

MATEUSZ GRZESIAK

**PROCES PRODUKCJI OPROGRAMOWANIA W WARUNKACH
GEOGRAFICZNEGO ROZPROSZENIA
– TECHNOLOGIA I ZASTOSOWANIA**

Wstęp

Od dłuższego czasu na świecie obserwuje się proces globalizacji rynków. Jedne przedsiębiorstwa przez fuzje tworzą międzynarodowe korporacje w wielu branżach gospodarki, a inne stopniowo zakładają swoje filie w krajach rozmieszczonych w różnych częściach świata. Oczywiście jest, że proces ten nie ominął przedsiębiorstw informatycznych, których specyfika często wymaga posiadania przedstawicielstw w różnych częściach świata. Jednym z elementów tego procesu jest tworzenie przez firmy sieci dystrybutorów własnych produktów. Równie ważne są możliwości, jakie stwarza sieć filii partycypujących w tworzeniu nowych projektów.

W ostatnich latach coraz powszechniej wykorzystywany jest model współpracy na zasadach *outsourcingu*. Na taki sposób prowadzenia działalności wpłynęła nie tylko globalizacja, lecz również wymogi efektywnego prowadzenia biznesu. Wśród nich można wymienić potrzebę redukcji kosztów, która dotyczy w zasadzie każdej firmy i charakteryzuje się dążeniem do zwiększenia zdolności produkcyjnej personelu z zachowaniem stałej liczby pracowników. Prowadzi to do rozszerzenia ilości procesów i projektów, dających szansę większych zysków i większej ich użyteczności.

Kolejnym elementem jest konkurencyjność w danej branży, wiążąca się z zapotrzebowaniem na wyspecjalizowane oprogramowanie, wspomagające przyspieszenie procesów produkcyjnych wewnątrz firmy. Największe znaczenie

ma powszechna dostępność produktu, a także pomocy i usług o najwyższym poziomie jakości. Bardzo ważnym elementem konkurencyjności jest efektywna reklama przez atrakcyjny serwis WWW oraz dostęp do transakcji *on-line*, znacznie powiększający liczbę potencjalnych klientów.

Nie należy zapomnieć o zdolności przedsiębiorstwa do możliwie szybkiego dostosowywania się do często zmieniającego się zapotrzebowania rynku i wahań koniunktury. Elastyczność nie odnosi się jedynie do tworzonego oprogramowania (architektura modułowa), ale również do struktury organizacyjnej samego przedsiębiorstwa. Musi ono być gotowe do zreorganizowania zespołów projektowych albo dostosowania sposobów programowania w bardzo krótkim czasie, jeśli pojawi się taka konieczność. Należy jednocześnie prowadzić stały monitoring, jak wprowadzane zmiany wpływają na działanie przedsiębiorstwa, aby zapobiec efektowi przeciwnemu do zamierzonego.

1. Pojęcie geograficznie rozproszona produkcja

Wprowadzenie rozproszonego w terenie modelu działalności przez firmę tworzącą oprogramowanie pozwala na uzyskanie odpowiedniej elastyczności i dostosowanie się do warunków rządzących światem biznesu, niezależnie od wielkości przedsiębiorstwa. Model taki jest określany w literaturze przedmiotu jako geograficznie rozproszona produkcja (GDD), w tym przypadku oprogramowania. Nazwa ta może być jednak o tyle myląca, że rozproszenie niekoniecznie musi oznaczać posiadanie filii lub zlecenia wykonania części projektów partnerom w różnych częściach świata. Istotą tego stylu pracy jest zarządzanie grupą produkcyjną, zbudowaną z jednostek znajdujących się zarówno wewnątrz jak i poza granicami firmy. Może to być projekt wspólnie z firmami znajdującymi się w jednym mieście, kraju lub na różnych kontynentach. W ramach projektu może pracować wiele przedsiębiorstw i instytucji o różnych profilach działalności, istotnych dla danego projektu softwarowego. W ramach takiej współpracy część cyklu produkcyjnego można przekazać do wykonania na zasadach *outsourcingu*.

