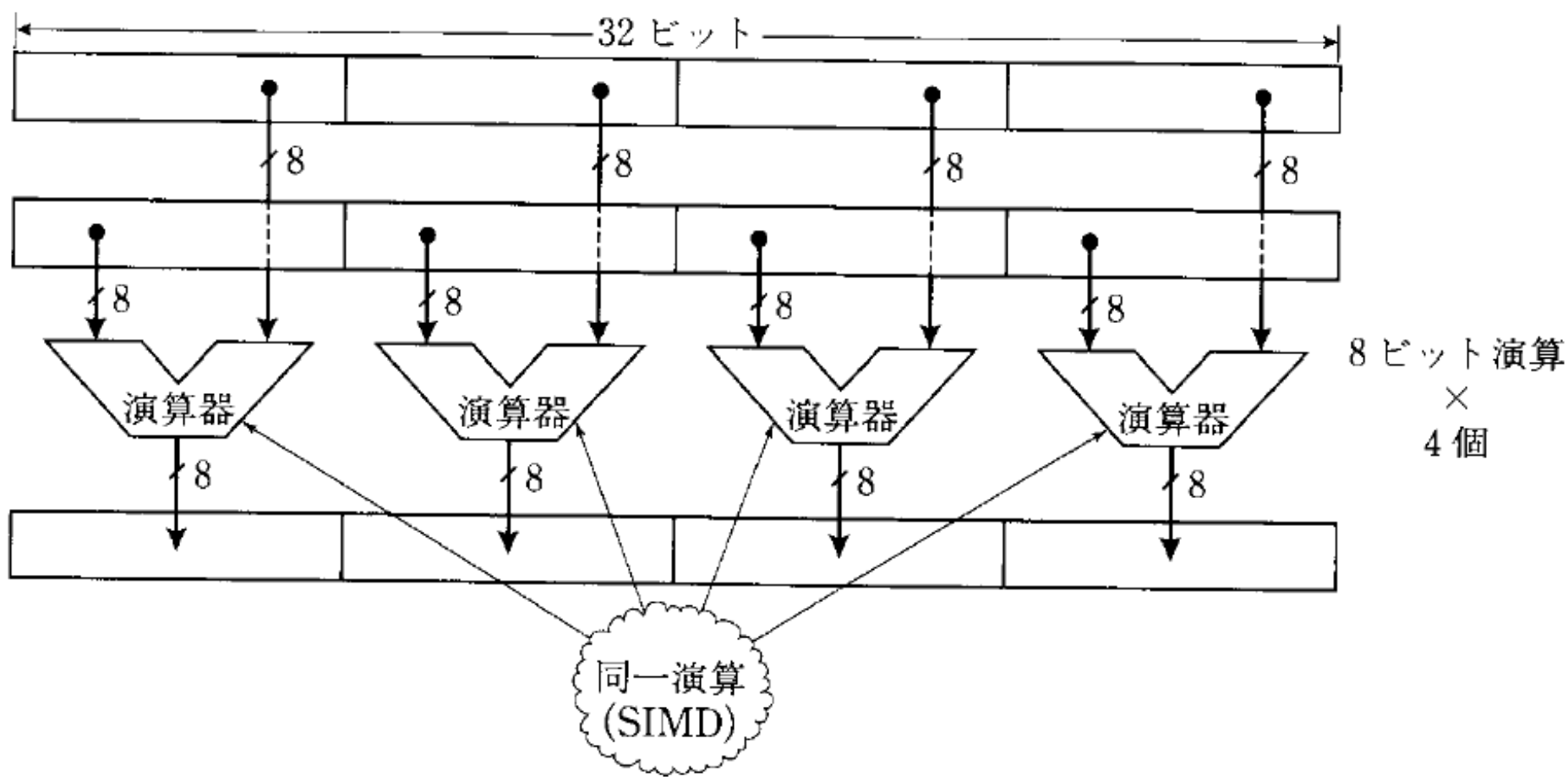
各演算器は並列(同時)に実行可能
発展形として

- ①SIMD(Single Instruction Multiple Data stream)
- ②MIMD(Multiple Instruction Multiple Data stream)



