

Fizyka i przetwarzanie danych w systemach wbudowanych

Dr Michał Tanaś (<http://mtanas.home.amu.edu.pl/>)

Funkcje konwersji typów

- INT_TO_REAL
 - Zmienia wartość typu całkowitego na wartość typu zmiennoprzecinkowego

ST:

B:=INT_TO_REAL(A);

FBD:



Funkcje konwersji typów

- TRUNC

- Zmienia wartość typu zmiennoprzecinkowego na wartość typu całkowitego

ST:

$B := \text{TRUNC}(A);$

FBD:



Funkcje konwersji typów

- BCD_TO_INT
 - Zmienia wartość w kodzie BCD (binary coded decimal) na wartość typu całkowitego

ST:

B:=BCD_TO_INT(A);

FBD:



Funkcje konwersji typów

- INT_TO_BCD
 - Zmienia typu całkowitego na wartość w kodzie BCD (binary coded decimal)

ST:

B:=INT_TO_BCD(A);

FBD:



Funkcje konwersji typów

- CONCAT

- Zmienia parę wartości DATE i TIME_OF_DAY w pojedynczą wartość DATE_AND_TIME
- Szczególny przypadek funkcji CONCAT dla tekstów

ST:

$Q := \text{CONCAT}(D, T);$

FBD:



Funkcje konwersji typów

- `DATE_AND_TIME_TO_TIME_OF_DAY`
 - Zwraca czas z wartości zawierającej datę i czas

ST:

`B:=DATE_AND_TIME_TO_TIME_OF_DAY(A);`

FBD:



Funkcje konwersji typów

- `DATE_AND_TIME_TO_DATE`
 - Zwraca datę z wartości zawierającej datę i czas

ST:

`B:=DATE_AND_TIME_TO_DATE(A);`

FBD:



Funkcje matematyczne jednoargumentowe

- ABS
 - Wartość bezwzględna liczby

ST:

$B := \text{ABS}(A);$

FBD:



Funkcje matematyczne jednoargumentowe

- SQRT
 - Pierwiastek kwadratowy

ST:

B:=SQRT(A);

FBD:



Funkcje matematyczne jednoargumentowe

- LN
 - Logarytm naturalny

ST:

$B := \text{LN}(A);$

FBD:



Funkcje matematyczne jednoargumentowe

- LOG
 - Logarytm dziesiętny

ST:

$B := \text{LOG}(A);$

FBD:



Funkcje matematyczne jednoargumentowe

- EXP

- Funkcja e^x

ST:

$B := \text{EXP}(A);$

FBD:



Funkcje matematyczne jednoargumentowe

- SIN

- Funkcja sinus (argument w radianach)

ST:

$B := \text{SIN}(A);$

FBD:



Funkcje matematyczne jednoargumentowe

- COS

- Funkcja cosinus (argument w radianach)

ST:

$B := \text{COS}(A);$

FBD:



Funkcje matematyczne jednoargumentowe

- TAN
 - Funkcja tangens (argument w radianach)

ST:

$B := \text{TAN}(A);$

FBD:



Funkcje matematyczne jednoargumentowe

- ASIN
 - Funkcja arcus sinus

ST:

$B := \text{ASIN}(A);$

FBD:



Funkcje matematyczne jednoargumentowe

- ACOS
 - Funkcja arcus cosinus

ST:

$B := \text{ACOS}(A);$

FBD:



Funkcje matematyczne jednoargumentowe

- ATAN
 - Funkcja arcus tangens

ST:

$B := \text{ATAN}(A);$

FBD:



Funkcje matematyczne dwuargumentowe

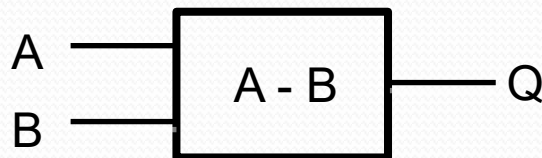
- SUB

- Odejmowanie. Działa również na typach związanych z czasem i datą.

