

Fórmulas

GeneXus® 16

$average(atributo_7)$ $atributo_1 + atributo_2$ $atributo_3 - atributo_4$

fórmulas

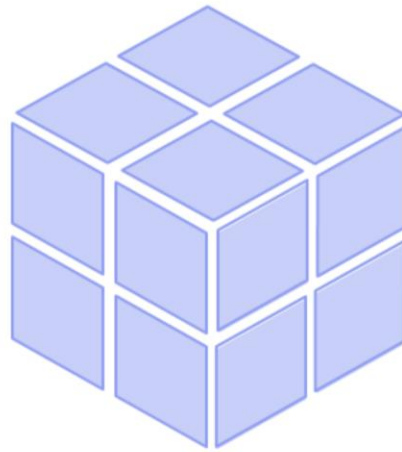
 $count(atributo_6)$ $sum(atributo_5)$ $max(...)$ $min(...)$

Muitas vezes precisamos que a aplicação efetue um cálculo que envolva valores de determinados atributos, constantes e/ou funções.

Para estes casos, GeneXus nos fornece as **Fórmulas**.

Fórmulas Globais

Fórmulas Locais (ou inline)



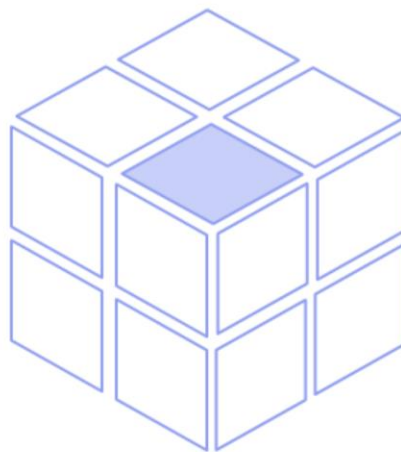
Base de
conhecimento

Temos duas formas de definir fórmulas:

DE FORMA GLOBAL: e assim o cálculo será conhecido em toda a Base de Conhecimento,

Fórmulas **Globais**

Fórmulas **Locais** (ou inline)



Base de
conhecimento

OU DE FORMA LOCAL ou INLINE: neste caso o cálculo só será conhecido no objeto em que foi definido.

Dois tipos de fórmulas:

Base de Conhecimento

The screenshot displays the GeneXus interface for a project named 'Flight X'. The 'Structure' tab is active, showing a list of entities and their attributes. The 'Flight' entity is highlighted, and its attributes are listed in a table. The 'FlightFinalPrice' attribute is highlighted with a red box, and its formula is shown as $\text{FlightPrice} * (1 + \text{FlightDiscountPercentage} / 100)$. A red arrow points from this formula to a cloud labeled 'Base de Conhecimento'. Another red arrow points from the 'FlightFinalPrice' attribute to a subroutine in the 'Subroutines' tab, which contains a loop for printing country data. A red box highlights the `Count(AttractionName)` function in the subroutine, with a red arrow pointing to it from the 'Base de Conhecimento' cloud.

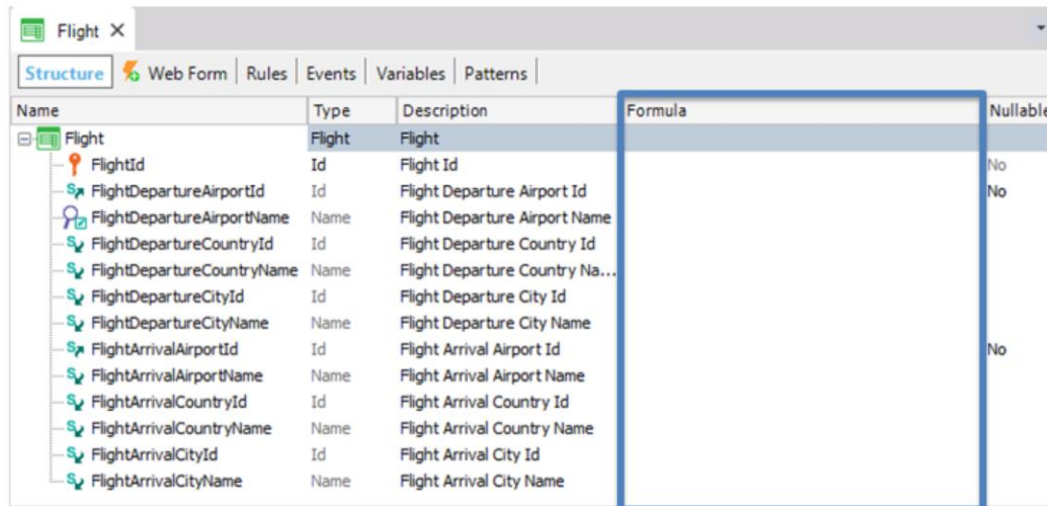
Name	Type	Description	Formula	Variable
Flight	Flight	Flight		
FlightId	Id	Flight Id		No
FlightDepartureAirportId	Id	Flight Departure Airport Id		No
FlightDepartureAirportName	Name	Flight Departure Airport Name		
FlightDepartureCountryId	Id	Flight Departure Country Id		
FlightDepartureCountryName	Name	Flight Departure Country Na...		
FlightDepartureCityId	Id	Flight Departure City Id		
FlightDepartureCityName	Name	Flight Departure City Name		
FlightArrivalAirportId	Id	Flight Arrival Airport Id		No
FlightArrivalAirportName	Name	Flight Arrival Airport Name		
FlightArrivalCountryId	Id	Flight Arrival Country Id		
FlightArrivalCountryName	Name	Flight Arrival Country Name		
FlightArrivalCityId	Id	Flight Arrival City Id		
FlightArrivalCityName	Name	Flight Arrival City Name		
FlightPrice	Price	Flight Price		No
FlightDiscountPercentage	Percentage	Flight Discount Percentage		No
FlightFinalPrice	Price	Flight Final Price	$\text{FlightPrice} * (1 + \text{FlightDiscountPercentage} / 100)$	

Subroutines

```
1 Print header
2 For each Country
3   &AttractionQty = Count(AttractionName)
4   print Country
5 endfor
```

Fórmula global

É um cálculo que definimos em associação com um atributo; a partir de então será “virtual”.



Name	Type	Description	Formula	Nullable
Flight	Flight	Flight		
FlightId	Id	Flight Id		No
FlightDepartureAirportId	Id	Flight Departure Airport Id		No
FlightDepartureAirportName	Name	Flight Departure Airport Name		
FlightDepartureCountryId	Id	Flight Departure Country Id		
FlightDepartureCountryName	Name	Flight Departure Country Na...		
FlightDepartureCityId	Id	Flight Departure City Id		
FlightDepartureCityName	Name	Flight Departure City Name		
FlightArrivalAirportId	Id	Flight Arrival Airport Id		No
FlightArrivalAirportName	Name	Flight Arrival Airport Name		
FlightArrivalCountryId	Id	Flight Arrival Country Id		
FlightArrivalCountryName	Name	Flight Arrival Country Name		
FlightArrivalCityId	Id	Flight Arrival City Id		
FlightArrivalCityName	Name	Flight Arrival City Name		

