

CO JEST CZYM podczas integracji?

Piszę ten artykuł z całą świadomością tego, że nie jestem specjalistą w dziedzinie IT. Z pozycji praktyka i planisty, niebędącego ekspertem technologii informatycznych, postaram się w zrozumiały sposób przekazać istotę problemu dwóch systemów skazanych na współpracę podczas integracji w jeden spójny system mechanizacji i automatyzacji procesów wewnątrzmagazynowych.

TEKST: *Robert Lubandy, doradca logistyczny i właściciel Lubandy.Logistic.Services*

Na początek nieco historii. Projekty mechanizacji magazynów realizowane 15-20 lat temu musiały ze względu na stan techniki być realizowane bez fizycznego łącza pomiędzy systemami WMS i PLC¹ kierującymi układami przenośników. Sygnały służące do informowania danego napędu odcinka przenośników były przekazywane za pomocą fotokomórek i listków odbłaskowych. I tak np. pracownik kompletujący towary w stacji posiadał list kompletacyjny wydrukowany na papierze wraz z instrukcją, według której ustawiał listki z folią odbłaskową w odpowiedniej odległości od listka referencyjnego. W ten sposób fotokomórka potrafiła poprzez układ PLC „wyciszyć”, czy dany pojemnik ma wjechać do stacji kompletacyjnej, czy pojechać do kolejnej, do której był przeznaczony. Interfejsem łączącym polecenia WMS kompletacji w stacji do przenośnika były zatem pośrednio lista kompletacyjna i wykonana czynność przemieszczenia listka.

W układach tego typu oczywiście nie mogło być mowy o sterowaniu w czasie rzeczywistym, więc liczba błędów związanych z odczytem lub czynnikiem ludzkim była odpowiednio duża. Niemniej systemy te były stosowane ze względu na prostotę i znikomy nakład pracy podczas ich integracji.

Dalszy rozwój techniki zarówno w dziedzinie programowania, jak i elektroniki spowodował konieczność bezpośredniego



fizycznego połączenia tych systemów. Coraz bardziej złożone algorytmy WMS skutkowały zwiększeniem zapotrzebowania na szybką reakcję układów sterujących przenośnikami,

które mogły w czasie rzeczywistym odpowiadać na sygnały.

W ten sposób wykreowany został system integracji poprzez wymianę plików



Fot. 1. Skaner odczytujący informacje zawarte w kodzie kreskowym pojemnika

Wymagały identyfikowania błędających się nośników i przynależnych do nich zleceń. Ponieważ najczęściej informacje zawarte w stringach były już wymazane, powstawała konieczność ponownej generacji takiego zlecenia i odłożenia już skompletowanych produktów na półki regałowe.

Sporym ograniczeniem tej metody integracji były również maksymalne liczby pojemników jednocześnie znajdujących się w systemie, co powodowało odpowiednio duże natężenie „pytań i odpowiedzi” skierowanych do serwerów. Jakość sieci w magazynie, wydajność procesorów, ale i czystość w hali decydowały o tym, iż średnie przepustowości nie przekraczały 400-800 pojemników na godzinę. Większe liczby nośników skutkowały jedynie tworzeniem się zatorów i obniżeniem wydajności systemu.

Wraz z rozwojem technologii internetowej powstał nowy typ logicznego połączenia różnych systemów informatycznych na bazie protokołu TCP/IP³ w oparciu o „wtyczki”. Dwa różne programy umieszczone na jednym albo

z poleceniem. Tak zwany string sterujący posiadał zakodowane informacje o typie zlecenia lub o tym, co w danym układzie skrzyżowania na przenośnikach ma wykonać zwrotnica (fot. 1), tak aby przekierować pojemnik na właściwy tor.

Podczas gdy na rynku istniało bardzo wiele typów osprzętu elektronicznego i programiści tworzyli własne standardy, konieczne było ustalenie pewnej konwencji budowania „stringów”, tak aby były zrozumiałe dla wszystkich współpracujących systemów. W przypadku integracji dwóch obcych systemów tworzono do niedawna specyfikacje obejmujące wszystkie typy komend i stojących za nimi zadań, tak aby plik odłożony przez system wydający w ściśle określonym obszarze serwera mógł być odebrany przez system odbierający. Ciągłe „odpytywanie” serwerów, czy mają coś do przekazania, wymagało określenia, co jest informacją nową, a co już raz odebraną. Tworzono zatem systemy „flag” powiadamiających, z jaką informacją mamy do czynienia, lub ustalano np., czy po odebraniu wiadomości ma być ona wymazana z pamięci nośnika. Ustalano również w specyfikacji systemowej, czy na dane pytanie ma paść odpowiedź i co ma ona zawierać.

