

Projekty badawcze w cyklu produkcyjnym oprogramowania

Bartosz Nowicki, Witold Staniszkis

Rodan Systems S.A. (Bartosz.Nowicki@rodan.pl, Witold.Staniszkis@rodan.pl)

Streszczenie

Artykuł prezentuje pozytywne doświadczenia średniej wielkości firmy wytwarzającej oprogramowanie w wykorzystaniu możliwości projektów badawczych. Krótko zaprezentowano firmę w celu przybliżenia kontekstu omawianych zagadnień. Wyjaśniono sposób, w jaki rezultaty projektów badawczych są wykorzystywane przez inne pioniry firmy oraz skrótowo przedstawiono konkretne rezultaty prac badawczych. Część, w której opisano dobre praktyki pozyskiwania i organizacji projektów badawczych (w szczególności związanych z 5. Programem Ramowym) może być szczególnie przydatna dla firm planujących podjęcie tego rodzaju działalności.

1. Prezentacja firmy

Rodan Systems S.A., założona w 1993 roku, specjalizuje się w dostawie kompleksowych systemów informatycznych w zakresie zarządzania procesami pracy, informacją, multimedialną zawartością i wiedzą (lista referencyjna obejmuje ponad 40 zrealizowanych z sukcesem projektów). Realizowane projekty obejmują wytworzenie i wdrożenie oprogramowania aplikacyjnego oraz dostawy i instalacje oprogramowania narzędziowego (w tym elementów własnej platformy należącej do rodziny OfficeObject®) i sprzętu komputerowego. Klientami firmy są instytucje państwowe, samorządowe i renomowane firmy.

Rodan Systems specjalizuje się w zarządzaniu informacją w szerokim zakresie:

- systemy zarządzania informacją, które obejmują między innymi skanowanie i rozpoznawanie tekstów, przechowywanie i wyszukiwanie obiektów informacyjnych (dokumentów) różnych typów,
- systemy zarządzania sprawami, które obejmują łączenie dokumentów w sprawy i teczki, klasyfikację w rzeczowym wykazie akt,
- systemy zarządzania procesami pracy, które mają na celu definiowanie procesów, automatyzację ich wykonania, śledzenie procesów, równoważenie obciążeń, monitorowanie terminów,

Artykuł zgłoszony na KKIO'2004, VI Krajowa Konferencja Inżynierii Oprogramowania, 5-8 października 2004 r, Gdańsk, Hotel Mercure Hevelius

- systemy zarządzania wiedzą ukierunkowane na tworzenie nowej wiedzy.

Firma zatrudnia 80 osób, z czego 67 to inżynierowie oprogramowania. Przychody 2002 roku wynosiły 16,5 mln (ok. 2 mln zysku operacyjnego). Firma posiada 2 oddziały (Warszawa, Sopot) o zbliżonej liczbie pracowników oraz oddziały Poznań i Zabrze, które są rozbudowywane.

Skuteczna działalność Firmy wynika z jej struktury organizacyjnej i narzuconej na nią siatki procesów. Lista pionów jest następująca:

- Pion Sprzedaży i Marketingu (PSiM), którego celem jest sprzedaż oraz utrzymywanie stałego kontaktu z odbiorcami w trakcie i po wdrożeniu systemu,
- Pion Integracji Systemów (PIS), którego zadaniem jest realizacja specjalizowanych systemów „pod klucz” na konkretne zamówienia odbiorcy,
- Pion Produktów Programowych (PPP), który pielęgnuje rodzinę produktów OfficeObjects®; dotyczy to zarówno modułów powtórnego wykorzystania z poziomu API oraz systemów, które mogą być wdrożone u końcowych odbiorców na drodze konfiguracji i parametryzacji,
- Pion Zarządzania Jakością (PZJ), który odpowiada za technologię tworzenia oprogramowania i procesy certyfikacji systemów i produktów,
- Pion Badań i Rozwoju (PBR), którego działalność jest przedmiotem niniejszego artykułu.

2. Rola projektów badawczych

Strategią Rodanu jest zapewnienie ciągłej innowacyjności oferowanych produktów. Stwierdzenie to, tylko pozornie „jedynie słuszne”, wymaga pewnego wyjaśnienia. Choć większość firm w taki właśnie sposób określa swój stosunek do innowacji i postępu, to jednak wiele z nich świadomie tej strategii nie stosuje. Podstawową i prawdziwie istotną przyczyną jest gotowość rynku na przyjęcie innowacyjnych rozwiązań. Na rynku odbiorców można wyróżnić 3 grupy. Technologiczni sceptycy (ok. 20% rynku) kupują i wykorzystują rozwiązania przestarzałe, często niepozwalające na pełne wsparcie informacyjne dla realizowanych procesów. Technologiczni realisci (ok. 60% rynku) zadowolają się technologią dojrzałą, która przez kolejne 2-3 lata była jednym z gorących tematów. Procesy realistów są dostatecznie dobrze wspomagane przez dojrzałe rozwiązania, jednak masowe rozpowszechnienie tych rozwiązań nie pozwala żadnemu z konkurujących graczy uzyskać za pomocą technologii zdecydowanej przewagi konkurencyjnej. Technologiczni entuzjaści (pozostałe 20%) fascynują się technologią i upatrują w niej istotnego czynnika do uzyskania przewagi konkurencyjnej. Niewielka liczność tej grupy może wynikać ze złych doświadczeń obecnych sceptyków i realistów z wykorzystaniem innowacyjnych rozwiązań. W istocie nowatorskie technologie (z definicji obciążone małą ilością doświadczeń z rzeczywistego wykorzystania) stanowią źródło znaczącego ryzyka związanego z ich wdrażaniem (zarówno w aspekcie technologicznym jak i organizacyjnym, związanym ze zmianą sposobu funkcjonowania jednostek i całej organizacji).

Strategią Rodanu jest więc prawdziwe (a nie tylko deklarowane) zapewnienie ciągłej innowacyjności oferowanych produktów. Ten rys firma w dużej mierze zawdzięcza członkom kierownictwa Firmy, którzy wiele lat działali w świecie akademickim, i którzy do tego samego stopnia są biznesmenami, co entuzjastami – informatykami. Firma jest przekonana, że zaniechanie rozwoju, szczególnie w tak dynamicznie rozwijającej się dziedzinie jak informatyka, oznacza, że doskonała firma w ciągu zaledwie kilku lat może stracić swoją konkurencyjność. Konkretnym dowodem działalności w sferze innowacji jest zainwestowanie w badania i rozwój do końca roku 2002 ok. 2,5 mln euro. Inwestycja dotyczyła głównie produktów i modułów programowych należących do rodziny OfficeObjects®.

Celem komercyjnej Firmy nie jest oczywiście wykonywanie badań, których rezultaty byłyby tylko teoretyczne. Aby możliwe było otrzymanie rezultatów, które mogą być wykorzystywane w komercyjnych zastosowaniach (np. komponentów programowych) potrzebne jest zorganizowane współdziałanie poszczególnych pionów firmy. Informacje o bieżących potrzebach i wymaganiach odbiorców (stan rynku) są przekazywane przez PSiM do PBR. Informacje te mogą pochodzić z zapytań ofertowych potencjalnych klientów lub być generowane podczas opracowywania koncepcji kontynuacji biznesu. Szczególną rolę w kontaktach z rynkiem odgrywa tu dział usług profesjonalnych, który dostarcza ciągłego wsparcia użytkownikom systemów. Informacje z rynku, choć istotne nie są jedynym „wejściem” do procesu planowania rozwoju innowacyjnego produktu. Szczególne znaczenie ma wyczerpujące badanie stanu sztuki w danym zakresie. Dotyczy to zarówno badań akademickich jak i rozwiązań konkurencyjnych.

