



**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**

Wymiana i Składowanie Danych Multimedialnych

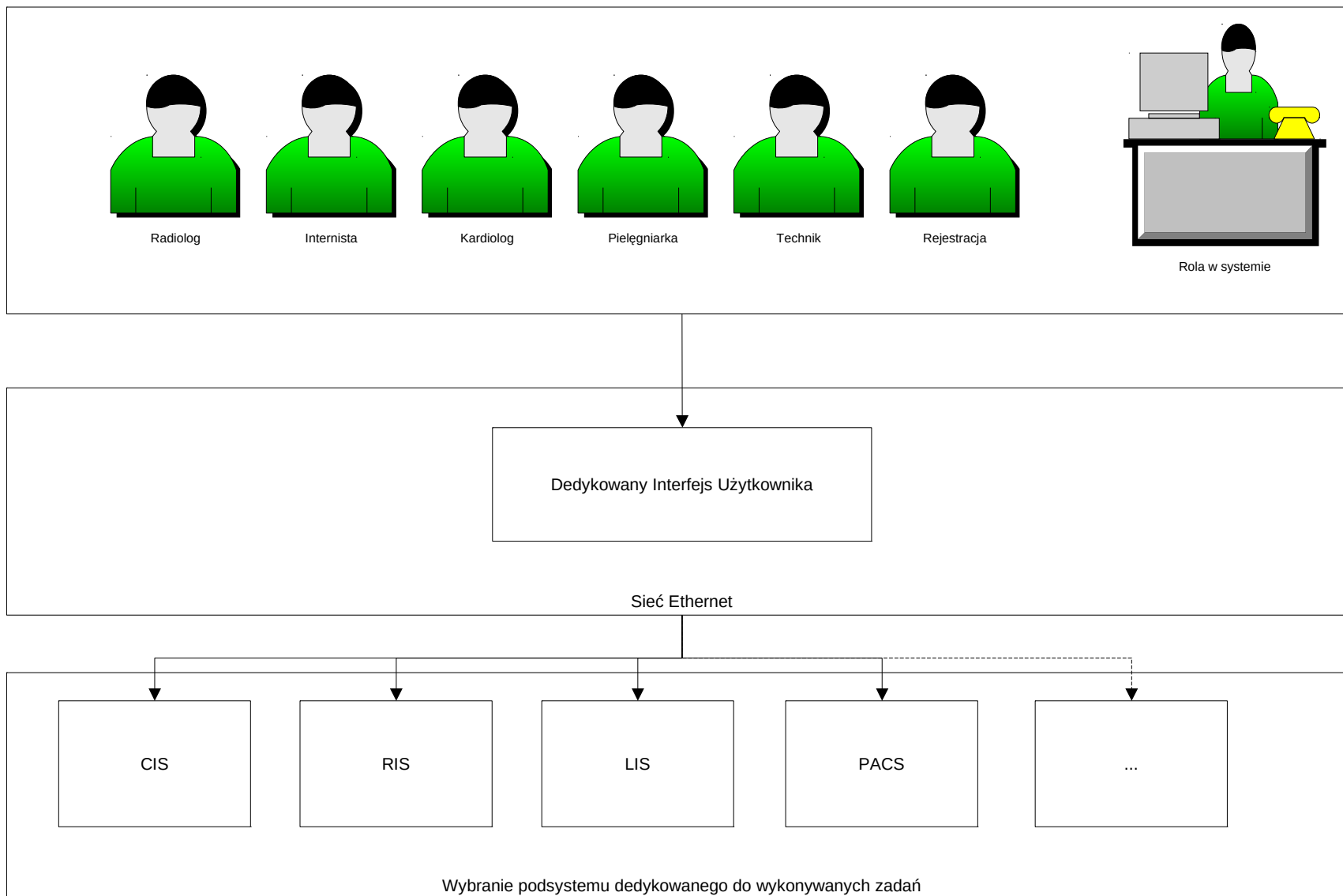
Tomasz Kocejko



System Informacji Szpitalnej - SIS (nazywany też Szpitalnym Systemem Informacji SSI, ang. Hospital Information System - HIS) można zdefiniować jako zintegrowany system informatyczny, pozwalający na administrowanie każdym aspektem danej jednostki medycznej. Stanowi on zbiór powiązanych ze sobą aplikacji usprawniających przepływ informacji, którego podstawowym celem jest poprawa jakości i usprawnienie procesu leczenia pacjenta oraz funkcjonowania jednostki medycznej. Umożliwia organizację i zarządzanie informacją na poszczególnych szczeblach - medycznym, administracyjnym, finansowym czy prawnym.



- modułowy charakter SIS:
 - Kliniczny System Informacyjny (ang. Clinical Information System - CIS),
 - System rozliczeń (ang. Financial Information System - FIS),
 - Laboratoryjny System Informacyjny (ang. Laboratory Information System - LIS),
 - System Informacji Radiologicznej (ang. Radiology Information System - RIS),
 - System Zbierania i Archiwizacji Obrazów Medycznych (ang. Picture Archiving Communication System - PACS)





- Redukcja kosztów diagnostyki laboratoryjnej poprzez „uszczelnienie” obiegu zleceń o 10%,
- Redukcja kosztów diagnostyki obrazowej poprzez wprowadzenie bezkliszowego obiegu obrazów. Ograniczenie ilości klisz na badanie do poziomu 70% w pierwszym roku i około 30% w kolejnych 2 latach,
- Skrócenie średniego czasu pobytu



WISD, Co daje SIS

- zorganizowaną prezentację danych,
- łatwy dostęp do wiedzy (data mining - kopalnie wiedzy),
- sprawną komunikację (automatyczne zlecenia)
- alarmy, przypomnienia i sugestie (np. konflikt podawanych leków).



