

POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY
Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej

PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA
dyscyplina naukowa: INFORMATYKA



Mateusz Mróz
Nr imm.: 221192
Rok akad.: 2013/2014
Warszawa, 24 marca 2014

Temat pracy dyplomowej:

**Projektowanie architektury korporacyjnej z
zastosowaniem języka SoaML**

Kierujący pracą:

Dr inż. Włodzimierz Dąbrowski

Kierownik Zakładu

*Prof. nzw. dr hab. inż. Andrzej
Dzieliński*

Termin wykonania: 01.06.2014

*Praca wykonana i obroniona pozostanie własnością Instytutu Sterowania i Elektroniki
Przemysłowej i nie będzie zwrócona Wykonawcy.*

Warszawa, dnia 01.06.2014r.

Politechnika Warszawska
Wydział Elektryczny

OŚWIADCZENIE

Świadom odpowiedzialności prawnej oświadczam, że niniejsza praca dyplomowa magisterska pt. "Projektowanie architektury korporacyjnej z zastosowaniem języka SoaML":

- została napisana przeze mnie samodzielnie,
- nie narusza niczyich praw autorskich,
- nie zawiera treści uzyskanych w sposób niezgodny z obowiązującymi przepisami.

Oświadczam, że przedłożona do obrony praca dyplomowa nie była wcześniej podstawą postępowania związanego z uzyskaniem dyplomu lub tytułu zawodowego w uczelni wyższej. Jestem świadom, że praca zawiera również rezultaty stanowiące własności intelektualne Politechniki Warszawskiej, które nie mogą być udostępniane innym osobom i instytucjom bez zgody Władz Wydziału Elektrycznego.

Oświadczam ponadto, że niniejsza wersja pracy jest identyczna z załączoną wersją elektroniczną.

Mateusz Mróz.....

Streszczenie pracy magisterskiej

Projektowanie architektury korporacyjnej z zastosowaniem języka SoaML

Praca magisterska rozpoczyna się od krótkiego

Słowa kluczowe: architektura korporacyjna, SoaML, SOA

Summary of diploma project

*The Recognition of Parkinson's Disease on the
Basis of Voice Using Neural Networks*

Summary of this diploma...

Przedmowa

Tematem pracy było...

Spis treści

1	Wstęp	3
1.1	Cel pracy	4
1.2	Założenia dla pracy	4
2	Charakterystyka architektury korporacyjnej	5
2.1	Wstęp	5
2.2	Czym jest architektura korporacyjna?	5
2.3	Definicje głównych pojęć związanych z architekturą korporacyjną	5
2.4	Korzyści z wdrożenia architektury korporacyjnej	5
2.5	Podjęcie do budowy architektury korporacyjnej	5
2.6	SOA	5
2.6.1	Czym jest SOA?	5
2.6.2	Historia SOA	6
2.6.3	Budowa SOA	6
2.6.4	Podstawowe zasady SOA	8
2.7	Adaptacja SOA w architekturze korporacyjnej	10
3	Metodyki projektowania systemów informatycznych w architekturze korporacyjnej	11
3.1	Wstęp	11
3.2	Metodyki projektowania architektury korporacyjnej	11
4	Przegląd języków do projektowania architektury korporacyjnej	12
4.1	SoaML	12
4.1.1	Czym jest SoaML?	12
4.1.2	Główne elementy notacji	12
4.1.3	Modelowanie z wykorzystaniem SoaML	12
4.2	ArchiMate	12
4.3	Inne języki	12

5	Opracowanie metody projektowania systemów informatycznych o architekturze SOA	13
6	Weryfikacja koncepcji na przykładzie systemu bankowego	14
6.1	Projektowanie systemu bankowego w oparciu o utworzoną koncepcję	14
6.1.1	Opis ogólny	14
6.1.2	Analiza systemu	14
6.1.3	Implementacja	14
6.1.4	Proces wdrożenia	14
6.1.5	Testy	14
6.2	Cel systemu w odniesieniu do zaprojektowanej koncepcji . . .	14
7	Podsumowanie i wnioski	15
	Bibliografia	16