ST:

$Q := A - B$

FBD:



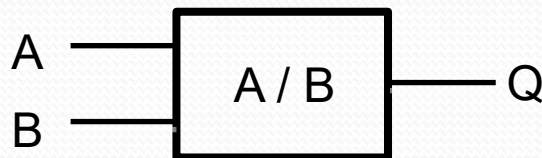
Funkcje matematyczne dwuargumentowe

- DIV
 - Dzielenie

ST:

$Q := A / B$

FBD:



Funkcje matematyczne dwuargumentowe

- MOD

- Reszta z dzielenia

ST:

$Q := A \text{ MOD } B$

FBD:



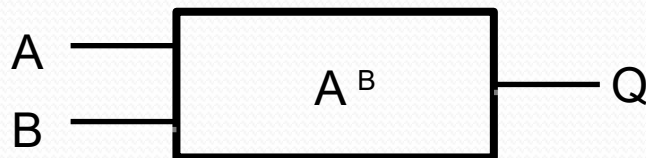
Funkcje matematyczne o dowolnej liczbie argumentów

- EXPT
 - Potęgowanie

ST:

$Q := A^{**}B$

FBD:



Funkcje matematyczne o dowolnej liczbie argumentów

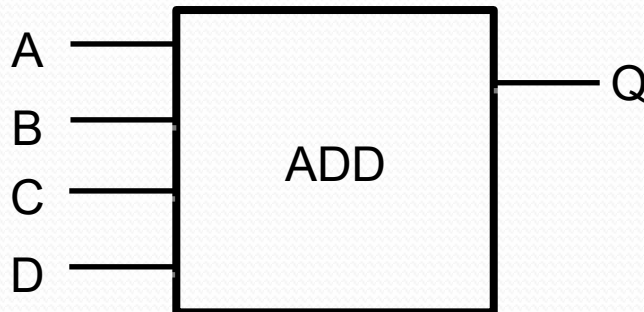
- ADD

- Dodawanie. Liczba argumentów może być dowolna. Działa również na typach związanych z czasem i datą.

ST:

$Q := A + B + C + D$

FBD:



Funkcje matematyczne o dowolnej liczbie argumentów

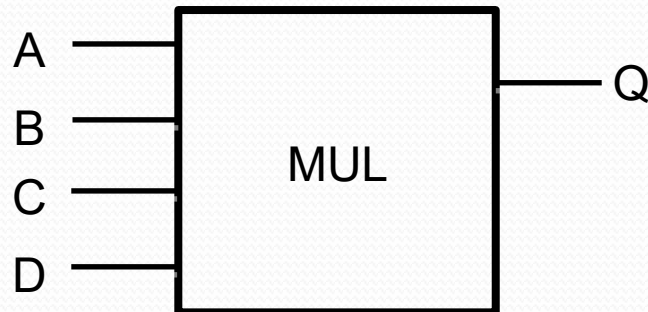
- MUL

- Mnożenie. Liczba argumentów może być dowolna.

ST:

$$Q := A * B * C * D$$

FBD:



Funkcje matematyczne o dowolnej liczbie argumentów

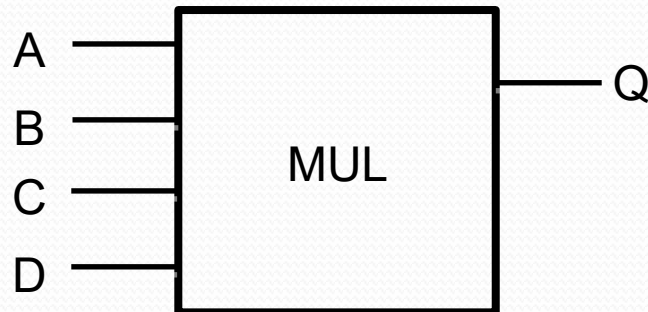
- MUL

- Mnożenie. Liczba argumentów może być dowolna.