- Opieka nad pacjentem
- Dostawy i kasacje
- Zarządzanie i administracja szpitalem
- Badania i edukacja



- Opieka nad pacjentem
 - Przyjęcie; Rejestracja
 - Organizacja i planowanie leczenia
 - Zlecenia badań
 - Wymuszenie wykonania procedur opieki, diagnostycznych i terapeutycznych
 - Kody procedur i jednostek chorobowych



- Opieka nad pacjentem
- Dostawy i kasacje
 - Zarządzanie oddziałami zamkniętymi
 - Zarządzanie izbą przyjęć/przychodnią
 - Zarządzanie jednostkami (niemedycznymi)



- Opieka nad pacjentem
- Dostawy i kasacje
- Zarządzanie i administracja szpitalem
 - Zarządzanie pacjentami
 - Archiwum danych o pacjentach
 - Zarządzanie jakością
 - Kwalifikacja kosztów
 - Zarządzanie finansami
 - Zarządzanie budynkami
 - Zarządzanie informacją



- Opieka nad pacjentem
- Dostawy i kasacje
- Zarządzanie i administracja szpitalem
- Badania i edukacja
 - Zarządzanie badaniami
 - Przeprowadzenie eksperymentów i badań klinicznych
 - Zarządzanie wiedzą
 - Publikacje i prezentacje
 - Edukacja/Nauka



- Przykład danych przetwarzanych w związku z opieką nad pacjentem

Klasa	Opis
Przypadek	Odnosi się do pobytu pacjenta w jednostce (od przyjęcia do wypisu) Informacja dorycząca przypadku najczęściej identyfikowana jest przez numer identyfikacyjny przypadku (ang. CIN)
Pacjent	Podmiot leczenia; informacja o pacjencie zawiera numer identyfikacyjny pacjenta (ang. PIN)
Zlecenie	Dotyczy rządania wykonania badania, podania leków itp.
Rozpoznanie	Identyfikacja przyczyny danych problemów ze zdrowiem



- Przykład danych przetwarzanych w związku z zasobami szpitala

Klasa	Opis
Przyjęcia	Określa procedury przyjęcia do szpitala i na poszczególne oddziały
Łóżka	Określa całkowitą liczbę miejsc w szpitalu; określa liczbę wolnych miejsc w szpitalu
Personel medyczny	Określa liczbę dostępnego personelu medycznego i jego kwalifikacje
Leki	



- Przykład danych przetwarzanych w związku z administracją

Klasa	Opis
Archiwum danych o pacjentach	Opisuje gdzie znajduje się elektroniczna baza danych o pacjentach i jak ją odczytywać
Klasyfikacja procedur	International Classification of Disease - ICD 9
Klasyfikacja jednostek chorobowych	International Classification of Disease - ICD 10 (np. I10 - nadciśnienie tętnicze, I21 - zawał serca, I21.1 zawał serca ściany przedniej)
Koszty	

