

BANCOS DE DADOS ACID E SISTEMAS OPERACIONAIS

Estudo de caso do comportamento do SQL Server com relação ao sistema operacional e benefícios dessa sinergia

The background of the image is a close-up, top-down view of numerous round, colored pills scattered on a black surface. The pills are in shades of green, orange, pink, and teal. Many of the pills have embossed markings, including the letters 'LV' and the number '3'.

ACID



SO

A Atomicidade
C Consistência
I Isolamento
D Durabilidade





ACID's





cassandra



no-ACID's



CouchDB
relax



mongoDB®



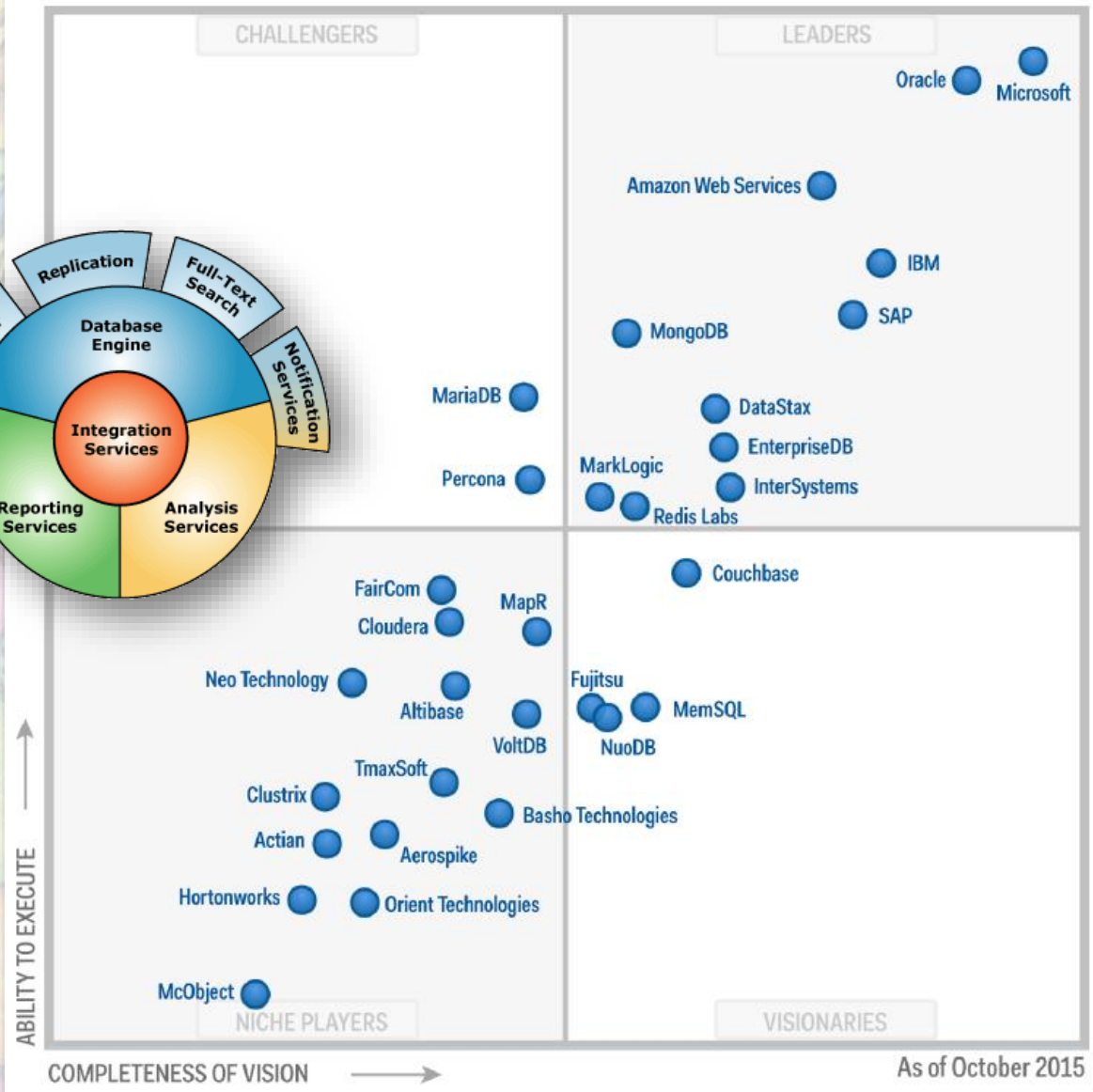
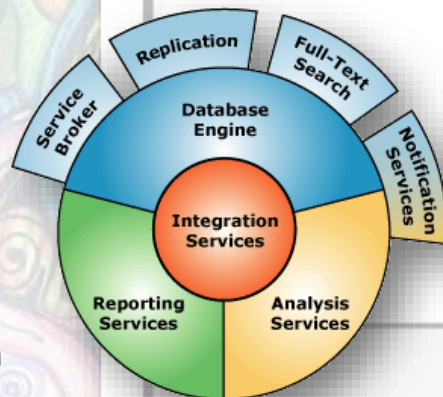
- SQL 1988 Sybase OS/2
- SQL 2000
 - Pequenos workloads
- **SQL 2005**
 - **Tudo na caixa**
 - **Introdução do SQLOS**

