Mirosława Lasek
Uniwersytet Warszawski

INFORMATYZACJA PRZEDSIĘBIORSTW Z WYKORZYSTANIEM ARCHITEKTURY ZORIENTOWANEJ NA USŁUGI

Wstęp

Postępowi zastosowań technik informatycznych w przedsiębiorstwach nieustannie towarzyszy poszukiwanie architektur systemów informatycznych, które jak najlepiej wspomagałyby realizowane procesy biznesowe i spełniały wymagania użytkowników. Architektur opracowano już wiele, między innymi na ten temat piszą: P. Bernus, K. Mertins, G. Schmidt[1], M. Fowler i in.[2], D. Minoli[3]. Wiele z nich omawianych jest także w opracowaniu pod redakcją T. Kasprzaka[4]. Należą do nich CIMOSA (Open System Architecture for Computer Integrated Manufacturing), GRAI/GIM (Graphes de Resultats et Activites Interrelies/ GRAI Integrated Methodology), PERA (Purdue Enterprise Reference Architecture), GERAM (Generalized Enterprise Reference Architecture and Methodology), IFIP (Information System Methodology), ARIS (Architecture of Integrated Information Systems). Jedną z najnowszych jest koncepcja architektury nazwana architekturą zorientowaną na usługi (Service Oriented Architecture – SOA), która w coraz większym stopniu zaczyna pełnić rolę standardowej, uniwersalnej, obejmującej w sposób kompleksowy infrastrukturę informatyczną w przedsiębiorstwach[5]. Jej

[1] P. Bernus, K. Mertins, G. Schmidt, *Handbook on Architectures of Information Systems*, Springer Verlag, 1998.

[2] M. Fowler, D. Rice, M. Foemmel, E. Hieatt, R. Mee, R. Stafford, *Patterns of Enterprise Application Architecture*, Addison-Wesley, Pearson Education 2003.

[3] D. Minoli, *Enterprise Architecture A thru*, w: *Frameworks, Business Process Modeling, SOA, and Infrastructure Technology*, Auerbach 2005.

[4] T. Kasprzak (red.), *Integracja i architektury systemów informacyjnych przedsiębiorstw*, Nowy Dziennik, Warszawa 2000.

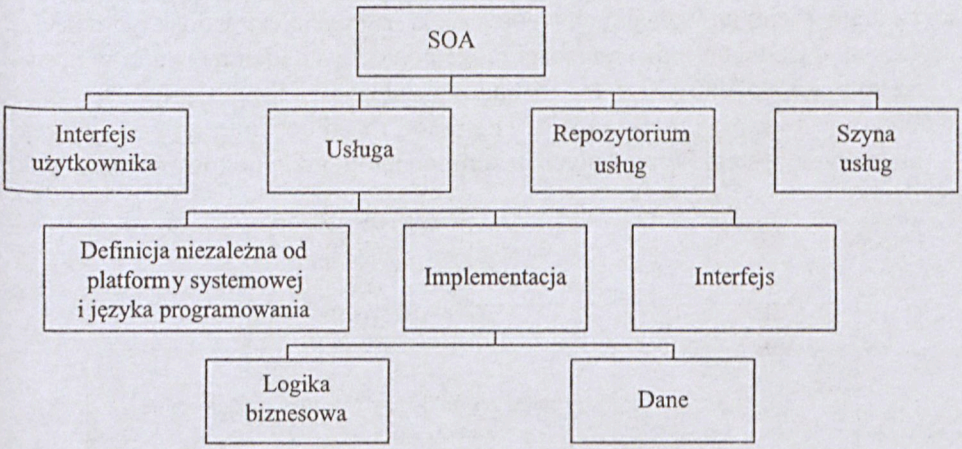
[5] S. Carter, *The New Language of Business: SOA & Web 2.0*, IBM Press 2007; T. Erl, *SOA. Principles of Service Design*, Prentice Hall 2007; J.P. Lawler, H. Howell-Barber, *Service-Orien-*

zalety, możliwości realizacji i rozwoju stały się przedmiotem powszechnego zainteresowania zarówno informatyków, jak i użytkowników systemów informatycznych. Również w Polsce stała się przedmiotem rozlicznych dyskusji[6].

