

Desenvolvimento de Aplicações em Sistemas Distribuídos e *Cloud Computing*

Exercícios Complementares

1) Grandes “*players*” do mercado de computação em nuvem utilizam máquinas virtuais (VM – *Virtual Machine*) para migrar tarefas entre servidores conectados em rede e, assim, distribuir a carga de processamento. Uma VM pode ser construída para emular completamente um computador, de modo que uma aplicação desenvolvida para uma máquina real pode ser executada de forma transparente em uma VM. Sobre esse assunto, assinale a opção correta.

(A) De acordo com o texto, o conceito de transparência citado indica que a VM permite que uma aplicação acesse diretamente o hardware da máquina.

(B) Uma das principais vantagens da utilização de VMs é a economia de CPU e de memória RAM na execução de uma aplicação.

(C) Uma VM oferece mais segurança, já que as aplicações são executadas em um ambiente controlado.

(D) Para emular um processador quad-core, uma VM deve ser instalada e executada em um computador equipado com um processador quad-core.

(E) Já que uma VM não é uma máquina real, o sistema operacional nela executado fica automaticamente imune a vírus.

Resposta: (C) Uma VM oferece mais segurança, já que as aplicações são executadas em um ambiente controlado.

2) Contêineres e VMs (*virtual machines*, ou máquinas virtuais) são simplesmente maneiras diferentes de criar e usar recursos de computação — geralmente processadores, memória e dispositivos de entrada e saída — que já estão presentes em um computador físico. Embora o objetivo da virtualização por meio de máquinas virtuais seja essencialmente o mesmo que os contêineres, o resultado são duas abordagens notavelmente diferentes que oferecem algumas características e vantagens exclusivas para cargas de trabalho corporativas.

A respeito das características das duas abordagens citadas no texto, avalie as afirmações a seguir.

I – Os contêineres podem empacotar o código de uma aplicação e todas as suas dependências, o que possibilita maior granularidade, escalabilidade e portabilidade do que as máquinas virtuais.

II – Os contêineres compartilham o *kernel* do sistema operacional com outros processos, mas não podem ser limitados quanto ao uso de recursos, tais como CPU, RAM ou dispositivos de entrada/saída.

III – Os contêineres são vantajosos por oferecerem um grau mais alto de isolamento e segurança do que as máquinas virtuais, devido ao fato de que os contêineres executam no mesmo nível do sistema operacional, isto é, no modo *kernel*.

É correto afirmar:

- (A) Apenas a afirmação I está correta.
- (B) Apenas a afirmação II está correta.
- (C) Apenas as afirmações I e III estão corretas.
- (D) Apenas as afirmações II e III estão corretas.
- (E) Todas as afirmações estão corretas.

Resposta: (A) Apenas a afirmação I está correta.

3) Segundo o Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST – *National Institute of Standards and Technology*), um modelo de Computação em Nuvem deve apresentar 5 características essenciais, 3 modelos de serviço e 4 modelos de implantação. As características essenciais são: *self-service* sob demanda, acesso à rede ampla, *pooling* de recursos, elasticidade rápida e serviço medido. Os modelos de serviços são: Software como um Serviço (SaaS), Plataforma como um Serviço (PaaS) e Infraestrutura como um Serviço (IaaS) e os modelos de implantação são: Nuvem Privada, Nuvem Pública, Nuvem Comunidade e Nuvem Híbrida. Considerando as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

I – No modelo SaaS, o usuário não precisa adquirir ou realizar *upgrade* de hardware para rodar as aplicações, não administra ou controla a infraestrutura subjacente e as atualizações de software são de responsabilidade do provedor do serviço em nuvem.

II – A elasticidade é a capacidade de aumentar ou diminuir de forma automática o tempo de disponibilidade dos recursos computacionais que foram provisionados contratualmente para cada usuário.

III – A Nuvem Comunidade tem como objetivo gerenciar os recursos computacionais pertencentes a cada uma das empresas participantes de uma comunidade de organizações para compartilhar a infraestrutura de software e hardware entre todos.

IV – No modelo IaaS, o usuário não administra ou controla a infraestrutura da nuvem, mas tem controle sobre os sistemas operacionais, armazenamento e aplicativos implantados.

É correto afirmar:

- (A) Apenas as afirmações I e II estão corretas.
- (B) Apenas as afirmações I e IV estão corretas.
- (C) Apenas as afirmações II e III estão corretas.
- (D) Apenas as afirmações I, III e IV estão corretas.
- (E) Apenas as afirmações II, III e IV estão corretas.

Resposta: (B) Apenas as afirmações I e IV estão corretas.

É possível dividir a computação em nuvem em quatro categorias:

Privada: indicado para empresas que tenham interesse em um serviço de *cloud* personalizado e de maior segurança. São construídas exclusivamente para um único usuário (uma empresa, por exemplo). A nuvem privada simplifica a administração de *desktops*, controla os aplicativos acessados, reduz os custos com taxas de licenciamentos desnecessárias, entre outras vantagens. De forma geral, o modelo oferece para a empresa maior controle sobre sua infraestrutura

Pública: modelo padrão de *cloud computing*. A nuvem pública é executada por terceiros e sua infraestrutura pertence a um provedor externo que armazena e mantém seus dados. A categoria é baseada no *pay-per-use*, ou seja, a empresa contratante paga apenas o quanto usar dos recursos *cloud*, implicando diretamente na redução de custos de capital inicial.