Rozdział 1

Wstęp

W ostatnich latach zarysowuje się coraz większa potrzeba wdrażania systemów informatycznych w celu usprawniania funkcjonowania firm. Występuje wiele ich rodzajów: CRM (ang. Customer Relationship Management) - wspomagające zarządzanie relacjami z klientami, ERP (ang. Enterprise Resource Planning) – wspomagające zarządzanie i planowanie zasobami firmy czy też BPM (ang. Business Process Management) – wspomagające zarządzanie procesami biznesowymi. Wprowadzanie systemów informatycznych do firm może wywoływać różnorodne efekty: techniczne (związane z zastosowaniem techniki komputerowej: zwiększenie szybkości przetwarzania informacji, wzrost dokładności przetwarzania, wzrost szczegółowości informacji, poprawa bezpieczeństwa poufnych informacji) ekonomiczne (związane pośrednio ze wzrostem efektywności i szybkości podejmowania decyzji), organizacyjne (przede wszystkim związane są z usprawnieniami struktury organizacyjnej i procesów zachodzących w przedsiębiorstwie: podniesienie sprawności obiegu dokumentów, eliminacja zbędnej pracy administracyjnej, poprawa koordynacji zadań, eliminacja błędów), socjopsychologiczne (związane przede wszystkim z rozszerzeniem zakresu komunikacji pomiędzy pracownikami, usprawnieniem systemu ocen pracowniczych, polepszeniem kultury organizacyjnej). [1]

Utworzenie systemu informatycznego dla dużych firm i instytucji nie stanowi zadania trywialnego. Banki, uczelnie lub urzędy charakteryzują się często stosunkowo złożoną strukturą organizacyjną oraz panują w nich skomplikowane procesy wewnętrzne. Powstaje wówczas problem z formalnym opisem danej jednostki – niezbędnym do utworzenia sprawnie działającego, spełniającego wymagania klientki systemu informatycznego. Bardzo istotnym elementem jest wówczas stosowanie odpowiedniej metodyki, która pozwoli na usystematyzowane podejście do projektowania tego rodzaju systemów.

1.1 Cel pracy

Podstawowym celem pracy jest opracowanie nowej metodyki projektowania systemów o architekturze korporacyjnej, która będzie opierała się na wykorzystaniu języka SoaML. Dotychczas utworzono już podobne metodyki, jednakże żadna nie była w stanie w pełni sprostać wszystkim wymaganiom stawianym przez problematykę projektowania systemów o architekturze korporacyjnej.

Projekt metodyki będzie się opierał na wybraniu najmocniejszych stron oraz pominięciu wad istniejących metodyk. Autor pracy podejmie również próbę wdrożenia innowacyjnych elementów do zaprojektowanej metodyki, które będą miały na celu usprawnienie procesu projektowania architektury korporacyjnej.

Zaprojektowana metodyka zostanie również poddana weryfikacji i testom przy tworzeniu niewielkiego systemu bankowego.

1.2 Założenia dla pracy

Oprócz założenia głównego dla pracy – utworzenie własnej metodyki projektowania architektury korporacyjnej z zastosowaniem SoaML- postawiono kilka innych, które powinna realizować:

- zdefiniowanie architektury korporacyjnej oraz wyjaśnienie terminów z nią powiązanych,
- omówienie obecnych metodyk wykorzystywanych do projektowania architektury korporacyjnej,
- omówienie języków wykorzystywanych do projektowania architektury korporacyjnej,
- weryfikacja koncepcji autorskiej metody przy wdrożeniu przykładowego systemu bankowego.