1. Ogólna koncepcja architektury SOA

Najprościej można określić SOA jako koncepcję świadczenia różnorodnych usług informatycznych dla wypełniania potrzeb użytkowników[7].

Architektura SOA oznacza taką konstrukcję, w której wymagania informatyczne użytkowników są wypełniane przez specjalnie opracowane usługi. Poprzez odpowiednią budowę i organizację usług zakłada się dopasowanie oraz integrację technologii informatycznych i procesów biznesowych.



Rys. 1. Elementy SOA

Źródło: D. Krafzig, K. Banke, D. Slama, *Enterprise SOA*, Prentice Hall, 2004, za: *Biznes i technologie*

---

ted Architecture: *SOA Strategy, Methodology, and Technology*, CRC Press, Auerbach Publications 2007; J. McGovern, A. Jain, O. Sims, M. Little, *Enterprise Service Oriented Architectures*: *Concepts, Challenges, Recommendations*, Springer Verlag, 2006.

[6] Na przykład A. Bielewicz, *Z myślą o SOA*, Computerworld 2007, nr 13, s. 11; *Biznes i technologie. SOA*: *IT na życzenie*; *Architektura skierowana na usługi – czyli zwycięstwo biznesu nad technologią*, Wiadomości Sybase 2006, nr 2(52), materiał udostępniony w Internecie, http://www.sybase.com.pl/_gAllery/43/64/4364.pdf [dostęp 5.07.07]; *Czas wdrażać SOA*, Teleinfo 2005, nr 51-52, s. 21-23; IBM WEBSPHERE. *Oprogramowanie dla Service Oriented Architecture*, Computerworld, Custom Publishing Advertising Supplement, czerwiec 2007; M. Koziński, *SOA to nie panaceum na każdy problem*, Teleinfo 2007, nr 6, s. 16; T. Marcinek, *Procesy zamiast integracji*, Computerworld 2006, nr 13, s. 20-21; M. Paluśkiewicz, *SOA na co dzień*, materiał udostępniany w Internecie, http://www.infovide.pl/docs/M_Pasluskiewicz_SOA.pdf [dostęp 5.07.07].

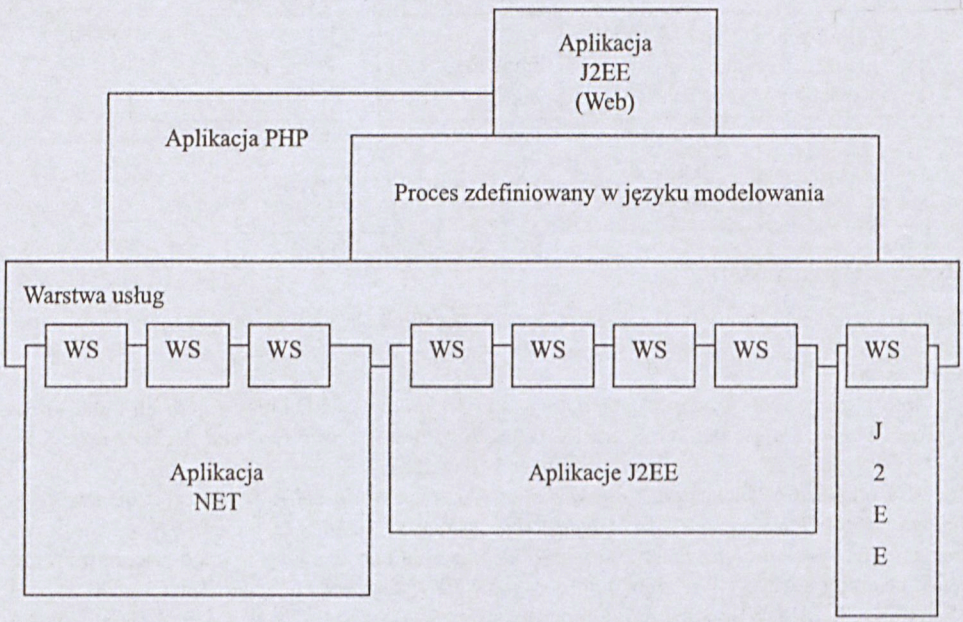
[7] T. Erl, *SOA. Principles of Service Design*, Prentice Hall, 2007.

