

CENTRUM NAUKOWYCH BAZ DANYCH JAKO PODSTAWA I WSPARCIE BADAŃ NAUKOWYCH W INSTYTUCIE ODLEWNICTWA. REALIZACJA SYSTEMU INFRASTRUKTURY INFORMATYCZNEJ

Krystyna Rabczak, Paweł Wojnarowski

Instytut Odlewnictwa, Dział Informatyki, ul. Zakopiańska 73, 30-418 Kraków

Streszczenie

Praca przedstawia zakres funkcjonalności wykonanej autorskiej aplikacji, której podstawowym celem było utworzenie bazy informacji oraz systemu zarządzania tą bazą. System ten został opracowany dla realizacji strategii optymalizacji udostępniania zasobów różnorodnych baz danych funkcjonujących w Instytucie. Inną jego funkcjonalnością jest optymalny przydział mocy serwerów dla zadań-obliczeń realizowanych przez poszczególne działy. Nowe oprogramowanie umożliwi najlepsze wykorzystanie posiadanych zasobów, przy równoczesnej optymalizacji środowiska informatycznego. Ułatwi też dostosowanie warunków składowania nowych naukowych baz wiedzy, powstających w zakładach badawczych Instytutu. System pozwoli w sposób optymalny zarządzać infrastrukturą informatyczną Instytutu oraz efektywnie wykorzystywać czas pracowników IT.

Słowa kluczowe: aplikacje, bazy danych, informacje, zarządzanie, IT

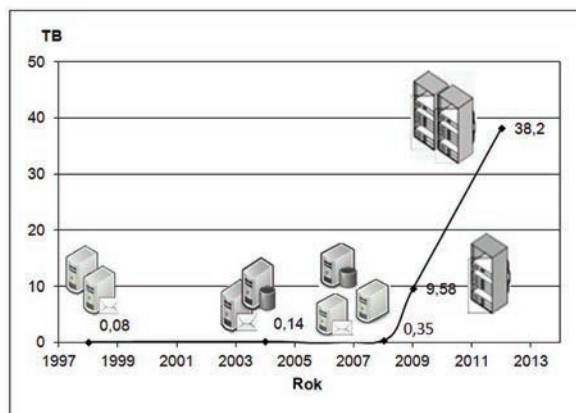
Wstęp

Szeroko zakrojone działania marketingowe oparte na nowym podejściu do biznesu, spowodowały, że pojęcia takie, jak: email marketing, marketing wirusowy, marketing ukierunkowany, *crowdsourcing* stały się zasadniczą częścią strategii biznesowej nowoczesnej firmy. Każdy obszar biznesu firmy – począwszy od księgowości, przez obsługę kontrahentów, stanów magazynowych, aż po samą sprzedaż, wraz z obsługą płatności, został dotknięty e-rewolucją [1].

Następstwem wirtualizacji tak rozległych obszarów działalności zarówno w sferze gospodarczej, jak i społecznej, jest gwałtowny wzrost zasobów cyfrowych danych. Prognozy sformułowane przez firmę IDC na podstawie przeprowadzonych badań dotyczących wzrostu światowych zasobów danych cyfrowych w 2010 roku, mówią o znacznym przekroczeniu w 2012 roku 1,8 zettabajtów w tempie około 60% rocznego przyrostu. Wzrost ten spowodowany jest postępującą digitalizacją świata, wymuszającą na firmach inwestycje w centra danych, które gwarantują bezpieczny do nich dostęp [1].

Fakt posiadania przez Instytut Odlewnictwa nowoczesnej aparatury o działaniu opartym na najnowszej technologii informatycznej, która przyczyniła się do znacznego rozwoju i przyspieszenia badań, spowodował konieczność rozbudowy informatycznego

systemu o kolejne urządzenia i aplikacje, mogące co najmniej dotrzymać kroku rozwojowi aparatury badawczej (rys. 1).



Rys. 1. Wykres przedstawiający wzrost pojemności składowania danych na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat w Instytucie Odlewnictwa

Funkcjonujące w Instytucie Odlewnictwa centrum przetwarzania zostało wyposażone [2] w system serwerów wraz z zainstalowanymi na nich programami oraz macierz dyskową – w zamierzeniu przeznaczoną do składowania kopii zapasowych. Centrum wyposażone zostało także w dedykowaną klimatyzację, kontrolę dostępu, system zabezpieczenia przeciwpożarowego oraz elektromagnetycznego. W centrum zainstalowano też urządzenia umożliwiające zdalne monitorowanie parametrów urządzeń serwerowni oraz system GSM sygnalizacji i powiadamiania administratorów o włamaniu, czy też wartościach krytycznych tych parametrów.

Rozbudowany w drugim etapie system serwerowni o obiekt nazwany „Centrum Naukowych Baz Danych” (dalej CNBD), zwiększył posiadany zasób zestawem macierzy dyskowych wraz z urządzeniem do taśmowej archiwizacji zasobów [3]. Zakupiony dla CNBD szybki serwer pozwolił na stworzenie podstaw dla budowy klastra obliczeniowego pozwalającego prowadzić obliczenia w układzie równoległym.

Realizowane od kilku lat projekty mające na celu doposażenie Instytutu w nowoczesną aparaturę badawczą spowodowały gwałtowny wzrost zapotrzebowania na wysoko-pojemne urządzenia takie, jak: macierze dyskowe, serwery obliczeniowe oraz biblioteki taśmowe.

Zakupione zostały nowe licencje programów przeznaczonych do projektowania oraz symulacji przebiegu zjawisk i procesów zachodzących m.in. w trakcie przygotowania produkcji, czy wytwarzania odlewów z różnych materiałów. To także spowodowało znaczny przyrost „wytwarzanych” plików o dużej objętości, a tym samym potrzebę zakupu nowych pojemnych i bezpiecznych urządzeń do ich składowania oraz archiwizacji.

Zainstalowany system macierzy dyskowych odpowiednio skonfigurowanych służy m.in. jako baza dla wirtualnych serwerów, tworzonych backup-ów zarówno systemowych, jak i zasobów użytkowników. Jest on także wykorzystywany poprzez skalowalne dedyko-

wanie dla indywidualnych użytkowników, komórek Instytutu, czy też grup projektowych lub zadaniowych. Służy on również dla celów składowania wyników czasochłonnych badań, wykonywanych z zastosowaniem nowoczesnej aparatury oraz niekonwencjonalnych metod badawczych. Takie badania związane są często z zamiarem pozyskania maksymalnej wiedzy na temat badanego procesu, jak również dla wyjaśnienia zjawisk fizycznych zachodzących w czasie procesów powstawania materiałów o zadanych właściwościach.

Pliki zawierające wyniki wspomnianych wyżej badań charakteryzują się zazwyczaj bardzo dużą objętością. Do nich należą m.in. trójwymiarowe obrazy z tomografu komputerowego, filmy (w formacie .avi i .mpeg) zarejestrowane superszybką kamerą oraz inne, w tym stanowiące strumienie liczb i ich graficzną reprezentację. Powstają one jako rezultat badań związanych z identyfikacją m.in. punktów przemian fazowych w krzepnących stopach lub symulacyjnych badań procesów z występującymi zjawiskami transportowymi.

Wyniki te, gromadzone w zasobach macierzy dyskowych, są podstawą matematycznego modelowania procesów oraz weryfikacji poprawności prowadzonych obliczeń symulacyjnych. Dotyczą one m.in. badanych zjawisk i procesów zachodzących w ciekłych stopach metali, pomiaru charakterystyk istotnych dla określenia właściwości istniejących bądź tworzonych nowych materiałów.

Opracowana autorska koncepcja stworzenia wszechstronnego Centrum Naukowych Baz Danych stawia sobie za zadanie zorganizowanie i zapewnienie obsługi scentralizowanej platformy baz danych wraz z modulem statystyki odlewniczej oraz udostępnienie platformy obliczeniowej dla programów umożliwiających czasochłonne obliczenia symulacyjne. Modelowe obliczenia będą realizowane dla procesów przepływów materiałów w stanie ciekłym i przy wysokich temperaturach, dla zjawisk zachodzących w stanie stałym już po wytworzeniu elementu, dla procesów laminarnych i turbulentnych w trakcie wytwarzania kompozytów, z zastosowaniem takich programów, jak np.: MagmaSoft, Flow 3D i Ansys Fluent, Statistica oraz Mathematica. Ponadto scentralizowana platforma baz danych obejmować będzie m.in. aktualizację i rozbudowę portalu e-Odlewnictwo, czy obsługę zdigitalizowanych zasobów biblioteki dLibra.

