PROGRAM REGIONALNY
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

WOJEWÓDZTWO
KUJAWSKO-POMORSKIE

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

Mój region w Europie

III. OPRACOWANIE METODOLOGII ŁĄCZĄCYCH PROTOTYPOWANIA INTERFEJSÓW AUDIOWIZUALNYCH ORAZ FIZYCZNYCH

Raport z badań

Okres realizacji 07.2014-12.2014

Projekt jest współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2007-2013 oraz ze środków budżetu Województwa Kujawsko-Pomorskiego

Spis treści

Wstęp.....2

I. Uspójnienie wytworzonych w etapie I i II koncepcji prototypowania interfejsów audiowizualnych i fizycznych; wypracowania wspólnych metod, narzędzi analitycznych.....3

II. Wytworzenie wspólnej metodologii, modelu matematycznego oraz algorytmów do szacowania pracochłonności projektów dotyczących prototypowania interfejsów audiowizualnych i fizycznych.....6

III. Implementacja opracowanych algorytmów i modeli matematycznych.....8

IV. Opracowanie ogólnego modelu równoczesnego prototypowania interfejsów audiowizualnych i fizycznych.....9

Podsumowanie.....11

Wstęp

Projekt badawczy realizowany był przez zespół pracowników Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy w składzie:

a) dr Piotr Szymański – kierownik projektu,
b) dr Katarzyna Łukowska
c) dr Włodzimierz Masierak
d) mgr Robert Lauks
e) mgr Paulina Markiewicz
f) mgr inz. Tomasz Ocetkiewicz
g) mgr inz. Cezary Uniszkiewicz

Zespół w okresie 07-12.2014 pracował nad dwoma zadaniami, które zostały uspójnienie w niniejszym raporcie.

Pierwszy zespół zajmował się badaniami nad interfejsami audiowizualnymi. Zadaniem zespołu drugiego było przeprowadzenie badań nad interfejsami fizycznymi.

W niniejszym raporcie przedstawiono wyniki analiz dotyczące wspólnego prototypowania audiowizualnego i fizycznego.

Raport składa się z pięciu zasadniczych części. Pierwszy rozdział obejmuje koncepcji prototypowania przedstawione w raportach I i II.

W rozdziale drugim podjęto próbę stworzenia jednej metodyki prowadzenia projektów dotyczących interfejsów audiowizualnych i fizycznych.

Kolejne rozdziały dotyczą implementacji ewaluacji oraz wskazania ogólnego modelu równoczesnego prototypowania interfejsów audiowizualnych i fizycznych.

Opracowanie kończy się podsumowaniem.

Badania były finansowane w ramach projektu pt. "*Przeprowadzenie badania podstawowego w zakresie możliwości wykorzystania elektronicznych systemów sterowania w badaniu funkcjonalności prototypów finansowanego*" finansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2007-2013 oraz ze środków budżetu Województwa Kujawsko-Pomorskiego.

.

I. Uspójnienie wytworzonych w etapie I i II koncepcji prototypowania interfejsów audiowizualnych i fizycznych; wypracowania wspólnych metod, narzędzi analitycznych

Wprowadźmy pierwszą definicję (Raport 2, s. 6)

Prototyp – urządzenie, obwód lub program zaprojektowany i zbudowany w celu zademonstrowania zdolności do budowy urządzenia docelowego oraz poprawności przygotowania dokumentacji projektowej. Podczas budowy prototypu wprowadzane są pierwszy raz w życie nowe pomysły. Jeżeli uda się zbudować działający prototyp, można przystąpić do budowy finalnego urządzenia. Często podczas projektowania niektóre rzeczywiste zjawiska związane z konstrukcją zostają pominięte. Prototyp pozwala na odkrycie ich nieznanego wpływu i wprowadzenie korekt. Jeżeli pierwszy prototyp nie jest udany, to buduje się kolejne, aż do uzyskania urządzenia spełniającego założenia. Prototyp może fizycznie bardzo różnić się od ostatecznego urządzenia, jeżeli celem jego budowy było sprawdzenie tylko jednej jego cechy.

W przypadku interfejsów audiowizualnych definicję tę należy rozszerzyć ogólnie na obiekty, w tym wykorzystujące zdobycze techniki (audio) jak również stosujące tradycyjne podejście (wizualne).

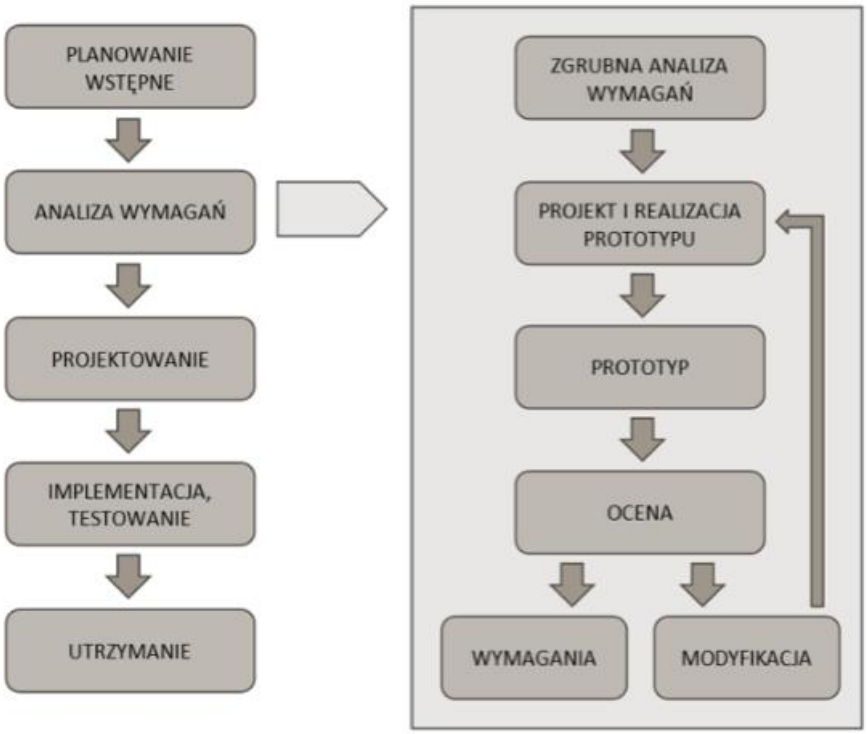
Przedstawmy również kolejną definicję (Raport 1, s. 6)

Prototypowanie to proces budowy prototypu. Często jest on bardzo kosztowny, ponieważ urządzenie wykonywane jest w skali jednostkowej. Budowa prototypów wymaga często doskonale wyszkolonej kadry i odpowiednich uniwersalnych maszyn produkcyjnych. Koszty budowy prototypów stanowią sporą cześć nakładów badawczych koniecznych do zaprojektowania nowego urządzenia. Z tego względu nowym trendem jest zastępowanie kolejnych wersji prototypów, technikami symulacji komputerowej. Jeżeli uda się zbudować wierny rzeczywistości model matematyczny, to obserwacja jego zachowania może pomóc w odkryciu ukrytych wad projektu. Dużą pomocą jest też grafika komputerowa. Możliwość obserwacji projektowanego urządzenia w rzeczywistości wirtualnej pozwala inżynierom na dostrzeżenie wielu błędów.

Zwróćmy uwagę, że przedstawiona definicja może być uogólniona również na prototypowanie audiowizualne.

Na rysunku 1 umieszczono schemat tworzenia prototypu, który może być stosowany zarówno przy prototypowaniu audiowizualnym jak również fizycznym (Raport 1 s. 21).

Rysunek 1 Etap projektowania systemu informatycznego - model prototypowy



Źródłu: http://www.galactica.pl/projektowanie-systemow-informatycznych,431

Interesującą kwestią jest szybkość tworzenia prototypów (Rapid prototyping). W projektowaniu fizycznym współcześnie stosuje się techniki przyrostowe, co oznacza, ze model jest budowany od podstaw poprzez dodawanie kolejnych warstw (Raport 2, s. 6).

Zwróćmy uwagę, ze w przypadku interfejsów audiowizualnych również rozpoczyna się od szybkiego stworzenia interfejsu np. poprzez namalowanie go na kartce albo w dedykowanym oprogramowaniu (Raport 1, s. 22).

Ogólnie zarówno dla prototypowania fizycznego jak i audiowizualnego możemy mówić o wspólnych etapach prototypowania (Raport 1, s. 22)

1. Szybkie prototypowanie (rapid prototyping).
2. Prototypowanie ewolucyjne.
3. Tworzenie koncepcji prototypu poprzez włączanie części już sprawdzonych.
4. Tworzenie wersji finalnej.

Prototypy podzielić możemy na poziome i pionowe (Raport 1, s. 23).

1. Prototyp poziomy (horyzontalny)

Prototyp poziomy jest również znany pod inna nazwą, a mianowicie prototyp interfejsu użytkownika. Przedstawia on płytki oraz jednocześnie szeroki zakres funkcjonalności systemu. Dany prototyp pokazuje warstwę zewnętrzną (interfejs) oprogramowania tj. okna (ang. windows) oraz menu. Pomaga w zidentyfikowaniu ogólnych funkcjonalności w obrębie systemu.

2. Prototyp pionowy

Prototyp pionowy przedstawia pogłębioną funkcjonalność systemu w wąskiej dziedzinie. Demonstruje pracę niekompletnego systemu krok po kroku w obrębie jednej lub więcej funkcji. Pomaga w zidentyfikowaniu dokładnych wymagań dotyczących danej części oprogramowania.

Ten podział prototypów jest odpowiedni zarówno dla prototypowania audiowizualnego jak również fizycznego.

Warto przytoczyć w tym miejscu również informację na temat narzędzi, które mogą być stosowane w poszczególnych etapach tworzenia prototypu. Inżynierowie tworząc prototypy fizyczne często zapominają o tym, ze użytkownikami ostatecznym zwykle są ludzie. Często jest tak, ze urządzenie będzie obsługiwane przez osobę o niskich kompetencjach technicznych.

W poszczególnych etapach prototypowania sugerowane jest stosowanie różnych narzędzi (Ra24port 1, s. 24):

1. Szybkie prototypowanie
    a. Wywiady indywidualne i pogłębione.
    b. Wywiady grupowe i zogniskowane.
    c. Modelowanie papierowe.
    d. Burza mózgów.
    e. Sesje design thinking.

    Sugeruje się przeprowadzać badania na 5 osobach.

2. Prototypowanie ewaluacyjne i eksploracyjne
    a. Wywiady indywidualne i pogłębione.
    b. Wywiady zogniskowane.
    c. Modelowanie papierowe.
    d. Analiza kontekstu.
    e. Samodzielna rejestracja.

    Sugeruje się prowadzenie badań na 8 osobach.

3. Tworzenie prototypów poprzez włączenie części już sprawdzonych i testy inspekcyjne
    a. Filozofia czerwonych dróg.
4. Tworzenie koncepcji wersji finalnej.
    a. Metoda głośnego myślenia.
    b. Metoda wspólnego odkrywania.
    c. Rejestracja pojawiających się pytań,
    d. Badania z uzyciem eyetrackera.
    e. Testy A/B.
    f. Testy USE.

Optymalna wielkość próby w badaniach to 10 osób.

Przedstawione narzędzia są często stosowane w przypadku projektowania interfejsów audiowizualnych. Inżynierowie projektujący interfejsy fizyczne często zapominają o tym, ze użytkownikiem jest człowiek. Dlatego ważnym jest, żeby stosować te narzędzia również w tym przypadku.

II. Wytworzenie wspólnej metodologii, modelu matematycznego oraz algorytmów do szacowania pracochłonności projektów dotyczących prototypowania interfejsów audiowizualnych i fizycznych

Niezależnie od rodzaju projektów wyróżnić można kilka jego etapów:

1. Rozpoznawania
2. Przygotowanie
3. Realizacja
4. Zamknięcie

Etap rozpoznania ma charakter wstępny i przede wszystkim służy zainicjowaniu projektu.

Na etapie przygotowania projektu jednym z zadań jest przygotowanie jego kosztorysu. Jest to proces niezmiernie ważny a równocześnie skomplikowany, zwłaszcza w przypadków projektów badawczych.

Przyjęcie zbyt niskiego poziomu kosztów doprowadzi do problemów z jego realizacją. Zgodnie z regułą złotego trójkąta[1], stosowaną w zarządzaniu projektami, zbyt niski poziom budżetu doprowadzi do zmniejszenia zakresu zrealizowanych zadań.

Z drugiej strony przeszacowanie wartości projektu może doprowadzić do oskarżenia o niegospodarność. Wymiar ten nabiera szczególnego znaczenia przy finansowaniu projektu ze źródeł publicznych tj. państwowych Polskich lub UE[2].

Zły kosztorys w skrajnym przypadku może doprowadzić do niezrealizowania założonych celów albo doprowadzić do problemów natury prawnej.

Dlatego przy szacowaniu projektów, w tym związanych z prototypowaniem, istotne staje się wskazanie kosztów najbardziej zbliżonych do rzeczywistych.

Zaznaczmy, ze w naszych rozważaniach czasochłonność sprowadzimy do analizy kosztów.

W literaturze znaleźć można kila metod szacowania kosztów (Raport 1, s. 31; Raport 2, s. 25). W dalszej części rozdziału postaramy się wskazać algorytm wspólnego szacowania kosztów projektów dotyczących tworzenia interfejsów dla prototypów audiowizualnych i fizycznych.

Za punkt wyjścia posłuży nam model wskazany w Raporcie 1, s. 32.

[1] Wysocki R.K, „Efektywne zarządzanie projektami. Tradycyjne, winne, ekstremalne", Wydanie 6, Helion 2013

[2] Unia Europejska.

Koszt całkowity projektu badawczego możemy wyrazić formułą

$$K = \sum_{i=1}^{m} k_i n_i,$$

gdzie koszty związane z zadaniem wyraża się poprzez formułę

$$K_i = k_i n_i, i = 1, \dots, m,$$

oraz k_i to koszt jednej roboczo-godziny dla zadania o numerze i, a n_i to ilość roboczo-godzin niezbędnych do wykonania zadania o numerze i.

Kluczowe w tym modelu jest prawidłowe oszacowanie ilości roboczo-godzin czyli pracochłonności niezbędnej do wykonania zadania. Zauważmy ze w przypadku projektowania interfejsów fizycznych poza czasochłonnością należy uwzględniać materiałochłonność. Więcej informacji na ten temat zawiera Raport 2, s. 25.

Autorzy badań są skłonni przyjąć jako model wyjściowy do szacowania kosztów wskazany powyżej z uwzględnieniem uwag zawarty w raporcie na temat projektowania interfejsów fizycznych tj. kosztów przygotowania do wydruku 3D, kosztów przygotowania modelu oraz kosztów wydruku.

Do szacowania czasochłonności poszczególnych zadań sugeruje się stosować modele wskazane w Raporcie 1, s. 33. W najbardziej ogólnej postaci model ten ma postać:

$$K^{(j)} = \sum_{i=1}^{m} k_i \alpha_i x_i^{\beta_i^{(j)}}, j = 1,2.$$

Sam algorytm został przedstawiony w Raporcie 1, s. 34.

III. Implementacja opracowanych algorytmów i modeli matematycznych

Niezmiernie trudnym problemem jest oszacowanie dokładnie czasochłonności i materiałochłonności projektu. Autorzy badań sugerują wykonywanie kilku badań i dokładne zanotowanie czasów i ilości zużytych materiałów.

Już przy dwóch badaniach (Raport 1, s. 38) jesteśmy w stanie wstępnie oszacować koszty. W miarę napływu danych z kolejnych badań należy ponownie szacować modele.

Proces ten powinien trwać do nieustanie. Po osiągnięciu dużego doświadczenia w wykonywaniu zadań sugeruje się pozbywanie danych z badań wykonywanych na początku. Ma to związek z efektem uczenia, który sprawia, ze w pewnym momencie zespół potrafi wykonywać pewne zadania szybciej.

Inną ważną kwestią jest używanie w projekcie nowych metod badawczych. W miarę upływu czasu część zadań będzie wykonywana szybko i sprawnie przy minimalnych stratach a część zadań będzie wymagała większego czasu ze względu na brak doświadczenia.

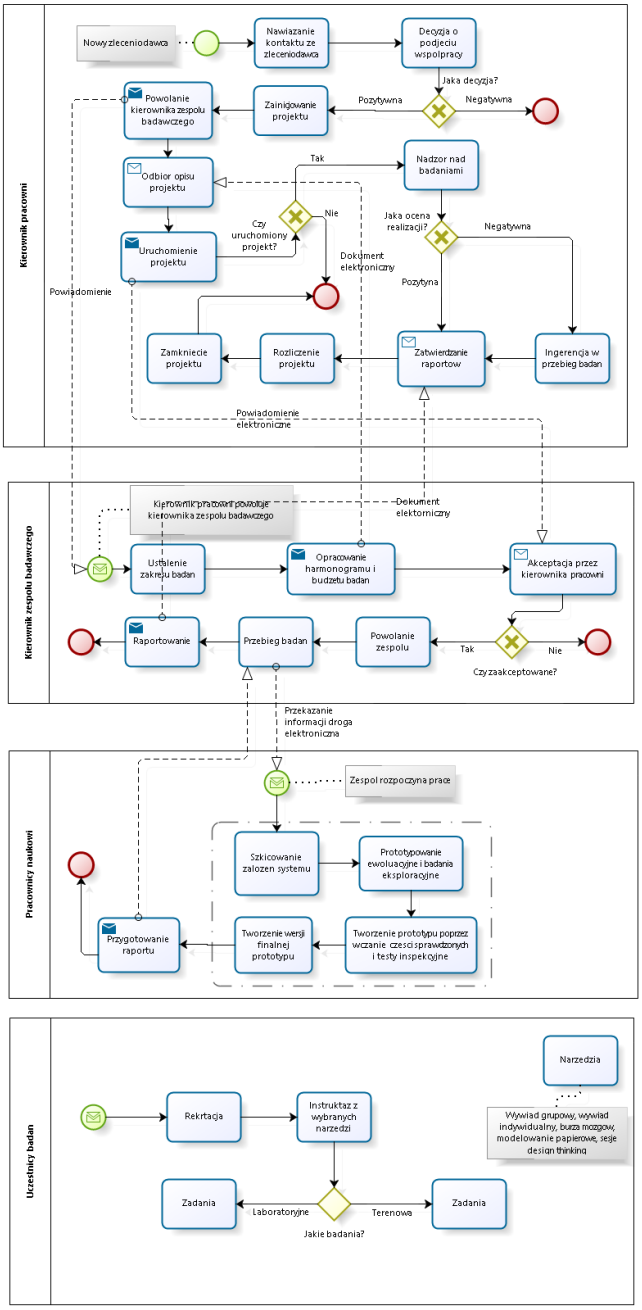
Jeszcze inny problem dotyczy wykonywania zadań jednorazowych. W takim przypadku pozostaje jedynie intuicja albo próba odszukania projektu najbardziej zbliżonego i na jego podstawie określenia kosztów.

Autorzy raportu sugerują stosowanie algorytmu omówionego w Raporcie 1, s. 34 z uwzględnieniem stosownych modyfikacji.

IV. Opracowanie ogólnego modelu równoczesnego prototypowania interfejsów audiowizualnych i fizycznych

W raporcie 1, s. 40 zamieszczono bardzo ogólny schemat prototypowania interfejsów audiowizualnych (rysunek 2).

Rysunek 2 Ogólny model prototypowania



Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiony schemat jest na tyle uniwersalny, ze praktycznie bez modyfikacji może być aplikowany w sytuacji, gdy projekt dotyczy tworzenia interfejsów audiowizualnych jak również fizycznych. Każde z przedstawionych na schemacie zawiera podzadania, które należy uszczegóławiać w trakcie realizacji projektu.

Podsumowanie

Niniejszy raport, pomimo swojej niewielkiej objętości, jest próbą pokazania w jaki sposób prowadzić projekty w których równocześnie należy zajmować się projektowaniem interfejsów audiowizualnych i fizycznych.

Autorzy raportu mają nadzieję, ze raport przyczyni się do podejmowania prac w wymienionym obszarze przez inne zespoły badawcze a przez to wskaże praktykom w jaki sposób poruszać się w niełatwej dziedzinie jaką jest prototypowanie.