Usługę można określić jako komponent (składnik) oprogramowania, który działa niezależnie od innych i komunikuje się ze światem zewnętrznym za pomocą interfejsów. Z punktu widzenia użytkowników usługi, widoczne są jego interfejsy. Wnętrze pozostaje ukryte i nieistotne dla użytkownika. Usługi mogą być realizowane za pomocą różnych technologii i wykorzystywać rozmaite protokoły komunikacyjne.

2. Podstawy budowy architektury

Budowa architektury SOA opiera się na realizacji kilku idei, konstrukcji i standardów. Do podstawowych należą:

- Zastosowanie wzorców (modeli usług), wywodzących się z koncepcji tworzenia wzorców w projektowaniu obiektowym. Zakłada się dążenie do tworzenia jak najbardziej uniwersalnych wzorców dla usług. Należy jednak pamiętać, że czasem dążenie do uniwersalności może powodować ujemne skutki w postaci nadmiernej złożoności czy też rozbudowy usług;
- Wykorzystywanie protokołu RPC (Remote Procedure Call), umożliwiającego budowanie systemów złożonych z komponentów (składników) biznesowych,



Rys. 2. Wielokrotne wykorzystywanie raz zaimplementowanej funkcjonalności oraz łączenie różnych technologii dzięki SOA (WS oznacza Web Services)

Źródło: M. Paluśkiewicz, *SOA na co dzień*, materiał udostępniony w Internecie, http://www.infovide.pl/docs/M_Pasluskiewicz_SOA.pdf [dostęp 5.07.07]

między którymi istnieje komunikacja poprzez sieć. Dzięki temu dostępne są funkcje biznesowe (usługi) dla aplikacji, które mogą być nawet odległe od siebie fizycznie.

- Wprowadzenie standardu J2EE, co spowodowało, że systemy mogą być niezależne od konkretnych implementacji, a aplikacje zgodne z J2EE.
- Zastosowanie standardu Web Services, umożliwiającego komunikowanie się modułów aplikacji poprzez protokół bazujący na HTTP. Możliwa stała się współpraca systemów implementowanych w różnych technologiach i dobieranie najbardziej odpowiednich technologii do budowy konkretnych modułów aplikacji. Tę ideę zaczęto stosować nie tylko w przypadku systemów różnych organizacji (w kontaktach B2B), ale także systemów działających wewnątrz jednej organizacji. Przy tworzeniu architektury systemu przestało być konieczne stosowanie tylko jednej technologii dla zaimplementowania wszystkich systemów przedsiębiorstwa. Stało się możliwe stosowanie infrastruktury informatycznej, złożonej z różnych technologii, na przykład implementacji komponentów w postaci składników uruchamianych na serwerze J2EE, aplikacji Visual Basic, i aplikacji w PHP. Można stosować różne technologie, a komunikację zapewnić za pomocą Web Services.

3. SOA a projektowanie systemów IT

Architektura SOA może być rozumiana w sensie „dynamicznym", czyli jako dziedzina działania dotycząca tego, jak utworzyć strukturę, w sensie gotowej budowli systemu informatycznego. W takim rozumieniu stanowi zbiór zaleceń, wskazówek projektowania, najlepszych praktyk projektowych i wzorców projektowych[8]. Zaprojektowanie systemu może przebiegać od utworzenia modelu biznesowego organizacji (firmy) komponowanego z modeli procesów biznesowych, określając wewnętrzną strukturę procesów, na przykład definiując właściwe dla nich przepływy pracy (*workflows*), poprzez utworzenie listy niezbędnych na rzecz realizacji procesów usług systemu IT (informacyjnego) aż do stworzenia systemu złożonego z komponentów świadczących wszystkie niezbędne usługi. Powstający system to system zintegrowany – złożony, a może dobitniej i precyzyjniej można by użyć określenia „sklejony" z komponentów i to komponentów nawet różnych producentów.

W przedstawionym ujęciu tworzenie systemu łączy nowoczesne idee tworzenia (infrastruktury informacyjnej przedsiębiorstwa IT) systemów informacyjnych[9]:

---

[8] N.M. Josuttis, *SOA in Practice: The Art of Distributed System Design* (*Theory in Practice*), O'Reilly Media Inc. 2007; D. Krafzig, K. Banke, D. Slama, *Enterprise SOA*: *Service-Oriented Architecture Best Practices* (*The Coad Series*), Prentice Hall, 2004.

