**P1 2017**

**Parte Teórica**

**1 - O projeto e desenvolvimento de sistemas distribuídos suscita diversos desafios, dentre os quais oferecer um sistema distribuído aberto. Neste contexto, explique o que significa ser “aberto”. (1,5)**

**R: (Capítulo 1 - 1.5.2 Sistemas Abertos - páginas 17 e 18)** Diz-se que um sistema computacional é aberto quando ele pode ser estendido e reimplementado de várias maneiras. O fato de um sistema distribuído ser ou não um sistema aberto é determinado principalmente pelo grau com que novos serviços de compartilhamento

de recursos podem ser adicionados e disponibilizados para uso por uma variedade

de programas clientes.

Resumindo:

• Os sistemas abertos são caracterizados pelo fato de suas principais interfaces serem

publicadas.

• Os sistemas distribuídos abertos são baseados na estipulação de um mecanismo de

comunicação uniforme e em interfaces publicadas para acesso aos recursos compartilhados.

• Os sistemas distribuídos abertos podem ser construídos a partir de hardware e software

heterogêneo, possivelmente de diferentes fornecedores. Para que um sistema

funcione corretamente, a compatibilidade de cada componente com o padrão publicado

deve ser cuidadosamente testada e verificada.

**2 - Sobre a representação de dados e empacotamento, assinale à alternativa incorreta (1,0):**

**à) Um método que pode ser utilizado para que dois computadores troquem valores de dados binários é o emissor converter os valores para um formato externo, acordado antes da transmissão, e o receptor converter os valores para o formato local na recepção.**

**b) O marshalling é o procedimento de pegar um conjunto de itens de dados e montá-los em uma forma conveniente para transmissão de uma mensagem.**

**c) A representação de dados em XML não inclui informações de tipos de dados.**

**d) Em Java o processo que desserializa um objeto pode verificar se ele tem a versão correta da classe**

**e) No Java, quando um objeto é serializado, todos os objetos que ele referencia são serializados junto.**

**3 - Em sistemas distribuídos os modelos de programação são diversos e incluem: à invocação remota de objetos, à notificação remota de eventos, o acesso remoto ao banco de dados e o processamento de transação distribuído. Diferencie o modelo de invocação remota de objetos do modelo de notificação remota de eventos. (1,5)**

**4 - Um protocolo de requisição-resposta deve ser implementado em um serviço de comunicação com falhas por omissão para fornecer semântica de invocação RMI *pelo menos uma vez*. Explique como deve funcionar o protocolo. (1,5)**

**Parte Prática**

**5 - O uso de técnicas e mecanismos de segurança num sistema distribuído pode ser feito de maneira similar a construção de um middleware? Explique sua resposta. (1,5)**

**6 - O objetivo de um serviço de nomes é mapear nomes aos seus respectivos endereços. Na internet, o serviço de nomes mais conhecido é o DNS. Qual a técnica utilizada pelo DNS para poder atender uma rede muito grande tipo à Internet? (1,5)**

**7 - Dê um exemplo de como um alto grau de transparência pode trazer um efeito desfavorável em um sistema distribuído. (1,5)**

**P1 2018**

**Parte Teórica**

**1 - Em sistemas distribuídos os modelos de programação são diversos e incluem: invocação remota de objetos, notificação remota de eventos, chamada remota de procedimentos e orientado à mensagens. Diferencie o modelo de invocação remota de objetos do modelo de notificação remota de eventos. (1,5)**

**2 - O termo middleware se aplica à uma camada de software que fornece uma abstração de programação. Esta abstração oculta (torna transparente) detalhes do sistema distribuído. Dê um exemplo de como um programador pode se beneficiar de uma transparência criada por outro programador. (1,0)**

**3 - Diferencie as arquiteturas de sistema distribuído cliente-servidor e peer-to-peer (1,5)**

**4 - em um serviço de comunicação com ??? por omissão para fornecer semântica de invocação RMI pelo menos uma vez. Explique como deve funcionar o protocolo. (1,5)**

