

Rozwój i charakterystyka systemów informatycznych wspomagających zarządzanie

Halina Tańska

Jolanta Sala



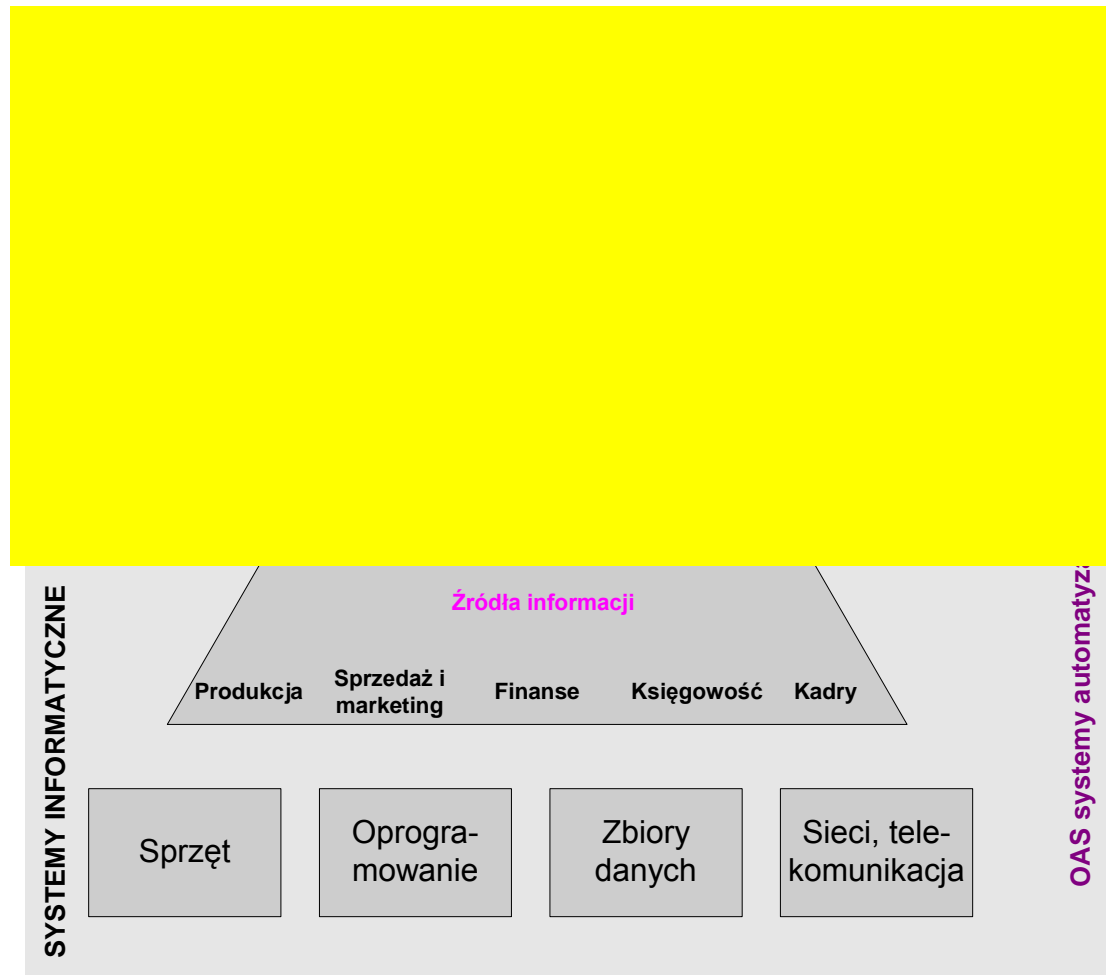
PISZ - zagadnienia

- Wprowadzenie
- ➔ ■ Rozwój Systemów Informatycznych Zarządzania
- Zarządzanie finansami – cykl operacyjny przedsiębiorstwa
- Systemy Informacyjne w przedsiębiorstwie (handlowym, produkcyjnym, usługowym)
- Systemy zintegrowane – ZSIZ (DRP, MES, MRP, ERP)
- Zintegrowane Systemy Dziedziczne
- Uwarunkowania Systemów Informatycznych Zarządzania

Wymagania wobec systemów informatycznych zarządzania SIZ

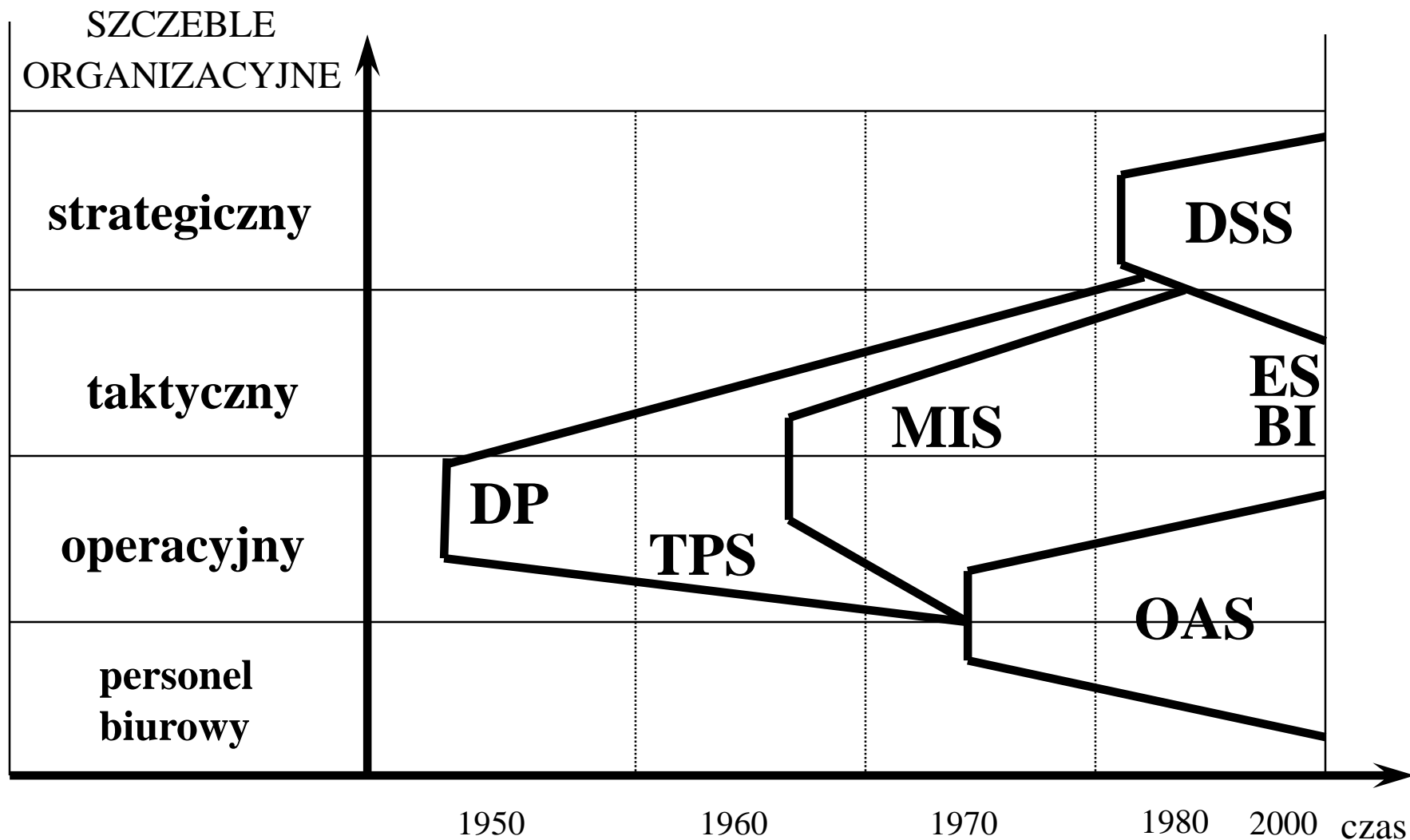
- SIZ będzie:
 - dostarczał dla każdego szczebla zarządzania właściwe informacje we właściwym czasie
 - zapewniał elastyczność w doborze układów informacyjno-decyzyjnych użytkownika
 - umożliwiał wykorzystanie metod statystycznych, optymalizacyjnych i symulacyjnych
 - proponował decyzje i szacował konsekwencje podejmowanych decyzji
- Pierwsze zastosowania informatyki w zarządzaniu dotyczyły **wspomagania ewidencji operatywnej, czyli rejestracji zdarzeń w miejscu ich powstawania, oraz ewidencji księgowej.**
- Następnie systemy wyposażono w **różnego rodzaju narzędzia raportujące i języki wyszukiwawcze, które pozwalały w większym stopniu wypełniać funkcję informacyjną.**
- W kolejnych wersjach SIZ **uwzględniano funkcje planistyczne.** Komputerowe porównanie wykonania z planem miało zapewnić automatyzację mechanizmu sprzężenia zwrotnego, a w konsekwencji możliwość szybkiego reagowania na sygnały bieżące z systemu wykonawczego.

