Universidad Nacional Autónoma de México

Núñez Badillo Armando Adair

Bases de datos

Grupo 1

Tarea 8

Axiomas de Armstrong

Semestre 2026-1

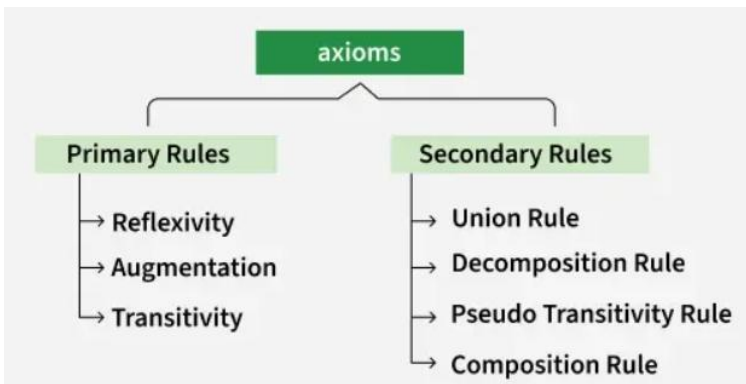
Profesor: Ing. Fernando Arreola

Fecha de entrega: 13/10/25

Axiomas de Armstrong

Los axiomas de Armstrong se refieren a un conjunto de reglas de inferencia, introducidas por William W. Armstrong, que se utilizan para comprobar la implicación lógica de las dependencias funcionales. Dado un conjunto de dependencias funcionales F, la clausura de F (denotada como F+) es el conjunto de todas las dependencias funcionales lógicamente implícitas en F. Los axiomas de Armstrong, aplicados repetidamente, ayudan a generar la clausura de las dependencias funcionales.

Estos axiomas son fundamentales para determinar dependencias funcionales en bases de datos y se utilizan para derivar conclusiones sobre las relaciones entre atributos.



- **Axioma de reflexividad:** Si A es un conjunto de atributos y B es un subconjunto de A, entonces A contiene B. Si B⊆A entonces A → B. Esta propiedad es una propiedad trivial.
- **Axioma de Aumento**: Si A⟶B se cumple e Y es el conjunto de atributos, entonces AY⟶BY también se cumple. Esto significa que añadir atributos a las dependencias no modifica las dependencias básicas. Si A⟶B , entonces AC⟶BC para cualquier C.
- **Axioma de Transitividad:** Al igual que la regla transitiva en álgebra, si A⟶B se cumple y B⟶C se cumple, entonces A⟶C también se cumple. A⟶B se denomina A funcionalmente, lo que determina B. Si X⟶Y e Y⟶Z , entonces X⟶Z.

Ejemplo:

Supongamos las siguientes dependencias funcionales:

{A}→{B}
{B}→{C}
{A, C} → {D}

1. Reflexividad: Dado que cualquier conjunto de atributos determina su subconjunto, podemos inferir inmediatamente lo siguiente:

{A} → {A} (Un conjunto siempre se determina a sí mismo).

{B} → {B}.

{A, C} → {A}.

2. Aumento: Si sabemos que {A} → {B}, podemos agregar el mismo atributo (o conjunto de atributos) a ambos lados:

De {A} → {B}, podemos aumentar ambos lados con {C}: {A, C} → {B, C}.

De {B} → {C}, podemos aumentar ambos lados con {A}: {A, B} → {C, B}.

3. Transitividad: Si conocemos {A} → {B} y {B} → {C}, podemos inferir que:

{A} → {C} (Usando transitividad: {A} → {B} y {B} → {C}).

Aunque los axiomas de Armstrong son sólidos y completos, existen reglas adicionales para las dependencias funcionales derivadas de ellos. Estas reglas se introducen para simplificar las operaciones y facilitar el proceso.

Reglas secundarias

Estas reglas pueden derivarse de los axiomas anteriores.

Unión: Si $A \rightarrow B$ se cumple y $A \rightarrow C$ se cumple, entonces $A \rightarrow BC$ se cumple. Si $X \rightarrow Y$ y $X \rightarrow Z$, entonces $X \rightarrow YZ$.

Composición: Si $A \rightarrow B$ y $X \rightarrow Y$ se cumplen, entonces $AX \rightarrow BY$ se cumple.

Descomposición: Si $A \rightarrow BC$ se cumple, entonces $A \rightarrow B$ y $A \rightarrow C$ se cumplen. Si $X \rightarrow YZ$, entonces $X \rightarrow Y$ y $X \rightarrow Z$.

Pseudo Transitividad: Si $A \rightarrow B$ se cumple y $BC \rightarrow D$ se cumple, entonces $AC \rightarrow D$ se cumple. Si $X \rightarrow Y$ e $YZ \rightarrow W$, entonces $XZ \rightarrow W$.

Ejemplo:

Supongamos que tenemos las siguientes dependencias funcionales en un esquema de relación:

$\{A\} \rightarrow \{B\}$

$\{A\} \rightarrow \{C\}$

$\{X\} \rightarrow \{Y\}$
$\{Y, Z\} \rightarrow \{O\}$

Ahora, apliquemos las reglas secundarias para derivar nuevas dependencias funcionales.

1. Regla de la Unión: Si A → B y A → C, entonces por la Regla de la Unión, podemos inferir:

A → BC Esto significa que, si A determina tanto a B como a C, también determina su combinación, BC.

2. Regla de composición: Si A → B y X → Y se cumplen, entonces por la regla de composición, podemos inferir:

AX → POR

3. Regla de descomposición: Si A → BC se cumple, entonces por la regla de descomposición, podemos inferir:

A → B y A → C

4. Regla de pseudo transitividad: Si A → B y BC → D se cumplen, entonces por la regla de pseudo transitividad, podemos inferir:

CA → D

Referencias:

GeeksforGeeks. "Armstrong's Axioms in Functional Dependency in DBMS - GeeksforGeeks". GeeksforGeeks. Accedido el 12 de octubre de 2025. [En línea]. Disponible: https://www.geeksforgeeks.org/dbms/armstrongs-axioms-in-functional-dependency-in-dbms/