Concepción de Sistemas de Información

Instituto de Computación – Facultad de Ingeniería – Universidad de la República

SEMINARIO

Estudio de modelos y técnicas de workflow en vista a la definición de un proceso para la carga y mantenimiento de data warehouses

Presentación día 13 con fecha 23/07/2001

Artículo:	**Efficient Resumption of Interrupted Warehouse Loads**
Expositor:	**Pablo Morales**

Efficient Resumption of Interrupted Warehouse Loads

Wilburt Juan Labio, Janet L. Wiener, Hector Garcia-Molina, Vlad Gorelik

Presentación de una algoritmo (DR) de recuperación ante fallas en el proceso de carga y refresque del data warehouse.

Dos características principales:

1. No impone un overhead en el tiempo de carga normal
2. Utiliza únicamente ciertas propiedades básicas de las transformaciones

Idea general y estrategia

Otros Algoritmos:

- Rehacer toda la carga
- Dividir la entrada en lotes y procesarlos en secuencia
- Tomar "snapshots" periódicos del estado del workflow de carga
- Dividir el workflow en estados (identificarlos) y guardar resultados intermedios

Idea general y estrategia

Algoritmo DR:

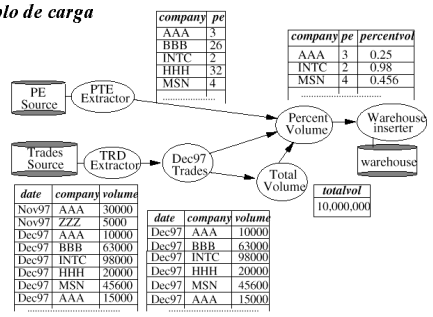
- No hay overhead en el proceso de carga normal
- No es necesario modificar los procesos de transformación
- Quién codifica los elementos de transformación (wrappers, etc) debe declarar si éstos cumplen alguna propiedades simples
- Explota la semántica del workflow de carga para ser selectivo al reasumir luego de una falla

Aportes

- Presentación del marco que describe los procesos de carga normales y con fallas identificando ciertas propiedades
- Presentación del algoritmo DR que filtra tuplas de entrada ASAP
- Conclusiones

Proceso de carga normal

Ejemplo de carga



company	pe
AAA	3
BBB	26
INTC	2
HHH	32
MSN	4

company	pe	percentvol
AAA	3	0.25
INTC	2	0.98
MSN	4	0.456

totalvol
10,000,000

date	company	volume
Nov97	AAA	30000
Nov97	ZZZ	5000
Dec97	AAA	10000
Dec97	BBB	63000
Dec97	INTC	98000
Dec97	HHH	20000
Dec97	MSN	45600
Dec97	AAA	15000

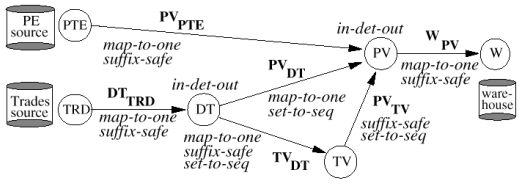
date	company	volume
Dec97	AAA	10000
Dec97	BBB	63000
Dec97	INTC	98000
Dec97	HHH	20000
Dec97	MSN	45600
Dec97	AAA	15000

Definición:

Secuencia de tuplas: $\sigma - [t_1..t_n]$; **con atributos** $[a_1..a_m]$

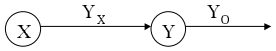
Proceso de carga normal

Representación del workflow de carga con un Grafo Acíclico Dirigido (DAG):



DAG

Notación:



X : Componente

Y : Componente

Y_X : Parámetro de entrada del componente Y producido por X

Y_O : Parámetro de salida del componente Y

$\mathcal{Y}_X$: Secuencia que instancia el parámetro de entrada Y_X

$\mathcal{Y}_O$: Secuencia que instancia el parámetro de salida Y_O

$Y(...\mathcal{Y}_X...) = \mathcal{Y}_O$: Y produce $\mathcal{Y}_O$ procesando $\mathcal{Y}_X$ (y otras secuencias)