System zarządzania organizacją gospodarczą



Odzwierciedlenie architektury systemu informatycznego w przedsiębiorstwie

Ewolucyjność, hierarchiczność i sytuacyjność rozwoju systemów informacyjnych w świecie



Przykładowa architektura SIZ

moduły
zewnętrzne

| | | | | |
|----------|-----|-----|-----------|-----------|
| e-handel | B2B | CRM | logistyka | marketing |
|----------|-----|-----|-----------|-----------|

**technologie
ICT**

| | | | | |
|--|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| zarządzanie treścią | zarządzanie dokumentami | | sztuczna inteligencja | |
| zarządzanie procesami elektronicznymi | drażenie danych | wizualizacja | | portale |
| | | przechowywanie danych | | |
| mobilne zarządzanie treścią | | współpraca | | zarządzanie wiedzą |

moduły
wewnętrzne

| | | | | |
|---------------------|--------------------------|-----|--------------------------|-----------------------------|
| obsługa zamówień | gospodarka magazynowa | ERP | zarządzanie dostawami | zarządzanie płatnościami |
|---------------------|--------------------------|-----|--------------------------|-----------------------------|

Klasyfikacja SIZ

- Podstawowe generacje SIZ:
 - *Systemy transakcyjne*
 - *Systemy informacyjne (raportujące)*
 - *Systemy wspomaganie decyzji*
 - *Systemy eksperckie*
 - *Systemy sztucznej inteligencji*
- Rzadko można spotkać systemy posiadające tylko i wyłącznie cechy charakterystyczne dla jednej z podanych grup.
- Obserwuje się zacieranie różnic między poszczególnymi generacjami SIZ, co jest konsekwencją coraz dalej postępującej integracji w rozwiązaniach aplikacyjnych.

Systemy transakcyjne ST

- Systemy transakcyjne zwane ewidencyjno-sprawozdawczymi, były pierwszymi systemami informatycznymi stosowanymi w jednostkach gospodarczych.
- Ich **głównym zadaniem jest rejestrowanie i przetwarzanie dużej liczby danych źródłowych dotyczących rutynowych transakcji gospodarczych oraz przebiegu procesów zachodzących w przedsiębiorstwie.**
- Transakcje mogą dotyczyć
 - kontaktów przedsiębiorstwa z otoczeniem (np. zamówień, zakupów, sprzedaży, przyjmowania zapłat, wystawiania przelewów),
 - kontaktów poszczególnych komórek organizacyjnych (np. wydawanie materiałów do produkcji, przyjmowanie wyrobów gotowych do magazynu),
 - kontaktów przedsiębiorstwa z pracownikami (np. wypłaty wynagrodzeń, rozliczanie zaliczek), lub
 - opisywać zdarzenia zachodzące w poszczególnych komórkach (np. ewidencja wykonanej produkcji, rejestracja czasu pracy na wydziale).

Podstawowe zadania ST

- **Rejestracja i ewidencja dokumentów obcych** (np. faktury zakupu) i własnych (np. delegacji służbowej).
- **Emisja** (generowanie) **dokumentów własnych** (np. faktury sprzedaży, dokumentów magazynowych, umów o pracę).
- **Obliczanie z zastosowaniem prostych funkcji arytmetycznych** (np. sumowanie przychodów w magazynie, obliczanie podatku VAT na fakturze, obliczanie składników wynagrodzeń, obliczanie amortyzacji).
- **Drukowanie standardowych, regularnych** (periodycznych) sprawozdań i zestawień (np. zestawienia przychodów i rozchodów w magazynie, zestawienie sald i obrotów, rachunek wyników, sprawozdanie z przepływu środków pieniężnych, wykaz kontrahentów, lista pracowników).

Rodzaje ST – ewolucyjność 1

- Można wymienić dwa rodzaje systemów przetwarzania transakcji:
 - Systemy przetwarzania wsadowego
 - Systemy przetwarzania transakcji w czasie rzeczywistym.
- **Systemy przetwarzania wsadowego** (zwane też systemami elektronicznego przetwarzania danych – *Electronic Data Processing Systems*) powstały w latach 50., gdy nie istniały jeszcze systemy zarządzania bazami danych. **Przetwarzanie zgromadzonych danych następowało wtedy jednokrotnie**, następnie konieczne było powtórne przygotowanie danych.
- Dane w systemie przetwarzania wsadowego były „dołączone” do programu i zapisane na tzw. kartach perforowanych. Wyjście systemu stanowiły standardowe raporty w postaci wydruków komputerowych.
- Cechą charakterystyczną przetwarzania wsadowego jest **wystąpienie opóźnienia pomiędzy czasem zarejestrowania danych opisujących zdarzenie, a ich przetworzeniem i zaktualizowaniem zbiorów danych** (np. cotygodniowe przesyłanie kart pracy z systemu rejestracji czasu pracy do systemu płacowego).

Systemy transakcyjne (ST – ewolucyjność 2)

- We wczesnym stadium swojej ewolucji ST służyły do przeprowadzania cyklicznych kalkulacji na dużych zbiorach danych ewidencyjnych.
- Stosowano wówczas tzw. technologię przetwarzania partiowego. Przed przetworzeniem dane należało zakodować, tzn. doprowadzić do postaci zrozumiałej dla urządzeń wejściowych komputera oraz zorganizować w zestawy (partie).
- Proces ten był żmudny i istotnie wydłużał ogólny czas przetwarzania.
- Wynikiem pracy systemu były obszerne wydruki zestawień tabelarycznych.
- Okres rozwoju tych systemów - późne lata pięćdziesiąte.

Systemy transakcyjne - bazy danych

(ST – ewolucyjność 3)

