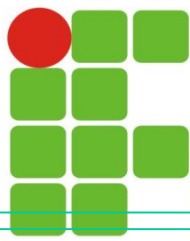


**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
RIO GRANDE DO NORTE
Campus Santa Cruz

Aula 09

Módulos de Entrada e Saída



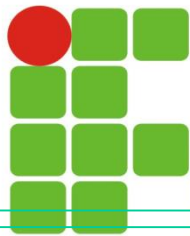
Módulo de E/S

Se não tivermos como colocar dados nos computadores de que eles servirão?

Os barramentos fornecem um meio de mover os dados de dentro para fora do sistema.

Os módulos de entrada e saída cuidam do monitoramento dos dados entre a memória principal e a interface de um dispositivo em particular.

As interfaces tratam dos detalhes afim de assegurar que os dispositivos estejam prontos para o próximo lote de dados que está vindo do periférico.



Módulo de E/S

Dispositivos que lidam com grandes quantidades de blocos de memória trabalham com buffer

Mais velocidade

Dispositivos mecânicos

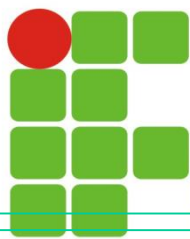
Módulos dedicados de entrada e saída servem como interfaces entre UCP e E/S

Controle de ações dos dispositivos

Colocar dados nos buffers

Fazer detecção de erros

Comunicar-se com a UCP



Problemas com Entrada e Saída

Por que não conectar os periféricos diretamente ao barramento do sistema?

Diferentes periféricos possuem diferentes métodos para realizar a leitura e escrita

O tempo de transferência dos periféricos é normalmente menor que o da memória e UCP

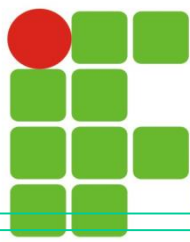
Os dados utilizados nos periféricos possuem normalmente tamanhos e formatos diferentes

Necessidade de módulos de Entrada/Saída

Não são simples conectores, possuem “inteligência”

Interface para UCP e memória

Interface para um ou mais periféricos



Sistema de computação

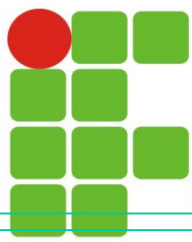
Além do processador e da memória, o sistema de computação possui os módulos de entrada e saída (E/S).

A arquitetura de E/S do sistema de computação é a sua interface com o mundo exterior. Oferece um meio sistemático de controlar a interação com o mundo exterior.