- SQL 2008
 - Transparent data encryption

- SQL 2012
 - Column store
 - Pagination
 - Contained database

- SQL 2014
 - In-Memory OLTP
 - Azure data files

- SQL 2016
 - **Linux**
 - **Polybase**
 - **R**
 - JSON
 - Row level Security



Conectividade

Shared Memory

- Rápida
- Local
- DAC

Named Pipes

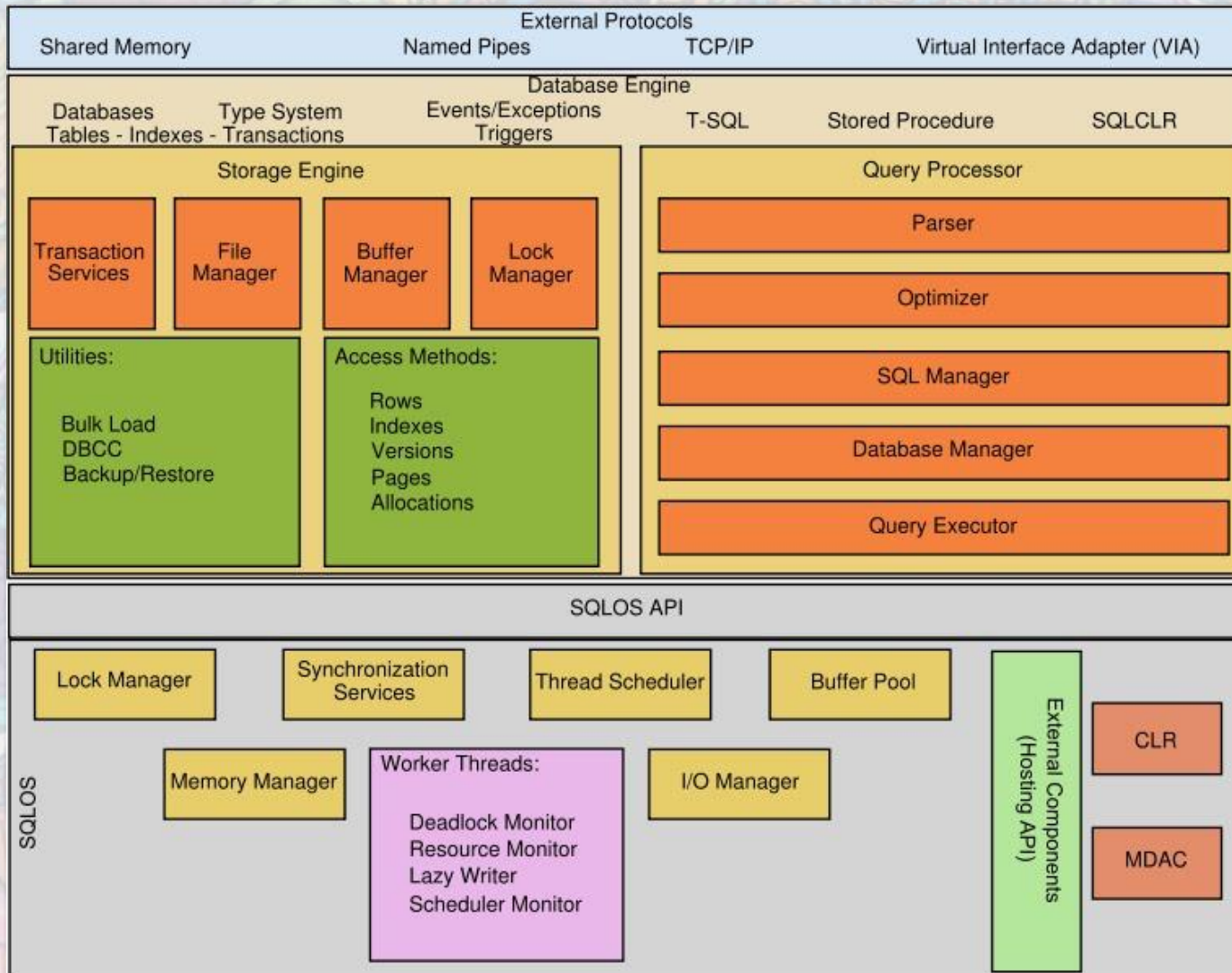
- LAN's

Sockets

- LAN's
- WAN's
- Interoperabilidade
- Segurança

SQLOS

Microsoft
SQL Server™



SQLLOS

•Agendadores (Schedulers)

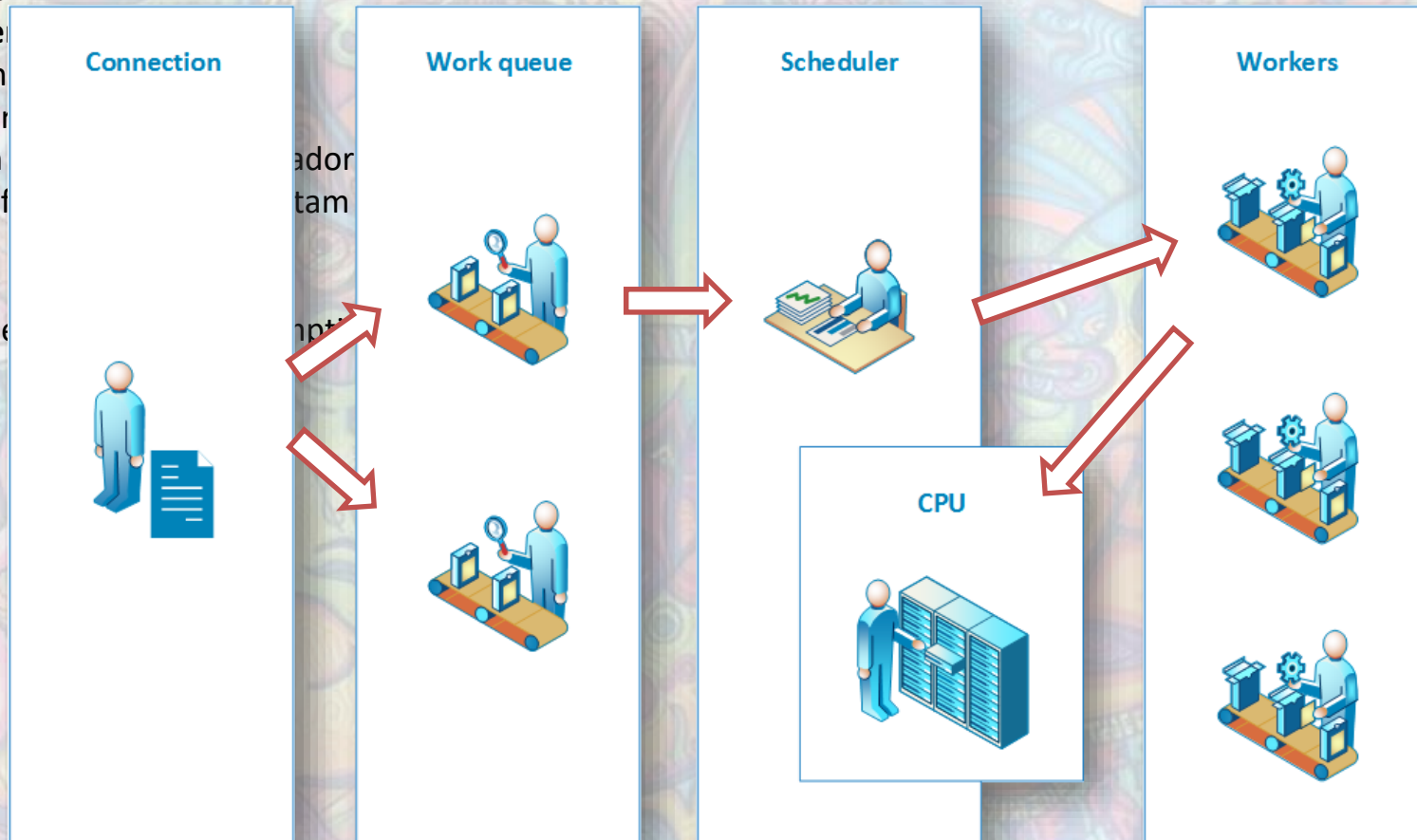
- Um por CPU
- Não substitui o agendador de sistema
- Não retorna o controle
- Não-Preemptivo