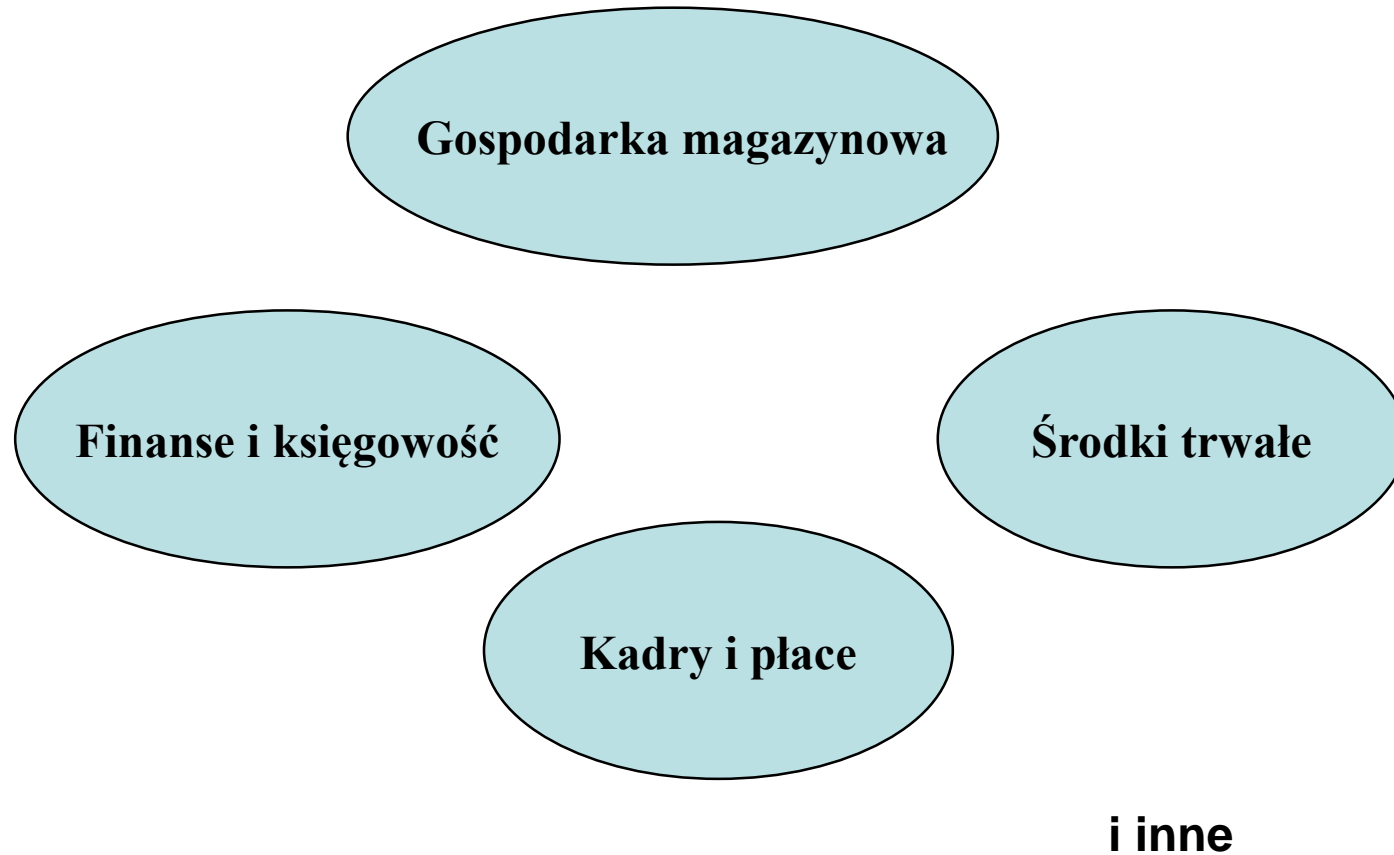
- W latach sześćdziesiątych metodę przetwarzania partiowego zastąpiono technologią baz danych.
- Kładzie ona nacisk na realizację funkcji gromadzenia i magazynowania danych dzięki czemu powstała możliwość wielokrotnego dostępu do przechowywanych informacji.
- Na tym etapie rozwoju ST przestały być utożsamiane jedynie ze wspomaganiem czynności księgowych.
- Zgromadzone dane mogły być przetwarzane według różnych algorytmów, a zatem służyć realizacji bardziej złożonych zadań.
- Wyniki generowane przez te systemy znalazły zastosowanie we wspieraniu operacyjnego szczebla zarządzania w podejmowaniu decyzji.

Systemy przetwarzania transakcji w czasie rzeczywistym

(ST – ewolucyjność 4)

- W systemach tej klasy każda transakcja jest natychmiast po wprowadzeniu, a wynik przetworzenia aktualizuje bazę danych.
- W konsekwencji, stan bazy danych w każdej chwili odzwierciedla stan rzeczywisty występujący w organizacji.
- Przykładem może być system rezerwacji miejsc lotniczych lub rezerwacji towarów, z których dokonanie rezerwacji aktualizuje natychmiast wszystkie powiązane zbiory danych zawierające informacje o dostępności odpowiednich miejsc w samolocie lub towarów w magazynie.
- Działanie systemów OLTP polega na wykorzystaniu możliwości jakie stworzyły systemy zarządzania bazami danych. Umożliwiły one nie tylko szybkie, ale przede wszystkim bezpieczne przetwarzanie transakcji, z zachowaniem spójności.
- W systemie zarządzania bazą danych transakcja jest rozumiana jako ciąg operacji, które przeprowadzają bazę z jednego spójnego stanu w drugi taki stan, czyli stan, który istnieje w rzeczywistości. Transakcja w bazie danych odzwierciedla zatem transakcję biznesową i może zostać wykonana jedynie w całości albo wcale.

Systemy dziedzinowe a ST



Klasyfikacja SIZ

- Podstawowe generacje SIZ:

- *Systemy transakcyjne*
- *Systemy informacyjne (raportujące)*
- *Systemy wspomaganie decyzji*
- *Systemy eksperckie*
- *Systemy sztucznej inteligencji*



- Rzadko można spotkać systemy posiadające tylko i wyłącznie cechy charakterystyczne dla jednej z podanych grup.
- Obserwuje się zacieranie różnic między poszczególnymi generacjami SIZ, co jest konsekwencją coraz dalej postępującej integracji w rozwiązaniach aplikacyjnych.

Systemy informacyjno-raportujące

- Systemy te stanowią rozwinięcie systemów ewidencyjno-sprawozdawczych.
- W systemach informacyjno-decyzyjnych znaczenia nabiera udostępnianie i prezentowanie informacji, przydatnej w podejmowaniu decyzji.
- Systemy te są wyposażone w elastyczne i łatwe w obsłudze narzędzia raportujące oraz języki wyszukiwawcze. **Systemy informacyjno-decyzyjne umożliwiają** tworzenie aż trzech typów raportów:
 - Raportów regularnych
 - Raportów na żądanie
 - Raportów wyjątków
- **Raporty regularne** emitowane są cyklicznie w ustalonych terminach, a ich zadaniem jest zaspokojenie zdefiniowanych wcześniej potrzeb informacyjnych. Raporty regularne posiadają stałą strukturę informacyjną.
- **Raporty na żądanie** mogą być udostępniane w dowolnym momencie. Są one opracowywane na indywidualne żądanie użytkowników i nie posiadają stałej struktury informacyjnej (np. wykaz niezapłaconych faktur konkretnego klienta).
- **Raporty wyjątków** są generowane tylko w sytuacji, gdy spełniony zostanie określony warunek (np. spadek poniżej ustalonych minimalnych stanów magazynowych, przekroczenie kredytu udzielonego klientowi).

Systemy wspomaganie decyzji (SWD) i systemy wspomaganie kierownictwa (SWK)

- **System wspomaganie decyzji (SWD)** zwane doradczymi można zdefiniować jako system informatyczny wspomagający użytkownika w procesie podejmowania decyzji i rozwiązywaniu problemów.
- Głównym zadaniem SWD jest wspomaganie menedżera przy wyborze jednego z wielu wariantów rozwiązania problemu decyzyjnego.
- Istotne jest, że system ten nie wyręcza decydenta w podjęciu decyzji, a jedynie ma mu pomóc w jej wypracowaniu.
- SWD jest tak zaprojektowany, aby zwiększyć efektywność procesu podejmowania decyzji.
- Za systemy SWD uważa się:
 - **Systemy specjalistyczne** – tworzone na zamówienie, dotyczące specyficznych problemów.
 - **Generatory systemów** – programy umożliwiające budowę specjalistycznych SWD, w sposób względnie szybki i prosty.
 - **Narzędzia** – oprogramowanie wspomagające pozostałe systemy, dołączane często jako moduły lub odrębne programy do dwóch pozostałych grup.