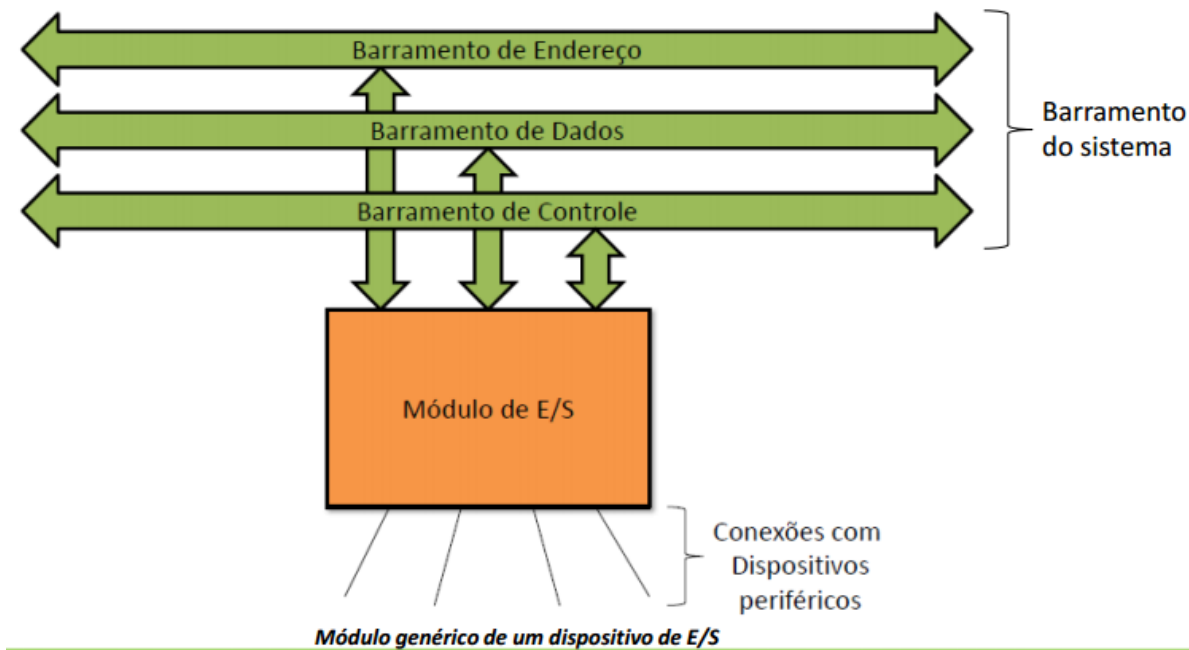
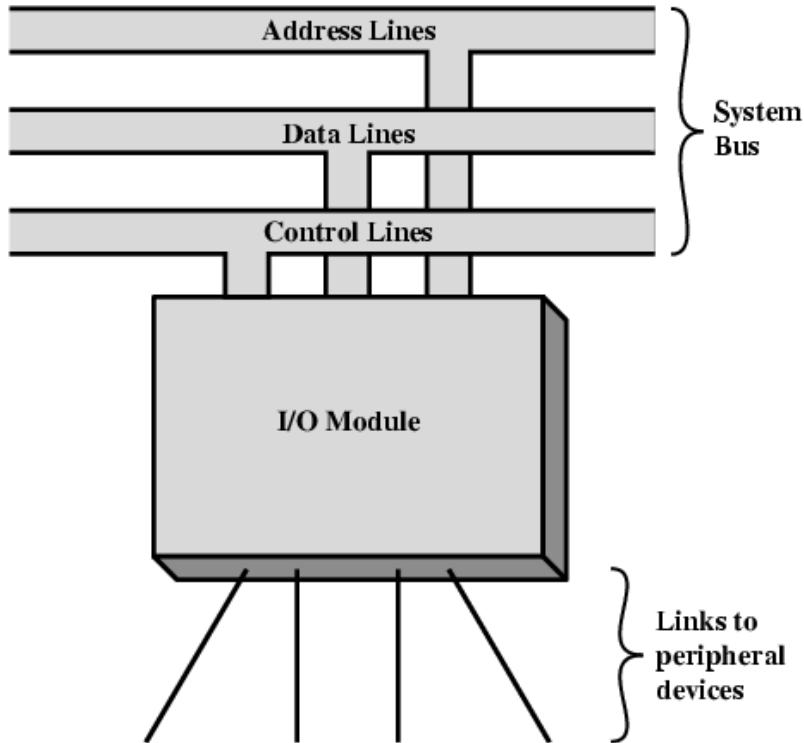
Fornece ao sistema operacional as informações de que precisa para gerenciar a atividade de E/S de modo eficaz.

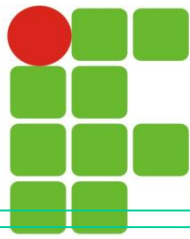
Cada módulo de E/S se conecta ao barramento ou comutador central e controla um ou mais periféricos.

Um módulo de E/S contém uma lógica para realizar uma função de comunicação entre o periférico e o barramento.