Rozdział 2

Charakterystyka architektury korporacyjnej

2.1 Wstęp

2.2 Czym jest architektura korporacyjna?

2.3 Definicje głównych pojęć związanych z architekturą korporacyjną

2.4 Korzyści z wdrożenia architektury korporacyjnej

2.5 Podejście do budowy architektury korporacyjnej

2.6 SOA

2.6.1 Czym jest SOA?

Trudno o jednoznaczną definicję SOA (ang. Service Oriented Architecture – architektura zorientowana na usługi). Definicja SOA jest subiektywna, zależna od punktu widzenia. Z perspektywy biznesowej (odbiorcy usług) rozumieć ją można jako zestaw usług wspierających realizację procesów biznesowych. Odnosząc się do SOA z perspektywy IT widzimy ją jako infrastrukturę

potrzebną do dostarczenia tych usług.

Organizacja W3C (World Wide Web Consortium) podjęła próbę zdefiniowania SOA. Według niej SOA to zbiór komponentów, które mogą być wywoływane, i których interfejsy mogą być publikowane i wykrywane (ang. A set of components which can be invoked, and whose interface descriptions can be published and discovered).

Z kolei firma IBM definiuje SOA jako podejście do budowania systemów rozproszonych dostarczających funkcjonalność aplikacji w postaci usług, które mogą być udostępniane aplikacjom zewnętrznym lub innym usługom. [4]

Istnieje również manifest SOA, który głosi, że orientacja na usługi kształtuje punkt widzenia na to co chcemy wykonać, a SOA stanowi typ architektury, który jest wynikiem takiej orientacji. (ang. Service orientation is a paradigm that frames what you do. Service-oriented architecture (SOA) is a type of architecture that results from applying service orientation). [2]

SOA sama w sobie nie jest jednakże żadną konkretną architekturą. Nie można jej traktować jako produkt lub tylko zbiór określonych rozwiązań technologicznych. SOA to przede wszystkim sposób myślenia – strategia, której naturalna realizacja jest reprezentowana przez usługi. [5, 3] SOA stanowi pewnego rodzaju paradygmat, który prowadzi do określonej architektury. [5]

Mianem usługi w SOA określa się zbiór funkcjonalności pewnej aplikacji, który jest udostępniany jako interfejs. [SOAawidptas] Organizacja OASIS definiuje usługę w SOA jako mechanizm udostępniający jedną lub więcej funkcji, do których dostęp jest zapewniany przez zalecany interfejs i wykonywany zgodnie z ograniczeniami i politykami określanymi przez opis usługi (ang. A mechanism to enable access to one or more capabilities, where the access is provided using a prescribed interface and is exercised consistent with constraints and policies as specified by the service description). Operacje, zdefiniowane w interfejsie dostarczają funkcji biznesowych operując na obiektach biznesowych. Ponadto owe usługi są dostępne poprzez sieć.[JSOAcookkb]

2.6.2 Historia SOA

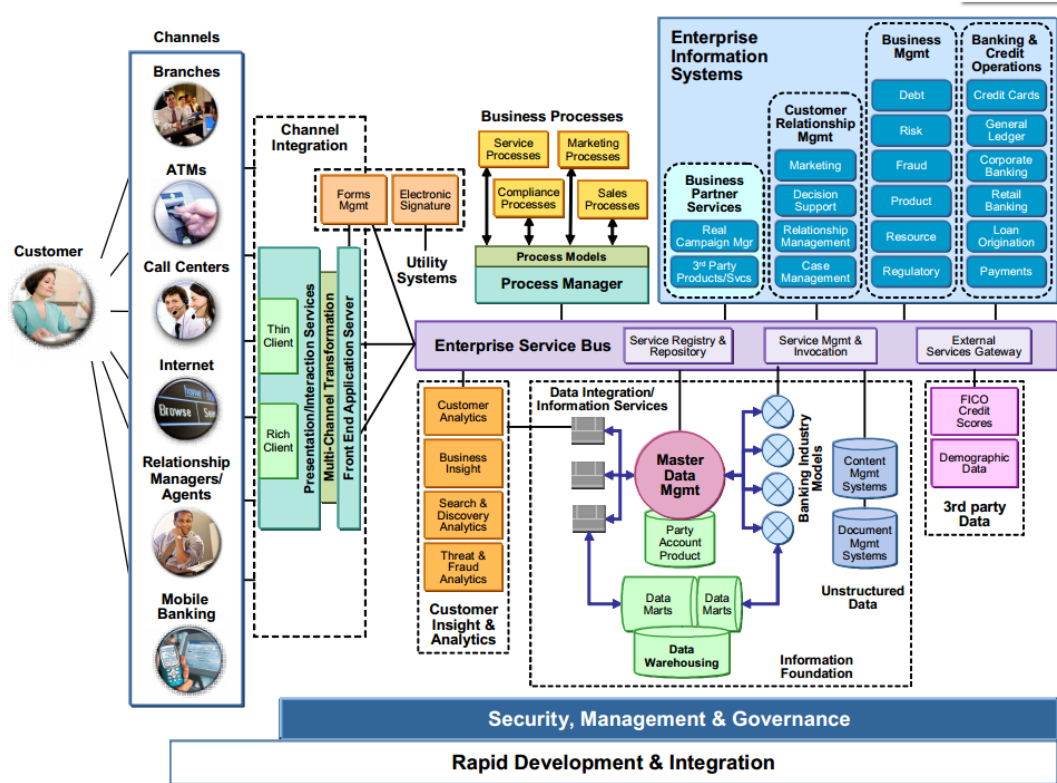
Określenia „SOA” lub „Architektura zorientowana na usługi” zostały po raz pierwszy wykorzystane w pracy naukowej analityka z firmy Garnter Yefim V. Natis w dniu 12 kwietnia 1996 roku.