Wspomniana metoda organizacji pracy pozwala przedsiębiorstwom nie tylko rozproszyć wykonywane zadanie po całym świecie, ale otwiera również możliwości redukcji nakładów pracy oraz osiągnięcia korzyści ze skrócenia czasu produkcji i wprowadzania produktu na rynek. Jest tak dlatego, że programiści zaangażowani w projekt mogą być dostępni praktycznie przez całą dobę. Geograficzne rozproszenie umożliwia różnorodne i dające się szybko zmienić sposo-

by pracy, charakteryzujące się wysoką wydajnością i zdolnością wprowadzania zmian w określonej sytuacji. Pomimo wielu zalet i korzyści odnoszonych przez przedsiębiorstwa, wdrożenie geograficznie rozproszonej produkcji jest trudne, a pozytywny efekt wprowadzenia tego modelu do praktyki w dużym stopniu zależy od jego dobrego przygotowania i wykonania.

2. Bariery dla rozproszonej struktury produkcyjnej

Stosowanie rozproszonych struktur w działalności przedsiębiorstw prowadzi do konfrontacji z wieloma przeszkodami, mającymi fundamentalne znaczenie dla owocnej współpracy. Głównym problemem jest optymalny przydział zadań związanych z projektem wszystkim współpracującym w strukturze jednostkom. Sukces i faktyczne przyspieszenie produkcji oprogramowania w porównaniu z pracą w tradycyjnej firmie IT będą zależały od odpowiedniego doboru liczby partnerów do danego projektu. Lokalni liderzy zespołów muszą umieć jasno przekazywać wymagania dotyczące projektu i identyfikować elementy funkcjonalne systemu. Aby tworzony projekt był spójny, osoby odpowiedzialne za daną grupę projektową muszą połączyć wymagania architektury z przepływem procesów, a następnie w zrozumiały sposób przekazać je pracownikom do wykonania. Wadą środowiska GDD jest to, że nie zawsze można swobodnie transferować wiedzę i wyniki prac, co ma dość duże znaczenie w rozproszonej produkcji.

Jedną z ważnych przeszkód jest, oczywiście, sposób komunikacji między zespołami. Trudność ta ma mniejszy wymiar, jeśli struktury są słabiej rozproszone geograficznie, przykładowo w granicach miasta lub kraju. W przypadkach rozproszenia na skalę międzynarodową komunikacja powinna być rozpatrywana nie tylko z punktu widzenia technicznego (np. przepustowość łącz, rozległość sieci komputerowej) oraz wewnętrznych problemów partnerów, ale również różnic językowych, kulturowych, odległości geograficznej, zmian stref czasowych i interpretacji praw do własności intelektualnej tworzonych rozwiązań. Można mieć wątpliwości co do wagi problemu różnic językowych, gdyż w zespołach takich powszechnie jest stosowany język angielski. Biorąc jednak pod uwagę konieczność ścisłej i jednoznacznej komunikacji, można stwierdzić, że w praktyce znajomość tego języka jest najczęściej na niewystarczającym poziomie. Sytuację tę dodatkowo komplikuje zdalny charakter zarządzania stanami projektu i jego zmianami w bezpiecznym środowisku we wszystkich lokalizacjach struktury GDD.