Modelo Genérico de um Módulo de E/S





Dispositivos Externos

Legíveis ao ser humano: adequados para a comunicação com usuários

Monitor, impressora, teclado

Legíveis à máquina: adequados para a comunicação com equipamentos

Disco magnético e fita

Sensores e atuadores

Comunicação: adequados para a comunicação com dispositivos remotos

Modem

Placa de interface de rede

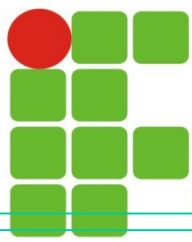


Diagrama em blocos de dispositivo externo

Funções de controle:

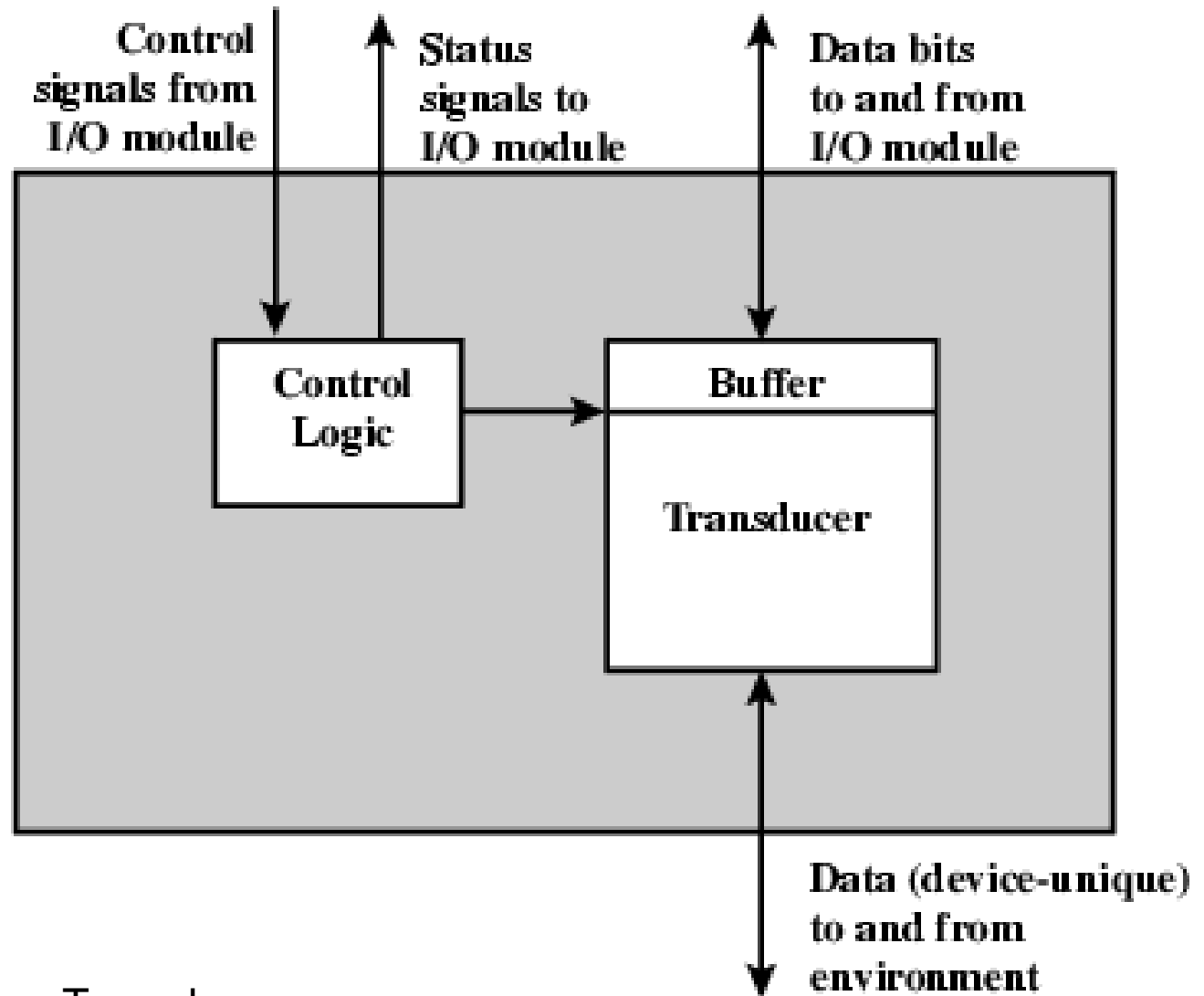
- Enviar dado para o módulo E/S
- Aceitar dado do módulo E/S
- Enviar status
- Fazer alguma função de controle, como posicionar a cabeça do disco