2.6.3 Budowa SOA

SOA wprowadza nowe podejście do budowy i zarządzania infrastrukturą informatyczną. Adaptacja SOA wiąże się z reguły ze zmianami w wielu ob-

szarach funkcjonowania firmy. Ściśle wiąże się z panującymi w niej procesami biznesowymi i wymaga odpowiedniego dostosowania. [SOAPAIesdasb]

Systemy opierające się na SOA składają się z zestawu aplikacji biznesowych pogrupowanych w niezależne komponenty, które komunikują się ze sobą wymieniając usługi. [SOAwJBBC, SOAidntech].



Rysunek 2.1: Przykładowa architektura SOA. [?]

Rys. [PRZArchSOA] Przykładowa budowa systemu SOA. Komponenty te można traktować jako tzw. „czarne skrzynki”. Klient korzystający z usługi otrzymuje jedynie interfejs. Implementacja udostępnionych metod nie jest dla niego istotna. Rozwiązania stosowane w SOA pomagają zapanować nad złożonością systemu. Podstawowa budowa SOA opiera się z reguły na szynie ESB (ang. Enterprise Service Bus) integrującej poszczególne usługi. ESB jest efektywnym środkiem komunikacji w SOA. Pomaga uwolnić się od sieci powiązań „każdy z każdym”. [SOAidntech] Odpowiada za przesyłanie komunikatów do odpowiednich komponentów. Rozbudowa systemu polega na dołączaniu nowych usług do szyny integracyjnej.

Komunikaty zanim zostaną wysłane do punktu docelowego często poddawane są transformacjom i odpowiedniemu dostosowaniu za pomocą mediacji

(ang. mediations) na ESB. Przetworzony komunikat odpowiada formie jakiej oczekuje dostawca usługi.

Rejestr SOA (ang. SOA registry) stanowi centralny punkt informacyjny na temat sposobu dostępu, definicji, reguł, bezpieczeństwa i innych danych wymaganych do wykorzystania usług udostępnionych w danym środowisku SOA. Zawiera informacje gdzie poszczególne komponenty SOA są umieszczone. Na jego podstawie ESB potrafi prawidłowo przekierowywać żądanie usługi i ewentualną odpowiedź, a aplikacje i usługi korzystające z usług składowych potrafią skonstruować jej prawidłowe wywołanie. [SOAidntech, SOAfdum]

Istotnym elementem w systemach typu SOA jest repozytorium (ang. SOA repository). Stanowi on centralny „magazyn” dla elementów składowych usług takich jak: kod źródłowy, zestawy instalacyjne, specyfikacja itp. Repozytorium usług jest tworzone i wykorzystywane głównie na etapie projektowania usług. [SOAidntech]

