CQRS – O que é? Onde aplicar?

CQRS é uma daquelas siglas que está cada vez mais presente em nossas leituras, muitas vezes encontramos o CQRS sendo citado em conteúdos sobre DDD ou padrões de arquitetura escaláveis.

CQRS é um conceito muito importante e você precisa conhecer. Eu costumo dizer que todo arquiteto possui uma "caixa de ferramentas" e o CQRS é o tipo de ferramenta que precisa estar presente na sua caixa.

O que é CQRS?

CQRS significa Command Query Responsibility Segregation. Como o nome já diz, é sobre separar a responsabilidade de escrita e leitura de seus dados.

CQRS é um **pattern**, um padrão arquitetural assim como Event Sourcing, Transaction Script e etc. O CQRS não é um estilo arquitetural como desenvolvimento em camadas, modelo client-server, REST e etc.

Onde posso aplicar o CQRS?

Antes de entrar neste ponto vamos entender os cenários clássicos do dia a dia e depois veremos como o CQRS poderia ser aplicado como solução.

Hoje em dia não desenvolvemos mais aplicações para 10 usuários simultâneos, a maioria das novas aplicações nascem com premissas de escalabilidade, performance e disponibilidade. Como uma aplicação pode funcionar bem com 10 ou 10.000 usuários simultaneamente? É uma tarefa complexa criar um modelo conceitual que atenda essas necessidades.

Imagine um sistema de SAC onde diversos atendentes num call-center consultam e modificam as informações de um cadastro de clientes enquanto outra área operacional da empresa também trabalha com os mesmos dados simultaneamente. Os dados do cliente são modificados constantemente e nenhuma das áreas tem tempo e paciência para esperar os possíveis "locks" da aplicação, o cliente quer ser atendido com agilidade.

No mesmo cenário a aplicação pode possuir picos diários ou sazonais de acessos. Como impedir o tal "gargalo" e como manter a disponibilidade da aplicação em qualquer situação?

– Ah! Vamos escalar nossa aplicação em N servidores. Podemos migrar para a nuvem (cloud-computing ex. Azure) e criar um script de elasticidade (Autoscaling) para escalar conforme a demanda.
O conceito de escalabilidade da aplicação vai resolver alguns problemas de disponibilidade como, por exemplo, suportar muitos usuários simultaneamente sem comprometer a performance da aplicação.

Mas será que só escalar os servidores de aplicação resolve todos os nossos problemas?

Problema # 1
Deadlocks, timeouts e lentidão, seu banco pode estar em chamas.

Escalar a aplicação não é uma garantia de que a aplicação vai estar sempre disponível. Não podemos esquecer que neste suposto cenário todo processo depende também da disponibilidade do banco de dados.

Escalar o banco de dados pode ser muito mais complexo (e caro) do que escalar servidores de aplicação. E geralmente é

devido o consumo do banco de dados que as aplicações apresentam problemas de performance.

Problema # 2
Para se obter um dado muitas vezes é necessário passar por um conjunto complexo de regras de negócio que irá filtrar a informação antes dela ser exibida, além disso existem os ORM's que mapeiam o banco de dados em objetos de domínio realizando consultas com joins em diferentes tabelas para retornar todo conjunto de dados necessários. Tudo isto custa um tempo precioso até que o usuário receba a informação esperada.