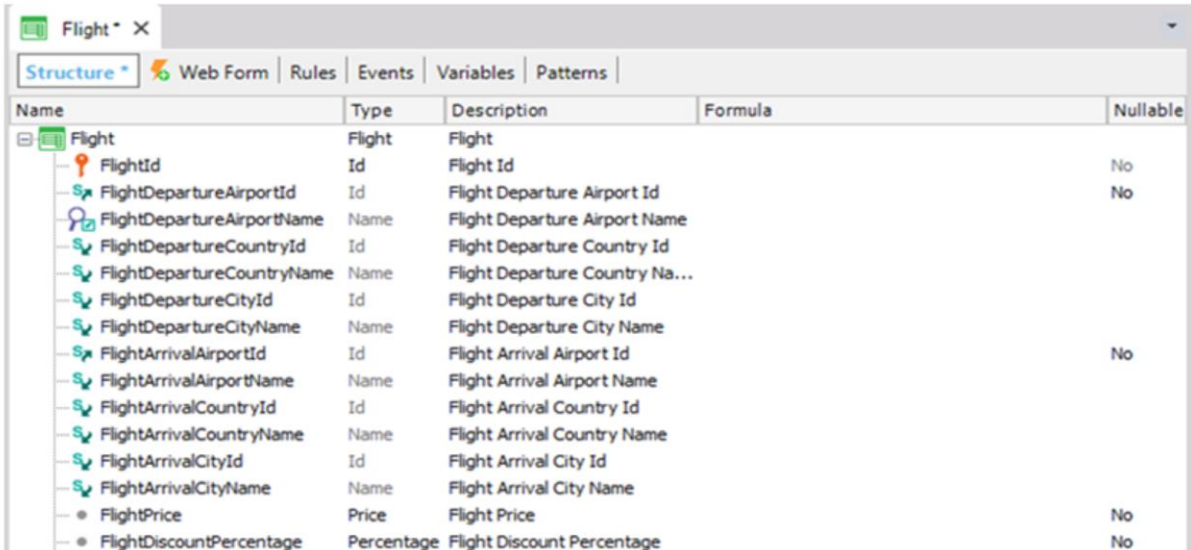
Vamos começar aprendendo o que é uma fórmula global e como ela é definida.

Uma fórmula global é um cálculo que definimos associado a um atributo.

Observe que as estruturas de transações contêm uma coluna de título “Formula”.
Se um atributo for definido como um cálculo nesta coluna,

estaremos dizendo a GeneXus que este atributo é virtual, ou seja, ele não deverá ser criado fisicamente como um campo na tabela associada, porque o valor do atributo será obtido, efetuando o cálculo que indicamos.

Adicionando uma fórmula global



Name	Type	Description	Formula	Nullable
Flight	Flight	Flight		
FlightId	Id	Flight Id		No
FlightDepartureAirportId	Id	Flight Departure Airport Id		No
FlightDepartureAirportName	Name	Flight Departure Airport Name		
FlightDepartureCountryId	Id	Flight Departure Country Id		
FlightDepartureCountryName	Name	Flight Departure Country Na...		
FlightDepartureCityId	Id	Flight Departure City Id		
FlightDepartureCityName	Name	Flight Departure City Name		
FlightArrivalAirportId	Id	Flight Arrival Airport Id		No
FlightArrivalAirportName	Name	Flight Arrival Airport Name		
FlightArrivalCountryId	Id	Flight Arrival Country Id		
FlightArrivalCountryName	Name	Flight Arrival Country Name		
FlightArrivalCityId	Id	Flight Arrival City Id		
FlightArrivalCityName	Name	Flight Arrival City Name		
FlightPrice	Price	Flight Price		No
FlightDiscountPercentage	Percentage	Flight Discount Percentage		No

Vamos ver isto com um exemplo.

Em primeiro lugar, vamos definir um novo atributo na transação Flight, a fim de armazenar o preço de cada voo

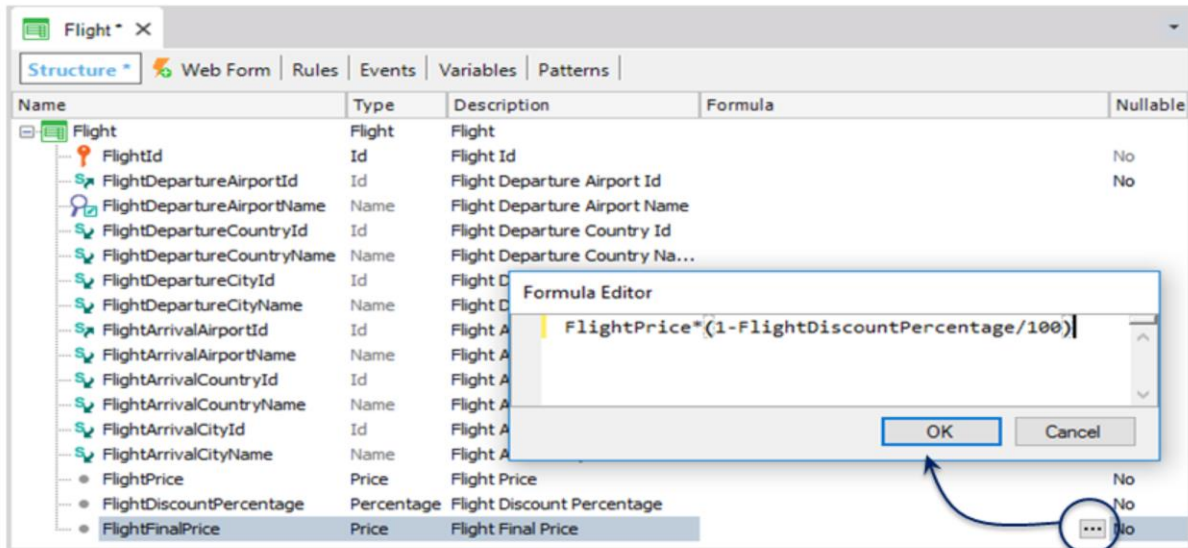
Então definimos o atributo FlightPrice.

E criamos o domínio Price.

Gravamos.

Agora vamos definir outro novo atributo na mesma transação, para armazenar o desconto que tem cada voo. O chamamos: FlightDiscountPercentage.. e seu tipo de dados será um domínio também chamado Percentage, Numeric de 3.

Adicionando uma fórmula global



E, finalmente, vamos definir outro atributo, chamado FlightFinalPrice, com base no domínio Price, **com o objetivo, agora sim, de definir este atributo como uma fórmula global.**

Para isso, na coluna "Formula" deste atributo, vamos definir o cálculo necessário para que sempre se execute e esteja disponível neste atributo "o preço atual do voo", ou seja, o preço de FlightPrice descontado a porcentagem de desconto armazenada em FlightDiscountPercentage.

Então, nesta coluna fórmula, vamos escrever o cálculo correspondente:

Observe que nesta janela somente o cálculo é indicado, não é preciso escrever a atribuição.

Análise de impacto

Database needs to be reorganized.

This report describes Database changes and how they will be handled by reorganization programs.
Please select Reorganize to proceed or Cancel.

Pattern:

Table Flight specification

Table name: [Flight](#)

Flight needs conversion

Warnings

- ⚠️ rqz0007 Attribute [FlightPrice](#) does not allow nulls and does not have an Initial Value. An empty default value will be used
- ⚠️ rqz0007 Attribute [FlightDiscountPercentage](#) does not allow nulls and does not have an Initial Value. An empty default value will be used

Table Structure

Attribute	Definition	Previous values	Table
FlightId	Numeric (4)Not null		Flight
FlightArrivalAirportId	Numeric (4)Not null		Flight
FlightDepartureAirportId	Numeric (4)Not null		Flight
FlightPrice	Numeric (9.2)Not null	0	Flight
FlightDiscountPercentage	Numeric (3)Not null	0	Flight

Indexes

Name	Definition	Composition
IFLIGHT	primary key Clustered	FlightId
IFLIGHT2	duplicate	FlightArrivalAirportId
IFLIGHT1	duplicate	FlightDepartureAirportId

