Grupo de Resposta a Incidentes de Segurança.

Trabalho de Redes.

Professor: Luiz Reis.

Aluno: Samuel Silva de Oliveira Filho

DRE: 098223587

Licenciatura em Filosofia – Faculdade de Educação

**TAG Redes**

**Prazo: 15/03/2020 – 00:00**

**Esse TAG é individual. Respostas sem justificativa serão desconsideradas.**

O **Modelo OSI** (acrônimo do inglês **Open System Interconnection**) é um modelo de redes de computador referência da [ISO](https://pt.wikipedia.org/wiki/Organiza%C3%A7%C3%A3o_Internacional_para_Padroniza%C3%A7%C3%A3o) dividido em camadas de funções, criado em 1971 e formalizado em 1983, com objetivo de ser um [padrão](https://pt.wikipedia.org/wiki/Padr%C3%A3o), para [protocolos de comunicação](https://pt.wikipedia.org/wiki/Protocolo_(ci%C3%AAncia_da_computa%C3%A7%C3%A3o)) entre os mais diversos sistemas em uma rede local ([Ethernet](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ethernet)), garantindo a comunicação entre dois sistemas computacionais (*end-to-end*).

Este modelo divide as redes de computadores em 7 camadas, de forma a se obter camadas de abstração. Cada protocolo implementa uma funcionalidade assinalada a uma determinada camada.

Segundo Tanenbaum o Modelo OSI não é uma arquitetura de redes, pois não especifica os serviços e protocolos exatos que devem ser usados em cada camada. Ele apenas informa o que cada camada deve fazer.

O Modelo OSI permite comunicação entre máquinas heterogêneas e define diretivas genéricas para a construção de redes de computadores (seja de curta, média ou longa distância) independente da tecnologia utilizada

1 - Diga quais são as camadas do modelo OSI, em ordem, e dê uma breve descrição de cada uma.

Apricação

A camada de aplicação corresponde às aplicações (programas) no topo da camada OSI que serão utilizadas para promover uma interação entre a máquina-usuário (máquina destinatária e o usuário da aplicação). Esta camada também disponibiliza os recursos (protocolo) para que tal comunicação aconteça, por exemplo, ao solicitar a recepção de [e-mail](https://pt.wikipedia.org/wiki/E-mail) através do aplicativo de e-mail, este entrará em contato com a camada de Aplicação do protocolo de rede efetuando tal solicitação ([POP3](https://pt.wikipedia.org/wiki/POP3) ou [IMAP](https://pt.wikipedia.org/wiki/IMAP)).

Tudo nesta camada é relacionado ao software. Alguns protocolos utilizados nesta camada são: [HTTP](https://pt.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol), [SMTP](https://pt.wikipedia.org/wiki/Simple_Mail_Transfer_Protocol), [FTP](https://pt.wikipedia.org/wiki/File_Transfer_Protocol), [Telnet](https://pt.wikipedia.org/wiki/Telnet), [SIP](https://pt.wikipedia.org/wiki/SIP), [RDP](https://pt.wikipedia.org/wiki/Remote_Desktop_Protocol), [IRC](https://pt.wikipedia.org/wiki/IRC), [SNMP](https://pt.wikipedia.org/wiki/SNMP), [NNTP](https://pt.wikipedia.org/wiki/NNTP), POP3, IMAP, [BitTorrent](https://pt.wikipedia.org/wiki/BitTorrent), [DNS](https://pt.wikipedia.org/wiki/DNS), [ICMP](https://pt.wikipedia.org/wiki/Internet_Control_Message_Protocol).

Apresentação

A camada de Apresentação, também chamada camada de Tradução, converte o formato do dado recebido pela camada de Aplicação em um formato comum a ser usado na transmissão desse dado, ou seja, um formato entendido pelo protocolo usado. Um exemplo comum é a conversão do [padrão de caracteres](https://pt.wikipedia.org/wiki/Codifica%C3%A7%C3%A3o_de_caracteres) (código de página) quando o dispositivo transmissor usa um padrão diferente do ASCII. Pode ter outros usos, como [compressão de dados](https://pt.wikipedia.org/wiki/Compress%C3%A3o_de_dados) e [criptografia](https://pt.wikipedia.org/wiki/Criptografia).