W ten sposób prowadzona komunikacja pomiędzy systemami sterowania urządzeniami i zarządzania magazynem uzyskiwała po raz pierwszy status komunikacji w czasie rzeczywistym, chociaż czasy reakcji nierzadko osiągały 1 sekundę i więcej, co wymagało odpowiedniej odległości pomiędzy np. skanerem a zwrotnicą zmieniającą kierunek ruchu pojemnika. W przypadku braku odpowiedzi systemu na przekazaną informację

prowadziło to do odbycia przez pojemnik dodatkowej rundy (jeżeli taka możliwość była przewidziana) lub trafiały one do „kosza” z NO-READ-ami. Pojemniki jadące bez celu na przenośnikach były widokiem raczej częstym i powodowały frustrację obsługi linii.

1.2.2.1 Order file

File ORD_0001.DAT: example for order data file including order "425364".

```

I*H0004253640010000123456_____163705_____0000000000
0000000_____1_0001001000003100_____00000000000000
000000<CR><LF>
I*H0004253640010_____F1_____00000000002000007<CR><LF>
I*H0004253640010_____00010041280_____0000
02<CR><LF>
I*T0004253640010_____000009<CR><LF>

```

1.2.2.2 Answer message

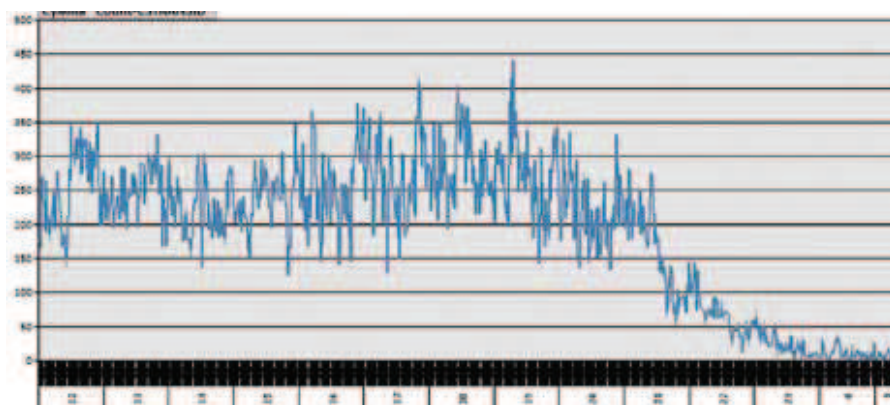
File RET_0001.DAT - order data messages example for order "425364" from file ORD_0001.DAT:

```

R*H0004253640010123456_____0000
R*B0004253640010123456_____000123456000000_____20030812193822200
30512194558_____01000000000000000000
I*H0004253640010_____00010041280_____F1_____113609_____000002000002
I*T0004253640010_____000004

```

Rys. 1. Przykład stringów pytania i odpowiedzi zawierających numery zleceń i stacji



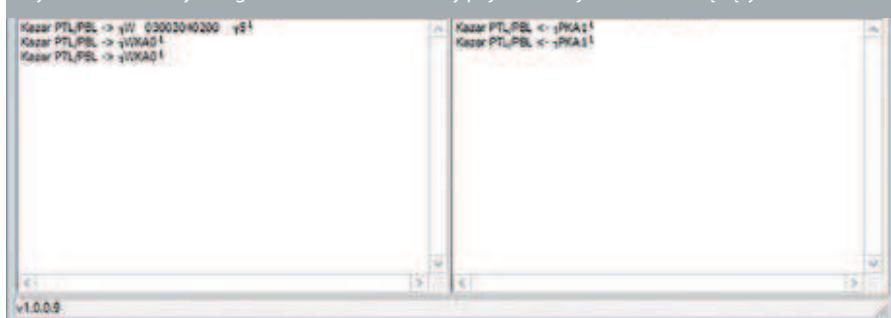
Rys. 2. Pomiar liczby stringów w zależności od liczby pojemników jednocześnie będących na linii

AUTOMATYKA MAGAZYNOWA: JAK STWORZYĆ SPÓJNY SYSTEM, ŁĄCZĄC MFC STERUJĄCY AUTOMATYKĄ Z WMS-EM?

