

Seção 2.4

Dispositivos de entrada e saída

Diálogo aberto

Você já aprofundou seus conhecimentos sobre a Unidade Central de Processamento – CPU, sua unidade lógica e aritmética, seus registradores e seus barramentos, o que são os bits de um processador, sua tecnologia CISC ou RISC, conheceu o que é memória principal, memória cache, os tipos de memória RAM, a memória ROM e o que significa memória volátil e não volátil. Você pôde assim conhecer os conceitos de processamento e de memória principal, e também conheceu as memórias secundárias e seus dispositivos, entre eles os HDs e os mais recentes dispositivos de SSDs, que proporcionam armazenamento com velocidade superior de acesso e baixo consumo de energia. Diante de tais conhecimentos, você está quase apto a descrever um computador completo, para isso, você irá conhecer agora os dispositivos de entrada e saída e como se comunicam com as demais partes do computador. Tais conceitos são fundamentais para que você possa dar continuidade às questões vistas pela empresa de fabricação de microprocessadores.

Considerando o conceito de “cidades inteligentes”, uma determinada cidade implantará um sistema de informação de atendimento médico, composto pelos dados médicos de cada habitante da cidade, interligado ao sistema de agendamento de consultas, acompanhamento de exames, encaminhamento para unidades de especialidades, emissão eletrônica de receita médica que poderá ser acessada pelas farmácias públicas ou comerciais, histórico médico do paciente e a interligação de aparelhos médicos colocados no local do paciente e monitorados pela equipe médica a distância, entre outros.

O desafio consiste em apresentar as características de um computador Servidor que permita o processamento com alta performance e baixo consumo de energia, que seja capaz de atender à demanda de acessos e que permita o acesso rápido as informações, obtendo maior rapidez no retorno destas solicitações.

Para isto, é necessário que o sistema funcione em um computador servidor que atenda à demanda de acessos e troca de informações entre os diversos sistemas. Os dispositivos que acessarão este sistema, aparelhos médicos e de diagnóstico,

estarão conectados ao sistema alimentando as informações médicas e retornando orientações para as pessoas e podendo até definir padrões de funcionamento destes dispositivos, comandados pela equipe médica de forma *on-line*, em tempo real através do uso da internet. Portanto, é de fundamental importância a capacidade de entrada e saída de informações neste computador. Para isso é necessário entender como funcionam a entrada e saída de dados, os tradicionais dispositivos e as novas tecnologias disponíveis que contribuem com sistemas complexos e interligados entre si. Siga e seja um profissional em computadores! Bom trabalho!

Não pode faltar

Como você já viu anteriormente, os computadores atuais são baseados na Arquitetura Von Neumann, que prevê a capacidade de uma máquina digital armazenar na memória dados e instruções, em formato binário, necessários para a execução de uma tarefa. A CPU – Unidade Central de Processamento – busca estes dados e instruções na memória e executa o processamento, e o resultado deste processamento é disponibilizado na memória. (FÁVERO, 2011).

Como também já foi visto, nesta arquitetura de computadores estão previstas também as unidades de entrada e saída de dados. Como você já deve ter visto, estas unidades são compostas por diversos dispositivos e podem ser divididos em (SOUZA FILHO, 2014):

- **Dispositivos de Entrada** – onde podemos inserir/entrar com dados no computador. Exemplo: teclado, mouse, telas sensíveis ao toque (*touch screen*).
- **Dispositivos de Saída** – onde os dados podem ser visualizados. – Exemplo: telas e impressoras.
- **Dispositivos de Entrada/Saída** – são dispositivos que podem enviar e receber dados, como o disco rígido, pendrives, as conexões de internet via cabo e *wi-fi*, monitores e telas *touch screen*, entre outros (FONSECA, 2007).

Existem diversos dispositivos de entrada e saída que também são chamados de periféricos. A cada dia surgem novos equipamentos que fazem a entrada e saída de dados. Segundo Velloso (2014), os elementos de um computador que garantem a ligação do processador com o mundo externo constituem um sistema de entrada e saída, onde temos:

- Barramentos.
- Interfaces.