[9] J. Żeliński, *SOA: młot na ERP*, Business Applications Review 2007, nr 4, s. 24-26.

- zarządzanie zorientowane na procesy biznesowe i modelowanie procesów,
- obiektowość,
- ideę budowy systemów złożonych ze współdziałających ze sobą, ale niezależnych komponentów[10].

4. Przebieg projektowania systemów w środowisku infrastruktury informatycznej o architekturze SOA

Tworzenie systemu o architekturze SOA rozpoczyna się od wdrożenia w organizacji metod zarządzania zorientowanych na procesy[11]. Następnie określa się, jakimi usługami będą wspierane poszczególne procesy. W celu pomiarów efektywności (sprawności) działań procesów możliwe jest rozważenie kosztów implementacji usług, wspierających procesy.

Po wyborze procesów, które będą wspierane informatyką (technologią IT, a konkretnie niezbędnymi dla jej wdrożenia zasobami IT), kolejne etapy to analiza wymagań i projektowanie, które kończy się projektem architektury obiektowej (komponentów i systemu).

Następnym, końcowym etapem jest implementacja, gdzie przechodzimy od modelu obiektowego do kodu wykonywalnego aplikacji i jego „przestrzennego" rozmieszczenia w systemie (w ramach infrastruktury IT).

5. Integracja dzięki architekturze SOA

System zintegrowany jest rozumiany jako system złożony ze współpracujących systemów (obiektów), z których każdy odznacza się ściśle określoną specjalizacją w zakresie swojej działalności. Mogą one mieć różnych producentów i działać na różnych platformach.

Integracja powstaje, czy też następuje już w toku postępowania przy budowie systemu[12]. Dzieje się tak, ponieważ tworzenie systemu o architekturze SOA obejmuje usystematyzowane działania począwszy od zbudowania modeli procesów biznesowych, poprzez projektowanie, analizę obiektową, zdefiniowanie usług,

---

[10] Należy podkreślić, że komponent jest rozumiany jako obiekt realizujący ściśle zdefiniowaną funkcję. To element, który może być wielokrotnie używany lub wymieniany na inny. Każdy komponent ma na celu wsparcie konkretnego procesu biznesowego, na przykład obsługa zlecenia klienta to proces, który kończy się dostarczeniem produktu do klienta i ewentualnym zobowiązaniem obsługi gwarancyjnej.

[11] T. Erl, *Service-Oriented Architecture (SOA). Concepts, Technology, and Design*, Prentice Hall, 2005; E.A. Marks, M. Bell, *Service-Oriented Architecture (SOA): A Planning and Implementation Guide for Business and Technology*, John Wiley and Sons 2006; J. Żeliński, op.cit.

[12] J. Żeliński, op.cit.

skonstruowanie modeli komponentów (np. w UML), aż do implementacji usług: budowy komponentów i platformy systemu.

Istotną rolę dla zapewnienia integracji odgrywa stosowanie standardów, na przykład standardów modelowania, takich jak notacje UML czy BPMN.

Dzięki wymienionym powyżej czynnikom zostaje osiągnięty tak wysoki poziom integracji, że możliwe staje się wykorzystywanie modułów systemu czy też pojedynczych komponentów pochodzących od różnych, wybieranych według własnego uznania, dostawców. Nie zaburza to integralności infrastruktury IT, a zapewnia na przykład pełną swobodę zakupów.

6. Konsekwencje stosowania architektury zorientowanej na usługi dla producentów

Firmy – producenci ponoszą nakłady na przygotowanie (budowę) odpowiednich usług[13]. Usługi będą musiały być wystarczająco uniwersalne dla użytkowników. Nie będą mogły mieć ani zbyt wąskiego zakresu (mogłyby wówczas obniżać wydajność, wymagając zbyt dużo wywołań), ani zbyt szerokiego zakresu (mogłyby wówczas powodować nadmiarowość, co zwykle oznacza wzrost złożoności i niepotrzebne, nadmierne wydatkowanie środków). Niezbędne jest przygotowanie dla użytkowników katalogów wymagań, na podstawie których mogliby wybierać usługi z odpowiednio opracowanymi interfejsami poszczególnych usług.

Ponieważ usługi są niezależne od siebie, więc producenci mają większe możliwości prac nad różnymi usługami. Mogą one bowiem być opracowywane równolegle i niezależnie przez różne zespoły.