Os dados recebidos da camada 7 estão descomprimidos, e a camada 6 do dispositivo transmissor fica responsável por comprimir esses dados. A transmissão dos dados torna-se mais rápida, já que haverá menos dados a serem transmitidos: os dados recebidos da camada 4 foram "encolhidos" e enviados à camada 1.

Para aumentar a segurança, pode-se usar algum esquema de criptografia neste nível, sendo que os dados só serão descodificados na camada 6 do dispositivo receptor.

Ela trabalha transformando os dados em um formato no qual a camada de aplicação possa aceitar, minimizando todo tipo de interferência.

Sessão

Responsável pela troca de dados e a comunicação entre hosts, a camada de Sessão permite que duas aplicações em computadores diferentes estabeleçam uma comunicação, definindo como será feita a transmissão de dados, pondo marcações nos dados que serão transmitidos. Se porventura a rede falhar, os computadores reiniciam a transmissão dos dados a partir da última marcação recebida pelo computador receptor.

Transporte

A camada de transporte é responsável por receber os dados enviados pela camada de sessão e segmentá-los para que sejam enviados a camada de rede, que por sua vez, transforma esses segmentos em pacotes. No receptor, a camada de Transporte realiza o processo inverso, ou seja, recebe os pacotes da camada de rede e junta os segmentos para enviar à camada de sessão.

Isso inclui controle de fluxo, ordenação dos pacotes e a correção de erros, tipicamente enviando para o transmissor uma informação de recebimento, garantindo que as mensagens sejam entregues sem erros na sequência, sem perdas e duplicações.

A camada de transporte separa as camadas de nível de aplicação (camadas 5 a 7) das camadas de nível físico (camadas de 1 a 3). A camada 4, Transporte, faz a ligação entre esses dois grupos e determina a classe de serviço necessária como orientada à conexão, com controle de erro e serviço de confirmação ou sem conexões e nem confiabilidade.

O objetivo final da camada de transporte é proporcionar serviço eficiente, confiável e de baixo custo. O hardware e/ou software dentro da camada de transporte e que faz o serviço é denominado entidade de transporte.

A entidade de transporte comunica-se com seus usuários através de primitivas de serviço trocadas em um ou mais TSAP (Transport Service Access Point), que são definidas de acordo com o tipo de serviço prestado: orientado ou não à conexão. Estas primitivas são transportadas pelas TPDU (Transport Protocol Data Unit).

Na realidade, uma entidade de transporte poderia estar simultaneamente associada a vários TSA e NSAP (Network Service Access Point black). No caso de multiplexação, associada a vários TSAP e a um NSAP e no caso de splitting, associada a um TSAP e a vários NSAP.

A ISO define o protocolo de transporte para operar em dois modos:

* Orientado à conexão
* Não-Orientado à conexão.

Como exemplo de protocolo orientado à conexão, temos o TCP, e de protocolo não orientado à conexão, temos o UDP. É óbvio que o protocolo de transporte não orientado à conexão é menos confiável. Ele não garante - entre outras coisas - a entrega das TPDU, nem tão pouco a ordenação das mesmas. Entretanto, onde o serviço da camada de rede e das outras camadas inferiores é bastante confiável - como em redes locais - o protocolo de transporte não orientado à conexão pode ser utilizado, sem o [overhead](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Overhead&action=edit&redlink=1) inerente a uma operação orientada à conexão.

O serviço de transporte baseado em conexões é semelhante ao serviço de rede baseado em conexões. O endereçamento e controle de fluxo também são semelhantes em ambas as camadas. Para completar, o serviço de transporte sem conexões também é muito semelhante ao serviço de rede sem conexões. Constatado os fatos acima, surge a seguinte questão: "Por que termos duas camadas e não uma apenas?". A resposta é sutil, mas procede: A camada de rede é parte da sub-rede de comunicações e é executada pela concessionária que fornece o serviço (pelo menos para as [WAN](https://pt.wikipedia.org/wiki/WAN)). Quando a camada de rede não fornece um serviço confiável, a camada de transporte assume as responsabilidades, melhorando em suma importância a qualidade do serviço.

Rede

A camada de rede fornece os meios funcionais e de procedimento de transferência de comprimento variável de dados de sequências de uma fonte de acolhimento de uma rede para um host de destino numa rede diferente (em contraste com a camada de ligação de dados que liga os hosts dentro da mesma rede), enquanto se mantém a qualidade de serviço requerido pela camada de transporte. A camada de rede realiza roteamento de funções, e também pode realizar a fragmentação e remontagem e os erros de entrega de relatório. Roteadores operam nesta camada, enviando dados em toda a rede estendida e tornando a [Internet](https://pt.wikipedia.org/wiki/Internet) possível. Este é um esquema de endereçamento lógico - os valores são escolhidos pelo engenheiro de rede. O esquema de endereçamento não é hierárquico.