3. Wspomaganie modelu GDD

W redukowaniu zagrożeń wynikających z wymienionych kwestii pomocne są wyspecjalizowane platformy przygotowane dla firm produkujących oprogramowanie na zasadach GDD. Dostarczają one odpowiednich, ujednoczonych narzędzi wraz z procedurami komunikacyjnymi, które wspomagają tworzenie jednolitego software'u na wszystkich etapach jego powstawania: analizy, projektowania, wizualnego modelowania, zarządzania wymaganiami, testowania, zarządzania zarówno projektem jak i jego konfiguracją i zmianami. Oprogramowanie wspierające rozproszoną produkcję, ze względu na jej często międzynarodowy charakter, może pracować w oparciu o Internet. Powinno być zatem zaopatrzone w interfejs użytkownika dostępny z poziomu systemu operacyjnego i przeglądarki internetowej. Bardzo prostym rozwiązaniem, skutecznie poprawiającym wymianę wiedzy i komunikację, jest udostępnienie grup dyskusyjnych, do których dostęp mają wszystkie osoby pracujące nad danym projektem.

Podstawą działalności produkcji rozproszonej jest system służący do zarządzania infrastrukturą produkcyjną. Chcąc efektywnie zarządzać GDD, należy najpierw ustalić liczebność członków zespołu i ich lokalizację. Ponieważ grupy projektowe mogą być złożone z wielu biur (niekoniecznie o jednakowej lokalizacji), należy każdej z nich zapewnić możliwość przechowywania repozytorium i różnych systemów baz danych. Dzięki takiemu rozwiązaniu mogą one pracować na lokalnie usytuowanych kopiach baz projektowych i uniezależniają się od problemów związanych z niewystarczającą przepustowością Internetu (lub sieci WAN). Ze względu na konieczność przekazywania informacji o zmianach między lokalizacjami niezbędne jest rozwiązanie problemu efektywnej synchronizacji danych. Praca na kopiach repozytoriów i baz pozwala na zmniejszenie ilości koniecznych do przekazania danych, ograniczając je jedynie do wprowadzanych zmian, a jednocześnie jest skutecznym mechanizmem tworzenia kopii zapasowych na przykład w razie awarii serwera w jednej z lokalizacji.

Jednym z najistotniejszych elementów wspomagających rozproszoną pracę nad określonym projektem jest ujednoczenie procesu. Umożliwia ono utworzenie zbioru metod i powtarzalnych procedur, dostępnych wszystkim współpracującym stronom. Akceptacja takiego procesu pozwala na znaczne zautomatyzowanie wielu aspektów produkcji oprogramowania i tworzy podstawy do połączenia rozproszonych grup w jednorodny zespół. Aby w pełni wykorzystać narzędzia wspomagające, trzeba na wstępie odpowiednio zdefiniować infrastrukturę produkcyjną i dostęp do narzędzi, a także przyjąć odpowiednią politykę bezpieczeń-

stwa wobec całego przedsięwzięcia. Dopiero wtedy można mówić o skutecznym wdrażaniu geograficznie rozproszonej produkcji oprogramowania.

Kolejnym, ważnym elementem tworzenia projektu jest sprecyzowanie wymagań. Niejednokrotnie źle zdefiniowane i sformułowane wymagania są powodem opóźnień i nieporozumień podczas realizacji zadania. W skrajniejszych przypadkach mogą prowadzić do kompletnego fiaska i przerwania prac projektowych. Aby ustrzec się przed niepowodzeniem, konieczne jest dokładne określenie i udokumentowanie wymagań. Zadanie to może być zrealizowane za pomocą odpowiedniego modułu oprogramowania wspierającego GDD. Najczęściej używane jest zestawienie składające się z edytora tekstowego, który pozwala na opisanie wymagań, i odpowiednio zdefiniowanej bazy danych. Baza danych pozwala na określenie priorytetów, stopnia trudności lub nawet stanu wymagań (w zależności od potrzeb projektu może być odpowiednio więcej atrybutów), co jest o tyle ważne, że ułatwia między innymi ustalenie i obserwowanie hierarchii oraz dokonywanych zmian. Stosując takie rozwiązanie, nie należy zapomnieć o zdefiniowaniu grup użytkowników z określonym dostępem do bazy i o jasnym określeniu, które osoby są upoważnione do wprowadzania do niej nowych elementów oraz uaktualnień. Efektem tego rodzaju wymagań jest poprawienie jakości komunikacji między grupami oraz możliwość szybkiej reakcji w zespołach projektowych na zmiany, a w razie potrzeby dopasowania organizacji pracy do nowych warunków.