$\mathcal{W}$: Secuencia que se carga en el warehouse en ausencia de fallas

Proceso de carga con falla

Tipos de fallas:

El algoritmo hace foco en fallas a nivel de sistema y no a nivel lógico

Observación:

Ante cualquier falla de cualquier componente solo un prefijo de la secuencia $\mathcal{W}$ es cargado en el warehouse

Datos para re-asumir la carga:

- El prefijo de la secuencia de entrada al warehouse $\mathcal{W}$
- Procedimientos provistos por los *extractors*

  GetAllReordered(), GetAll(), GetSubSet(), GetSuffix()

Proceso de carga con falla

Propiedades para re-asumir la carga:

(Same-set(Y)) If Y is an extractor then Same-set(Y) = true if Y uses GetAll or GetAllReordered during resumption. Otherwise, Same-set(Y) = true if, $\forall Y_X$: Same-set(X) and, given the same sets of input tuples, Y produces the same set of output tuples.

En general, se deben contestar estas dos preguntas para evitar el re-proceso de tuplas:

1) Para una tupla dada del warehouse, cuales de las tuplas de $\mathcal{Y}_X$ contribuyen a ella.

2) Cuándo es seguro filtrar esas tuplas de $\mathcal{Y}_X$

Proceso de carga con falla

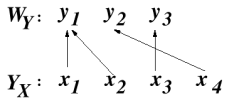
Definición:

(Contributes, Contributors) Given transform Y , let $Y(...\mathcal{Y}_X...) = \mathcal{Y}_O$ and $Y(...\mathcal{Y}'_X...) = \mathcal{Y}'_O$. Also let $\mathcal{Y}_X = [x_1..x_{i-1}\, x_i x_{i+1}..x_n]$ and $\mathcal{Y}'_X = [x_1..x_{i-1}\, x_{i+1}..x_n]$.

Contributes(x_i,y_j) = true, if $\forall y_j \in \mathcal{Y}_O$ and $y_j \in \mathcal{Y}'_O$ .Otherwise, Contributes(xi,yj) = false.

Contributors($\mathcal{Y}_X$, y_j) = $\mathcal{T}$, where IsSubsequence($\mathcal{T}$, $\mathcal{Y}_X$) and

($x_i \in \mathcal{T}$: Contributes(x_i, y_j)) and ($x_i \in \mathcal{Y}_X$: Contributes(x_i,y_j) $\Rightarrow x_i \in \mathcal{T}$).

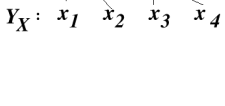


Proceso de carga con falla – Filtrado Seguro

Propiedad:

map-to-one(Y_X)

Given transform Y with input parameter Y_X, Y_X is map-to-one if, $\forall Y_X$; $\forall Y_O$; $\forall x_i \in Y_X$: (Y (:::Y_X:::) = Y_O) $\Rightarrow$ ($\exists y_j$; $y_k \in Y_O$ such that Contributes(x_i,y_j) and Contributes(x_i,y_k) and j $\neq$ k).



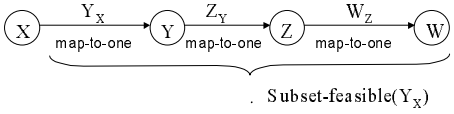
Proceso de carga con falla – Filtrado Seguro

Definición:

Subset-feasible(Y_X)

Given transform Y with input parameter Y_X, Subset-feasible(Y_X) = true if Y is the warehouse inserter.

Otherwise, Subset-feasible(Y_X) = true if Y_X is map-to-one and ∀ Z_Y : Subset-feasible(Z_Y). Otherwise, Subset-feasible(Y_X) = false.