Status

- Indica o estado do dispositivo (ex: disponível, não disponível)

Buffer:

- Armazena os dados sendo transferidos (8 a 16 bits)



Transduces:

- Converte energia em informação

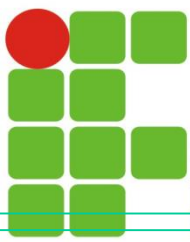
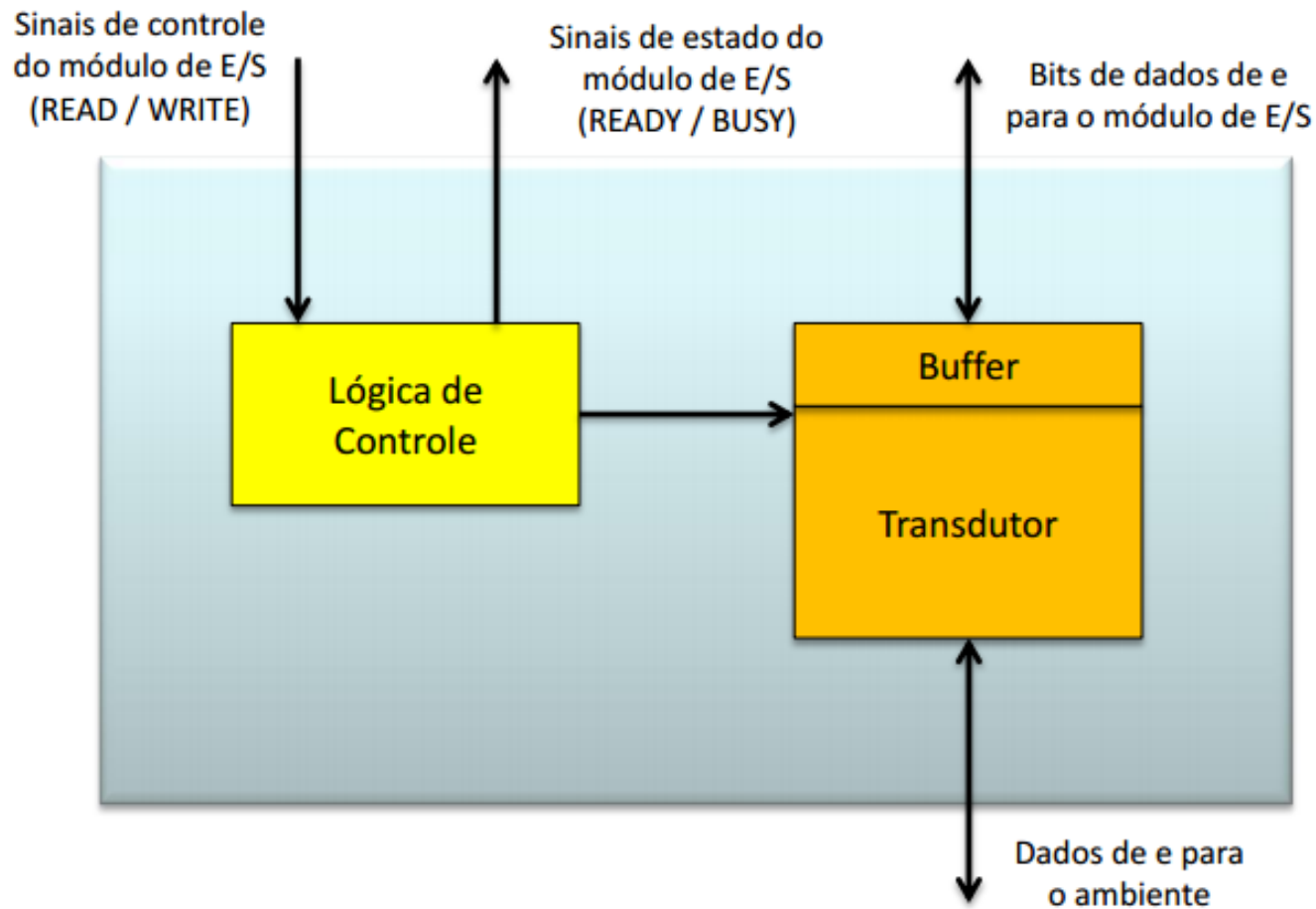
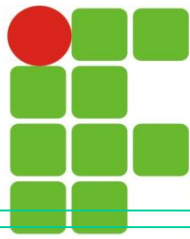