Producenci dysponują coraz większą liczbą usług, co spowoduje zwiększanie roli zarządzania portfelem usług.

7. Konsekwencje stosowania architektury zorientowanej na usługi dla użytkowników

Można się spodziewać przeniesienia pewnych korzyści wykorzystywania powtarzalnych komponentów (gotowych do użycia usług) od dostawców do użytkowników. Dotychczas głównie dostawcy korzystali z wykorzystywania gotowych komponentów, którymi dysponowali i z których budowali systemy, mogli więc obniżać koszty, czy skracać czas budowy systemów.

Wraz z realizacją SOA użytkownicy zaczną dysponować gotowymi komponentami (usługami) i decydować, jak je wykorzystywać. Nie korzystając z pro-

[13] T. Erl, *SOA. Principles*, op.cit.

ducentów, będą mogli składać systemy z komponentów, których staną się właścicielami.

W procesie realizacji systemów ulega zmianie rozkład w czasie pracochłonności i kosztów, jeśli chodzi o producentów–dostawców oraz użytkowników. Po obciążeniu pracochłonnością i kosztami wytwarzania usług producentów w większym stopniu niż użytkowników, nastąpi przeniesienie „obciążenia" na użytkowników, którzy będą mogli samodzielnie dysponować komponentami (usługami). Rola producenta–dostawcy zmniejszy się.

Z punktu widzenia użytkownika podstawowe w budowie systemu stanie się zaprojektowanie zestawu usług i samych usług (na przykład ich funkcjonalności, zakresu). Od tego będzie zależała dalsza samodzielność użytkownika i uniezależnienie się od dostawcy.

Architektura SOA dla użytkowników oznacza zwiększenie swobody wyboru dostawców, na przykład dzięki zamawianiu różnych usług u różnych dostawców, a także możliwości współpracy z różnymi dostawcami–specjalistami od tylko określonych usług (funkcjonalności).

Podsumowując, użytkownicy zyskują większą swobodę w zarządzaniu zasobami informatycznymi przedsiębiorstwa, dzięki swobodzie operowania usługami.

8. Zalety architektury SOA

Do podstawowych zalet SOA należą[14]:

- możliwość szybkiego dostosowywania infrastruktury informatycznej do zmian w procesach biznesowych,
- łatwość wykorzystywania dorobku informatyki (zwłaszcza oprogramowania) w sytuacji różnorodności posiadanego sprzętu i oprogramowania,
- zapewnienie dostępu do usług nowym użytkownikom bez potrzeby ponownego prowadzenia prac projektowo/programistyczno/wdrożeniowych,
- zapewnienie integracji procesów, danych i technologii informatycznych,
- umożliwienie systematycznego rozwoju informatyzacji poprzez dołączanie kolejnych usług,
- ułatwienie zapewnienia elastyczności poprzez możliwość manipulowania grupami usług, dołączania, a także modyfikowania usług,
- korzyści w dziedzinie kosztów dzięki możliwości wielokrotnego wykorzystywania usług,
- możliwość rozwoju rynku wyspecjalizowanych dostawców oprogramowania (usług),
- osiągnięcie pozytywnych efektów dzięki wykorzystywaniu standardów.

[14] Między innymi P.C. Brown, *Succeeding with SOA: Realizing Business Value Through Total Architecture*, Addison-Wesley, 2007.

Zakończenie

Architektura SOA umożliwia integrację systemów zarówno różnych przedsiębiorstw, jak i pojedynczego przedsiębiorstwa na najwyższym z wyróżnianych poziomów: integracji biznesowej (niższe poziomy to integracja systemowa i integracja aplikacji, które zostają automatycznie uzyskane)[15]. Integracja zostaje zapewniona bez dodatkowych wysiłków poprzez usługi, świadczące funkcjonalności biznesowe systemów.

Dzięki budowie systemów w architekturze SOA staje się możliwe wielokrotne wykorzystywanie raz zaimplementowanej funkcjonalności. Niewątpliwą zaletą jest możliwość łączenia różnych technologii, co znacznie ułatwia tworzenie pełnej infrastruktury informacyjnej środowiska.

