



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade do Gama

Sistemas de Banco de Dados 2

Tecnologias de Banco de Dados (TI-BD)

Bancos de Dados Auto-gerenciados e Autônomos

Wesley Pedrosa dos Santos
18/0029240

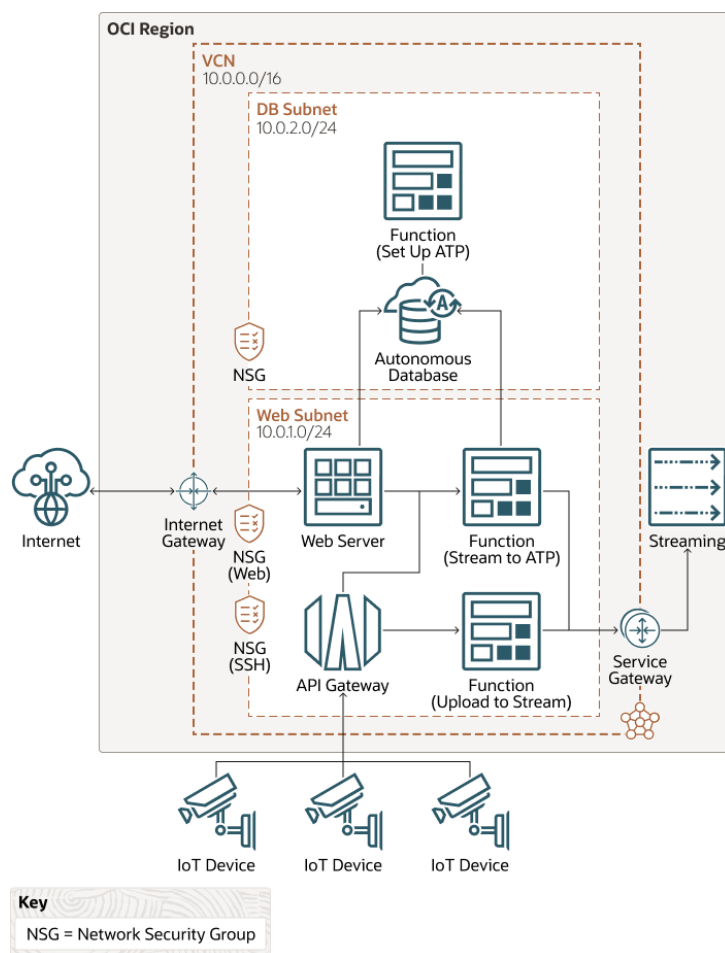
Brasília, DF
2023

A) Definição da Tecnologia

Bancos de dados autogerenciados e autônomos são conceitos relacionados à automação de operações de gerenciamento e administração de bancos de dados.

Um banco de dados autogerenciado é capaz de ajustar automaticamente suas configurações e recursos de hardware para otimizar o desempenho e a eficiência, sem intervenção humana. Ele utiliza algoritmos de inteligência artificial para monitorar o uso do banco de dados e tomar decisões sobre o gerenciamento de recursos, como alocação de memória, ajuste de índices e compartilhamento de dados.

Já um banco de dados autônomo é capaz de realizar tarefas de gerenciamento e manutenção por conta própria, sem a necessidade de intervenção humana. Ele é capaz de detectar e corrigir problemas automaticamente, realizar backups e atualizações de software, além de garantir a segurança dos dados armazenados.





B) Objetivos Principais da Tecnologia

Os bancos de dados autogerenciados e autônomos têm como objetivo reduzir a necessidade de intervenção humana no gerenciamento de bancos de dados, o que pode levar a uma redução no tempo de inatividade, aumento na segurança e maior eficiência operacional. Além disso, eles podem ajudar a reduzir os custos associados à contratação e manutenção de equipes de administração de banco de dados.

Ambos os conceitos de bancos de dados têm como objetivo reduzir a carga de trabalho dos administradores de banco de dados e aumentar a eficiência e a disponibilidade dos bancos de dados. No entanto, a implementação de bancos de dados autogerenciados e autônomos ainda é um campo em desenvolvimento e as soluções existentes podem ter limitações em termos de escalabilidade, segurança e confiabilidade.

C) Vantagens da Tecnologia Utilizada

Os bancos de dados auto-gerenciados e autônomos utilizam da Machine Learning para fazer o seu gerenciamento, com isso os DBAs podem se dedicar elaborar estratégias para a empresa. Mais algumas das vantagens oferecidas por um banco de dados auto-gerenciado e autônomo em relação aos sistemas de banco de dados tradicionais podem ser:

1. Redução da carga de trabalho dos administradores de banco de dados: com a automação de tarefas de gerenciamento e manutenção, os administradores de banco de dados podem dedicar mais tempo a outras atividades, como análise de dados e desenvolvimento de aplicativos.
2. Maior eficiência operacional: os bancos de dados autogerenciados e autônomos utilizam algoritmos de inteligência artificial para otimizar o uso de recursos e melhorar o desempenho do banco de dados.
3. Maior disponibilidade: como os bancos de dados autogerenciados e autônomos são capazes de detectar e corrigir problemas automaticamente, a



disponibilidade do banco de dados é aumentada, reduzindo o tempo de inatividade. Nos softwares utilizados ao decorrer da disciplina de SBD1, mantê-los atualizados pode ser vantajoso quando for uma atualização que entregue um desempenho maior ao software, ou até necessário quando for uma atualização para corrigir uma falha de segurança encontrada.