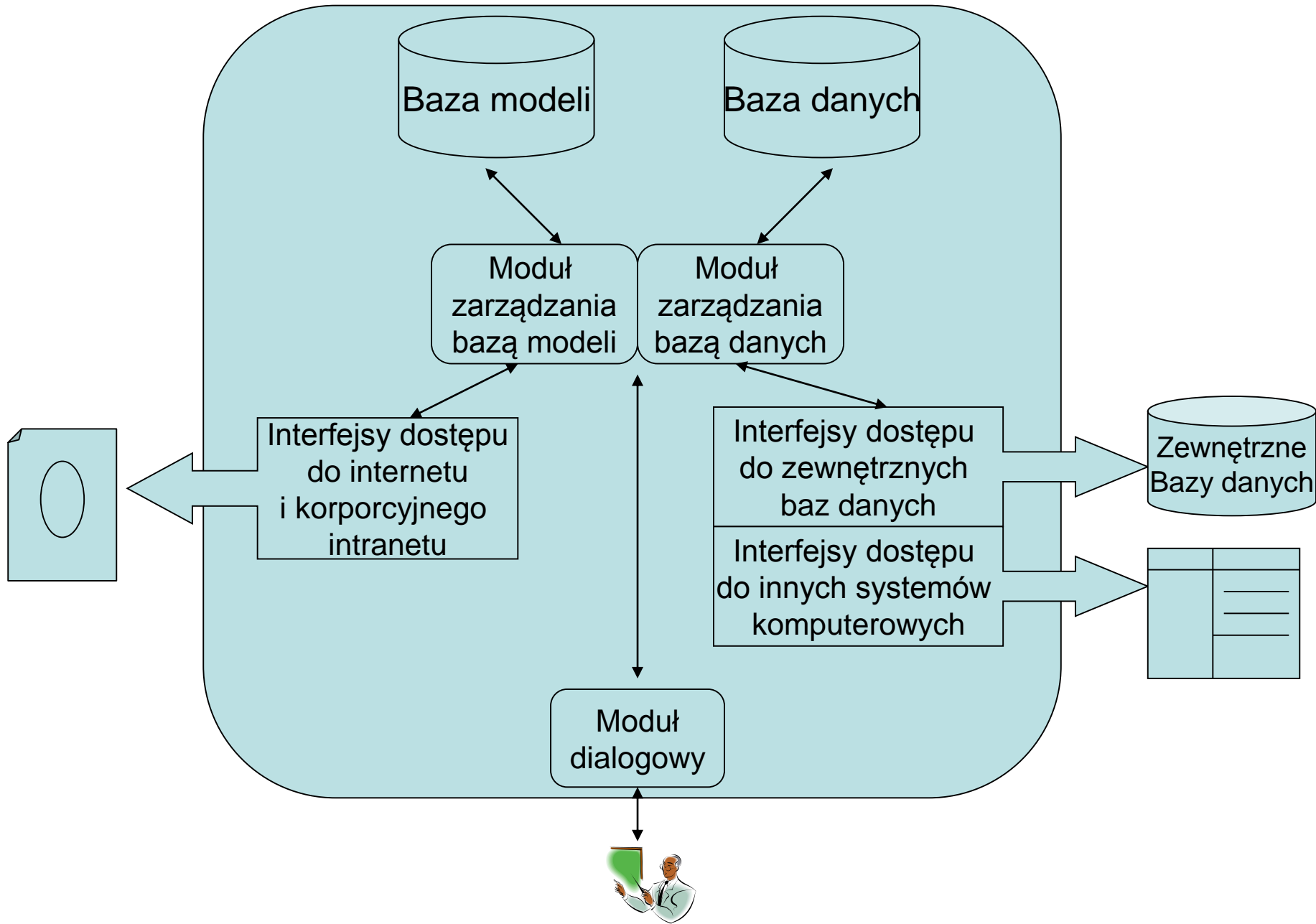
Systemy wspomaganie decyzji

- Można je różnicować ze względu na specyficzne zastosowania:
 - Grupowe – wspomagające współpracę pomiędzy uczestnikami, wymianę informacji i zarządzanie danymi, ustalające reguły i kolejność wykonywania zadań decyzyjnych.
 - Naczelne kierownictwo – dla decyzji o bardzo słabej strukturze informacyjnej.
 - Automatyzacji biura – zarządzające dokumentami, określające obiegi dokumentów, umożliwiające dostarczanie danych z zewnątrz.
 - Zarządzanie przebiegiem pracy – odmiana systemu automatyzacji biura, która umożliwia kompletną realizację procesów za pomocą narzędzi elektronicznych (workflow).
 - Inżynierskie – służące do projektowania obiektów fizycznych.
- Głównym elementem odróżniającym SWD od ST i SR-I jest baza modeli. Składniki takiego systemu to:
 - Baza danych i system zarządzania bazą danych.
 - Baza modeli i system zarządzania bazą modeli.
 - Moduł dialogowy (interfejs użytkownika).
 - Interfejs dostępu do zewnętrznych źródeł danych.

Systemy wspomaganie decyzji

- SWD mogą wykorzystywać bazy danych utworzone specjalnie dla tego systemu, ale też pobierać dane z baz danych transakcyjnych, hurtowni danych oraz zasobów zewnętrznych, takich jak Internet czy intranet korporacyjny.
- Baza modeli może zawierać różne typy modeli, takie jak modele finansowe, statystyczne, optymalizacyjne, graficznie lub projektowe. Użytkownik korzysta z modeli, aby przetworzyć pobrane z baz dane w informację i zaprezentować ją w sposób ułatwiający jej zrozumienie.
- Modele zawarte w bazie modeli systemu wspomaganie decyzji służą do:
 - Obliczania wartości zmiennych wynikowych na podstawie różnych zestawów danych wejściowych
 - Ustalania wartości danych wejściowych dla osiągnięcia pożądaných wyników, z uwzględnieniem występujących ograniczeń.
 - Badania wpływu zmiany warunków ograniczających na wielkości zmiennych wynikowych.
 - Obrazowania graficznego trendów, tendencji i innych zależności statystycznych.
 - Ustalania optymalnych ścieżek przebiegu procesów i realizacji zadań, z uwzględnieniem występujących ograniczeń.

Komponenty systemu wspomagania decyzji



Systemy wspomaganie decyzji

- **Moduł dialogowy** jest uważany za bardzo ważny element SWD, systemy te są wykorzystywane głównie przez kadrę kierowniczą.
- Głównym zadaniem modułu dialogowego jest umożliwienie sprawnej komunikacji decydenta z systemem.
- Moduł ten powinien zapewnić użytkownikowi:
 - Wybór modelu z bazy modeli
 - Dostęp do bazy danych i wybór zestawów danych do analizy, np. poprzez wskazanie tabel, kolumn tabel, zdefiniowanie kryteriów selekcji danych
 - Wprowadzenie wartości parametrów i dokonywanie zmian w celu obserwowania ich wpływu na wyniki.

Systemy wspomaganie decyzji

- Od interfejsu SWD oczekuje się zapewnienie użytkownikowi dialogu i dostępu do bazy przy użyciu terminów biznesowych, bez konieczności znajomości struktury baz danych i umiejętności posługiwania się specjalistycznymi językami zapytań.
- Moduł dialogowy jest także odpowiedzialny za prezentowanie wyników analizy. Może wykorzystywać w tym celu różne formy przekazu, takie jak tekst, tabele, wykresy, animacje.
- Wizualnie moduły dialogowe SWD nie różnią się od interfejsów innych aplikacji i wykorzystują rozwijalne menu, ikony, okna dialogowe, rozwijalne listy itp.

Systemy wspomaganie decyzji

- Współpraca modułów zarządzania: bazą modeli, zarządzania bazą danych, dialogowego zapewnia użytkownikowi rozwiązania problemu decyzyjnego poprzez:
 - Wprowadzenie w dogodny sposób zapytania (zdefiniowanie problemu, wprowadzenie wartości parametrów)
 - Przeszukiwanie dużej ilości danych w celu znalezienia potrzebnych wartości
 - Przetworzenie danych przy użyciu właściwego modelu liczącego
 - Zaprezentowanie wyników na różne sposoby, w celu ułatwienia ich zrozumienia.

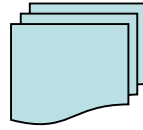
Systemy wspomaganie decyzji

- SWD są ciągle doskonalone i wymaga się od nich by:
 - Były wyposażone w elastyczne narzędzia raportujące i prezentacyjne
 - Wspomagały analizy porównawcze, symulacyjne, analizy typu „co-jeśli” (what-if) i „szukanie celu” (goal-seeking) oraz optymalizację
 - Umożliwiały operowanie na dużych zbiorach danych pochodzących z różnych źródeł
 - Wykonywały drążenie w głąb (drill-down analysis)

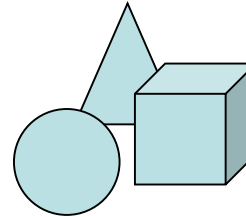
Interakcje pomiędzy elementami SWD

Zarządzanie danymi

Pozyskiwanie danych i manipulowanie



Zarządzanie modelami



Alfanumeryczne i graficzne modele, formuły i algorytmy, które często są stosowane w typowych problemach decyzyjnych

Dialog

Narzędzia wprowadzania danych akceptujące zapytania

Narzędzia służące do selekcji i prezentacji informacji we właściwej formie

Systemy wspomaganie kierownictwa (SWK)

- SWK nazywane systemami informowania kierownictwa (ESS – Executing Support Systems) są systemami wspomaganie decyzji przeznaczonymi dla kierownictwa wysokiego szczebla zarządzania.
- Wykorzystuje się je w procesie podejmowania decyzji strategicznych.
- Służą kadrze zarządzającej do monitorowania postępu przedsiębiorstwa i ocenie najistotniejszych wskaźników jego działalności oraz pomagają na tej podstawie wybrać najlepszy kierunek rozwoju.
- Jednym z problemów, z którymi borykają się menedżerowie wysokiego szczebla, jest nadmiar informacji, przy jednoczesnym braku informacji istotnej z punktu widzenia podejmowanej decyzji.

