

System SAP

dr inż. J. Granat, dr inż. M. Kaleta

Instytut Automatyki i Informatyki Stosowanej
Politechnika Warszawska

Styczeń 2019

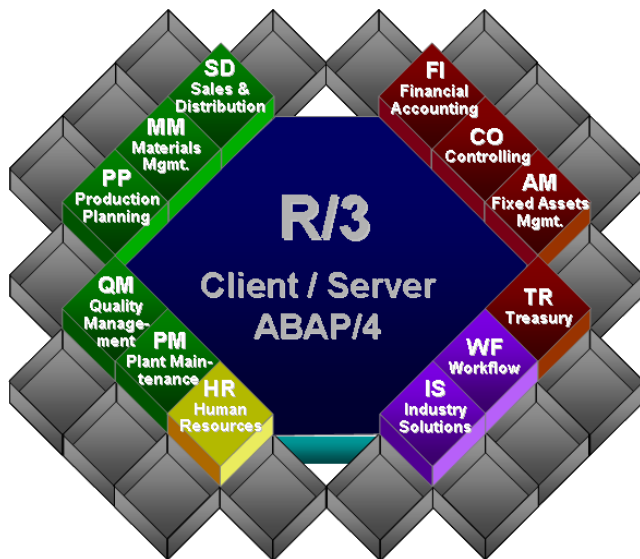
SAP

- SAP AG — niemiecka firma założona w 1972 roku przez pięciu byłych pracowników IBM (Dietmar Hopp, Hans-Werner Hector, Hasso Plattner, Klaus E. Tschira, and Claus Wellenreuther)
- SAP (akronim) – Systemanalyse und Programmentwicklung ("System Analysis and Program Development") później
- Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung ("Systems, Applications and Products in Data Processing")
- **SAP nie jest produktem — jest to błędny skrót myślowy**

SAP — kamienie milowe w historii firmy

- 1972 — powstanie firmy SAP GmbH
- 1973 — powstanie systemu finansowo-księgowego SAP R/1 (R — realtime, architektura mainframe)
- 1981 — system SAP R/2 pojawia się na rynku (R — realtime, architektura mainframe, wsparcie dla wielu języków i walut)
- 1992 — system SAP R/3 pojawia się na rynku (R — realtime, architektura client-server, 3 – 3 tier architecture)
- 1999 – pojawia się produkt mySAP wspierający internetowe aplikacje biznesowe
- 2003 — pojawienie się platformy SAP Netweaver, będącej techniczną podstawą wszystkich aplikacji SAP Business Suite
- 2007 -- przejęcie firmy Business Objects

Model modułowy



SAP AG — główne produkty (Business Suite)

- SAP Business Suite
 - SAP ERP (Enterprise Resource Planning)
 - SAP CRM (Customer Relationship Management)
 - SAP SCM (Supply Chain Management)
 - SAP SRM (Supplier Relationship Management)
 - SAP PLM (Product Lifecycle Management)

SAP AG — główne produkty (NW)

- SAP NetWeaver
 - SAP NetWeaver Application Server
 - SAP NetWeaver Business Warehouse (akwizycja danych, analizy wielowymiarowe)
 - SAP NetWeaver Business Process Management (model, execute and monitor processes)
 - SAP NetWeaver Business Rules Management (rules composer, analityzer, manager, repository, engine)
 - SAP NetWeaver Process Integration (SOA middleware)
 - SAP NetWeaver Master Data Management (migracja, spójność, konsolidacja, "czystość")
 - SAP NetWeaver Mobile
 - SAP NetWeaver Portal (single point of access, zarządzanie wiedzą, kolaboracja)
 - SAP Auto-ID Infrastructure (RFID, czytniki kodów kreskowych)
 - SAP NetWeaver Identity Management (centralne zarządzanie kontami w złożonym środowisku wielu komponentów SAP i firm trzecich)
 - SAP NetWeaver Information Lifecycle Management

SAP AG — główne produkty (Industries)

- Financial and Public Services
 - Banking
 - Defense & Security
 - Healthcare
 - Higher Education & Research
 - Insurance
 - Public Sector

SAP AG — główne produkty (Industries)

- Manufacturing
 - Aerospace & Defense
 - Automotive
 - Chemicals
 - Consumer Products
 - Engineering, Construction & Operations
 - High Tech
 - Industrial Machinery & Components
 - Life Sciences
 - Mill Products
 - Mining
 - Oil & Gas

SAP AG — główne produkty (Industries)

- Service
 - Media
 - Professional Services
 - Retail
 - Telecommunications
 - Transportation & Logistics
 - Utilities
 - Wholesale Distribution

SAP AG – główne produkty (Small Business And Midsize Companies)