Pion badawczy po uzyskaniu finansowania (wewnętrznego akceptowanego przez zarząd Firmy lub pozyskanego na zewnątrz) rozpoczyna projekt badawczy. Pogłębione badanie stanu sztuki w danej dziedzinie jest zawsze pierwszym krokiem w projekcie. Identyfikowane są potrzeby firmy, które mogą zostać rozwiązane w ramach danego projektu niejako „przy okazji”. Planowany rozwój jest definiowany zawsze w odniesieniu do architektury produktów, tak by w przyszłości zapewnić elegancką integrację (patrz rysunek 2). Celem jest przeniesienie co najmniej 40% wypracowanej w projekcie badawczym funkcjonalności do wersji produkcyjnej w ciągu roku od zamknięcia projektu badawczego. W ramach projektu jest realizowany model „leja”, w którym nie wszystkie rezultaty badawcze przechodzą do etapu projektowania i późniejszej implementacji. Decyzja o implementacji danego mechanizmu jest uzależniona od oceny przydatności, realizowalności oraz szans na spełnienie wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych. Rezultatem projektu badawczego jest zawsze prototyp - oprogramowanie nieposiadające wszystkich pożądanych cech związanych z jego wykorzystaniem (np. przyjazność, efektywność) lub konserwacją (np. dokumentowanie kodu). Dla celów walidacyjnych prototyp często jest umieszczany w konkretnym kontekście aplikacyjnym, w celu sprawdzania jego kluczowych właściwości.

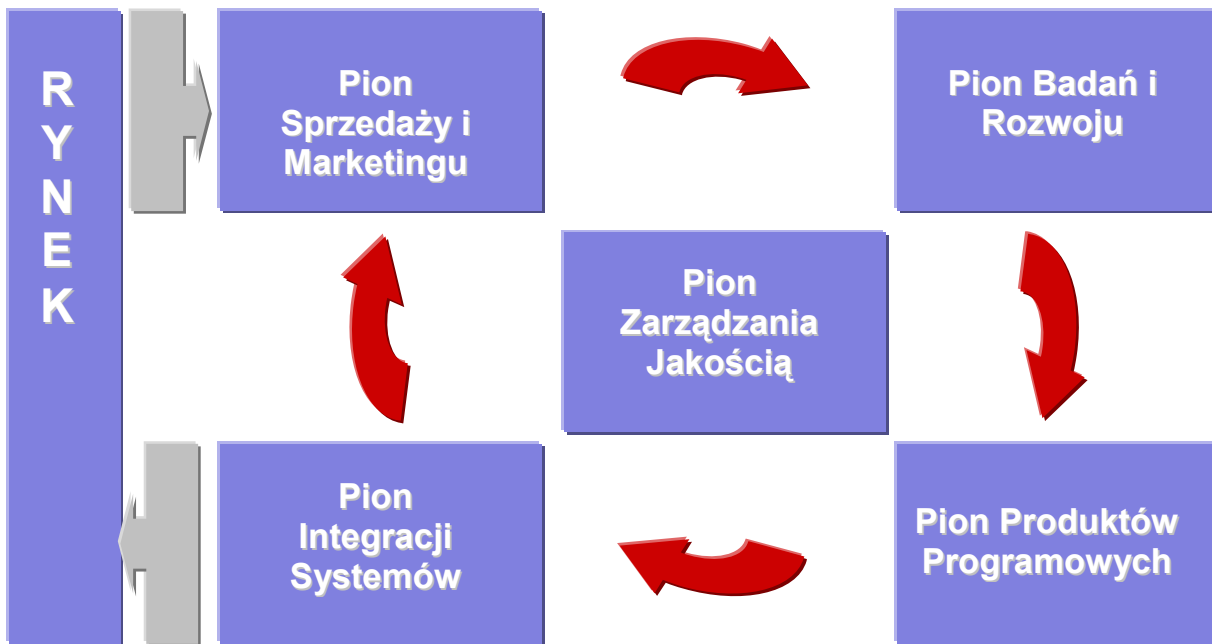
Prowadzenie badań w kontekście istniejącego zaplecza produktowego ma tą zaletę, że projekt badawczy koncentruje się na tym, co ważne i co stanowi rzeczywiste poszerzenie istniejących rozwiązań, gdyż dysponuje środowiskiem użytkowania danego rozwiązania lub stabilnym punktem wyjścia innego rodzaju. Uwalnia to projekt badawczy od prac

leżących poza zakresem działań innowacyjnych. Brak kompletnego środowiska prezentacyjnego czy eksperymentalnego jest często problemem partnerów akademickich.

Industrializacja prototypu polega na opracowaniu, na podstawie przygotowanej w projekcie badawczym dokumentacji i prototypu, wersji oprogramowania, która może być komercyjnie sprzedawana jako element realizowanych aplikacji. Opracowanie pełnoprawnego komponentu jest realizowane zgodnie z ogólnofirmową technologią (projektowanie i optymalizacja algorytmów i struktur danych, środowisko implementacji, praktyki programistyczne, dokumentacja programisty i administratora, testy automatyczne, integracja z innymi produktami). Informacje o błędach i propozycjach poprawy zidentyfikowanych podczas wykorzystywania produktów są dostarczane przez PIS. Definicja przyrostu produktu jest zawarta w planie rozwoju produktów, dostarczonym z wyprzedzeniem do PSiM oraz PIS. Plan rozwoju produktu jest dokumentem na dość dużym poziomie abstrakcji, którego główną misją jest komunikowanie pozostałym pionom zamiarów rozwojowych. Ma to na celu przygotowanie sprzedaży nowowytworzonych produktów. Na poziomie pionu PPP plan rozwoju jest reprezentowany przez szczegółowy harmonogram definiujący zadania dla poszczególnych pracowników pionu.

Wytworzone przez PPP produkty (komponenty programowe lub samodzielne systemy) stanowią podstawę opracowywania koncepcji rozwiązań zamieszczanych w ofertach dla odbiorców. Usługi świadczone przez produkty służą do definiowania usług specyficznych dla danego kontekstu aplikacyjnego. W trakcie realizacji systemu PIS stara się w maksymalny sposób bazować na usługach oferowanych przez produkty programowe. W ten sposób produkty, zanurzone w końcowych aplikacjach, trafiają na rynek.

Nad całym cyklem czuwa PZJ, który jest odpowiedzialny za niezależną certyfikację produktów (tzn. potwierdzenie lub zanegowanie, czy produkt opuszczający PPP posiada wymagane cechy) oraz utrzymanie lub ewentualnie poprawę przepływów między pionami (procesy).



Rysunek 1. Przepływy informacyjne w Rodan.

3. Rezultaty projektów badawczych

Od 2002 roku ryzyko związane z pracami innowacyjnymi jest w znacznej części pokrywane przez finansowanie z Komisji Europejskiej (50% planowanego budżetu projektu) oraz z Komitetu Badań Naukowych (30-40% planowanego budżetu projektu) w ramach projektów 5. Programu Ramowego, podprogramu IST (Information Society Technologies) Technologie Społeczeństwa Informatycznego. W ramach programu realizowano 3 projekty: ICONS, Component+, Infomix.