2.6.4 Podstawowe zasady SOA

Systemy SOA mogą być bardzo różnorodne. SOA nie narzuca konkretnych technologii, a jej realizacja może odbywać się na wiele sposobów. Komunikacja między komponentami w SOA może wykorzystywać różne kanały komunikacji: WS, HTTP, HTTPS, LDAP, FTP, IMAP, JMS, RMI. Budowa systemu SOA może wykorzystywać szynę integracyjną ESB lub broker (można również łączyć wiele szyn ESB ze sobą lub łączyć broker’y z ESB). Mimo tej dużej dowolności istnieje zestaw zasad, na których powinien opierać się każdy system SOA.

- luźne powiązania - powiązania odnoszą się do połączeń lub relacji między poszczególnymi elementami. [SOAterlprD] Termin „luźne powiązania” (ang. Loose Coupling) stanowi jeden z fundamentów SOA. [SOAsdj102009] Odwołuje się do sposobu w jaki komponenty SOA współpracują ze sobą. Zasada „luźnych powiązań” promuje niezależną konstrukcję i ewolucję usług. Każdy z komponentów może pracować autonomicznie wykonując określone czynności. Pracując razem, wymieniają między sobą komunikaty i mogą realizować to co jest zwykle możliwe przez duże, monolityczne aplikacje. „Luźne powiązania” pozwalają również na łatwą dekompozycję komponentów i wykorzystywanie ich do innych celów. [SOAterlprD, SOAidntech]
- interoperacyjność - interoperacyjność (ang. interoperability) opiera się na współpracy pomiędzy systemami. Zapewnienie interoperacyjności jest kolejną bardzo istotną zasadą, o której należy pamiętać tworząc

systemy SOA. W miarę rozwoju poszczególnych systemów (np. poprzez dodawanie nowych komponentów) problem integracji staje się coraz trudniejszy do rozwiązania. Należy już na etapie projektowania ograniczać do minimum oraz wybierać odpowiednie protokoły, które dany system będzie obsługiwał. [SOAsdj102009]

- **composability** - zasada composability jest związana z zachowaniem odpowiednich relacji między komponentami. Systemy, które podążają za tą zasadą cechują się możliwością łączenia swoich komponentów w różne kombinacje w celu spełnienia postawionych wymagań. Umiejętność efektywnego komponowania usług z już istniejących jest kluczowym wymogiem dla osiągnięcia niektórych z najbardziej podstawowych celów przy tworzeniu systemów opierających się na architekturze zorientowanej na usługi. [SOAterlprD]
- **reżywalność** - każda tworzona usługa powinna zachowywać zasadę reżywalności (ang. reusability). Opiera się ona na takim projektowaniu usług, aby była możliwość wielokrotnego jej wykorzystania do tworzenia kolejnych usług. [SOAsdj102009]
- **kontraktowość usług** - każda usługa powinna mieć zdefiniowany kontrakt (ang. service contract), który zawierany jest każdorazowo pomiędzy usługą, a jej konsumentem. Wyrażane są przez nie cele i możliwości danej usługi. [SOAterlprD] W kontraktach znajdują się również opisy informacji oferowanych i oczekiwanych przez usługi. [SOAinfoq10]
- **abstrakcyjność** - zasada abstrakcji (ang. abstraction) zakłada, że kontrakty usług mogą zawierać jedynie niezbędne informacje i mogą udostępniać jedynie te informacje, które są w nich zdefiniowane. Zasada ta podkreśla potrzebę ukrycia przez usługi tak wielu informacji jak to było możliwe. [SOAterlprD]
- **autonomiczność usług** - autonomia usługi (ang. service autonomy) jest kolejnym paradygmatem projektowania systemów typu SOA. Termin ten odwołuje się do usług o podwyższonej niezależności od środowisk wykonawczych. [SOAsrvautoWCSS] Usługa powinna mieć możliwość podmiany środowiska wykonawczego z lekkiego prototypowego (ang. lightweight prototype) do pełnowymiarowego (ang. full-blown), w którym są już uruchomione inne usługi odwołujące do niej. Zgodnie z zasadą autonomii każda z usług może być wdrażana, wersjonowana i zarządzana niezależnie od innych. [SOAinfoq10]
- **wykrywalność usług** - zasada wykrywalności usług (ang. services discoverability) polega na tym, że usługi powinny być opisywane za pomocą meta danych w takich sposób, aby były efektywnie wyszukiwane,