Foreign key constraints

Referenced table	Attributes

0 Errors 1 Warnings 0 Success

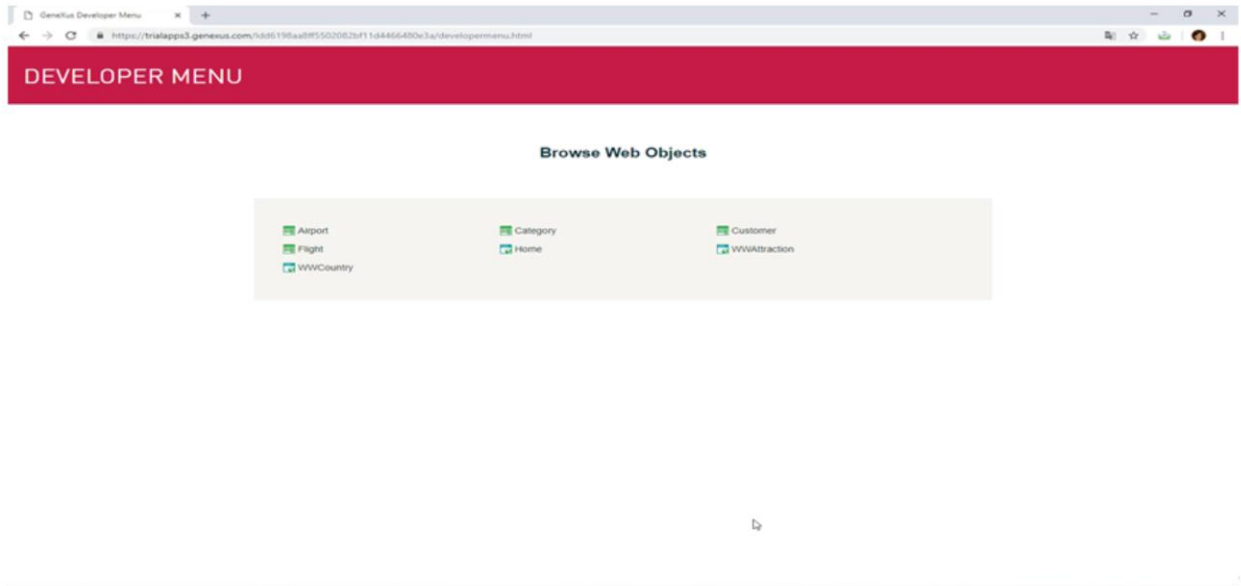
Agora pressionemos F5, que grava automaticamente tudo o que está pendente... e vejamos o que acontece.

Vemos que na tabela de física Flight estão sendo criados apenas 2 campos, apesar do fato de termos definido **três novos atributos na estrutura da transação**.

Pelo fato de ter uma definição na coluna fórmula, **este atributo não é adicionado à tabela física**.

Como o atributo está definido na base de conhecimento com uma fórmula associada, GeneXus sabe como calcular seu valor e em qualquer objeto no qual esse atributo esteja presente, o cálculo será efetuado e o resultado será mostrado.

Reorganizamos... E vemos a aplicação em execução.

DEMO: executando o aplicativo com uma fórmula global...

[DEMO: <https://youtu.be/oiOrfa210xw>]

Executamos a transação, consultamos Flight o voo número 1 e vemos neste form, os três novos atributos que definimos:

- o preço do voo, habilitado para que o ingressemos
- o percentual de desconto, também habilitado para que o ingressemos
- e o preço final, desabilitado porque é o atributo que definimos como fórmula, e seu valor não é inserido, mas será calculado e exibido.

Qualquer atributo que definimos como uma fórmula global será um dado de leitura e não será possível inserir valor para ele. Isso porque o atributo obtém seu valor do cálculo associado, que é executado sempre que o atributo é usado.

Por esse motivo não há nenhum campo na tabela física para armazenar o valor deste atributo, portanto, não faz sentido que seja editável.

Vamos então entrar um preço para este voo, uma porcentagem de desconto: vamos colocar 10%. E quando você sair do campo, vemos que a fórmula é imediatamente executada, mostrando-se o preço final do voo com o desconto aplicado.

Executando o aplicativo com uma fórmula global...

FlightId 1

The screenshot shows a web browser window with the URL `trialapps3.genexus.com/id8562acf4c97c0fe8095a5c284d688e07/flight.aspx`. The browser title is "Flight".

There are two overlapping forms. The background form, titled "FlightId 1", has the following fields:

- Arrival Country Id: 2
- Arrival Country Name: France
- Arrival City Id: 1
- Arrival City Name: Paris
- Price: 0.00
- Discount Percentage: 0
- Final Price: 0.00

The foreground form, titled "Paris", has the following fields:

- Arrival City Name: Paris
- Price: 1500.00
- Discount Percentage: 10
- Final Price: 1350.00

Both forms have a red box highlighting the Price, Discount Percentage, and Final Price fields. At the bottom of each form are buttons for CONFIRM, CANCEL, and DELETE.

Usando atributos de tabela estendida em uma fórmula global...

The screenshot shows the GeneXus interface for defining a global formula. It features two tables: 'Airline' and 'Flight'.

Name	Type
Airline	Airline
AirlineId	Id
AirlineName	Name
AirlineDiscountPercentage	Percentage

Annotations in the image:

- ← Crie a transação Airline (Create the transaction Airline)
- Adicionar atributos de Airlines à Flight (Add attributes of Airlines to Flight)

The 'Flight' transaction table is shown with the following attributes:

Name	Type	Description	Formula	Nullable
FlightId	Flight	Flight		No
FlightDepartureAirportId				No
FlightDepartureAirportName				No
FlightDepartureCountryId				No
FlightDepartureCountryName				No
FlightDepartureCityId				No
FlightDepartureCityName				No
FlightArrivalAirportId				No
FlightArrivalAirportName				No
FlightArrivalCountryId				No
FlightArrivalCountryName				No
FlightArrivalCityId				No
FlightArrivalCityName				No
FlightPrice	Price	Flight Price		No
FlightDiscountPercentage	Percentage	Flight Discount Percentage		No
AirlineId	Id	Airline Id		Yes
AirlineName	Name	Airline Name		Yes
AirlineDiscountPercentage	Percentage	Airline Discount Percentage		Yes
FlightFinalPrice	Price	Flight Final Price	$FlightPrice * (1 - AirlineDiscountPercentage / 100)$	Yes

Additional text in the image:

- + determinar o preço do Flight baseado no desconto da Airline: (determine the price of Flight based on the discount of the Airline:)

Voltemos ao GeneXus.

Definimos assim um atributo de **fórmula global**.

Somente os atributos podem ser definidos como fórmulas globais da maneira que vimos, fazendo uso da coluna Fórmula na transação.

Algo importante a saber, é que, embora no cálculo do exemplo, temos envolvido apenas atributos da própria tabela associada com a transação, ou seja, sua tabela base, é **possível envolver também atributos da tabela estendida**.

Vamos ver.

Criaremos uma nova transação de nome Airline para registrar as companhias aéreas.

Definimos

- AirlineId
- AirlineName e...
- AirlineDiscountPercentage, para registrar o desconto que a companhia aérea faz para todos os seus voos.

Salvamos. E agora vamos à transação Flight, para atribuir a cada voo a companhia aérea que o opera.

Em seguida, adicionamos o atributo AirlineId, que terá aqui o papel de chave estrangeira... e alteramos o valor de sua propriedade Nullable, para o valor Yes... de modo que possamos não especificar nesta primeira etapa, a companhia aérea do voo, já que ainda não temos companhias aéreas gravadas.

Mais tarde, podemos voltar a alterar o valor desta propriedade Nullable para No, de modo que seja obrigatório especificar a companhia aérea no momento da inclusão ou modificação de um voo.

Também adicionamos os atributos de AirlineName e AirlineDiscountPercentage para poder visualizar também estes dados no formulário.

Agora vamos modificar a definição da nossa fórmula, para calcular o preço final do voo, aplicando o desconto genérico da companhia aérea, em vez de aplicar o desconto próprio do voo.

Análise de impacto

Database needs to be reorganized.

This report describes Database changes and how they will be handled by reorganization programs.
Please select Reorganize to proceed or Cancel.