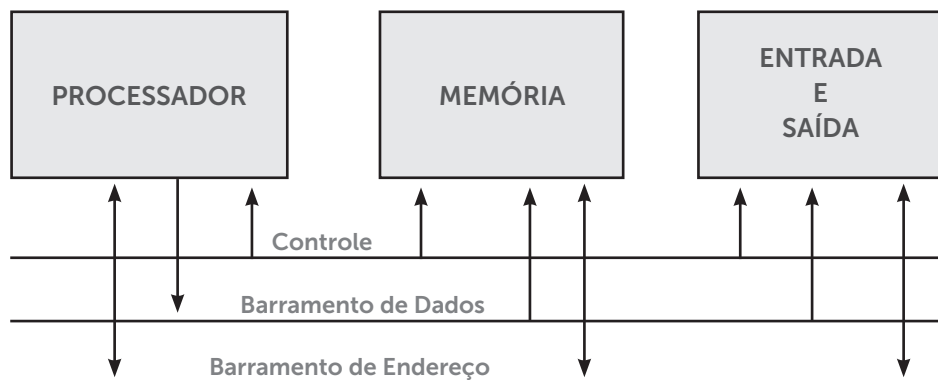
- Periféricos – dispositivos de entrada e saída (VELLOSO, 2014).

Um processador manipula dados executando ações com o objetivo de obter resultados. São ações comuns à execução de operações aritméticas simples, tais como: somar, subtrair, multiplicar e dividir; operações lógicas e, também, as operações de movimentação de dados entre a CPU e a memória. Os componentes do processador são interligados pelos barramentos que permitem esta movimentação de dados entre a CPU e a memória (MONTEIRO, 2007). Ainda segundo Monteiro, um barramento é o caminho por onde trafegam todas as informações de um computador. Existem três tipos principais de barramentos:

- Barramento de dados.
- Barramento de endereços.
- Barramento de controle.

O conjunto destes três barramentos compõe um Modelo de Barramento de Sistema, conforme a figura a seguir:

Figura 2.11 | Modelo de barramento de sistema



Fonte: Souza Filho (2014); Monteiro (2007)

É preciso que você reforce o entendimento sobre os barramentos, pois eles desempenham uma função direta na entrada e saída de dados e, também, sobre o processamento desses dados e o retorno dos resultados deste processamento. Relembrando:

- Barramento de dados

Este barramento interliga a CPU à memória, e vice-versa, para a transferência das informações que serão processadas. Ele determina diretamente o desempenho do sistema, pois quanto maior o número de vias de comunicação, maior o número de

bits transferidos e, consequentemente, maior a rapidez. Os primeiros PCs possuíam barramento de 8 vias. Atualmente, dependendo do processador, este número de vias pode ser de 32, 64 e até de 128 vias (FÁVERO, 2011).

- Barramento de endereços

Interliga a CPU à memória fazendo seu endereçamento e tem o número de vias correspondente à tecnologia de *bits* do processador, ou seja, nos computadores mais modernos, 32 *bits* ou 64 *bits*, permitindo endereçar até quatro GB (*Gigabytes*) de memória em processadores 32 *bits* e cerca de 16 PB (*Petabytes*) no caso de processadores 64 *bits* (SOUZA FILHO, 2014).

- Barramento de controle

Interliga na CPU a Unidade de Controle aos componentes e dispositivos de um computador, componentes de entrada e saída, memórias auxiliares e de armazenamento, entre outros. (MONTEIRO, 2007).

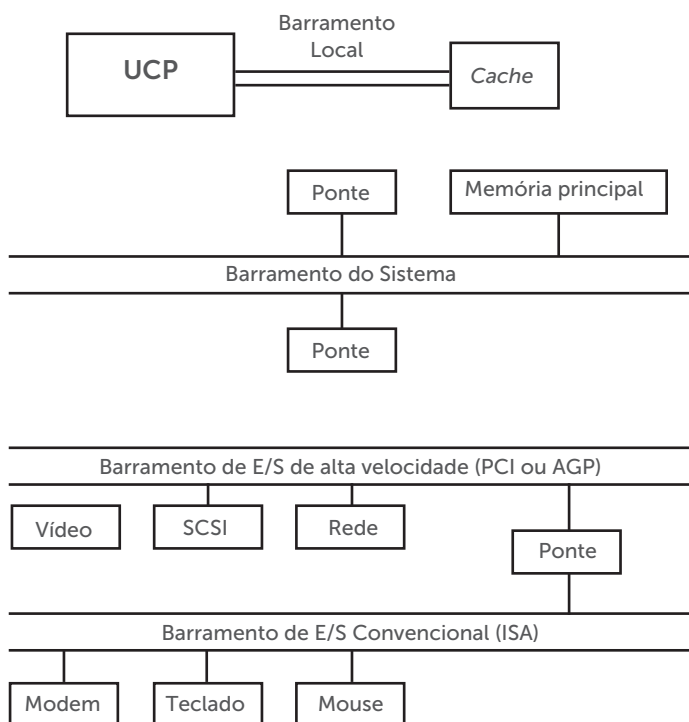
Como visto, o barramento de controle faz a comunicação entre os periféricos de entrada e saída com a CPU do computador. Durante o processamento de um programa, cada instrução é levada à CPU a partir da memória, junto aos dados necessários para executá-la. A saída do processamento é retornada à memória e enviada a um dispositivo, como um monitor de vídeo. A comunicação entre a CPU, a memória e os dispositivos de E / S é feita sempre pelos barramentos (SOUZA FILHO, 2014).