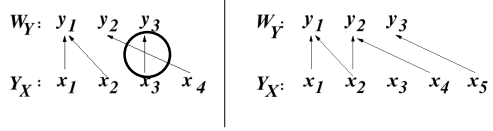
Proceso de carga con falla – Filtrado Seguro

Propiedad:

suffix-safe(Y_X)

Given $\mathcal{T}$ = [t1::tn], let First($\mathcal{T}$) =t1, Last($\mathcal{T}$) =tn, and ti ∈$_{\mathcal{T}}$ tj if ti is before tj in $\mathcal{T}$ or i = j. Given transform Y with input parameter Y_X, Y_X is suffix-safe if ∀ Y_X; ∀ Y_O; ∀ yj ; yj+1 ∈ Y_O: (Y (::: Y_X:::) = Y_O))(Last(Contributors(Y_X, yj)) ∈$_{YX}$ First(Contributors(Y_X,yj+1))).

If Contributors(YX, yj) = [ ] or Contributors(YX, yj+1) = [ ], then Y_X is not suffix-safe.



Proceso de carga con falla – Filtrado Seguro

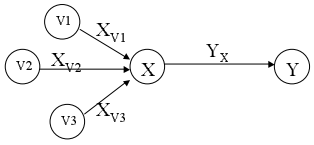
Definición:

Prefix-feasible(Y_X)

Given transform Y with input parameter Y_X,

Prefix-feasible(Y_X) = true if Y is the warehouse inserter.

Otherwise, Prefix-feasible(Y_X) = true if Y_X is suffix-safe and ∀ Z_Y : Prefix-feasible(Z_Y). Otherwise, Prefix-feasible(Y_X) = false.

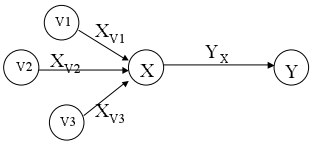


Proceso de carga con falla – Filtrado Seguro

Propiedad:

in-det-out(Y)

Transform Y is in-det-out if Y produces the same output sequence whenever it processes the same input sequences.

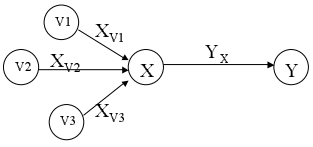


Proceso de carga con falla – Filtrado Seguro

Propiedad:

set-to-seq(Y_X)

Given transform Y with input parameter Y_X, Y_X is set-to-seq if (Y is in-det-out) and (∀ Y_X; ∀ Y'_X : ((Y_X and Y'_X have the same set of tuples) and (all other input parameters of Y receive the same sequence)) ∈ Y (::: Y_X:::) =Y (::: Y'_X:::)).



Proceso de carga con falla – Filtrado Seguro

Definición:

Same-seq(Y_X)

If X is an extractor then Same-seq(Y_X) = true if X uses the GetAll re-extraction procedure.

Otherwise, Same-seq(Y_X) = true if X is in-det-out and ∀ X_V : (Same-seq(X_V) or (X_V is set-to-seq and Same-set(V))). Otherwise, Same-seq(Y_X) = false.

Observación: Dado un path desde una fuente hasta un componente Y, para que se cumpla Same-seq(Y_X) exijo que todos los componentes del path sean in-det-out, y si uno no lo es, entonces exijo que el siguiente sea set-to-seq (más fuerte)

Proceso de carga con falla – Ident. Contribuyentes

Objetivo: Identificar las tuplas de una secuencia Y_X que son contribuyentes a una tupla del warehouse w_k

Idea: Matchear los atributos que Y_X y w_k tienen en común

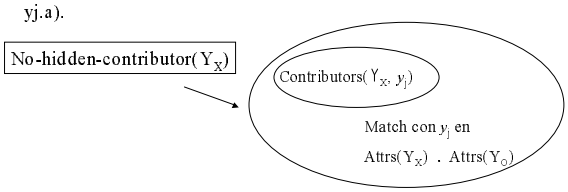
19

Proceso de carga con falla – Ident. Contribuyentes

Propiedades a satisfacer para poder identificar los contribuyentes:

no-hidden-contributor(Y_X)

Given transform Y with input parameter Y_X, no-hidden-contributors(Y_X) if. Y_X, . Y_O, . yj . Y_O, . xi . Contributors(Y_X, yj), . a . (Attrs(Y_X) . Attrs(Y_O)): (Y (::: Y_X:::) = Y_O) . (xi.a = yj.a).