- SAP Business One – zintegrowany system informatyczny bazujący na wzorcach biznesowych klasy ERP, 12 modułów funkcjonalnych
- SAP Business By Design – aplikacja dostępna jako serwis przez Internet, Software as a Service (SaaS), 8 modułów funkcjonalnych
- SAP Business All-in-One – kompozycja modułów funkcjonalnych oparta o *best practices*, ERP, BI, CRM

SAP AG – główne produkty (BO)

SAP BusinessObjects Portfolio

- For Enterprises:
 - SAP BusinessObjects business intelligence solutions
 - SAP BusinessObjects Explorer
 - SAP BusinessObjects enterprise information management solutions
 - SAP BusinessObjects enterprise performance management solutions
 - SAP BusinessObjects governance, risk, and compliance solutions
 - SAP BusinessObjects solutions to support industries
- For Small and Medium Companies:
 - SAP BusinessObjects Edge solutions
 - Crystal Reports solutions
 - Xcelsius

SAP ERP

- Obszerna funkcjonalność – moduły aplikacji, moduły przekrojowe, rozwiązania branżowe
- Zdolność dostosowywania – R/3 Reference Model, Implementation Guide, Model Company IDES, praktyki biznesowe
- Integracja aplikacji i operacji w czasie rzeczywistym
- Skalowalność
- Środowisko programistyczne
- Graficzny interfejs
- Repozytorium R/3
- Otwarta architektura

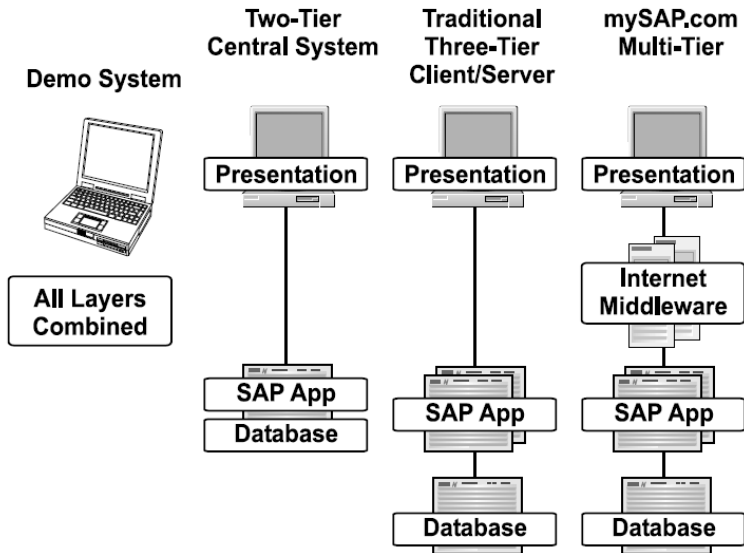
SAP ERP

- Rozległość terytorialna
- Zaprojektowany, aby zaspokajać potrzeby informacyjne dla biznesu różnej wielkości (lokalny – międzynarodowy)
- Wielojęzyczny
- Wiele walut
- Zaprojektowany, aby zaspokajać potrzeby informacyjne z różnych gałęzi gospodarki (industry solutions)
- Umożliwia przedsiębiorstwu łączenie procesów biznesowych
- Wiąże oderwane funkcje biznesowe (integrated business solution)
- Pomaga organizacji pracować płynnie

Architektura

- Centralna relacyjna baza, np. Oracle
- Wielowarstwowa architektura klient-serwer
- Wiele komponentów ERP zorientowanych na wyróżnione moduły biznesowe
- "Rozszerzenia" standardowego ERP
 - Customer Relationship Management (CRM)
 - Supply Chain Management (SCM)
 - Product Lifecycle Management (PLM)