ST:

$$Q := A * B * C * D$$

FBD:



Przesunięcia bitowe

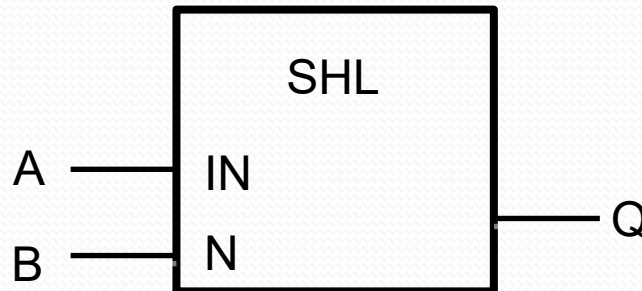
- SHL

- Przesunięcie bitowe w argumencie IN o N pozycji w lewo i wypełnienie N bitów od prawej wartością 0

ST:

$Q := \text{SHL}(\text{IN} := A, N = B);$

FBD:



Przesunięcia bitowe

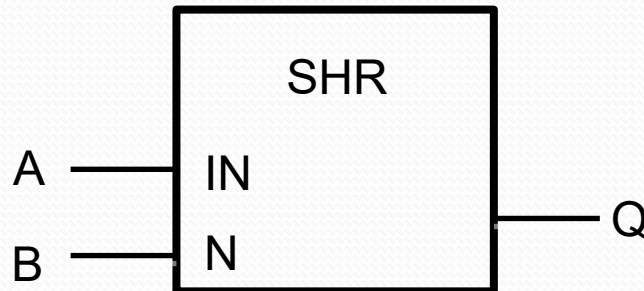
- SHR

- Przesunięcie bitowe w argumencie IN o N pozycji w prawo i wypełnienie N bitów od lewej wartością 0

ST:

$Q := \text{SHR}(\text{IN} := A, N = B);$

FBD:



Przesunięcia bitowe

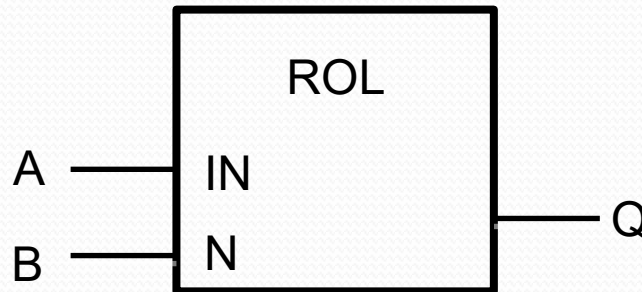
- ROL

- Przesunięcie bitowe z rotacją w argumencie IN o N pozycji w lewo. N bitów z lewej strony przechodzi na prawą stronę, zachowując kolejność.

ST:

$Q := \text{ROL}(\text{IN} := A, N = B);$

FBD:



Przesunięcia bitowe

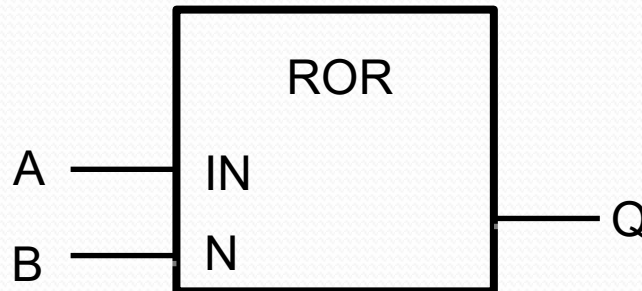
- ROR

- Przesunięcie bitowe z rotacją w argumencie IN o N pozycji w prawo. N bitów z prawej strony przechodzi na lewą stronę, zachowując kolejność.

ST:

$Q := \text{ROR}(\text{IN} := A, N = B);$

FBD:



Funkcje boolowskie

- AND

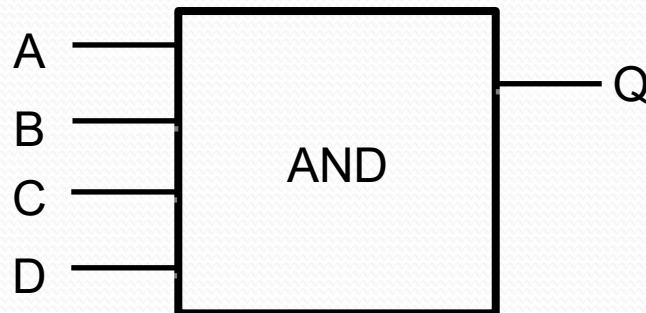
- Koniunkcja logiczna. Liczba argumentów może być dowolna.