Pattern:

☒ Airline
☒ Flight

Table Flight specification

Table name: [Flight](#)

Flight needs conversion

Table Structure

Attribute	Definition	Previous values	Takes value from
FlightId	Numeric (4)Not null		Flight. FlightId
FlightArrivalAirportId	Numeric (4)Not null		Flight. FlightArrivalAirportId
FlightDepartureAirportId	Numeric (4)Not null		Flight. FlightDepartureAirportId
FlightPrice	Numeric (9.2)Not null		Flight. FlightPrice
FlightDiscountPercentage	Numeric (3)Not null		Flight. FlightDiscountPercentage
New AirlineId	Numeric (4)		Null

Indexes

Name	Definition	Composition
IFLIGHT	primary key Clustered	FlightId
IFLIGHT2	duplicate	FlightArrivalAirportId
IFLIGHT1	duplicate	FlightDepartureAirportId
New IFLIGHT3	duplicate	AirlineId

Foreign key constraints

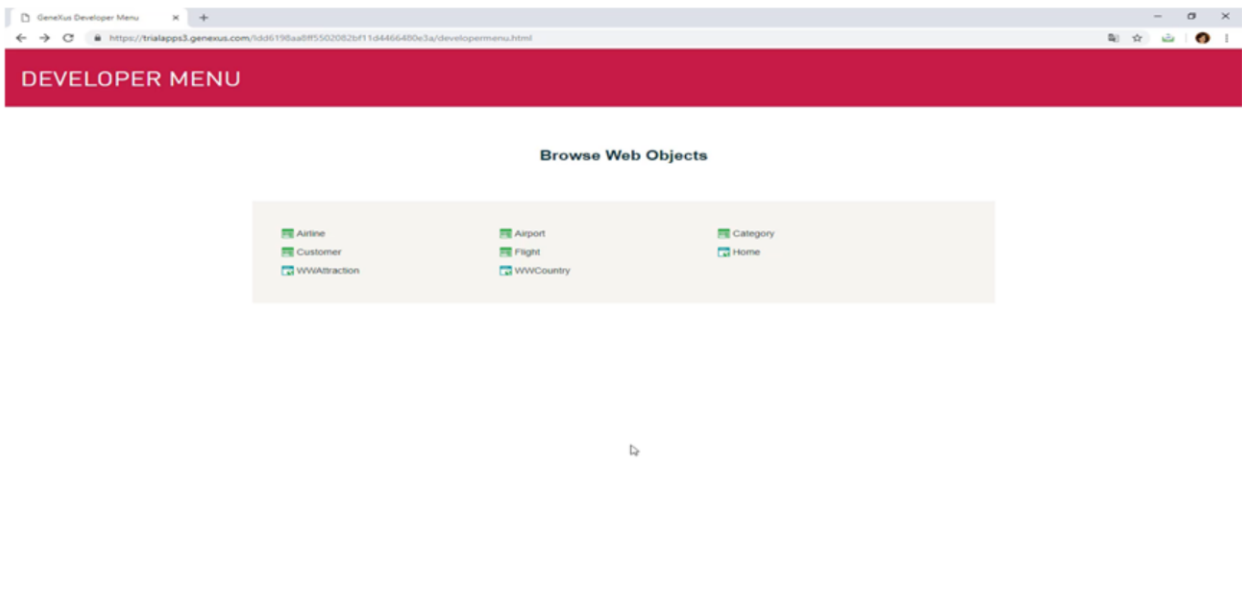
Referenced table	Attributes
Airport	FlightArrivalAirportId
Airport	FlightDepartureAirportId
New Airline	AirlineId

☒ 0 Errors ☒ 0 Warnings ☒ 2 Success

E pressionamos F5...

Vemos a proposta de criação da tabela física Airline com os três atributos que definimos e que na tabela Flight, será adicionada a chave estrangeira AirlineId:

Procedemos então para reorganizar e executar...

DEMO: testando a fórmula em tempo de execução

[DEMO: https://youtu.be/VK8BR3faA_g]

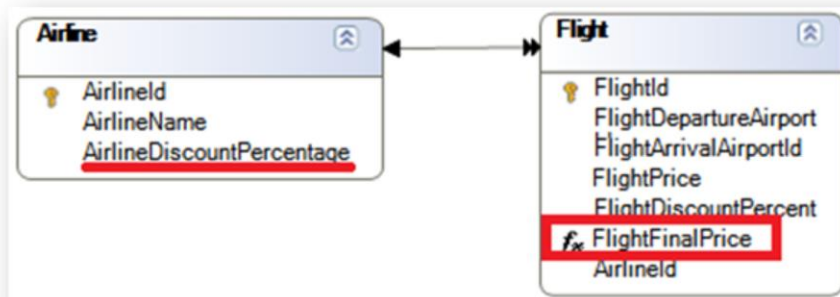
Executamos a transação Airline e incluiremos uma companhia aérea, nomeada TAM com um desconto de 30%:

Agora, vamos atribuir esta companhia aérea a um voo.

Então abrimos a transação Flight, nosso voo número 1, e vamos associar a ele a companhia aérea número 1...

Vemos que o novo preço final do voo foi calculado, que é um atributo de fórmula global:

Testando a fórmula em tempo de execução



... que agora envolve a porcentagem de desconto da companhia aérea, que é um atributo da tabela estendida da tabela base Flight:

Adicionando condições à fórmula

$$\text{Atributo} = \overset{fx}{\left[\begin{array}{l} \text{expressão}_1 \text{ if condição}_1; \\ \text{expressão}_2 \text{ if condição}_2; \\ \text{expressão}_n \text{ if condição}_n; \end{array} \right]}$$

Bem. Uma coisa que não dissemos ainda é que as fórmulas podem avaliar condições e que o resultado pode ser calculado de diferentes maneiras, dependendo se essas condições são verdadeiras ou falsas:

Adicionando condições à fórmula

Name	Type	Description	Formula	Nullable
Flight	Flight	Flight		
FlightId	Id	Flight Id		No
FlightDepartureAirportId	Id	Flight Departure Airport Id		No
FlightDepartureAirportName	Name	Flight Departure Airport Name		
FlightDepartureCountryId	Id	Flight Departure Country Id		
FlightDepartureCountryName	Name	Flight Departure Country Name		
<div> <div>Formula Editor</div> <div> $\text{FlightPrice} * (1 - \text{AirlineDiscountPercentage} / 100)$ IF $\text{AirlineDiscountPercentage} \geq \text{FlightDiscountPercentage}$; $\text{FlightPrice} * (1 - \text{FlightDiscountPercentage} / 100)$ OTHERWISE </div> <div> <div>OK</div> <div>Cancel</div> </div> </div>				
FlightArrivalCityName	Name	Flight Arrival City Name		
FlightPrice	Price	Flight Price		No
FlightDiscountPercentage	Percentage	Flight Discount Percentage		No
AirlineId	Id	Airline Id		Yes
AirlineName	Name	Airline Name		
AirlineDiscountPercentage	Percentage	Airline Discount Percentage		
FlightFinalPrice	Price	Flight Final Price	$\text{FlightPrice} * (1 - \text{AirlineDiscountPercentage} / 100)$ IF ...	

The result will be calculated in one way or another, depending on which condition is true

Vejamos isto.

Clicamos neste botão para editar a fórmula.

E definiremos que se considere a porcentagem de desconto mais alta para calcular o preço final do voo, e assim poder fazer o melhor desconto possível.

Com esta definição, se a companhia aérea tem um desconto maior para todos os seus voos do que a porcentagem de desconto que tem o voo em si, então consideramos para o cálculo o desconto da companhia aérea.

Também adicionamos uma condição padrão

$$\text{Atributo} = \begin{cases} \text{expressão}_1 \text{ if condição}_1; \\ \text{expressão}_2 \text{ if condição}_2; \\ \dots \\ \text{expressão}_n \text{ if condição}_n; \\ \text{expressão}_0 \text{ otherwise;} \end{cases}$$



E caso contrário:

usamos para o cálculo a porcentagem do desconto próprio do voo.

Testing the new definition of the formula

Country Name	Brazil
City Id	2
City Name	Sao Paulo
Price	36,900
Discount Percentage	50
Airline Id	1
Airline Name	TAM
Airline Discount Percentage	30
Final Price	1500

CONFIRM CANCEL

Observe que as fórmulas são escritas como expressões, terminando em ponto-e-vírgula. Para calcular a fórmula, GeneXus fica com a primeira expressão para a qual se cumpra a condição. Se nenhuma se cumpre e houver cláusula otherwise, utiliza essa.