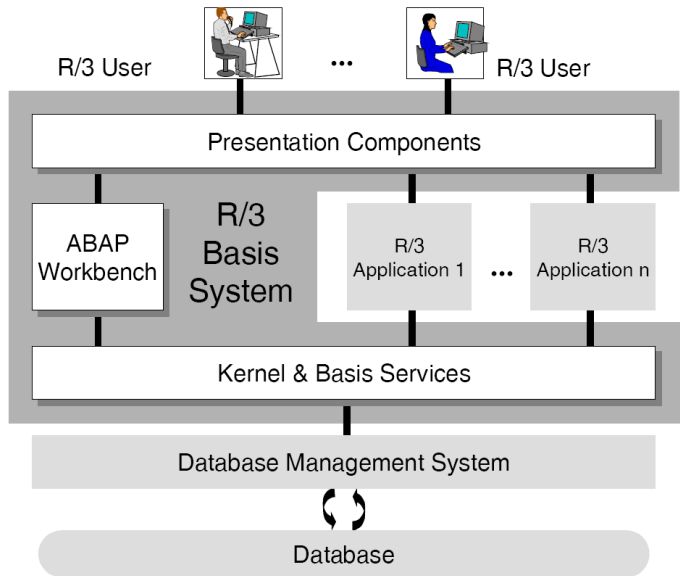
Architektura trójwarstwowa



Architektura trójwarstwowa

- Serwer bazodanowy
 - Zarządza bazą danych
 - Zazwyczaj jeden, ale istnieje możliwość klastrowania
- Serwer aplikacyjny
 - Zarządza komunikacją z użytkownikiem (przez serwer prezentacji)
 - Zarządza komunikacją z innymi systemami (przez RFC, EDI, WebServices itp.)
 - Zarządza wykonaniem kodu
 - Możliwy w technologii ABAP i/lub Java (w zależności od potrzeb produktu)
 - Możliwy więcej niż jeden w celu skalowania obciążenia
- Serwer prezentacji — SAP GUI
 - Odpowiada za interfejs użytkownika
 - Instalowany na komputerze użytkownika
 - Możliwe SAP GUI for Windows lub SAP GUI for Java

Architektura trójwarstwowa



Platformy uruchomieniowe

SAP NW 7.0 może być uruchomiony na

- Systemach operacyjnych
 - Windows Server
 - AIX
 - HP-UX
 - Linux
 - i5/OS IBM
- Bazach danych
 - Oracle
 - Ms SQL Server
 - DB2
 - MaxDB

w wersjach unicode i non-unicode

Nie jest wspierana każda kombinacja OS i DB

Budowa SAP ECC

R/3 basis software

Zbiór programów i narzędzi, które komunikują się z

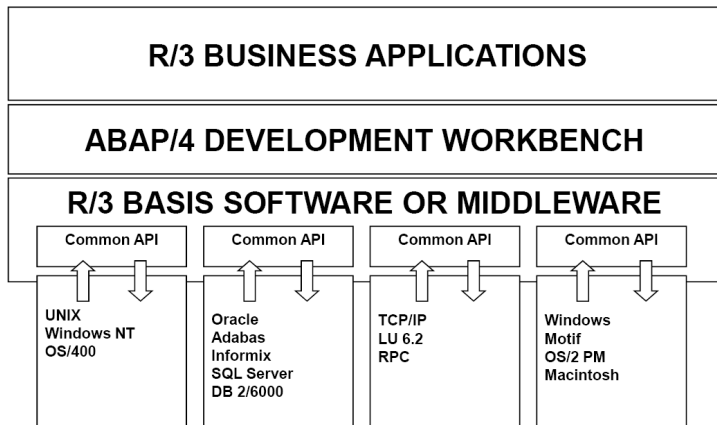
- systemem operacyjnym komputera
- podstawową bazą danych
- sieciowymi protokołami komunikacyjnymi
- interfejsem użytkownika

Niezależna warstwa gwarantują integrację wszystkich modułów funkcjonalnych i spójny sposób działania

Moduły funkcjonalne SAP ECC

Zbiór aplikacji funkcjonalnych, głównie ABAP

SAP ECC middleware



System Basis

Zapewnia rzeczywistą przenośność i niezależność od systemów operacyjnych, baz danych, sieci

- interfejs systemu operacyjnego
- interfejs sieciowy
- interfejs bazy danych
- interfejs użytkownika
- narzędzia do monitorowania, zarządzania i administracji systemem SAP
- narzędzia do zarządzania profilami i autoryzacją użytkowników
- środowisko programistyczne ABAP, słownik ABAP, system transportu

Niezależna warstwa gwarantującą integrację wszystkich modułów funkcjonalnych i spójny sposób działania

System transportu

Odpowiedzialny za przenoszenie kodu między systemami R/3

Typowa architektura:

- DEV (Development system) – jedynie tworzenie aplikacji, transporty zwalniane po wstępnych testach i import na system TST
- TST (Quality assurance)
 - dostęp kluczowych użytkowników, testerów,
 - służy tylko testowaniu aplikacji
 - często jest on wykonywaną regularnie kopią systemu produkcyjnego w celu posiadania odpowiednich danych testowych
 - po przejściu testów aplikacja jest przesyłana na system PRO
- PRO (Production system) – system produkcyjny, gdzie finalnie trafia aplikacja, niedozwolone są na nim jakiegokolwiek zmiany z pominięciem systemu testowego
- Rzadko spotykany system TQM (Quality Management) umiejscowiony między systemem testowym, a produkcyjnym, działający na kopii danych systemu produkcyjnego

