Regras Gerais de Transformação para Operações da Álgebra Relacional

1. **Cascata de σ:** uma condição de seleção conjuntiva pode ser desmembrada em uma cascata (ou seja, uma sequência) de operações σ individuais:
   $\sigma_{c1 \texttt{ AND } c2 \texttt{ AND } \ldots \texttt{ AND } cn}(\mathrm{R}) \equiv \sigma_{c1}(\sigma_{c2}(\sigma_{c3}...(R)...))$

2. **Comutatividade de σ:** a operação σ é comutativa:
   $\sigma_{c1}(\sigma_{c2}(R)) \equiv \sigma_{c2}(\sigma_{c1}(R))$

3. **Cascata de π:** em uma cascata(sequencia) de π operações, todas exceto uma podem ser ignoradas:
   $\pi_{list1}(\pi_{list2}(...(R))) \equiv \pi_{list1}(R)$

4. **Substituindo σ por π:** se a condição c envolve somente os atributos A1,A2,...,An na lista de projeção, as duas operações podem ser comutadas:
   $\pi_{A1,A2,\ldots,An}(\sigma_c(R)) \equiv \sigma_c(\pi_{A1,\ldots,An}(R))$

5. **Comutatividade de $\bowtie$ (e $\times$):** a operação $\bowtie$ é comutativa, assim como a operação $\times$:
   R $\bowtie_c$ S $\equiv$ S $\bowtie_c$ R
   R $\times$ S $\equiv$ R $\times$ S

6. **Comutando σ por $\bowtie$ (ou $\times$):** se todos os atributos na condição de seleção c envolvem somente os atributos de umas das relações que estão sendo juntadas — digamos R — as duas operações podem ser comutadas da seguinte maneira: σ_c (R $\bowtie$ S) $\equiv$ (σ_c (R)) $\bowtie$ S
   Se a condição de seleção c puder ser escrita como (c1 and c2), onde cada condição c1 e c2 envolvem apenas atributos de R e S respectivamente, as operações podem comutar da seguinte maneira: σ_c(R $\bowtie$ S) $\equiv$ (σ_{c1}(R)) $\bowtie$ (σ_{c2}(S))
   As mesmas regras se aplicam ao $\times$.

7. **Comutando π com $\bowtie$ (ou $\times$):** suponha a lista de projeções $L = A1, A2, ..., An, B1, ...Bm$, na qual os As são atributos de R e os Bs de S. Se a condição de junção c envolve somente atributos de L, as duas operações se comutam assim:
   $\pi_L(R \bowtie_c S) \equiv (\pi_{A1,\ldots,An}(R)) \bowtie_c (\pi_{B1,\ldots Bn}(S))$
   se a condição c tiver mais atributos de R ou S que L, esses atributos devem ser acrescentados na relação equivalente

8. As operações de conjunto $\bigcup$ e $\bigcap$ são comutativas, mas – não é.

9. **Associatividade de $\bowtie$,$\times$, $\bigcup$ e $\bigcap$:** essas quatro operações são individualmente associativas; ou seja, podem se associar cada uma consigo mesma dentro da expressão.

10. **Comutando σ por operações de conjunto:** a operação σ se alterna com $\bigcup$, $\bigcap$ e – Se Ξ se aplica a qualquer uma dessas 3 operações ao longo da expressão, temos:
    σ_c(R Ξ S) $\equiv$ (σ_c(r)) Ξ (σ_c(S))

11. **A operação π comuta-se com $\bigcup$:**
    π L(R $\bigcup$ S) $\equiv$ (π L(R)) $\bigcup$ (π L (S))