**Parte Prática**

**5 - Faça um comparativo entre algoritmos de resumo e algoritmos de criptografia. Cite as principais diferenças entre eles. (1,5)**

**6 - O objetivo de um serviço de nomes é mapear nomes aos seus respectivos endereços. Na internet, o serviço de nomes mais conhecido é o DNS. Quais as estratégias/técnicas utilizadas pelo DNS para poder atender uma rede muito grande tipo à Internet? Justifique sua resposta. (1,5)**

**7 - Considere que você está implementando um middleware de comunicação orientado a mensagens. O que mudaria em sua implementação se a especificação mudasse de comunicação transiente orientada à mensagem para comunicação persistente orientada à mensagem? (1,5)**

**P1 2019**

**Parte Teórica**

**1 - Explique as funções do stub no RMI. (1,5)**

**R(slide 23 - [Slides aula sobre Objetos Distribuídos e Java RMI](https://ead06.proj.ufsm.br/mod/resource/view.php?id=810954)**

**[Arquivo)](https://ead06.proj.ufsm.br/mod/resource/view.php?id=810954):** Stub (lado cliente):

* Transforma parâmetros (serializados)
* Envia requisição pela rede (sockets);

O stub esconde a serialização dos parâmetros e toda a comunicação a nível de rede, com o objetivo de simplificar o mecanismo de realização da invocação do método.

Resultado: TRANSPARÊNCIA

**2 - Explique o que é preciso fazer para que um programa cliente escrito em Java possa trocar dados via mensagens com um servidor escrito em C++. (1,5)**

**R:** É necessário estabelecer uma representação de dados externa comum entre o cliente e o servidor, como CORBA, XML, JSON ou Protobuf. Com a representação de dados estabelecida é necessário buscar/criar um serviço para empacotamento/serialização e desempacotamento/deserialização das mensagens.

**3 - Conceitue o paradigma de “comunicação indireta” (0,75) e dê dois exemplos de uso em sistemas distribuídos (0,75).**

**R (Capítulo 6 - 6.1 Introdução - página 230):** A comunicação indireta é definida como a comunicação entre entidades de um sistema distribuído por meio de um intermediário, sem nenhum acoplamento direto entre o remetente e o destinatário (ou destinatários).

Possui duas propriedades que resultam do uso de um intermediário:

* *Desacoplamento espacial*, no qual o remetente não sabe ou não precisa saber a identidade do destinatário (ou destinatários) e vice-versa.
* *Desacoplamento temporal*, no qual o remetente e o destinatário (ou destinatários)

podem ter tempos de vida independentes.

Exemplos: a comunicação indireta é frequentemente usada em sistemas distribuídos

em que são previstas alterações, por exemplo:

1. em ambientes móveis, onde os usuários podem se conectar e desconectar rapidamente da rede global – e devem ser gerenciadas para fornecer serviços mais confiáveis.
2. muito usada para disseminação de eventos em sistemas distribuídos, em que os destinatários podem ser desconhecidos e estar propensos à mudança – por exemplo, no gerenciamento da disseminação de eventos (feeds) em sistemas financeiros, conforme apresentado no Capítulo 1

**4 - Quais as estratégias/técnicas utilizadas pelo DNS para poder atender uma rede muito grande tipo a Internet? Justifique sua resposta. (1,5)**

**5 - Todos os modelos de arquitetura para sistemas distribuídos, apesar de bastante diferentes, apresentam algumas propriedades fundamentais idênticas. Em particular, todos são compostos de processos que se comunicam por meio do envio de mensagens através de uma rede de computadores. Mas há outras propriedades fundamentais que precisam ser esclarecidas. Neste contexto, descreva à função do modelo de interação. (1,0)**