Podstawowe zagadnienia związane z budową SAP ECC

- Transakcje
- Krok dialogowy
- Logiczne jednostki pracy
- Instancja
- Procesy robocze (work process)
- Message Server
- Dispatcher
- Model danych

Instancja

Instancja

- Grupa zasobów takich jak pamięć, procesy robocze itd. wspierająca zazwyczaj serwer aplikacyjny bądź bazodanowy
- Instancja posiada 3 znakowy kod i dwuznakowy numer
 - Kod wykorzystywany jest np. w bazie danych
 - Numer służy między innymi do określenia portu, na którym można połączyć się do instancji (TCP 32XX)
- 10-12 GB przestrzeni dyskowej

Mandant (client)

- Wydzielona jednostka organizacyjna w systemie (najwyższa z możliwych)
- Technicznie zorganizowany jako zbiór tabel posiadających w kluczu pole zawierające numer mandanta (MANDT) (aczkolwiek istnieją tabele niezależne od mandanta – współdzielone przez całą instancję)
- Wszystkie dane podstawowe utrzymywane są na poziomie mandanta
- Użytkownicy utrzymywani są na poziomie mandanta
- Większość konfiguracji utrzymywana jest na poziomie mandanta
- Kod systemu jest niezależny od mandanta (taki sam niezależnie na jakim mandancie pracujemy)
- Nowo utworzone tabele mogą być zależne lub niezależne od mandanta
- Standardowo system jest dostarczany z mandantami 000 (wzorcowym), 001 (konfiguracyjnym), 066 (EarlyWatch)

Instancja – Mandant

Instancja

W systemie często stosowana jest jako synonim całego systemu lub serwera. Określa ona grupę zasobów, takich jak: pamięć, procesy robocze oraz bufor.

Struktura systemów

Przedsiębiorstwo może posiadać osobne serwery lub instancje przeznaczone dla systemu produkcyjnego, rozwojowego i testowego. Te trzy instancje stanowią strukturę systemów.

Mandant

Jest strukturalną funkcjonalnością systemu SAP – całkowicie niezależną jednostką zawierającą własne dane oraz tabele.

Rodzaje danych SAP

- Dane organizacyjne
 - Struktura przedsiębiorstwa w pojęciach SAP, np. plan kont, dział sprzedaży, jednostka gospodarcza, zakład
- Dane podstawowe
 - Dane statyczne, np. materiał, dostawca, miejsce powstawania kosztów, ceny, konta Księgi Głównej
- Dane transakcji
 - Dane dynamiczne, codziennie wykonywane działania, np. zgłoszenia zapotrzebowania, zamówienia, księgowania w KG, oferty

Dane organizacyjne

- Struktura przedsiębiorstwa w pojęciach SAP
- W systemie SAP R/3 wszystkie dane związane ze strukturą przedsiębiorstwa to obiekty. Są one przydatne podczas ustawiania hierarchii przedsiębiorstwa
- Przykładem jest definicja planu kont zawierająca definicje kont odnoszące się do poszczególnych kodów transakcji

Dane podstawowe

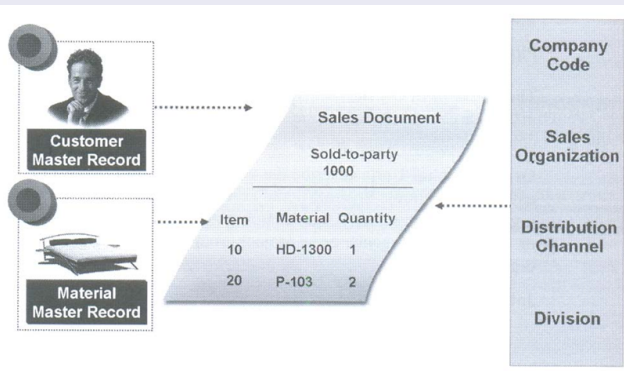
- W systemie SAP R/3 są to dane odnoszące się do poszczególnych obiektów, które pozostają niezmienione przez dłuższy okres czasu
- Dane podstawowe zawierają informacje, które w przypadku podobnych obiektów są wykorzystywane w taki sam sposób
- Przykładami są dane podstawowe dostawcy, które zawierają nazwę, adres i informacje o banku lub dane podstawowe użytkownika, które zawierają jego nazwę, uprawnienia, domyślną drukarkę itp.