20

Proceso de carga con falla – Ident. Contribuyentes

Propiedades a satisfacer para poder identificar los contribuyentes:

Definición:

CandAttrs(Y_X,P)

Let P be a path from input parameter Y_X to the warehouse.

There are three possibilities for CandAttrs(Y_X, P):

1. If Y is the warehouse inserter, then CandAttrs(Y_X, P) = Attrs(Y_X).

2. If .no-hidden-contributors(Y_X), then CandAttrs(Y_X; P) = [ ].

3. Else CandAttrs(Y_X, P) = CandAttrs(Z_Y, P') . Attrs(Y_X), where P = [Y_X Z_Y ::W_l], and P' is P excluding Y_X.

21

Proceso de carga con falla – Ident. Contribuyentes

Propiedades a satisfacer para poder identificar los contribuyentes:

Propiedad:

no-spurious-output(Y)

A transform Y produces *no spurious output* if. input parameters Y_X, . Y_X, . Y_O, . yj . Y_O : (Y (::: Y_X:::) = Y_O) . (Contributors(Y_X,yj) . [ ]).

22

Proceso de carga con falla – Ident. Contribuyentes

Observaciones:

no-hidden-contributor(Y_X) = Se cumple si todas las tuplas de entrada Y_X que contribuyen a una tupla de salida y_j matchean con y_j en Attrs(Y_X) . Attrs(Y_O)

CandAttrs(Y_X, P) = Todos los atributos presentes en el path P desde Y_X al warehouse. Estos atributos identifican a los potenciales contribuyentes de una tupla final w_k

idAttrs(Y_X) = Conjunto de atributos utilizados para identificar los contribuyentes de Y_X a la tupla del warehouse w_k. Los contribuyentes serán los que matcheen con w_k en idAttrs(Y_X)

23

Proceso de carga con falla – Ident. Contribuyentes

Por lo tanto:

Dados w_k y CandAttrs(Y_X, P) puedo identificar a los potenciales contribuyentes de w_k en Y_X.

Dados w_k y idAttrsPath(Y_X, P) puedo identificar a los contribuyentes de w_k en Y_X.

24

Proceso de carga con falla – Ident. Contribuyentes

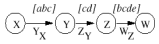


Figure 7: Example Component DAG

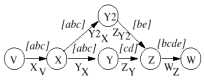


Figure 8: Component DAG with Replicated Outputs

1. IdAttrs(Y_X) = KeyAttrs(Y_X) if KeyAttrs(Y_X) . CandAttrs(Y_X, P) and both Y and Z satisfy the no-spurious-output property.

2. IdAttrs(Y_X) = KeyAttrs(W_Z) if KeyAttrs(W_Z) . CandAttrs(Y_X, P).

3. IdAttrs(Y_X) = IdAttrs(Z_Y) if IdAttrs(Z_Y) . CandAttrs(Y_X, P).

25

Proceso de carga con falla – Ident. Contribuyentes

Definición:

IdAttrsPath(Y_X,P), IdAttrs(Y_X)

Let P be the only path from Y_X to the warehouse.

There are three possibilities for IdAttrsPath(Y_X,P) (i.e., IdAttrs(Y_X)).

1. If (KeyAttrs(Y_X) . CandAttrs(Y_X, P) and. Z_V . P : Z_V has no spurious output tuples), then (IdAttrsPath(Y_X, P) = KeyAttrs(Y_X)).

2. Otherwise, let Z_V . P but Z_V . Y_X. Let P' be the path from Z_V to the warehouse. If (IdAttrsPath(Z_V, P') . [ ] and IdAttrsPath(Z_V, P') . CandAttrs(Y_X, P)), then (IdAttrsPath(Y_X,P) = IdAttrsPath(Z_V ,P')).

3. Otherwise IdAttrsPath(Y_X,P) =[ ].

26