

Axiomas de Armstrong

March 20, 2024

1 Introducción

Los axiomas de Armstrong son un conjunto de reglas fundamentales en la teoría de bases de datos para inferir todas las dependencias funcionales en un conjunto de atributos, facilitando el diseño de esquemas de bases de datos normalizadas y eficientes.

2 Axiomas de Armstrong

Los tres axiomas principales de Armstrong son:

1. **Reflexividad:** Si Y es un subconjunto de X , entonces X determina funcionalmente a Y .
2. **Aumento:** Si X determina funcionalmente a Y , entonces XZ determina funcionalmente a YZ .
3. **Transitividad:** Si X determina funcionalmente a Y y Y determina funcionalmente a Z , entonces X determina funcionalmente a Z .

3 Reglas Derivadas

Además de los axiomas básicos, existen reglas derivadas que son igualmente importantes:

1. **Descomposición:** Si X determina funcionalmente a YZ , entonces X determina funcionalmente a Y y X determina funcionalmente a Z .
2. **Composición:** Si X determina funcionalmente a Y y A determina funcionalmente a B , entonces XA determina funcionalmente a YB .
3. **Unión:** Si X determina funcionalmente a Y y X determina funcionalmente a Z , entonces X determina funcionalmente a YZ .

4. **Pseudo-Transitividad:** Si X determina funcionalmente a Y y YZ determina funcionalmente a W , entonces XZ determina funcionalmente a W .
5. **Autodeterminación:** Cualquier atributo determina funcionalmente a sí mismo.
6. **Extensividad:** Si X determina funcionalmente a Y , entonces X determina funcionalmente a XY .

4 Ejemplos de Axiomas y Reglas Derivadas

4.1 Reflexividad

Supongamos un conjunto de atributos $\{\text{Nombre}, \text{Apellido}, \text{ID}\}$. Según la reflexividad, si tenemos $\{\text{Nombre}, \text{Apellido}\}$ esto determina funcionalmente a $\{\text{Nombre}\}$, ya que $\{\text{Nombre}\}$ es un subconjunto de $\{\text{Nombre}, \text{Apellido}\}$.

4.2 Aumento

Dado que $\{\text{ID}\}$ determina funcionalmente a $\{\text{Nombre}\}$, entonces, aplicando el axioma de aumento, si agregamos $\{\text{Apellido}\}$ a ambos lados, $\{\text{ID}, \text{Apellido}\}$ determinará funcionalmente a $\{\text{Nombre}, \text{Apellido}\}$.

4.3 Transitividad

Si $\{\text{ID}\}$ determina funcionalmente a $\{\text{Nombre}\}$ y $\{\text{Nombre}\}$ determina funcionalmente a $\{\text{Edad}\}$, entonces, por transitividad, $\{\text{ID}\}$ determina funcionalmente a $\{\text{Edad}\}$.

4.4 Descomposición

Consideremos que $\{\text{ID}\}$ determina funcionalmente a $\{\text{Nombre}, \text{Edad}\}$. Por descomposición, podemos decir que $\{\text{ID}\}$ determina funcionalmente a $\{\text{Nombre}\}$ y $\{\text{ID}\}$ determina funcionalmente a $\{\text{Edad}\}$.

4.5 Composición

Si sabemos que $\{\text{ID}\}$ determina funcionalmente a $\{\text{Nombre}\}$ y $\{\text{Apellido}\}$ determina funcionalmente a $\{\text{Edad}\}$, por composición, $\{\text{ID}, \text{Apellido}\}$ determina funcionalmente a $\{\text{Nombre}, \text{Edad}\}$.

4.6 Unión

Si $\{\text{ID}\}$ determina funcionalmente a $\{\text{Nombre}\}$ y $\{\text{ID}\}$ también determina funcionalmente a $\{\text{Edad}\}$, entonces por unión, $\{\text{ID}\}$ determina funcionalmente a $\{\text{Nombre}, \text{Edad}\}$.

4.7 Pseudo-Transitividad

Supongamos que $\{ID\}$ determina funcionalmente a $\{Apellido\}$ y $\{Apellido, Nombre\}$ determina funcionalmente a $\{Edad\}$. Por pseudo-transitividad, $\{ID, Nombre\}$ determina funcionalmente a $\{Edad\}$.

4.8 Autodeterminación

Cualquier atributo determina funcionalmente a sí mismo, por ejemplo, $\{Nombre\}$ determina funcionalmente a $\{Nombre\}$.

4.9 Extensividad

Si tenemos que $\{ID\}$ determina funcionalmente a $\{Nombre\}$, entonces por extensividad, $\{ID\}$ también determina funcionalmente a $\{ID, Nombre\}$.

5 Conclusión

Los axiomas de Armstrong y sus reglas derivadas son herramientas esenciales en el diseño y normalización de bases de datos. Permiten a los diseñadores inferir todas las dependencias funcionales posibles entre los atributos de una base de datos, garantizando la integridad y eficiencia de los datos.

References

- [1] Wikipedia contributors, "Armstrong's axioms," Wikipedia, The Free Encyclopedia, [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Armstrong%27s_axioms. [Accessed: date].
- [2] "Armstrong's Axioms - YouTube," YouTube, 2024. [Video]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=TWAiz3BWHsw>. [Accessed: date].
- [3] "Axiomas de Armstrong: Dependencias Funcionales (Normalización) Ejemplo - YouTube," YouTube, 2024. [Video]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=qfXeWsbraMg>. [Accessed: date].