Diagrama em blocos de dispositivo externo





Funções do Módulo de E/S

Controle & Temporização

Controle dos diferentes dispositivos

Comunicação com UCP

Envio de dados e informação sobre estado

Comunicação com dispositivo

Envio de dados e informação sobre estado

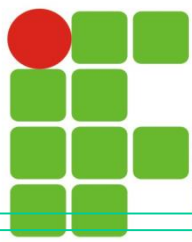
Bufferização de dados

Taxa de transferência da UCP/memória é maior que a taxa dos dispositivos

Deteção de erros

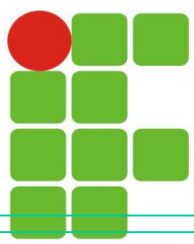
Erros mecânicos de mal funcionamento do dispositivo,

Alterações no padrão de bits transmitidos por um dispositivo para o módulo de E/S.
o Bit de paridade



Exemplo de controle de temporização

- O processador interroga o módulo de E/S para verificar o estado do dispositivo.
- O módulo retorna o estado do dispositivo.
- Se o dispositivo estiver em operação e pronto para transmitir dados, o processador requisitará a transferência enviando um comando para o módulo de E/S.
- O módulo de E/S obtém uma unidade de dados (p.ex., 8 ou 16 bits) do dispositivo.
- Os dados são transferidos do módulo de E/S para o processador .



Operação de E/S entre a UCP e o dispositivo

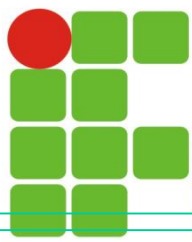
UCP solicita estado do dispositivo para módulo de E/S

Módulo de E/S retorna estado

Caso dispositivo esteja pronto, UCP solicita transferência de dados

Módulo de E/S obtém dados do dispositivo

Módulo de E/S transfere dados para UCP



Comunicação com o Processador

Decodificação de comandos

Conversão entre sinais transmitidos através do barramento de controle e comandos usados pelos dispositivos.

Dados

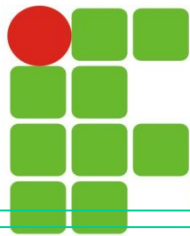
São transferidos entre o processador e o módulo de E/S através do barramento de dados.

Informação de estado

Lentidão dos periféricos faz com que seja importante conhecer o estado do módulo de E/S.

Reconhecimento de endereço

O módulo de E/S deve reconhecer um endereço distinto para cada periférico controlado.



Buffering de dados

A transferência de dados da memória principal para o módulo de E/S é feita rapidamente.

Esses dados são temporariamente armazenados no módulo de E/S e então enviados para o dispositivo numa taxa adequada.

No caminho oposto, os dados são armazenados temporariamente no módulo de E/S para não reter a memória numa transferência de dados com baixa velocidade.

O módulo de E/S deve ser capaz de realizar operações tanto à velocidade da memória quanto à do dispositivo externo.

