Curso 03 - Exercícios de fixação
Quinzena 02 - Prof. Jose Fernando Rodrigues Junior

Material de apoio: arquivo Curso03-Quinzena02-ExerciciosFixacao-SUPORTE.ipynb

1) A base do ecossistema Hadoop é a combinação de um sistema de armazenamento distribuído, o HDFS, com um sistema de processamento distribuído, o Hadoop MapReduce. Este ecossistema consegue ser altamente escalável pois:

(a) Novos nós de processamento e armazenamento podem ser facilmente inseridos no sistema; tais nós podem ser computadores *commodity* de baixo custo;

(b) Seus nós de processamento são projetados para receber mais memória e processadores mais rápidos, ampliando a capacidade de processamento de todo o sistema;

(c) Os nós de processamento de um cluster Hadoop funcionam sempre com frequências de processamento acima do estipulado pelo fabricante (*overclock*), bastando aumentar o *clock* sempre que houver mais demanda.

(d) Sistemas Hadoop são sempre configurados com redes de alto desempenho, de modo que, havendo necessidade de mais processamento, o algoritmo MapReduce negocia automaticamente serviços adicionais na nuvem.

RESPOSTA: a

JUSTIFICATIVA: (b) incorreto, esta afirmação refere-se à escala vertical, ao passo que sistemas Hadoop são especialmente aptos à escala horizontal, isto é, à adição de mais máquinas; (c) incorreto, não há qualquer requisito referente ao clock de funcionamento em um sistema Hadoop, e mesmo que houvesse, a escala não poderia crescer muito; (d) incorreto, o algoritmo MapReduce não negocia mais recursos, e mesmo que o fizesse, não seria via nuvem.

2) A prática de Business Intelligence se refere a um conjunto de softwares e serviços que visam trazer maior entendimento sobre os dados de uma empresa/instituição, norteando ações, e promovendo o acompanhamento dos negócios com relação ao mercado/demanda. Dentre as classes de ferramentas que suportam o Business Intelligence, pode-se citar:

(a) Tecnologia Data Warehouse, ferramentas de Online Transactional Processing, ambientes integrados de programação, e aplicações voltadas ao versionamento de software.

(b) Tecnologia Data Warehouse, editores de texto avançados, softwares de gerenciamento de equipe, gerenciamento de recursos, e inteligência artificial.

(c) Ferramentas de Online Analytical Processing, editores gráficos, software para edição e transmissão de vídeo, e para aprendizado de máquina.

(d) Tecnologia Data Warehouse, ferramentas de Online Analytical Processing, softwares de visualização, estatística, aprendizado de máquina, e inteligência artificial.

RESPOSTA: d

JUSTIFICATIVA: ferramentas de programação, versionamento de software, edição de texto, gráfico, e vídeo, e de gerenciamento de equipes e recursos não necessariamente são usados como ferramentas de Business Intelligence.

3) Um data warehouse caracteriza-se como uma consolidação dos dados produzidos em bases de dados operacionais, muitas vezes heterogêneas; data warehouses são especializados para muita leitura e pouca escrita, e para propiciar o chamado *Online Analytical Processing* (OLAP), o qual prevê:

(a) Análise de dados básica, incluindo contagens, somas, médias, máximo, mínimo, e ordenação.

(b) Análise de dados estatística, incluindo distribuição de dados e teste de hipóteses.

(c) Análise de dados avançada, incluindo aprendizado de máquina nas modalidades de classificação e regressão.

(d) Aprendizado de máquina avançado, incluindo arquiteturas de redes neurais visando inteligência artificial.

RESPOSTA: a

JUSTIFICATIVA: (b) é incorreto, pois apesar de produzir dados que suportem a análise estatística, este tipo de análise é um passo além do que o OLAP pode realizar; (c) é incorreto, pois classificação e regressão se baseiam em algoritmos complexos que não são parte de uma ferramenta OLAP; (d) é incorreto, pois inteligência artificial obtida por meio de redes neurais artificiais depende de arcabouços dedicados de processamento que extrapolam o potencial uso de OLAP.

4) Dentre as ferramentas do ecossistema Hadoop que permitem a criação e o uso analítico de data warehouses sobre o Apache Hive, destacam-se:

(a) O arcabouço de armazenamento e processamento distribuído Apache Hadoop, e a suíte de aplicativos Apache OpenOffice, em especial suas planilhas de cálculo Calc.

(b) O arcabouço OLAP Apache Kylin, o servidor web Apache HTTP Server, o servidor web Apache Tomcat, especializado em tecnologias Java, e o servidor de e-mail Apache JAMES.

(c) O arcabouço de armazenamento e processamento distribuído Apache Hadoop, o banco de dados Apache HBase, a ferramenta de carregamento de dados Apache Sqoop, e o arcabouço OLAP Apache Kylin.

(d) O banco de dados Apache HBase, a ferramenta de carregamento de dados Apache Sqoop, e o motor de busca textual Apache Lucene.

RESPOSTA: c

JUSTIFICATIVA: as demais alternativas, todas, citam projetos não relacionados à prática analítica sobre data warehouses.

5) O Apache Hive é um projeto de código aberto que implementa uma infraestrutura de data warehouse. Dentre as afirmações abaixo, indique aquela que não é correta com relação às suas características:

(a) Embora funcione como uma base de dados robusta, o Apache Hive não é capaz de substituir um sistema de banco de dados operacional (OLTP) devido à sua alta latência e ineficiência em acessar dados de maneira aleatória.

(b) Sendo um projeto de código aberto, o Hive é distribuído unicamente pela fundação Apache, sua mantenedora.

