

# Capítulo 13: Assistência Médica

Luana Peixoto Annibal  
Disciplina : DW e OLAP



# Agenda

- Situação de implementação
- Círculo de valores de assistência médica
- Conta da assistência médica
  - Papéis desempenhados pela dimensão Data
  - Dimensão Diagnóstico Multivalor
  - Ampliação de uma tabela de fatos de cobrança para mostrar rentabilidade
  - Dimensões para internações hospitalares particulares
- Eventos complexos de assistência médica
- Registros médicos
  - Dimensão de fato para fatos esparsos
- Voltando no tempo
  - Linha de fatos atrasadas
  - Linha de dimensões atrasadas



# Agenda

- Situação de implementação
- Círculo de valores de assistência médica
- Conta da assistência médica
  - Papéis desempenhados pela dimensão Data
  - Dimensão Diagnóstico Multivalor
  - Ampliação de uma tabela de fatos de cobrança para mostrar rentabilidade
  - Dimensões para internações hospitalares particulares
- Eventos complexos de assistência médica
- Registros médicos
  - Dimensão de fato para fatos esparsos
- Voltando no tempo
  - Linha de fatos atrasadas
  - Linha de dimensões atrasadas



# Situações de implementação

- Papéis
  - Em uma grande associação média
  - Em uma empresa de cobrança de hospitais e fornecedores de serviços ligados à área de saúde
  - Em uma grande clínica com milhões de registros de pacientes em tratamento

