



Transfer danych za pomocą modemu GPRS w S7-1200 (2)

W drugiej części artykułu przedstawiamy sposób przesłania danych do i ze sterownika S7-1200 poprzez przemysłowy modem GPRS sterowany poleceniami AT+. Przykład aplikacji jest bardzo „życiowy”: jest to system uzdatniania ścieków, którego istotnym elementem jest studzienka rewizyjna z automatyczną kontrolą poziomu napełnienia.

Zarządzanie pobieraniem i wysyłaniem danych pomiarowych
Wymienione w **tabeli 2** dane procesu są określane jako rekord danych. Datownik jest automatycznie zapisywany w rekordzie danych w chwili pomiaru danych. Stosowany datownik jest zawsze zgodny z czasem systemowym UTC sterownika S7-1200. Ten czas systemowy jest synchronizowany w odstępach 15-minutowych za pomocą programu SINAUT Micro SC.

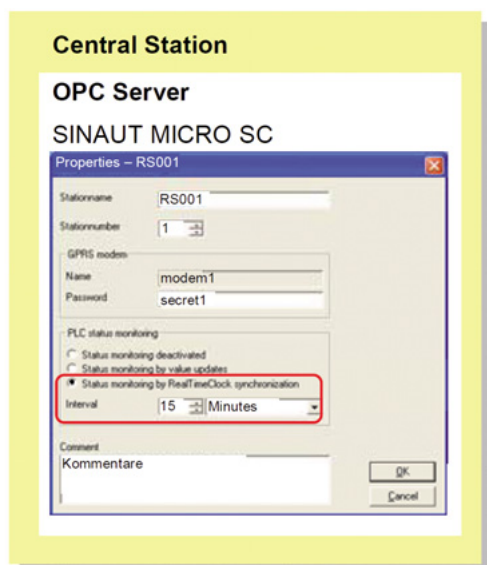
Cykl przesyłania i akwizycji mierzonej wartości

W przykładzie cykl pobierania wartości mierzonych i ich wysyłania jest realizowany osobno w celu uniknięcia wahań momentów pomiaru wynikających z opóźnień, np. wskutek rozłączenia urządzeń. Dzięki temu po stronie serwera możliwa jest weryfikacja danych przychodzących w prawidłowej sekwencji czasowej.

Dodatkowe materiały na CD/FTP:
<ftp://ep.com.pl>, user: 14039, pass: 4p80b5b5
 • pierwsza część kursu

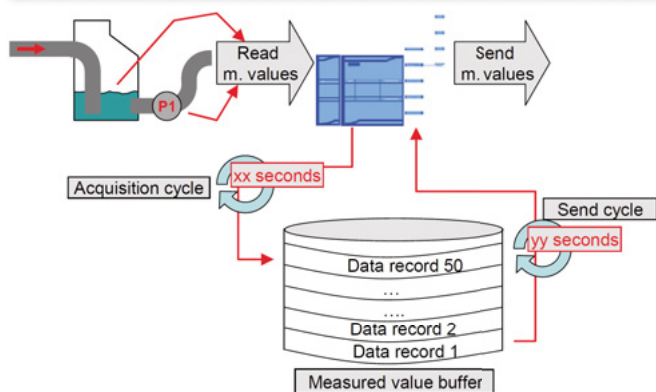
Różnice długości poszczególnych cykli są eliminowane dzięki użyciu bufora typu FIFO (*First In First Out*) dla zmierzonych wartości (**rysunek 8**). Jeżeli cykl przesyłania jest dłuższy niż cykl pomiarowy, wtedy jest możliwe wysłanie więcej niż jednej ramki, zawierającej wartości procesu, w wyznaczonym momencie transmisji. Prawidłowa kolejność ramek komunikatów jest zagwarantowana dzięki zastosowaniu bufora FIFO.

Jeżeli przesłania następują częściej niż cykle pomiarowe wartości procesu, wtedy zaplanowana transmisja jest anulowana i cykl transmisji jest wznawiany. Powinno się temu zapobiegać na etapie projektowania – cykl przesyłania \leq cyklu akwizycji wartości mierzonych.