088



Rys. 2. Pomiar liczby stringów w zależności od liczby pojemników jednocześnie będących na linii



Rys. 3. Przykładowa tablica konfiguracji połączenia na bazie TCP/IP w oprogramowaniu WMS

różnych komputerach posiadające właśnie takie wtyczki mogły wymieniać między sobą zadania. Programy takie, mające najczęściej własne archiwa, mogły już przechowywać przez określony okres przyjęte bądź wysłane informacje, co pozwalało na ich analizę nawet w przypadku wystąpienia błędów komunikacyjnych. Były jednak kosztowne i wymagały stosunkowo długiego okresu przygotowania. Kilka ustawień wymaganych podczas konfiguracji (rys. 4) wystarcza zazwyczaj, aby doprowadzić do możliwości komunikacji pomiędzy MFS i WMS.

Zaletę tej technologii stanowi również to, że rozwinięte systemy WMS potrafią nawiązywać jednym standardowym narzędziem komunikację z wieloma niezależnymi od siebie podsystemami MFC, co zdarza się wówczas,

gdy jest kilku dostawców urządzeń mechanizacji i automatyzacji w jednym projekcie, które wymagają jednoczesnej komunikacji z WMS-em.

Obecnie najbardziej rozwiniętą formą komunikacji międzysystemowej jest ta opierająca się na bezpośredniej komunikacji baz danych. Do największych korzyści należy zaliczyć możliwość operowania z poziomu interfejsu użytkownika, który jest standardowy dla danej bazy danych, oraz możliwości wymiany całych kolumn danych pomiędzy bazami bez konieczności budowania dodatkowych interfejsów.

Przekaz każdego zadania ma własny niepowtarzalny identyfikator, tzw. transfer-ID, co pozwala na identyfikację każdej transakcji i jej skutków, jeżeli ich śledzenie zostało przewidziane po stronie systemu FMC.



Rys. 4. Przykładowe wyniki czasu realizacji transakcji w bazie danych podczas tzw. STRESS-TEST-u

Prowadzone pomiary wydajności takich systemów komunikacji wskazują (w zależności od konstrukcji procesora) na prowadzenie ok. 3000 transakcji w ciągu 1 s, co powoduje, iż sterowany w ten sposób system posiada wspomnianą zaletę kontroli przepływu w czasie rzeczywistym, a przepustowości mechaniczne systemów osiągają liczbę 3500 pojemników na godzinę.

JAK POŁĄCZYĆ ZE SOBĄ SYSTEMY MFC I WMS?

Wybór opisanych technologii pozostawiam specjalistom IT i administratorom sieciowym, niemniej zalecam przygotowanie tego procesu w oparciu o następujące przesłanki:

- oczekiwana przepustowość mechaniczna linii,
- planowane przyszłe rozbudowy linii o kolejne elementy technologiczne,
- bezpieczeństwo danych i pewność w ich procesie wymiany (śledzenie i archiwizacja transakcji),
- koszty zakupu i eksploatacji (opłaty serwisowe dla baz danych),
- dostępność i kompetencje administratorów systemów.

Często inwestorzy (najczęściej nieznający specyfiki tej materii) polegają na opinii swoich współpracowników, którzy kierują się własnymi przekonaniem, nie mając wystarczającego doświadczenia w integracji tego typu systemów. Nie piszę tego ze złośliwości, a uważam tak na podstawie wieloletnich obserwacji procesów integracyjnych, gdzie spierają się dostawcy i klient. Zalecamy wówczas naszym klientom przeprowadzenie warsztatów, których podsumowanie w postaci analizy typu SWAT pozwala w prosty sposób przedstawić wszystkie aspekty wdrożenia interesariuszom projektu.

Gdy znajdziemy wspólną platformę do wymiany danych pomiędzy MFC i WMS-em, powinniśmy rozpocząć testowanie komunikacji na długo przed przystąpieniem do uruchomienia. W tym celu możemy wykorzystać tzw. emulatory oprogramowania MFC, które to programy, udając prawdziwe instalacje, są w stanie przyjąć i po obróbce odesłać telegramy z informacjami zawierającymi logiczne reakcje urządzeń (wirtualnie zainstalowanych w emulatorze) i pozwalającymi na ocenę, na ile prawidłowo skonfigurowany WMS potrafi określić zadania do realizacji przez system MFC. Testy takie powinny opierać się na uprzednio

przygotowanych scenariuszach i przewidywać wszystkie możliwe warianty współpracy systemów.