•Trabalhadores (Workers)

- Executar trabalho
- Ligado a uma thread
- Organizados em grupos
- Recuperam tarefas ao término

•Tarefas (Tasks)

- São executadas em threads
- Atribuídas a um worker
- NUMA
- Afinidade
- Carga



SQLLOS



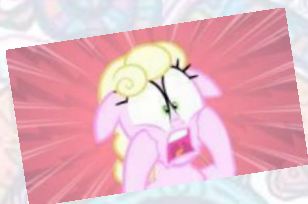
DEMO (GORGON)

In-Memory OLTP

•O recurso disco é crítico para um SGDB

- Comum sistemas carregarem conjuntos em memória para leitura
- O acesso a disco é sempre mais lento

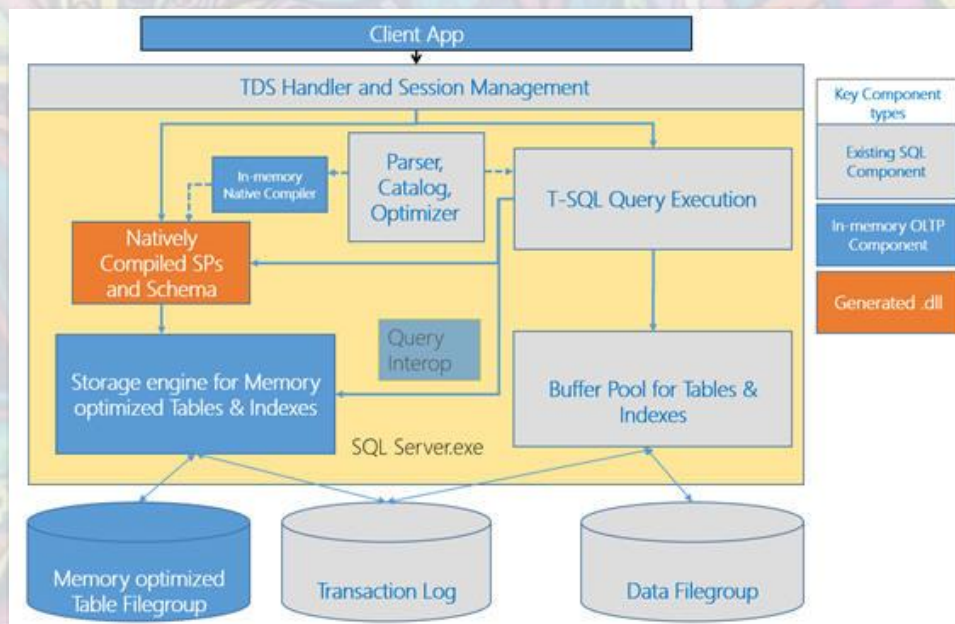
SQL 2014 in-Memory OLTP



*Mas como manter o
ACID em OLTP?*

•Tabelas em memória

- Engine otimizado
- Log só no commit
- Sem WAL
- Dirty data não é escrita
- Agrupamento em blocos de 24kb








In-Memory OLTP



DEMO (GORGON)

I/O

- Arquivos de dados
 - Leitura e escrita **randômica**
- Arquivos de log
 - Escrita **sequencial**

-  • OS/SQL Binaries
-  • System databases
-  • TempDB
-  • User databases
-  • User DB transaction logs



Sequencial
(disco 0)

Randômica
(disco 0)

Sequencial
(disco 0)

• Escreve em log
para o início da
alteração

• Escreve no
arquivo de
dados

• Marca o fim da
transação



Sequencial
(disco 0)

Escreve em log
para o início da
alteração

Marca o fim da
transação



Randômica
(disco 1)

Escreve no
arquivo de
dados

10, 1+0, 0+1



0 ou 1



5+



Table 8. RAID level performance characteristics

RAID level	Random Read	Random Write	Sequential Read	Sequential Write	RAID write overhead value	Storage utilization
RAID 1/0	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	2	Low
RAID 5	Excellent	Moderate	Good	Moderate	4	High
RAID 6	Good	Poor	Good	Moderate	6	Medium

I/O



DEMO (GORGON)