ST:

$Q := A \& B \& C \& D;$

$Q := \text{AND}(A, B, C, D);$

FBD:



Funkcje boolowskie

- OR

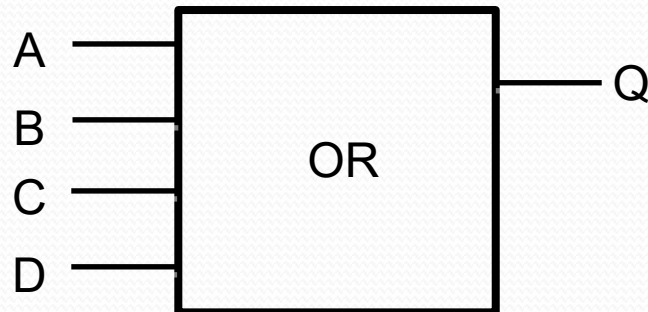
- Alternatywa logiczna. Liczba argumentów może być dowolna.

ST:

$Q := A \text{ OR } B \text{ OR } C \text{ OR } D;$

$Q := \text{OR}(A, B, C, D);$

FBD:



Funkcje boolowskie

- XOR

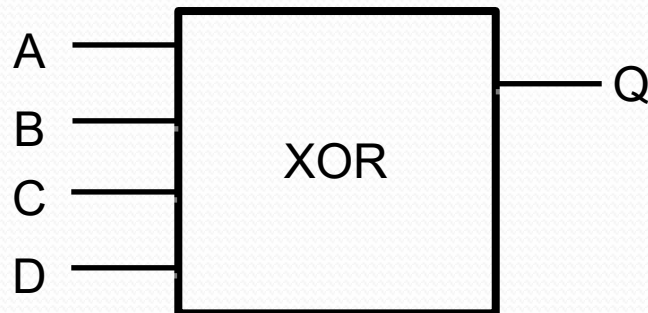
- Exclusive or. Liczba argumentów może być dowolna.

ST:

$Q := A \text{ XOR } B \text{ XOR } C \text{ XOR } D;$

$Q := \text{XOR}(A, B, C, D);$

FBD:



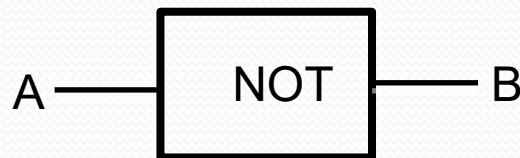
Funkcje boolowskie

- NOT
 - Negacja logiczna

ST:

$B := \text{NOT } A;$

FBD:



Funkcje wyboru

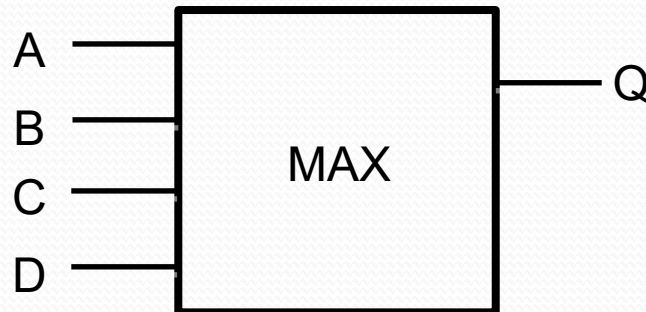
- MAX

- Funkcja maksimum – wartość wyjścia jest równa największemu z argumentów. Liczba argumentów może być dowolna.

ST:

$Q := \text{MAX}(A, B, C, D)$

FBD:



Funkcje wyboru

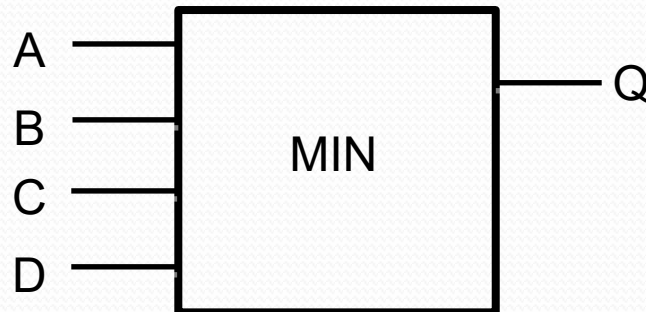
- MIN

- Funkcja minimum – wartość wyjścia jest równa najmniejszemu z argumentów. Liczba argumentów może być dowolna.