Dane transakcji

- W systemie SAP R/3 są to dane związane z codziennie wykonywanymi działaniami, które są często edytowane i ewentualnie zmieniane w krótkim czasie
- Dane transakcyjne zawierają informacje dynamiczne zwykle stosowane dla pojedynczej operacji lub procesu
- Przykładami są zgłoszenia zapotrzebowania, zamówienia, księgowania w Księdze Głównej, oferty

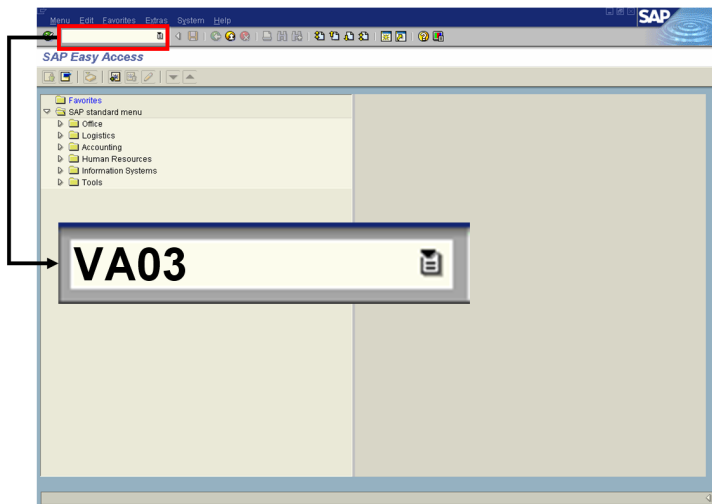
Transakcje

Program, który realizuje procesy biznesowe w systemie SAP



- Operacja umożliwiającą dokonać **zmiany** w bazie danych
- Identyfikowane przez kod transakcji

Kody transakcji w SAP GUI

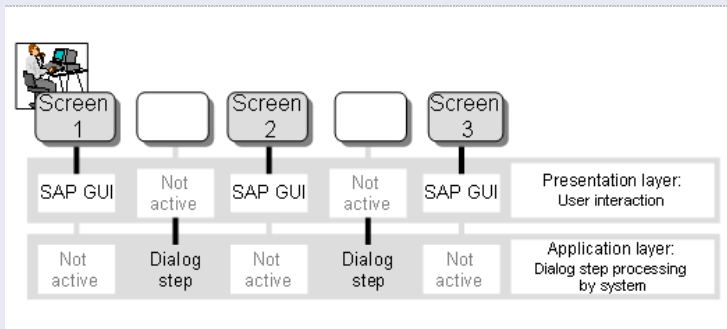


Transakcje

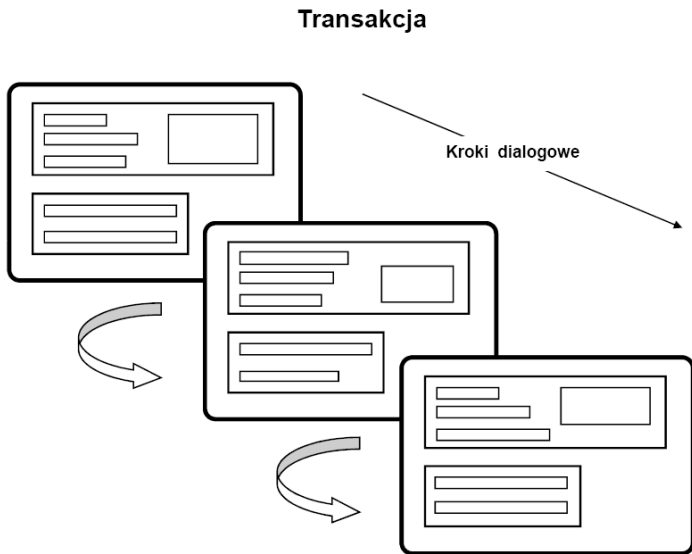
- Tabela systemowa TSTC
- Tools → ABAP/4 Development Workbench → Development → Other Tools → Transactions
- Numer transakcji SE93

Krok dialogowy (dialog step)

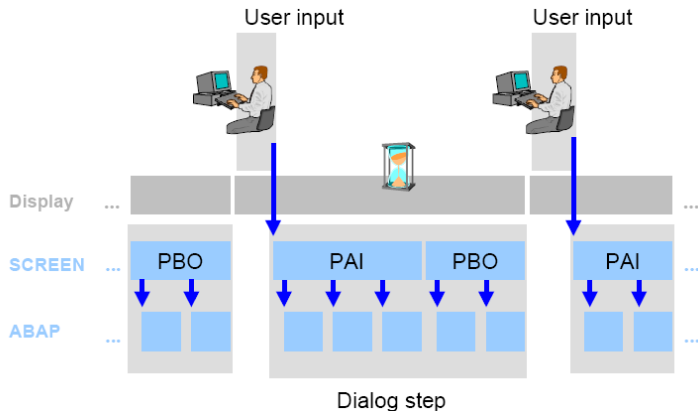
- Ze względu na separację warstwy prezentacji
 - Sterowanie programem jest przekazywane pomiędzy warstwami
 - Nie ma możliwości reagowania na zdarzenia w programie, jeżeli warstwa prezentacji nie przekaże sterowania do warstwy aplikacji