Existem muitas diferenças de características entre os diversos periféricos de E/S, por exemplo, a velocidade de transferência de um teclado ou de um mouse é muito menor do que a velocidade de um HD. Por este motivo, foram criados novos tipos de barramentos, com taxas de transferência de *bits* diferentes. Existem, atualmente, diferentes tipos de barramentos adotados pelos fabricantes destes dispositivos, onde podemos citar:

- **Barramento Local:** funciona na mesma velocidade do clock (relógio) do processador. Em geral, interliga o processador aos dispositivos com maior velocidade, memória cache e memória principal.
- **Barramento de Sistema:** adotado por alguns fabricantes, faz com que o barramento local faça a ligação entre o processador e a memória cache, e esta memória cache se interliga com a memória principal (RAM). Dessa forma não acontece acesso direto do processador à memória principal. Um circuito integrado auxiliar é usado para sincronizar o acesso entre a memória cache e a RAM, chamado de ponte e mais conhecido como "Chipset".
- **Barramento de expansão:** também chamado de barramento de entrada e de saída (E/S), é responsável por interligar os diversos dispositivos de E/S

aos demais componentes do computador, tais como: monitor de vídeo, impressoras, CD/DVD. Neste caso, também, é usado um chipset para cada dispositivo poder se conectar ao barramento do sistema, estes chipsets (pontes) sincronizam as diferentes velocidades dos barramentos. (FÁVERO, 2011).

Figura 2.12 | Exemplos de barramentos utilizados atualmente



Fonte: Monteiro (2007)



Assimile

Os três principais tipos de barramento de um computador são:

- Barramento de dados.
- Barramento de endereços.
- Barramento de controle.

Além deles, existem, atualmente, diferentes tipos de barramentos adotados pelos fabricantes destes dispositivos, onde podemos citar:

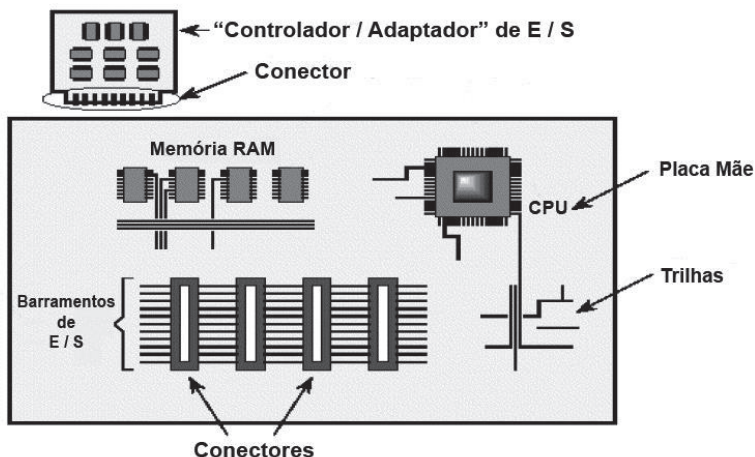
- Barramento local.
- Barramento de sistema.
- Barramento de expansão.

Os periféricos de E/S possuem diferentes velocidades de transmissão e por este motivo não se conectam diretamente à CPU do computador. Dessa forma, os dispositivos são conectados à placa-mãe através de suas interfaces, normalmente placas que contêm diversos componentes, incluindo o *chipset*, responsável pela sincronização entre a velocidade dos dispositivos e a velocidade dos barramentos e da CPU do computador. Para que interfaces de fabricantes diferentes possam funcionar de maneira organizada, estes fabricantes têm procurado por uma padronização na definição de protocolos de funcionamento. Assim, vários tipos diferentes de dispositivos podem funcionar adotando determinado padrão. Por exemplo, temos vários fabricantes de teclado, e todos os teclados funcionarão seguindo determinado protocolo, independente do modelo (FÁVERO, 2011).