Zarządzanie tak rozbudowanym środowiskiem informatycznym wymaga sprawnego i bezpiecznego udostępniania istniejących zasobów bazodanowych, mocy obliczeniowej klastra oraz monitorowania dynamiki zmian wolnych przestrzeni do składowania, czy wreszcie renowacji sprzętu użytkowników.

Rozwiązaniem optymalnym dla powyższego problemu może być utworzenie scentralizowanej, ze względu na lokalizację zasobów, bazy danych, która pozwoli przechowywać w sposób bezpieczny i z łatwym sposobem zarządzania dużymi zasobami posiadanych i na bieżąco otrzymywanych wyników badań. Pozwoli ono m.in. na analizę zachowania się zasobów bazowych oraz wykorzystania mocy serwerów w zestawieniu z ich dostępnością. Umożliwi też analizę wykorzystywania potencjału informatycznego przez poszczególne działy, w celu wskazania nowych możliwości aplikacji istniejących zasobów do wspierania prowadzonych przez nie badań bądź wskazania niezbędnych zakupów – koniecznych dla realizacji nowych zadań. Dotyczy to również monitorowania i zarządzania hardware'owych zasobów systemu IT.

Oprogramowanie o otwartej strukturze modułowej, opartej na zaprojektowanej bazie danych, zostało wykonane z zastosowaniem języka webowego PHP w oparciu o system baz danych MySQL [4].

Obszar prac badawczych objętych koncepcją działania Centrum Naukowych Baz Danych

Niniejsza koncepcja została opracowana w oparciu o statutowy zakres działania Instytutu. Obejmuje on, w szczególności, prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych, przystosowanie otrzymanych z nich wyników do potrzeb praktyki oraz wdrażanie ich w dziedzinie nauk technicznych [4].

Badania naukowe prowadzone w Instytucie dotyczą m.in. obszaru inżynierii materiałowej, technologii odlewania żeliwa, staliwa, stopów metali nieżelaznych, niemetali i kompozytów oraz innych tworzyw metalowych i niemetalowych.

Szeroki zakres zastosowań odlewów wytwarzanych ze specjalnych materiałów dedykowanych do określonej ich funkcjonalności, obejmuje nie tylko przemysł samochodowy, lotniczy, maszynowy (części maszyn i urządzeń), kolejnictwo, czy budowy aparatury, ale również energetykę (części dla elektrowni wiatrowych) i odlewnictwo medyczne. To ostatnie związane jest z wytwarzaniem endoprotez m.in. stawu kolanowego i biodrowego, części układu zasilającego sztuczne komory serca (turbinka) oraz elementy kostne zniszczone w wypadkach (np. żuchwy, część kości czaszki odtworzone na podstawie zdjęcia tomograficznego w technice szybkiego prototypowania) itp. Zastosowania nowoczesnych metod odlewania znajdują miejsce również w rekonstrukcji archeologicznych znalezisk sprzed tysięcy lat, wraz z identyfikacją i odtworzeniem materiałów oraz technologii ich wytwarzania.

Istotny podobszar prac stanowi także opracowywanie nowych tworzyw odlewniczych, materiałów wsadowych, formierskich i pomocniczych, jak również projektów konstrukcyjnych maszyn i urządzeń, oprzyrządowania odlewniczego oraz aparatury kontrolno-pomiarowej.

Jednym z istotnych podobszarów działalności placówki jest wspomaganie komputerowe procesów odlewniczych, opracowywanie nowoczesnych procesów technologicznych z zastosowaniem matematycznych i informatycznych metod modelowania oraz analizy symulacyjnej ich przebiegów.

Sześćdziesięcioletni okres funkcjonowania Instytutu Odlewnictwa jako jednostki naukowo-badawczej prowadzącej zarówno badania o charakterze podstawowym, jak również, a może przede wszystkim – działalność rozwojową, będącą wsparciem dla zakładów branży odlewniczej, skutkowało zgromadzeniem dużego dorobku w zakresie wielu obszarów tematycznych. Obejmują one m.in. syntezę nowych materiałów, czy też projektowanie nowych technologii odlewniczych, opartych na olbrzymiej liczbie wykonanych doświadczeń, mających na celu określenie jakości tworzyw odlewniczych lub opracowanie technologii. Badania takie często uwieńczone są uzyskaniem patentu.

Liczba przeprowadzonych w tym okresie różnorodnych doświadczeń, pomiarów, czy rozpoznawania obiektów w procedurze analizy obrazów mikroskopowych, sięga dzie-

siątek, a nawet setek tysięcy. Oznacza to nagromadzenie różnorodnych danych zorganizowanych w strukturach baz danych bądź przechowywanych w postaci tradycyjnych dokumentów lub plików w cyfrowej postaci.

Bogactwo zgromadzonych materiałów o szerokim spektrum tematycznym w obrębie domeny odlewniczej, to niezwykle cenny zasób informacji i jako taki powinien zostać w odpowiedni sposób zabezpieczony, opracowany i udostępniany.

Posiadane zasoby danych, ze względu na okres, w jakim były gromadzone, zawierają często niespójne ze sobą, bazy danych. Aby móc wykorzystać pełny potencjał zgromadzonych danych, należy zebrać je w jednym miejscu i zunifikować ich strukturę. Ujednoczenie wszystkich rozproszonych baz danych pozwoli nam na szerszą analizę zebranych danych i korelację ich z bazami, których nigdy ze sobą nie łączono. Uzyskane i opracowane dane z różnych dziedzin i gałęzi nauki, pozwolą spojrzeć na poszczególne zagadnienia i problemy w nowoczesnym świetle. Może to zaowocować uzyskaniem odpowiedzi na nierozwiązane kiedyś problemy i zagadnienia oraz umożliwić odkrycie nowych problemów, które będzie można rozwiązać przy zastosowaniu posiadanej obecnie infrastruktury badawczej.

Efekt synergii wypływać będzie z kompleksowego uwzględnienia etapowych czynników wpływu na proces wytwarzania produktu końcowego, będąc równocześnie wzmocnionym znaczną wielkością zasobów obejmujących wyniki różnorodnych etapowych badań naukowych.

Aparatura, przy użyciu, której wykonuje się badania w ramach działalności Instytutu, to szereg nowoczesnych urządzeń, rozmieszczonych m.in. w takich działach Instytutu, jak:

- a) Centrum Badań Wysokotemperaturowych,
- b) Centrum Prototypowania,
- c) Zespół Akredytowanych Laboratoriów Badawczych,
- d) Zakłady technologiczne.

Wszystkie te działy, wykorzystując unikalną aparaturę, stosują często niekonwencjonalne metody badawcze dla pozyskanie maksymalnej wiedzy na temat badanego problemu, czy też wyjaśnienia zjawisk fizycznych zachodzących w czasie przebiegu procesów powstawania materiałów o zadanych właściwościach. Wytwarzane zasoby danych są generowane przez bardzo szybkie kamery, skanery 3D, tomografy komputerowe, oprogramowanie typu SolidWorks, MagmaSoft, Flow 3D, ANSYS Fluent.

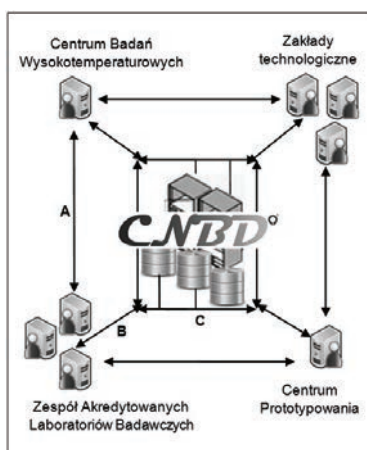
Istnieją zatem istotne powody, aby zmierzyć się ze wspomnianymi wyżej problemami uporządkowania i merytorycznego wykorzystania istniejących i wytwarzanych w Instytucie Odlewnictwa zasobów danych, informacji i wiedzy.

Argumentem przemawiającym za realizacją takiego projektu jest naturalna synergia wypływająca z badań praktycznie jednego obiektu, jakim jest proces powstawania odlewu lub wytwarzania materiału. Obiekt ten może być rozpatrywany w sferze zarówno materialnej (zestaw urządzeń i przepływów materiałowych), jak i w sferze informacyjnej (przepływy informacji i danych zwirtualizowanych).

Podstawą projektu nazywanego Centrum Naukowych Baz Danych jest realizacja autorskiej koncepcji pozyskiwania wiedzy z wykorzystaniem składowanych zasobów oraz baz danych, poprzez odpowiednie ich przetwarzanie. Uporządkowane, wyselekcjonowane, zunifikowane i zintegrowane bazy będą podlegały przetwarzaniu z zastosowaniem takich narzędzi, jak m.in.:

- Sieci Neuronowe,
- *Data Mining*,
- oprogramowanie symulacyjne procesów i zjawisk zachodzących w czasie wytwarzania odlewów czy materiałów,
- autorskie oprogramowanie do graficznego rozpoznawania dynamicznych zmian obiektów geometrycznych oraz
- oprogramowanie do identyfikacji obiektów poprzez analizę kolorymetryczną, metodami dyskryminacji zbiorów baz geometrycznych i szereg innych aplikacji.

Ideę CNBD w bardzo ogólnej formie można przedstawić jak na rysunku 2.



Rys. 2. Schemat przedstawiający uproszczoną koncepcję funkcjonowania Centrum Naukowych Baz Danych (CNBD)

Schemat przedstawiony na rysunku 2, w zewnętrznym obwodzie (A), obrazuje przepływ wiedzy pomiędzy badawczymi działami, współpracującymi w zorganizowanych podsięciach (lokalne konsorcjum tematyczne), zarówno na etapie wstępnego organizowania zasobów niezbędnych do obliczeń, jak i analizy otrzymanych wyników i opracowywania koncepcji nowego projektu.

Ukośne łącza (B) równoległych obwodów, przedstawiają interaktywne działania z wykorzystaniem oprogramowania zarządzającego infrastrukturą baz danych i klastra obliczeniowego, w celu wykonania obliczeń przez wybraną aplikację zastosowaną do określonego zasobu baz danych (udostępnionych przez członków założonego lokalnego konsorcjum).

Drugi, wewnętrzny obwód (C) obrazuje działania na poziomie infrastruktury informatycznej zgodnie z dyspozycjami wydanymi przez członków konsorcjum, a następnie przekazuje wyniki działań (wyniki obliczeń lub raport z wykonanych poleceń).

Stan zagadnienia

Opisane wyżej działania związane z całkowitą modernizacją struktury i zasobu informatycznego w Instytucie Odlewnictwa spowodowały m.in. zwielokrotnienie liczby urządzeń podlegających zarządzaniu przez Dział Informatyki. I tak, wzrost ten był następstwem m.in.:

- pomnożenia liczby grup urządzeń, takich jak: aparatura telekomunikacyjna (serwer telekomunikacyjny, cyfrowe stacje telefoniczne), macierze dyskowe, urządzenia archiwizujące, biblioteki taśmowe, urządzenia platformy bezpieczeństwa itp.,
- wirtualizacji serwerów (wzrost liczby wirtualnych serwerów zadaniowych i systemów),
- zakupu urządzeń do teletransmisji wyników badań oraz telekonferencji (systemy wideokonferencji, monitor 3D do wizualizacji wyników badań),
- wzrostu liczby dedykowanych podsieci (użytkowników, WiFi, zakładowych, projektowych, komputerowych urządzeń peryferyjnych, aparatury badawczej itp.),
- zakupu różnorodnego oprogramowania,
- budowy baz danych,
- opracowania stron internetowych, tematycznych portali internetowych itp.

Zarządzanie tak rozbudowaną infrastrukturą wymaga odpowiedniego oprogramowania.

Dostępne na rynku aplikacje realizujące niektóre funkcjonalności z założonych w niniejszym projekcie, nie spełniają podstawowego założenia spójności systemu zarządzania infrastrukturą informatyczną Instytutu, ukierunkowanego na wspomaganie prowadzonych prac badawczych.

Firmy zajmujące się produkcją oprogramowania nastawione na zysk, nie zajmują się na ogół wsparciem prac badawczych, ze względu na nikłe potrzeby rynku oraz brak standaryzacji systemów informatycznych funkcjonujących w placówkach badawczych.

Z analizy aplikacji dostępnych na rynku wynika, że wypełniają one głównie funkcje gromadzenia danych o posiadanym inwentarzu i jego legalności. Oznacza to, że nie spełniają one podstawowych oczekiwań związanych z zarządzaniem mocą serwerów oraz pojemnością centrów baz danych, poprzez bezpośrednie i dynamiczne wsparcie potrzeb z zakresu IT dla realizowanych prac badawczych.

Ponadto są bardzo drogie, które to koszty generuje, oprócz zakupu oprogramowania, konieczność zakupu dużej liczby licencji wykorzystywanych przez nie baz danych, jednorazowo lub corocznie.

Wobec braku odpowiedniej aplikacji, realizującej wymienione wyżej podstawowe funkcje, zostało sformułowane zadanie realizowane etapowo w ramach projektów statutowych.

Istotą tego projektu jest wykorzystanie dostępności danych otrzymywanych bezpośrednio z systemów bezpieczeństwa obejmujących nasze serwerowe zasoby. Także

istotna jest specyfika konfiguracji i zestawienia urządzeń, których głównym przeznaczeniem jest wspieranie działań związanych z realizacją projektów, w tym przede wszystkim badawczych.

Opis systemu

Obszar zarządzania infrastrukturą informatyczną można podzielić na dwa podobszary. Jednym z nich jest zasób fizyczny obejmujący użytkowników oraz pogrupowane zestawy urządzeń tego samego typu. Drugi podobszar to pogrupowane zestawy czynności, którym podlegają poszczególne grupy zestawów urządzeń. I tak np. grupy urządzeń fizycznych będących wyposażeniem stanowiska pracownika Instytutu, jak np. komputery, drukarki, skanery, stacje telefoniczne, podlegają takim działaniom, jak instalacja, konfiguracja, serwisowanie, czy w ostatecznym przypadku – utylizacja.

Każdy użytkownik informatycznego systemu, oprócz wyposażenia stanowiska pracy, posiada uprawnienia dostępu do zasobów składowania na macierzach dyskowych oraz przydziału mocy obliczeniowej odpowiednich serwerów, w celu wykonania stosownych obliczeń stanowiących element realizacji projektu badawczego.

Zarówno czynności dotyczące obsługi fizycznego zasobu stanowiska pracy użytkownika, jak i realizacja zamówień związanych z przydziałem powierzchni składowania plików oraz przydziału mocy obliczeniowej serwera, stanowią drugi podobszar zarządzania infrastrukturą informatyczną Instytutu.

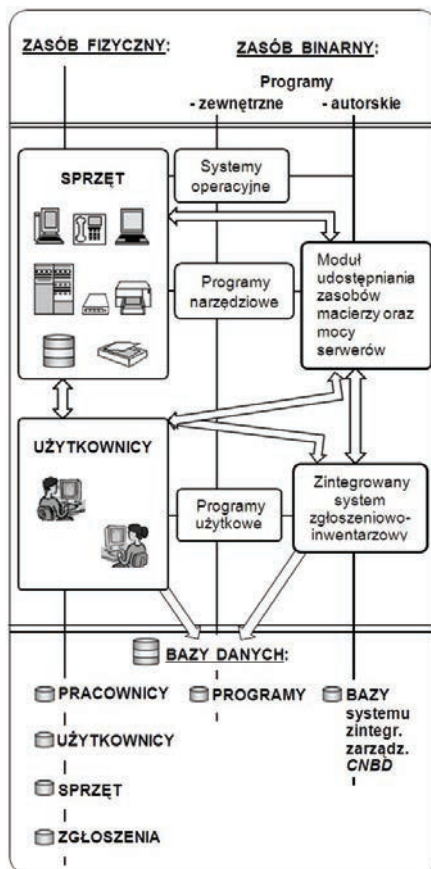
W opracowanym projekcie oprogramowania dotyczącego zarządzania opisanymi podobszarami wyróżniono dwa moduły. Pierwszy z nich do obsługi pierwszego podobszaru, o nazwie „Zintegrowany system zgłoszeniowo-inwentarzowy”. Drugi moduł przewidziany dla drugiego podobszaru to „Moduł udostępniania zasobów macierzy oraz mocy serwerów” (rys. 3).

Podstawowym etapem realizacji nowego autorskiego programu była identyfikacja szczegółów działających aplikacji systemowych, w celu określenia możliwości wykorzystania wyników ich działania, jako elementów zaprojektowanego systemu. Charakter autorski rozwiązań zastosowanych w projekcie, pozwolił uwzględnić specyfikę konfiguracji nowego systemu infrastruktury informatycznej Instytutu oraz uwzględnić przyszłe elementy w planowanej rozbudowie tego systemu.

Wstępnym założeniem do projektu jest określona otwarta struktura modułowa, umożliwiająca łatwość rozwijania systemu, jak również jego modyfikację i aktualizację.

Wykonanie każdego z wyżej wymienionych modułów, będących elementem składowym przedmiotowego systemu, wymagało realizacji określonych działań.

I tak, realizacja każdego z modułów musiała zawierać sprecyzowany zestaw funkcjonalności związanych z przeznaczeniem modułu. Następnym zadaniem do wykonania w każdym z modułów było zaprojektowanie bazy danych, indywidualnie dedykowanej każdemu modułowi zgodnie z przypisanymi mu funkcjonalnościami. Kolejny etap wspólny dla wszystkich modułów, to wykonanie projektu interfejsu webowego (przyjaznego użytkownikowi) oraz stosownej szaty graficznej indywidualnej dla każdego z modułów (zróżnicowanej pomiędzy modułami). Wykonanie oprogramowania każdego modułu było czwartym etapem prac.



Rys. 3. Ogólny schemat koncepcji systemu zarządzania infrastrukturą informatyczną Instytutu

Opracowany i oprogramowany został autorski projekt aplikacji, którego podstawowym celem było utworzenie bazy informacji oraz systemu zarządzania tą bazą. Projekt ten ukierunkowany był na realizację strategii optymalizacji udostępniania zasobów składowania baz danych, a także optymalnego przydziału mocy serwerów dla zadań-obliczeń realizowanych przez poszczególne działy.

Struktura modułowa nowego programu oraz otwarty charakter struktury umożliwią rozwinięcie jego funkcjonalności w celu realizacji nowych potrzeb związanych z przyszłą rozbudową infrastruktury informatycznego systemu.

Podstawowym modułem programu jest moduł, nazwany Zintegrowanym Systemem Zgłoszeniowo-Inwentarzewym (ZSZ-I). Jego nazwa jest nieprzypadkowa, gdyż zamiarem jego twórców jest integracja opisywanego systemu z funkcjonującym w Instytucie Odlewnictwa Zintegrowanym Systemem Zarządzania Instytutem.

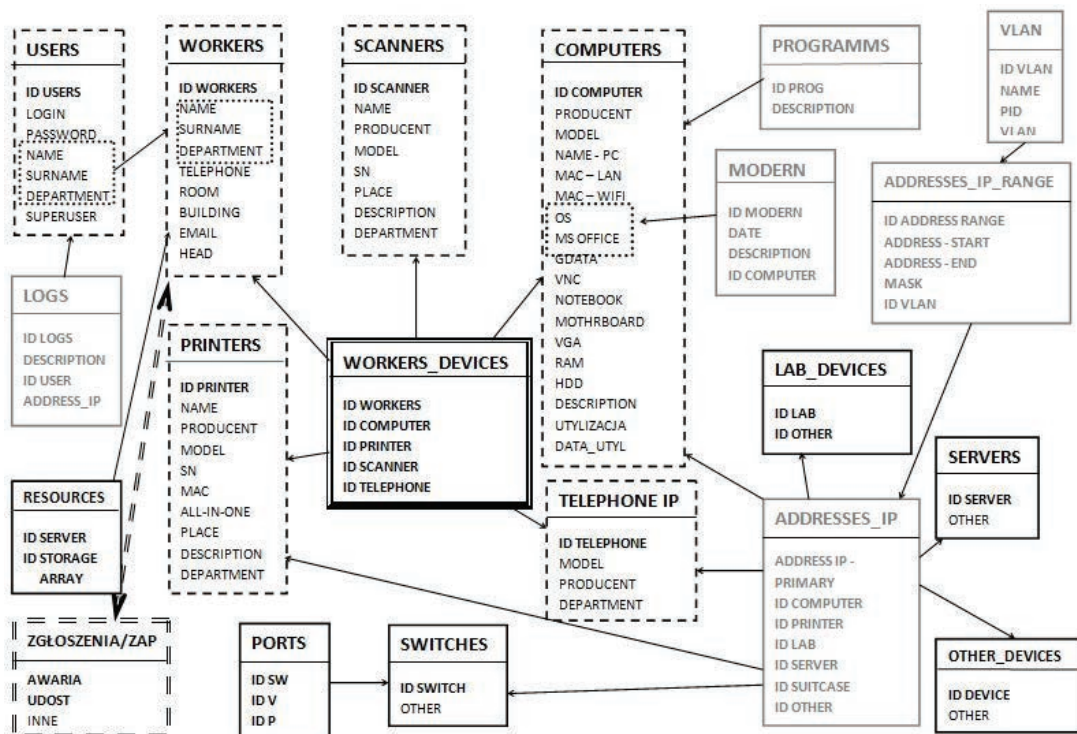
Należy dodać, że dla utrzymania spójności w obsłudze niniejszego systemu z funkcjonującym w Instytucie Zintegrowanym Systemem Zarządzania oraz ułatwienia użytkownikom posługiwania się nowym systemem, zdecydowano o utrzymaniu podobnego menu oraz analogicznej obsługi oprogramowana.

System jest skoncentrowany na wsparciu działań pracownika i stąd podstawową bazą informacji jest baza WORKERS_DEVICES (rys. 4). Zawiera ona informacje o sprzęcie przynależnym do jego stanowiska pracy, obejmującym: komputer stacjonarny, notebook, telefon cyfrowy, drukarki, skaner oraz zasobach serwerowo-macierzowych, czy urządzeniach laboratoryjnych udostępnianych mu poprzez moduł zgłoszeniowy (ZGŁOSZENIA/ZAP). Pracownik może mieć dostęp do różnych komputerów i urządzeń jako użytkownik (rys. 5 i 6). Informacje związane z dostępem pracownika do odpowiednich modułów jako użytkownika systemu, zawiera baza USERS. Baza WORKERS zawiera informacje o pracowniku oraz jest powiązana z bazą WORKERS_DEVICE przechowującą informacje dotyczące powiązanych z pracownikiem różnych urządzeń, m.in. komputerów, drukarek, skanerów, czy telefonów cyfrowych.

Bazy informacji COMPUTERS, PRINTERS, SCANNERS, TELEPHONE IP (rys. 4), zawierają dane zarówno techniczne, jak i identyfikacyjne związane z systemem infrastruktury informatycznej Instytutu.

Bazy SERVERS, VLAN, SWITCHES, PORTS, LAB_DEVICES (rys. 4), związane są z informacjami systemu serwerowo-sieciowego.

Bazy ZGŁOSZENIA/ZAP (rys. 4), zawierają informacje o zgłoszeniach awarii sprzętu komputerowego, braku dostępu do zasobów lub serwerów oraz zapotrzebowania na inne prace z zakresu systemu informatycznego (rys. 7).



Rys. 4. Poglądowy schemat relacji pomiędzy podstawowymi bazami danych zaprojektowanego zintegrowanego interaktywnego systemu zarządzania

Zintegrowany System Zgłoszeniowo-Inwentarzowy Instytutu Odlewnictwa w Krakowie

Opis

Zintegrowany System Zgłoszeniowo-Inwentarzowy jest systemem bazodanowym przechowującym informacje dotyczące zasobów sieciowych oraz sprzętu komputerowego, a także systemem zgłoszeniowym awarii oraz zapotrzebowania na zasoby sieciowe lub sprzęt komputerowy. Każdy z pracowników posiada dostęp do odpowiednich modułów z odpowiednimi uprawnieniami - przeglądania lub edycji danych.