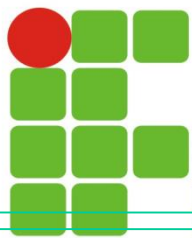
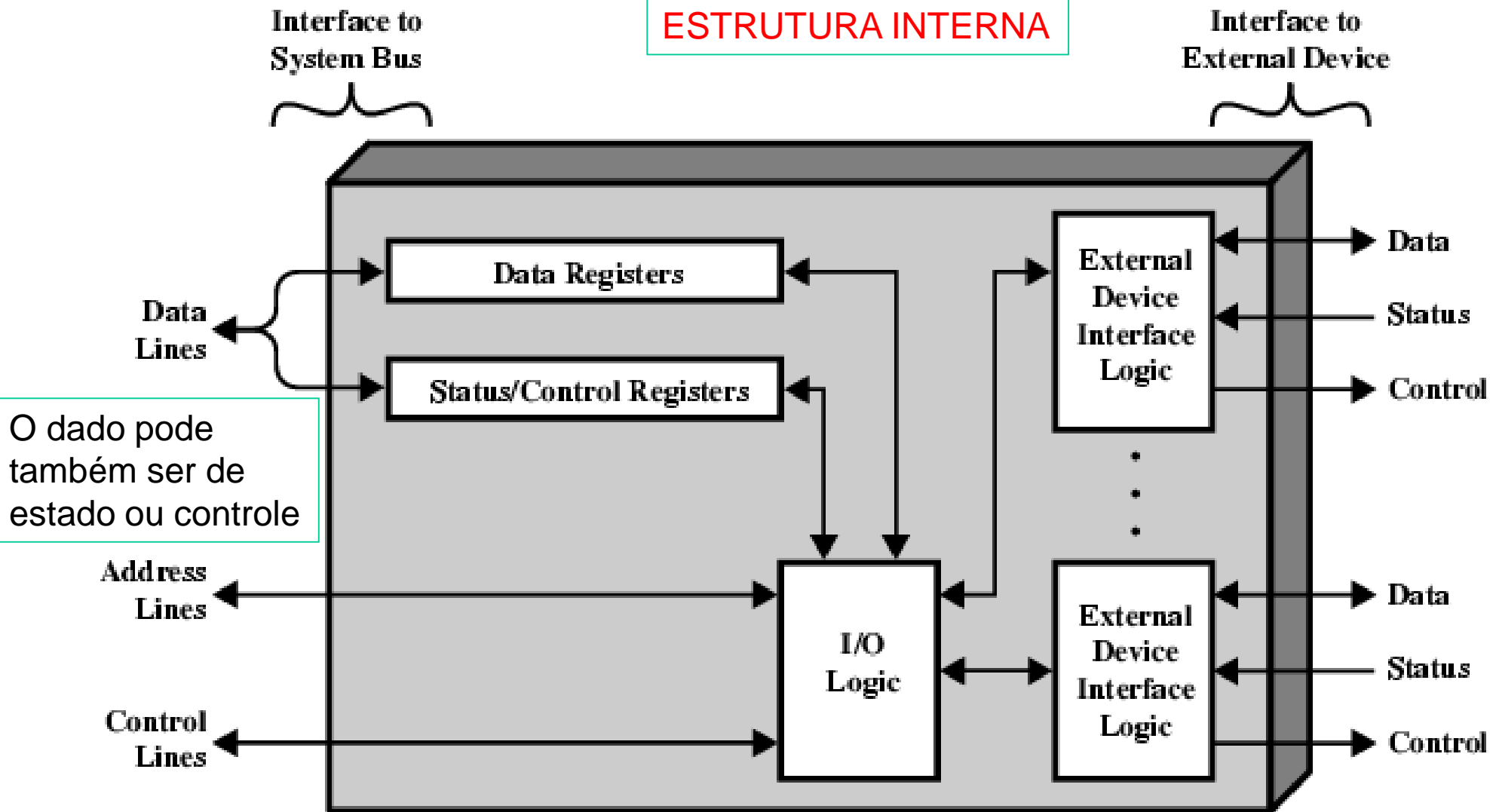
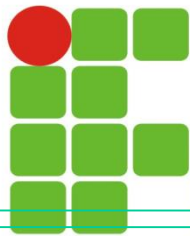