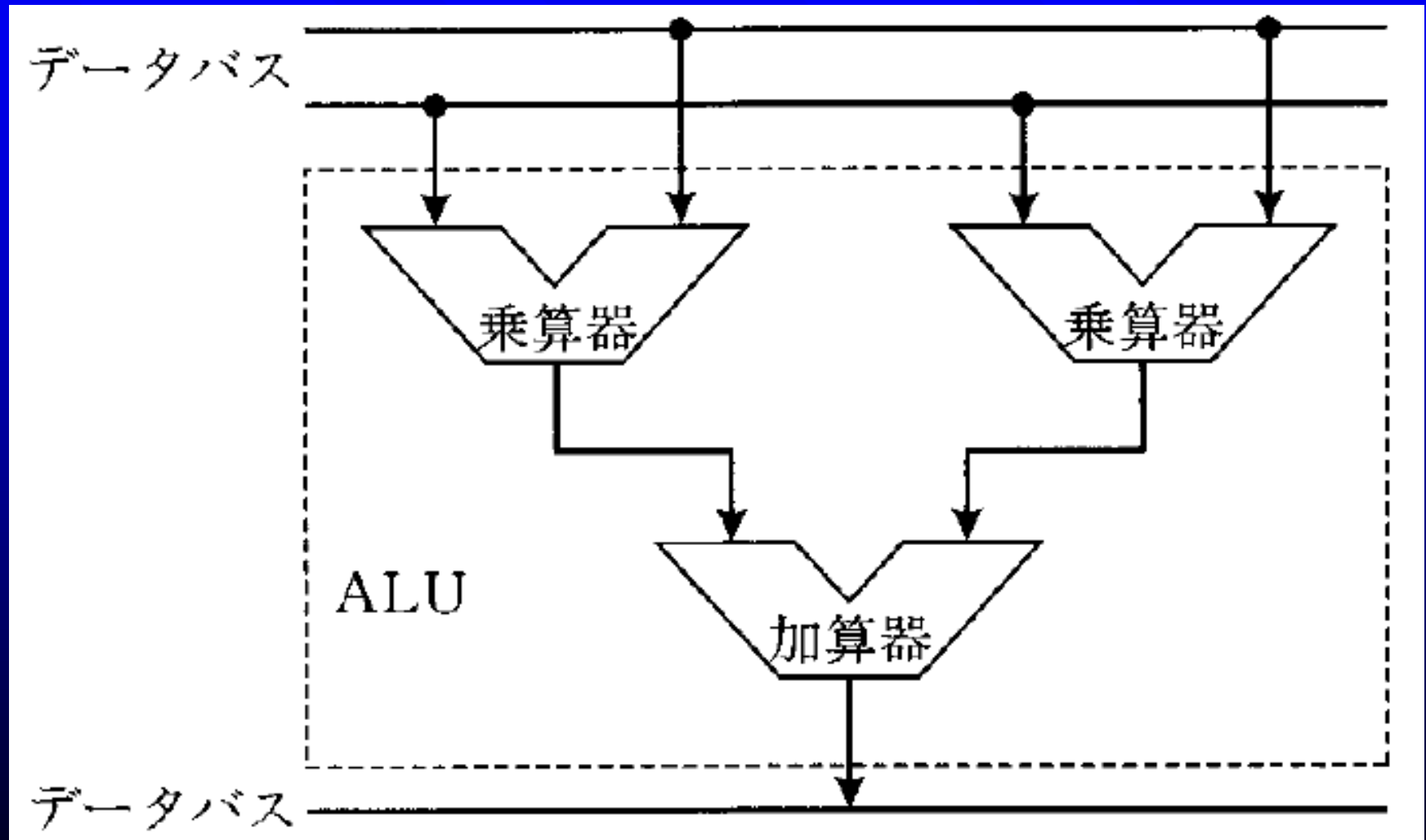
ALUのハードウェア構成(演算機構成)

並列演算器構成によるSIMDの例



ALUのハードウェア構成(演算機構成)