Dział Informatyki, TK

Logowanie

Login:
 Hasło:

Instytut Odlewnictwa © 2011 designed and developed by: Paweł Wojnarowski

Rys. 5. Zrzut ekranu z wykonanego oprogramowania Zintegrowanego Systemu Zgłoszeniowo-Inwentarzowego Instytutu – logowanie do systemu

ZAMKNIJ MENU
Zintegrowany System Zgłoszeniowo

ZARZĄDZANIE SYSTEMEM:	ZARZĄDZANIE SPRZĘTEM:	ZARZĄDZANIE SIECIAMI:	INNE:	SERWIS ZGŁOSZEŃ:
Użytkownicy	Pracownicy	Serwery	Bazy danych	Zgłoszenia
Logi	Komputery	Przełączniki	Strony WWW	
Moduły	Drukarki	VLAN	Dokumenty	
Działy	Skanery	Adresy IP	Wydruki	
	Telefony	Macierze dyskowe	Utylizacja	
	Inne urządzenia			

z 4 >>
racja

Rys. 6. Zrzut ekranu z wykonanego oprogramowania Zintegrowanego Systemu Zgłoszeniowo-Inwentarzowego Instytutu – menu podstawowe pierwszego poziomu

Wyloguj

Wydruk

Podaj datę początkową:

Podaj datę końcową:

Powrót do zadań realizowanych >>

Archiwum zadań zrealizowanych

Lp.	Data zgłoszenia	Nazwisko i imię	Komórka organizacyjna	Opis usterki	Opis naprawy	Data zakończenia	Wykonawca
1	2011-11-15 09:20:47	Piotr	TN	Problem z uruchomieniem komputera.	Błąd sprzętowy, włączono komputer.	2011-11-15 08:21:07	Grzegorz
2	2011-11-14 12:54:42	Katarzyna	CP	Instalacja systemu GDATA na trzech komputerach, przesłanie sprzętu.	Zadanie wykonane.	2011-11-21 09:03:21	Grzegorz
3	2011-11-10 11:03:12	Sylwia	CM	Drukarka wyświetla komunikat wymień pojemnik na zużyty toner.	Wyczyszczono pojemnik, drukarka drukuje.	2011-11-10 11:03:37	Paweł

Rys. 7. Przykładowa kopia ekranu z modułu zgłaszania awarii – archiwum zadań zrealizowanych

Wnioski

Informatyczny Zintegrowany System Zgłoszeniowo-Inwentarzowy jest systemem umożliwiającym składowanie w bazie danych informacji dotyczących urządzeń sieciowych (serwery, macierze dysków, przełączniki sieciowe, urządzenia bezprzewodowe, urządzenia UTM) oraz zbieranie i składowanie informacji o sprzęcie komputerowym, czy urządzeniach peryferyjnych będących w dyspozycji każdego z użytkowników.

System ten umożliwia również zgłaszanie awarii oraz usterek dotyczących sprzętu komputerowego, drukarek, czy telefonów cyfrowych. Oprócz charakterystyk sprzętu posiada on liczne bazy słownikowe zawierające listy odpowiednich identyfikatorów tak sprzętu, jak również haseł i uprawnień dostępowych pracowników do zasobów oraz poszczególnych modułów systemu.

Każdy użytkownik posiada swój unikatowy login, któremu nadane są odpowiednie uprawnienia dostępu do systemu ZSZ-I. Po zalogowaniu (rys. 5), użytkownik będzie miał dostęp tylko do wybranych modułów programu, zgodnie z otrzymanymi uprawnieniami (rys. 6).

Dodatkowym atutem tego systemu jest fakt każdorazowego i obowiązkowego odnotowywania zadań realizowanych przez pracowników Działu Informatyki.

Nowe oprogramowanie umożliwi najlepsze wykorzystanie posiadanych zasobów przy równoczesnej optymalizacji środowiska informatycznego oraz dostosowaniu warunków składowania nowych baz wiedzy, powstających w zakładach badawczych. Pozwoli też w sposób optymalny zarządzać infrastrukturą informatyczną Instytutu oraz efektywnie wykorzystywać czas pracowników IT.

Opracowany system będzie także monitorował i rejestrował rodzaje zasobów baz wiedzy oraz analizował prędkość wzrostu ich objętości, jak również uprawnienia dostępu dla administratorów baz, a także aktualizację wykorzystywanego oprogramowania.

Pozwoli on m.in. na analizę zachowania się zasobów bazowych oraz wykorzystania mocy serwerów w zestawieniu z ich dostępnością. Umożliwi też analizę wykorzystywania potencjału informatycznego przez poszczególne działy, w celu pokazania nowych możliwości aplikacji istniejących zasobów do wspierania prowadzonych przez nie badań. Wskaże niezbędne zakupy sprzętu, koniecznego dla realizacji nowych zadań. Wykonana aplikacja ułatwi również monitorowanie i zarządzanie zasobami hardware'owymi systemu IT.

Oprogramowanie zostało wykonane z zastosowaniem języka webowego PHP w oparciu o system baz danych MySQL [4].

Podziękowania

Publikacja jest oparta na wynikach pracy statutowej Instytutu Odlewnictwa pt. „Funkcjonalne aplikacje do optymalizacji przydziału lokalizacji danych oraz dostępu do zasobów ich składowania dla tworzonych multidyscyplinarnych baz wiedzy, w nowym systemie organizacji sieci i zasobów serwerowych Instytutu Odlewnictwa”, 2011–2012 r. (zlec. nr 1011/00, 2005/00).

Literatura

1. Patraszewski J.: *Przechowywanie danych w systemach teleinformatycznych*. Data CENTER Manager, czerwiec 2011.
2. *Kompleksowa informatyzacja Instytutu Odlewnictwa poprzez wdrożenie zaawansowanych aplikacji informatycznych i modernizację infrastruktury sprzętowo-sieciowej*. Projekt realizowany w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, lata 2007–2013; Priorytet 2. Infrastruktura sfery B+R; Działanie 2.3. Inwestycje związane z tworzeniem infrastruktury informatycznej nauki Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.
3. Legut J.: *10 najważniejszych powodów, dla których warto archiwizować i zabezpieczać w ten sposób swoje dane*. FORTiB – Forum Ochrony Rozwiązań Teleinformatycznych i Biznesu, Wrocław, maj 2012.
4. Dokumentacje języka PHP oraz MySQL.

SCIENTIFIC DATABASES CENTER AS A BASIS AND SUPPORT FOR RESEARCH IN THE FOUNDRY RESEARCH INSTITUTE. IMPLEMENTATION OF IT SYSTEM

Krystyna Rabczak, Paweł Wojnarowski

Foundry Research Institute, Department of IT, ul. Zakopiańska 73, 30-418 Cracow

Abstract

The paper presents a range of functionality of a copyright application, the main objective of which was to create an information database and the database management system. The system was developed for the implementation of strategies to optimize sharing of resources stored in diverse databases operating at the Institute. The other functionality is optimal server power allocation for computing tasks performed by individual departments. The new software will allow the best use of available resources, combined with simultaneous environment optimization. It will make possible adaptation of the storage conditions to the new scientific knowledge databases created in research departments of the Foundry Research Institute. The system will enable optimum management of the Institute IT infrastructure and fully efficient use of the IT staff work time.

Keywords: software, databases, information, management, IT

Introduction

Extensive marketing activities based on a new approach to business have finally resulted in the fact that concepts such as email marketing, viral marketing, targeted marketing, and crowdsourcing have become an essential part of modern business strategy. Each area of the business – from accounting, through services rendered to contractors and inventory maintenance, in the sale and payment service ending, has been affected by e-revolution [1].

A consequence of the virtualization of so extensive areas of activity, both economic and social, is the rapid growth of digital data resources. Predictions made by IDC Company, based on the study of the growth of the world's digital data resources in 2010, indicated exceeding in 2012 the level of 1.8 zettabytes at an approximately 60% annual growth rate. This increase is due to the progressive digitization of the world, forcing companies to invest in data centers that provide safe access to their content [1].

The fact that the Foundry Research Institute possesses modern equipment whose operation is based on the latest information technology, thus significantly contributing to the development and acceleration of research, must have resulted in the necessity to develop further the information system, adding new softwares and applications that can at least keep pace with the development of the test apparatus (Fig. 1).