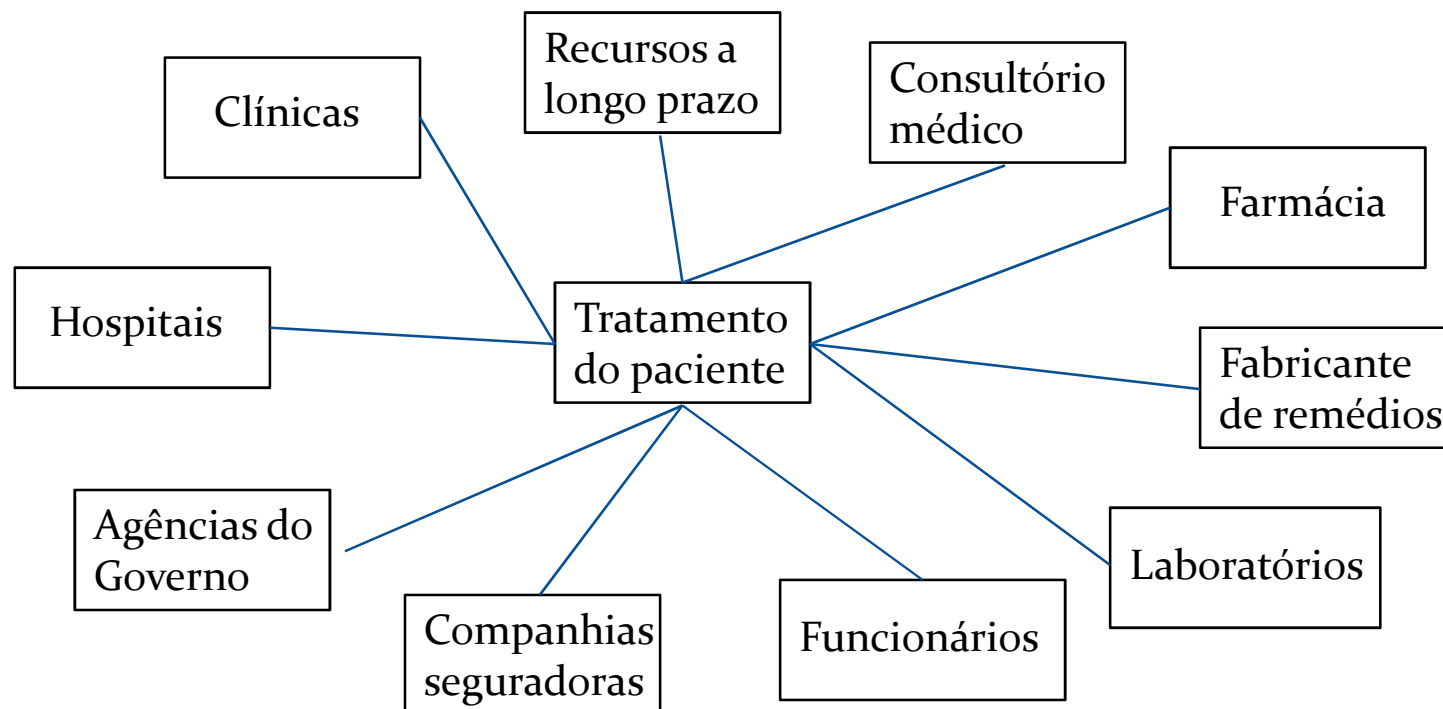


# Agenda

- Situação de implementação
- Círculo de valores de assistência médica
- Conta da assistência médica
  - Papéis desempenhados pela dimensão Data
  - Dimensão Diagnóstico Multivalor
  - Ampliação de uma tabela de fatos de cobrança para mostrar rentabilidade
  - Dimensões para internações hospitalares particulares
- Eventos complexos de assistência médica
- Registros médicos
  - Dimensão de fato para fatos esparsos
- Voltando no tempo
  - Linha de fatos atrasadas
  - Linha de dimensões atrasadas

# Associação de assistência médica

- Assemelha-se a um círculo de valores de assistência médica
  - Tratamento de paciente é o elo entre as várias empresas
    - Dados compartilhados



# Associação de assistência

Compartilhar os registros de cobrança de forma uniforme entre as empresas

- Dois tipos de registros de tratamento
  - Registro de cobrança do tratamento
    - Um item de linha na conta de um paciente
    - Presente em diferentes tipos de fornecedores
      - Devem ter um conjunto de dimensões em comum para poder ser processado
  - Registro de tratamento médico
    - Inclui os tratamentos, testes de laboratório, diagnóstico e observações dos fornecedores
    - Devem estar disponíveis de imediato
      - Ser usado de forma correta por qualquer fornecedor



# Associação de assistência médica

- *Uma ilustração coerente do histórico de um paciente precisa ser capaz de ser criado a qualquer momento*
  - Indiferentes às mudanças
    - Local, padrão, plano de saúde
- *O círculo de valores da assistência médica difere da cadeia de valores linear clássica porque não existe uma ordem explícita no tempo*





# Associação de assistência médica

- Implementar as seguintes dimensões em conformidade
    - Data do calendário
    - Paciente
    - Parte responsável
    - **Patrão**
    - Plano de saúde
    - Fonte pagadora
    - Fornecedores (profissionais da área de saúde)
    - **Medicamentos**
    - Tratamento
    - Diagnóstico
    - Alta
    - Localização
- Identificadores confiáveis
- Padrão internacionais CID- 9, HCPCS e COT-4 (em evolução)



# Associação de assistência médica

- Pedidos de reembolso
  - Requerentes
  - Acidentes
  - Advogados
  - Os tipos de transações necessárias



# Agenda

- Situação de implementação
- Círculo de valores de assistência médica
- Conta da assistência médica
  - Papéis desempenhados pela dimensão Data
  - Dimensão Diagnóstico Multivalor
  - Ampliação de uma tabela de fatos de cobrança para mostrar rentabilidade
  - Dimensões para internações hospitalares particulares
- Eventos complexos de assistência médica
- Registros médicos
  - Dimensão de fato para fatos esparsos
- Voltando no tempo
  - Linha de fatos atrasadas
  - Linha de dimensões atrasadas



# Conta da assistência médica

- Cenário
  - Nosso usuário?
    - Uma firma de cobrança de prestadores de serviços
  - Função
    - Recebemos as principais transações de cobrança
    - Preparamos e enviamos as contas para todas as fontes pagadoras
    - Controlamos o fluxo de pagamentos efetuados
  - Objetivo do nosso DW
    - Analisar as contagens e os valores em dólar
      - Em cada dimensão disponível
    - Queremos ver como essas foram pagas
    - Qual o percentual das contas não foi coletado
    - Quanto tempo leva para receber o pagamento
    - Qual o status de todas as contas com pagamento em aberto
      - Atualização de 24 horas