Transakcja i krok dialogowy



Krok dialogowy



Krok dialogowy

- Związany z pojedynczym ekranem
- Realizacja programu to ciąg dialogowy – użytkownik porusza się od ekranu do ekranu
- Zbiór kroków dialogowych = program = transakcja

Raportowanie

Trzy kroki raportowania

- Dostęp do raportu
- Wprowadzenie kryteriów wyboru
- Wykonanie raportu

SAP Kernel

- Grupa współpracujących ze sobą procesów równoległych
- Program koordynujący (dispatcher) jest procesem spełniającym rolę systemu monitorującego transakcje, przydziela procesom zadania oraz koordynuje i kontroluje ich działania
- Każda instancja SAP posiada jeden program koordynujący, który może zawiadywać wieloma procesami roboczymi (work processes)

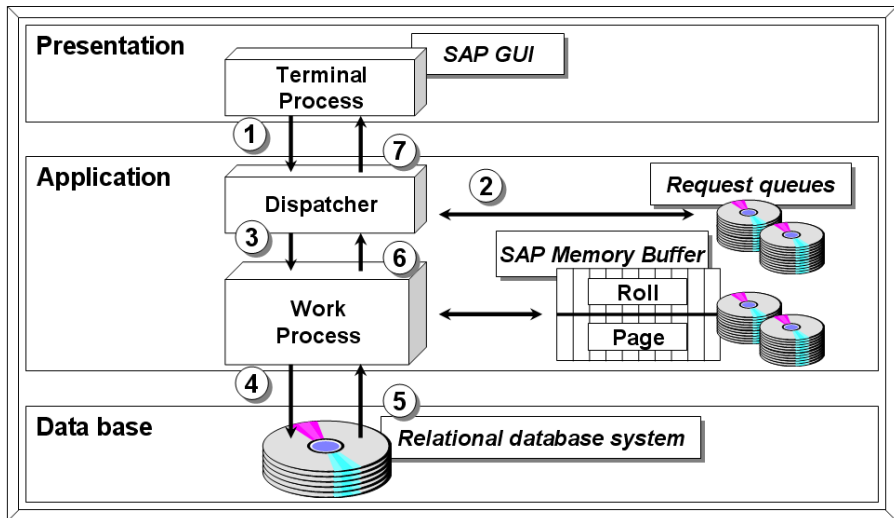
SAP Kernel

- SAP release – zbiór programów ABAP
- SAP kernel – zbiór wykonywalnych plików i narzędzi
- SAP instance – zbiór procesów jądra SAP

Instancja

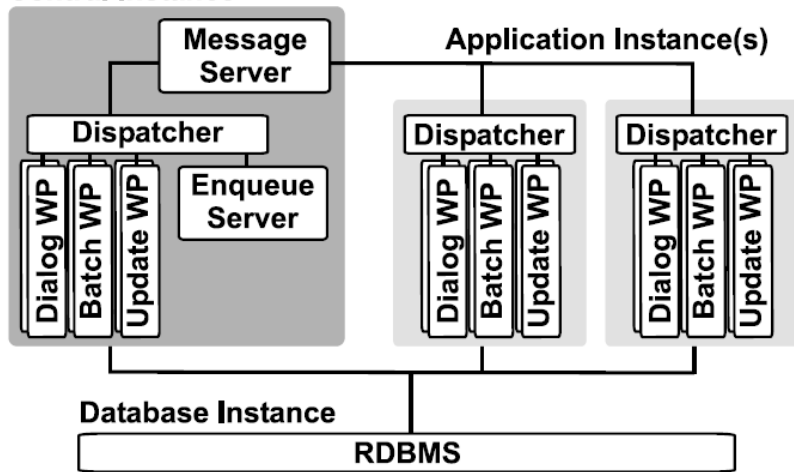
- Jeden dispatcher, wiele work processes
- Dispatcher
 - przydziela procesom zadania, kontroluje i koordynuje ich działanie
 - wyrównuje obciążenia, zarządza buforami, organizuje komunikację, integruje warstwę prezentacji

