

デジタルシステム設計 講義レジメ

担当：和田知久 (ファイヤー和田)

復習

① -24 という数値を 32 ビット **INTEGER**、および 32 ビット浮動小数点フォーマットで示せ。

②図 4. 2 の **SOC** を想定し、プロセッサ 1 はメインメモリのデータに対して処理 **A** を実行し、その結果に対してプロセッサ 2 は処理 **B** を行い、結果を **UART** を介して外部へ転送するとする。この時、プロセッサ 1 とプロセッサ 2 のプログラムコードはどのような構成になるかを説明せよ！

注意) プロセッサ 2 はプロセッサ 1 の結果をどのようにすれぱうまく受け取ることができるかを示せ。

## 1) メモリアーキテクチャの構成要素

### 4.2 スクラッチパッドメモリ (プロセッサ内蔵メモリ)

4.3 キャッシュメモリ 速度の遅い大容量のメインメモリと **CPU** 間におき、平均アクセス速度の高速化を図る

リプレイスアルゴリズム

ライトバック、ライトスルー

マルチ **CPU** での問題

### 4.4 仮想アドレス

## 4.4 仮想アドレス

①物理アドレスを超えるメモリ空間を使える

②メモリ保護、他のアプリが、他のアプリのメモリを破壊しない

### 4.4.1 MMU のしくみ

ページ

アドレス変換

アドレス変換を高速に実施するために **TLB** なる **H/W** がある

### 4.4.5 MMU の実例

現実の実装はややこしい

アクセス許可チェックも多重 図 4.25

## 2) 割り込みと例外

通知 → プログラムの処理中断 → 決められたアドレスに **JUMP**

→ そのプログラム実行

割り込みベクタアドレス、ハンドラアドレス  
割り込みハンドラ、例外ハンドラ

組み込みシステムでは、割り込みと例外は極めて重要

例 自動車の衝突を検知してエアバッグを開く動作  
時間制約の厳しい処理

#### 表 5.1

一般に外部機器からの通知 : 割り込み、外部割り込み、ハードウェア割り込み  
ユーザが OS を呼び出す : ソフトウェア割り込み、トラップ  
メモリアクセスエラー、未定義命令実行 : 例外

#### 図 5.1

- ①割り込み発生 : プログラム実行中断、コンテキスト退避、特権モードへ移行
- ②定められたアドレスにジャンプ
- ③割り込みハンドラを実行 適切な処理を実行し、処理後、コンテキスト復帰
- ④ユーザプログラムの実行再開

#### 表 5.2 例外ベクターアドレス

3)ハードウェア割り込みとソフトウェア割り込み

#### 図 5.2, 5.3, 5.4

割り込み許可

割り込みマスク 図 5.7

**Non Maskable Interrupt**

複数の同時割り込み時の優先度

#### 5.5.2 コンテキストの退避と復帰

汎用レジスタの値

**PC**

ステータスレジスタ

**ARM** の場合、モードごとのレジスタがある。(レジスタバンク)

割り込み許可

割り込み優先度

割り込みコントローラ

以上