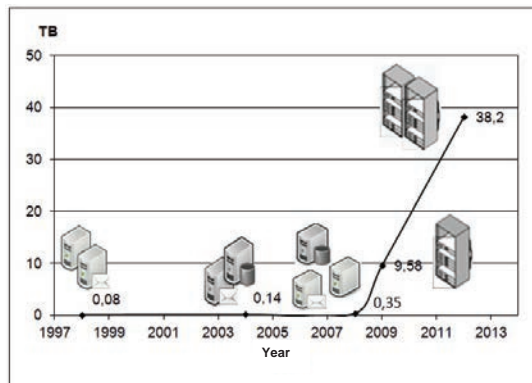


Fig. 1. Graph showing the data storage capacity growth over the last several years at the Foundry Research Institute

The, operating at the Foundry Research Institute, data processing center has been equipped [2] with a system of servers, with softwares installed on these servers, and with a disk array intended for storing of backups. The Center has also been equipped with a dedicated air conditioning system, access control, fire protection system and electro-magnetic system. There are in the Center devices for remote monitoring of the server operating parameters and a GSM alarm system to notify administrators of burglary, or warning them when critical values are reached by the operating parameters.

The server system, expanded in the second phase to include also an object called „Scientific Databases Center” (CNBD), increased the so far possessed resources with a set of disk arrays, including also a device for the tape storage of backup resources [3]. The fast server purchased for CNBD enabled laying down the foundations for building a computing cluster allowing computations to be carried out in a parallel system.

The, implemented since several years, projects aimed at retrofitting the Institute with modern research facilities must have caused a sharp increase in demand for high-capacity devices such as disk arrays, calculation servers and tape libraries.

New licenses were purchased for programs used in design and simulation of the course of events and processes which occur in preparation of production, or manufacture of castings from different materials. This has also resulted in a significant increase of large-volume files „produced”, and hence the need has arisen for the purchase of new high-capacity equipment for the safe storage and archiving of those files.

The installed system of properly configured disk arrays is used, among others, as the basis for virtual servers and for the backups created in both the system and user resources. Through scalable dedication it also serves the individual users, the individual departments of the Institute, or project groups and task forces. It is also used for the storage of the results of time-consuming research, carried out with the use of modern equipment and unconventional methods. Such studies are often associated with the intention to obtain maximum knowledge about the investigated process and to explain the physical phenomena that occur during the processes when materials with the desired properties are created.

The files containing the results of the above-mentioned studies are usually characterized by a very large volume. These include, among others, three-dimensional images from CT scans, videos (in the .avi and .mpg format) recorded by super-fast camera, and others, including streams of numbers and their graphical representation. They are created as a result of the studies related with the identification of, among others, the phase transformation points in the solidifying alloys or simulation studies of processes of the transport phenomena.

These results are collected in the resources of the disk arrays and form a basis for mathematical modeling and validation processes for the conducted simulation calculations. They refer, among others, to the studied phenomena and processes occurring in the liquid metal alloys, and to the measurement of characteristics relevant in determining the properties of materials already existing or newly created.

The Author's own idea developed in order to create a comprehensive Scientific Databases Center sets itself the task of organizing and providing support for a centralized database platform with foundry statistics module and rendering the computing platform available for programs which carry out the time-consuming simulation calculations. Model calculations will be made for processes showing the material flow in liquid state and at high temperatures, for the solid state phenomena taking place in the element after it has been molded to its final shape, for the laminar and turbulent processes which typically occur in the manufacture of composites, using for this purpose programs such as MagmaSoft, Flow 3D and AnsysFluent, Statistica and Mathematica. Additionally, the centralized database platform will include, among others, upgrade and expansion of e-Casting portal and/or handling of digitized resources of the dLibra Library.

Managing of so complex IT environment requires efficient and safe sharing of the existing database resources, cluster computing power, monitoring the dynamics of changes in the free storage space, and finally restoration of user equipment.

An optimal solution for this problem would be to create a centralized, in terms of the location of resources, database that will store, in a safe and easy to manage way, large data pools comprising the study results already possessed and newly received information. This should allow analysis of the behavior of the database resources and utilization of servers in combination with their availability. It will also be possible to analyze how the individual departments are using the available computer potential, to identify new opportunities for the application of existing resources to support the research or identify new purchases necessary for the implementation of new tasks. This also applies to monitoring and managing the hardware resources of an IT system.

The software with open modular architecture based on the designed database was performed with the use of web-supported PHP language based on MySQL database system [4].

The research area covered by the concept of Scientific Databases Center

This concept was developed based on the Institute statutory scope of activities. It includes, in particular, conducting of R&D studies, adaptation of the results obtained to the practical needs and implementing them in the field of engineering [4].

Research conducted at the Institute covers the areas of materials science, and the technology of casting iron, steel, non-ferrous metal alloys, non-metals, composites, and other metallic and non-metallic materials.

The wide range of applications of castings manufactured from special materials dedicated to serve some specific functions, includes not only sectors of the industry such as automotive, aerospace, machinery (parts of machines and equipment), railway transport and construction equipment, but also energy (parts for wind turbines), and medical castings. The latter application is associated with the production of prostheses, among others, for the knee and hip, parts for power systems driving the artificial heart chambers (a miniature turbine) and bone elements destroyed in accidents (e.g. mandible, parts of the skull reconstructed from CT scan images by the technique of rapid prototyping), etc. Modern methods of casting are also applicable in the reconstruction of archaeological findings of items made thousands of years ago, along with the identification and reconstruction of both materials and production technology.

An important sub-area of the work is also the development of new cast materials, charge materials, and molding and auxiliary materials, as well as design of machinery and equipment, foundry equipment in particular, and control and measuring instruments.

Another sub-area of the Center activity is the use of computers as a means aiding the foundry processes, the development of advanced technological processes using mathematical and computer modeling, and simulation analysis to investigate the run of these processes.

The sixty five years of the existence and activity of the Foundry Research Institute as a center leading both basic research as well as, and perhaps mainly – the development work, meaning active support for the metalcasting plants, resulted in a number of major achievements in various thematic areas. These include, among others, the synthesis of new materials or designing of new casting technologies, based on the huge number of performed experiments to determine the quality of cast materials and developed technologies. Such studies often end in a patent granted to the Institute.

The number of experiments, measurements and object examinations by microscopic image analysis goes up to tens or even hundreds of thousands. In practical approach, this means the accumulation of a variety of data arranged in structures of the databases, or stored either in the traditional form of documents or in the digital form as computer files.

The rich collection of materials on a wide range of subjects related with the art of making castings is an extremely valuable source of information and as such should be properly protected, developed and shared.

The long period over which the data have been collected is the reason why the available data resources often include the mutually inconsistent databases. To exploit the full potential of the collected data, they should be gathered in one place and their structure should be unified. The unification of all the distributed databases will allow more comprehensive analysis of collected data and their correlation with the “never-interrelated” databases. The acquired and compiled data from various fields of the science and industry will shed light on a variety of issues and problems, giving finally answers to questions unresolved in the past and disclosing new problems that can be solved with the research infrastructure currently possessed.

The effect of synergy will emerge from a comprehensive consideration of the step-shaped factors controlling the process of making finished products. At the same time, this effect will be enhanced by a large volume of the available resources with a variety of results obtained at different stages of the execution of scientific research.

The facilities owned by the Institute and used for the tests and research carried out within the scope of its standard activities include a number of advanced devices, operating in the following departments:

- a) Center for High Temperature Studies,
- b) Prototyping Center,
- c) Complex of Accredited Research Laboratories,
- d) Technology Departments.

All these departments, while using a unique apparatus, often also use unconventional research methods to gain maximum knowledge about the investigated problem, or to explain various physical phenomena, which occur in the development of materials with selected properties. The obtained data resources are generated by high-speed cameras, 3D scanners, CT scanners, and various available softwares to mention, among others, SolidWorks, MAGMASoft, Flow 3D, ANSYS Fluent.

In view of the above, there are important reasons to deal with the aforementioned problems of putting in order and substantial use of data resources, and information and knowledge already existing or produced at hoc by the Foundry Research Institute.

An argument that supports the idea of the implementation of such a project is a natural synergy resulting from studies of one single object, which is the process of making casting or cast material. This object can be considered in terms of both materials (a set of equipment and the flow of materials) as well as information (the flow of information and virtualized data).