# Conta da assistência médica

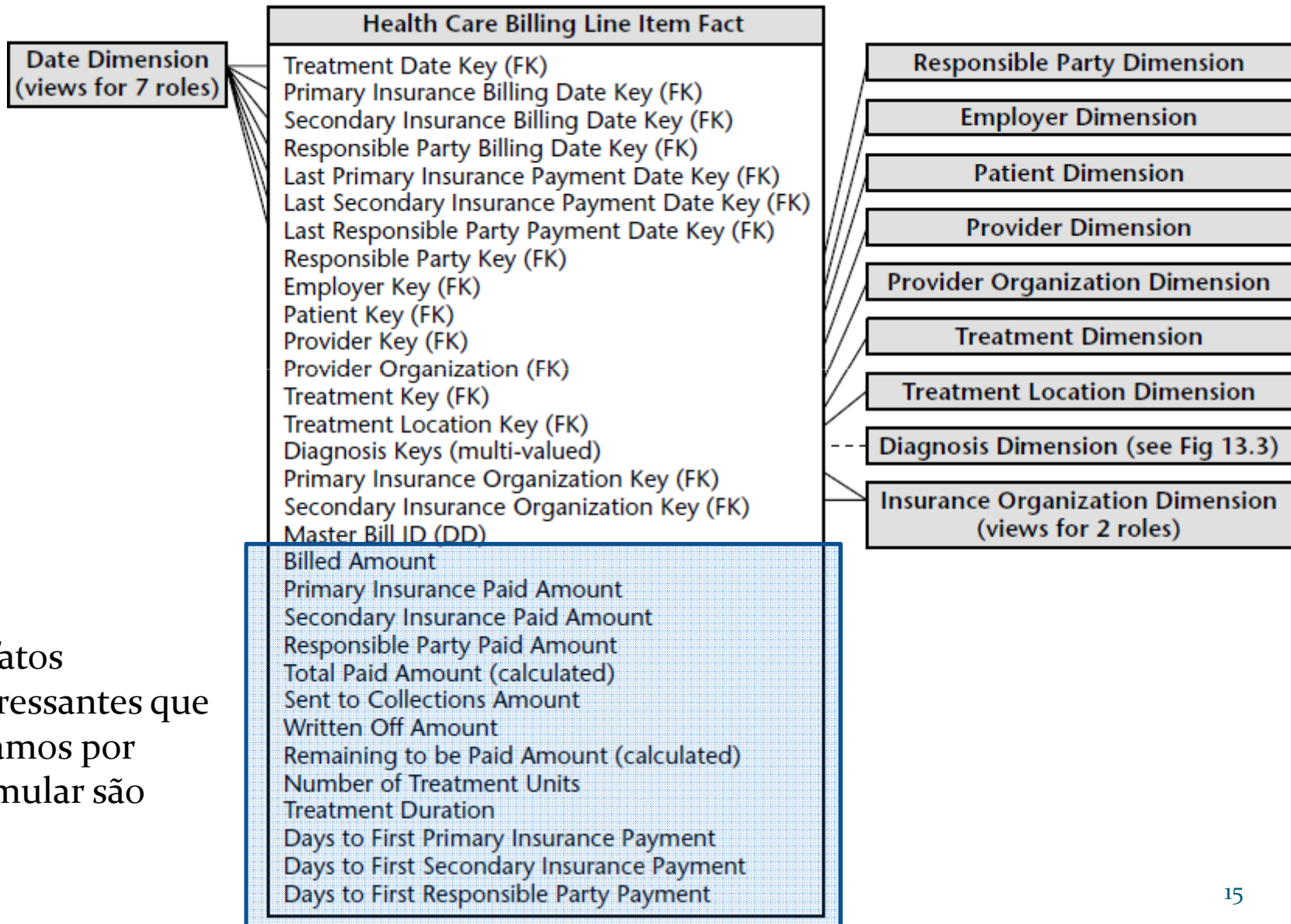
- Importante
  - *Definir qual é a medida que estamos registrando?*
    - Definição do grão
  - O grão de transação é o mais fundamental
    - Adiciona transações de entrada dos fornecedores e hospitais
    - E qualquer transação de pagamento resultante da conta
    - Não é o melhor grão para os nossos objetivos
      - Para a reconstrução seria preciso percorrer todas as transações desde o início do tratamento do paciente
  - O grão do instantâneo periódico
    - Caracterizado por processos em sequência temporal a longo prazo
    - Não captura bem o comportamento de um processo a curto prazo e com rápidas movimentações
    - Se estiver disponível no fim do mês, não conseguiremos ver o status atual das contas com pagamento em aberto



# Conta da assistência médica

- Importante
  - *O grão instantâneo cumulativo é o escolhido*
    - Uma linha na fatos → um item da conta
    - Essa linha representará o histórico cumulativo
      - Da criação da linha até o dia de hoje
    - Quando um elemento no item de linha mudar, revisitaremos a linha cumulativa e mudaremos de acordo

# Conta da assistência médica



- Os fatos interessantes que optamos por acumular são



# Conta da assistência médica

- A data foi escolhida como uma descrição adequada de uma conta comum
  - O grão escolhido não tenta descrever situações comuns por inteiro
    - Defini uma estrutura uniforme a todas as contas
  - Se precisar ver detalhadamente a conta é necessário criar um tabela de fatos auxiliar em grão da transação