ST:

$Q := \text{MIN}(A, B, C, D)$

FBD:



Funkcje wyboru

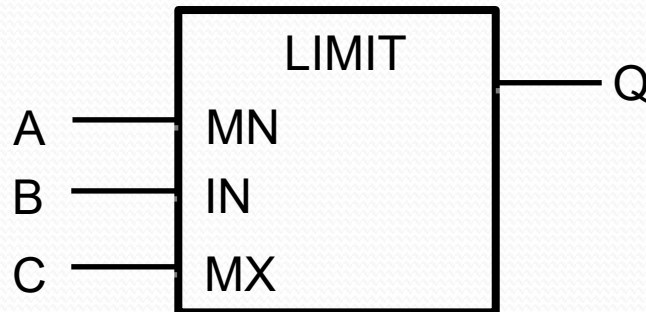
- LIMIT

- Jeżeli $IN < MN$ to $Q := MN$
- Jeżeli $MN \leq IN \leq MX$ to $Q := IN$
- Jeżeli $IN > MX$ to $Q := MX$

ST:

$Q := \text{MIN}(A, B, C, D)$

FBD:



Funkcje wyboru

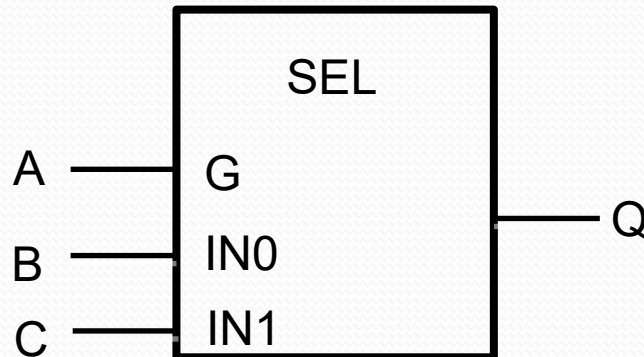
- SEL

- Selekcja. Jeżeli $G=0$ to $Q:=IN0$, jeżeli $G=1$ to $Q:=IN1$

ST:

$Q:=\text{SEL}(G:=A, IN0=B, IN1=C);$

FBD:



Funkcje wyboru

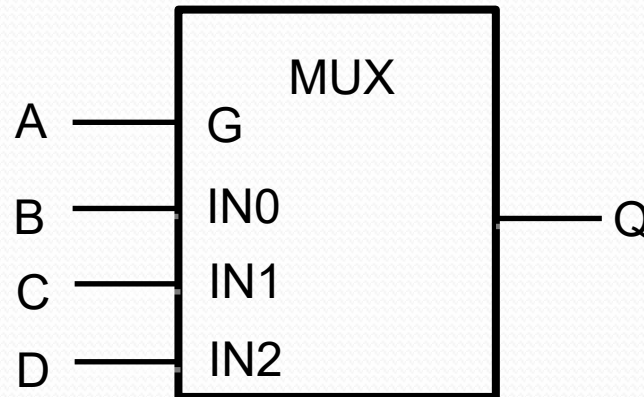
- MUX

- Multiplexer. Wartością wyjścia jest wartość K-tego wejścia.

ST:

$Q := \text{MUX}(K := A, \text{IN0} = B, \text{IN1} = C, \text{IN2} = D);$

FBD:



Funkcje porównujące

- GT

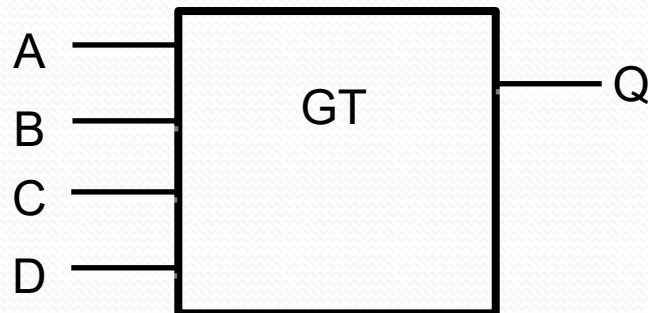
- Zwraca 1 gdy kolejne argumenty tworzą sekwencję malejącą. Liczba argumentów może być dowolna.