przetwarzane i interpretowane zarówno w czasie projektowania jak i wykonywania. [SOAinfoq10, SOAsrvautoWCSS]

- spójność i ziarnistość usług - interfejsy usług w systemach SOA powinny być tak zaprojektowane, aby wiązały tylko określony zbiór wymagań biznesowych. [SOAsdj102009] Należy zadbać o optymalną ziarnistość interfejsów dla obsługiwanych typów i rozmiarów danych (ziarnistość danych wejściowych i wyjściowych), wartości biznesowej oraz funkcjonalności (domyślna i parametryzowana ziarnistość funkcjonalności). [SOAdefgranaaImp]
- bezstanowość usług - zasada bezstanowości usług (ang. Services statelessness) odwołuje się do minimalizacji użycia zasobów i ograniczania się do przechowywania i przetwarzania tylko absolutnie niezbędnych informacji. [SOAsrvautoWCSS] Usługa nie może być w stanie przechowywać informacji o wcześniejszych żądaniach klienta. Każda z informacji powinna być odizolowana od innych. Skuteczne stosowanie zasady bezstanowości może znacząco zwiększyć wydajność rozwiązania oraz zmniejszyć współbieżne działanie usług. [SOAsdj102009]
- enkapsulacja - enkapsulacja (ang. Encapsulation) stanowi jedną z podstawowych zasad poprawnego projektowania systemów typu SOA. Zapewnienie odpowiedniej hermetyzacji dla usług sprowadza się do ukrywania szczegółów konfiguracyjnych oraz implementacyjnych danej usługi.

2.7 Adaptacja SOA w architekturze korporacyjnej

Rozdział 3

Metodyki projektowania systemów informatycznych w architekturze korporacyjnej

3.1 Wstęp

3.2 Metodyki projektowania architektury korporacyjnej

Rozdział 4

Przegląd języków do projektowania architektury korporacyjnej

4.1 SoaML

4.1.1 Czym jest SoaML?

4.1.2 Główne elementy notacji

4.1.3 Modelowanie z wykorzystaniem SoaML

4.2 ArchiMate

4.3 Inne języki

Rozdział 5

Opracowanie metody projektowania systemów informatycznych o architekturze SOA

Rozdział 6

Weryfikacja koncepcji na przykładzie systemu bankowego

6.1 Projektowanie systemu bankowego w oparciu o utworzoną koncepcję

6.1.1 Opis ogólny

6.1.2 Analiza systemu

6.1.3 Implementacja

6.1.4 Proces wdrożenia

6.1.5 Testy

6.2 Cel systemu w odniesieniu do zaprojektowanej koncepcji

Rozdział 7

Podsumowanie i wnioski

Bibliografia

- [1] Autor nieznany , http://mfiles.pl/pl/index.php/Efekty_wdra%C5%BCania_informatycznych_system%C3%B3w_zarz%C4%85dzania.
- [2] Autor nieznany , <http://www.soa-manifesto.org/>.
- [3] Binildas A. Christudas, Malhar Balai, Caselli Vincenzo, *Service Oriented Architecture with Java: Using SOA and Web Services to Build Powerful Java Applications*, Packt Publishing, 2008.
- [4] Górski Tomasz, *Platformy integracyjne. Zagadnienia wybrane*, Wydawnictwo naukowe PWN, 2012.
- [5] Wasiukiewicz Radosław, *SOA, czyli Service Oriented Architecture*, Software Developer Journal, 10/2009.