Systemy wspomaganie kierownictwa (SWK)

- Konieczne jest wyselekcjonowanie z dużych zbiorów tych informacji, które są ważne dla decydenta i mają kluczowe znaczenie dla podjęcia właściwej decyzji.
- Istotne jest, aby wybrane informacje zostały odpowiednio zagregowane i zaprezentowane w przejrzysty sposób. Menedżer wysokiego szczebla potrzebuje ogólnego obrazu sytuacji przedsiębiorstwa, czyli danych sumarycznych lub syntetycznych wskaźników.
- Dopiero po zanalizowaniu ogólnej sytuacji może zechcieć sięgnąć do danych bardziej szczegółowych i potrzebować narzędzi analitycznych do drążenia danych (drill down tools).
- Głównym zadaniem systemów wspomaganie kierownictwa jest dostarczenie informacji syntetycznej.
- SWK nie zawierają szeregu modeli i narzędzi analitycznych, ale konsolidują i sumują dane, które mogą pochodzić z wielu źródeł.

Systemy wspomaganie kierownictwa (SWK)

- Główne cechy systemów SWD są następujące:
 - Są przygotowywane dla konkretnego użytkownika
 - Są łatwe w użyciu
 - Są wyposażone w zaawansowane narzędzia graficzne prezentacji informacji (wykresy, mapy ryzyka, diagramy czy pulpity kierownicze)
 - Dostarczają syntetycznych kluczowych wskaźników finansowych i operacyjnych (np. sprzedaż na jednego zatrudnionego lub suma wydatków w danym okresie)
 - Umożliwiają śledzenie danych „alertowych” dla przedsiębiorstwa
 - Zapewniają dostęp do dowolnej przekrojowo i dowolnie zagregowanej informacji z niższych poziomów zarządzania
 - Są wyposażone w łatwe w użyciu, ale wyrafinowane narzędzia drążenia danych
 - Zatwierdzają narzędzia dostępu do zewnętrznych źródeł danych
 - Zawierają narzędzia do analizy statystycznej, analizy wrażliwości itp.
 - Mogą wspomagać podejmowanie decyzji w warunkach niepewności
 - Zawierają narzędzia do komunikacji z innymi osobami.

Klasyfikacja SIZ

- Podstawowe generacje SIZ:

- *Systemy transakcyjne*
- *Systemy informacyjne (raportujące)*
- *Systemy wspomaganie decyzji*
- *Systemy eksperckie*
- *Systemy sztucznej inteligencji*



- Rzadko można spotkać systemy posiadające tylko i wyłącznie cechy charakterystyczne dla jednej z podanych grup.
- Obserwuje się zacieranie różnic między poszczególnymi generacjami SIZ, co jest konsekwencją coraz dalej postępującej integracji w rozwiązaniach aplikacyjnych.

Systemy eksperckie

- Unikalną cechą systemów eksperckich (SE) jest umożliwienie sięgnięcia po wiedzę ekspertów i specjalistów, i wykorzystania jej do rozwiązania określonych problemów.
- System ekspercki jest systemem informatycznym, który naśladuje proces rozumowania człowieka-eksperta w rozwiązywaniu problemów z danej dziedziny.
- System ekspercki przedstawia sugestie i działania w sposób podobny do sposobu działania człowieka-eksperta.
- Jest to system komputerowy zawierający w sobie specjalizowaną wiedzę na temat określonego obszaru ludzkiej działalności.
- Wiedza ta jest zorganizowana w sposób umożliwiający wejście z użytkownikiem w interakcyjny dialog związany z tematyką tego obszaru, w wyniku którego system może oferować rady lub propozycje, oraz objaśniać sposób rozumowania, leżący u podstaw rad lub decyzji.

Systemy eksperckie

- Głównym zadaniem SE jest przedstawienie ekspertyzy dotyczącej konkretnej sytuacji decyzyjnej i wyjaśnienie sposobu jej opracowania.
- Ekspertyzy wyprowadzane są z bazy wiedzy składającej się z faktów i związków między tymi faktami.
- Systemy eksperckie rozwiązują konkretne problemy (lub wspomagają ich rozwiązywanie) porównując opis badanej sytuacji ze zgromadzoną wiedzą ekspertów na temat podobnych problemów zaistniałych w przeszłości i przeprowadzając wnioskowanie według zdefiniowanych przez nich reguł.