A camada de rede pode ser dividida em três subcamadas:

* **Sub-rede de acesso** - considera protocolos que lidam com a interface para redes, tais como X.25;
* **Sub-rede dependente de convergência** - necessária para elevar o nível de uma rede de trânsito, até ao nível de redes em cada lado;
* **Sub-rede independente de convergência** - lida com a transferência através de múltiplas redes. Controla a operação da sub rede roteamento de pacotes, controle de congestionamento, tarifação e permite que redes heterogêneas sejam interconectadas.

Enlaçe

A camada de ligação de dados também é conhecida como de enlace ou *link* de dados. Esta camada detecta e, opcionalmente, corrige erros que possam acontecer no nível físico. É responsável por controlar o fluxo (recepção, delimitação e transmissão de quadros) e também estabelece um protocolo de comunicação entre sistemas diretamente conectados.

Física

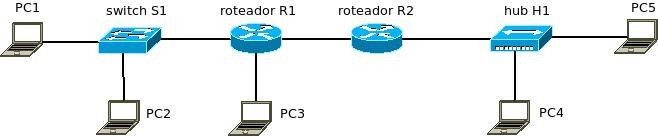
A camada física define especificações elétricas e físicas dos dispositivos. Em especial, define a relação entre um dispositivo e um meio de transmissão, tal como um cabo de cobre ou um cabo de fibra óptica. Isso inclui o layout de pinos, tensões, impedância da linha, especificações do cabo, temporização, hubs, repetidores, adaptadores de rede, adaptadores de barramento de host (HBA usado em redes de área de armazenamento) e muito mais. A camada física é responsável por definir se a transmissão pode ser ou não realizada nos dois sentidos simultaneamente. Sendo a camada mais baixa do modelo OSI, diz respeito a transmissão e recepção do fluxo de bits brutos não-estruturados em um meio físico. Ela descreve as interfaces elétricas, ópticas, mecânicas e funcionais para o meio físico e transporta sinais para todas as camadas superiores.

1. Defina domínio de rede e domínio de broadcast.

Um dominio de broadcast é um domíniológico de uma rede de computadores em que um computador ou qualquer outro dispositivo conectado à rede é capaz de se comunicar com outro sem a necessidade de utilizar um dispositivo de roteamento

Quando ha a necessidade de um dispositivo de roteamento ocorre um domínio de rede.

1. Determine os domínios de rede e broadcast na figura abaixo.



Na figura acima podemos determinar um domínio de broadcast em PC1 e PC2

Além de haver um domínio de broadcast entre PC4 e PC5

Podemos perceber também que o computador PC3 se encontra isolado.

Os PCs: de 1 a 5 estão em domínio de rede pois suas coneções estão ligadas por roteadores.

1. De acordo com a figura abaixo, suponha que A envia um pacote para B e recebe sua confirmação. Mostre os dados (IP e MAC) ao longo do caminho para que sua transmissão ocorra corretamente.



Um pacote enviado pelo computador A até o computador B passará por: um switch e dois roteadores.

Dentro do mesmo domínio de rede os pacotes são enviados com base no endereço MAC.Pacotes fora do mesmo domínio de rede são enviados com base no IP.

1. Resolva novamente a questão anterior supondo que A está por trás de um NAT implementado no roteador R1.
2. Explique os passos de um handshake TCP de acordo com o RFC793.
3. Explique o que é MDI e MDIX

A terminologia geralmente se refere a variantes da tecnologia [Ethernet sobre par trançado](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=pt-BR&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Ethernet_over_twisted_pair&usg=ALkJrhiBTRIXxhyJmgd2euCfBT0r31jBsA) que usam uma conexão de porta [8P8C](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=pt-BR&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/8P8C&usg=ALkJrhgbXYPYhzNeia2IMktOoTZ1iZ5s_w) fêmea em um computador ou outro dispositivo de rede.