ST:

$Q := GT(A, B, C, D);$

$Q := (A > B) \& (B > C) \& (C > D);$

FBD:



Funkcje porównujące

- GE

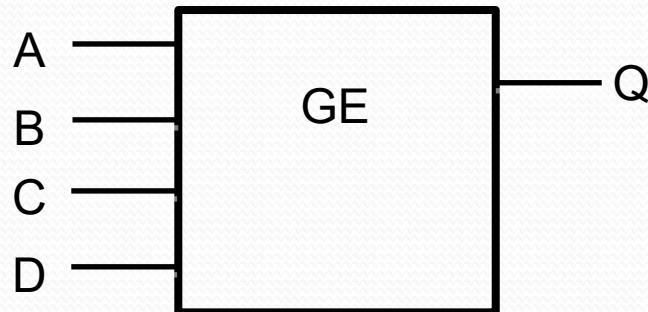
- Zwraca 1 gdy kolejne argumenty tworzą sekwencję nierosnącą. Liczba argumentów może być dowolna.

ST:

$Q := \text{GE}(A, B, C, D);$

$Q := (A \geq B) \& (B \geq C) \& (C \geq D);$

FBD:



Funkcje porównujące

- EQ

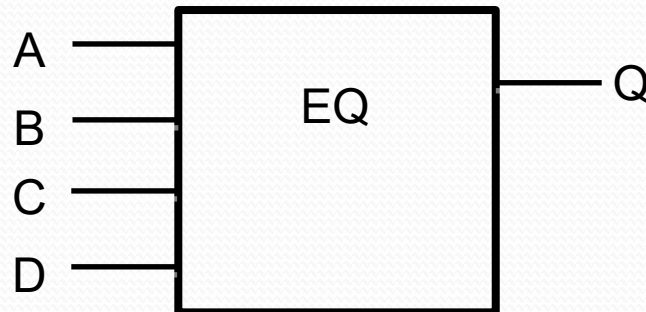
- Zwraca 1 gdy wszystkie argumenty są równe. Liczba argumentów może być dowolna.

ST:

$Q := EQ(A, B, C, D);$

$Q := (A=B) \& (B=C) \& (C=D);$

FBD:



Funkcje porównujące

- LE

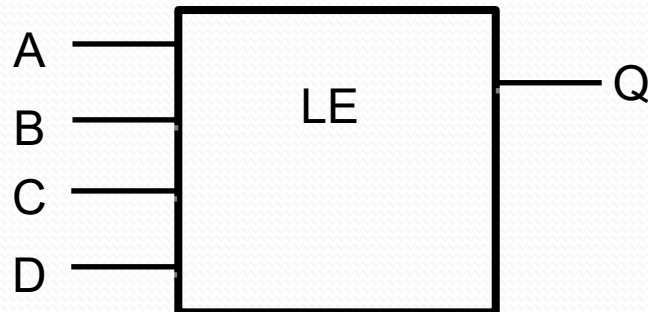
- Zwraca 1 gdy kolejne argumenty tworzą sekwencję niemalejącą. Liczba argumentów może być dowolna.

ST:

$Q := \text{LE}(A, B, C, D);$

$Q := (A \leq B) \& (B \leq C) \& (C \leq D);$

FBD:



Funkcje porównujące

- LT

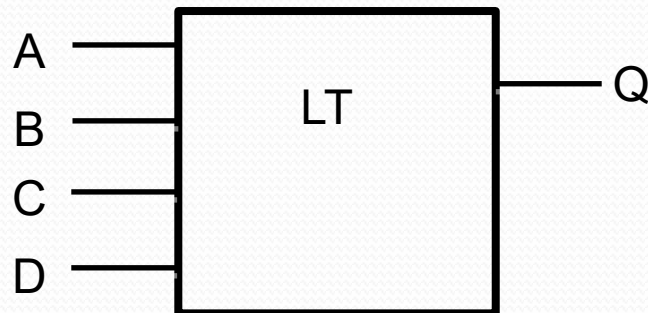
- Zwraca 1 gdy kolejne argumenty tworzą sekwencję rosnącą. Liczba argumentów może być dowolna.