積和演算複合構成



演算の高速化手法

演算パイプライン

VMA 命令

ベクトルデータ

データ個数
だけ繰り返し

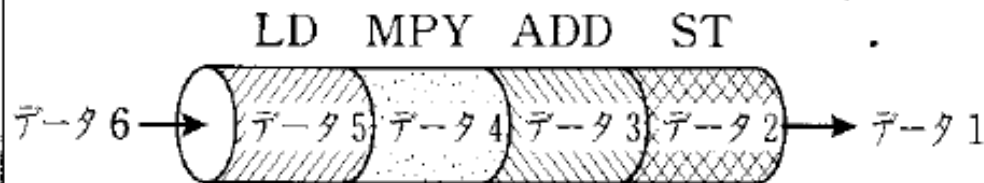
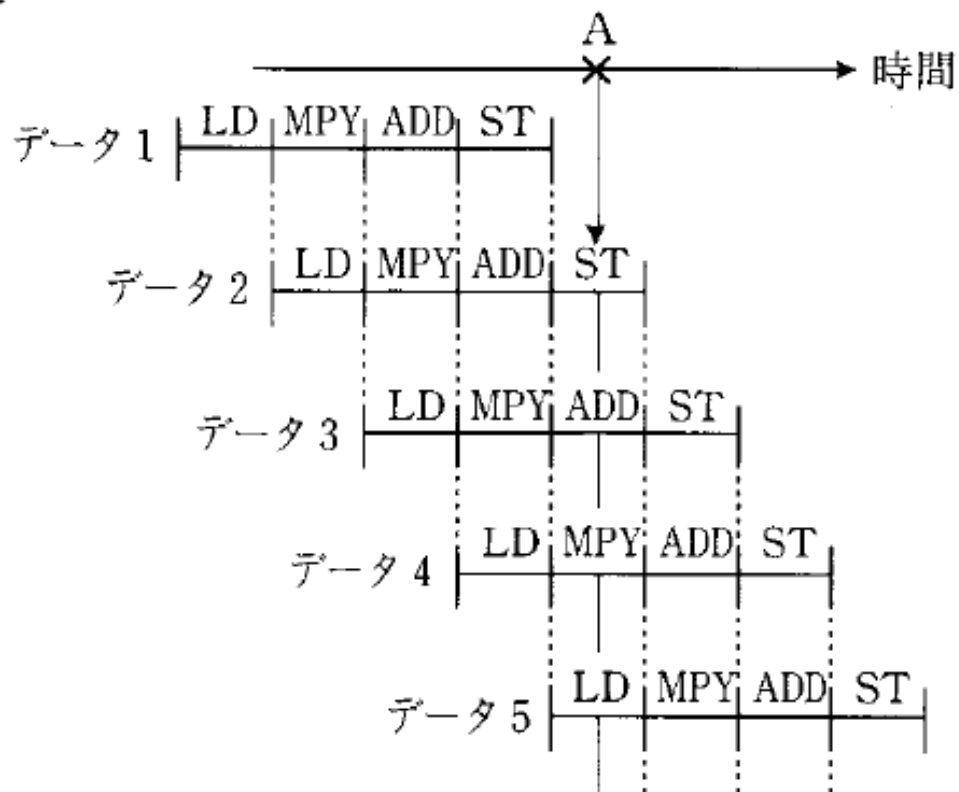
LD

MPY

ADD

ST

結果 (ベクトル)



(A の時点での演算パイプラインのイメージ)

演算の高速化手法

演算パイプライン

- ・ベクトルコンピュータ

演算パイプライン処理可能なコンピュータ

直列演算機構成によって設計

スーパーコンピュータ向け

日本(企業)の独自技術ではある・・・

本日のまとめ

演算アーキテクチャー

-ALUアーキテクチャー-

- ALUの構成部品
- バスの構成
- ALUの構成

演算の高速化手法

- 演算パイプライン処理

本日の課題

1. 演算機能におけるハードウェア／ソフトウェア・トレードオフについて、乗除算器を具体例にとつて説明せよ。
2. 演算装置のハードウェア構成法について、特に演算器とデータバスとの組み合わせに焦点を当てて列挙し、各方式の長所と短所についてハードウェア／ソフトウェア・トレードオフの観点から比較して述べよ。
3. アーキテクチャ上の工夫によって演算を高速化する手法について具体的に述べよ。