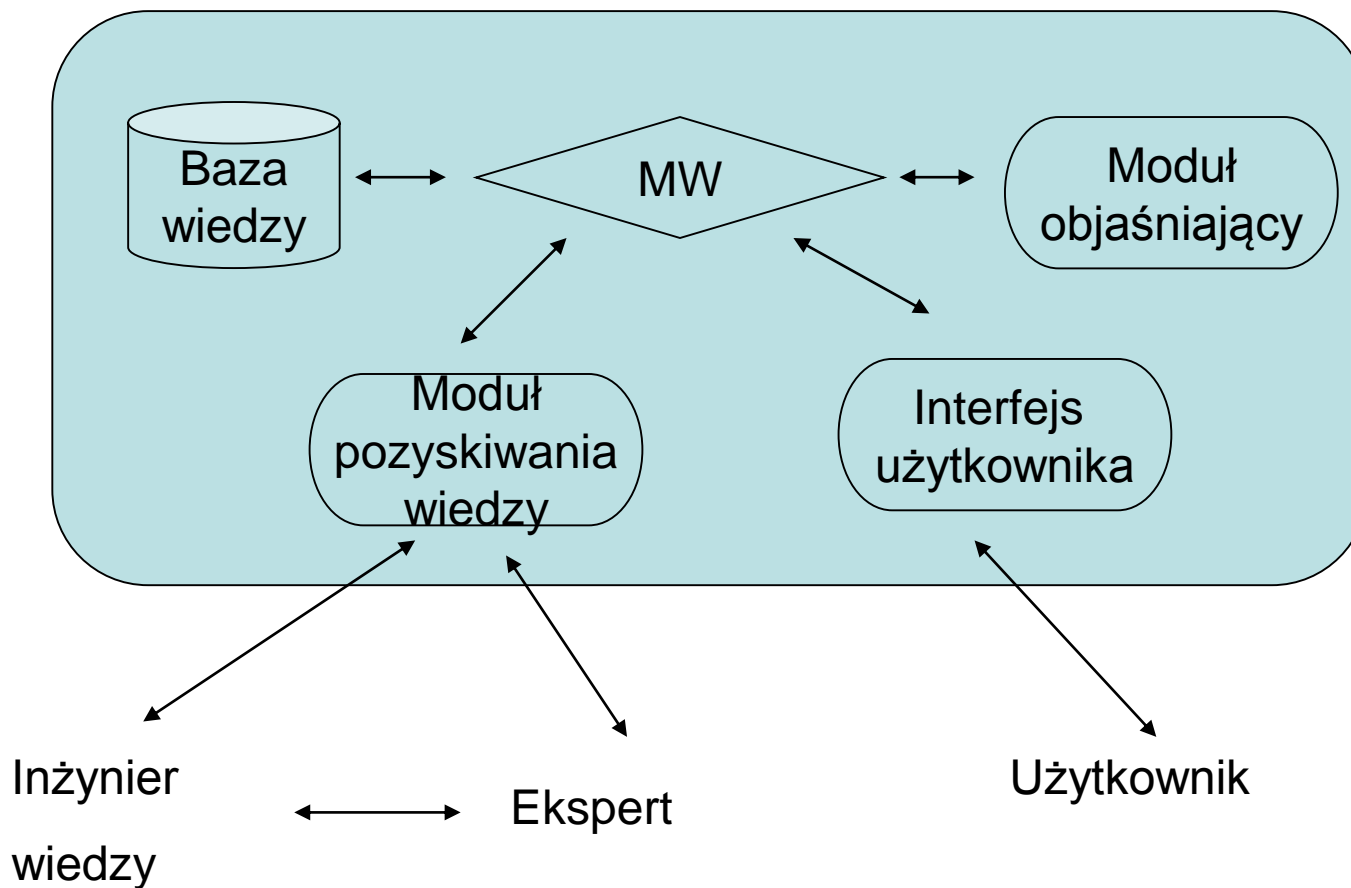
Systemy eksperckie

- Cechy systemów eksperckich:
 - Potrafią objaśniać przeprowadzone rozumowanie i sugerowaną decyzję
 - Potrafią wyciągać wnioski ze złożonych zależności (np. ustalić najlepsze użycie narzędzi w elastycznym systemie produkcyjnym lub sugerować sposoby poprawy procedur jakości)
 - Chronią przed utratą wiedzy ekspertów
 - Mogą gromadzić wiedzę wielu ekspertów i dzięki temu zwielokrotnić szansę rozwiązania problemu
 - Zapewnić możliwość wielokrotnego wykorzystania wiedzy ekspertów
 - Zapewniają spójność w rozwiązywaniu problemów i podejmowaniu decyzji (użytkownicy z wielu departamentów organizacji korzystają z tej samej wiedzy i dzięki temu podejmują podobne decyzje w podobnych sytuacjach)
 - Uwzględniają niepewność, czyli radzą sobie z wiedzą niekompletną lub niedokładną – dzięki stosowaniu rachunku prawdopodobieństwa, statystyki i heurystyki
 - Są dostępne niezależnie od czasu i szybko opracowują ekspertyzy
 - Mogą być wykorzystywane do trenowania menedżerów podejmowaniu decyzji i uczenia ich obowiązujących zasad i reguł

Systemy eksperckie

- Do podstawowych elementów systemu eksperckiego należą:
 - Baza wiedzy
 - Maszyna wnioskowania
 - Moduł objaśniający
 - Moduł pozyskiwania wiedzy
 - Interfejs użytkownika

Komponenty systemu eksperckiego



MW – maszyna wnioskująca

Systemy sztucznej inteligencji

- Termin sztuczna inteligencja (*artificial intelligence*) został sformułowany w 1956 (na seminarium w Dartmouth).
- Inteligencję rozumie się jako zdolność do pozyskiwania i stosowania wiedzy oraz do myślenia i rozumowania.
- W szczególności przypisuje się jej następujące cechy:
 - uczenie się na doświadczeniu i stosowanie wynikającej z niego wiedzy, czyli kojarzenie wcześniejszych doświadczeń z nowymi sytuacjami;
 - wyciąganie systematycznych wniosków;
 - radzenie sobie w złożonych sytuacjach;
 - rozwiązywanie problemów w sytuacji braku istotnych informacji;
 - oddzielenie rzeczy istotnych od nieistotnych;
 - szybkie reagowanie i adoptowanie się do nowych sytuacji;
 - rozpoznawanie i interpretowanie obrazów;
 - przetwarzanie symboli;
 - używanie heurystyk, czyli reguł opartych o doświadczenie;
 - bycie twórczym i posiadającym wyobraźnię;
 - Wybranie właściwych narzędzi rozwiązania problemu.

Sztuczna inteligencja - obszary

- Systemem sztucznej inteligencji nazywamy system informatyczny, który wykazuje zachowania inteligentne.
- Badania w zakresie sztucznej inteligencji dotyczą następujących obszarów, systemów, metod i technik:
 - Robotyka
 - Rozpoznawanie mowy i przetwarzanie języka naturalnego
 - Systemy eksperckie
 - Systemy uczące się i sieci neuronowe
 - Algorytmy genetyczne
 - Intelligentni agenci

Porównanie naturalnej i sztucznej inteligencji

| Zdolność | Inteligencja naturalna (ludzka) | Inteligencja sztuczna (maszynowa) |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|
| Użycie zmysłów | wysoka | niska |
| Tworzenie i wyobraźnia | wysoka | niska |
| Uczenie się na doświadczeniu | wysoka | niska |
| Adoptowalność | wysoka | niska |
| Poniesienie kosztów pozyskania wiedzy | wysoka | niska |
| Wykorzystanie różnych źródeł informacji | wysoka | wysoka |
| Wykonywanie złożonych obliczeń | niska | wysoka |
| Zdolność przekazu informacji | niska | wysoka |
| Szybkie i dokładne wykonywanie serii obliczeń | niska | wysoka |

Robotyka

1/2

- Przez robotykę rozumie się mechaniczne i komputerowe urządzenia, które wykonują zadania wymagające wysokiej precyzji lub są żmudne albo niebezpieczne dla człowieka. Wysoka precyzja współczesnych robotów wynika z wyrafinowanego oprogramowania, które steruje ich pracą.
- Roboty albo zawierają w sobie komputer albo są do nich podłączone.
- Roboty nie tylko wykonują zaprogramowane zadania, ale muszą też być zdolne do rozpoznania swojego położenia i interakcji z otoczeniem.

Robotyka

2/2

- Niektóre z robotów są wyposażone w systemy rozpoznawania mowy i przetwarzania języka naturalnego.
- Jedną z pierwszych branż, w których roboty znalazły powszechne zastosowanie, była branża motoryzacyjna. Są one wykorzystywane do wytłaczania i obróbki części, zgrzewania elementów, malowania, instalacji wyposażenia i transportowania części składowych pomiędzy stanowiskami pracy.
- Systemy robotyki wspomagają działania podsystemu wykonawczego w przedsiębiorstwie.

Systemy przetwarzania języka naturalnego

- Umożliwiają komputerom rozumienie i reagowanie na zadania i komendy podawane w „naturalnym” języku.
- Ich podstawowym elementem jest oprogramowanie, którego zadaniem jest odbiór mowy ludzkiej i przekształcenie jej w zbiór komend, do wykonania przez komputer.
- Ważną częścią tych systemów są także urządzenia rozpoznawania głosu, umożliwiające użytkownikowi interakcje z komputerem przy użyciu mowy zamiast używania klawiatury lub innych urządzeń.

Systemy przetwarzania języka naturalnego

- Można wyróżnić trzy poziomy zaawansowania tych systemów:
 - rozpoznawanie komend (kilkudziesięciu do kilkuset wyrazów)
 - rozpoznawanie mowy „dyskretnej”, czyli zdań wymawianych z wyraźnymi odstępami między wyrazami
 - rozpoznawanie mowy ciągłej, czyli zdań wymawianych w sposób naturalny, bez wyraźnych przerw między wyrazami