O X refere-se ao fato de que os fios de transmissão em um dispositivo MDI devem estar conectados para receber fios em um dispositivo MDI-X. Os cabos diretos conectam os pinos 1 e 2 (transmissão) em um dispositivo MDI aos pinos 1 e 2 (recebimento) em um dispositivo MDI-X. Da mesma forma, os pinos 3 e 6 são pinos de recebimento em um dispositivo MDI e transmitem pinos em um dispositivo MDI-X. A convenção geral é que [hubs](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=pt-BR&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Network_hub&usg=ALkJrhgzI05OZeDyUbgWhUwV6OyyeGWhbg) , pontes e comutadores de [rede](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=pt-BR&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Network_hub&usg=ALkJrhgzI05OZeDyUbgWhUwV6OyyeGWhbg) usem a configuração MDI-X, enquanto todos os outros nós, como [computadores pessoais](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=pt-BR&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Personal_computer&usg=ALkJrhiS5adWSPJ3UiaWAeegzUgD2VAbzg) , [estações de trabalho](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=pt-BR&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Workstation&usg=ALkJrhj-1Wt_sKSCEDYghqTaxVdnEhSlzQ) , servidores e roteadores, usam uma interface MDI. Alguns roteadores e outros dispositivos tinham um comutador uplink / normal para alternar entre MDI e MDI-X em uma porta específica. [[1]](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=pt-BR&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Medium-dependent_interface&usg=ALkJrhhCcB5EVRPef1faONJzpUBw8H4mEQ#cite_note-1)

O requisito de conectar o transmissor de um lado ao receptor do outro lado e vice-versa torna necessário sempre um *número ímpar de crossovers* entre dois dispositivos, com uma porta MDI-X contendo um crossover interno. Portanto, conectar o MDI ao MDI-X requer um cabo direto (um crossover no total). Conectar MDI a MDI (sem crossover) ou MDI-X a MDI-X (dois crossovers) requer um crossover (outro) no cabo para obter um número ímpar. Ao usar configurações mais complicadas por meio de vários [painéis de conexão](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=pt-BR&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Patch_panel&usg=ALkJrhhhW3ohX3P2gmP96u0GoJDiwfZc9g) em [cabeamento estruturado](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=pt-BR&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Structured_cabling&usg=ALkJrhgdMOpJ_zsqfgWpYJYtYDR8xaMd4w) , a conexão pode usar vários segmentos de cabo de conexão e construção. É uma boa idéia ter todos os cruzamentos necessários de um lado, ou seja, no hub / switch central ou em cada hub / switch secundário.

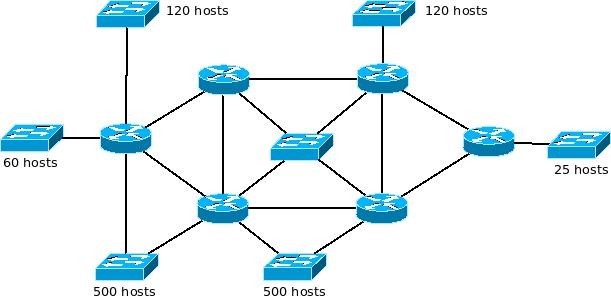
1. Admitindo que temos apenas cabos UTP cat 5 para interligar os equipamentos da figura abaixo, diga quais configurações de cabos devem ser usados.



1. Para os endereços abaixo, os classifique e diga a rede, host e broadcast.
   1. IP: 177.32.168.223 Masc: 255.255.255.248
   2. IP: 204.20.143.0 Masc: /18
   3. IP: 36.72.109.24 Masc: 255.254.0.0
   4. IP: 7.26.0.64 Masc: /26
   5. IP: 200.201.173.187

Masc: 255.255.255.252

1. Diga se os endereços dados estão na mesma rede.
2. 240.128.192.154 e 240.128.192.158 com mascara 255.255.255.224
3. 87.42.141.142 e 87.42.141.137 com mascara 255.255.255.248
4. 98.45.7.17 e 98.12.238.221 com mascara /10
5. De acordo com o diagrama de rede abaixo, faça o projeto de endereçamento de rede contemplando **TODAS** as redes descritas e suas capacidades. Todo o range 187.0.0.0/8 está à sua disposição.