Rysunek 7. Okno nastaw programu Sinaut Micro

Nr	Etykieta	Opis
1.	filllevel	Poziom wypełnienia studzienki rewizyjnej
2.	pump_state	Stan pompy w studzience rewizyjnej
3.	year	Data w momencie wykonywania pomiaru
4.	month	
5.	day	
6.	hour	
7.	minute	Czas w momencie wykonywania pomiaru
8.	second	

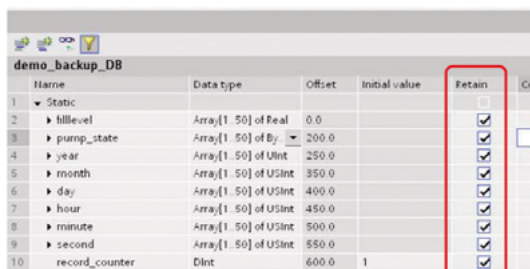


Rysunek 8. Użycie bufora FIFO dla zmierzonych wartości

Jeżeli cykl przesyłania jest równy cyklowi pomiarowemu, wtedy zawsze dokładnie jedna ramka zawierająca dane procesu jest przesyłana w zaplanowanym momencie.

Bufor zmierzonych wartości

W buforze wartości zmierzonych można umieścić do 50 rekordów danych. Te rekordy danych są pamiętane w pamięci nieulotnej.



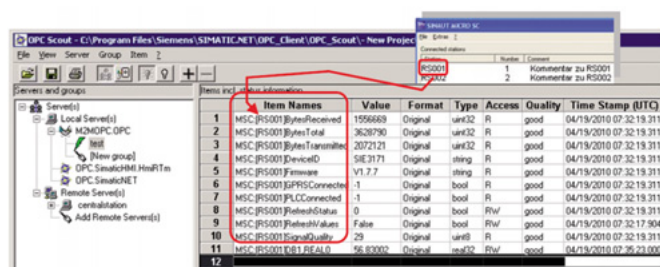
Rysunek 9. Okno bufora wartości zmierzonych

Nr	Opis
1	Folder zawierający wszystkie bloki kodu istotne dla startu urządzenia
2	Ta funkcja przetwarza następujące zadania: ustawianie trybów inicjalizacji modemu, inkrementacja i kończenie cyklu przesyłania, inkrementacja i kończenie cyklu akwizycji wartości zmierzonych, symulowanie studzienki rewizyjnej, wymiana danych z programem użytkownika i realizacja buforowania danych „data_DB[DB144]”
3	Po pobraniu wartości mierzonej z bufora tworzony jest rekord danych za pomocą funkcji „B_add_record[FC8]”. Rekord danych zawiera dane symulowanego procesu oraz czas UTC.
4	Ta funkcja kopiuje najstarszy rekord danych z bufora zmierzonych wartości i wpisuje do bufora danych „data_DB[DB144]”. Następnie inicjowane jest zadanie przesyłania tego rekordu danych do stacji centralnej.
5	Jeżeli ostatni rekord został pomyślnie przesłany do stacji centralnej, ta funkcja kasuje najstarszy rekord danych w buforze wartości zmierzonych.
6	Po zgłoszeniu alarmu ta funkcja przerywa bieżący cykl transmisji i natychmiast wysyła komunikat alarmowy do stacji centralnej.
7	Ten blok danych globalnych zawiera bufor zmierzonych wartości. Wszystkie zmienne wewnątrz tego bloku są zadeklarowane jako nieulotne.
8	W tym bloku są zadeklarowane wszystkie zmienne potrzebne do symulacji studzienki rewizyjnej.

Rozmiar pól w tablicy może być zmieniany i jest ograniczony jedynie wielkością pamięci w sterowniku S7-1200. Przy zmianach rozmiaru odpowiednie parametry należy wprowadzić do funkcji „B_add_record[FC8]” w panelu 3. Po upływie cyklu transmisji z bufora zmierzonych wartości jest pobierany najstarszy rekord danych i kopiowany do globalnego bloku danych „data_DB[DB144]”. Dopiero po pomyślnym zakończeniu procesu przesyłania tego rekordu danych, następuje wykasowanie tego rekordu z bufora zmierzonych wartości.

Działanie przy utracie połączenia

Przerwanie połączenia GPRS lub awaria serwera nie ma znaczenia dla cyklu akwizycji zmierzonych wartości. Cykl wysyłania prze-