Projekt ICONS (IST-2001-32429, www.icons.rodan.pl, Intelligent CONTENT Management System, System Inteligentnego Zarządzania Zawartością) jest koordynowany przez Rodan i zostanie zakończony w kwietniu 2004 roku. Obecnie większość celów ICONS została osiągnięta, trwają natomiast prace związane z komercjalizacją rezultatów. Globalnym celem ICONS była integracja oraz rozszerzenie istniejących standardów i rezultatów badawczych w dziedzinie reprezentacji wiedzy i istniejących źródeł informacji. Badania w zakresie przedstawiania wiedzy bazują na takich wzorcach jak logika, sieci semantyczne oraz wiedza proceduralna o procesach działalności. Wypracowane metody stanowiły podstawę do budowy prototypu systemu zarządzania wiedzą i zawartością multimedialną. Integracja i rozszerzenie rezultatów z dziedzin sztucznej inteligencji oraz baz danych połączonych z zaawansowanymi cechami nowopowstających technologii informatycznych dają w rezultacie nowatorską architekturę systemu ICONS. Prototyp systemu zarządza multimedialnym repozytorium zawartości, przechowuje złożone obiekty informacyjne i reprezentacje zewnętrznych

informacji znajdujących się w rozproszonych bazach danych. Aplikacyjne wyniki projektu zostaną przedstawione w Internecie, na stronach Systemu Zarządzania Wiedzą o Projektach Funduszy Strukturalnych. Budżet projektu to 3 mln Euro przy planowanej pracochłonności 350 roboczomiesięcy.

Projekt INFOMIX (IST 2001-33529, Boosting Information Integration, Wspomaganie integracji informacji) realizowany w ramach akcji Future and Emerging Technologies, ma na celu dostarczenie spójnego interfejsu do różnych źródeł danych w taki sposób, aby umożliwić użytkownikom skoncentrowanie się bardziej na potrzebach informacyjnych, niż na technicznych aspektach pozyskania informacji. Integracja informacji umożliwia użytkownikowi selekcję i przetworzenie danych z kilku źródeł jednocześnie, dzięki czemu nie musi poszukiwać właściwych źródeł danych przez sprawdzenie każdego źródła po kolei. INFOMIX ma wizjonerski i eksploracyjny charakter. Dąży do wypracowania teorii oraz metodyki dla potrzeb nowych, elastycznych systemów informacyjnych. Badania zakładają rozwiązanie oparte o wnioskowanie logiczne dla współpracy z niekompletnymi i niespójnymi heterogenicznymi źródłami danych oraz zapewnienie rozszerzalności i skalowalności zaproponowanych rozwiązań.

Celem COMPONENT+ (IST-2001-37520, zakończony z sukcesem) było rozszerzenie oraz weryfikacja technologii BIT (Built-in-Technology) wypracowanej we wcześniejszych pracach (IST-1999-20162). Projekt zakładał produkcję komponentów i systemów zgodnie z zaleceniami technologii BIT, przy jednoczesnym, zdefiniowanym procesie zbierania informacji dotyczących ich wytwarzania. Uzyskane rezultaty były porównane z odpowiadającymi im danymi pochodzącymi z tradycyjnego procesu wytwórczego. Component+ oferował określony zestaw miar służących ocenie produktywności i jakości. Prace nad projektem doprowadziły do walidacji miar i procedur oceny technologii, demonstracji szerokiej gamy zastosowań BIT w różnych aplikacjach, identyfikacji nowych dziedzin zastosowania dla BIT w zakresie komponentowej inżynierii oprogramowania oraz rozpowszechniania wiedzy wśród partnerów z krajów stowarzyszonych.

Rezultaty powyższych projektów lokują się w różnych kategoriach: kompetencyjne, marketingowe, produktowe, procesowe, biznesowe oraz przygotowania do działalności eksportowej. Oczywiście nie można przypisywać prezentowanych poniżej rezultatów tylko i wyłącznie projektom badawczym, lecz niewątpliwie były one sporym udogodnieniem.

3.1 Rezultaty kompetencyjne

Podstawową korzyścią projektów badawczych jest wzrost kompetencji pracowników zaangażowanych w projekt. Wynika to z przyjmowanego szerokiego zakresu projektów, fazy badania stanu sztuki oraz bezpośrednich kontaktów z innymi kulturami technologicznymi partnerów biorących udział w projekcie. Udział w projekcie badawczym jest traktowany jako bezpośrednia korzyść dla pracownika – mimo zwiększonego wysiłku daje szansę oderwania się od rutynowych czynności na rzecz dynamicznego rozwoju umiejętności. Część uczestników projektów decyduje się uzyskać potwierdzenie posiadanych kompetencji badawczych podejmując studia doktoranckie.

Wypracowany warsztat pozwala na zwiększoną samodzielność w pracach nad rozwojem danego modułu jak również działaniami na rzecz pozyskania nowych projektów.