Systemy o architekturze SOA są systemami tworzonymi dla wspomagania całych procesów biznesowych przedsiębiorstw (organizacji)[16]. Są tworzone według zasad technologii obiektowych, silnie opartych na idei budowy i wykorzystywania komponentów. Usługi w SOA – architekturze zorientowanej na usługi – są tworzone tak, aby mogły być odpowiednio dobierane w celu wspierania działań właściwych dla najróżniejszych procesów biznesowych. Jedną z pierwszych, możliwych do urzeczywistnienia architektur jest SOA, w pełni zapewniająca zarówno wymóg elastyczności, jak i integralności infrastruktury informacyjnej dowolnej organizacji.

Bibliografia

Bernus P., Mertins K., Schmidt G., *Handbook on Architectures of Information Systems*, Springer Verlag, 1998.

Bielewicz A., *Z myślą o SOA*, Computerworld 2007, nr 13, s. 11.

Biznes i technologie. SOA: IT na życzenie; Architektura skierowana na usługi – czyli zwycięstwo biznesu nad technologią, Wiadomości Sybase 2006, nr 2(52), materiał udostępniony w Internecie, http://www.sybase.com.pl/_gAllery/43/64/4364.pdf [dostęp 5.07.07].

Brown P.C., *Succeeding with SOA: Realizing Business Value Through Total Architecture*, Addison-Wesley, 2007.

Carter S., *The New Language of Business: SOA & Web 2.0*, IBM Press, 2007.

Czas wdrażać SOA, Teleinfo 2005, nr 51-52, s. 21-23.

Erl T., *Service-Oriented Architecture (SOA). Concepts, Technology, and Design*, Prentice Hall, 2005.

[15] T. Kasprzak (red.), op.cit., s. 81.

[16] P.C. Brown, op.cit.

Erl T., *SOA. Principles of Service Design*, Prentice Hall, 2007.
Fowler M., Rice D., Foemmel M., Hieatt E., Mee R., Stafford R., *Patterns of Enterprise Application Architecture*, Addison-Wesley, Pearson Education 2003.
IBM WEBSPHERE. *Oprogramowanie dla Service Oriented Architecture*, Computerworld, Custom Publishing Advertising Supplement, 2007.
Josuttis N.M., *SOA in Practice: The Art of Distributed System Design* (*Theory in Practice*), O'Reilly Media Inc., 2007.
Kasprzak T. (red.), *Integracja i architektury systemów informacyjnych przedsiębiorstw*, Nowy Dziennik, Warszawa 2000.
Koziński M., *SOA to nie panaceum na każdy problem*, Teleinfo 2007, nr 6.
Krafzig D., Banke K., Slama D., *Enterprise SOA*: *Service-Oriented Architecture Best Practices* (*The Coad Series*), Prentice Hall, 2004.
Lawler J.P., Howell-Barber H., *Service-Oriented Architecture*: *SOA Strategy, Methodology, and Technology*, CRC Press, Auerbach Publications, 2007.
Marcinek T., *Procesy zamiast integracji*, Computerworld 2006, nr 13.
Marks E.A., Bell M., *Service-Oriented Architecture* (*SOA*): *A Planning and Implementation Guide for Business and Technology*, John Wiley and Sons, 2006.
McGovern J., Jain A., Sims O., Little M., *Enterprise Service Oriented Architectures: Concepts, Challenges, Recommendations*, Springer Verlag, 2006.
Minoli D., *Enterprise Architecture A thru*, w: *Frameworks, Business Process Modeling, SOA, and Infrastructure Technology*, Auerbach 2005.
Paluśkiewicz M., *SOA na co dzień*, mat. udostępniany w Internecie, http://www.infovide.pl/docs/M_Pasluskiewicz_SOA.pdf [dostęp 5.07.07].
Żeliński J., *SOA*: *młot na ERP*, Business Applications Review 2007, nr 04.

BUILDING INFORMATION SYSTEMS IN ENTERPRISES USING SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE (SOA)

Summary

In the article a new architecture of information systems called SOA (Service Oriented Architecture) is presented. Due to advantages and superiority over other architectures SOA gains more and more popularity as information architecture in the "computer" world and increased attention to it is paid in Poland. It is anticipated that in the near future this information architecture will become a standard in the field of information systems applications in enterprises. In the article general idea of architecture, foundations of building, effects for software producers and software users, and advantages of SOA as a standard architecture are shortly discussed.