Rysunek 10. Okno projektu z wykazem zmiennych: adresowanie zmiennych modemowych

Tabela 4. Wykaz zmiennych modemowych

Nr	Adresowanie	Opis
1.	MSC:[<stationname>]GPRSConnected	BOOL, tylko do odczytu MD720-3 jest dołączony do stacji centralnej (aktywne połączenie GPRS, poprawne dane logowania)
2.	MSC:[<stationname>]PLCCConnected	BOOL, tylko do odczytu sterownik jest S7-1200 połączony ze stacją centralną (poprawne połączenie między sterownikiem i modemem, sterownik reaguje na ramki komunikatów stacji centralnej)
3.	MSC:[<stationname>]SignalQuality	BTE, tylko do odczytu, wartości 0 do 31 Poziom sygnału w antenie GSM urządzenia MD720-3
4.	MSC:[<stationname>]BytesReceived	DWORD, tylko do odczytu Zawartość licznika w MD720-3 zliczającego odebrane bajty
5.	MSC:[<stationname>]BytesTransmitted	DWORD, tylko do odczytu Zawartość licznika w MD720-3 zliczającego wysłane bajty
6.	MSC:[<stationname>]BytesTotal	DWORD, tylko do odczytu Zawartość licznika w MD720-3 zliczającego wysłane i odebrane bajty
7.	MSC:[<stationname>]Firmware	STRING, tylko do odczytu Wersja firmware'u modemu MD720-3 (np. 1.7.7)
8.	MSC:[<stationname>]DeviceID	STRING, tylko do odczytu Numer identyfikacyjny modemu MD720-3
9.	MSC:[<stationname>]RefreshValues	BOOL, tylko do zapisu Aktualizuje wszystkie zmienne skonfigurowane w kliencie OPC Po ustawieniu jest automatycznie resetowany do wartości FALSE
10.	MSC:[<stationname>]RefreshStatus	BOOL, tylko do zapisu Sprawdza połączenie ze sterownikiem S7-1200 Zwraca zmienne modemowe PLCCConnected i GPRSConnected Po ustawieniu jest automatycznie resetowany do wartości FALSE

biega bez zmian. Po wypełnieniu bufora następuje powtarzanie prób transmisji aż do ponownego pomyślnego zakończenia tej operacji. Następnie wysyłane są kolejno rekordy danych aż do opróżnienia bufora. Dopiero wtedy jest wznawiany normalny cykl transmisji.

Tabela 5. Skrypt archiwizujący

Nr	Objaśnienie
1	Ścieżka dostępu w WinCC flexible dla każdej zmiennej podlegającej archiwizacji. Umożliwi to późniejszy dostęp do wartości zmiennych metodą „SmartTags”.
2	Tutaj są dostępne wartości zmiennych. Wartości te zostaną zapamiętane we własnych zmiennych skryptu.
3	Następuje generacja nazw plików *.csv. Elementami nazwy są aktualna data oraz nazwa stacji, co umożliwi później przyporządkowanie odpowiedniego zestawu danych.
4	Wygenerowane nazwy plików są porównywane z nazwami istniejących plików w katalogu archiwum. Jeżeli plik nie istnieje, to zostaje utworzony. W każdym przypadku plik .csv zostaje następnie otwarty, aby umożliwić późniejszy zapis danych.
5	Tworzony jest rekord danych zawierający, oddzielone średnikami, wartości „station”, „date”, „time”, „FillLevel” i „PumpState”.
6	W ostatnim kroku rekord danych jest zapisywany w otwartym pliku i następnie plik zostaje zamknięty.

Wizualizacja wartości procesów w kliencie OPC

Dla każdej stacji zdalnej utworzonej w programie SINAUT Micro SC dostępne są w serwerze OPC zmienne modemowe (tabela 4), generowane systemowo. Ponadto, zmienne reprezentujące sterownik S7=1200 są dostępne dla wszystkich utworzonych stacji zdalnych.

REKLAMA



www.automatykaonline.pl

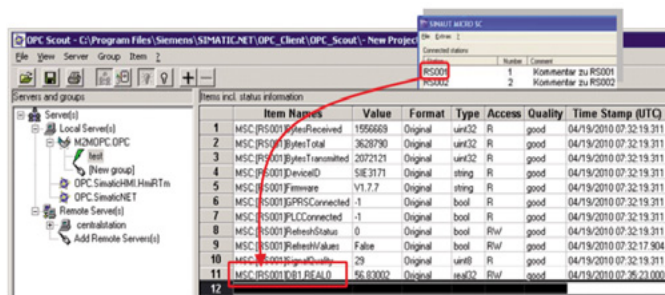
POMAGAMY WYNALAZCOM!