ST:

$Q := \text{LT}(A, B, C, D);$

$Q := (A < B) \& (B < C) \& (C < D);$

FBD:



Funkcje porównujące

- NE

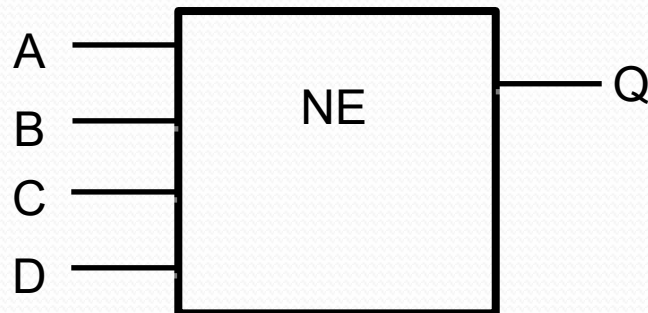
- Zwraca 1 gdy żadne dwa argumenty nie są równe. Liczba argumentów może być dowolna.

ST:

$Q := \text{NE}(A, B, C, D);$

$Q := (A \neq B) \& (B \neq C) \& (C \neq D);$

FBD:



Funkcje działające na tekstach

- LEN
 - Długość tekstu (liczba znaków)

ST:

B:=LEN(A);

FBD:



Funkcje działające na tekstach

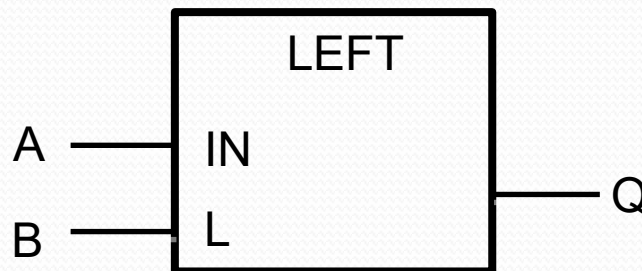
- LEFT

- Zwraca pierwszych L znaków od lewej w tekście IN

ST:

$Q := \text{LEFT}(\text{IN} := A, L = B);$

FBD:



Funkcje działające na tekstach

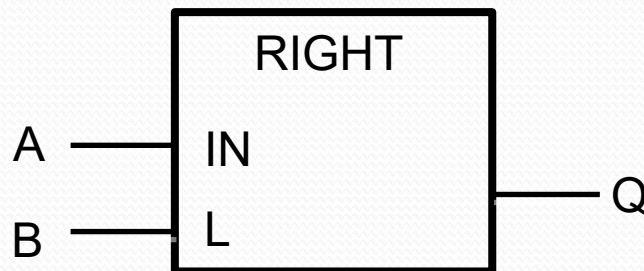
- RIGHT

- Zwraca pierwszych L znaków od prawej w tekście IN

ST:

$Q := \text{RIGHT}(\text{IN} := A, L = B);$

FBD:



Funkcje działające na tekstach

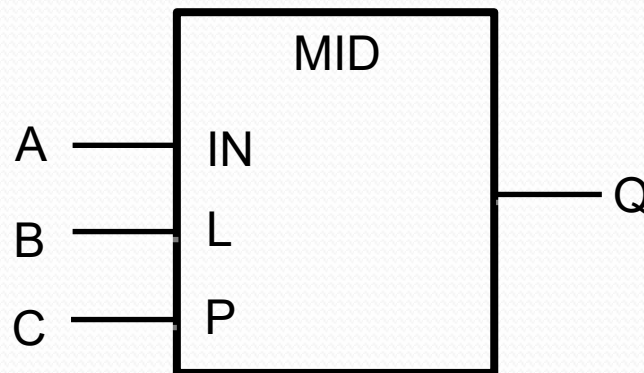
- MID

- Zwraca L znaków w tekście IN zaczynając od P-tego znaku od lewej

ST:

$Q := \text{RIGHT}(\text{IN} := A, L = B, P = C);$

FBD:



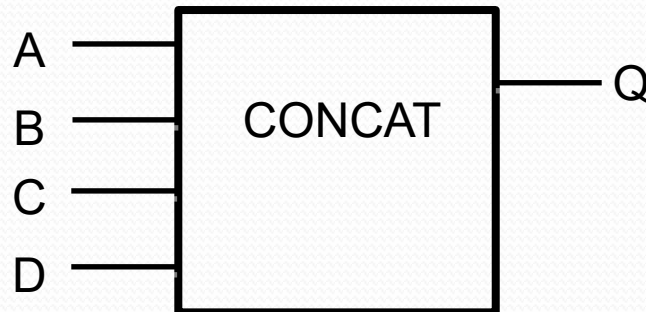
Funkcje działające na tekstach

- CONCAT
 - Łączenie tekstów

ST:

$Q := \text{CONCAT}(A, B, C, D);$

FBD:



Funkcje działające na tekstach

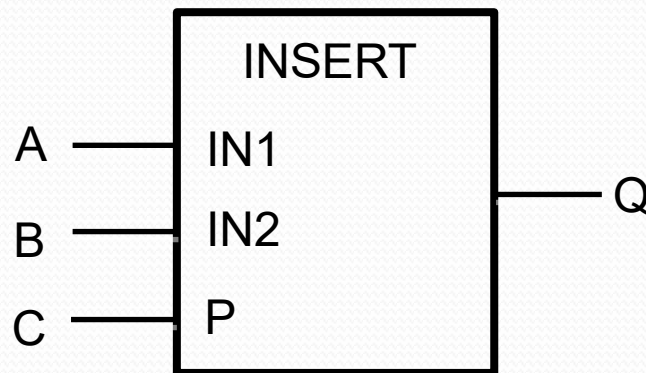
- INSERT

- Wstawia tekst IN2 w tekst IN1 począwszy od P-tego znaku tekstu IN1. Znaki tekstu IN1 począwszy od P-tego są przesuwane w prawo, a nie nadpisywane.

ST:

Q:=INSERT(IN1:=A,IN2=B,P=C);

FBD:



Funkcje działające na tekstach

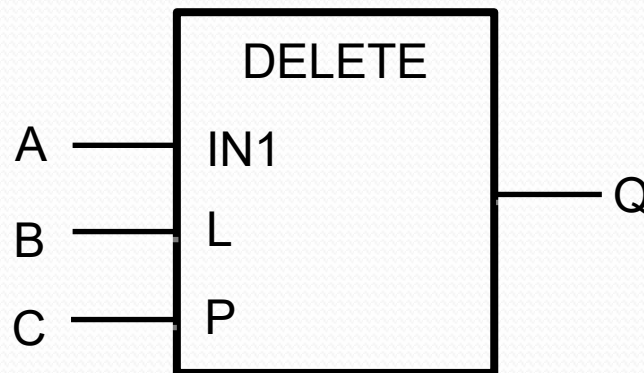
- DELETE

- Kasuje L znaków tekstu IN1 począwszy od P-tego znaku od lewej. Ewentualne nieskasowane znaki po prawej są przesuwane w lewo do miejsca rozpoczęcia kasowania

ST:

Q:=DELETE(IN1:=A,L=B,P=C);

FBD:



Funkcje działające na tekstach

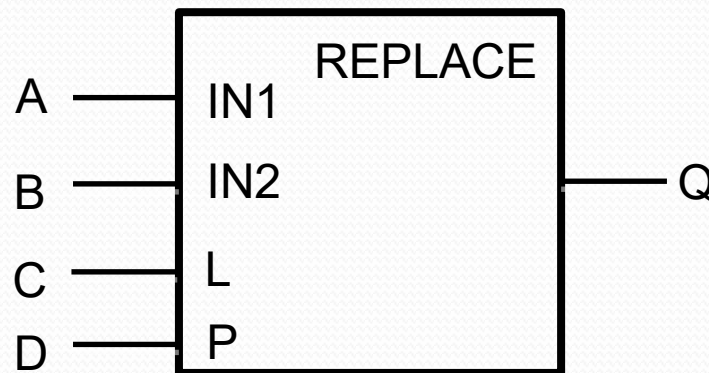
- REPLACE

- Zastępuje L znaków tekstu IN1 począwszy od P-tego znaku od lewej przez tekst IN2

ST:

$Q := \text{REPLACE}(\text{IN1} := A, \text{IN2} = B, L = C, P = D);$

FBD:



Funkcje działające na tekstach

- FIND

- Zwraca miejsce pierwszego wystąpienia tekstu IN2 w tekście IN1

ST:

$Q := \text{FIND}(\text{IN1} := A, \text{IN2} = B);$

FBD:

