



S7-1200

Instrukcje programowania – instrukcje rozszerzone oraz umożliwiające operacje na łańcuchach



Kontynuujemy rozpoczęty opis instrukcji programowania obsługiwanych przez sterowniki S7-1200. W tym miesiącu skupiamy się na prezentacji i omówieniu instrukcji umożliwiających wykonywanie operacji na znakach i łańcuchach. Jak się okazuje, ich możliwości coraz bardziej zbliżają się do mechanizmów dostępnych do niedawna wyłącznie dla programistów piszących aplikacje w języku C.

Instrukcje operacji na łańcuchach

W celu tworzenia wiadomości wyświetlanych na panelach operatorskich lub zapisywanych w dzienniku zdarzeń (log), w programie sterującym użytkownik może wykorzystywać następujące instrukcje operujące na łańcuchach i znakach:

LEN	Pobiera długość łańcucha	
CONCAT	Łączy dwa łańcuchy	
LEFT	Pobiera lewy podłańcuch z łańcucha	

RIGHT	Pobiera prawy podłańcuch z łańcucha	
MID	Pobiera środkowy podłańcuch z łańcucha	
DELETE	Usuwa podłańcuch z łańcucha	
INSERT	Wstawia podłańcuch do łańcucha	
REPLACE	Zastępuje podłańcuch w łańcuchu	
FIND	Znajduje podłańcuch lub znak w łańcuchu	

Dana typu STRING

Dane typu STRING są przechowywane jako 2-bajtowy nagłówek, po którym następuje do 254 bajtów znaków kodu ASCII. Pierwszy bajt oznacza maksymalną długość łańcucha, która jest podawana w nawiasie kwadratowym podczas inicjalizacji łańcucha lub domyślnie wynosi 254. Drugi bajt nagłówka jest to bieżąca długość, czyli liczba prawidłowych znaków w łańcuchu. Bieżąca długość musi być mniejsza lub równa długości maksymalnej.

Inicjalizacja danej typu STRING

Przed użyciem dowolnej instrukcji dotyczącej łańcuchów, wejściowe i wyjściowe dane typu STRING muszą być zainicjalizowane w pamięci jako prawidłowe łańcuchy.

LEN

Parametr	Typ parametru	Typ danych	Opis
IN	IN	STRING	łańcuch wejściowy
OUT	OUT	UINT	Liczba prawidłowych znaków łańcucha IN

LEN (*Length of string*) zwraca bieżącą długość łańcucha IN na wyjściu OUT. Pusty łańcuch ma długość zerową.

CONCAT

Parametr	Typ parametru	Typ danych	Opis
IN1	IN	STRING	łańcuch wejściowy 1
IN2	IN	STRING	łańcuch wejściowy 2
OUT	OUT	STRING	łańcuch połączony (łańcuch 1 + łańcuch 2)

CONCAT (*Concatenate strings*) łączy parametry IN 1 i IN 2 typu STRING w celu uformowania jednego łańcucha wyjściowego OUT.

Po połączeniu, IN1 jest lewą częścią, a IN 2 prawą częścią łańcucha połączonego. Jeżeli połączony łańcuch jest dłuższy od dopuszczalnej długości maksymalnej, to wynikowy łańcuch jest ograniczany do długości maksymalnej i ENO jest ustawiany na 0.

LEFT

Parametr	Typ parametru	Typ danych	Opis
IN	IN	STRING	łańcuch wejściowy
L	IN	INT	Długość podłańcucha, jaki ma być utworzony z wykorzystaniem L skrajnych lewych znaków łańcucha IN
OUT	OUT	STRING	łańcuch wyjściowy

LEFT (*Left substring*) zwraca podłańcuch utworzony z pierwszych L znaków parametru IN typu STRING.

Jeżeli L jest większy od bieżącej długości łańcucha IN, to jako OUT jest zwracany cały łańcuch IN.

Jeżeli wejściowy łańcuch jest pusty, to jako OUT jest zwracany pusty łańcuch.

Jeżeli L jest ujemny lub zero, to zwracany jest pusty łańcuch i ENO jest ustawiany na 0.

RIGHT

Parametr	Typ parametru	Typ danych	Opis
IN	IN	STRING	łańcuch wejściowy
L	IN	INT	Długość podłańcucha, jaki ma być utworzony z wykorzystaniem L skrajnych prawych znaków łańcucha IN
OUT	OUT	STRING	łańcuch wyjściowy

RIGHT (*Right substring*) zwraca L ostatnich znaków łańcucha wejściowego.

Jeżeli L jest większy od bieżącej długości łańcucha IN, to jako OUT jest zwracany cały łańcuch IN.

Jeżeli wejściowy łańcuch jest pusty, to jako OUT jest zwracany pusty łańcuch.

Jeżeli L jest ujemny lub zero, to zwracany jest pusty łańcuch i ENO jest ustawiany na 0.

MID

Parametr	Typ parametru	Typ danych	Opis
IN	IN	STRING	łańcuch wejściowy
L	IN	INT	Długość podłańcucha, jaki ma być utworzony z wykorzystaniem L znaków łańcucha IN, począwszy od znaku na pozycji P
P	IN	INT	Pozycja pierwszego znaku do skopiowania do podłańcucha: P = 1 oznacza początkową pozycję w łańcuchu IN
OUT	OUT	STRING	łańcuch wyjściowy

MID (*Middle substring*) zwraca środkową część łańcucha wejściowego. Środkowy podłańcuch ma długość L znaków i rozpoczyna się od znaku na pozycji P (włącznie).

Jeżeli suma L i P jest większa od bieżącej długości łańcucha IN, to jako OUT jest zwracany podłańcuch, który zaczyna się od znaku na pozycji P i kończy na ostatnim znaku łańcucha IN.

Jeżeli pozycja P wykracza poza bieżącą długość łańcucha IN, to jako OUT jest zwracany pusty łańcuch i ENO jest ustawiany na 0.

Jeżeli L lub P jest ujemny lub zero, to jako OUT jest zwracany pusty łańcuch i ENO jest ustawiany na 0.

DELETE

Parametr	Typ parametru	Typ danych	Opis
IN	IN	STRING	łańcuch wejściowy

L	IN	INT	Liczba znaków do usunięcia
P	IN	INT	Pozycja pierwszego znaku do usunięcia: pierwszy znak w łańcuchu IN znajduje się na pozycji numer 1
OUT	OUT	STRING	łańcuch wyjściowy

DELETE (*Delete substring*) usuwa L znaków z łańcucha IN. Usuwanie znaków zaczyna się od znaku na pozycji P (włącznie) i pozostawia podłańcuch jest zwracany jako parametr OUT.

Jeżeli L jest równy zero, to jako OUT jest zwracany cały łańcuch IN i ENO = TRUE.

Jeżeli P jest większy od bieżącej długości łańcucha IN, to jako OUT jest zwracany cały łańcuch IN i ENO = FALSE.

Jeżeli suma L i P jest większa od długości łańcucha wejściowego, to znaki są usuwane do końca łańcucha.

Jeżeli L jest ujemny, a P jest ujemny lub równy 0, to jako OUT jest zwracany pusty łańcuch i ENO = FALSE.

Przed wykonaniem instrukcji DELETE dane muszą być zainicjalizowane w pamięci jako prawidłowe łańcuchy STRING.

INSERT

Parametr	Typ parametru	Typ danych	Opis
IN1	IN	STRING	łańcuch wejściowy 1
IN2	IN	STRING	łańcuch wejściowy 2
P	IN	INT	Pozycja ostatniego znaku w łańcuchu IN1, przed miejscem wstawienia łańcucha IN2. Pozycja pierwszego znaku w łańcuchu IN1 ma numer 1
OUT	OUT	STRING	łańcuch wyjściowy

INSERT (*Insert substring*) wstawia łańcuch IN2 do łańcucha IN1. Miejsce wstawienia znajduje za pozycją znaku P.

Jeżeli P jest większy od bieżącej długości łańcucha IN1, to IN2 jest dołączany do IN1 i ENO = FALSE.

Jeżeli P jest ujemny lub równy 0, to jako OUT jest zwracany pusty łańcuch i ENO = FALSE.

Jeżeli długość nowego łańcucha po operacji INSERT jest dłuższa od dozwolonej maksymalnej długości łańcucha OUT, to wynikowy łańcuch jest ograniczany do długości maksymalnej parametru OUT i ENO = FALSE.

REPLACE

Parametr	Typ parametru	Typ danych	Opis
IN1	IN	STRING	łańcuch wejściowy 1
IN2	IN	STRING	łańcuch ze znakami zastępującymi
L	IN	INT	Liczba znaków do zamiany
P	IN	INT	Pozycja pierwszego znaku do zamiany
OUT	OUT	STRING	łańcuch wyjściowy

REPLACE (*Replace substring*) zamienia L znaków w łańcuchu IN1. Zamiana rozpoczyna się od znaku na pozycji P (włącznie) w łańcuchu IN1, przy czym znaki zastępujące pochodzą z łańcucha IN2.

Jeżeli L jest równy zero, to łańcuch IN2 jest wstawiany na pozycję P łańcucha IN1 bez usuwania jakiegokolwiek znaku z łańcucha IN1.

Jeżeli P jest równy jedności, to pierwszych L znaków łańcucha IN1 jest zastąpionych znakami łańcucha IN2.

Jeżeli P jest większy od długości łańcucha IN1, to łańcuch IN2 jest dołączany do łańcucha IN1 i ENO = FALSE.

Jeżeli L jest ujemny, a P jest ujemny lub równy zeru, to jako OUT jest zwracany pusty łańcuch i ENO = FALSE.

Jeżeli długość nowego łańcucha po operacji REPLACE jest dłuższa od dozwolonej maksymalnej długości łańcucha OUT, to wynikowy łańcuch jest ograniczany do długości maksymalnej parametru OUT i ENO = FALSE.



FIND

Parametr	Typ parametru	Typ danych	Opis
IN1	IN	STRING	Ten łańcuch jest przeszukiwany
IN2	IN	STRING	Ten łańcuch jest poszukiwany
OUT	OUT	INT	Pozycja znaku w łańcuchu IN1 odpowiadająca pierwszej zgodności z poszukiwanym wzorem

FIND (*Find substring*) zwraca położenie w łańcuchu IN1 znaku podciągu lub pojedynczego znaku wyspecyfikowanego w IN2. Poszukiwanie rozpoczyna się od lewej. W OUT jest zwracane położenie znaku pierwszego wystąpienia łańcucha IN2. Jeżeli łańcuch IN2 nie jest odnaleziony w IN1, to zwracane jest zero.

Kody warunkowe operacji na łańcuchach sygnalizowane przez ENO

LEN

ENO	Warunek	OUT
1	Zawsze TRUE, brak możliwości błędu	Prawidłowa długość łańcucha

CONCAT

ENO	Warunek	OUT
1	Nie wykryto błędów	Prawidłowe znaki
0	Bieżąca długość IN1 przekracza maksymalną długość IN1 lub bieżąca długość IN2 przekracza maksymalną długość IN2 (nieprawidłowy łańcuch)	Bieżąca długość jest ustawiana na 0
	Maksymalna długość IN1, IN2 lub OUT nie pasuje do alokowanego zakresu pamięci	
	Maksymalna długość IN1, IN2 lub OUT wynosi 0 albo 255 (nieodpowiednia długość)	Znaki łańcucha wynikowego są kopiowane aż do osiągnięcia maksymalnej długości łańcucha OUT

LEFT

ENO	Warunek	OUT
1	Nie wykryto błędów	Prawidłowe znaki
0	Bieżąca długość IN przekracza maksymalną długość IN (nieprawidłowy łańcuch)	Bieżąca długość jest ustawiana na 0
	Maksymalna długość IN lub OUT nie pasuje do alokowanego zakresu pamięci	
	L jest mniejszy lub równy 0	Znaki są kopiowane aż do osiągnięcia maksymalnej długości łańcucha OUT
	Maksymalna długość IN lub OUT wynosi 0 lub 255 (nieodpowiednia długość)	
Długość podłańcucha (L) do skopiowania jest większa niż maksymalna długość łańcucha OUT		

RIGHT

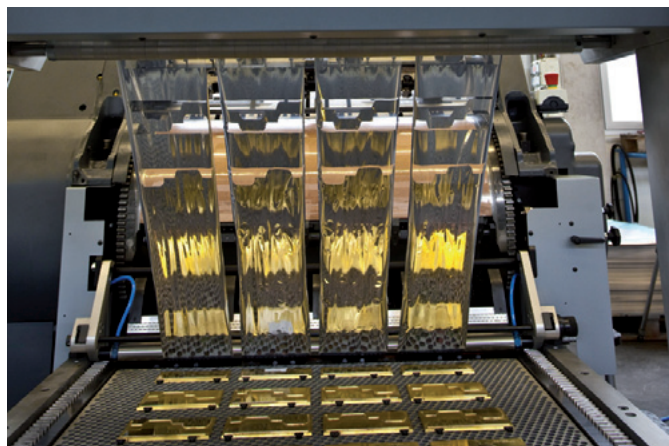
ENO	Warunek	OUT
1	Nie wykryto błędów	Prawidłowe znaki
0	Bieżąca długość IN przekracza maksymalną długość IN (nieprawidłowy łańcuch)	Bieżąca długość jest ustawiana na 0
	Maksymalna długość IN lub OUT nie pasuje do alokowanego zakresu pamięci	
	L jest mniejszy lub równy 0	
	Maksymalna długość IN lub OUT wynosi 0 lub 255 (nieodzwolona długość)	
	Długość podłańcucha (L) do skopiowania jest większa niż maksymalna długość łańcucha OUT	Znaki są kopiowane aż do osiągnięcia maksymalnej długości łańcucha OUT

MID

ENO	Warunek	OUT
1	Nie wykryto błędów	Prawidłowe znaki
0	Bieżąca długość IN przekracza maksymalną długość IN (nieprawidłowy łańcuch)	Bieżąca długość jest ustawiana na 0
	Maksymalna długość IN lub OUT nie pasuje do alokowanego zakresu pamięci	
	L lub P jest mniejszy lub równy 0	
	P jest większy niż maksymalna długość IN	
	Maksymalna długość IN lub OUT wynosi 0 lub 255 (nieodzwolona długość)	
	Długość podłańcucha (L) do skopiowania jest większa niż maksymalna długość łańcucha OUT	Znaki są kopiowane, począwszy od pozycji P aż do osiągnięcia maksymalnej długości łańcucha OUT

DELETE

ENO	Warunek	OUT	
1	Nie wykryto błędów	Prawidłowe znaki	
0	P jest większy niż bieżąca długość IN	IN jest kopiowany do OUT bez usuwania znaków	
	Bieżąca długość IN przekracza maksymalną długość IN (nieprawidłowy łańcuch)	Bieżąca długość jest ustawiana na 0	
	Maksymalna długość IN lub OUT nie pasuje do alokowanego zakresu pamięci		
	L jest mniejszy od 0 lub P jest mniejszy/równy 0		
	Maksymalna długość IN lub OUT wynosi 0 albo 255 (nieodzwolona długość)		
			Wynikowy łańcuch po usunięciu znaków jest dłuższy niż maksymalna długość łańcucha OUT



INSERT

ENO	Warunek	OUT
1	Nie wykryto błędów	Prawidłowe znaki
0	P jest większy niż długość IN1	IN2 jest dołączany do IN1 zaraz po ostatnim znaku IN1
	P jest mniejszy lub równy 0	Bieżąca długość jest ustawiana na 0
	Bieżąca długość IN1 przekracza maksymalną długość IN1 lub bieżąca długość IN2 przekracza maksymalną długość IN2 (nieprawidłowy łańcuch)	
	Maksymalna długość IN1, IN2 lub OUT nie pasuje do alokowanego zakresu pamięci	
Maksymalna długość IN1, IN2 lub OUT wynosi 0 albo 255 (nieodzwolona długość)		
	Wynikowy łańcuch po wstawieniu znaków jest dłuższy niż maksymalna długość łańcucha OUT	Znaki wynikowego łańcucha są kopiowane aż do osiągnięcia maksymalnej długości łańcucha OUT

REPLACE

ENO	Warunek	OUT	
1	Nie wykryto błędów	Prawidłowe znaki	
0	P jest większy niż długość IN1	IN2 jest dołączany do IN1 zaraz po ostatnim znaku IN1	
	P wskazuje pozycję w IN1, ale w IN1 pozostaje mniej niż L znaków	IN2 zastępuje końcowe znaki IN1 począwszy od pozycji P	
	L jest mniejszy od 0 lub P jest mniejszy lub równy 0	Bieżąca długość jest ustawiana na 0	
	Bieżąca długość IN1 przekracza maksymalną długość IN1 lub bieżąca długość IN2 przekracza maksymalną długość IN2 (nieprawidłowy łańcuch)		
	Maksymalna długość IN1, IN2 lub OUT nie pasuje do alokowanego zakresu pamięci		
	Maksymalna długość IN1, IN2 lub OUT wynosi 0 albo 255 (nieodzwolona długość)		
	Wynikowy łańcuch po zamianie znaków jest dłuższy niż maksymalna długość łańcucha OUT		Znaki wynikowego łańcucha są kopiowane aż do osiągnięcia maksymalnej długości łańcucha OUT

FIND

ENO	Warunek	OUT
1	Nie wykryto błędów	Prawidłowa pozycja znaku
0	Bieżąca długość IN1 przekracza maksymalną długość IN1 lub bieżąca długość IN2 przekracza maksymalną długość IN2 (nieprawidłowy łańcuch)	Pozycja znaku jest ustawiana na 0
	Maksymalna długość IN1, IN2 lub OUT nie pasuje do alokowanego zakresu pamięci	
	IN2 jest większy niż IN1	
	Maksymalna długość IN1 lub IN2 wynosi 0 albo 255 (nieodzwolona długość)	