Tabela 5. Stacja zdalna (RS remote station) aktywnie wysyła wartości procesu do stacji centralnej (CS central station)

Nr	Akcja	Wolumen
1.	Send data (RS iCS)	(bajtów)
	Process values (user data)	12
	OPC frame	17
	IP frame	20
	TCP frame	20
2.	Receive acknowledgement (CS iRS)	6
	OPC frame	20
	IP frame	20
	TCP frame	20
3.	Razem	115

Tabela 6. Stacja centralna (CS) aktywnie pobiera wartości procesu ze stacji zdalnej (RS)

Nr	Akcja	Wolumen
1.	Send the request (CS iRS)	(bajtów)
	OPC frame	9
	IP frame	20
	TCP frame	20
2.	Send process data (RS i CS)	12
	Process values (user data)	17
	OPC frame	17
	IP frame	20
3.	TCP frame	20
	Razem	118



Rysunek 11. Okno projektu z wykazem zmiennych: adresowanie zmiennych kontrolnych

Uaktualnianie zmiennych modemowych

Nr 1 do 2: wartości są aktualizowane przy wszystkich możliwych transmisjach danych.

Nr 3 do 6: wartości są aktualizowane co godzinę. Tęgo odstępu czasu nie można zmienić.

Nr 7 do 8: te wartości są transmitowane jednorazowo gdy stacja zdalna loguje się do stacji centralnej.

Nr 9 do 10: te zmienne mogą być tylko zapisywane. Rozkaz READ zawsze zwraca wartość "0".

Dostęp do zmiennych modemowych na przykładzie klienta OPC OPC-Scout

Na rysunku 10, w kolumnie „Item Names”, widać zgodne z OPC adresowanie zmiennych modemowych, takie samo jak stosowane w innych klientach OPC. Stacja RS001 została utworzona w programie SINAUT Micro SC.

Zmienne kontrolne

Zmienne ze sterownika S7-1200 są adresowane w kliencie OPC następująco:

MSC:[<station_name>]DB1,<data_type><memory_address>.

Dla wartości zmiennoznacznej o adresie DBD0 w S7-1200 należy utworzyć następujący adres zgodny z OPC:

MSC:[RS001]DB1.REAL0

Skrót "DB1" nie oznacza, że informacje pochodzą z lub powinny zostać zapisane w bloku danych o numerze 1.

Można zaadresować następujące typy danych:

- B (byte)
- W (word)
- D (doubleword)
- CHAR (byte)
- CHAR (byte)
- DINT (word, signed)
- REAL (floating point value)
- STRING (string with fixed length), np: MSC:[RS001]DB1,STRING30.12
- DT (date and time BCD format)

Tabela 7. Stacja centralna (CS) synchronizuje czas ze stacją zdaną (RS)

Nr	Akcja	Wolumen
1.	Send the time frame (CS iRS)	(bajtów)
	OPC frame	14
	IP frame	20
	TCP frame	20
2.	Send the acknowledgement (RS i CS)	6
	OPC frame	20
	IP frame	20
	TCP frame	20
3.	Razem	100

Dostęp do zmiennych kontrolnych na przykładzie klienta OPC OPC-Scout

W kolumnie „Item Names” widać zgodne z OPC adresowanie zmiennych kontrolnych, takie samo jak stosowane w innych klientach OPC. Stacja RS001 została utworzona w programie SINAUT Micro SC.

Archiwizacja

Poza wizualizacją aktualnej wartości w kliencie OPC WinC flexible możliwa jest archiwizacja aktualnych wartości za pomocą skryptu VBA. Z tego względu bieżący datownik określający moment pomiaru jest przesyłany razem z wartościami procesu "filling level" i "pump status".

W programie WinCC flexible jest implementowany skrypt pokazany w tabeli 5.

Przedstawiony skrypt jest wywoływany przy każdej aktualizacji wartości licznika sekundowego (będącego elementem przesyłanego datownika). Dzięki temu skrypt zawiera informacje o strukturze folderów i możliwych prefiksach w nazwach zmiennych. Umożliwia to jego wykorzystanie w przypadku innych zmiennych i/lub innych stacji.

Rozmiar transmisji danych

Dalej będzie pokazane, ile bajtów podlega przesłaniu w odpowiednich wariantach transmisji. Na podstawie tych informacji jest możliwe oszacowanie miesięcznych kosztów zależnych od wybranej taryfy. Trzeba przy tym wziąć pod uwagę zasady zaokrąglania stosowane przez dostawcę. Np. powszechnie stosowaną regułą jest zaokrąglanie do 10 kB na połączenie (od zalogowania do wylogowania modemu) lub na godzinę, jeśli transfer był niższy.

Komunikacja wzajemna

Podczas komunikacji wzajemnej, tj. komunikacji między stacjami zdalnymi, wartości z pozycji Razem odpowiedniej tabeli trzeba pomnożyć przez „2”, ponieważ trzeba uwzględnić objętość danych dla obydwu kart SIM w modemach.

Tomasz Starak