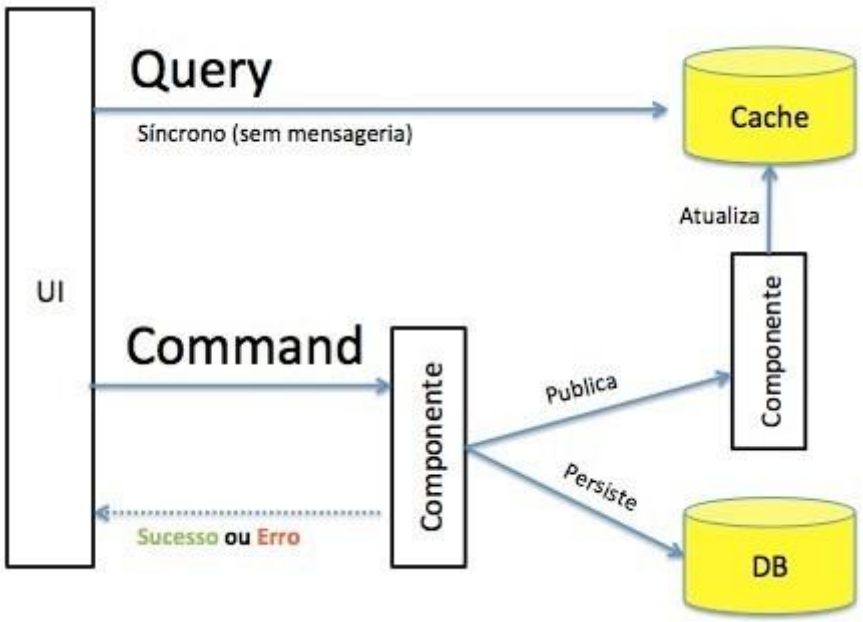
Problema # 3
Um conjunto limitado de dados é consultado e alterado constantemente por uma grande quantidade de usuários simultaneamente conectados. Um dado exibido na tela já pode ter sido alterado por outro. Numa visão realista é possível afirmar que toda informação exibida já pode estar obsoleta.

Ponto de partida

Ter N servidores consumindo um único banco de dados que serve de leitura e gravação pode ocasionar muitos locks nos dados e com isso ocasionar diversos problemas de performance, assim como todo o processo da regra de negócio que vai obter os dados de exibição cobra um tempo a mais no processamento. No final ainda temos que considerar que o dado exibido já pode estar desatualizado.

É este o ponto de partida do CQRS. Já que uma informação exibida não é necessariamente a informação atual então a obtenção deste dado para a exibição não necessita ter sua performance afetada devido a gravação, possíveis locks ou disponibilidade do banco.

O CQRS prega a divisão de responsabilidade de gravação e escrita de forma conceitual e física. Isto significa que além de ter meios separados para gravar e obter um dado os bancos de dados também são diferentes. As consultas são feitas de forma síncrona em uma base desnormalizada separada e as gravações de forma assíncrona em um banco normalizado.



Este é um fluxo simplificado do CQRS que não leva em consideração as camadas de aplicação, domínio e infra, comandos / eventos e enfileiramento de mensagens.

O CQRS não é um padrão arquitetural de alto-nível, podemos entender como uma forma de componentizar parte de sua aplicação. Podemos entender então que a utilização do CQRS não precisa estar presente em todos os processos de sua aplicação. Numa modelagem baseada em DDD um Bounded Context pode implementar o CQRS enquanto os demais não.
Não existe uma única maneira de implementar o CQRS na sua aplicação, pode ser feito de uma forma simples ou muito complexa, depende da necessidade. Independente de como for implementado o CQRS sempre acarreta numa complexidade extra e por isso é necessário avaliar os

cenários em que realmente são necessários trabalhar com este padrão.

Entendendo melhor o CQRS

A ideia básica é segregar as responsabilidades da aplicação em:

- Command – Operações que modificam o estado dos dados na aplicação.
- Query – Operações que recuperam informações dos dados na aplicação.

Numa arquitetura de N camadas poderíamos pensar em separar as responsabilidades em CommandStack e QueryStack.

QueryStack

A QueryStack é muito mais simples que a CommandStack, afinal a responsabilidade dela é recuperar dados praticamente prontos para exibição. Podemos entender que a QueryStack é uma camada síncrona que recupera os dados de um banco de leitura desnormalizado.