Vamos mover o atributo de Final Price para o fim, de modo que fique melhor apresentada a informação.

Pressionamos F5.

Executamos a transação Flight e ao primeiro voo atribuímos que sua porcentagem do desconto seja maior que a porcentagem de desconto geral da companhia aérea, por exemplo atribuímos 50%.

Saímos do campo e passamos pelo da companhia aérea, de modo que ao sair, já tem tudo para fazer o cálculo da fórmula.

Vemos então que o preço final do voo foi calculado, tendo em conta o maior desconto.

Fórmulas horizontais

The image displays three sequential screenshots of the GeneXus Formula Editor, illustrating the creation of horizontal formulas for different attributes.

Top Screenshot: The Formula Editor for the attribute `FlightFinalPrice` (Price) is shown. The formula being entered is:


```
FlightPrice*(1-AirlineDiscountPercentage/100) IF AirlineDiscountPercentage >= FlightDiscountPercentage;
FlightPrice*(1-FlightDiscountPercentage/100) OTHERWISE
```

 The editor includes an `OK` button and a `Cancel` button.

Middle Screenshot: The Formula Editor for the attribute `FlightFinalPrice` (Price) is shown. The formula being entered is:


```
FlightPrice*(1-AirlineDiscountPercentage/100) IF AirlineDiscountPercentage >= FlightDiscountPercentage;
Round(
Round(Value: Numeric, Decimals: Numeric): Numeric) OTHERWISE;
```

 The editor includes an `OK` button and a `Cancel` button.

Bottom Screenshot: The Formula Editor for the attribute `FlightFinalPrice` (Price) is shown. The formula being entered is:


```
FlightPrice*(1-AirlineDiscountPercentage/100) IF AirlineDiscountPercentage >= FlightDiscountPercentage;
Month(
Month(Value: Date/DateTime): Numeric)
```

 The editor includes an `OK` button and a `Cancel` button.

Arrows indicate the flow from the top screenshot to the middle, and then to the bottom, suggesting a sequence of formula creation or modification.

Voltemos ao GeneXus.

Como vimos, as fórmulas podem conter várias linhas seguidas de IF e conter ou não, uma última linha com OTHERWISE para o caso de nenhuma das condições anteriores ter sido cumprida.

Por sua vez, embora neste exemplo a maneira de obter cada resultado foi usando um cálculo, também se podem usar funções aplicadas a atributos ou expressões, como Round, para obter um resultado arredondado

ou Month, para extrair o mês de uma data, etc... inclusive se pode chamar um procedimento definido por nós, para retornar um valor.

Estudaremos os procedimentos mais tarde.

A este tipo de fórmulas, que fazem um cálculo obtido a partir de dados do registro em que se está posicionado (apenas um) e, eventualmente, dos registros associados (por tabela estendida), geralmente chamamos de fórmulas horizontais.

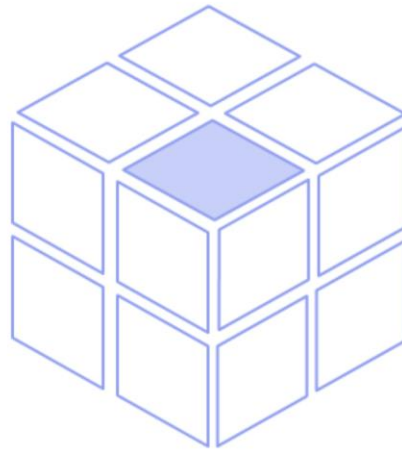
Fórmulas de Agregação

Fórmulas **Globais**

Atributo = fx

Fórmulas **Locais** (ou inline)

&Variable = fx



Base de
conhecimento

Bem. Agora veremos outro tipo de fórmulas, chamadas: **fórmulas de Agregação**

Embora explicaremos através da definição de exemplos de fórmulas globais, ou seja, que os respectivos cálculos definiremos associados a atributos e, portanto, não serão criados como campos físicos-, o que explicamos também vale para ser atribuído em outro contexto, a uma variável, por exemplo, ou localmente em determinada seção de um objeto (isto veremos em outro vídeo).

Fórmulas de Agregação: Count, Sum, Average, etc.

Exemplo: crie um segundo nível na transação Flight:

Name	Type	Formula	Nullable
Flight	Flight		
FlightId	Id		No
FlightDepartureAirportId	Id		No
FlightDepartureAirportName	Name		
FlightDepartureCountryId	Id		
FlightDepartureCountryName	Name		
FlightDepartureCityId	Id		
FlightDepartureCityName	Name		
FlightArrivalAirportId	Id		No
FlightArrivalAirportName	Name		
FlightArrivalCountryId	Id		
FlightArrivalCountryName	Name		
FlightArrivalCityId	Id		
FlightArrivalCityName	Name		
FlightPrice	Price		No
FlightDiscountPercentage	Percentage		No
AirlineId	Id		Yes
AirlineName	Name		
AirlineDiscountPercentage	Percentage		
FlightFinalPrice	Price	FlightPrice*(1-AirlineDiscountPercentage/100) IF Airli...	
Seat	Seat		
FlightSeatId	Id		No
FlightSeatLocation	Location		No

Vamos definir este domínio com valores enumerados

Bem, agora nós vamos criar um segundo nível na transação Flight... e colocaremos como nome: Seat.

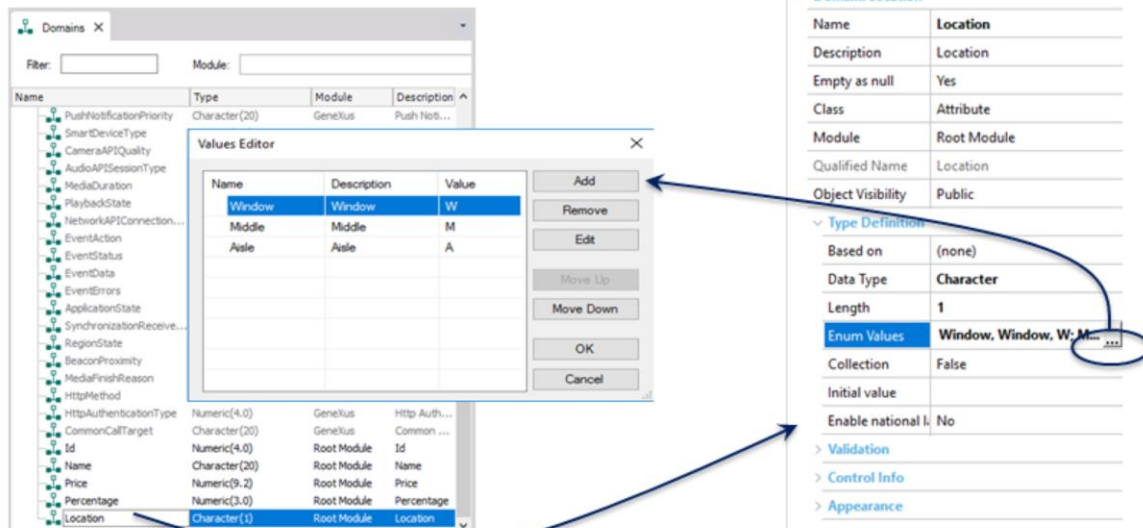
Como este nome de nível o descreve, o usaremos para gravar os assentos que o voo oferece e vamos registrar para cada assento, se encontra-se ao lado da janela, ou no corredor ou está no meio destes. Então vamos querer saber a quantidade de assentos oferecidos pelo voo.

Digitamos o ponto, e completamos o nome do atributo: FlightSeatId

Criamos agora outro atributo, que vamos chamar FlightSeat Location... que será um caractere de 1.

Fórmulas de Agregação: Count, Sum, Average, etc.

Defina um domínio com valores enumerados:



Agora editamos os domínios, para modificar uma propriedade do domínio Location que acabamos de criar.