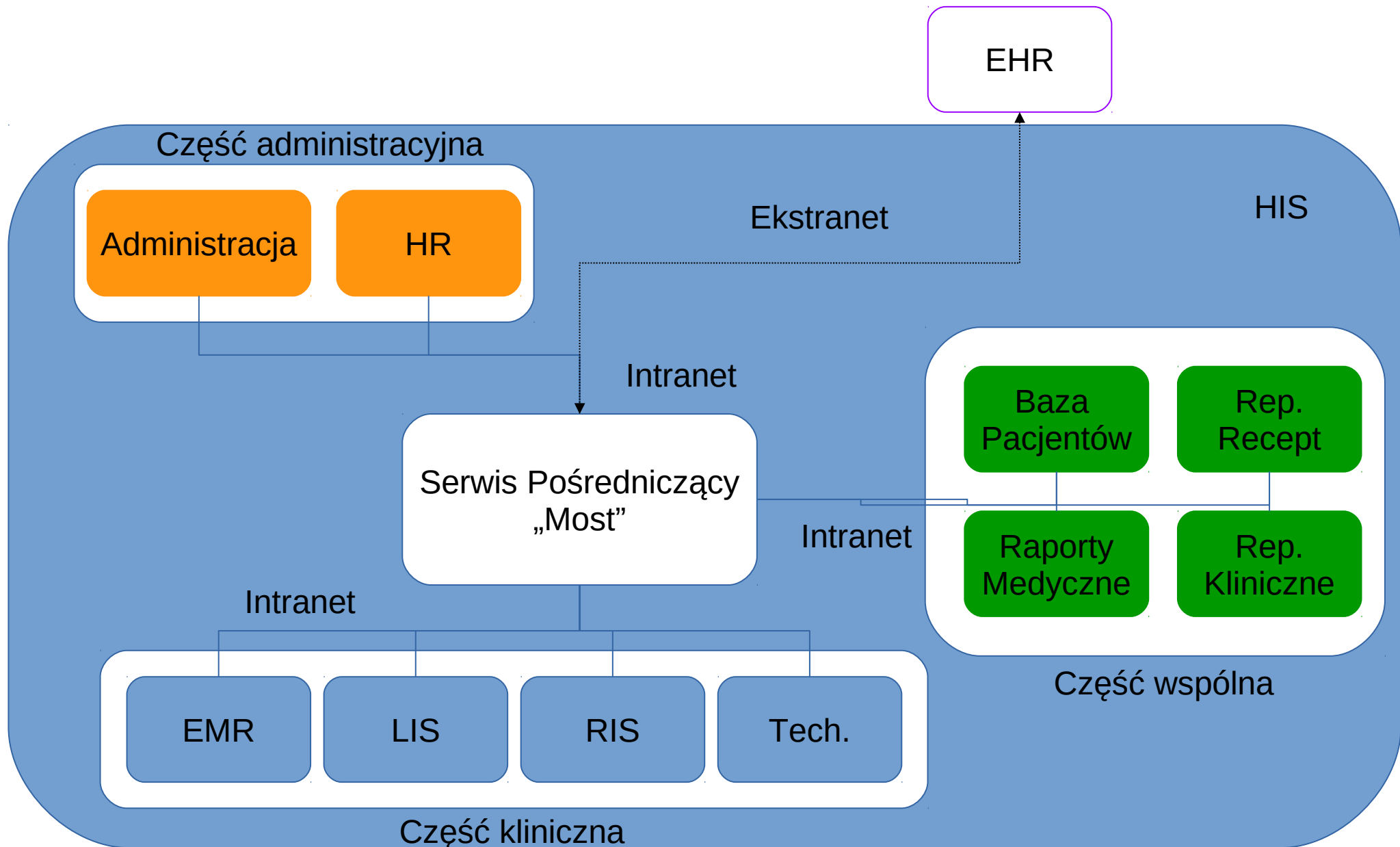


- Przykład danych przetwarzanych w związku z zarządzaniem

Klasa	Opis
Strategia biznesowa	Definiuje długofalową strategię rozwoju szpitala
Plan zarządzania informacją	Plan rozwoju systemu informacji szpitalnej
Raport	Dotyczy ogólnej kondycji szpitala



WISD, Architektura SIS





- Rejestracja pacjentów
- Ustalanie wizyt
- Organizacja pracy (work-flow management)
- Opis badań radiologicznych
- Raporty i dokumentacja
- statystyki



- Przechowywanie
- Zarządzanie
- Przetwarzanie
- Prezentowanie dużych ilości danych obrazowych
- Zapewnienie komunikacji z urządzeniami do stacji roboczych, serwerów itd.

*Co to znaczy „duża ilość danych”?



POLITECHNIKA
GDAŃSKA

WISD

The image displays two side-by-side screenshots of a medical software interface, likely a PACS (Picture Archiving and Communication System) viewer, showing CT scan analysis. The interface is divided into several panels:

- Top Panel:** Contains navigation controls such as "NEXT", "Stop", and "Close".
- Left Panel:** Lists various image series for the patient, including "THORAX W O CON...", "THORAX SOFT TISSUE", "THORAX LUNG", "THORAX CORONAL M...", "Patient Protocol", and "Scanned Document".
- Main Panel:** Displays a large CT scan image with a red grid overlay. The image is annotated with numerous cyan dots and lines, representing segmentation or tracking data. Percentages are displayed in white boxes around the image, indicating the progress or status of different regions. For example, in the left screenshot, percentages include 7%, 87%, 0%, 2%, and 0%. In the right screenshot, percentages include 9%, 0%, 10%, 78%, and 0%.
- Right Panel:** Shows a smaller view of the CT scan, possibly a different slice or a zoomed-in view of a specific region.
- Bottom Panel:** Contains patient information, exam details, and a "Report" button.

The interface is running on a Windows operating system, as indicated by the taskbar at the bottom, which shows the "start" button and system tray icons. The browser window title is "Centricity Enterprise Web V3.0 - Windows Internet Explorer".



- Zarządzanie procedurami analiz laboratoryjnych
- Przyjęcie zamówienia i próbki
- Wydawanie zleceń i próbek
- Rejestracja wyników
- Walidacja wyników
- Kontrola jakości (zarządzanie jakością badań)



Nie każdy szpitalny system posiada system dokumentacji medycznej, system zarządzania izbą przyjęć, system zarządzania opieką działające jako oddzielne komponenty. Zamiast posiada zintegrowane moduły składające się na system informacji klinicznej (ang. CIS).

CIS nazywany jest też Elektronicznym rejestrem



POLITECHNIKA
GDAŃSKA

WISD, Elektroniczny Dokument Medyczny EDM

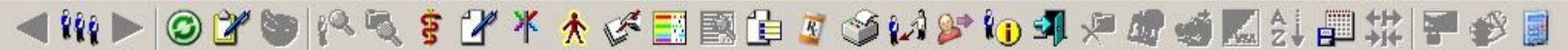
Elektroniczna Dokumentacja Medyczna to zbiór aplikacji złożonych z: repozytorium danych klinicznych, systemu wspierania diagnozy, słownika pojęć medycznych, komputerowego systemu zarządzania zleceniami, aplikacji zastosowania dokumentacji klinicznej i farmaceutycznej. Karta pacjenta w systemie EDM uzupełniana jest zarówno w środowisku szpitalnym jak i ambulatoryjnym. EDM jest używany w celu dokumentacji, monitorowania oraz zarządzania procesem leczenia w organizacjach świadczących usługi medyczne. Dane tam zawarte stanowią zapis tego, co stało się z pacjentem podczas pobytu w jednostce medycznej.



No Patient Selected

Current List: 50 Visit(s)

New Orde...	US No...	Priva...	Assigned Location	Patient Name	Provider	Patient ID / Visit Number	MRS...	Flag New	New Res...	New Docu...
			IDP B3U1-3101-01	MALTMOOD, TERRENCE	Powell, Cynthia A. MD 001722	0007503766/7000110150		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U1-3102-01	NASIR, BELLA	Madruza, Mario J. MD 001914	0007503767/7000107826		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U1-3103-01	REID, EZRA	Sander, Alan Wade MD 007232	0007503768/7000107834		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U1-3104-01	SAMUELS, SCOTT	Hornick, Richard B MD 000132	0007503769/7000107842		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U1-3105-01	TODD, ALEXANDRA	Belnick, Lucille B MD 001707	0007503770/7000107859		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U1-3106-01	YERSHIN, SALVADOR	Smuckler, David Todd MD 003491	0007503771/7000107867		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U1-3107-01	BECKWITH, AXEL	Korman, Scott Steven MD 005361	0007503772/7000107875		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U1-3108-01	COBB, GABRIELLE	Gupta, Rakesh MD 005448	0007503773/7000107883		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U1-3109-01	DUREN, FREDERICK	Jimenez, Edgar Jose MD 002536	0007503774/7000107891		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U1-3110-01	GROVES, LONDON	Sadowsky, Jeffrey Adam MD 002584	0007503775/7000107909		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U1-3111-01	JAMISON, HALEIGH	Burgess, Andrew R. MD 002533	0007503776/7000107917		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U1-3112-01	MALDONADO, DANE	Munro, Mark W. MD 002492	0007503777/7000107925		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U2-3119-01	MCLENDON, RUSSELL	Csencsitz, Thomas A. MD 000589	0007503778/7000107933		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U2-3120-01	PALACIO, JILLIAN	Friedell, Mark L. MD 001030	0007503779/7000107941		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U2-3121-01	PRESTON, CONNER	Quijada, Patricio B. MD 000494	0007503780/7000107958				
			IDP B3U2-3122-01	SANDER, DALE	Cheatham, Michael L. MD 001908	0007503781/7000107966		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U2-3123-01	SWID, TIARA	Powell, Cynthia A. MD 001722	0007503782/7000107974		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U2-3124-01	WIGNALL, BLAKE	Madruza, Mario J. MD 001914	0007503783/7000107982		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U2-3125-01	ARIEL, CHARLOTTE	Sander, Alan Wade MD 007232	0007503784/7000107990				
			IDP B3U2-3126-01	BURNHART, DEAN	Hornick, Richard B MD 000132	0007503785/7000108006		<input checked="" type="checkbox"/>		
			IDP B3U2-3127-01	DAVIS, HUNTER	Belnick, Lucille B MD 001707	0007503786/7000108014				
			IDP B3U2-3128-01	GILBERTO, AINSLEY	Smuckler, David Todd MD 003491	0007503787/7000108022		<input checked="" type="checkbox"/>		



MALTMOOD, TERENCE 0007503766 / 7000110150 30y (11-Sep-1980) Male
IDP B3U1-3101-01 **Unreviewed Allergies** Powell, Cynthia A. MD 001722
Med-Calc Wt: kg BSA: BMI:

Tracking New Results All results - Performed since 10-Mar-2011

Chart
 All Available

Since
 Received Performed
 10-Mar-2011
 One week ago
 Retain for next patient

Result Selection
 All
 Display Category Headers
 Abnormal Show Pending
 Only Show Annotated
 New Results...

Display Format
 Report by Order Graph
 Summary
 Trend View
 Release to Patient...
 Annotations...

	Mar 11 - Mar 17, '11							
	10	11	12	13	14	15	16	17
Laboratory								
Chemistry								
Toxicology								
Hematology								
Urinalysis								
Coagulation								
Serology Immunology								
Blood Bank								
Microbiology								
Molecular Diagnostics								
Pathology								
Reference and Misc								
Respiratory								
Diagnostics								
Pulmonary Function								
Point of Care Testing								
POCT								
Skin Tests								
Skin Tests								
Radiology								
Xray								
Angiography								
CT								
Mammography								
MRI								
Ultrasound								
Genetic Counseling								
Nuclear Medicine								
Cardiology								



- pozwala na lepsze wykorzystanie czasu pracy
- zmniejsza liczbę błędów medycznych
- poprawia bezpieczeństwo pacjentów
- zwiększenie wydajności pracy
 - 8/15 porównanych procedur pielęgniarstwa wykonują szybciej, korzystając z systemów informatycznych.
 - tylko 3/15 procedur lekarze wykonywali szybciej przy użyciu komputerów.

*Dlaczego?



- Dane dostarczone przez rząd USA wskazują, że 88% użytkowników systemów EMR zauważyło kliniczne korzyści związane z wdrożeniem EDM.
- Ponadto 75% placówek medycznych deklaruje, że systemy EDM zwiększają jakość świadczonych przez nich usług.
- EDM pozwalają zidentyfikować pewne zagrożenie w momencie ich wystąpienia (konflikt podawanych leków), pomagając uniknąć poważniejszych konsekwencji dla pacjentów
- Szybsze podejmowanie decyzji dot. leczenia przez lekarzy
- Szybsze wdrażanie zaleceń przez personel medyczny
- EDM wpływa pozytywnie na liczbę prawidłowo wystawionych recept



- W 2008 roku w Stanach Zjednoczonych, w badaniu przeprowadzonym przez Centers for Disease Control aż 39% zapytanych lekarzy odpowiedziało twierdząco na pytanie o korzystanie z EMR.
- W 2006 roku twierdząco na to samo pytanie odpowiedziało 30% zapytanych. Samo wdrożenie systemu EDM nie przynosi jednak wymiernych korzyści, a dopiero jego poprawne wykorzystanie.



M. Sappington wymienia następujące kroki jakie muszą być spełnione:

- przeprowadzić rozeznanie i porównać dostępne systemy zwracając szczególną uwagę na wsparcie przez 24/7,
- wskazać lidera, który zorganizuje pracę poszczególnych zespołów związanych z wdrażaniem systemu, ale przede wszystkim będzie osobą, która zapewni/przekona pozostałych pracowników jednostki medycznej, że wdrażany system wpłynie na poprawę jakości pracy i opieki nad pacjentem,
- opracować plan wdrożenia systemu i uruchamiania jego modułów, np. uwzględniający instalowanie sprzętu i oprogramowania w godzinach wolnych od pracy oraz zapewnienie, że trening/szkolenie w zakresie obsługi systemu będzie przeprowadzone przez specjalistów,
- wybrać niezawodny sprzęt (hardware) wysokiej jakości i uznanej marki,
- zainwestować w trening/szkolenia. Szkolenie jest wymieniane jako najważniejszy ze wszystkich kroków prowadzących do poprawnego wdrożenia systemu EMR. Dobrze zaprojektowany plan szkolenia pozwala zapoznać się z jego wszystkimi aspektami i funkcjonalnościami,
- zaplanować co stanie się z dokumentacją papierową. Przy przejściu na system elektroniczny część dokumentacji zostanie zeskanowana i przechowywana w postaci cyfrowej, ale część zawsze ulega zniszczeniu,
- dobierać odpowiednich partnerów, którzy zapewnią rozwój systemu.



Architektura system określa jego podstawową organizację, reprezentuje jego główne komponenty, relacje zachodzące między nimi oraz zbiór zasad pozwalających na zrozumienie zasady działania systemu.

Architekturę systemu HIS może definiować:

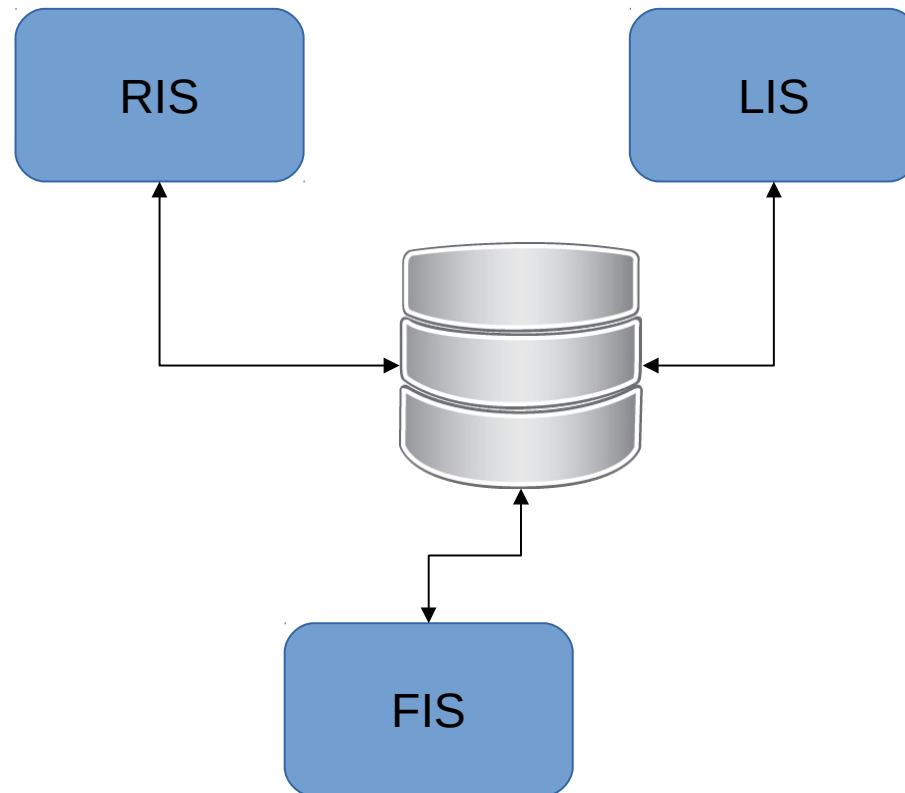
- Liczba baz danych wykorzystanych do przechowywania danych
- Liczba modułów/komponentów aplikacji używanych do spełnienia funkcjonalności systemu
- Liczba oprogramowania i ich dostawców
- Sposób komunikacji pomiędzy modułami/aplikacjami systemu
- Typ integracji systemu



- Określenie metody dystrybucji danych w warstwie logicznej HIS
- DB1 - centralna baza danych, wszystkie aplikacje komputerowe (bazodanowe) przechowują dane w centralnej bazie danych, jawna architektura bazy danych, jawne metody dostępu do bazy danych, wariant spotykany jeśli system wraz z aplikacjami pochodzi od jednego dostawcy