Diagrama do Módulo de E/S

ESTRUTURA INTERNA





Decisões do Módulo de E/S

Pode dar suporte a um ou múltiplos dispositivos

Cada dispositivo tem um único identificador ou endereço

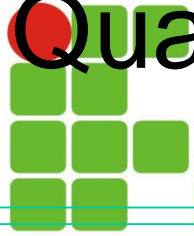
Pode esconder ou revelar propriedades do dispositivo para UCP (como formato, tempo, ...)

Pode controlar funções do dispositivo ou deixar para UCP

Se o módulo esconde é conhecido como *processador de E/S* ou *canal de E/S*

Se o módulo revela tudo é conhecido como *controlador de E/S*

Quatro tipo de comandos que o módulo de E/S pode receber da UCP



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE
Campus Santa Cruz

Controle

Utilizado para ativar um dispositivo

Ex: desloca cabeça de leitura e gravação

Teste

Utilizado para verificar o estado do módulo e dos dispositivos

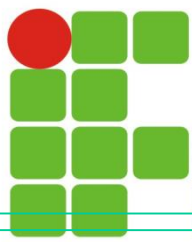
Ex: o dispositivo está ligado? Ocorreu algum erro?

Leitura

Pede ao módulo para ler o dado do dispositivo e colocar no buffer

Pede ao módulo para ler do buffer e colocar no barramento

Escrita



Mapeamento de instruções para comando de E/S

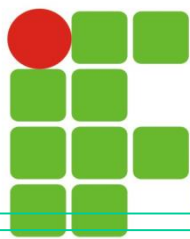
Cada comando tem o identificador do dispositivo

UCP, memória e E/S compartilham o mesmo barramento de endereço

Duas possibilidades de endereçamento são possíveis:

E/S mapeada na memória

E/S isolada



E/S mapeada na memória

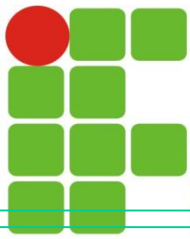
Dispositivos de E/S e memória compartilham espaço de endereçamento

UCP trata registradores de dados e estado (do módulo de E/S) como memórias

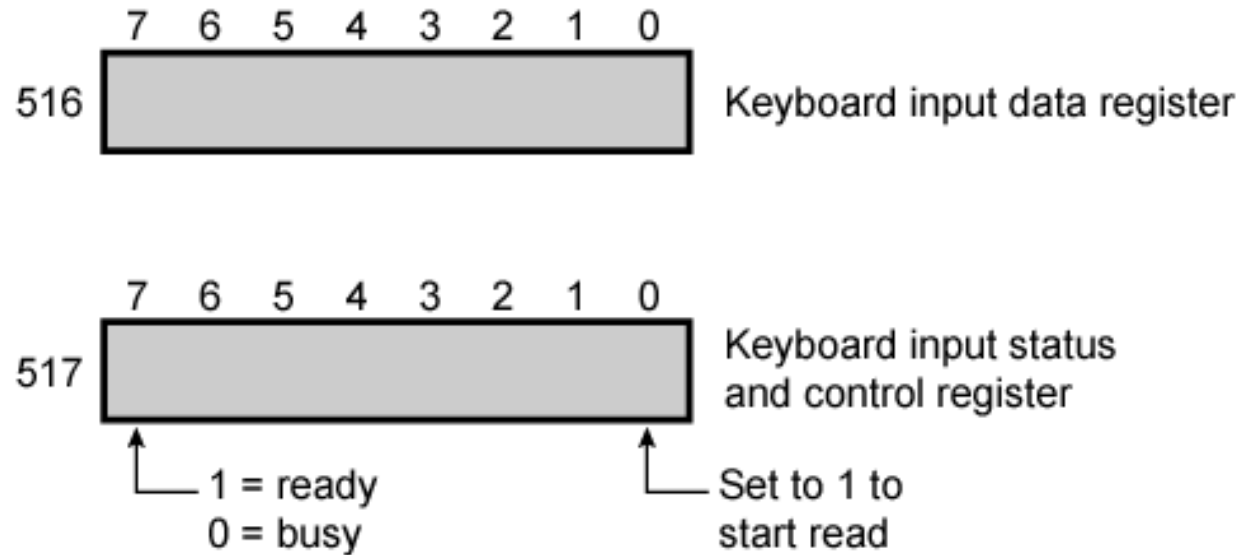
UCP utiliza o mesmo conjunto de instruções para acessar tanto a memória quanto os dispositivos de E/S