SAP Kernel



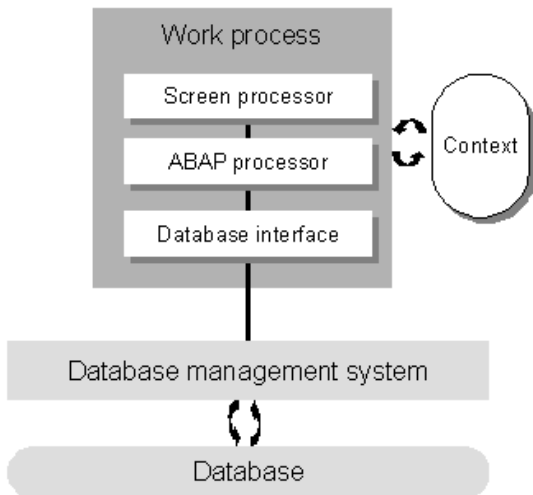
SAP Kernel

Central Instance

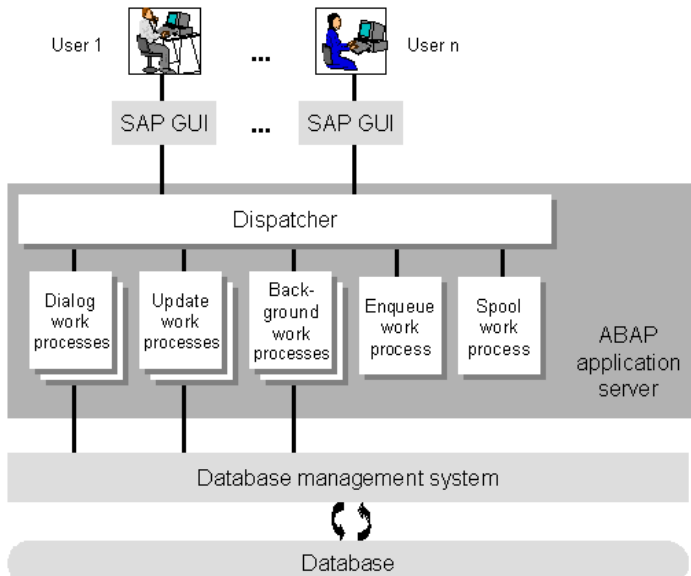


Work process

- Wykonuje poszczególne kroki dialogowe



Work process – typy

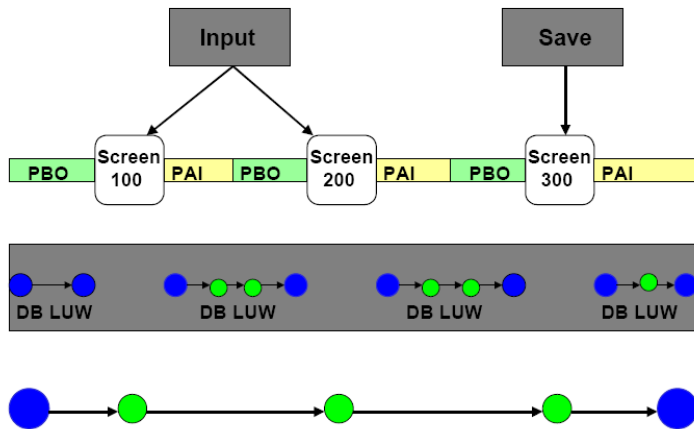


Work process – typy

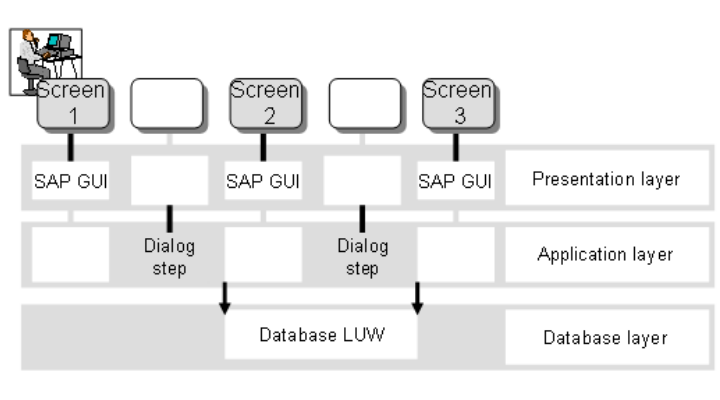
- Dialog (D) – komunikacja (dialog) użytkownika z systemem
- Update (V,V2) – aktualizacja przetworzonych rekordów bazy danych (faza uaktualnienia w transakcji)
- Background (B) – realizuje prace pochłaniające duże ilości czasu oraz prace, które wykonane mają być automatycznie, bez udziału użytkownika
- Enqueue (E) – zarządzanie blokadami, umożliwia synchroniczny dostęp wielu serwerom aplikacji do bazy danych i utrzymuje spójność danych
- Spool (S) – formatowanie wydruku, obsługa kolejki wydruku