Jako że emulacje są jedynie wirtualnymi przedstawieniami prawdziwie zainstalowanych systemów, przystępując do kolejnej fazy rozruchu (tzw. COLD-RUN), realizujemy program testowy opracowany uprzednio dla emulatorów i w praktyce na urządzeniach sprawdzamy jego przydatność do obsługi zadań.

W przypadku testów COLD-RUN stoją przed nami zadania zarówno operacyjne, jak i konfiguracji obu systemów, gdyż czas, jaki mija w trakcie realizacji projektów automatyzacji magazynowej, pozwala na to, że na rynku pojawiają się np. nowe wersje „switch-ów” lub API⁵, które wymagają ponownego zestrojenia w systemie.

Podobnie ma się rzecz przy ponownym dostrojeniu praw dostępu (w przypadku bazy danych lub ustawień sieci), tak aby pliki

z informacjami mogły być odłożone w danej przestrzeni wirtualnej albo stamtąd odebrane bez naruszenia zasad bezpieczeństwa panujących w danej sieci lub przestrzeni.

Zalecam również, przed przystąpieniem do integracji, sprawdzenie wszystkich elementów oprzyrządowania wspomagającego komunikację MFC i WMS. Nierzadko problemy z siecią wewnątrz magazynu, jak i elementami tej sieci, serwery i trasy kablowe są przyczyną powolnej pracy systemu bądź wręcz ją uniemożliwiają.

CO NASTĘPUJE POTEM?

Kiedy uda nam się uruchomić już system mechanizacji i automatyzacji w magazynie, nie wolno nam zapominać o bieżących pracach serwisowych, które powinny być przygotowane podobnie jak przeglądy mechanicznej części instalacji w określonych przedziałach czasowych.

Szczegółnej uwadze polecam przygotowanie procedur dla dokonania zmian systemowych lub wprowadzenia aktualizacji systemowych części albo całego oprogramowania. Najczęściej pojawiający się podczas takich aktualizacji problem stanowi brak aktualizacji dla interfejsów lub baz danych, które powodują niemożliwość dalszej współpracy.

Problemy na linii komunikacji baz lub wewnątrz sieci mogą spowodować unieruchomienie całej instalacji w magazynie. Dlatego zalecam prowadzenie niezbędnych prac aktualizujących nasze oprogramowanie w dniach wolnych od pracy w magazynie i przygotowanie scenariusza powrotu do statusu przed wprowadzeniem zmiany.

Rekomenduję ponadto, by zarządzaniem systemem zajmowały się co najmniej dwie osoby oraz by wprowadzić reguły opisujące prawa dostępu i kompetencje podczas dokonywania zmian systemowych.

Wszystkich zainteresowanych tą problematyką zachęcam do samodzielnego zgłębienia tajników integracji systemowych, aby w obliczu takiego projektu mieć świadomość, co się w naszym otoczeniu projektowym dzieje. Nawet wtedy, gdy nie jesteśmy specjalistami w tej dziedzinie. ■

¹ PLC (programmable logic controller – programowalny sterownik logiczny) – od 1974 r. podstawowe jednostki automatyzacji napędów maszyn spełniających funkcję przyjmowania i wydawania sygnałów sterujących.

² FTP (file transfer protocol) – system wymiany plików wcześniej nazywanych stringami.

³ TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol).

⁴ Wtyczka (ang. socket) – obiekt występujący w danym systemie operacyjnym w celu uzyskania adresu końcowego w komunikacji.

⁵ API (Application Programming Interface – oprogramowanie pomocnicze dla dokonania połączenia systemowego) – zestaw reguł w komunikacji pomiędzy aplikacjami.

REKLAMA



Skuteczne rozwiązania magazynowe to nasza pasja. Podziel ją z nami.

Regały przesuwne Stow Mobile

Gdy priorytetem jest selektywne i efektywne magazynowanie. Ponad 100 zrealizowanych projektów w Polsce to najlepszy dowód zaufania naszych Klientów.

Regały rzędowe Stow Palrack

Największa inwestycja magazynowa typu BTS na polskim rynku magazynowym w roku 2013 dla firmy Castorama.

Regały satelitarne Stow Atlas

Szybkość operacji magazynowych to podstawa. Stow Atlas Cię w tym wspomůže.



Nowa siedziba: Rzymowskiego 31, 02-697 Warszawa
www.stowpolska.pl, tel. +48 22 647 06 51

