

- 1)** Conceitue a gerência de redes OSI com detalhes e comente sobre as 5 áreas funcionais da gerência de redes e serviços (Gerência de Configuração, Falhas, Segurança, Desempenho e Contabilidade), considerando a implementação e uso de uma rede de computadores em conformidade com o plano de negócios da empresa (instituição).

Gerencia de Redes é uma aplicação distribuída, onde o processador de gerencia (agente-gerente) trocam de informações entre si, com o objetivo de controlar e montar a rede. Para isso o processo gerente evita solicitações ao processo agente, que por sua vez, responde às solicitações e envia notificações ao processo gerente, consultando a MIB (Management Information Base).

Após a realização do planejamento para obtenção dos recursos e disponibilização de serviços devemos nos preocupar com a gerencia de configuração, onde todos os dispositivos, softwares e hardwares serão inicialmente configurados e colocados em operação. Depois de verificado o funcionamento correto da estrutura de rede, devemos criar mecanismos e políticas para detecção e correção de falhas. Na gerência de desempenho, estaremos continuamente analisando diversos parâmetros e métricas, tais como: vazão, tempo de resposta, utilização dos recursos, perda de pacotes, escoamento, atraso... O objetivo da avaliação de desempenho é cumprir com os termos estabelecidos no contrato de nível de serviços □ SLA (Service Level Agreement). A gerencia de segurança irá estabelecer as políticas e mecanismos para evitar que a rede sofra ataques e danos de qualquer origem, considerando falhas, vírus, ataque de negação de serviço, criptografia, controle de acesso, sigilo, protocolos, confidencialidade, não repúdio... A gerencia de contabilidade mede os custos associados ao uso dos diversos recursos e serviços.

- 2)** Comente sucintamente sobre as atividades relacionadas ao projeto e desenvolvimento de protocolos (especificação informal, especificação formal, validação, verificação, implementação e teste), descrevendo as relações existentes entre estas atividades.

Na especificação informal ocorre a descrição das características do protocolo, usando linguagem natural (português, inglês, etc). Ocorrem problemas devido as diferentes interpretações equivocadas geradas a partir desta descrição. A Especificação Formal viabiliza a solução dos problemas anteriormente apresentados, usando modelos de transição, tais como máquinas de estado finito e redes de Petri. A Especificação Formal pode ser realizada com linguagens de alto nível (java, C++...) Na verificação é observado se todos os estados da máquina de estados são atingíveis, podendo ocorrer dead-lock. Problemas de semântica e sintaxe também são identificados e corrigidos nesta fase. Na validação é observado se o protocolo satisfaz os índices de desempenho desejados, tais como: tempo de resposta, vazão, escoamento, utilização dos recursos taxa de transmissão, taxa de erros, disponibilidade, etc. A implementação, automática ou não, é gerado o código fonte. A etapa de

testes é observado se os dados de entrada planejados correspondem a saída esperada

- 3)** Observe a especificação através de modelos de transição [MEF (Máquina de Estados Finitos)] realizada abaixo para o protocolo de enlace de dados entre duas interfaces de uma rede local, onde o controle de fluxo empregado é do tipo envia-espera e após enviar um quadro de dados a emissora aguarda a chegada de seu reconhecimento.
- Considerando a transmissão de um QU (Quadro de Usuário) da máquina 1 para máquina 2 descreva cada transição realizada pelas MEF, citando os elementos dos conjuntos de entrada e saída envolvidos, desde o recebimento de QU no BE1 da máquina 1 até o recebimento de ACKIN no BE2 da máquina 1.
 - Considerando a chegada de DODOIN na máquina 2, mostre como é acionada a “temporização” na máquina 1 e reenviado o DADOOUT, apresentando as transições com seus respectivos elementos dos conjuntos de entrada e saída da MEF envolvidos.
 - Comente sobre alguns problemas que podem ocorrer devido a simplicidade deste protocolo (MEF).

A) => O QU entra no Buffer de Entrada 1 (BE1) da máquina 1, passando do primeiro estado (EU.AQ) para o segundo estado (ER, AQ), onde será acionado um timer (discutido mais adiante) e permanecerá neste estado até receber um ACKIN. Quando a máquina 1 muda de estados, ainda, ela dispara um DADOOUT no seu Buffer de Saída 2 (BS2) a nível da camada física. Já na máquina 2, quando o DADOOUT chegar no seu Buffer de Entrada 2 (BE2), a máquina (que está no primeiro estado) primeiro verificará erros. Se não tiver erros, a máquina 2 joga o dado para a camada superior (no caso, a de enlace) e envia um ACKOUT de volta para a máquina 1, porém, sem mudar de estado. A máquina 1, então, receberá o ACKOUT na forma de ACKIN no seu Buffer de Entrada 2 (BE2), voltará para o primeiro estado e resetará o timer. OBS: Se passar o tempo completo do timer (programado) e a máquina 1 não receber o ACKIN, ocorrerá um timeout e o DADOOUT será enviado de novo.