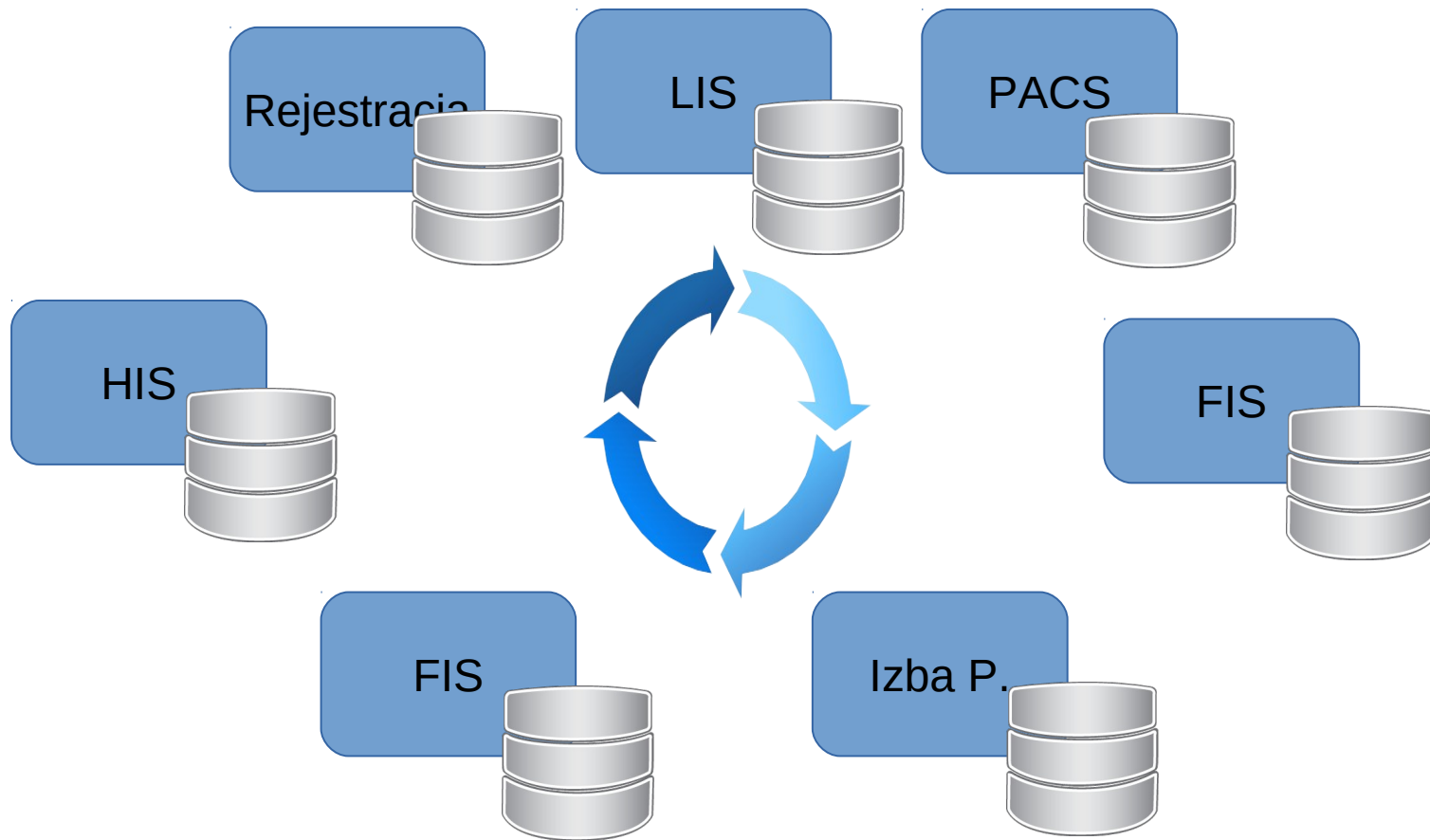


- DB1



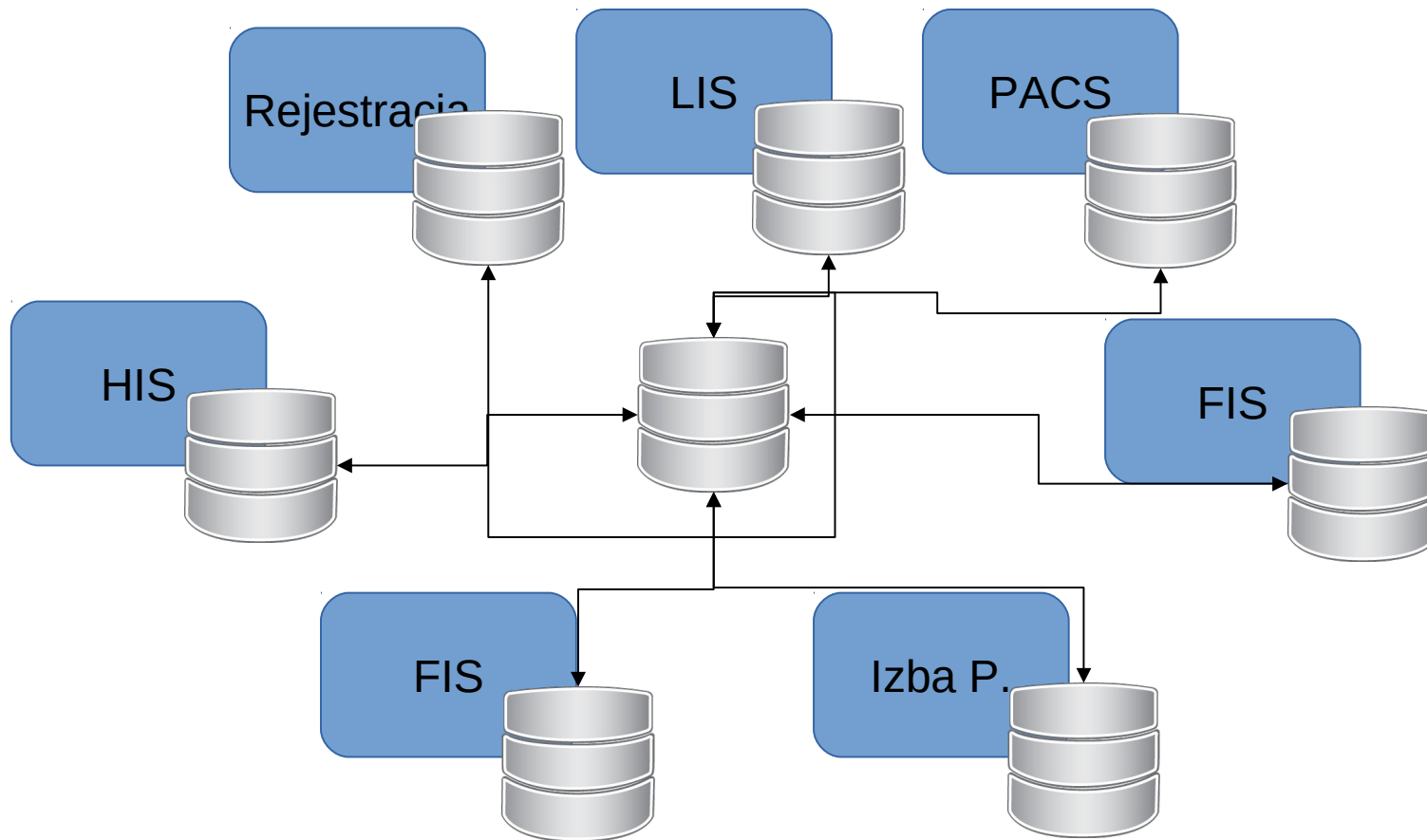


- DBn – rozproszone bazy danych, aplikacje komputerowe (bazdodanowe) przechowują dane w oddzielnych dedykowanych bazach danych, sytuacja zachodzi w przypadku dostarczania oprogramowania przez różnych dostawców, pozwala na redundancję danych pacjentów, jedność danych może zostać zaburzona





- DB1/DBn – system mieszany





- Systemy monolityczne – cały system HIS zawiera się w jednej aplikacji.
- Oznaczenie AC1



- Systemy modularne – system HIS zbudowany w oparciu o wiele modułów, modularne aplikacje uzupełniające się.
- Oznaczenie „ACn”



- Systemy napisane i dostarczone przez jednego dostawcę
- Oznacza się jako „V1”



- Systemy złożone z podsystemów dostarczonych przez różnych dostawców (np. RIS i PACS – dostawca X, LIS i FIS – dostawca Y)
- Oznacza się jako „Vn”



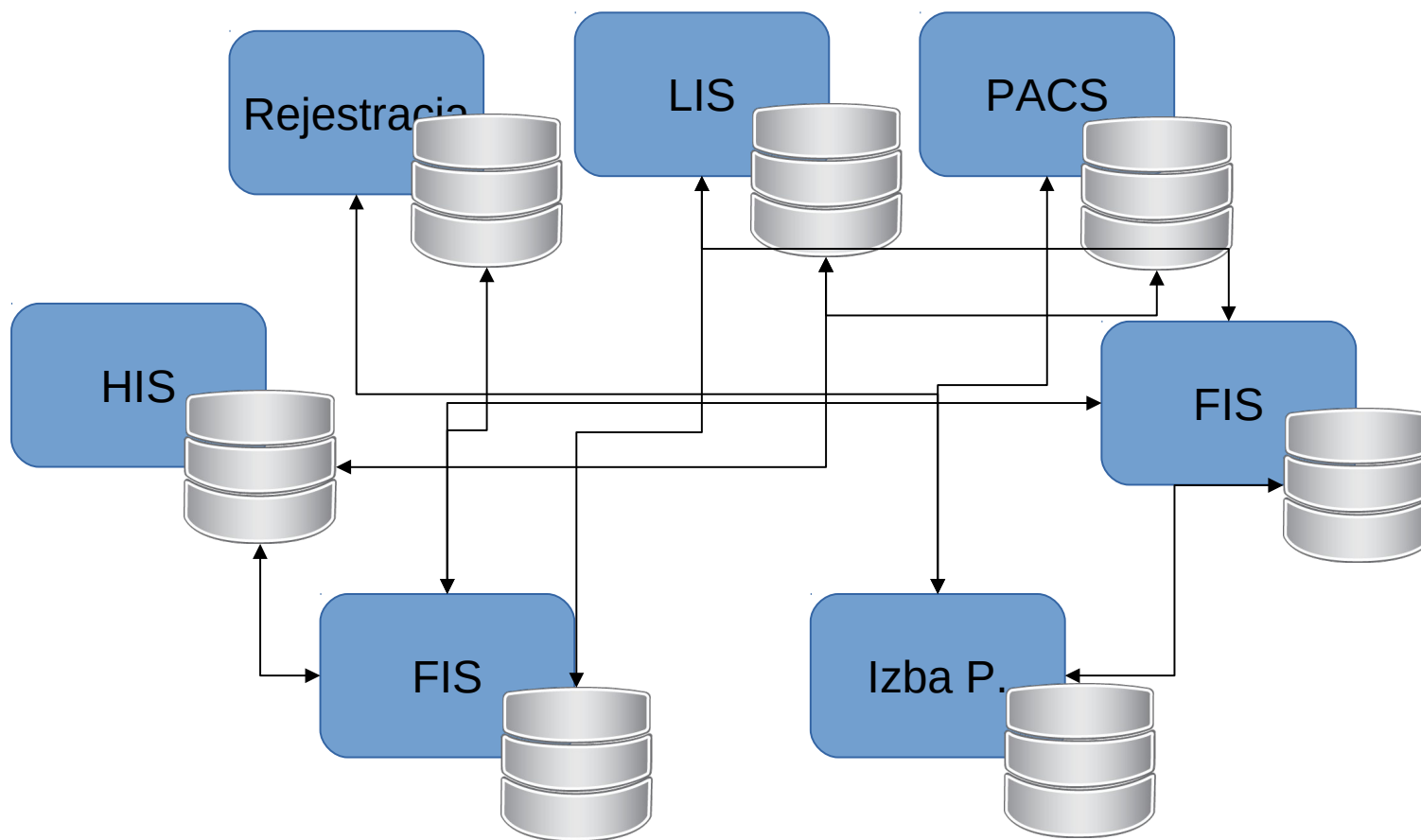
- Najczęściej architektura (ACn, Vn) modułowa, heterogeniczna.
- Ma na celu zbudowanie systemu w oparciu o wybrane najlepsze produkty różnych producentów