The basis for the project called Scientific Databases Center is practical execution of the author's concept of knowledge acquisition using the stored databases and resources and their appropriate processing. The databases put in order, selected, unified and integrated will be subject to processing using tools such as:

- Neural Networks,
- Data Mining,
- Simulation software for processes and phenomena that occur during the manufacture of products (castings) and materials,
- Dedicated software for graphical recognition of dynamic changes in geometric objects, and
- Software to identify objects by colorimetric analysis, various methods for discrimination of the sets of geometric databases and a number of other applications.

In a very general form, the idea of the Scientific Databases Center can be represented as in Figure 2.

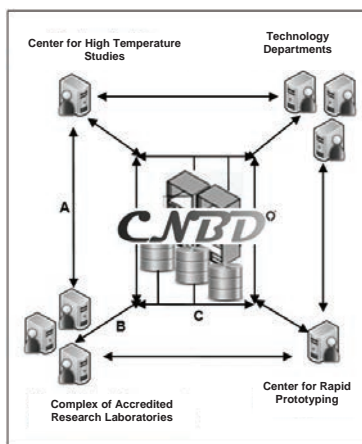


Fig. 2. Simplified diagram showing the concept of the Scientific Databases Center (CNBD) functioning

In the diagram shown in Figure 2, links in outer circuit (A) of the system illustrate the flow of knowledge between research departments cooperating in the organized subnets (local thematic consortium) at the initial stage of organizing the resources necessary for calculations, through analysis of the obtained results, and in the development of new project concepts ending.

Diagonal links (B) in parallel circuits illustrate the interactive activities using software for managing of the database infrastructure and computing cluster to enable the selected application to perform the calculations referred to the specified database resource (shared by members of a local consortium founded).

The second internal circuit (C) shows measures taken at the level of information infrastructure in accordance with the arrangements laid down by members of the consortium, and then communicates the results of actions or the results of calculations, or reports the commands performed.

Background

The above described activities related with the overall modernization of the structure and information resources available at the Foundry Research Institute must have resulted in multiplication of the number of devices to be managed by the Department of Computer Science, due to, among others, the following reasons:

- multiplication of the number of groups of devices such as telecommunication apparatus (telecom server, digital telephone stations), disk arrays, storage devices, tape libraries, utilities operating in security platform, etc.
- virtualization of servers (increase in the number of virtual task servers and systems),
- the purchase of equipment for tele-transmission of test results and conferences (video conferencing systems, 3D monitor for displaying the results of research),

- an increase in the number of dedicated subnets (users, WiFi, company, design, computer peripherals, test equipment, etc.),
- the purchase of diverse softwares,
- construction of databases,
- development of websites, thematic portals, etc.

Managing such an extensive infrastructure requires appropriate software.

Commercially available applications implementing some of the functionalities set up in this project do not meet the basic assumptions of consistency of a system for the management of the Institute IT infrastructure, aimed at supporting the research conducted.

Companies engaged in the production of software for profit do not usually deal with the systems for general support of research, mainly due to the little market demand for such products and the lack of standardization of IT systems operating in research institutions.

The analysis of the applications available on the market shows that they are primarily designed for data collection about the possessed inventory and its legality. This means that they do not meet the basic expectations of the management of the power of servers and data center capacity through direct and dynamic support of IT needs for ongoing research.

They are, moreover, very expensive, and in addition to the purchase of software, there are other costs generated by the need to purchase, once or annually, a large number of licenses for the databases used by these applications.

In the absence of an appropriate application implementing the basic functions mentioned above, a task was formulated to be carried out in stages under the statutory project.

The essence of this project is to use the available data received directly from security systems including own server resources. Also important is the specific configuration and compilation of units whose main purpose is to support activities related with the implementation of projects, research projects mainly.

Description of system

The infrastructure management area can be divided into two sub-areas. One of them is a physical resource comprising users and grouped sets of devices of the same type. The second sub-area covers, grouped into sets, operations, to which are subject different sets of device groups. For example, a group of physical devices with which the individual work stands at the Institute are equipped, such as computers, printers, scanners, and telephone stations, are all subject to such operations as installation, configuration, maintenance, and in the final event – disposal.

Each user of a computer system, in addition to workplace equipment, has permission to access the storage resources on disk arrays and the allocation of computing power to appropriate servers to perform appropriate calculations, which are part of the research project execution.

Both tasks related with management of the user workplace physical resource and the execution of contracts for the allocation of file storage space and server computing power are in the second subdivision of the Institute IT infrastructure management.

The project-developed software for management of the described sub-areas has been divided into two modules. The first one is to support the first subdivision called „Integrated Application-Inventory System”. The second module provided for the second sub-area is called „Array Resource and Server Power Sharing Module” (Fig. 3).

The main stage in the implementation of the new dedicated program was to identify the details of operating system applications and to determine the possibility of using the results of their actions as part of the system designed. Proprietary nature of the solutions used in the project allowed considering the specific configuration of the new system of the Institute IT infrastructure as well as future elements in its planned expansion.

The initial requirement for the project is determined by an open modular structure that allows easy development of the system, as well as its modification and updating.

The design of each of these modules, which are components of the system, has required the implementation of specific actions.

Thus, the implementation of each of the modules had to contain a specific set of functional features related to the module application. The next task to be performed on each of the modules was to design a database dedicated to each module individually in accordance with the prescribed functionality. The next step, common to all modules, was construction of the project web interface (user friendly) and the relevant individual graphic design for each of the modules (varying between modules). Software design for each module was the fourth stage of the work.

A unique application project was developed and programmed, whose main objective was to create a database of information and a management system for this database. The project was oriented toward the implementation of strategies to optimize sharing of the database storage resources, as well as the optimal power allocation to servers for computing tasks performed by individual departments.

The modular structure of the new program and the open nature of the structure will enable the development of its functionality to meet the new needs for the future upgrading of information system infrastructure.

The basic module of the program is a module called the Integrated Application-Inventory System (ZSZ-I). This name is not accidental, since the intention of the authors is to integrate this system with the, functioning at the Foundry Research Institute, Integrated Institute Management System.

It should be noted that to maintain consistency in the use of this system with the Integrated Management System functioning currently at the Institute and to make the new system more friendly to its users, it was decided to maintain a similar menu and the same operating software.

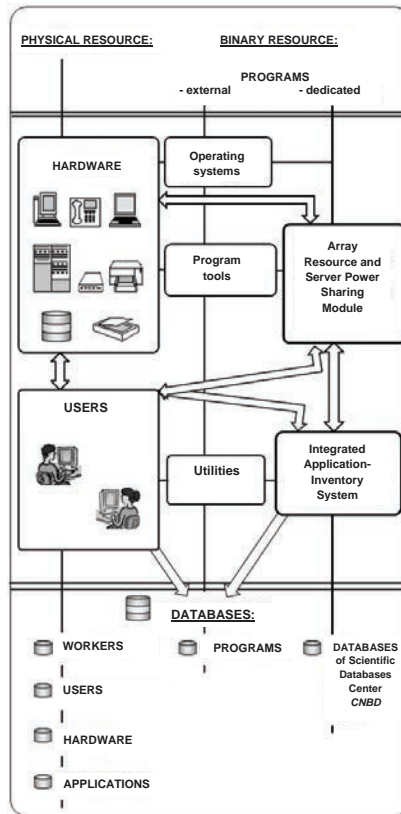


Fig. 3. General concept of IT infrastructure management system operating at the Institute

The system is focused on supporting the activities of the Institute staff of workers and hence the primary information database is a WORKERS_DEVICES database (Fig. 4). It contains information about the worker's job-associated equipment, including: desktop computer, notebook, digital phone, printer, scanner and server-matrix resources or laboratory devices rendered accessible to the worker through the application module (ZGŁOSZENIA/ ZAP). The employee may have access to different computers and devices as a user (Figs. 5 and 6). Information relating to the employee's access to the relevant modules as a user of the system is included in a USERS database. WORKERS database contains information about the employee, and is linked to a WORKERS_DEVICE database that stores information on various employee-related devices, such as computers, printers, scanners, and digital phones.

Information bases such as COMPUTERS, PRINTERS, SCANNERS, IP TELEPHONE (Fig. 4) include both technical data as well as identification data associated with the Institute IT system infrastructure.