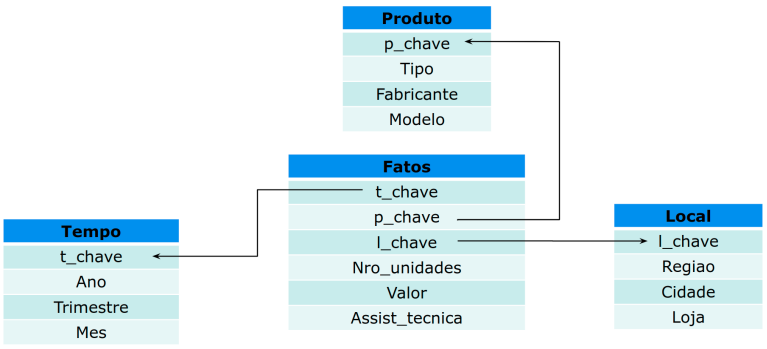
(c) Graças à infraestrutura Apache Hadoop, o Apache Hive é altamente escalável por meio da adição de nós de processamento e armazenamento, os quais não necessitam ser computadores especializados de alto custo.

(d) Trata-se de uma camada de software capaz de converter comandos SQL em jobs MapReduce, os quais são executados sobre uma infraestrutura computacional abstraída pelo arcabouço Apache Hadoop.

`RESPOSTA: b`

`JUSTIFICATIVA: O Apache Hive é distribuído por diversas empresas que, além do próprio Hive, distribuem software para seu uso e gerenciamento.`

6) Considerando o esquema estrela a seguir:



Escreva consultas que computem a média de Nro_unidades:

⇒ OPCIONALMENTE: use o script "Curso03-Quinzena02-ExerciciosFixacao-SUPORTE.ipynb" para criar o esquema deste exercício com dados de teste.

a) Escreva a correspondente consulta OLAP para computar a média de Nro_unidades vendidas considerando a maior granularidade possível nas 3 dimensões:

```
SELECT Tempo.Ano, Produto.Tipo, Local.Regiao, AVG(Nro_unidades) AS MEDIA
FROM Fatos, Tempo, Produto, Local
WHERE Fatos.t_chave=Tempo.t_chave AND Fatos.p_chave=Produto.p_chave AND
Fatos.l_chave=Local.l_chave
GROUP BY Tempo.Ano, Produto.Tipo, Local.Regiao
ORDER BY MEDIA DESC -- ordenacao opcional
```

b) Agora refaça a consulta aplicando uma operação de Drill Down na dimensão Local:

```
SELECT Tempo.Ano, Produto.Tipo, Local.Cidade, AVG(Nro_unidades) AS MEDIA
FROM Fatos, Tempo, Produto, Local
WHERE Fatos.t_chave=Tempo.t_chave AND Fatos.p_chave=Produto.p_chave AND
Fatos.l_chave=Local.l_chave
GROUP BY Tempo.Ano, Produto.Tipo, Local.Cidade
ORDER BY MEDIA DESC -- ordenacao opcional
```

c) Sobre a consulta do item b), aplica uma operação de Drill Down na dimensão Tempo:

```
SELECT Tempo.Ano, Tempo.Trimestre, Produto.Tipo, Local.Cidade, AVG(Nro_unidades) AS MEDIA
FROM Fatos, Tempo, Produto, Local
WHERE Fatos.t_chave=Tempo.t_chave AND Fatos.p_chave=Produto.p_chave AND
Fatos.l_chave=Local.l_chave
GROUP BY Tempo.Ano, Tempo.Trimestre, Produto.Tipo, Local.Cidade
ORDER BY MEDIA DESC -- ordenacao opcional
```

⇒ Note que no item b), bastou um único atributo (`Local.Cidade`) para se fazer o Drill Down na dimensão Local; já a dimensão Tempo necessitou de dois atributos (`Tempo.Ano, Tempo.Trimestre`). Isto se deve à semântica dos dados. Na dimensão tempo, um trimestre é unicamente identificado apenas se for acompanhado do ano a qual pertence; já uma cidade não precisa ser acompanhada de uma região para ser unicamente identificada. Caso a granularidade acima de Cidade fosse Estado, aí sim, seriam necessários dois atributos.

d) Sobre a consulta do item c), aplique uma operação de slicing na dimensão Tempo considerando os anos entre 2014 e 2017:

```
SELECT Tempo.Ano, Tempo.Trimestre, Produto.Tipo, Local.Cidade, AVG(Nro_unidades)
AS MEDIA
FROM Fatos, Tempo, Produto, Local
WHERE Fatos.t_chave=Tempo.t_chave AND Fatos.p_chave=Produto.p_chave AND
Fatos.l_chave=Local.l_chave AND Tempo.Ano BETWEEN 2014 AND 2017
GROUP BY Tempo.Ano, Tempo.Trimestre, Produto.Tipo, Local.Cidade
ORDER BY MEDIA DESC -- ordenacao opcional
```

e) Usando a sintaxe SQL ROLAP, expresse uma consulta ROLAP tal que as agregações realizadas inclua a agregação do item a):

```
SELECT Tempo.Ano, Produto.Tipo, Local.Regiao, AVG(Nro_unidades) AS MEDIA
FROM Fatos, Tempo, Produto, Local
WHERE Fatos.t_chave=Tempo.t_chave AND Fatos.p_chave=Produto.p_chave AND
Fatos.l_chave=Local.l_chave
GROUP BY CUBE(Tempo.Ano, Produto.Tipo, Local.Regiao)
ORDER BY Tempo.Ano, Produto.Tipo, Local.Regiao, MEDIA -- ordenacao opcional
```