Localizamos a propriedade **Enum Values**:

E vamos definir os três valores que este domínio pode tomar:

- Window... ou seja, janela, e o caractere que será armazenado neste caso será "W"
- Middle... ou seja, no meio, e o valor que será armazenado neste caso será "M"
- ou Aisle... ou seja, corredor, e o valor que será armazenado neste caso será "A".

Pressionamos OK...

Fórmulas de Agregação: Count, Sum, Average, etc.

The screenshot shows the GeneXus web form editor for a 'Flight' transaction. The form is titled 'Flight X' and has tabs for Structure, Web Form, Rules, Events, Variables, and Patterns. The 'Web Form' tab is active. The form contains a 'MainTable' with fields: Discount Percentage (FlightDiscountPercentage), Airline Id (AirlineId), Airline Name (AirlineName), Airline Discount Percentage (AirlineDiscountPercentage), and Final Price (FlightFinalPrice). Below the main table is a 'Seat' section containing a 'GRID' with two columns: 'Seat Id' (FlightSeatId) and 'Seat Location' (FlightSeatLocation). The 'Seat Location' field is highlighted with a blue oval, indicating it is a dropdown menu.

.. e observamos o form da transação Flight. Vemos que um grid foi adicionado para ser possível incluir os assentos do voo, e que para cada assento se pode indicar a localização do mesmo com um controle combo.

Este combo oferece os valores "window" "middle" ou "aisle", que são os valores possíveis que definimos para o domínio do atributo FlightSeatLocation.

Fórmulas de Agregação: Count, Sum, Average, etc.

Altere a chave do nível Seat para representar melhor o assento. Queremos identificá-lo com um número + uma letra de A a F.

The screenshot shows the GeneXus model editor interface. On the left, a tree view displays the model structure. The 'Flight' entity is expanded, showing attributes like 'FlightId', 'FlightDepartureAirportId', 'FlightDepartureAirportName', 'FlightDepartureCount', 'FlightDepartureCityId', 'FlightDepartureCityName', 'FlightArrivalAirportId', 'FlightArrivalAirportName', 'FlightArrivalCountryId', 'FlightArrivalCountryName', 'FlightArrivalCityId', 'FlightArrivalCityName', 'FlightPrice', 'FlightDiscountPercentage', 'FlightFinalPrice', 'AirlineId', 'AirlineName', 'AirlineDiscountPercentage', and 'Seat'. The 'Seat' entity is expanded, showing attributes 'FlightSeatId', 'FlightSeatChar', and 'FlightSeatLocation'. The 'FlightSeatChar' attribute is highlighted, and a 'Values Editor' dialog is open. The dialog has a table with columns 'Name', 'Description', and 'Value'. The table contains the following data:

Name	Description	Value
A	A	A
B	B	B
C	C	C
D	D	D
E	E	E
F	F	F

Buttons on the right side of the dialog include 'Add', 'Remove', 'Edit', 'Move Up', 'Move Down', 'OK', and 'Cancel'. A blue arrow points from the 'FlightSeatChar' attribute to the 'Values Editor' dialog, and a label 'Domínio Enum' is placed next to the dialog.

Antes de pressionar F5, observemos algo na definição de segundo nível.

Se a chave é composta de FlightId mais FlightSeatId, **para cada voo não poderemos repetir os números dos assentos**. Mas precisamos que o número do assento se repita, porque o que o identifica é este número mais uma letra. Assim, teremos o assento 1A, 1B, 1C, 2A, 2B, etc.

Então, vamos adicionar um novo atributo FlightSeatChar. Seu tipo é definido por um domínio SeatChar, que será um caractere de 1.

E faremos com que este atributo seja parte da chave para possam ser registrados números iguais de assentos, com letra diferente.

Restringiremos as letras possíveis àquelas que vão de A a F e para isso vamos editar o domínio SeatChar que acabamos de criar...

Localizamos sua propriedade Enum Values e definimos os valores possíveis.

Neste caso, os valores das descrições coincidem com os valores que são armazenados. Pressionamos ok.

Fórmulas de Agregação: Count, Sum, Average, etc.

Adicione uma nova fórmula para contar o número de assentos:

Name	Type	Formula	Nullable
Flight	Flight		
FlightId	Id		No
FlightDepartureAirportId	Id		No
FlightDepartureAirportName	Name		
FlightDepartureCountryId	Id		
FlightDepartureCountryName	Name		
FlightDepartureCityId	Id		
FlightDepartureCityName	Name		
FlightArrivalAirportId	Id		No
FlightArrivalAirportName	Name		
FlightArrivalCountryId	Id		
FlightArrivalCountryName	Name		
FlightArrivalCityId	Id		
FlightArrivalCityName	Name		
FlightPrice	Price		No
FlightDiscountPercentage	Percentage		No
AirlineId	Id		Yes
AirlineName	Name		
AirlineDiscountPercentage	Percentage		
FlightFinalPrice	Price	FlightPrice*(1-AirlineDiscountPercenta...	
FlightCapacity	Numeric(4,0)	Count(FlightSeatLocation)	No
Seat	Seat		
FlightSeatId	Id		No
FlightSeatChar	SeatChar		No
FlightSeatLocation	Location		No

Agora, a fim de saber a capacidade de passageiros que o voo permite, com base no número de assentos, vamos definir um novo atributo no primeiro nível, e na sua coluna Formula, indicaremos o cálculo que consistirá em contar a quantidade de assentos que o voo oferece...

Então, criamos o atributo FlightCapacity e seu tipo de dados será numérico de 4.

Agora em sua coluna Formula escreveremos: Count... e entre parênteses um atributo que vamos escolher para que GeneXus interprete que queremos contar assentos. Para isso, escolhemos o atributo FlightSeatLocation que pertence à tabela dos assentos do voo, a tabela FlightSeat.

O atributo que é referenciado dentro do parêntese da fórmula, fornece as informações para GeneXus da tabela a ser navegada para executar o cálculo.

Fórmulas de Agregação: Count, Sum, Average, etc.

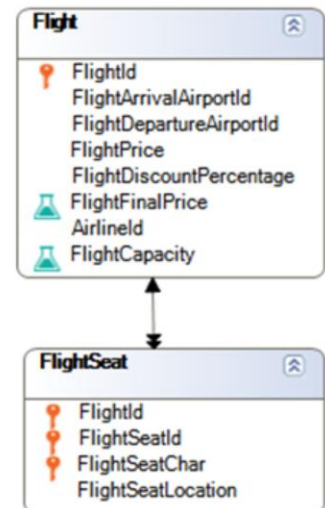
FlightCapacity = Count(FlightSeatLocation)

FLIGHT

FlightId	FlightDepartureAirportId	...	FlightPrice	AirlineId
1	1		1500	1
2	2	...	2500	2
3	1	...	1000	1
...

FLIGHTSEAT

FlightId	FlightSeatId	FlightSeatChar	FlightSeatLocation
1	1	A	Window
1	1	B	Aisle
1	2	A	Window
1	2	B	Aisle
1	3	C	Middle
2	1	A	Window
2	1	B	Middle
3
...



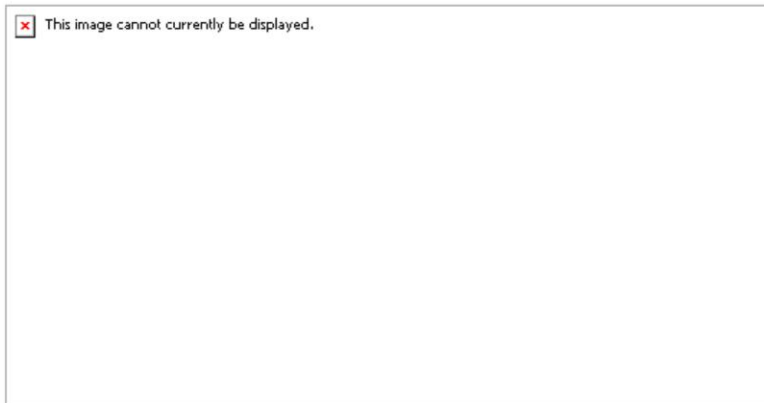
No momento do cálculo da fórmula estaremos posicionados em um registro da tabela FLIGHT que tem uma relação de 1 a Muitos com a tabela de assentos, FLIGHTSEAT, onde estão os assentos de TODOS os voos. Essa relação é determinada pelo atributo FlightId.

