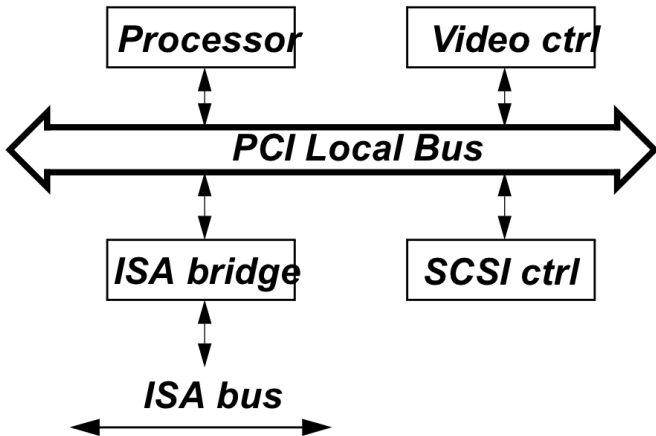


# Verificação de Sistemas de Tempo Real

Sérgio Campos

## PCI Local Bus

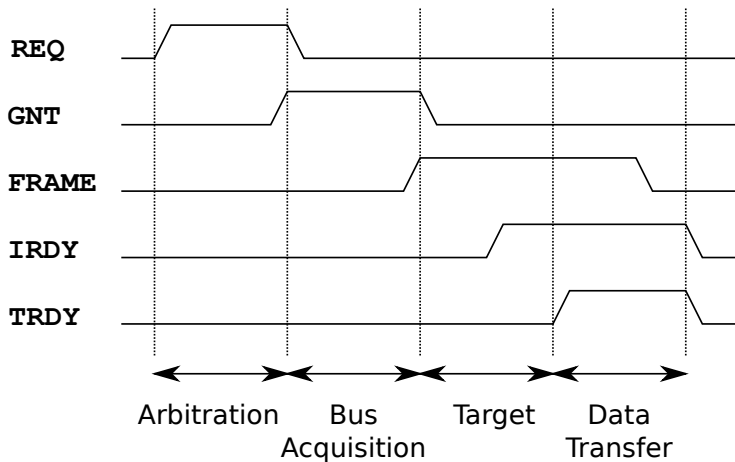


Usado desde o Pentium pela Intel e outros.

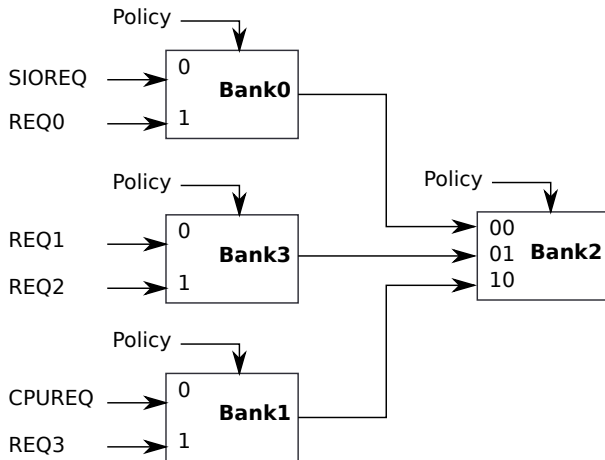
# PCI Local Bus

- Não existe um limite para a quantidade de dados transmitida por transação.
- No nosso modelo, contudo, somente 16 ciclos de dados são permitidos
  
- Além disto, a resposta pode demorar *muito*!
  - Devido ao tempo de resposta dos outros subsistemas (e.g. ISA)
- Neste caso a transação é quebrada em duas:
  - Um pedido de dados para o subsistema lento
  - Transaction abort!
  - Subsistema lento reinicia transação quando dado estiver pronto.

# Transações no PCI



# Árbitro do Barramento



## Há Inanição no PCI ?

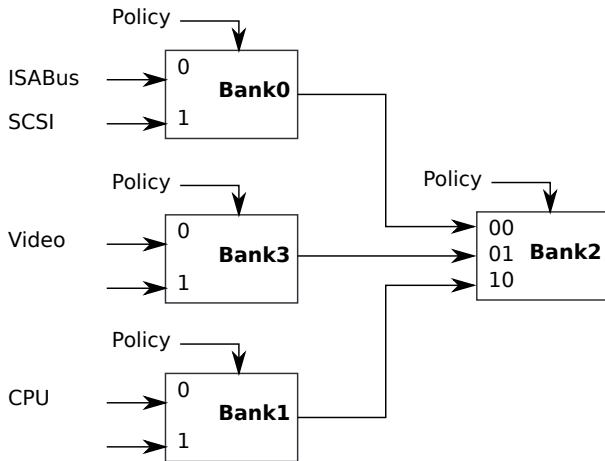
- **AG**(*REQ* → **AF** *GNT*)
- **AG**(*start\_transaction* → **AF** *end\_transaction*)

## Tempo de Resposta RR

- Política round-robin global

Bus Master	Arbitration	Bus acq.	Total Bus acq.	Target	Total trans.
ISA	[1,95]	[1,18]	[2,113]	[1,2]	[2,18]
SCSI	[1,95]	[1,18]	[2,113]	[1,2]	[2,18]
Video	[1,38]	[1,18]	[2,56]	[1,2]	[2,18]
CPU	[1,38]	[1,18]	[2,56]	[1,2]	[2,18]

# Porque Video e CPU são Melhores ?



Definição de projeto **não documentada!**



## Tempo de Resposta PRI

- Política prioridades global

Bus Master	Arbitration	Bus acq.	Total Bus acq.	Target	Total trans.
ISA	[1,19]	[1,18]	[2,113]	[1,2]	[2,18]
SCSI	[1, $\infty$ ]	[1,18]	[2, $\infty$ ]	[1,2]	[2,18]
Video	[1, $\infty$ ]	[1,18]	[2, $\infty$ ]	[1,2]	[2,18]
CPU	[1, $\infty$ ]	[1,18]	[2, $\infty$ ]	[1,2]	[2,18]

## Cancelamento de Transações

Quando um subsistema é lento, ele cancela a transação e a reinicia quando os dados estiverem prontos.

Qual o impacto no desempenho ?

- Vamos avaliar somente um abort.
- Aborts não se acumulam:
  - **AG**(*ABORT* → **AX** *BUS\_IDLE*)

Tempos com aborts:

Bus	Arbitration	Bus acq.	Total	Target	Total
Master			Bus acq.		trans.
ISA	[1,95]	[1,18]	[2,113]	[1,6]	[2,132]
SCSI	[1,95]	[1,18]	[2,113]	[1,6]	[2,132]
Video	[1,38]	[1,18]	[2,56]	[1,6]	[2,75]
CPU	[1,38]	[1,18]	[2,56]	[1,6]	[2,75]

## Porque demora tanto ?

Um contra exemplo mostra que:

- Uma transação se inicia mas é interrompida pouco antes de terminar (17 ciclos)
- Outra requisição é feita para completá-la no próximo ciclo (1 ciclo)
- Uma longa sequência de arbitragem ocorre (79 ciclos)
- A aquisição do barramento é feita (17 ciclos)
- A transação se inicia novamente até terminar (18 ciclos)

Total: 132 ciclos

# PCI Local Bus

Resultados:

- Mostramos corretude
- Calculamos tempos de resposta
- Identificamos gargalos no projeto
- Identificamos o comportamento em cada etapa