B) => Quando o DADOOUT é enviado da máquina 1, é disparado um timer (programável) que, se a máquina 1 não receber um ACKIN vindo da máquina 2, o DADOOUT será reenviado da máquina 1 para a máquina 2. Assim que a máquina 2 receber o DADOIN e verificar que não há erros, ela enviará um ACKOUT que será recebido como um ACKIN na máquina 1, resetando o timer e voltando a máquina 1 para o primeiro estado.

C) => Devido ao fato da máquina 1 reenviar o dado se ela não receber um ACKIN, se ocorrer da máquina 2 receber o DADOIN mas também ocorrer alguma distorção no ACKOUT, a máquina 1 reenviará o dado (ou seja : o dado será duplicado)

- 4)** Comente sobre os protocolos CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) para barramento, “token ring” e token bus.

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) IEEE 802.3. Neste protocolo o computador que quer transmitir escuta o barramento primeiro. Caso nenhum sinal seja identificado (observado) o computador 1, por exemplo, começa a transmitir para o computador 3. Todos computadores no barramento recebem os dados, mas apenas o computador 3 considerará a informação transmitida após verificar que a mesma foi encaminhada para seu endereço (da camada de enlace). Pode ocorrer colisão quando um computador escutar a linha e num instante após outro computador escutar a linha e ambos iniciarem a transmissão. Como os computadores escutam o que é transmitido, ambos verificarão que os dados transmitidos são diferentes dos dados recebidos. Neste caso, para resolver o problema da colisão ambos os computadores acionam um "timer" associado a uma variável randômica. Quem foi contemplado com o menor valor escutará a linha novamente primeiro e realizará a transmissão.

Token Ring IEEE802.5: Neste protocolo o computador que está com o "token" realiza as transmissões. Os demais computadores ficam em estado de escuta (espera) aguardando o "token" para também poder transmitir dados.

Token Bus IEEE802.4: Neste caso usamos a estrutura física (e topologia) do IEEE 802.3, ou seja, barramento, para estabelecer um "anel lógico" onde apenas o computador que estiver com o "token" pode transmitir.

- 5)** O que é chaveamento de pacotes e de circuitos? Comente sobre as vantagens de cada tipo de chaveamento. Ainda em relação a camada de rede comente sobre: roteamento, controle de congestionamento, serviço não orientado e orientado a conexões.

Comutação de Pacotes (chaveamento): a mensagem é dividida em pequenos pacotes para ser transmitida do ponto de origem ao ponto de destino. Em função dos algoritmos do roteamento de controle de congestionamento, os diversos pacotes podem percorrer caminhos diferentes. Tendo como vantagem: a implementação é mais econômica, pois todos os usuários da rede estão compartilhando dos mesmos recursos. Sendo as desvantagens: à medida que a quantidade de usuários crescer, o desempenho do serviço (QoS - Qualidade de Serviços) é prejudicado; indeterminação do cumprimento da ordenação dos pacotes, definida na origem, no destino.

Comutação de Circuitos (chaveamento): usado em rede telefônica. Semelhante à comutação de pacotes. Tendo a diferença no momento em que o circuito de comunicação é estabelecido, não poderá ser usado por outro usuário, enquanto não for finalizada a transmissão anterior. A vantagem adquirida é a os pacotes chegam ordenados ao destino, facilitando a implementação da camada de rede. Além de obter melhor desempenho (QoS), que possibilita a determinação da taxa de transmissão, alocar banda passante. A desvantagem é por ser mais caro, pois os recursos ficam alocados apenas para os usuários de origem e destino.

- 6)** Quantas redes estão disponíveis e quantos computadores podemos interconectar em cada classe de endereço (IPv4) da Internet? Como ocorre a

resolução de endereço Internet na Ethernet? Mostre um exemplo, considerando o ARP (Address Resolution Protocol)? Como ocorre a resolução de endereço Internet na Pronet (token-ring)?

Classe A - de 2^{16} a 2^{24} (65536 e 16777216) computadores.

Classe B - de 2^8 (256) a 2^{16} (65.536) computadores.

Classe C - até 2^8 (256) computadores. A resolução de endereços

Internet na Ethernet é feita via protocolo ARP (Address Resolution Protocol) através de "vinculação dinâmica". Quando um host "A" quer descobrir o endereço físico da máquina "B" ele faz uma transmissão para todos (broadcast) de um pacote especial chamado difusão. Este pacote pede que o host com o endereço IP transmitido responda com seu endereço físico. Este host envia então, uma resposta ao host requisitante.

A Pronet usa números inteiros pequenos para endereços físicos e permite que um usuário escolha um endereço de hardware ao instalar uma placa de interface em um computador. Geralmente extrai-se a parte "host" do endereço IP (classe C) fazendo-se um "mapeamento direto".