1. Classifique, quanto ao seu tipo, os protocolos RIP, OSPF e BGP
2. Considere uma rede com 5 hosts onde 3 deles tem TCP window size de 64KB e 2 de 32KB. Calcule o throughput do link de borda sabendo que sua latência é de 15ms.
3. De acordo com o cabeçalho TCP, explique cada um dos campos sequence number, acknowledgement, window size e suas flags.
4. Explique de que maneira funciona o sequenciamento TCP padrão.
5. Explique de que maneira o TCP padrão se recupera de um timeout.
6. Explique de que maneira funciona o fast retransmit TCP padrão.

O **Modelo OSI** (acrônimo do inglês **Open System Interconnection**) é um modelo de redes de computador referência da [ISO](https://pt.wikipedia.org/wiki/Organiza%C3%A7%C3%A3o_Internacional_para_Padroniza%C3%A7%C3%A3o) dividido em camadas de funções, criado em 1971 e formalizado em 1983, com objetivo de ser um [padrão](https://pt.wikipedia.org/wiki/Padr%C3%A3o), para [protocolos de comunicação](https://pt.wikipedia.org/wiki/Protocolo_(ci%C3%AAncia_da_computa%C3%A7%C3%A3o)) entre os mais diversos sistemas em uma rede local ([Ethernet](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ethernet)), garantindo a comunicação entre dois sistemas computacionais (*end-to-end*).

Este modelo divide as redes de computadores em 7 camadas, de forma a se obter camadas de abstração. Cada protocolo implementa uma funcionalidade assinalada a uma determinada camada.

Segundo Tanenbaum o Modelo OSI não é uma arquitetura de redes, pois não especifica os serviços e protocolos exatos que devem ser usados em cada camada. Ele apenas informa o que cada camada deve fazer.

O Modelo OSI permite comunicação entre máquinas heterogêneas e define diretivas genéricas para a construção de redes de computadores (seja de curta, média ou longa distância) independente da tecnologia utilizada

1 - Diga quais são as camadas do modelo OSI, em ordem, e dê uma breve descrição de cada uma.

Apricação

A camada de aplicação corresponde às aplicações (programas) no topo da camada OSI que serão utilizadas para promover uma interação entre a máquina-usuário (máquina destinatária e o usuário da aplicação). Esta camada também disponibiliza os recursos (protocolo) para que tal comunicação aconteça, por exemplo, ao solicitar a recepção de [e-mail](https://pt.wikipedia.org/wiki/E-mail) através do aplicativo de e-mail, este entrará em contato com a camada de Aplicação do protocolo de rede efetuando tal solicitação ([POP3](https://pt.wikipedia.org/wiki/POP3) ou [IMAP](https://pt.wikipedia.org/wiki/IMAP)).

Tudo nesta camada é relacionado ao software. Alguns protocolos utilizados nesta camada são: [HTTP](https://pt.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol), [SMTP](https://pt.wikipedia.org/wiki/Simple_Mail_Transfer_Protocol), [FTP](https://pt.wikipedia.org/wiki/File_Transfer_Protocol), [Telnet](https://pt.wikipedia.org/wiki/Telnet), [SIP](https://pt.wikipedia.org/wiki/SIP), [RDP](https://pt.wikipedia.org/wiki/Remote_Desktop_Protocol), [IRC](https://pt.wikipedia.org/wiki/IRC), [SNMP](https://pt.wikipedia.org/wiki/SNMP), [NNTP](https://pt.wikipedia.org/wiki/NNTP), POP3, IMAP, [BitTorrent](https://pt.wikipedia.org/wiki/BitTorrent), [DNS](https://pt.wikipedia.org/wiki/DNS), [ICMP](https://pt.wikipedia.org/wiki/Internet_Control_Message_Protocol).

Apresentação

A camada de Apresentação, também chamada camada de Tradução, converte o formato do dado recebido pela camada de Aplicação em um formato comum a ser usado na transmissão desse dado, ou seja, um formato entendido pelo protocolo usado. Um exemplo comum é a conversão do [padrão de caracteres](https://pt.wikipedia.org/wiki/Codifica%C3%A7%C3%A3o_de_caracteres) (código de página) quando o dispositivo transmissor usa um padrão diferente do ASCII. Pode ter outros usos, como [compressão de dados](https://pt.wikipedia.org/wiki/Compress%C3%A3o_de_dados) e [criptografia](https://pt.wikipedia.org/wiki/Criptografia).

Os dados recebidos da camada 7 estão descomprimidos, e a camada 6 do dispositivo transmissor fica responsável por comprimir esses dados. A transmissão dos dados torna-se mais rápida, já que haverá menos dados a serem transmitidos: os dados recebidos da camada 4 foram "encolhidos" e enviados à camada 1.