Dessa forma, foram desenvolvidos vários padrões de barramentos para a conexão de placas de interfaces. Considere a interface uma placa adicional contendo um *chipset* e que irá proporcionar a sincronização dos dispositivos periféricos de E/S. (DIGERATI, 2009).

O nome barramento neste caso é usado para identificar o tipo de conector de acordo com o número de pinos e números de vias utilizados na comunicação com a placa-mãe. Por este motivo, o termo “Barramento” é mais conhecido como sendo estes padrões de conectores da placa-mãe, porém, você já percebeu que existem vários tipos de barramento e que este termo abrange muito mais conceitos do que isto (ALMEIDA, 2007).

Figura 2.13 | Representação de tipos de barramentos de E/S dentro de uma placa-mãe



Fonte: Tanenbaum (2007); Monteiro (2007)

Os tipos mais conhecidos de padrões de barramentos de conectores são:

- **ISA (*Industry Standard Adapter*)**: um dos primeiros padrões, desenvolvido pela IBM, apresentava uma taxa de transferência muito baixa e não é mais utilizado.
- **PCI (*Peripheral Component Interconnect*)**: desenvolvido pela Intel, tornando-se quase um padrão para todo o mercado, como barramento de alta velocidade. Permite transferência de dados em 32 ou 64 *bits* a velocidades de 33 MHz e de 66 MHz. Cada controlador permite cerca de quatro dispositivos.
- **AGP (*Accelerated Graphics Port*)**: barramento desenvolvido por vários fabricantes liderados pela Intel, com o objetivo de acelerar as transferências de dados do vídeo para a memória principal, especialmente dados em 3D, muito utilizados em aplicativos gráficos, como programas CAD e jogos.
- **PCI Express (*Peripheral Component Interconnect Express*)**: esse barramento foi construído por um grupo de empresas denominado PCI-SIG (***Peripheral Component Interconnect Special Interest Group***), composto por empresas como a Intel, AMD, IBM, HP e Microsoft. Este barramento veio para atender às demandas por mais velocidade gerada por novos *chips* gráficos e tecnologias de rede apresentando altas taxas de transferência. Assim, o PCI e o AGP foram substituídos pelo PCI Express. Até o momento existiram três versões desse barramento (1.0 – lançado em 2004; 2.0 – lançado em 2007; e o 3.0 – lançado em 2010). Cada barramento possui um protocolo-padrão que é utilizado pela indústria de computadores para a fabricação de todos os dispositivos de entrada e saída a serem conectados nos diferentes tipos de barramento.
- **USB (*Universal Serial Bus*)**: tem a característica particular de permitir a conexão de muitos periféricos simultaneamente ao barramento e por uma única porta (conector), conecta-se à placa-mãe. Grande parte dos dispositivos USB é desenvolvida com a característica de eles serem conectados ao computador e utilizados logo em seguida, o que é chamado de plug-and-play (FÁVERO, 2011).



Exemplificando

O nome barramento também é usado para identificar o tipo de conector de uma placa de interface de acordo com o número de pinos e números de vias utilizados na comunicação com a placa-mãe do computador. O tipo mais atual deste tipo de conector é o PCI Express.

Além dos barramentos, para que os usuários possam inserir dados no computador e obter as informações nele contidas, são necessários dispositivos / periféricos que permitam a comunicação do usuário com o computador, tanto para dar a entrada de dados e instruções quanto para proporcionar a saída de resultados ao usuário, no formato adequado que foi solicitado.

Esses dispositivos/periféricos devem ser capazes de realizar duas funções:

- receber ou enviar informações ao meio exterior;
- converter as informações de entrada para a linguagem da máquina e as de saída para a linguagem usada pelo usuário (MONTEIRO, 2007).

Em um computador há a necessidade de que a CPU se comunique com a memória principal (RAM) e com os dispositivos de E/S para a transferência de dados. Semelhante ao que ocorre com a comunicação entre CPU e memória principal, na qual são definidos endereços para cada posição de memória, os quais são referenciados pela CPU, quando se trata de comunicação entre CPU e dispositivos, torna-se necessário que a CPU indique um endereço que corresponda ao periférico em questão.

Diversas formas de comunicação entre CPU e memória principal foram propostas, as quais sofreram melhorias ao longo do tempo, buscando sempre alcançar uma melhor utilização da CPU e um melhor desempenho para o sistema como um todo. Murdocca (2001) destaca três métodos para gerenciar a entrada e saída:

- Entrada e saída programada

Neste método, a CPU precisa verificar continuamente se cada um dos dispositivos necessita de atendimento. Este método não é mais utilizado (MURDOCCA 2001).

- Entrada e saída controladas por interrupção

Este método possibilita que a CPU não fique presa em espera ocupada até que um dispositivo esteja pronto para realizar a transferência de dados propriamente dita. Embora este método tenha sofrido melhorias e não é mais utilizado (MURDOCCA 2001).

- Acesso direto à memória (DMA – *Direct Memory Access*)

A função do controlador (ou interface) é controlar seu dispositivo de E/S e manipular para ele o acesso ao barramento. Quando um programa quer dados do disco, por exemplo, ele envia um comando ao controlador de disco, e este controlador irá emitir comandos de busca e outras operações

necessárias para que ocorra a transferência (TANENBAUM, 2007).

Dessa forma, a CPU solicita a transferência para um dispositivo denominado controlador de acesso direto à memória principal (DMA Controller), o qual se responsabiliza totalmente pela transferência. A CPU é avisada apenas no início e no final da operação de transferência entre dispositivo e memória principal. Este é o tipo de acesso utilizado atualmente pelas interfaces de E/S (FÁVERO, 2011).



Pesquise mais

Conheça mais sobre barramentos e dispositivos de E/S disponível em:

<http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_inf/081112_org_arq_comp.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2015.

Conheça mais sobre os novos equipamentos e tecnologias do fabricante Dell disponível em: <<https://www.youtube.com/user/dellnobrasil>>. Acesso em: 6 jan. 2016.



Faça você mesmo

Tendo como base os conceitos de barramentos vistos, organize uma pesquisa que possa demonstrar três tipos de dispositivos de E/S, e qual tipo de interface usa para se conectar ao computador. Aponte em sua pesquisa qual é o fabricante destes dispositivos e qual fonte utilizou. Descreva nesta pesquisa em qual tipo de computador estes dispositivos estão conectados, descrevendo:

- Modelo/tipo de dispositivo.
- Modelo de processador usado pelo computador.
- Capacidade de memória RAM.
- Quais dispositivos de armazenamento possui.
- Qual tipo de conexão de rede permite.
- Quais dispositivos já estão presentes na placa-mãe (dispositivos on-board) ou se todos os periféricos são conectados através de interfaces externas, USB ou PCI Express, por exemplo.



Refleta

Considerando-se o conceito de “Internet das Coisas”, pode-se dizer que um aparelho que se conecte à internet terá internamente um sistema computacional que permita enviar e receber dados e, em alguns casos, até executar o seu processamento, o que leva à conclusão de que os computadores estão sendo empregados nos mais diversos aparelhos para as mais diversas aplicações. A ideia é que, cada vez mais, o mundo físico e o digital se tornem um só, através dispositivos que se comuniquem com os outros, os data centers e suas nuvens.

Fonte: TECHTUDO (2014). Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/08/internet-das-coisas-entenda-o-conceito-e-o-que-muda-com-tecnologia.html>>. Acesso em: 2 jan. 2016.

Sem medo de errar

Considerando o conceito de “cidades inteligentes”, uma determinada cidade implantará um sistema de informação de atendimento médico, composto pelos dados médicos de cada habitante da cidade, interligado ao sistema de agendamento de consultas, acompanhamento de exames, encaminhamento para unidades de especialidades, emissão eletrônica de receita médica que poderá ser acessada pelas farmácias públicas ou comerciais, histórico médico do paciente e a interligação de aparelhos médicos colocados no local do paciente e monitorados pela equipe médica a distância, entre outros. Para isto, é necessário que o sistema funcione em um computador servidor que atenda à demanda de acessos e troca de informações entre os diversos sistemas. Os dispositivos que acessarão este sistema, aparelhos médicos e de diagnóstico estarão conectados ao sistema alimentando as informações médicas e retornando orientações para as pessoas e podendo até definir padrões de funcionamento destes dispositivos, comandados pela equipe médica de forma on-line, em tempo real através do uso da internet. Portanto, é de fundamental importância a capacidade de entrada e saída de informações neste computador. Para isso é necessário entender como funciona a entrada e saída de dados, os tradicionais dispositivos e as novas tecnologias disponíveis, que contribuem com sistemas complexos e interligados entre si.

O desafio consiste em apresentar as características de um computador Servidor que permita o processamento com alta performance e baixo consumo de energia, que seja capaz de atender à demanda de acessos e que permita o acesso rápido às informações, obtendo maior rapidez no retorno destas solicitações. Para isso, acesse o endereço a seguir e a planilha detalhada sobre o tipo de processador, quantos núcleos possui, tipos de memórias aplicados e que são aceitos, e taxas de

transferência de Entrada e de Saída de dados.

Endereço do fabricante Dell, disponível em: <<http://www.dell.com/br/empresa/p/poweredge-r630/pd>>. Acesso em: 5 jan. 2016.



Atenção!

Não deixe de verificar as definições apresentadas pelo fabricante em sua página, nas abas Especificações Técnicas, Visão Geral, Soluções de Armazenamento e Serviço e Suporte. Assista também aos vídeos apresentados na mesma página na seção "Galeria", com descrições mais detalhadas sobre os modelos de servidores e suas configurações.



Lembre-se

O desafio consiste em apresentar as características de um computador Servidor que permita acesso rápido às informações e, conseqüentemente, o retorno desejado sobre elas. Para isso, além de grande capacidade de processamento e rapidez das memórias principal e secundárias, é de fundamental importância que este servidor permita acesso rápido. Portanto, os pontos relevantes desta pesquisa são a descrição de:

- Capacidade de Processador.
- Memória Principal RAM.
- Memória Secundária – SSDs.
- Capacidade de interconexão em rede.

Avançando na prática

Pratique mais!	
Instrução Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e, depois, compare-as com as de seus colegas.	
"Acesso a Informações com Alto Desempenho"	
1. Competência de fundamentos de área	Conhecer e compreender os princípios de arquitetura e organização de computadores.
2. Objetivos de aprendizagem	Conhecer dispositivos de Entrada e Saída: seus conceitos, sua evolução tecnológica, seus tipos e seu funcionamento.

(continua)

3. Conteúdos relacionados	<ul style="list-style-type: none"> • Barramentos <ul style="list-style-type: none"> o Barramento de dados. o Barramento de endereços. o Barramento de controle. • Interfaces / Periféricos / Dispositivos de Entrada / Dispositivos de Saída / Dispositivos de Entrada/Saída. • Modelo de Barramento de Sistema / Barramento Local / Barramento de Sistema / Barramento de expansão. • <i>chipsets</i> (pontes). • padrões de barramentos de conectores - ISA / PCI / AGP / PCI Express / USB • métodos para gerenciar a entrada e saída: <ul style="list-style-type: none"> - Entrada e saída programada. - Entrada e saída controladas por interrupção. - Acesso direto à memória (DMA - <i>Direct Memory Access</i>). 										
4. Descrição da SP	<p>Considerando o conceito de "cidades inteligentes", uma determinada cidade implantará um sistema de informação de atendimento médico, composto pelos dados médicos de cada habitante da cidade, interligado ao sistema de agendamento de consultas, acompanhamento de exames, encaminhamento para unidades de especialidades, emissão eletrônica de receita médica que poderá ser acessada pelas farmácias públicas ou comerciais, histórico médico do paciente e a interligação de aparelhos médicos colocados no local do paciente e monitorados pela equipe médica a distância, entre outros. Para isto, é necessário que o sistema funcione em um computador servidor que atenda à demanda de acessos e troca de informações entre os diversos sistemas. Os dispositivos que acessarão este sistema, aparelhos médicos e de diagnóstico estarão conectados ao sistema alimentando as informações médicas e retornando orientações para as pessoas e podendo até definir padrões de funcionamento destes dispositivos, comandados pela equipe médica de forma on-line, em tempo real através do uso da internet. Portanto, é de fundamental importância a capacidade de entrada e saída de informações neste computador. Para isso é necessário entender como funciona a entrada e saída de dados, os tradicionais dispositivos e as novas tecnologias disponíveis que contribuem com sistemas complexos e interligados entre si.</p>										
5. Resolução da SP	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="502 1279 641 1337">Descrição do Servidor</td><td data-bbox="641 1279 1092 1337">Servidor rack PowerEdge R630 13G</td></tr> <tr> <td data-bbox="502 1337 641 1370">Fabricante</td><td data-bbox="641 1337 1092 1370">DELL</td></tr> <tr> <td data-bbox="502 1370 641 1403">Processador</td><td data-bbox="641 1370 1092 1403">Processadores Intel® Xeon® E5 2600 v3</td></tr> <tr> <td data-bbox="502 1403 641 1437">Chipset</td><td data-bbox="641 1403 1092 1437">Chipset Intel C610 Series</td></tr> <tr> <td data-bbox="502 1437 641 1616">Memória RAM</td><td data-bbox="641 1437 1092 1616"> Memória DDR4 com 24 slots DIMM Arquitetura: DIMMs DDR4 de até 2133 MT/s Tipo de memória: RDIMM, LRDIMM Soquetes do módulo de memória: 24 RAM mínima: 4 GB (um módulo) RAM máxima: até 768 GB (24 slots DIMM com 32 GB); 4 GB/8 GB/16 GB/32 GB </td></tr> </table>	Descrição do Servidor	Servidor rack PowerEdge R630 13G	Fabricante	DELL	Processador	Processadores Intel® Xeon® E5 2600 v3	Chipset	Chipset Intel C610 Series	Memória RAM	Memória DDR4 com 24 slots DIMM Arquitetura: DIMMs DDR4 de até 2133 MT/s Tipo de memória: RDIMM, LRDIMM Soquetes do módulo de memória: 24 RAM mínima: 4 GB (um módulo) RAM máxima: até 768 GB (24 slots DIMM com 32 GB); 4 GB/8 GB/16 GB/32 GB
Descrição do Servidor	Servidor rack PowerEdge R630 13G										
Fabricante	DELL										
Processador	Processadores Intel® Xeon® E5 2600 v3										
Chipset	Chipset Intel C610 Series										
Memória RAM	Memória DDR4 com 24 slots DIMM Arquitetura: DIMMs DDR4 de até 2133 MT/s Tipo de memória: RDIMM, LRDIMM Soquetes do módulo de memória: 24 RAM mínima: 4 GB (um módulo) RAM máxima: até 768 GB (24 slots DIMM com 32 GB); 4 GB/8 GB/16 GB/32 GB										

(continua)

	Disco Rígido (HD)	HDD: SAS, SATA, SAS SSD near-line: SAS, SATA, SSD PCIe PowerEdge NVMe Express Flash 24 x SSD de 1,8": até o máximo de 23 TB via SSD SATA de conector automático de 0,96 10 x 2,5": até 18 TB via HDD SAS de 1,8 TB 8 x 2,5": até 14 TB via HDD SAS de conector automático de 1,8 TB
	Controladora de rede	4 x 1 Gbit, 2 x 1 Gbit + 2 x 10 Gbit, 4 x 10 Gbit
	Comunicações (Placas possíveis de redes contidas neste servidor)	Placa de rede Broadcom® 5719 de 1 Gbit e quatro portas Placa de rede Broadcom 5720 de 1 Gbit/s e duas portas CNA DA/SFP+ Broadcom 57810 de 10 Gbit e duas portas Adaptador de rede Base-T Broadcom 57810 de 10 Gbit e duas portas Adaptador de servidor Intel® Ethernet I350 de 1 Gbit e duas portas Adaptador de servidor Intel Ethernet I350 de 1 Gbit e quatro portas Adaptador de servidor Intel Ethernet X540 10GBASE-T de duas portas HBA Emulex LPE 12002 Fibre Channel de 8 Gbit e porta dupla HBA Emulex LPe16000B Fibre Channel de 16 Gbit e porta única HBA QLogic® 2560 Fibre Channel óptico de 8 Gbit e porta única HBA QLogic 2562 Fibre Channel óptico de 8 Gbit e porta dupla HBA QLogic 2660 Fibre Channel de 16 Gbit, porta única e altura completa HBA QLogic 2662 Fibre Channel de 16 Gbit, porta dupla e altura completa



Lembre-se

Um sistema computacional para atender às solicitações propostas na situação-problema tem que ter alta capacidade de processamento, memórias de alto desempenho e dispositivos e barramentos que permitam grande tráfego de dados (E/S). Por esta razão, as conexões de rede e internet têm papel fundamental neste processo.



Faça você mesmo

Aproveite os itens destacados na resolução da situação-problema e faça uma planilha complementar com uma descrição mais detalhada de cada tipo de componente com suas respectivas capacidades e entregue, entregando-a ao professor.