**6 - Um protocolo de requisição-resposta deve ser implementado em um serviço de comunicação com falhas por omissão para fornecer semântica de invocação RMI pelo menos uma vez. Explique como deve funcionar o protocolo. (1,5)**

**7 - Um dos requisitos de segurança para tornar operações de compra pela Internet seguras é à autenticação do vendedor para o comprador, para que este possa ter confiança de que está em contato com um servidor operado pelo vendedor com quem pretende negociar. Explique o que são certificados digitais (0,75) e como eles ajudam nesta garantia para ofertar segurança à um comprador (0,75)**

**P2 2017**

**Parte Teórica**

**1 - O NTP pode ser utilizado para sincronizar relógios de computador. Explique porque, mesmo com este serviço, nenhum limite garantido é dado para à diferença entre relógios de computadores distintos. (1,0)**

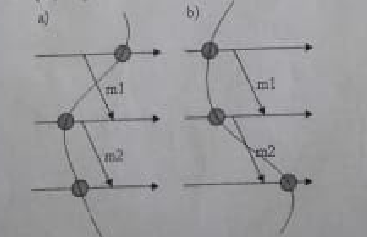
**2 - O relógio lógico de Lamport captura numericamente à relação “aconteceu antes” e o relógio vetorial permite capturar à relação de ordem causal. Explique à “lógica” por trás do relógio vetorial. (1,5)**

**3 - Alcançar o acordo em sistemas distribuídos tipicamente requer que os processos tenham conhecimento sobre o valor proposto por outros processos. Um algoritmo de consenso busca um tipo de acordo onde qualquer processo participante pode propor um valor, mas o resultado acordado é apenas um valor. Descreva à propriedade de VALIDADE para este algoritmo. (1,5)**

**4 - Em muitos algoritmos de acordo distribuído um dos processos faz o papel de coordenador. Explique porque esta estratégia é interessante. (1,5)**

**Parte Prática**

**5 - Considere dois relógios C1 e C2, onde C1 adianta e C2 atrasa. À taxa máxima de adianto ou atraso é p, ou seja, após t? segundos C1 e C2 divergem em 2.p.t segundos. S e o projetista do sistema distribuído espera garantir que C1 E C2 não se distanciam mais de que 8 segundos, os relógios devem ser sincronizados no máximo a cada quantos segundos? (1,5)**

**6 - Considere um sistema com três processos e canal confiável, como na figura abaixo. Um estado global consistente para este sistema é aquele que corresponde à um corte consistente. Indique se as linhas de corte das figuras à) e b) correspondem à um estado consistente ou não (0,75). Justifique sua resposta (0,75).**

**7 - O número de mensagens costuma ser uma das métricas de desempenho para avaliar algoritmos distribuídos. Demonstre porque na ausência de concorrência o algoritmo baseado em anel de Chang e Roberts troca 3N-1 mensagens (1,0). Destaque o significado da ausência de concorrência em sua demonstração (0,5).**

**P2 2018**

**Parte Teórica**

**1 - Explique para que serve o algoritmo distribuído “sobreposição de roteamento” nos middlewares peer-to-peer (1,0) e indique qual à principal tecnologia usada para implementá-lo. (1,0)**

**R: Localiza nós e objetos. Assume a forma de uma camada responsavel por direcionar requisições de qualquer cliente para um host que contenha o objeto para o qual a requisição é endereçada. Os objetos de interesse podem ser alocados e, subsequentemente, movidos para qualquer nó da rede, sem envolvimento do cliente.**

**A principal tecnologia usada são os GUIDs, auxiliando no roteamento de requisição de objetos, inserção e remoção de objetos, adição e remoção de nós**

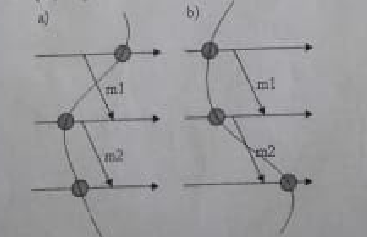
**2 - O NTP pode ser utilizado para sincronizar relógios de computador. Explique porque, mesmo com este serviço, nenhum limite garantido é dado para à diferença entre relógios de computadores distintos. (1,0)**