Para aumentar a segurança, pode-se usar algum esquema de criptografia neste nível, sendo que os dados só serão descodificados na camada 6 do dispositivo receptor.

Ela trabalha transformando os dados em um formato no qual a camada de aplicação possa aceitar, minimizando todo tipo de interferência.

Sessão

Responsável pela troca de dados e a comunicação entre hosts, a camada de Sessão permite que duas aplicações em computadores diferentes estabeleçam uma comunicação, definindo como será feita a transmissão de dados, pondo marcações nos dados que serão transmitidos. Se porventura a rede falhar, os computadores reiniciam a transmissão dos dados a partir da última marcação recebida pelo computador receptor.

Transporte

A camada de transporte é responsável por receber os dados enviados pela camada de sessão e segmentá-los para que sejam enviados a camada de rede, que por sua vez, transforma esses segmentos em pacotes. No receptor, a camada de Transporte realiza o processo inverso, ou seja, recebe os pacotes da camada de rede e junta os segmentos para enviar à camada de sessão.

Isso inclui controle de fluxo, ordenação dos pacotes e a correção de erros, tipicamente enviando para o transmissor uma informação de recebimento, garantindo que as mensagens sejam entregues sem erros na sequência, sem perdas e duplicações.

A camada de transporte separa as camadas de nível de aplicação (camadas 5 a 7) das camadas de nível físico (camadas de 1 a 3). A camada 4, Transporte, faz a ligação entre esses dois grupos e determina a classe de serviço necessária como orientada à conexão, com controle de erro e serviço de confirmação ou sem conexões e nem confiabilidade.

O objetivo final da camada de transporte é proporcionar serviço eficiente, confiável e de baixo custo. O hardware e/ou software dentro da camada de transporte e que faz o serviço é denominado entidade de transporte.

A entidade de transporte comunica-se com seus usuários através de primitivas de serviço trocadas em um ou mais TSAP (Transport Service Access Point), que são definidas de acordo com o tipo de serviço prestado: orientado ou não à conexão. Estas primitivas são transportadas pelas TPDU (Transport Protocol Data Unit).

Na realidade, uma entidade de transporte poderia estar simultaneamente associada a vários TSA e NSAP (Network Service Access Point black). No caso de multiplexação, associada a vários TSAP e a um NSAP e no caso de splitting, associada a um TSAP e a vários NSAP.

A ISO define o protocolo de transporte para operar em dois modos:

* Orientado à conexão
* Não-Orientado à conexão.

Como exemplo de protocolo orientado à conexão, temos o TCP, e de protocolo não orientado à conexão, temos o UDP. É óbvio que o protocolo de transporte não orientado à conexão é menos confiável. Ele não garante - entre outras coisas - a entrega das TPDU, nem tão pouco a ordenação das mesmas. Entretanto, onde o serviço da camada de rede e das outras camadas inferiores é bastante confiável - como em redes locais - o protocolo de transporte não orientado à conexão pode ser utilizado, sem o [overhead](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Overhead&action=edit&redlink=1) inerente a uma operação orientada à conexão.

O serviço de transporte baseado em conexões é semelhante ao serviço de rede baseado em conexões. O endereçamento e controle de fluxo também são semelhantes em ambas as camadas. Para completar, o serviço de transporte sem conexões também é muito semelhante ao serviço de rede sem conexões. Constatado os fatos acima, surge a seguinte questão: "Por que termos duas camadas e não uma apenas?". A resposta é sutil, mas procede: A camada de rede é parte da sub-rede de comunicações e é executada pela concessionária que fornece o serviço (pelo menos para as [WAN](https://pt.wikipedia.org/wiki/WAN)). Quando a camada de rede não fornece um serviço confiável, a camada de transporte assume as responsabilidades, melhorando em suma importância a qualidade do serviço.

Rede

A camada de rede fornece os meios funcionais e de procedimento de transferência de comprimento variável de dados de sequências de uma fonte de acolhimento de uma rede para um host de destino numa rede diferente (em contraste com a camada de ligação de dados que liga os hosts dentro da mesma rede), enquanto se mantém a qualidade de serviço requerido pela camada de transporte. A camada de rede realiza roteamento de funções, e também pode realizar a fragmentação e remontagem e os erros de entrega de relatório. Roteadores operam nesta camada, enviando dados em toda a rede estendida e tornando a [Internet](https://pt.wikipedia.org/wiki/Internet) possível. Este é um esquema de endereçamento lógico - os valores são escolhidos pelo engenheiro de rede. O esquema de endereçamento não é hierárquico.