4. **Maior segurança:** os bancos de dados autogerenciados e autônomos são capazes de identificar e mitigar ameaças à segurança do banco de dados em tempo real, o que aumenta a segurança dos dados armazenados. Em um banco de dados relacional como estudado em SBD1, um ataque pode ser feito ao conseguir privilégio de administrador do banco de dados ou como também pelo acesso ao sistema operacional do banco de dados.
5. **Redução de custos:** a automação de tarefas de gerenciamento e manutenção pode reduzir a necessidade de contratação de equipes de administração de banco de dados, o que pode resultar em economia de custos.
6. **Escalabilidade:** os bancos de dados autogerenciados e autônomos são capazes de lidar com grandes volumes de dados e um grande número de usuários simultâneos, o que os torna altamente escaláveis.
7. **Backups Automáticos:** No MySQL é fornecido o comando `mysqldump` para a realização de backups, que são cópias de segurança do banco de dados que podem ser realizadas em momentos estratégicos para uma recuperação do banco após uma falha, seja do banco de dados ou do ambiente em que ele está operando. Nos bancos de dados autogerenciados e autônomos essa preocupação em realizar backups constantemente desaparece, já que isso é feito automaticamente sem a necessidade de intervenção.
8. **Indexação Automática:** no SGBD aprendido na disciplina de SBD1, vimos que os dados são pesquisados pelo banco de dados através de índices, e que também o SQL permite a configuração manual desses índices. Com os bancos de dados auto-gerenciados e autônomos, é feito um monitoramento no fluxo de dados e é detectado índices não encontrados anteriormente que podem agilizar e remover uma possível sobrecarga do banco de dados.



9. Proteção de Dados Automatizada: No SQL é possível gerenciar a proteção dos dados com o escalonamento de privilégios, além das views que determinam quais dados das tuplas de uma relação estão acessíveis a um usuário. Com os bancos de dados auto-gerenciados e autônomos é constantemente feita uma avaliação das configurações, dos usuários e das atividades do banco de dados para detectar anomalias e corrigir imediatamente.

D) Desvantagens da Tecnologia Utilizada

Embora os bancos de dados autogerenciados e autônomos apresentem várias vantagens, também é importante considerar suas desvantagens, que incluem:

1. Dependência de algoritmos de inteligência artificial: os bancos de dados autogerenciados e autônomos dependem de algoritmos de inteligência artificial para tomar decisões de gerenciamento e manutenção. Se esses algoritmos não forem precisos ou não funcionarem corretamente, pode haver problemas no gerenciamento do banco de dados.
2. Não controlar os espaços de tabela. Diferente do MySQL onde é possível gerenciar os espaços de tabela como os comandos: `CREATE TABLESPACE`, `ALTER TABLESPACE` e `DROP TABLESPACE`. No banco de dados auto-gerenciado e autônomo estudado nessa pesquisa não é possível ter esse controle como no banco de dados relacional MySQL, porque só é disponibilizado de um espaço de tabela para o usuário.
3. Custo inicial mais elevado: a implantação de um banco de dados autogerenciado e autônomo pode ser mais cara do que a implantação de um banco de dados tradicional, devido à necessidade de tecnologias avançadas de inteligência artificial e automação.
4. Falta de controle humano: como os bancos de dados autogerenciados e autônomos são altamente automatizados, pode haver uma perda de controle humano sobre o gerenciamento do banco de dados. Isso pode ser problemático em situações em que é necessário um nível mais alto de intervenção humana.



5. Dificuldade de personalização: os bancos de dados autogerenciados e autônomos são projetados para serem altamente automatizados e podem não ser facilmente personalizáveis para atender às necessidades específicas de um usuário.
6. Necessidade de profissionais altamente qualificados: a implantação e manutenção de um banco de dados autogerenciado e autônomo exigem a contratação de profissionais altamente qualificados em inteligência artificial e automação, o que pode ser um desafio.
7. Encriptação: No banco de dados relacional estudado da disciplina Sistemas de Banco de Dados 1 é possível escolher o tipo de encriptação que queremos aplicar a um dado, também habilitar ou desabilitar um recurso conhecido como TDE (Transparent Data Encryption), um algoritmo que utiliza de dois tipos de chaves, a chave mestre e chave de espaço de tabela (tablespace key em inglês) uma chave com melhor gerenciamento e maior rotação, com essas duas chaves o TDE é capaz de criptografar os dados assim que são salvos, salvando apenas o dado encriptado e fazendo a decriptografia somente quando os dados forem recuperados, dificultando assim o trabalho dos invasores que quando conseguirem acessar o banco sem uma chave terão acesso somente a dados encriptados. Dada todas essas opções de criptografia para um banco de dados que aumentam sua flexibilidade e segurança, uma das desvantagens do banco de dados estudado nessa pesquisa é impossibilidade de alterar os métodos de encriptação e não poder desabilitar o TDE.
8. Incapacidade de controlar as instâncias do banco de dados, tamanho de memória e configurações. Diferente do MySQL e do MySQL Workbench, ambos softwares utilizados na disciplina de SBD1, onde é possível gerenciar a instância para o banco; gerenciar o tamanho da memória utilizada pelo banco, onde dependendo da máquina em que o banco de dados está sendo executado, pode ser alterado o valor padrão de 512MB de memória RAM utilizado pelo MySQL para valores maiores e assim aumentando o desempenho do mesmo.