Powodzenie projektu i jego szybkie wykonanie zależy również od sposobu, w jaki zostanie on opracowany i przekazany do wykonania. Nie można sobie pozwolić na to, aby z powodu różnego sposobu wyobrażenia sobie produktu końcowego lub niejednakowej interpretacji pewnych jego właściwości prace się wydłużały i wymagały zbyt wielu poprawek ujawniających się podczas testów. Należy zatem starannie opracować projekt, aby niezależnie od różnic językowych, kulturowych czy czasowych (różne strefy czasu) był on jednakowo rozumiany przez każdego członka zespołu. Tworząc model aplikacji, należy zwrócić szczególną uwagę na jednoznaczne wyjaśnienie kluczowych określeń, aby uniknąć różnic w ich interpretacji. Należy również dołożyć wszelkich starań, żeby w pracach nad projektem wszystkie elementy, począwszy od diagramów klas aż do diagramów przebiegów czasowych, były jasne i czytelne. Najlepszym rozwiązaniem wydaje się zaprojektowanie obiektowego modelu przyszłej aplikacji. Jednym z popularniejszych języków stosowanych w tym celu w systemach wspomagających geograficznie rozproszoną produkcję jest UML (Unified Modeling Lan-

guage). Pozwala on współpracującym programistom stworzyć spójne projekty i ich dokumentację.

Firmy oferujące software wspierający GDD tworzą „rodziny” programów, za których pomocą można opracować kompleksowe modele aplikacji. Wśród nich można wyróżnić umożliwiające przedstawienie:

- struktury projektu,
- logicznych relacji między obiektami,
- przepływu procesów,
- struktury bazy danych.

Współpraca w zespole rozproszonym wymaga zwrócenia szczególnej uwagi na całościową obsługę błędów. Przez określenie „całościowa obsługa” rozumie się wykrywanie nieprawidłowości w projekcie i przygotowywanych modułach aplikacji, przekazywanie ich odpowiednim zespołom do analizy, a następnie poprawy. Skuteczne wykrywanie błędów jest możliwe dzięki regularnym testom, których harmonogram powinien być określony na początku cyklu produkcyjnego. Gwarantuje to efektywny nadzór nad projektem i otrzymanie końcowego produktu o odpowiedniej jakości. Testowanie aplikacji wymaga od zespołu współpracy i sprawnej komunikacji, szczególnie między osobami testującymi, naprawiającymi błędy oraz kreującymi wymagania liderami projektu. Po usunięciu błędów istotne jest poinformowanie o zmianach wszystkich programistów (znajdujących się w różnych miejscach), którzy są zainteresowani daną poprawką. W systemach wspomagania GDD błędy są poprawiane za pomocą aplikacji, będącej elementem łączącym osoby śledzące stan zaawansowania prac nad konkretnymi poprawkami a osobami korygującymi wykryte uchybienia. Tego rodzaju program może być wyposażony na przykład w moduł wysyłania wiadomości e-mail do członków zespołu, umożliwiając natychmiastowe powiadomienie o dokonanych zmianach. W ten sposób obieg informacji jest bardzo szybki, co pozwala na zminimalizowanie przestoju produkcyjnych spowodowanych wykryciem błędów w tworzonej aplikacji.