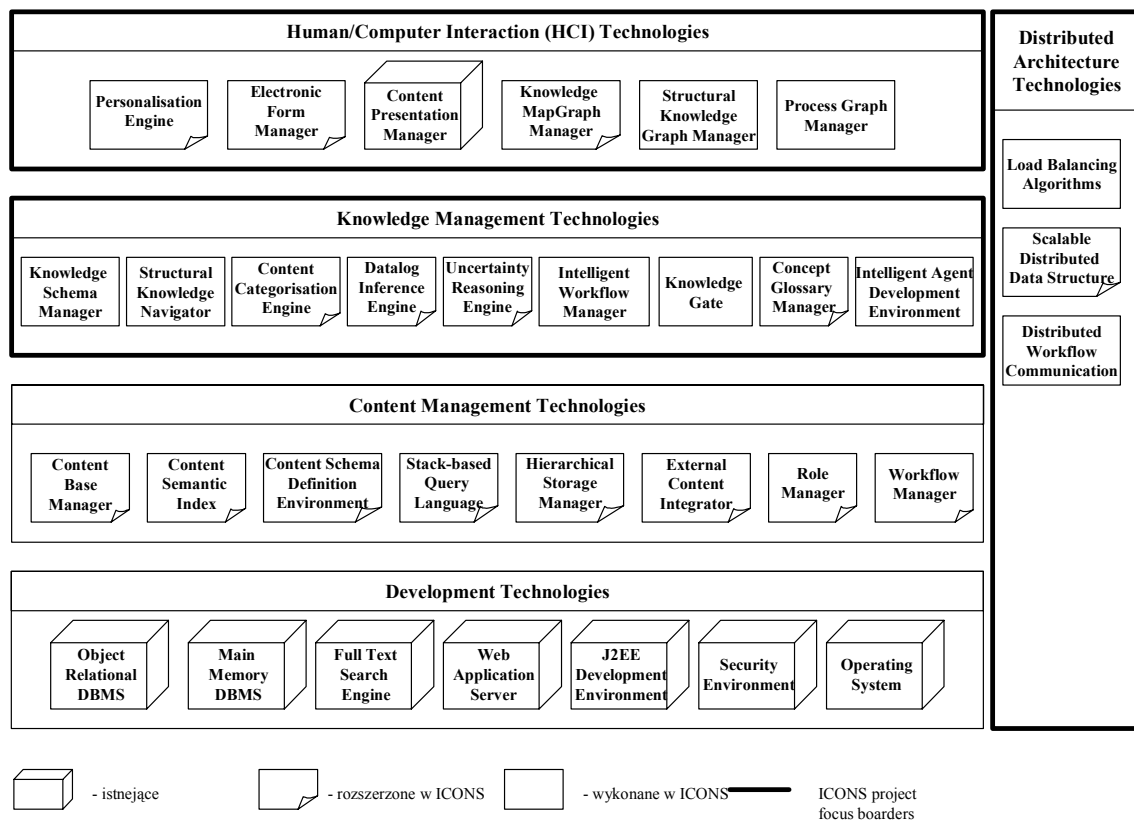
3.2 Rezultaty marketingowe

Jednym z najbardziej prestiżowych marketingowych rezultatów było przyznanie przez Kapitułę Nagrodę "Kryształowej Brukselki" kierowanej przez Ministra Nauki, prof. Michała Kleibera pierwszej nagrody w kategorii najlepszych polskich małych i średnich przedsiębiorstw biorących udział w projektach europejskich. Członkiem kapituły był również Minister Gospodarki Jacek Piechota. Nagroda została wręczona w Warszawie, na konferencji inauguracyjnej 6. Program Ramowy Unii Europejskiej.

3.3 Rezultaty produktowe

Rodan „materializuje” wiedzę i kompetencje pochodzące z projektów badawczych w modułach programowych wchodzących w skład platformy OfficeObjects®, która umożliwia efektywną realizację złożonych systemów zarządzania wiedzą. Platforma ta udostępnia uogólnione usługi wysokiego poziomu o dużej sile wyrażania potrzeb aplikacyjnych i rozwiązywania problemów zarządzania wiedzą. Konkretne aplikacje powstają na drodze parametryzacji i konfiguracji platformy. Jest to parametryzacja głęboka wymagająca np. podania semantycznego modelu danych, opracowania definicji procesów czy definicji formularzy wyświetlanych później w przeglądarce. Funkcje specyficzne dla danej aplikacji są implementowane w JAVA. Rysunek 2 przedstawia wszystkie moduły platformy OfficeObjects®. Poniżej zawarto zwięzły opis modułów. Pełny opis platformy wykracza stanowczo poza ramy niniejszego artykułu (ponad 1 000 stron dokumentacji) i jest zawarty w raporcie [ICONS D21]. Jest zrozumiałe, że moduły opracowane w projektach badawczych mają o wiele większą elastyczność i uniwersalność niż ich odpowiedniki wypracowane w ramach projektów aplikacyjnych.

Opisana poniżej architektura oraz większość modułów została opracowana lub znacząco rozszerzona w projekcie ICONS. W ramach projektu COMPONENT + rozszerzono moduły Intelligent Workflow Engine i Role Manager. Z kolei projekt INFOMIX przyczynił się do rozbudowy modułu External Content Integrator. Industrializacja opisywanych rezultatów była realizowana zgodnie z cyklem opisanym w poprzednim rozdziale.



Rysunek 2. Poglądowa architektura platformy ICONS.

Komunikacja użytkownika z systemem odbywa się za pośrednictwem przeglądarki internetowej. Podstawową formą tej komunikacji są elektroniczne formularze półautomatycznie generowane i wyświetlane przez **Electronic Form Manager**. **Content Presentation Manager** generuje html-owe obrazy dowolnych plików binarnych (np. Word, Excel; w sumie ok. 250 formatów), co pozwala na ich przeglądanie bez potrzeby instalowania / uruchamiania oryginalnych narzędzi (np. PowerPoint, Acrobat, itp.). Mapy wiedzy (skorowidze hierarchiczne) są obsługiwane w przyjaznym środowisku **Knowledge MapGraph Manager**'a. Każda z map wiedzy stanowi ważne (z punktu widzenia wyszukiwania) cięcie przestrzeni informacyjnej. Sposób zagłębienia kategorii odpowiada typowemu scenariuszowi wyszukiwania przez użytkowników, od ogółu do szczegółu. W najniższych kategoriach podwieszane są obiekty informacyjne związane z daną kategorią. Wyróżnia się dwa rodzaje map wiedzy: otwarte, w których kategorie pochodzą z wartości wskazanych atrybutów obiektów, które istnieją w systemie (czyli dla każdej kategorii należy podać atrybut) oraz zamknięte, w których hierarchia kategorii jest definiowana na stałe a z każdą z nich związane są obiekty spełniające warunek sql-owy lub pełnotekstowy albo obiekty podwieszane ręcznie. **Structural Knowledge Graph Manager** udostępnia funkcjonalność nawigatora graficznego, w których użytkownik

posługując się semantycznym modelem danych (zgodnym z np. UML) zawęża zbiór wyszukanych obiektów na drodze wyboru powiązań pomiędzy obiektami (tzw. nawigowanie intensywne). Nawigowanie ekstensywne jest z kolei przydatne do badania otoczenia danego obiektu lub znajdowania nawet odległych powiązań pomiędzy obiektami (w tym przypadku użytkownik nie działa na poziomie semantycznego modelu danych, lecz graficznej reprezentacji podzbioru populacji obiektów). Wiedza proceduralna (dotycząca procesów) jest wizualizowana za pomocą **Process Graph Manager**, który zwiększa wiedzę wykonawcy o kontekście wykonywanej czynności (co było wykonywane przedtem i przez kogo oraz co się będzie działo w przyszłości). Konkretna instancja procesu (w odróżnieniu od definicji procesu) wykonywana przez Workflow Engine jest dostępna w formie graficznej zgodnej z [BPMN2003] oraz wyjściową definicją procesu.

Knowledge Schema Manager jest modułem odpowiedzialnym za spójność trzech, wzajemnie uzupełniających się, rodzajów wiedzy [ICONS D10]. Wiedza strukturalna reprezentuje klasy obiektów informacyjnych wraz z ich strukturą i zachowaniem, powiązania pomiędzy obiektami oraz hierarchiczne organizacje obiektów. Wiedza deklaracyjna reprezentuje ważne pojęcia z dziedziny zastosowań oraz reguły działania systemu. Wiedza proceduralna kodyfikuje procesy organizujące dany zakres działalności. **Structural Knowledge Navigator** jest wrapperem na Content Repository wykonującym między innymi operację domknięcia tranzytywnego i budowy podsięci obiektów informacyjnych o zadanej głębokości wokół zadanego obiektu centrum. **Content Categorisation Engine** dostarcza usługi kategoryzacji tekstów, bazujących na algorytmach uczących się. Automatyczna kategoryzacja tekstów jest istotna gdyż, chociaż większość z dokumentów, którymi obecnie się posługujemy jest w postaci elektronicznej, to tylko niewiele z nich jest opisane słowami kluczowymi czy kategoriami, co uniemożliwia odszukanie ważnych dokumentów i skonsumowanie wiedzy w nich zawartej. Moduł buduje klasyfikator pozwalający na późniejsze przypisanie kategorii do nowego dokumentu. Identyfikacja istotnych pojęć wymaga przetwarzania lingwistycznego (stemming czyli analiza fleksji oraz wersje językowe) w połączeniu ze złożonymi algorytmami analizy statystycznej. Moduł przewiduje generację i późniejsze wykorzystanie klasyfikatorów (modeli klasyfikacji) w oparciu o efektywne algorytmy (Support Vector Machines, K-Nearest Neighbours based Model, K-Nearest Neighbours, Rocchio). **Datalog Inference Engine** jest maszyną wnioskowania do rozwiązywania trudnych problemów w rozszerzonym języku Disjunctive Logic Programming, DLV [Eiter2000]. Język ten umożliwia wyrażanie wiedzy niepełnej (operator LUB) oraz wyrażanie słabych ograniczeń, które mogą reprezentować zarówno warunki o charakterze restrykcyjnym jak i o słabszej sile w postaci preferencji. Problemy, które są szczególnie łatwo rozwiązywane za pośrednictwem maszyny wnioskowania obejmują zapytania dedukcyjne, zapytania bazodanowe z rekurencją, wnioskowanie w warunkach niepewności (z niepełną wiedzą), klasyczne problemy optymalizacyjne oraz planowanie. DLV, dzięki swojej sile ekspresji, pozwala zdefiniować rozwiązanie trudnych problemów zaledwie w kilku liniach kodu, które dzięki deklaratywności języka (nie specyfikujemy *jak* osiągnąć rezultaty, lecz raczej *co* chcemy osiągnąć przez specyfikację reguł, które muszą być spełnione) są łatwo interpretowane i walidowane nawet przez średnio zaawansowanych użytkowników. Wspomaganie decyzji, w tak

częstych w obecnych działaniach biznesowych warunkach niepewności, jest realizowane przez moduł **Uncertainty Engine** bazujący na teorii dowodów Dempster-Shafer'a [Shafer1990]. Teoria pozwala w jawny sposób reprezentować niewiedzę i eliminować w tym aspekcie subiektywne działania ludzi. **Intelligent Workflow Manager**, odpowiedzialny za automatyzację procesów przygotowywania propozycji i cykli życia wiedzy, rozszerza zakres tradycyjnego silnika workflow (**Workflow Manager**) o usługi związane z zarządzaniem czasem, wywoływaniem metod JAVA oraz programów DLV w definicji warunków i dynamicznego przypisania wykonawców zadań. Moduł pozwala na półautomatyczną generację jednoznacznie interpretowalnej reprezentacji procesu w standardowym języku XML Process Definition Language (XPDL) [WfMC TC-1025]. Opracowanie poszczególnych artefaktów wiedzy wymaga wykonania przez wiele osób o różnych kompetencjach wielu działań. Automatyzacja procesów wspiera organizację i realizację procesów w zakresie optymalnej kolejności realizacji działań, nadzorowania czasu ich wykonania oraz doboru najlepszych wykonawców. Proces jest postrzegany przez końcowych użytkowników poprzez listę zadań, w której znajdują się wszystkie zobowiązania danego użytkownika, posortowane względem priorytetu (umożliwia to np. uwzględnienie pilności zadań). Aby zwiększyć wiedzę wykonawcy o kontekście wykonywanej czynności (co było wykonywane przedtem i przez kogo oraz co się będzie działo w przyszłości) lista zadań zawiera opcję graficznej reprezentacji procesu zgodnej z [BPMN2003]. Realizacja procesu zgodnie z zaleceniami [WfMC TC - 1003] jest prawdopodobnie zbyt rygorystycznym podejściem do organizacji pracy zespołu mającego tworzyć nową wiedzę. Zespół tworzący wiedzę potrzebuje bardziej elastycznej formy współpracy, pozostawiającej więcej miejsca na innowacyjność i kreatywność. Platforma wspiera taki zakres współpracy poprzez mechanizm **forum dyskusyjnego**. Trwałość forum umożliwia odwołanie się do poprzednio wypracowanych strategii i decyzji. **Knowledge Gate** dostarcza w postaci Web Service obiektów informacyjnych annotowanych RDFem w celu zwiększenia jednoznaczności semantycznej przesyłanych danych. **Concept Glossary Manager** dostarcza pojęciowe podstawy danej dziedziny aplikacyjnej, tzw. ontologię. Formalnie ontologię definiuje się jako „kategorie rzeczy, które istnieją lub mogą istnieć w danej dziedzinie z perspektywy osoby, która używa pewnego języka w celu wypowiedzania się na temat tej dziedziny” [Sowa2000]. Ontologia stanowi wsparcie dla wykorzystania przyjętej reprezentacji wiedzy oraz świadczonych usług. Opracowanie, opublikowanie i wdrożenie określonego słownictwa ma decydujące znaczenie dla skuteczności posługiwania się systemami zarządzania wiedzą, co z kolei przekłada się na produktywność danej organizacji opartej na wiedzy. Każde istotne pojęcie jest nazywane i definiowane (na tym poziomie rozumienie pojęcia pochodzi z interpretacji nazwy oraz z definicji). Dodatkowo znaczenie pojęcia zwiększają powiązania z innymi pojęciami o praktycznie dowolnej strukturze. Typy związków mogą być różne - od ogólnych leksykograficznych (np. synonim, homonim) aż po związki charakterystyczne dla danej dziedziny (np. *jest w zgodności z ustawą*). Stopień szczegółowości ontologii jest zróżnicowany i waha się od bytów w pełni abstrakcyjnych aż po nazwy konkretnych obiektów czy dane słownikowe. Moduł w pełni implementuje niezwykle elastyczny model opisany w standardzie Topic Maps [ISO/IEC 13250]. Dodatkową korzyścią ze standaryzacji jest możliwość eksportu i importu ontologii w postaci XTM (XML Topic Map). Semantyczne znaczenie powiązań pomiędzy pojęciami można oceniać w nawigátorze graficznym w postaci animowanego grafu. **Intelligent**

Agent Development Environment jest oparty o platformę JADE [JADE] i pozwala na eleganckie reprezentowanie zachowań charakterystycznych dla człowieka (samodzielność, aktywność i komunikacja) przez agentów programowych.

Content Schema Definition Environment (odpowiadający za semantyczny model danych aplikacji), Content Repository Manager (odpowiedzialny za trwałość i odzyskiwanie obiektów informacyjnych) oraz Content Semantic Model Manager (służący budowie powiązań pomiędzy obiektami i map wiedzy) łącznie tworzą **Content Repository**. Jest to multimedialne repozytorium obiektowe, z metodami implementowanymi w JAVA i XML'ową reprezentacją obiektów wygodną do przechowywania obiektów o złożonej strukturze opisanej formalną gramatyką XML Schema. Repozytorium stanowi serce każdego systemu zarządzania dokumentami, informacją, czy wiedzą i zapewnia trwałość setek tysięcy lub milionów obiektów informacyjnych. Jedną z metod zapanowania nad tak liczną populacją obiektów jest jawny schemat repozytorium (semantyczny model danych), który identyfikuje klasy obiektów informacyjnych oraz powiązania pomiędzy nimi. Model powstaje w wyniku dodefiniowania analitycznego modelu obiektowego i odgrywa kolosalną rolę zarówno w rozwoju aplikacji jak i użytkowaniu systemu. W stosunku do tradycyjnego modelu obiektowego, model obsługiwany przez repozytorium może być prostszy gdyż dzięki zastosowaniu reprezentacji XML opisanej gramatyką XML schema nie występuje potrzeba dekompozycji aż do typów predefiniowanych złożonych obiektów. **Stack-based Query Language** (SBQL) dostarcza silnego języka zapytań stosowanego do odzyskiwania i przetwarzania danych zawartych w Content Repository. Obrazowo mówiąc, SBQL jest dla zaawansowanych systemów zarządzania zawartością tym, czym SQL jest dla relacyjnych baz danych. SBQL, dzięki sile ekspresji, pozwala na efektywniejszy proces implementacji aplikacji. **Hierarchical Storage Manager** jest odpowiedzialny za migrowanie danych mniej wykorzystywanych na bardziej efektywne kosztowo nośniki (np. jukebox). **External Content Integrator** umożliwia transparentną integrację, w różnych trybach, danych z zewnętrznych źródeł danych. Dla integracji z relacyjnymi bazami danych wykorzystuje własne algorytmy (moduł Data Extractor), natomiast dla integracji ze stron www wykorzystuje LiXto [Baumgartner2001]. Informacje o użytkownikach i ich uprawnieniach są zarządzane przez **Role Manager**.

Obszar **Distributed Architecture Technologies** ma za zadanie zwiększenie efektywności, niezawodności i skalowalności (zdolności do zachowania parametrów efektywnościowych w sytuacji rozwoju systemu lub wzrostu intensywności jego wykorzystania) systemu. **Scalable Distributed Data Structures** dostarczają usługi wielogigabitowej pamięci rozproszonej (pożyczanej z różnych komputerów w organizacji) z czasem odpowiedzi niezależnym od liczby zaangażowanych komputerów dawców. Z obszaru **Development Technologies** na uwagę zasługują moduły **Full Text Search** umożliwiające przeszukiwanie pełnotekstowe (oparte o komercyjny produkt VERITY) oraz **Main Memory DBMS** wykorzystywany do przechowywania danych, do których dostęp musi być natychmiastowy.

3.4 Rezultaty procesowe

Podstawowym celem projektu Component+ Extension było zastosowanie technologii BIT (Built-in-Testing) wypracowanej w oryginalnym projekcie Component+ (IST-1999-20162) oraz weryfikacja jej skuteczności w rzeczywistych, nietrywialnych zastosowaniach aplikacyjnych. Komponenty mogą być testowane w nowym środowisku za pomocą wbudowanych mechanizmów lub testów zewnętrznych. Środowisko testuje w ten sposób, czy komponenty wypełniają oczekiwany „kontrakt” i utrzymują gwarantowany poziom jakości usług. Technologia BIT umożliwia testowanie interakcji pomiędzy komponentami (tzw. testy współpracy; ang. *contract test*) oraz wspiera zapewnienie odpowiedniej jakości systemu korzystającego z usług świadczonych przez komponenty (tzw. testy jakości usług; ang. *Quality of Service test – QoS test*). Zgodnie z proponowaną technologią powyższe testy są planowane w czasie analizy i projektowania systemu. Takie podejście umożliwia wczesne testowanie systemu i zmniejszenie kosztów usuwania błędów oprogramowania (błąd znaleziony w oprogramowaniu dostarczonym do klienta jest o wiele droższy do naprawy). Wspomniane testy mogą być wykorzystane wielokrotnie w sposób automatyczny - zarówno testy współpracy jak i testy QoS są implementowane w postaci dodatkowych komponentów testujących.

Technologia BIT jest obecnie poddawana ocenie przez zespół technologiczny Rodanu przed wprowadzeniem jej elementów do ogólnofirmowej metodyki tworzenia oprogramowania.

3.5 Rezultaty biznesowe

Jeszcze przed zakończeniem prac w ICONS Rodan wykorzystał wiedzę pozyskaną w tym projekcie w przetargu na analizę i projektowanie Systemu Przepływu i Archiwizowania Spraw i Dokumentów Elektronicznych Rady Unii Europejskiej (EWD-P). Wykorzystano nowe podejście do zarządzania procesami pracy, kategoryzacji tekstów, zarządzania ontologiami okazało się kluczowe w pozyskaniu projektu.

W rzeczywistości skala i złożoność systemu EWD-P wymaga zastosowania zaawansowanych technologii. Celem systemu jest usprawnienie pracy polskich urzędników uczestniczących w procesie legislacyjnym Unii Europejskiej poprzez dostarczenie mechanizmów zarządzania dokumentami przesyłanymi z Unii Europejskiej (ok. 10 000 na miesiąc) oraz zapewnienie odpowiedniego wsparcia w wypracowywaniu stanowiska RP w odpowiedzi na wspomniane dokumenty. System ten ma zgromadzić wszystkie dokumenty przysyłane w ramach systemu U32Mail z Sekretariatu Generalnego Rady Unii Europejskiej oraz nadsyłane z państwa aktualnie sprawującego przewodnictwo w Radzie. Obecnie dokumenty te są rozsyłane ręcznie do odpowiednich urzędników (docelowo ok. 12 000) pracujących we wszystkich jednostkach administracji centralnej i jednostkach współpracujących różnych poziomów (ministerstwa, resorty, departamenty). System ma ogromne znaczenie w procesie wchodzenia Polski w struktury UE, gdyż brak stanowiska wobec propozycji UE oznacza akceptację tej propozycji. Niestety często tak właśnie się dzieje. Brak procedur umożliwiających zarządzanie

dokumentami, brak informacji o zagadnieniach powiązanych z daną sprawą, o historii procesu decyzyjnego powoduje, że nie zawsze jesteśmy odpowiednio przygotowani do negocjacji. Duża część tych niepowodzeń może zostać przypisana słabości obecnej infrastruktury informacyjnej.

Dobrze wykonany projekt systemu (potwierdzone w audycie przez konsultantów Ernst&Young) umożliwił uzyskanie projektu realizacji systemu z wolnej ręki. Planowany termin wdrożenia pierwszego przyrostu systemu to kwiecień 2004.

3.6 Przygotowanie do działalności eksportowej

Projekty badawcze były niewątpliwie dodatkowym atutem (oprócz zrealizowanych z sukcesem kilku projektów PHARE i długotrwałej współpracy z firmami zagranicznymi) podczas udziału w programie Mining & Matching obejmującego założenie akceleratorów technologicznych powołanych w ramach jednego z projektów offsetowych firmy Lockheed Martin. Rodan jako jedna z pierwszych firm programu podjęła współpracę z amerykańską spółką Accelerated Computer Professionals. Firmy założą dwie spółki, które zajmą się produkcją systemów bezpieczeństwa na potrzeby przedsiębiorstw. Spółka działająca przy łódzkim akceleratorze technologicznym - Eyeson24x7 Europe, zajmuje się produkcją oprogramowania. Druga spółka - Eyeson24x7 America - zajmie się sprzedażą produktów w USA, a następnie Europie Zachodniej.

4. Dobre praktyki projektów europejskich

Jak pokazują statystyki [Rzewuski 2001] udział wszystkich 11 krajów kandydackich w dostępie do budżetu badawczego EU jest mały (łącznie mniejszy niż średniej wielkości państwa Unii Europejskiej), a Polska w tym gronie jest największym przegranym (niekorzystny stosunek wniesionej składki do uzyskanego dofinansowania). Polscy recenzenci, zatrudniani przez Komisję do oceny propozycji projektów, wypowiadają się pozytywnie o obiektywności procesu oceny (poufność propozycji w FP5, wielu recenzentów, publiczne uzgadnianie rozbieżnych ocen). Choć nie jest wykluczony wpływ nacisków politycznych na przyznawanie dofinansowania poszczególnym projektom, to jednak największą przeszkodę stanowi niska jakość prezentowanych propozycji (zarówno w projektach koordynowanych przez Polaków, jak i projektach, w których Polacy występują jako partnerzy). Przy średniej (w zależności do tematyki projektu) konkurencji w uzyskaniu dofinansowania projektu na poziomie 1/10 jakość propozycji odgrywa decydującą rolę. Poniżej zaprezentowano skondensowane obserwacje Rodanu z procesu pozyskiwania, prowadzenia i uczestnictwa w europejskich projektach badawczych, które być może przyczynią się do zwiększenia stopnia odzyskania wpłacanej na ten cel składki. Nie są to obserwacje odkrywcze / rewolucyjne – warte jednak zaprezentowania ze względu na ich potwierdzenie w praktyce.