Não existem comando especiais de E/S

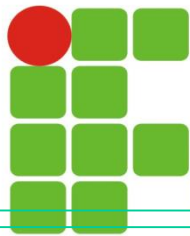
Ex: com 10 linhas de endereço, um total de 1.024 endereços para memória e E/S podem ser utilizados, em qualquer combinação



E/S mapeada na memória



Endereço	Instrução	Comentário
200	add 0 1 1	Carrega registrador 1 com comando 1
201	sw 0 1 517	Envia comando para ler teclado
202	lw 0 2 517	Carrega estado do teclado em registrador 2
203	beq 2 0 -2	Fica em loop até teclado estar pronto
204	lw 0 3 516	Carrega dado do teclado em registrador 3



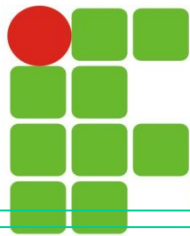
E/S isolada

Dispositivos de E/S e memória utilizam espaço de endereçamento separados

UCP utiliza conjunto de instruções especiais para acessar dispositivos de E/S

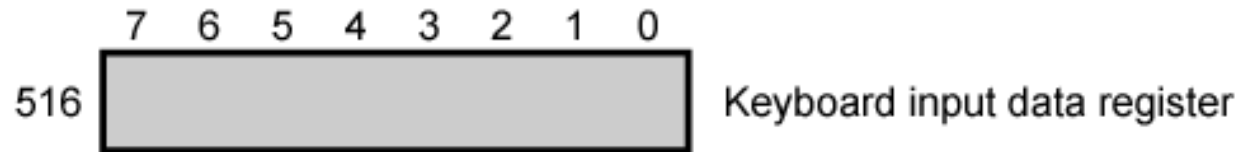
Conjunto limitado de instruções

Ex: com 10 linhas de endereço, são 1.024 endereços para memória e outros 1.024 para E/S



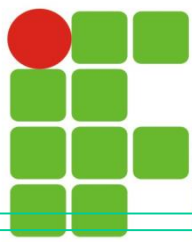
E/S isolada

Acesso aos dispositivos de E/S é feito através de instruções especiais (comandos).



ENDEREÇO	INSTRUÇÃO	OPERANDO	COMENTÁRIO
200	Iniciar E/S	5	Iniciar leitura do teclado
201	Testar E/S	5	Testar se a operação foi completada
202	Desviar se não pronto	201	Repetir até que seja completada
203	Leitura	5	Carregar byte de dados

Endereço	Instrução	Comentário
200	add 0 1 1	Carrega registrador 1 com comando 1
201	out 1 517	Envia comando para ler teclado
202	in 2 517	Carrega estado do teclado em registrador 2
203	beq 2 0 2	Fica em loop até teclado estar pronto
204	in 3 516	Carrega dado do teclado em registrador 3



E/S mapeada na memória x E/S isolada

Vantagem E/S mapeada na memória:

Tem um maior conjunto de instruções que podem ser utilizadas

Desvantagem E/S mapeada na memória:

Endereços que poderiam ser utilizados para a memória são destinados aos dispositivos