Melhores práticas

DEMO

- Utilize a política “lock pages in memory”
- Pré aloque espaço suficiente dentro dos arquivos de dados para prevenir que eles cresçam durante o uso de pico
- Desative a opção de “autoshrink” nos arquivos de dados e log
- Crie arquivos de dados de tamanhos semelhantes no meso banco de dados
- Faça manutenções periódicas nos índices e estatísticas
- Busquem conhecimento

Bibliografia

- Arquitetura básica
 - https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gerenciamiento_de_banco_de_dados SGBD
 - <https://pt.wikipedia.org/wiki/ACID> * ACID
 - https://pt.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server * SQL Server
 - <http://searchsqlserver.techtarget.com/definition/SQL-Server> SQL Server
 - [https://technet.microsoft.com/en-us/library/ms166352\(v=sql.90\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/ms166352(v=sql.90).aspx) SQL Server 2005 e seus serviços
 - [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms143506\(v=sql.130\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms143506(v=sql.130).aspx) Requisitos para o SQL Server 2016
- SQLOS & CPU
 - <https://blogs.msdn.microsoft.com/sqlmeditation/2012/12/13/tasks-workers-threads-scheduler-sessions-connections-requests-what-does-it-all-mean/> * Introdução aos componentes
 - http://www.rdc.co.za/blog/pdf/BLOG-0010_Introduction_to_Microsoft_SQL_Server_SQLOS_2012.pdf * Introdução ao SQLOS
 - <https://blogs.msdn.microsoft.com/slavao/2005/07/20/platform-layer-for-sql-server/> Funcionamento da camada SQLOS - O blog está sem uso mas o conteúdo é bem rico
 - http://mscerts.programming4.us/sql_server/sql%20server%202012%20%20sql%20server%20architecture%20-%20sql%20server%E2%80%99s%20execution%20model%20and%20the%20sqls.aspx Execução
 - <https://sqlconsultant.wordpress.com/2011/07/09/sql-server-operating-system/> * SQLOS
 - <http://sqlmagu.blogspot.com.br/2013/05/arquitetura-sql-server-parte-2-o-sqls.html> SQLOS em português
 - <http://www.sqlpanda.com/2013/07/threadpool-and-sql-server-threads.html> Demonstração das threads do SQL Server (usado na apresentação)
 - <https://www.simple-talk.com/sql/learn-sql-server/understanding-and-using-parallelism-in-sql-server/> Sobre paralelismo
 - <http://www.sqlservercentral.com/blogs/livingforsqlserver/2012/12/03/sqls-basics-query-and-cpu/> Demonstração do SQLOS (usado na apresentação)
- Conectividade
 - [https://technet.microsoft.com/en-us/library/ms187892\(v=sql.105\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/ms187892(v=sql.105).aspx) * Diferentes protocolos
- Memória
 - http://download.microsoft.com/download/5/f/8/5f8d223f-e08b-41cc-8ce5-95b79908a872/sql_server_2014_in-memory_oltp_tdm_white_paper.pdf * Artigo técnico abrangente sobre a tecnologia in-Memory OLTP
 - <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn720242.aspx> Por dentro do in-Memory OLTP
 - <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn133186.aspx> artigo rápido sobre in-Memory OLTP
 - <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn530757.aspx> Demonstração de in-Memory OLTP (usada na apresentação)
 - <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms178067.aspx> Configurações de servidor
- I/O
 - <https://www.emc.com/collateral/white-papers/h12341-sqlserver-bp-wp.pdf> * Artigo abrangente da EMC sobre armazenamento
 - [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee410782\(v=SQL.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee410782(v=SQL.100).aspx) Artigo de análise sobre características de I/O no SQL Server
 - <https://support.microsoft.com/en-us/kb/2154845> Artigo sobre alocação de espaço no banco temporário
 - <http://cc.davelozinski.com/sql/increase-sql-server-tempdb-performance> Aumento de performance no banco temporário
 - <https://www.brentozar.com/archive/2009/02/when-should-you-put-data-and-logs-on-the-same-drive/> Artigo sobre quando compensa colocar os arquivos de dados e log no mesmo disco
 - <https://www.brentozar.com/archive/2008/09/finding-your-san-bottlenecks-with-sqlio/> Uso do SQUIO (usado na apresentação)
- Boas práticas
 - <https://www.emc.com/collateral/white-papers/h12341-sqlserver-bp-wp.pdf> * Artigo abrangente da EMC sobre armazenamento
 - <https://technet.microsoft.com/pt-br/library/cc966534.aspx> 10 boas práticas a se adotar no armazenamento de bancos de dados
 - <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms190730.aspx> Como configurar a política de prevenir swapping de páginas de memória no Windows