Warto spróbować

Wysiłek przygotowania 5 stron opisu planowanego udziału w pracach projektu (w przypadku uczestnictwa a nie koordynacji), 1 strony formularza (łącznie wysiłek maksymalnie 5 roboczodni) wydaje się mniejszy od kosztu przygotowania tradycyjnej oferty. W odróżnieniu jednak od zwykłego procesu sprzedaży, w przypadku europejskich programów badawczych, dla projektów, które osiągną ocenę wyższą niż 3.0 (6 kryteriów oceny od 0 do 5), firma może ubiegać się w Komitecie Badań Naukowych o tzw. nagrodę pocieszenia w kwocie 15 000 PLN. W pierwszej próbie należy raczej wystąpić jako partner niż koordynator (choć ICONS koordynowany przez Rodan był właśnie pierwszą aplikacją) po to by zdobyć niezbędną erudycję w zakresie formalnym. Jednym ze sposobów włączenia się w powstające konsorcjum są „Call for Partners” dystrybuowane przez Krajowy Punkt Kontaktowy. Na „call” należy odpowiedzieć krótko wskazując na wkład w dany projekt (nie używać gotowców). Polscy partnerzy mogą być preferowani ze względu na obiegową opinię o pozytywnym wpływie partnera z krajów kandydujących na ocenę projektu (choć statystyki w przypadku Polski pokazują coś zupełnie odwrotnego). Należy unikać sytuacji zdegradowania do roli partnera drugiej klasy: zobowiązania i budżet powinny być w rozsądnej relacji do liczby partnerów. Rola, którą partner ma odgrywać w konsorcjum musi odpowiadać jego zwyczajowej orientacji (przykładowo: odbiorca i kreator potrzeb lub problemów, badania teoretyczne, projektowanie i implementacja prototypu rozwiązania).

Nie trzeba być tanim!

Obiegowa opinia, że w celu uzyskania finansowania będąc z tej części Europy, należy być tanim, jest nieprawdziwa. Należy podawać koszty roboczomiesiąca wynikające z prowadzonej księgowości (uwzględniając, że projekt będą realizowali lepsi a więc lepiej płatni pracownicy), tak by w trakcie trwania projektu możliwe było potwierdzenie poniesionych kosztów przez niezależnego audytora finansowego. Należy pamiętać, że Komisja tylko dofinansowuje projekt (w zależności od rodzaju realizowanych zadań na poziomie 50%). W Polsce istnieje jednak możliwość pozyskania dodatkowej dotacji z Komitetu Badań Naukowych dla kosztów związanych z projektem a nie finansowanych przez Komisję na poziomie 60% (w sumie więc tylko 20% budżetu projektu stanowi inwestycja firmy).

Miej innowacyjny pomysł

Proponowany wkład w projekt musi być na temat i musi być innowacyjny w świetle aktualnego stanu wiedzy (ang. *state-of-the-art*) w danej dziedzinie. To wymaganie zakłada wcześniejsze wykonywanie przez organizację stałego wysiłku związanego co najmniej ze śledzeniem prac badawczo-rozwojowych a najlepiej z prowadzeniem w jakimś zakresie takich prac. Znaczenie mają również żywe kontakty z ośrodkami badawczymi, krajowymi i zagranicznymi. Należy pamiętać, że w przypadku otrzymania dofinansowania proponowane badania będzie należało wykonać. Nawet uzyskanie negatywnego rezultatu będzie wymagało opracowania odpowiednich dowodów (teoretycznych i praktycznych). Z tego powodu cele muszą nosić znamiona realizowalności.

Bądź aktywny w przygotowaniu propozycji

Bycie aktywnym „na temat” (podwyższanie wartości propozycji) i w odpowiedniej formie (możliwość szybkiej integracji) może doprowadzić do budowy zaufania ze strony koordynatora. Jest to krok potencjalnie prowadzący do pozyskania większej ilości roboczomiesiący (a co za tym idzie budżetu) na wykonanie zobowiązań, które leżą w naszym zakresie zainteresowań. W odmianie ekstremalnej partner nadaktywny i nieskłonny do kompromisu przeszkadza w wymagającym koncentracji, niezwykle intelektualnie wyzywającym procesie tworzenia propozycji. Z drugiej strony partnerzy pasywni często nawet nie znają swoich zobowiązań i odmawiają ich realizacji (ponieważ chcą robić co innego lub nie robić nic). Tego rodzaju partner stanowi poważne ryzyko dla projektu, ponieważ ocena projektu jest wykonywana względem propozycji projektu.

Rezultaty muszą być praktyczne

W ocenie propozycji nacisk kładziony jest na spodziewane praktyczne rezultaty. Komisja promuje projekty, w których podaje się dowody, że poniesiona inwestycja przekłada się na wzrost konkurencyjności zaangażowanych partnerów (na drodze np. budowy innowacyjnego produktu) lub wsparcie rozwiązywania innych istotnych globalnych problemów. Szczególne znaczenie mają tutaj rezultaty wdrożone, dostępne dla końcowych użytkowników, które wspierają socjalne i ekonomiczne cele europejskie. Znaczenia nabierają tutaj partnerzy odbiorcy rozwiązań skłonni zastosować (przynajmniej w jakiejś części) opracowane prototypowe rozwiązania oraz zainteresowani dalszym wykorzystaniem skomercjalizowanych rezultatów (w modelu biznesowym wykraczającym poza ramy projektu badawczego). W tym kontekście nasza wartość jako partnera może wzrosnąć, jeżeli wprowadzamy do konsorcjum dodatkowego partnera – odbiorcę.

Wypracowane rezultaty muszą jednak przede wszystkim być konwergentne z działalnością firmy - z jednej strony dyskontować poprzednie osiągnięcia, z drugiej prowadzić do ich udoskonalenia. W przypadku ICONS zakładamy rezultaty obu rodzajów. Po pierwsze Portal Zarządzania Wiedzą o Funduszach Strukturalnych [Staniszkis2004] ma przyczynić się do największego pozyskania tych funduszy (jednoprocentowy wzrost odsetka zaakceptowanych projektów funduszy strukturalnych oznaczałby dodatkowe 138 mln euro zainwestowanych w polską gospodarkę regionalną w samych tylko latach 2004-2006). Po drugie rozwinięta platforma OfficeObject® (patrz produktowe rezultaty projektów badawczych) przełożyła się na zwiększenie konkurencyjności Rodanu.

Mało demokracji w przygotowaniu propozycji

Przywództwo i wyraźna wizja projektu to istotne elementy przygotowania wewnętrznie spójnej propozycji. Przygotowanie propozycji jest projektem, który wymaga zarządzania. Krytyczny jest tutaj termin złożenia propozycji, który nie może zostać przekroczony. W pewnym momencie należy prace nad budową propozycji zamknąć i bezwzględnie przygotowywać do złożenia (formatowanie, ujednolicanie bazy pojęciowej itd.). Lokalne zadania powinni wykonywać partnerzy (np. wyczerpujący *state-of-the-art* w danej dziedzinie) natomiast jakość propozycji jako całości leży w rękach koordynatora. W przypadku ICONS kluczowe znaczenie miały 2 tygodnie spędzone w Zakopanym,

których rezultatem była 80 stronicowa spójna propozycja (wartość badawcza oceniona 5/5).