Comunidade: infraestrutura compartilhada por um grupo de organizações que possuem interesses em comum (missão, política, jurisdição etc.). O modelo pode ser administrado pelas próprias empresas ou por terceiros, além disso, a infraestrutura pode ser interna ou externa às empresas. Os custos são distribuídos pela quantidade de usuários do sistema, sendo o custo relativamente intermediário com relação as nuvens pública e privada.

Híbrida: o modelo híbrido é uma combinação de nuvem pública e privada. A *cloud* híbrida possui a vantagem de manter os dois modelos à disposição da empresa, dessa forma, permite que eles sejam usados conforme a necessidade de recursos. É uma boa opção para empresas que precisam aumentar a capacidade de seu servidor esporadicamente.

4) De maneira geral, a computação em nuvem é caracterizada por um conjunto de recursos virtualizados e disponibilizados via Internet. Os recursos podem ser configurados dinamicamente, fornecendo a base para a escalabilidade sob demanda. O modelo de negócio da computação em nuvem geralmente se baseia em um modelo de pagamento por uso, no qual as garantias são oferecidas por meio de acordos de nível de serviço (SLA – *Service Level Agreement*). Os provedores de computação em nuvem oferecem essas camadas aos clientes por meio de várias interfaces (incluindo ferramentas de linha de comando, ambientes de programação e interfaces Web), levando a três tipos diferentes de serviços: Infraestrutura como Serviço (IaaS), Plataforma como Serviço (PaaS) e Software como Serviço (SaaS).

Considerando as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

I – A utilização de IaaS é recomendada para pequenas e médias empresas cujo crescimento da infraestrutura não acompanha sua expansão, bem como para empresas que possuem demandas oscilantes, como lojas virtuais.

II – A utilização de IaaS e SaaS não é recomendada quando há restrições legais quanto ao armazenamento ou terceirização dos dados, como ocorre muitas vezes em empresas e autarquias públicas.

III – A utilização de SaaS é recomendada para grandes empresas que estão dispostas a investir em grande escala na compra de licenças.

IV – A utilização de PaaS não é indicada para empresas que possuem um time próprio de desenvolvedores.

É correto afirmar:

- (A) Apenas as afirmações I e II estão corretas.
- (B) Apenas as afirmações I e III estão corretas.
- (C) Apenas as afirmações III e IV estão corretas.
- (D) Apenas as afirmações I, II e IV estão corretas.
- (E) Apenas as afirmações II, III e IV estão corretas.

Resposta: (A) Apenas as afirmações I e II estão corretas.

5) A tecnologia na fisioterapia é uma excelente alternativa para aumentar a adesão dos pacientes e promover uma eficácia maior aos processos de reabilitação. Os avanços da tecnologia na fisioterapia são muitos, e criam ótimas condições para melhorar atendimentos, potencializar treinamentos e maximizar o engajamento e a dedicação dos pacientes. Há uma série de possibilidades viáveis. Gameterapia, realidade virtual, eletroterapia, trajes robóticos, entre outros. Neste contexto, o Ministério da Saúde irá lançar a plataforma de gameterapia “Physiotherapy Champions: A reabilitação em 1º lugar!”. As estimativas são de que, por hora, 15 gigabytes (GB) trafeguem nessa plataforma. Assim, quanto tempo é necessário para transmitir 15 gigabytes (GB) em um canal de comunicação de 100 Mbps (megabits por segundo)?

Dica: Considere 1.024 Bytes (2^{10} Bytes) como sendo 1.000 Bytes (10^3 Bytes).

Lembrete: **taxa de transmissão [bps] = quant. de bits transmitidos [bit] ÷ tempo [s]**

$$t = \frac{15 \times 1.024 \times 1.024 \times 1.024 \times 8 \text{ bit}}{100 \times 10^6 \text{ bit/s}} = \frac{15 \times 2^{10} \times 2^{10} \times 2^{10} \times 8 \text{ bit}}{100 \times 10^6 \text{ bit/s}}$$

$$t = \frac{15 \times 10^3 \times 10^3 \times 10^3 \times 8 \text{ bit}}{100 \times 10^6 \text{ bit/s}} = \frac{15 \times 10^9 \times 8 \text{ bit}}{10^2 \times 10^6 \text{ bit/s}} = \frac{120 \times 10^9 \text{ bit}}{10^8 \text{ bit/s}}$$

$$t = 120 \times 10^9 \times 10^{-8} \text{ s} = 1.200 \text{ s}$$

$$t = 1.200 \text{ s ou } 20 \text{ min}$$

6) O sistema distribuído que suporta a plataforma de gameterapia “Physiotherapy Champions: A reabilitação em 1º lugar!” apresenta confiabilidade de 90% para um período de um mês. Para se obter um nível de confiabilidade de 99% para o mesmo período de um mês, quanto tempo este sistema distribuído deverá operar antes de uma manutenção preventiva ou alguma ação preditiva?

Lembrete: $R(t) = e^{-\lambda t}$

$$\log_e N = \ln N$$

$$\log_e e^N = N \times 1$$

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

$$0,90 = e^{-\lambda \times 30}$$

$$\log_e(0,90) = \log_e(e^{-\lambda \times 30})$$

$$\ln(0,90) = -\lambda \times 30$$

$$-0,1054 = -\lambda \times 30$$

$$\lambda \cong 0,0035 \text{ falha/dia}$$

$$0,99 = e^{-0,0035 \times t}$$

$$\log_e(0,99) = \log_e(e^{-0,0035 \times t})$$

$$\ln(0,99) = -0,0035 \times t$$

$$-0,01 = -0,0035 \times t$$

$$t \cong 2,9 \text{ dias}$$

Em termos práticos, a cada 3 dias, este sistema distribuído deve passar por manutenções preventivas / ações preditivas.