# Conta da assistência médica

- A ocorrência de uma transação
  - Um linha é criada nessa tabela de fatos
    - Os fornecedores e hospitais recebem pela primeira vez e as contas iniciais são enviadas
    - Em determinada cobrança, apenas a companhia segurada principal é cobrada
    - As cinco últimas datas não são aplicadas
    - A chave da data substituta na fatos será nula (???)
      - Mas a descrição completa da data na dimensão correspondente pode ser nula
  - Nos dias e semana seguintes, os pagamentos são recebidos
    - As contas são enviadas para a seguradora secundária e parte responsável
      - A mesma linha da fatos é revisitada e os dados são atualizados de forma destrutiva
        - Implica em divisões de blocos e fragmentações
        - Alternativa é particionar a tabela de fato na chave da data do tratamento  
→ parte bem preservada, pois não é revisitada e nem alterada



# Agenda

- Situação de implementação
- Círculo de valores de assistência médica
- Conta da assistência médica
  - Papéis desempenhados pela dimensão Data
  - Dimensão Diagnóstico Multivalor
  - Ampliação de uma tabela de fatos de cobrança para mostrar rentabilidade
  - Dimensões para internações hospitalares particulares
- Eventos complexos de assistência médica
- Registros médicos
  - Dimensão de fato para fatos esparsos
- Voltando no tempo
  - Linha de fatos atrasadas
  - Linha de dimensões atrasadas

# Papéis desempenhados pela dimensão Data

- O exemplo contém sete chaves que apontam para a dimensão Data
  - As chaves externas devem ser números inteiros simples
    - Funcionam como chaves substituta
  - As chaves substituta devem ser atribuídas de modo consecutivo por ordem de data
    - Assim o particionamento da tabela de fatos pode ser realizado com uma das chaves externas de data
  - Chaves substitutas com condições especiais (not applicable, corrupted, etc) deve ser atribuídas à extremidade superior do intervalo
    - Todas essas linhas são particionadas juntas com os dados mais recentes
- 7 chaves externas da dimensão Data
  - Criamos 7 exibições da tabela Data subjacentes
  - Associamos a tabela de fatos separadamente a essas sete exibições
    - O que permite que as sete datas sejam independentes



# Agenda

- Situação de implementação
- Círculo de valores de assistência médica
- Conta da assistência médica
  - Papéis desempenhados pela dimensão Data
  - Dimensão Diagnóstico Multivalor
  - Ampliação de uma tabela de fatos de cobrança para mostrar rentabilidade
  - Dimensões para internações hospitalares particulares
- Eventos complexos de assistência médica
- Registros médicos
  - Dimensão de fato para fatos esparsos
- Voltando no tempo
  - Linha de fatos atrasadas
  - Linha de dimensões atrasadas

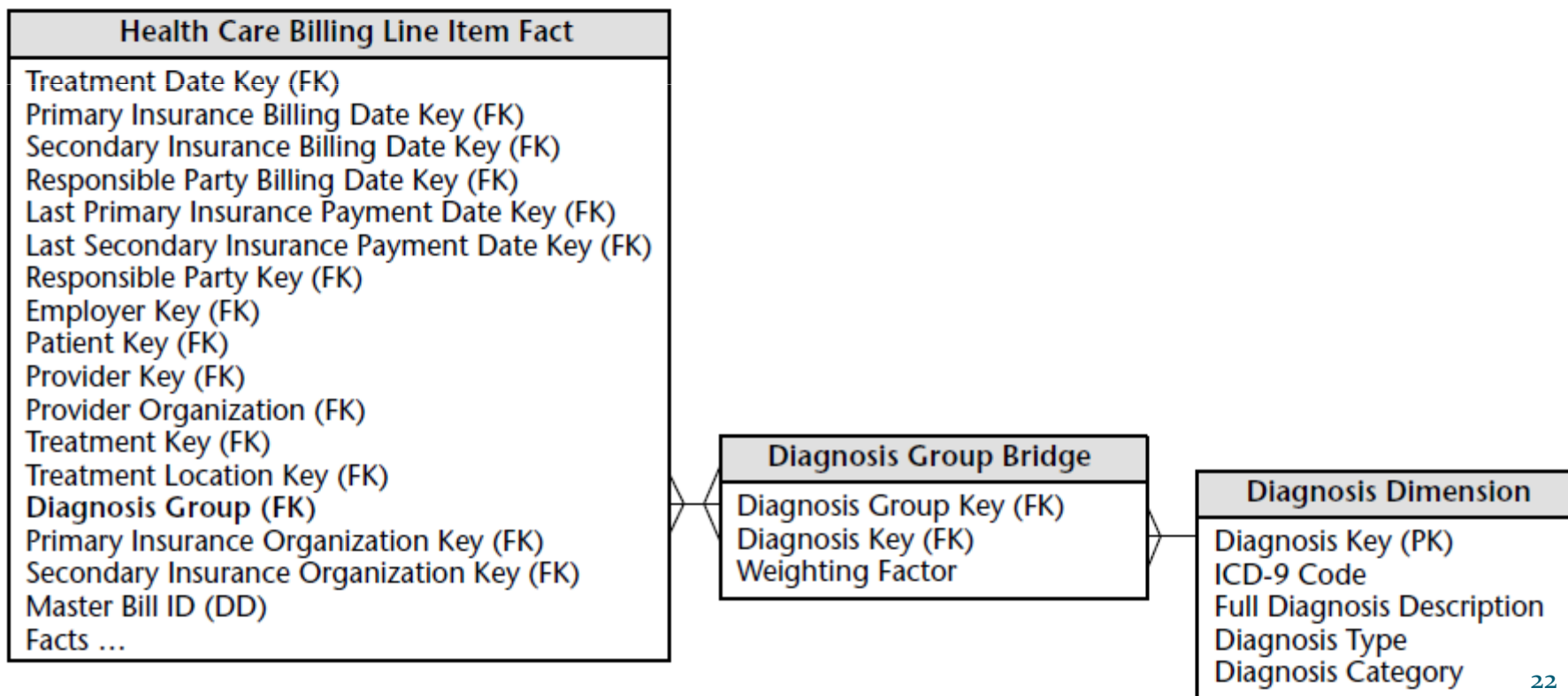


# Dimensão diagnóstico multivalor

- O que assume um único valor no contexto da medida?
  - Se algo tiver muitos valores, geralmente desqualificamos
    - Um número excessivo de valores significa que a dimensão pertence a um grão inferior de medida
- A dimensão diagnóstico possui esse comportamento multivalor
  - Se houve no máximo 3 diagnóstico, poderíamos criar 3 dimensões como se fossem papéis
    - Mas o número de diagnóstico é variável
    - O estilo do projeto com várias aberturas contribui para aplicações muito ineficientes
      - A consulta não sabe qual abertura dimensional deverá restringir

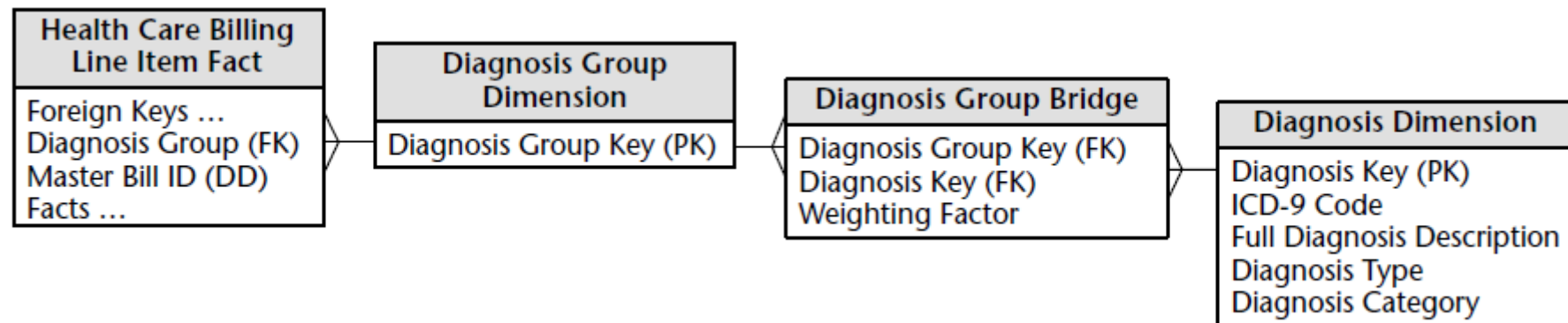
# Dimensão diagnóstico multivalor

- A chave externa de diagnóstico é substituída por uma chave de grupos de diagnóstico
  - Relacionamento n:m
  - *Fator de ponderação em relação ao valor total cobrado (???)*



# Dimensão diagnóstico multivalor

- Permite junções convencionais de n:m para todas as direções entre as tabela de fatos e a ponte





# Dimensão diagnóstico multivalor

- Porquê não aplicar o grão da fatos para item de linha por diagnóstico
  - O tamanho da fatos multiplicaria pela quantidade média de diagnósticos
  - Temos mais de uma dimensão multivalor
    - O número de linhas ficaria impraticável
  - Fica mais difícil reconstruí-los se a alocação estiver combinada com os fatos numéricos





# Dimensão diagnóstico multivalor

- Fatores de ponderados podem ser omitidos
  - Apenas relatórios de impacto podem ser gerados
    - Qual é o valor total cobrado em todos os tratamentos possíveis de alguma forma envolvendo o diagnóstico XYZ?
- O melhor método é ter um portfólio padrão para os grupos de diagnóstico mais usados
  - Novos grupos são inseridos
- Para representar internação hospitalar
  - O grupo de diagnóstico será uma dimensão que muda lentamente de tipo 2
  - Aprimoramos a tabela de ponte com data de início e fim





# Agenda

- Situação de implementação
- Círculo de valores de assistência médica
- Conta da assistência médica
  - Papéis desempenhados pela dimensão Data
  - Dimensão Diagnóstico Multivalor
  - Ampliação de uma tabela de fatos de cobrança para mostrar rentabilidade
  - Dimensões para internações hospitalares particulares
- Eventos complexos de assistência médica
- Registros médicos
  - Dimensão de fato para fatos esparsos
- Voltando no tempo
  - Linha de fatos atrasadas
  - Linha de dimensões atrasadas

# Ampliação de uma tabela de fatos de cobrança para mostrar rentabilidade

- Estender o esquema para aumentar a capacidade da tabela de fatos com os fatos adicionais. Exibe os:
  - Custos de produtos consumíveis
  - Custo do fornecedor
  - Custo do assistente
  - Custo do equipamento
  - Custo da localização
  - Lucro líquido antes das despesas administrativas e gerais
- Esse dados não são utilizados no processo de cobrança
  - Não são coletados no mesmo momento que os dados de cobrança
  - Benefício: a empresa pode analisar a rentabilidade por todas as suas dimensões

Health Care Billing Line Item Fact
Existing 17 Foreign Keys ...
Master Bill ID (DD)
Existing 13 Facts ...
Consumables Cost
Provider Cost
Assistant Cost
Equipment Cost
Location Cost
Net Profit before G&A (calculated)



# Agenda

- Situação de implementação
- Círculo de valores de assistência médica
- Conta da assistência médica
  - Papéis desempenhados pela dimensão Data
  - Dimensão Diagnóstico Multivalor
  - Ampliação de uma tabela de fatos de cobrança para mostrar rentabilidade
  - Dimensões para internações hospitalares particulares
- Eventos complexos de assistência médica
- Registros médicos
  - Dimensão de fato para fatos esparsos
- Voltando no tempo
  - Linha de fatos atrasadas
  - Linha de dimensões atrasadas

# Dimensões para internações hospitalares particulares

- Registro de tratamento médico
  - Novo conjunto de dimensões
  - E as dimensões multivalor
    - O diagnóstico de admissão é o motivo pelo qual o paciente foi internado
    - O diagnóstico atual descreve o estado de conhecimento do paciente no momento do tratamento
    - Alta é preenchido retrospectivamente em todas as linhas assim que o paciente é liberado

Hospital Stay Billing Fact
Treatment Date Key (FK)
Primary Insurance Billing Date Key (FK)
Secondary Insurance Billing Date Key (FK)
Responsible Party Billing Date Key (FK)
Last Primary Insurance Payment Date Key (FK)
Last Secondary Insurance Payment Date Key (FK)
Last Responsible Party Payment Date Key (FK)
Responsible Party Key (FK)
Employer Key (FK)
Patient Key (FK)
Admitting Provider Key (FK)
Attending Provider Key (FK)
Admitting Provider Organization (FK)
Attending Provider Organization (FK)
Treatment Key (FK)
Treatment Location Key (FK)
Admitting Diagnosis Keys (multivalued)
Current Diagnosis Keys (multivalued)
Discharge Diagnosis Keys (multivalued)
Primary Insurance Organization Key (FK)
Secondary Insurance Organization Key (FK)
Hospital Stay ID (DD)
Facts ...



# Agenda

- Situação de implementação
- Círculo de valores de assistência médica
- Conta da assistência médica
  - Papéis desempenhados pela dimensão Data
  - Dimensão Diagnóstico Multivalor
  - Ampliação de uma tabela de fatos de cobrança para mostrar rentabilidade
  - Dimensões para internações hospitalares particulares
- **Eventos complexos de assistência médica**
- Registros médicos
  - Dimensão de fato para fatos esparsos
- Voltando no tempo
  - Linha de fatos atrasadas
  - Linha de dimensões atrasadas

# Eventos complexos de assistência médica

- Modelar procedimentos cirúrgicos importantes
  - Possui tanto dimensões que desempenham papéis, quanto multivalor
  - O grão da tabela de fatos é um procedimento cirúrgico
    - E análise sobre lucros e perdas podem ser feita
      - Quais são as cirurgias lucrativas ou não? Por quê?
      - Qual é o valor total de todas as cirurgias realizadas que usaram a máquina X?
    - Fatos ponderados não são aplicados as dimensões multivalor

Surgical Events Transaction Fact
Treatment Date Key (FK)
Treatment Time of Day Key (FK)
Patient Key (FK)
Responsible Physician Key (FK)
Attending Physician Keys (multivalued)
Assisting Professionals Keys (multivalued)
Location Key (FK)
Procedure Keys (multivalued)
Equipment Keys (multivalued)
Pre-Surgery Diagnosis Keys (multivalued)
Post-Surgery Diagnosis Keys (multivalued)
Outcome
Total Billed Amount
Total Paid Amount (accumulating overwrite)
Consummables Cost
Provider Cost
Assistant Cost
Equipment Cost
Location Cost
Net Profit before G&A (calculated)



# Agenda

- Situação de implementação
- Círculo de valores de assistência médica
- Conta da assistência médica
  - Papéis desempenhados pela dimensão Data
  - Dimensão Diagnóstico Multivalor
  - Ampliação de uma tabela de fatos de cobrança para mostrar rentabilidade
  - Dimensões para internações hospitalares particulares
- Eventos complexos de assistência médica
- Registros médicos
  - Dimensão de fato para fatos esparsos
- Voltando no tempo
  - Linha de fatos atrasadas
  - Linha de dimensões atrasadas





# Registros médicos

- Possuem uma enorme variabilidade
  - Desde dados estruturados de exames, passando por textos livre dos profissionais da área, até imagens e vídeos
  - *Não tentam fazer consultas nem relatórios analisando ao mesmo tempo todos os tipos de dados*
    - *Mas querem fornecer um estrutura simples e padrão para todos os registros do paciente*
- Se o grão fosse a entrada de registro individual para um paciente
  - Então devemos ser capazes de capturar um registro médico em um única tabela de fato
  - Esse grão nos tenta a fornecer um campo de fatos para cada tipo de medida
    - Tornaria a linha enorme, com a maioria dos campos nulos, e não flexível

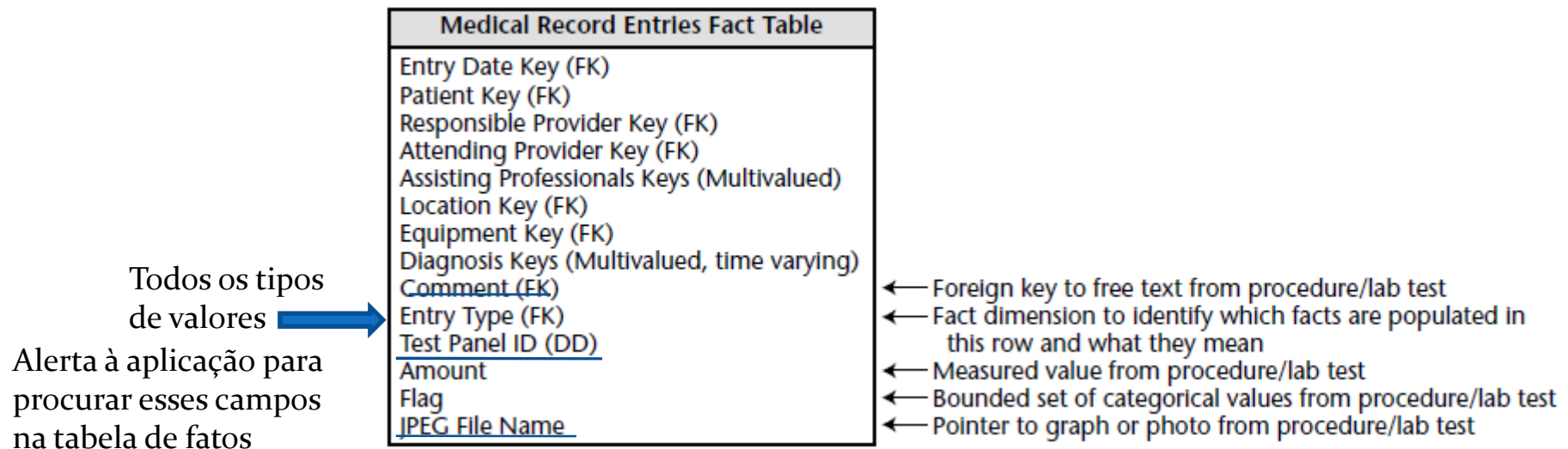


# Agenda

- Situação de implementação
- Círculo de valores de assistência médica
- Conta da assistência médica
  - Papéis desempenhados pela dimensão Data
  - Dimensão Diagnóstico Multivalor
  - Ampliação de uma tabela de fatos de cobrança para mostrar rentabilidade
  - Dimensões para internações hospitalares particulares
- Eventos complexos de assistência médica
- Registros médicos
  - Dimensão de fato para fatos esparsos
- Voltando no tempo
  - Linha de fatos atrasadas
  - Linha de dimensões atrasadas

# Dimensão de fato para fatos esparsos

- Para lidarmos com a grande diversidade de entradas, é utilizada a dimensão de fatos
  - O tipo da entrada é uma dimensão fato que descreve o significado da linha
    - Qual o tipo de dado
    - Acaba com inúmeros campos nulos
    - Mas pode gerar muitas linha na tabela de fatos
    - O acesso a dados e funções aritméticas são mais complicadas
      - Pois um único evento pode estar armazenado em mais de uma linha





# Agenda

- Situação de implementação
- Círculo de valores de assistência médica
- Conta da assistência médica
  - Papéis desempenhados pela dimensão Data
  - Dimensão Diagnóstico Multivalor
  - Ampliação de uma tabela de fatos de cobrança para mostrar rentabilidade
  - Dimensões para internações hospitalares particulares
- Eventos complexos de assistência médica
- Registros médicos
  - Dimensão de fato para fatos esparsos
- Voltando no tempo
  - Linha de fatos atrasadas
  - Linha de dimensões atrasadas



# Voltando no tempo

- O que devemos fazer quando recebemos dados atrasados que deveriam ter sido carregados no data warehouse há semanas ou até meses?
  - Existem duas situações que precisamos tratar
    - Linhas de fatos atrasadas
      - Linha de tratamento
      - Se inserirmos na posição histórica correta, os resumos do mês anterior irão mudar com isso
      - Se tivermos usado marcações de data nas linhas de SCD de tipo 2
        - Para cada dimensão, temos que encontrar a linha da dimensão correspondente cuja marcação de data seja a mais recente ou igual a do tratamento
        - Substituir as chaves originais do fato atrasado pelas chaves substitutas encontradas na etapa anterior
        - Inserir a linha do fato em atraso na partição física correta do banco



# Voltando no tempo

- Existem duas situações que precisamos tratar
  - Linhas de fatos atrasadas
    - Pontos importantes
      - Pressupomos que todas as linhas da dimensão contenham marcações de datas gêmeas que indicam o período de tempo em que determinada descrição detalhada era válida
        - Cuidado → cadeia de datas de início e fim não se sobrepor para cada paciente
    - Problema se o seu DW estiver vinculado aos livros de registro
      - Atualizar a fato, mas as dimensões ficam antigas
      - Uma solução: colocar duas dimensões Data (a data real, data do registro)
    - Inserir uma linha atrasada na partição física correta



# Agenda

- Situação de implementação
- Círculo de valores de assistência médica
- Conta da assistência médica
  - Papéis desempenhados pela dimensão Data
  - Dimensão Diagnóstico Multivalor
  - Ampliação de uma tabela de fatos de cobrança para mostrar rentabilidade
  - Dimensões para internações hospitalares particulares
- Eventos complexos de assistência médica
- Registros médicos
  - Dimensão de fato para fatos esparsos
- Voltando no tempo
  - Linha de fatos atrasadas
  - Linha de dimensões atrasadas



# Voltando no tempo

- Existem duas situações que precisamos tratar
  - Linhas de dimensão atrasadas
    - O estado civil do John mudou para casado em 15 de julho de 1999
      - Outros dados também ter mudar de maneira lenta
  - Inserir uma linha atual, com uma nova chave substituta, para John na dimensão Paciente
    - Estado civil casado
    - Data efetiva 15 de julho de 1999
  - Percorrer a tabela de dimensão Paciente a partir de 15 de julho de 1999 até o dia de hoje
    - Procura todas as linhas de John e muda o campo de estado civil para casado
  - Localizar todas as linhas de fato relacionadas a esse paciente desde de julho de 1999 até a primeira alteração seguinte ocorrida na dimensão após 15 de julho de 1999 e mudar a chave externa do paciente nessas linhas de fato para a nova chave substituta criada na etapa I
- Atualizar por ETL programável apropriado





# Voltando no tempo

- Existem duas situações que precisamos tratar
  - Linhas de dimensão atrasadas
    - Pontos importante
      - Se houve mais alguma alteração nessa data só é preciso realizar a etapa 2
      - Precisamos encontrar a linha anterior mais próxima a 15 de julho de 199 e mudar sua data fim para essa data
      - Não podemos ordenar chaves substituta das outras dimensões (exceto Data ou hora)
        - Para facilitar a atribuição de chaves substitutiva a uma linha atrasada
      - Essas linhas atrasadas são raras na área comercial e inoportunas por mudar a contagem e o total histórico
        - Mas na área médica é comum
        - Ele comenta que as linhas atrasadas são bem-vindas