- Architektura określa sposób komunikacji pomiędzy modułami
- Dotyczy systemów ACn
- Wyróżnia się dwa sposoby:
 - Wiele do wielu (CPn)
 - Wiele do jednego, architektura gwiazdy (CP1)

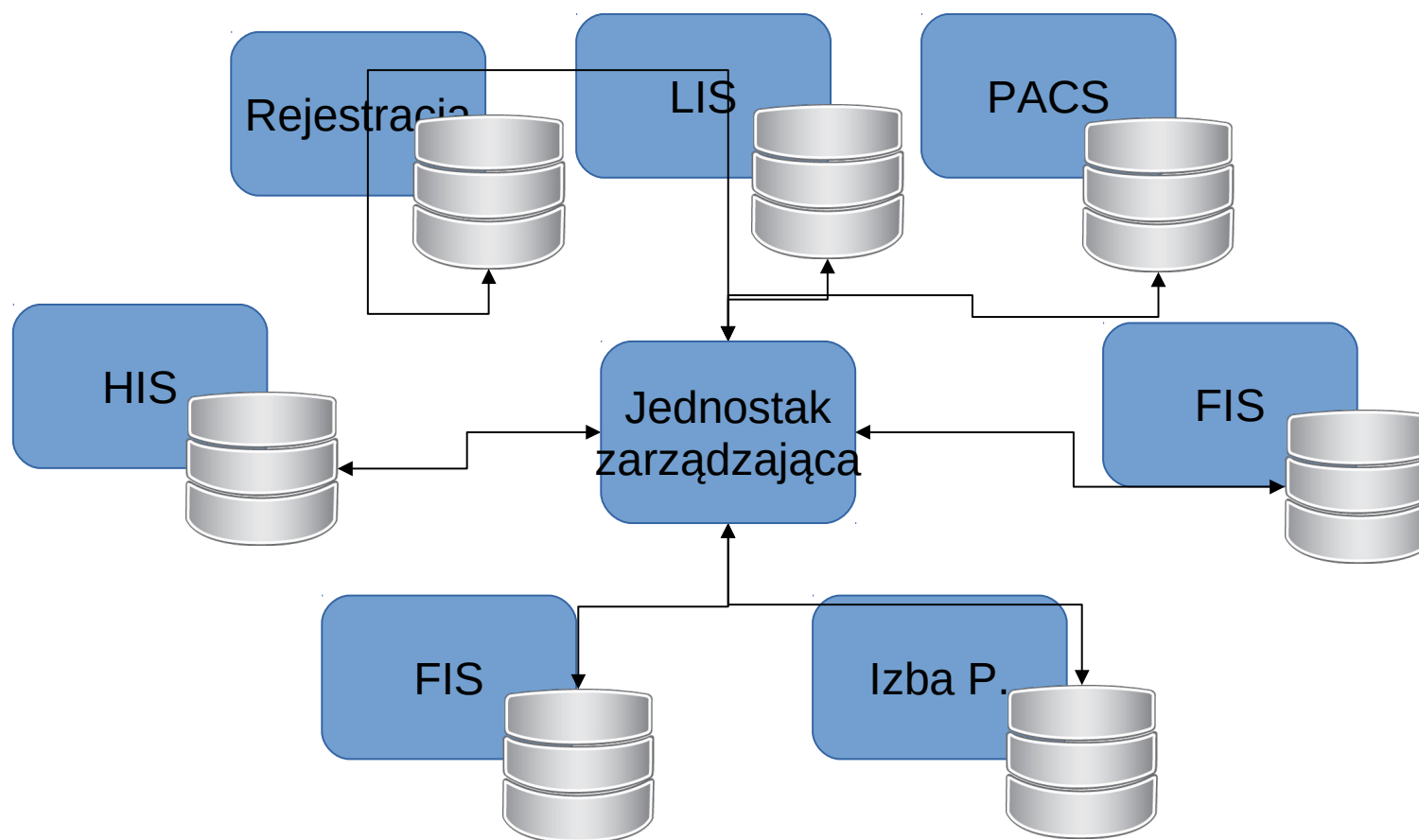


WISD, wiele do wielu





WISD, gwiazda



*Spróbuj dopasować oznaczenia do widocznej architektury HIS