Este banco desnormalizado pode ser um NoSQL como MongoDB, Redis, RavenDB etc.
O conceito de desnormalizado pode ser aplicado com “one table per view” ou seja uma consulta “flat” que retorna todos os dados necessários para ser exibido em uma view (tela) específica.
O uso de consultas “flats” em um banco desnormalizado evita a necessidade de joins, tornando as consultas muito mais rápidas. É preciso aceitar que haverá a duplicidade de dados para poder atender este modelo.

CommandStack

O CommandStack por sua vez é potencialmente assíncrono. É nesta separação que estão as entidades, regras de negócio, processos e etc. Numa abordagem DDD podemos entender que o Domínio pertence a esta parte da aplicação.

O CommandStack segue uma abordagem *behavior-centric* onde toda intenção de negócio é inicialmente disparada pela UI como um caso de uso. Utilizamos o conceito de Commands para representar uma intenção de negócio. Os Commands são declarados de forma imperativa (ex. FinalizarCompraCommand) e são disparados assincronamente no formato de eventos, são interpretados pelos CommandHandlers e retornam um evento de sucesso ou falha.
Toda vez que um Command é disparado e altera o estado de uma entidade no banco de gravação um processo tem que ser disparado para os agentes que irão atualizar os dados necessários no banco de leitura.

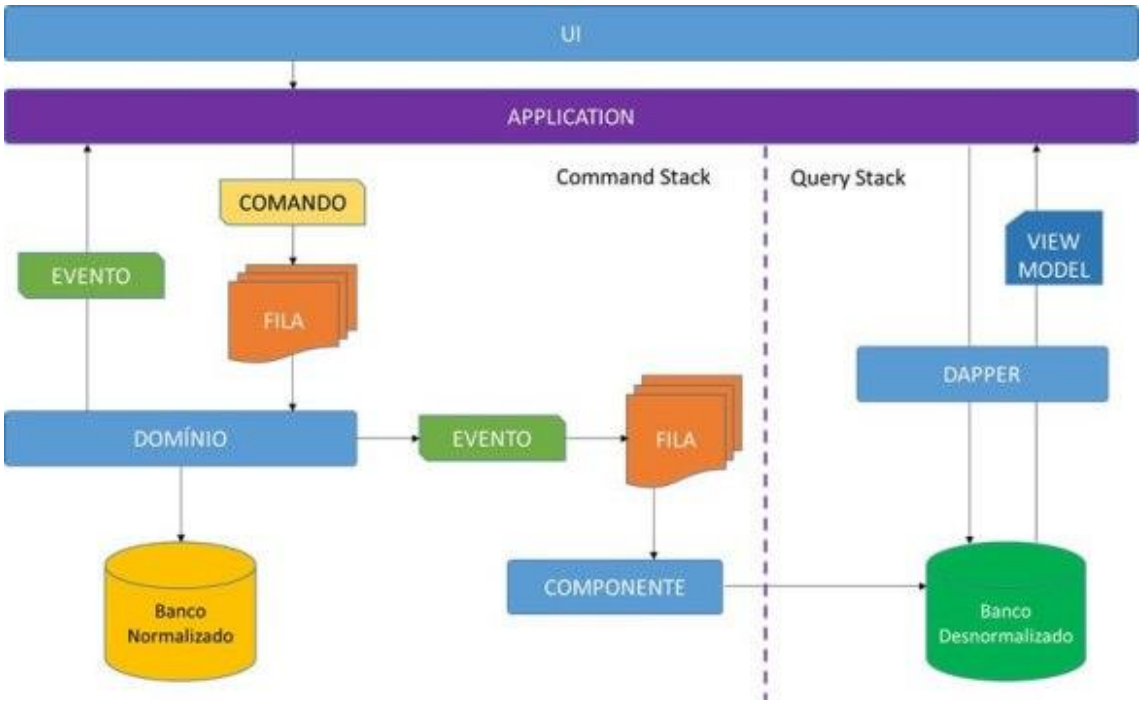
Sincronização

Existem algumas estratégias para manter as bases de leitura e gravação sincronizadas é necessário escolher a que melhor atende ao seu cenário:
Atualização automática – Toda alteração de estado de um dado no banco de gravação dispara um processo síncrono para atualização no banco de leitura.
Atualização eventual – Toda alteração de estado de um dado no banco de gravação dispara um processo assíncrono para atualização no banco de leitura oferecendo uma consistência eventual dos dados.
Atualização controlada – Um processo periódico e agendado é disparado para sincronizar as bases.