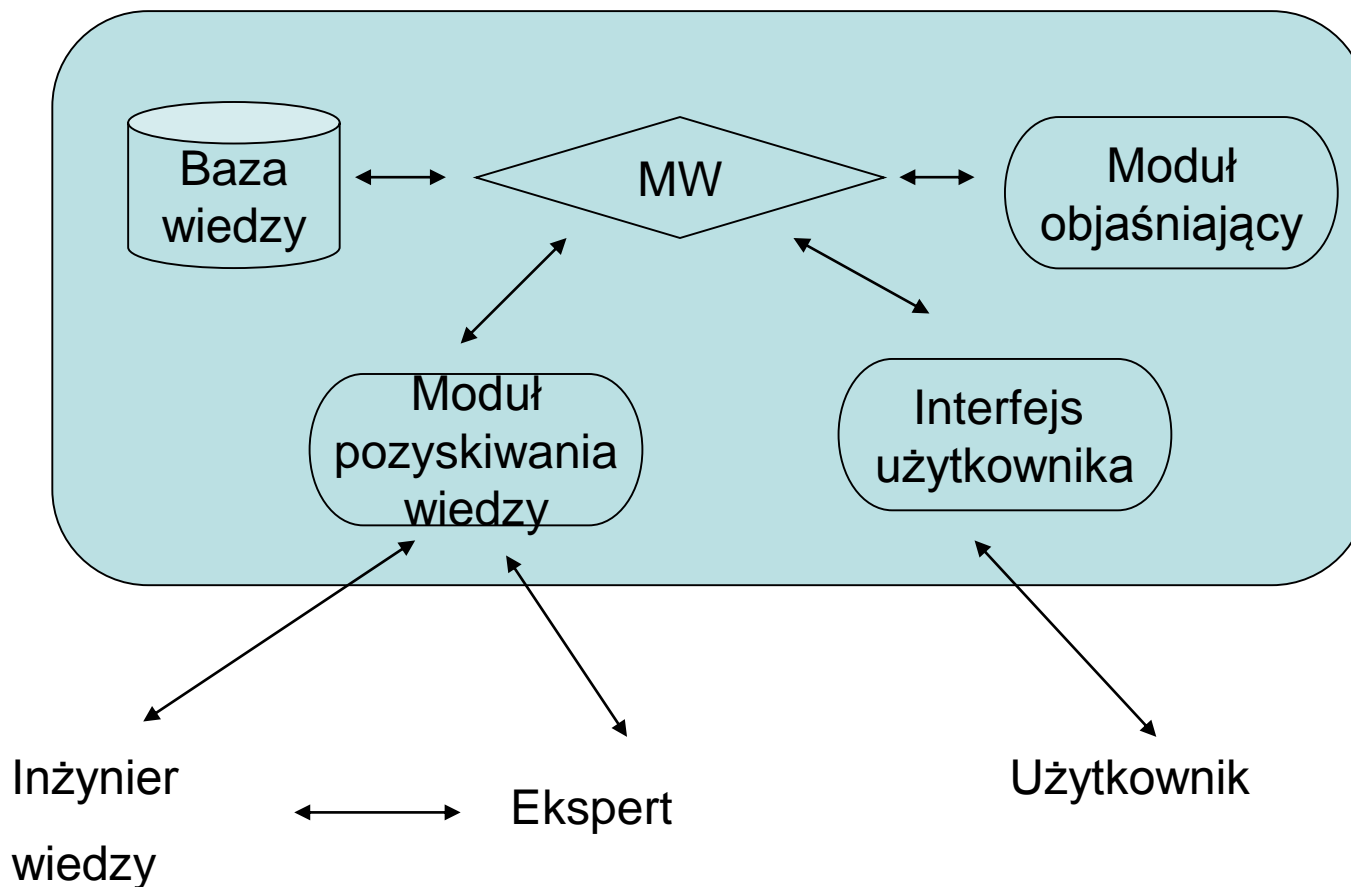
Systemy przetwarzania języka naturalnego

- Rozpoznawanie mowy i przetwarzanie języka naturalnego znajduje zastosowanie w:
 - robotach – do odbierania i interpretacji komend
 - komputerach, w których zastępują interfejs użytkownika i inne sposoby wprowadzania danych (komunikowania się)
 - systemach korzystających z tonowego wyboru opcji, takich jak telefoniczne biura obsługi klienta
- Jednym z większych wyzwań w projektowaniu systemów przetwarzania języka naturalnego jest nauczenie komputera rozróżniania znaczenia słów w zależności od kontekstu, w którym zostały wypowiedziane.

Systemy eksperckie

- Unikalną cechą systemów eksperckich (SE) jest umożliwienie sięgnięcia po wiedzę ekspertów i specjalistów, i wykorzystania jej do rozwiązania określonych problemów.
- System ekspercki jest systemem informatycznym, który naśladuje proces rozumowania człowieka-eksperta w rozwiązywaniu problemów z danej dziedziny.
- System ekspercki przedstawia sugestie i działania w sposób podobny do sposobu działania człowieka-eksperta.
- Jest to system komputerowy zawierający w sobie specjalizowaną wiedzę na temat określonego obszaru ludzkiej działalności.
- Wiedza ta jest zorganizowana w sposób umożliwiający wejście z użytkownikiem w interakcyjny dialog związany z tematyką tego obszaru, w wyniku którego system może oferować rady lub propozycje, oraz objaśniać sposób rozumowania, leżący u podstaw rad lub decyzji.

Komponenty systemu eksperckiego



MW – maszyna wnioskująca

powtórzenie

Systemy eksperckie

- Uważane są za ważny obszar zastosowania sztucznej inteligencji, tym bardziej, że *implementuje się w nich coraz bardziej wyrafinowane metody takie jak mechanizmy uczenia się i sieci neuronowe.*

Systemy uczące się

- Systemy uczące się są zdolne do oceny zaistniałej sytuacji i do zmiany swego działania.
- Uczenie odbywa się na podstawie tzw. zbioru trenującego.
- Dzięki mechanizmowi sprzężenia zwrotnego są one w stanie poprawić swoje funkcjonowanie i uniknąć popełnienia wcześniejszych błędów.
- Systemy te wykorzystują tzw. sieci neuronowe, które naśladują pracę ludzkiego mózgu.

Sieci neuronowe

- Sieci neuronowe **udostępniają komputerom mechanizm uczenia** się oraz czynią je zdolnymi do **dynamicznej aktualizacji wiedzy** na podstawie ich własnego doświadczenia i natychmiastowego użycia jej w przyszłych sytuacjach.
- Sieć neuronowa jest zbudowana z **połączonych węzłów**, które odpowiadają neuronom w mózgu człowieka.
- Węzły stanowią **podstawowy element sieci**, których zadaniem jest odbiór różnych sygnałów wejściowych i przetwarzanie ich w jeden sygnał wyjściowy. Sygnał wyjściowy może być informacją finalną, bądź może stanowić wejście do następnego wejścia.

Systemy neuronowe oparte na sieciach neuronowych

- Systemy neuronowe oparte na sieciach neuronowych charakteryzuje
 - duża tolerancja na uszkodzenia sieci
 - zdolność rozwiązywania problemu w przypadku, gdy dane są niekompletne
 - dynamiczna aktualizacja wiedzy na podstawie doświadczenia
 - zdolność rozpoznawania wzorców
 - zdolność wykrywania związków i trendów w dużych bazach danych

Systemy neuronowe oparte na sieciach neuronowych

- Znajdują one zastosowanie w trzech obszarach:
 - **interpretacji danych** w sytuacji, gdy potrzebne są analityczne narzędzia do uogólniania i wyciągania wniosków na podstawie olbrzymich zbiorów niepełnych danych otrzymanych z różnych źródeł (np. identyfikacja wzorców zachowań giełdy, ocena kandydatów do pracy, prognozy przewozu linii lotniczych);
 - **rozpoznawaniu wzorców** (w szczególności rozpoznawaniu mowy, wykrywaniu ruchu, rozpoznawaniu znaków, a zatem m.in. w systemach robotyki);
 - **alokacji zasobów**, bazującej na danych doświadczalnych (dzięki mechanizmom samouczenia się).

Algorytmy genetyczne

- W systemach wykorzystujących algorytmy genetyczne proces przetwarzania rozpoczyna się od losowego łączenia wielu, stosunkowo prostych funkcji, które zostały tak zaprojektowane, aby rozwiązać pewne części badanego problemu.
- W wyniku połączenia funkcji powstają programy, które są następnie uruchamiane. Te programy, które dają najlepsze rozwiązania, są zachowywane (naturalna selekcja), a pozostałe są dekomponowane do funkcji. Następnie testuje się nową generację programów.
- Proces jest powtarzany tak długo, aż otrzymamy program generujący satysfakcjonujące rozwiązanie.