Note que ao escrever Count (FlightSeatLocation), não estamos contando as janelas ou corredores, mas os **registros** onde estão estes assentos. Como estamos posicionados em um voo em particular, GeneXus só vai contar os assentos correspondentes a **esse** voo.

Ou seja, se GeneXus detecta relação entre a tabela associada ao atributo fórmula e a tabela que irá navegar a fórmula para realizar seu cálculo **somente levará em conta para fazer esse cálculo os registros relacionados...**

No caso de não encontrar relação, GeneXus realizará o cálculo sobre **todos os registros da tabela navegada**.

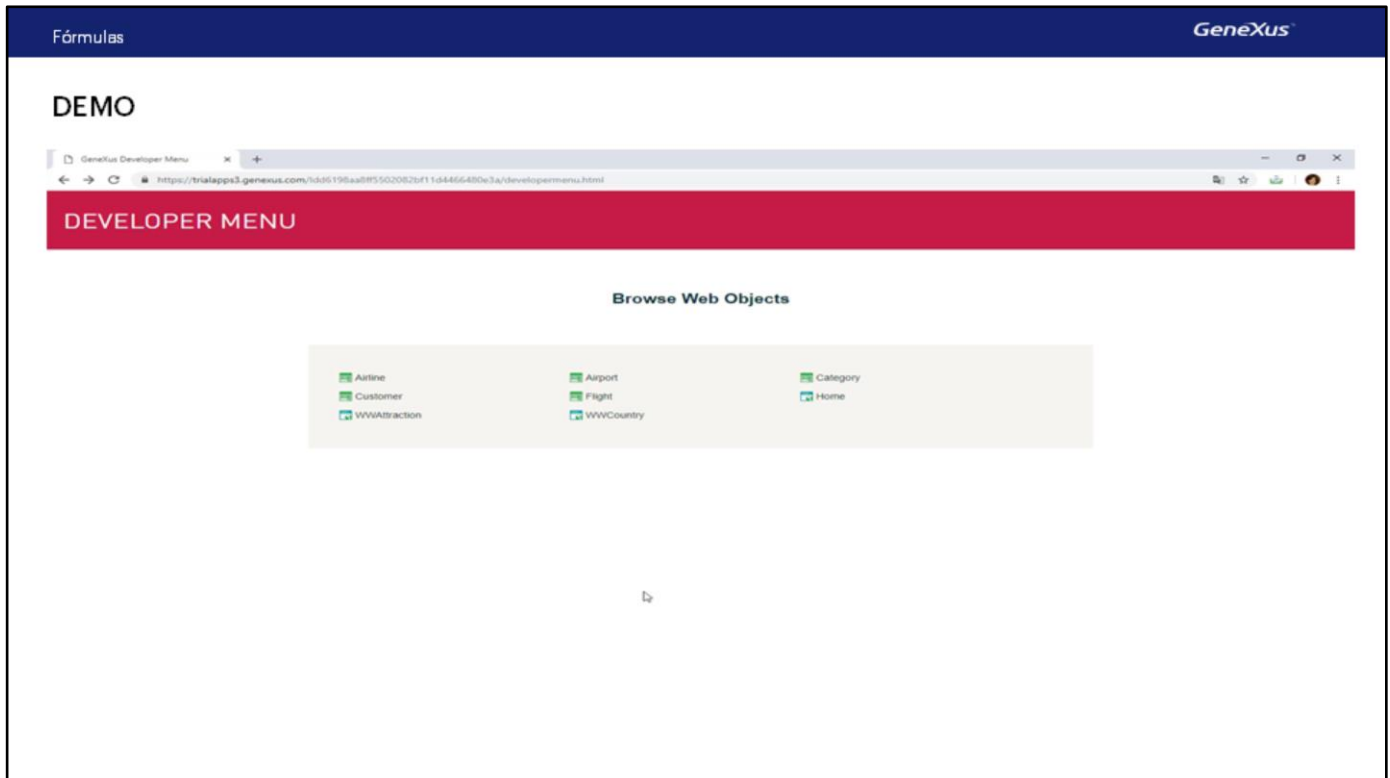
Fórmulas de Agregação: Count, Sum, Average, etc.



Testemos isto em execução...Pressionamos F5...

Vemos que será criada a tabela física FLIGHTSEAT associada ao segundo nível da transação Flight, com os atributos e a chave que definimos... **e não se modificará a estrutura da tabela FLIGHT** porque o atributo FlightCapacity não será criado fisicamente, como esperado.

Então estamos de acordo e procedemos a reorganizar...



[DEMO: <https://youtu.be/lv8t1CPDmkA>]

Executamos a transação Flight... consultamos nosso voo número 1 e registraremos alguns assentos:

- 1A - janela
- 1B – no meio
- 1C – corredor
- 1D – janela
- 1E – no meio
- 1F – corredor

Como adicionamos os assentos, observamos que a conta dos assentos foi sendo atualizada a cada vez que adicionamos um assento ao voo.

Vamos adicionar por último
2A – Janela ... e saímos ...

Vamos voltar para GeneXus.

Fórmulas de Agregação: Count, Sum, Average, etc.

The screenshot displays the GeneXus interface for a 'Flight' model. The 'Structure' tab is active, showing a tree of attributes. The 'Flight' entity has attributes: FlightId (Id), FlightDepartureAirportId (Id), FlightDepartureAirportName (Name), FlightDepartureCountryId (Id), FlightDepartureCountryName (Name), FlightDepartureCityId (Id), FlightDepartureCityName (Name), FlightArrivalAirportId (Id), FlightArrivalAirportName (Name), FlightArrivalCountryId (Id), FlightArrivalCountryName (Name), FlightArrivalCityId (Id), FlightArrivalCityName (Name), FlightPrice (Price), FlightDiscountPercentage (Percentage), AirlineId (Id), AirlineName (Name), AirlineDiscountPercentage (Percentage), FlightFinalPrice (Price), and FlightCapacity (Numeric(4,0)). The 'Seat' entity has attributes: FlightSeatId (Id), FlightSeatChar (SeatChar), and FlightSeatLocation (Location).

Two aggregate formulas are highlighted:

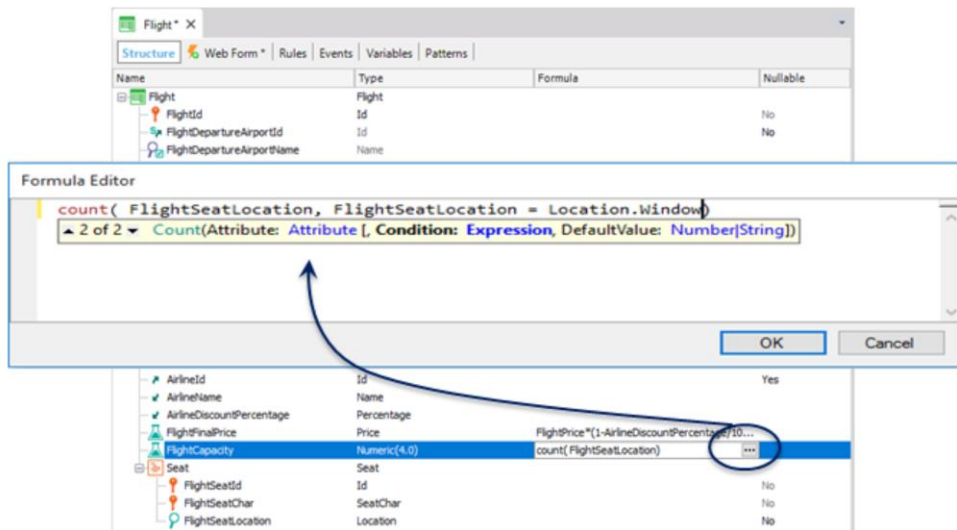
- FlightCapacity:** Formula: `count(FlightSeatLocation)`. This formula is associated with the **Sum(Atr)** and **Average(Atr)** labels.
- FlightFinalPrice:** Formula: `FlightPrice*(1-AirlineDiscountPercentage/10...`. This formula is associated with the **Max(...)**, **Min(...)**, and **Find(...)** labels.

Também temos outras fórmulas Aggregate, que realizam operações levando em conta vários registros.

Por exemplo: **Sum**, para somar valores do atributo que se especifique **Average**, para executar a média dos valores do atributo especificado e outras, como Max, Min, Find.

Fórmulas de Agregação: Count, Sum, Average, etc.

Condições podem ser adicionadas para contar "certas" linhas:



Se o que queremos contar não é apenas os assentos do voo em que estamos posicionados, mas aqueles que também cumpram com alguma outra condição- por exemplo, os assentos localizados ao lado da janela- temos a possibilidade de adicionar essa condição à fórmula. Assim...

...dado que o atributo FlightSeatLocation é do domínio Location e o mesmo tem definidos 3 valores enumerados, a sintaxe para pedir o valor que o atributo tomou, é o seguinte:

nome de domínio, ponto, e o nome associado ao valor que queremos filtrar neste caso Window.

Pressionamos Ok.

Fórmulas de Agregação: Count, Sum, Average, etc.

Final Price 2100.00

Capacity 3 `count(FlightSeatLocation, FlightSeatLocation = Location.Window)`

Seat

Seat Id	Seat Char	Seat Location
X 1 A Window		
X 1 B Middle		
X 1 C Aisle		
X 1 D Window		
X 1 E Middle		
X 1 F Aisle		
X 2 A Window		
[New row]		

condição do filtro

Também podem ter uma "condição de disparo"

Pressionemos F5

Executamos a transação Flight, o registro número 1 e vemos que a capacidade agora mostra a quantidade: 3, que corresponde ao número de assentos localizados ao lado de uma janela, que coincide com as inclusões que fizemos no grid de assentos.

Em suma, o que temos visto é que, além da condição implícita (quando há registros relacionados) também é possível contar, somar, pesquisar, maximizar, calcular média, em uma palavra: **adicionar, aqueles registros que atendam a uma condição explícita indicada por nós.** A esta condição, costumamos chamá-la "condição do filtro", porque nos permite ficar apenas com aqueles registros que nos interessam.

Por último, devemos saber que, como toda fórmula global, as fórmulas Aggregate também podem ter "condição de disparo", ou seja, que a fórmula seja calculada somente quando essa condição seja cumprida.

Resumindo

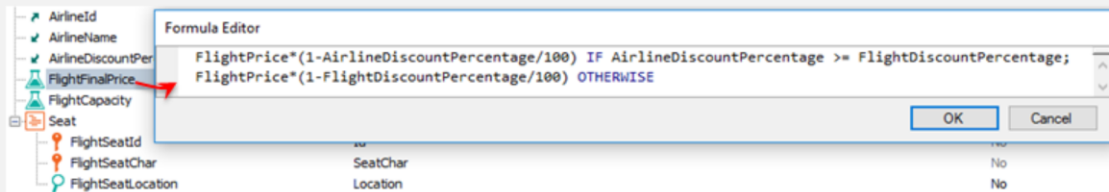
Horizontal:

- Para fazer um cálculo, acessam um registro e, ocasionalmente, os relacionados por meio de uma tabela estendida.



Attribute =
$$\begin{aligned} & \text{expressão}_1 \text{ if } \text{condição}_1; \\ & \text{expressão}_2 \text{ if } \text{condição}_2; \\ & \dots \\ & \text{expressão}_n \text{ if } \text{condição}_n; \\ & \text{expressão}_o \text{ otherwise;} \end{aligned}$$

- Exemplo: FlightFinalPrice



Em resumo: vimos dois tipos de fórmulas:

as **horizontais**, que para fazer um cálculo acessa a um registro e, eventualmente, aos relacionados por tabela estendida.

Foi o caso de FlightFinalPrice, onde estes atributos eram da tabela FLIGHT e estes outros da tabela Airline.

Como vimos no exemplo, foi possível definir que um atributo fórmula será calculado de maneiras diferentes de acordo com o valor de uma condição.

Resumindo

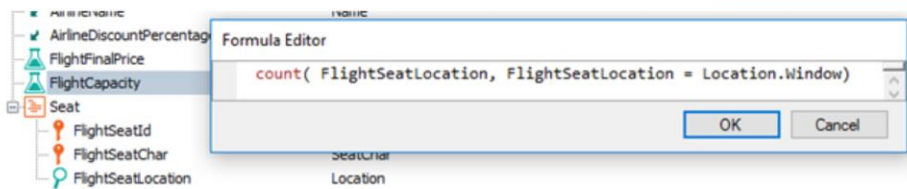
- De Agregação:
- Para fazer um cálculo, precisam navegar em vários registros da mesma tabela.

FlightId	FlightDepartureAirportId	...
1	1	...
2	3	...
3	1	...
...



FlightId	FlightSeatId	FlightSeatLocation
1	1	A Window
1	1	B Aisle
1	2	A Window
1	2	B Aisle
1	3	C Middle
2	1	A Window
2	1	B Middle
3
...

- Exemplo: FlightCapacity



por outro lado, tínhamos as fórmulas **aggregate**, que para realizar o seu cálculo deve navegar muitos registros de uma mesma tabela.

Foi o caso de FlightCapacity, que a partir da tabela FLIGHT associada ao atributo fórmula, lançava um cálculo na tabela FLIGHTSEAT, onde se encontra o atributo FlightSeatLocation

Neste caso, como o atributo fórmula está associado a uma tabela, Flight, que tem uma relação de 1 a muitos com a tabela na qual o Count será realizado, serão contados somente os registros relacionados. Se não houvesse relação, todos seriam contados. Mas também, como indicamos condições para que os registros sejam contados, dos registros relacionados serão contados apenas aqueles que também cumpram essa condição.

Resumindo

Atributo = *Count*(Atributo, condição, valor padrão) **if** condição;

Sum(Expressão, condição, valor padrão) **if** condição;

Find(Expressão, condição, valor padrão) **if** condição;

...

A condição de filtro é o segundo parâmetro da fórmula e, como terceiro parâmetro, vemos que podemos indicar um valor padrão, ou seja, o valor que retornará a fórmula se não houver nenhum registro a contar, somar, etc.

Como no caso das fórmulas horizontais, as aggregate também pode ser definidas condicionalmente.

Resumindo

$$\text{Atributo} = 2 + \text{Count}(\text{Atributo}, \text{condição}, \text{valor padrão})^*$$
$$\text{Sum}(\text{Expressão}, \text{condição}, \text{valor padrão}) \text{ if } \text{condição};$$
$$\text{Att}_1 + \text{Att}_2^* \text{Att}_3 \text{ otherwise};$$
$$\dots$$

Não veremos neste curso, mas na verdade podemos combinar as fórmulas horizontais com as aggregate, atingindo um enorme grau de expressividade nos cálculos:

Para concluir removemos a condição de filtro para o atributo FlightCapacity.

E agora vamos enviar as novas definições para GeneXus Server.

Resumindo

- **De Agregação :**
 - Sum
 - Average
 - Max
 - Min
 - Find
- O atributo referenciado dentro dos colchetes da fórmula fornece informações ao GeneXus sobre a tabela a ser navegada para realizar o cálculo.
- Se GeneXus encontrar um relacionamento entre a tabela navegada e aquela em que o atributo formula for declarado, somente os registros relacionados serão considerados para fazer o cálculo.
- Se não encontrar um relacionamento, GeneXus realizará a operação considerando todos os registros da tabela navegada.



Videos

training.genexus.com

Documentation

wiki.genexus.com

Certifications

training.genexus.com/certifications