A camada de rede pode ser dividida em três subcamadas:

* **Sub-rede de acesso** - considera protocolos que lidam com a interface para redes, tais como X.25;
* **Sub-rede dependente de convergência** - necessária para elevar o nível de uma rede de trânsito, até ao nível de redes em cada lado;
* **Sub-rede independente de convergência** - lida com a transferência através de múltiplas redes. Controla a operação da sub rede roteamento de pacotes, controle de congestionamento, tarifação e permite que redes heterogêneas sejam interconectadas.

Enlaçe

A camada de ligação de dados também é conhecida como de enlace ou *link* de dados. Esta camada detecta e, opcionalmente, corrige erros que possam acontecer no nível físico. É responsável por controlar o fluxo (recepção, delimitação e transmissão de quadros) e também estabelece um protocolo de comunicação entre sistemas diretamente conectados.

Física

A camada física define especificações elétricas e físicas dos dispositivos. Em especial, define a relação entre um dispositivo e um meio de transmissão, tal como um cabo de cobre ou um cabo de fibra óptica. Isso inclui o layout de pinos, tensões, impedância da linha, especificações do cabo, temporização, hubs, repetidores, adaptadores de rede, adaptadores de barramento de host (HBA usado em redes de área de armazenamento) e muito mais. A camada física é responsável por definir se a transmissão pode ser ou não realizada nos dois sentidos simultaneamente. Sendo a camada mais baixa do modelo OSI, diz respeito a transmissão e recepção do fluxo de bits brutos não-estruturados em um meio físico. Ela descreve as interfaces elétricas, ópticas, mecânicas e funcionais para o meio físico e transporta sinais para todas as camadas superiores.

1. Explique de que maneira funciona o slow start e congestion avoidance TCP.
2. Explique o comportamento “serrilhado” do TCP e por que ele é importante para seu funcionamento.
3. Considere uma janela TCP de tamanho 8, e threshold 4. Assuma que são enviados ACK’s sequenciais de 1 a 8 e os ACK’s 2 e 3 se perderam. Mostre todo o sequenciamento TCP até que o envio dos ACK’s seja normalizado (mostre uma janela completa correta).
4. Defina AS (sistema autônomo).
5. Suponha que um host A envie uma requisição ARP para descobrir o endereço de um host B. Mostre o formato desta requisição e a resposta recebida.
6. O que é CSMA/CD? Explique brevemente.
7. O que é encapsulamento?
8. Defina o que é um protocolo, no âmbito de redes.

O **TCP/IP** (também chamado de pilha de protocolos TCP/IP) é um conjunto de [protocolos de comunicação](https://pt.wikipedia.org/wiki/Protocolo_(ci%C3%AAncia_da_computa%C3%A7%C3%A3o)) entre [computadores](https://pt.wikipedia.org/wiki/Computador) em [rede](https://pt.wikipedia.org/wiki/Rede_de_computadores). Seu nome vem de dois protocolos: o [TCP](https://pt.wikipedia.org/wiki/TCP) (*Transmission Control Protocol* - Protocolo de Controle de Transmissão) e o [IP](https://pt.wikipedia.org/wiki/IP) (*Internet Protocol* - [Protocolo de Internet](https://pt.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_Internet), ou ainda, protocolo de interconexão). O conjunto de protocolos pode ser visto como um modelo de [camadas](https://pt.wikipedia.org/wiki/Camada_de_abstra%C3%A7%C3%A3o) ([Modelo OSI](https://pt.wikipedia.org/wiki/Modelo_OSI)), onde cada camada é responsável por um grupo de tarefas, fornecendo um conjunto de serviços bem definidos para o protocolo da camada superior. As camadas mais altas, estão logicamente mais perto do usuário (chamada [camada de aplicação](https://pt.wikipedia.org/wiki/Camada_de_aplica%C3%A7%C3%A3o)) e lidam com dados mais abstratos, confiando em protocolos de camadas mais baixas para tarefas de menor nível de abstração.

Bibliografia .

Tag de Redes I

Tag de Redes II

Wikpédia .