E) Exemplo de Uso

Alguns exemplos de empresas que utilizam bancos de dados autogerenciados e autônomos incluem:

- **Oracle:** a Oracle é uma das principais empresas que desenvolve e oferece bancos de dados autônomos, como o Oracle Autonomous Database, que utiliza inteligência artificial e aprendizado de máquina para realizar tarefas de gerenciamento de banco de dados, como ajuste de desempenho, backup e restauração, sem a necessidade de intervenção humana. Por ser uma tecnologia nova o único banco de dados auto-gerenciado e autônomo encontrado foi o Oracle Autonomous Database, um banco de dados autônomo que possui uma infraestrutura em nuvem e traz consigo três soluções: O Autonomous Data Warehouse, um serviço de banco de dados em nuvem otimizado para processamento analítico; O Autonomous Transaction Processing, um serviço de banco de dados em nuvem que simplifica as operações do banco de dados para OLTP e aplicativos analíticos em tempo real; e o Oracle Autonomous JSON Database, um serviço de banco de dados de documentos em nuvem que simplifica o desenvolvimento de aplicativos centrados em JSON. Apresentando APIs de documentos simples, dimensionamento sem servidor, transações ACID de alto desempenho e segurança abrangente. O Oracle Autonomous Database foi lançado oficialmente em 2017 e conta com diversos relatos positivos das empresas que o utilizam, como: A Prosperdtx, uma empresa líder no campo emergente de digital terapêuticos proativamente fornecendo suporte direcionado a pacientes com câncer para que eles possam viver uma vida melhor. Atuando na interseção da inovação médica e tecnologia computacional para fornecer suporte de alto valor enquanto reduz o custo do atendimento. Após utilizar os serviços do banco de dados auto-gerenciado e autônomo da Oracle, foi relatado uma economia de 25% dos custos para 6 meses de desenvolvimento de aplicações na empresa.





- **Amazon Web Services (AWS):** a AWS oferece vários serviços de banco de dados autogerenciados, incluindo o Amazon Aurora Serverless, um banco de dados relacional que pode ser escalado automaticamente para atender às demandas de tráfego.



- **Microsoft:** a Microsoft oferece o Azure SQL Database, que é um banco de dados relacional autogerenciado e autônomo que utiliza inteligência artificial e automação para simplificar tarefas de gerenciamento de banco de dados, como ajuste de desempenho, backup e restauração.



- **IBM:** a IBM oferece o Db2 AI, que é um banco de dados autogerenciado e autônomo que utiliza inteligência artificial para automatizar tarefas de gerenciamento de banco de dados e melhorar o desempenho do sistema.
- **Google Cloud:** a Google Cloud oferece o Cloud Spanner, um banco de dados relacional autogerenciado e altamente disponível que utiliza a tecnologia de armazenamento distribuído para garantir alta disponibilidade e escalabilidade.

Essas são apenas algumas das empresas que oferecem bancos de dados autogerenciados e autônomos. O uso desses bancos de dados está se tornando cada vez mais comum à medida que as empresas buscam reduzir a complexidade do gerenciamento de banco de dados e aumentar a eficiência e a disponibilidade dos dados.

F) Bibliografias

ELMASRI, R. e NAVATHE, S. B. Sistemas de Banco de Dados, 6a. ed., Pearson, 2011.

Oracle. Oracle, 2022. O Que é um Banco de Dados Autônomo?. Disponível em: <<https://www.oracle.com/br/autonomous-database/what-is-autonomousdatabase/>>. Acesso em: 16, 04 de 2023.

Bell, Charles. Introducing the MySQL 8 Document Store: Building schemaless database solutions. 1ª ed. Warsaw, Virginia, USA: Apress, 2018.

Oracle. Oracle, 2023. Prosperdtx personalizes healthcare plans using Oracle. Disponível em: <<https://www.oracle.com/br/customers/prosperdtx/>>. Acesso em: 16, 04 de 2023.

Oracle. Oracle, 2023. A Siemens Mobility controla a complexidade do projeto com o Autonomous Transaction Processing. Disponível em: <<https://www.oracle.com/br/customers/3000001076231-siemens-mobilitycustomer-story-interim/>>. Acesso em: 16, 04 de 2023.

Oracle. Oracle, 2023. Autonomous Databases. Disponível em: <<https://www.oracle.com/cloud/autonomous-database/>>. Acesso em: 16, 04 de 2023.