**3 - O relógio lógico de Lamport captura numericamente à relação “aconteceu antes” e o relógio vetorial permite capturar à relação de ordem causal. Explique à “lógica” por trás do relógio vetorial. (1,0)**

**4 - Em muitos algoritmos de acordo distribuído um dos processos faz o papel de coordenador. Explique porque esta estratégia é interessante. (1,5)**

**Parte Prática**

**5 - Considere dois relógios C1 e C2, onde C1 adianta e C2 atrasa. À taxa máxima de adianto ou atraso é p, ou seja, após t? segundos C1 e C2 divergem em 2.p.t segundos. S e o projetista do sistema distribuído espera garantir que C1 E C2 não se distanciam mais de que 8 segundos, os relógios devem ser sincronizados no máximo a cada quantos segundos? (1,5)**

**6 - Considere um sistema com três processos e canal confiável, como na figura abaixo. Um estado global consistente para este sistema é aquele que corresponde à um corte consistente. Indique se as linhas de corte das figuras à) e b) correspondem à um estado consistente ou não (0,75). Justifique sua resposta (0,75).**

**7 - O número de mensagens costuma ser uma das métricas de desempenho para avaliar algoritmos distribuídos. Demonstre porque na ausência de concorrência o algoritmo baseado em anel de Chang e Roberts troca 3N-1 mensagens (1,0). Destaque o significado da ausência de concorrÊncia em sua demonstração (0,5).**

**R: (642-643)** A ausência de concorrência indica que apenas um processo dispara uma eleição. O pior caso corresponde ao início da eleição pelo sucessor do maior identificador.

* N mensagens ELEICAO para chegar ao futuro coordenador, que não dispara a eleição por que ainda não completou o anel.
* N-1 mensagens ELEICAO para percorrer o anel e chegar ao coord.
* N mensagens ELEITO para concluir a eleição
* TOTAL: 3N-1.

**P ÚNICA 2020**

**1 - Um multicast confiável definido pelas definições abaixo de integridade, acordo e validade atende grupos abertos ou fechados (um grupo é fechado se somente membros do grupo podem enviar mensagem para ele, caso contrário é aberto)? Justifique sua resposta.**

**INTEGRIDADE - um processo correto *p* entrega uma mensagem *m* no máximo uma vez.**

**ACORDO - se um processo correto entrega a mensagem *m*, então todos os outros processos corretos em group(*m*) distribuirão *m.***

***VALIDADE - se um processo correto executa um multicast da mensagem m, então, ele distribuirá m.***

**2 - Sugira como fazer para adaptar o algoritmo valentão para tratar com particionamentos temporários de rede (comunicação lenta) e processos lentos.**

**3 - Em MMOG (massively multiplayer online games) três estratégias de implementação são utilizadas: 1) adotar a arquitetura cliente-servidor e através de um único servidor central (cluster) atender os jogadores (clientes); 2) adotar arquitetura distribuída com múltiplos servidores, alocando jogadores a servidor em particular de acordo com critérios previamente definidos; 3) adotar uma arquitetura peer-to-peer, promovendo o uso de recursos do jogador. Em particular, quais vantagens você vê em adotar a estratégia de servidor único (1) para representar o estado do jogo para vários jogadores? Quais problemas você consegue identificar e como eles poderiam ser resolvidos?**

**4 - Um serviço é implementado por vários servidores. Explique por que recursos poderiam ser transferidos entre eles. Seria satisfatório para os clientes fazer multicast (difusão seletiva) de todos os pedidos para o grupo de servidores, como uma maneira de proporcionar transparência de mobilidade para os clientes?**

**5 - Explique o que significa "representação externa de dados" no contexto de sistemas distribuídos e o processo de empacotamento/desempacotamento de dados.**