Inteligentny agent

- Inteligentny agent to **specjalny program komputerowy, przeglądający duże zasoby danych**, po to, aby wyszukać i dostarczyć użytkownikowi te informacje, które spełniają podane przez niego warunki.
- Inteligentni agenci są najczęściej używani do przeszukiwania sieci Internet.
- Głównym celem ich stosowania jest szybsze, częstsze i bardziej efektywne przeszukiwanie, niż byłby w stanie uczynić to człowiek.
- Oczekuje się od nich:
 - **wykonania pewnych operacji** np. sporządzenia listy cen dla określonych towarów, złożenia zamówień na dany towar
 - że będą mogły **automatycznie łączyć komputer użytkownika z różnymi stronami WWW oraz wyciągać z nich wartościowe informacje**

Klasyfikacja SIZ

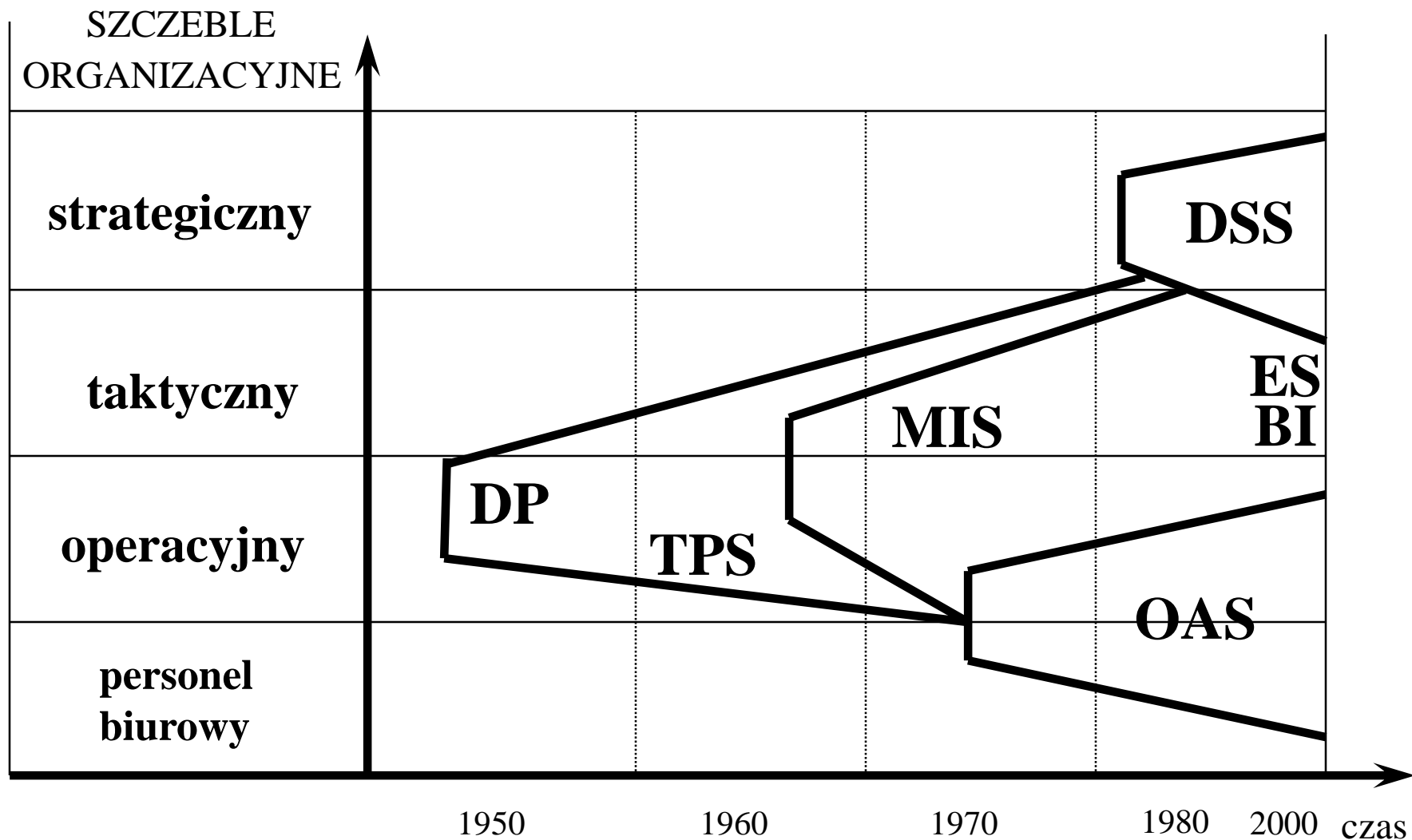
- Podstawowe generacje SIZ:

- *Systemy transakcyjne*
- *Systemy informacyjne (raportujące)*
- *Systemy wspomaganie decyzji*
- *Systemy eksperckie*
- *Systemy sztucznej inteligencji*



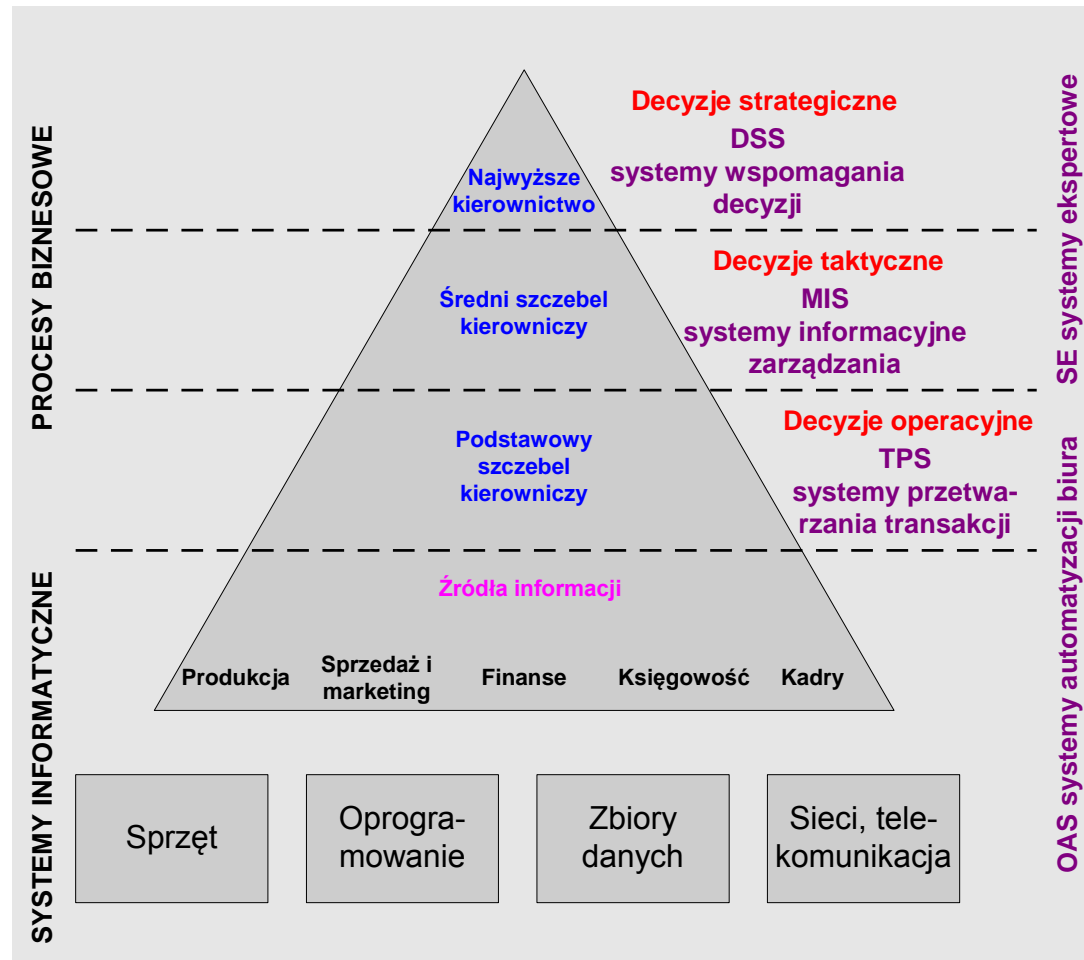
- Rzadko można spotkać systemy posiadające tylko i wyłącznie cechy charakterystyczne dla jednej z podanych grup.
- Obserwuje się zacieranie różnic między poszczególnymi generacjami SIZ, co jest konsekwencją coraz dalej postępującej integracji w rozwiązaniach aplikacyjnych.

Ewolucyjność, hierarchiczność i sytuacyjność rozwoju systemów informacyjnych w świecie



powtórzenie

System zarządzania organizacją gospodarczą



Odzwierciedlenie architektury systemu informatycznego w przedsiębiorstwie

powtórzenie

System informacyjny a informatyczny?