Szanuj potencjalnego czytelnika

Pisz prosto i zrozumiale (co nie znaczy prostacko, o trywialnych zagadnieniach), tak by recenzent mógł zrozumieć cele projektu i sposoby osiągnięcia tych celów. Tylko „komunikacja” z recenzentem może zapewnić jego pozytywną ocenę.

Wypełnij wymagania formalne

Opowieści o złożoności formalności związanych z pozyskaniem i prowadzeniem europejskiego projektu badawczego są mocno przesadzone. Wymogi formalne i związana z tym biurokracja z pewnością nie przekraczają złożonością procedur przetargów publicznych (choć wymagana jest odpowiednia praca na wejściu). Narzucone wymogi są w odpowiedniej relacji do poziomu budżetów (zazwyczaj powyżej 1 miliona euro, często kilka lub kilkanaście milionów euro). Jednak biurokracja jest święta – błędy formalne dyskredytują propozycję niezależnie od jej jakości merytorycznej. Zajście takiej sytuacji świadczy o zwykłym niedbalstwie.

Składaj propozycję elektronicznie

Zyskujesz 2 dodatkowe dni na pracę nad propozycją i unikasz żmudnego oraz podatnego na błędy procesu drukowania propozycji. Polecamy tryb „offline preparation / online submission”, w którym propozycję przygotowuje się lokalnie a tylko składa przez Internet. Elektroniczne składanie działa niezawodnie nawet na kilkadziesiąt minut przed końcowym terminem przyjmowania propozycji. Należy pamiętać, że o umożliwienie składania elektronicznego należy starać się z odpowiednim wyprzedzeniem.

Projekt musi być zarządzany

Projekt badawczy, choć być może ze względu na swoją naturę nieco bardziej elastyczny, jeżeli idzie o cele, w zakresie pozostałych 2 elementów oceny przedsięwzięcia (czasu i budżetu) jest rygorystyczny. Partnerzy projektu, ze względu na kulturę, z której się wywodzą lub spodziewaną „rozmytość” badań, nie ułatwiają koordynatorowi pracy. Zdarzają się dwukrotne przekroczenia budżetu (oczywiście dofinansowanie nie ulega zmianie), brak świadomości ciężących zobowiązań, brak postępów w zakresie podjętych zobowiązań a dostarczanie innych „ciekawych” rezultatów, niechęć do stosowania uzgodnionych formatów. Z pomocą przychodzi kontrakt projektu, którego załącznikiem jest propozycja projektu wraz z opisem celów, rezultatów (ang. *deliverables*), harmonogramem, specyfikacją pracochłonności i budżetu. To względem kontraktu projekt jest oceniany na okresowych przeglądach. Zmiany w kontrakcie są możliwe, choć wymagają formalnej zgody oficera nadzorującego projekt. Dobrą praktyką jest informowanie recenzentów o ryzykach grożących projektowi i wykorzystanie ich doświadczeń do ich eliminacji czy zminimalizowania. W ICONS Rodan był wielokrotnie zmuszony do stosowania twardych środków zarządzania (np. zmiana dziedziny aplikacyjnej demonstratora, transfer budżetu między partnerami). Z drugiej strony w sytuacji braku zarządzania należy wymuszać ją na koordynatorze w celu umożliwienia wypełnienia podjętych zobowiązań. Ponieważ ich samodzielnie wypełnienie nie jest możliwe, zachowanie takie wymusza zarządzanie całym konsorcjum.

5. Podsumowanie

Rodan niezwykle docenia korzyści (bezpośrednie i pośrednie), które wynikają z podjętych projektów badawczych. Działania badawczo rozwojowe, wpisane w strategię działania Firmy, otrzymały znaczące dofinansowanie. Współpraca z partnerami zagranicznymi oraz mobilizacja wysiłków zaowocowały istotnymi rozszerzeniami platformy OfficeObjects® oraz wzrostem kompetencji w zakresie zarządzania wiedzą. Choć w przypadku oprogramowania liczy się nie tylko jakość, lecz również siła sprzedaży i gotowość rynku, to wierzymy, że poczyniona inwestycja podniesie konkurencyjność firmy. Rodan próbuje pozyskać kolejne projekty badawcze: w 1. call'u FP6 przeszliśmy jako koordynator do drugiego etapu negocjacji projektu ePolitics (24 partnerów i 15 mln Euro budżetu) a w 2. call'u jesteśmy partnerem (150 osobomiesięcy) projektu Automatic Service Generation oceninego na 28 punktów na 30 możliwych.

Bibliografia

- [Baumgartner2001] Baumgartner, R., Flesca, S., Gottlob, G., Declarative Information Extraction, Web Crawling, and Recursive Wrapping with Lixto, Proc. of VLDB 2001.
- [BPMN2003] Business Process Management Initiative, Business Process Modeling Notation, working draft, version 1.0, August 2003.
- [Eiter2000] Eiter, T., Faber, W., Leone, N., Pfeifer, G., Declarative Problem-Solving Using the DLV System. In: Jack Minker, editor, Logic-Based Artificial Intelligence, pages 79–103. Kluwer Academic Publishers, 2000.
- [ICONS D10] The IST-2001-32429 ICONS Consortium, The Multi-Paradigm Integrated Knowledge Schema, www.icons.rodan.pl, January 2003
- [ICONS D21] The IST-2001-32429 ICONS Consortium, The ICONS Software Technical Design Manual, www.icons.rodan.pl, August 2003
- [ISO/IEC 13250] ISO/IEC, Topic Maps, December, 1999
- [JADE] <http://Jade.cselt.it/>
- [Rzewuski 2001] Rzewuski M., Jak ugryźć 80 mln EUR?, PC Kurier 23 listopada 2001
- [Shafer1990] Shafer, G., Srivastava, R., The Bayesian and Belief-Function Formalisms - A General Perspective for Auditing, A Journal of Practice and Theory, 1990.
- [Sowa2000] Sowa, J.F., Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations, Brooks/Cole Publishing Co., Pacific Grove, CA, 2000.
- [Staniszkis2004] Staniszkis E., Nowicki B., Zarządzanie wiedzą w procesie przygotowywania propozycji projektów funduszy strukturalnych w oparciu o platformę ICONS, artykuł zgłoszony na VII Konferencję Problemy Społeczeństwa Globalnej Informatyki. Informacja - dobra lub zła nowina. Międzydroje 27-28 maja 2004r, www.icons.rodan.pl
- [WfMC TC-1003] WorkFlow Management Coalition, The Workflow Reference Model, TC-1003, issue 1.1, January 1995.
- [WfMC TC-1025] WorkFlow Management Coalition, Workflow Process Definition Interface -- XML Process Definition Language (XPDL), issue 1.1, October 2002.

Podziękowania

Autorzy dziękują osobom, które brały udział w opisywanych projektach badawczych a bez zaangażowania których nie byłby czego opisywać: Edyta Kałka, Eliza Staniszkis, Grzegorz Nittner, Jakub Strychowski, Lilianna Zalewska, Mariusz Momotko, Piotr Worobiej, Waldemar Piszczewiat, Zbigniew Wróblewski.