Database LUW

- LUW – Logical Unit of Work
- Niejawny commit po każdym przetworzeniu ekranu



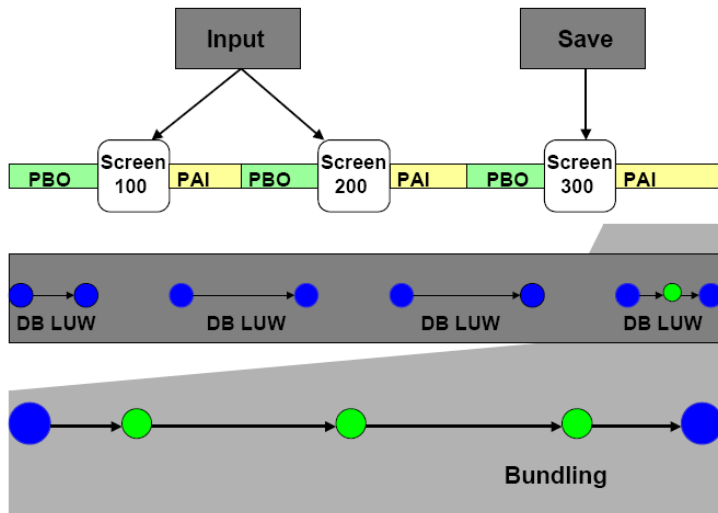
Database LUW



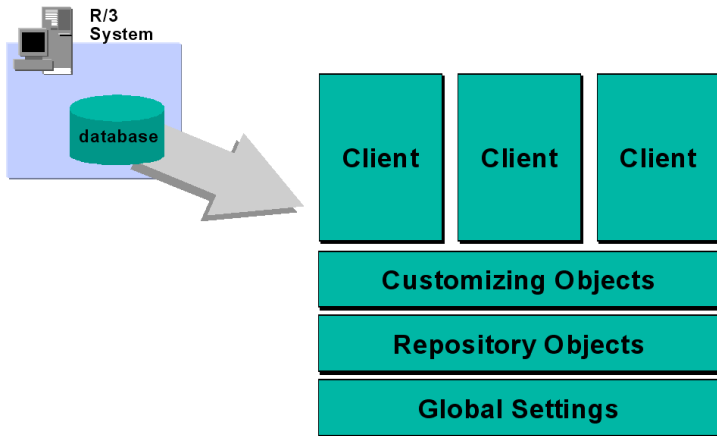
Rozdział zadań

- Tylko *work process* wykonuje operacje na bazie danych
- 1 work process = 1 database LUW
- Zapewnienie logicznej spójności w całym logicznym łańcuchu kroków dialogowych zapewnia SAP LUW

SAP LUW



Baza danych R/3



Model danych

Tabele (*Database tables*)

Mogą być

- Zależne od mandanta (Client-dependent)
 - dane zawarte w wierszu tabeli odnoszą się do konkretnego numeru mandanta
 - takie tabele mają zawsze pierwszą kolumnę o nazwie MANDT i typie CLNT
 - mechanizm ten pozwala na oddzielenie danych przeznaczonych dla poszczególnych mandatów, a przechowywanych w jednej tabeli
 - podczas operacji na tabeli program ma dostęp jedynie do części zawierającej w kolumnie MANDT kod mandanta, na którym program jest wykonywany
- Niezależne od mandanta (Client-independent)

Model danych

Tabele zależne od mandanta – podgląd tabeli

Table Edit Goto Utilities Extras Environment System Help

Dictionary: Display Table

Transp. table: ZMESSAGES Active
Short Text: Zgłoszenia błędów

Attributes Delivery and Maintenance Fields Entry help/check Currency/Quantity Fields

Srch help Built-in type 1 / 6

Field	Key	Initi...	Data element	Data T...	Length	Deci...	Short Text
MANDT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MANDT	CLNT	3	0	Client
ID	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ZID	CHAR	40	0	ID zgłoszenia
ZTYPE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ZETYPE	CHAR	1	0	Typ zgłoszenia
ZDATE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ZEDATE	DATS	8	0	Data zgłoszenia
ZTIME	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ZETIME	TIMS	6	0	Czas zgłoszenia
MESSAGE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ZMESSAGE	CHAR	255	0	Treść zgłoszenia

Model danych

Tabele zależne od mandanta – przykładowe dane

MANDT	ID	ZTYPE	ZDATE	ZTIME	MESSAGE
000	20041201/T	E	20041201	120001	Nowa
030	20041201/T	E	20041201	140002	Błąd

Model danych

Tabele zależne od mandanta – kod programu

```
REPORT ZTEST.  
TABLES: ZIMESSAGES.  
Select * from ZIMESSAGES.  
Write: / ZIMESSAGES–MESSAGE.  
Endselect.  
ENDREPORT.
```

Po zalogowaniu na mandant 000 zwraca wiersz "Nowa"