Efektywne zarządzanie produkcją rozproszoną wiąże się również z odpowiednim dopasowaniem czasów rozpoczęcia (synchronizacją) poszczególnych procesów produkcyjnych. Zadanie to ułatwia możliwość określenia aktualnego zaawansowania prac w poszczególnych zespołach biorących udział w projekcie. Niestety, zazwyczaj nie można polegać na krótkim komunikacie słownym (np. projekt w fazie końcowej) lub procentowym określeniu stanu (np. stan zaawansowania w 67%), gdyż tak naprawdę nadal niczego to nie wyjaśnia. Poza

tym należy wziąć pod uwagę zwyczaje panujące w krajach, w których znajdują się współpracujące zespoły. Jest to o tyle istotne, że w niektórych przypadkach opóźnienie prac projektowych jest uznawane za normalne i może wynosić nawet kilkanaście dni, co przy ścisłym harmonogramie może mocno zdezorganizować pracę w pozostałych zespołach. Powstaje ryzyko pustych przestojów w produkcji, co spowoduje jej wyższe koszty i postawi pod znakiem zapytania terminowe powstanie produktu końcowego.

Opisane zagrożenie pozwala zmniejszyć system zbierający dane statystyczne z prac w danych grupach. Tego rodzaju funkcja w aplikacjach wspomagających GDD jest szczególnie istotna, gdyż w rozproszonej grupie projektowej bardzo trudno jest monitorować realizację wszystkich wymagań zdefiniowanych na początku projektu. Menedżerowie projektu, mając informacje o liczbie błędów wykrytych w projekcie do danego momentu i ile z nich nadal wymaga poprawki, mogą podjąć decyzję, pomagając terminowo ukończyć pracę. Umożliwia to im również określenie liczby osób w zespołach, wspomagając te, które „się ociągają”, lub wyznaczając nowe zadania tym zespołom, które zakończą swoją pracę przed czasem. Zbieranie informacji o stanie prac nad produktem pozwala również określić, czy lub w jakim stopniu może się on okazać niestabilny. W pewnych sytuacjach dzięki zebranych danym można stwierdzić, czy kontynuacja prac nad projektem ma sens, by niepotrzebnie nie marnować czasu na dokończenie czegoś, co ma małe szanse stać się dobrym produktem. Uzyskane w ten sposób doświadczenie może być przydatne w realizacji następnych projektów.

Podsumowanie

Produkcja oprogramowania w systemie rozproszonym (GDD) nie należy do najprostszycy rozwiązań. Musi być poprzedzona dokładnym rozplanowaniem zasobów ludzkich i infrastruktury informatycznej. Aby odnieść sukces, trzeba stworzyć przejrzysty i jednoznaczny projekt budowanej aplikacji oraz zapewnić skuteczne metody komunikacji między współpracującymi zespołami. Geograficznie rozproszony proces produkcji niejednokrotnie wymaga pokonania barier językowych i kulturowych między pracownikami. Ponadto w rozproszonej organizacji projektu bardzo ważną rolę odgrywa kontrola jakości elementów aplikacji w trakcie procesu produkcyjnego.

Spełnienie powyższych warunków umożliwia otrzymanie w relatywnie krótkim czasie aplikacji o wysokiej jakości. Ponadto koszt jej wytworzenia można obniżyć dzięki temu, że zespoły produkcyjne rozproszone w różnych

częściach świata mogą pracować nad nim przez całą dobę. Dla przedsiębiorstw ważna jest możliwość dalszego obniżenia wydatków dzięki współpracy z firmami z krajów, w których koszty pracy są niższe. Wytwarzanie oprogramowania w systemie GDD pozwala optymalnie dopasować grupy projektowe do wykonywanego zadania oraz elastycznie zarządzać zespołem w razie potrzeb.

**SOFTWARE PRODUCTION PROCESS ON TERMS
OF GEOGRAPHICALLY DISPERSED DEVELOPMENT
– TECHNOLOGY AND APPLIANCES**

Summary

The paper presents the model of firm, which functions on principles of geographically dispersed development. There are described possibilities and advantages given by adaptation of this production method in to software development by IT companies. Furthermore, there are shown difficulties, risks and requirements, which need to be taken into consideration in order to use this production process.

Translated by Mateusz Grzesiak