Atualização sob demanda – Cada consulta verifica a consistência da base de leitura em comparação com a de gravação e força uma atualização caso esteja desatualizada.
A atualização eventual é uma das estratégias mais utilizadas, pois parte do princípio que todo dado exibido já pode estar desatualizado, portanto não é necessário impor um processo síncrono de atualização.

Enfileiramento

Muitas implementações de CQRS podem exigir um "Bus" para processamento de Commands e Events. Nesse caso teremos uma implementação conforme a seguinte ilustração.



Existem diversas opções de Bus para .NET

- Microsoft Azure Service Bus Queue
- NServiceBus
- Rebus (Free)
- MassTransit (Free)

Vantagens de implementar o CQRS

A implementação do CQRS quebra o conceito monolítico clássico de uma implementação de arquitetura em N camadas onde todo o processo de escrita e leitura passa pelas mesma camadas e concorre entre si no processamento de regras de negócio e uso de banco de dados.

Este tipo de abordagem aumenta a disponibilidade e escalabilidade da aplicação e a melhoria na performance surge principalmente pelos aspectos:

- Todos comandos são assíncronos e processados em fila, assim diminui-se o tempo de espera.
- Os processos que envolvem regras de negócio existem apenas no sentido da inclusão ou alteração do estado das informações.
- As consultas na QueryStack são feitas de forma separada e independente e não dependem do processamento da CommandStack.
- É possível escalar separadamente os processos da CommandStack e da QueryStack.

Uma outra vantagem de utilizar o CQRS é que toda representação do seu domínio será mais expressiva e reforçará a utilização da linguagem ubíqua nas intenções de negócio.

Toda a implementação do CQRS pattern pode ser feito manualmente, sendo necessário escrever diversos tipos de classes para cada aspecto, porém é possível encontrar alguns frameworks de CQRS que vão facilitar um pouco a implementação e reduzir o tempo de codificação.

Apesar da minha preferência ser sempre codificar tudo por conta própria eu encontrei alguns frameworks bem interessantes que servem inclusive para estudo e melhoria do entendimento no assunto.

- Lokad-CQRS
- NCQRS
- CQRS Lite

Mitos sobre o CQRS

#1 Mito – CQRS e Event Sourcing devem ser implementados juntos.

O Event Sourcing é um outro pattern assim como o CQRS. É uma abordagem que nos permite guardar todos os estados assumidos por uma uma entidade desde sua criação. O Event Sourcing tem uma forte ligação com o CQRS e é facilmente implementado uma vez que temos também o CQRS, porém é possível implementar Event Sourcing independente do CQRS e vice-versa.

Escreverei sobre Event Sourcing em breve num outro artigo.

#2 Mito – CQRS requer consistência eventual

Negativo. Como abordado anteriormente o CQRS pode trabalhar com uma consistência imediata e síncrona.

#3 Mito – CQRS depende de Fila/Bus/Queues

CQRS é dividir as responsabilidades de Queries e Commands, a necessidade de enfileiramento vai surgir dependendo de sua implementação, principalmente se for utilizar a estratégia de consistência eventual.

#4 Mito – CQRS é fácil

Não é fácil. O CQRS também não é uma ciência de foguetes. A implementação vai exigir uma complexidade extra em sua aplicação além de um claro entendimento do domínio e da linguagem ubíqua.

#5 Mito – CQRS é arquitetura

Não é! Conforme foi abordado o CQRS é um pattern arquitetural e pode ser implementado em uma parte

específica da sua aplicação para um determinado conjunto de dados apenas.