Bases such as SERVERS, VLAN, SWITCHES, PORTS, LAB_DEVICES (Fig. 4) are associated with the server-network information system.

The base called APPLICATION / ZAP (Fig. 4) contains information about the reported cases of hardware failure, lack of access to resources or servers, and the need for other repair work to be done within the information system (Fig. 7).

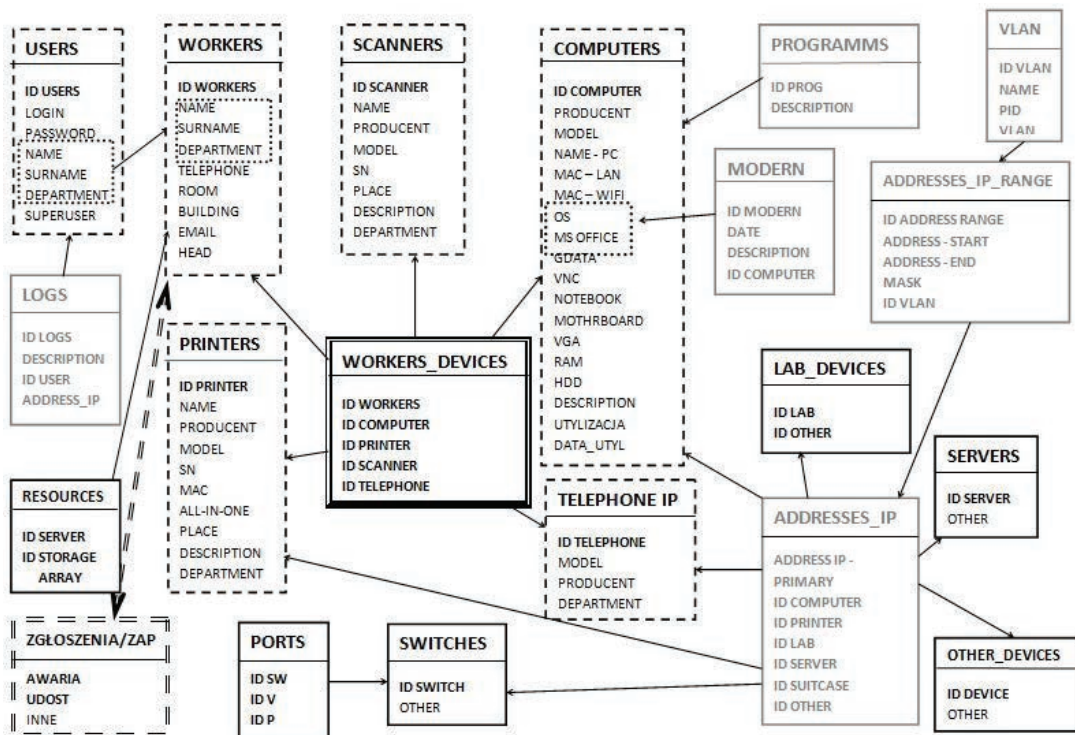


Fig. 4. Block diagram of relationships between primary databases in the integrated interactive managing system

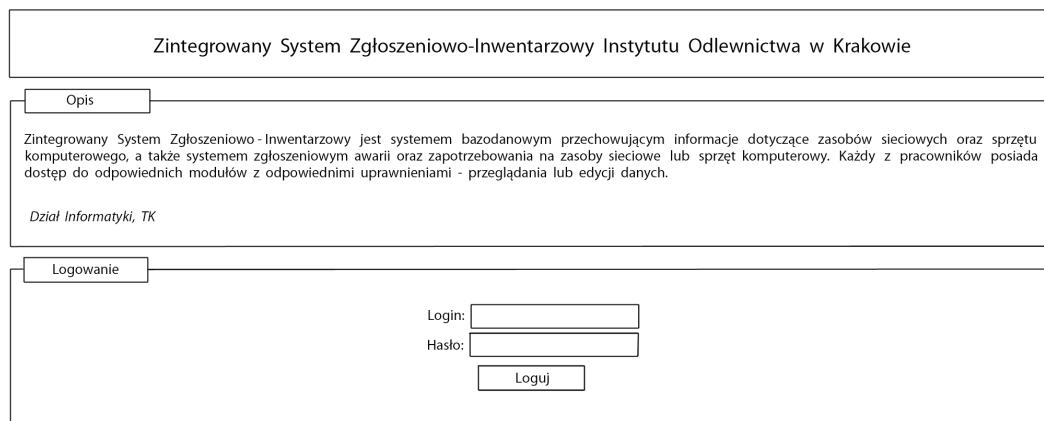


Fig. 5. Screenshot of the software for an Integrated Application-Inventory System operating at the Institute – login to the system



Fig. 6. Screenshot of the software for an Integrated Application-Inventory System operating at the Institute – the first level main menu

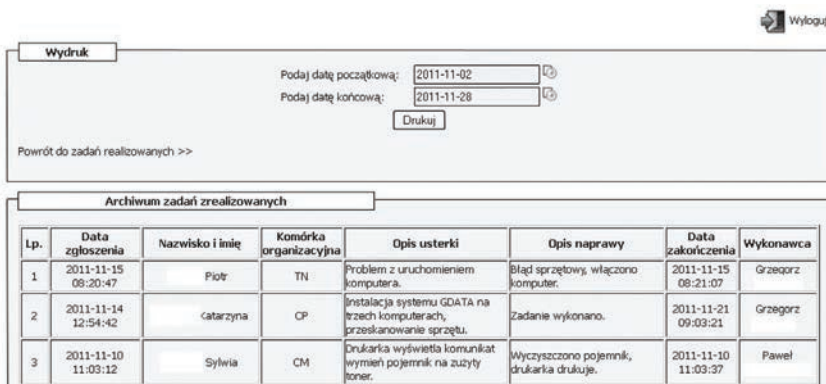


Fig. 7. Sample screenshot of the failure-reporting module – the archive of completed tasks

Conclusions

The Integrated Application-Inventory System enables storing in a database the information about network devices (servers, disk arrays, network switches, wireless devices, UTM devices) and the collection and storage of information about computer hardware and peripheral devices at the disposal of each user.

This system also allows reporting of accidents and malfunctioning of computer hardware, printers, and digital phones. In addition to the characteristics of the equipment it has a number of dictionary databases containing a list of qualified identifiers of the equipment, as well as passwords and access rights of the Institute staff to the resources and individual modules of the system.

Each user has a unique login name, to which appropriate permissions to access the Integrated Application-Inventory System are given. After log-in (Fig. 5), the user will have access only to certain modules of the program, in accordance with the rights he has been given (Fig. 6).

An additional advantage of this system is the compulsory recording of each task performed by employees of the IT Department.

The new software will allow the best use of available resources while simultaneously optimizing the IT environment and adapting the conditions of storage of the new knowledge bases created in the research departments. This will also enable an optimum management of the IT infrastructure of the Institute and the efficient use of IT staff time.

The developed system will monitor and record the types of resources stored in the knowledge bases, analyzing the growth rate of their volume, as well as access permissions for database administrators and software application updates.

It will allow, among others, an analysis of the behavior of the base resources and full utilization of servers in combination with their availability. Another advantage will be the possibility to make an analysis of the potential of computers used by individual departments, to show new possibilities of application of the existing resources to support the conducted research. The purchase of equipment necessary for the performance of new tasks will be indicated. The performed application will also facilitate the monitoring and management of IT system hardware resources.

The software has been made with the use of PHP web language based on MySQL database system [4].

Acknowledgements

The publication is based on the results of a statutory work performed at the Foundry Research Institute under the title of „Functional applications to optimize the allocation of storage location of data and access to resources of their storage for the multi-disciplinary knowledge bases created in a new system of the network and server resources of the Foundry Research Institute”, 2011–2012, (No. 1011/00, 2005/00).

References

1. Patraszewski J.: *Data storage in ICT systems*. Data CENTER Manager, June 2011 (in Polish).
2. *Comprehensive computerization of Foundry Research Institute through the implementation of advanced applications and upgrading the network and hardware infrastructure*. Project executed under the Operational Programme Innovative Economy 2007–2013, Priority 2, Infrastructure R&D, Measure 2.3. Investments related with development of the infrastructure of science. Project co-funded by the European Union through the European Regional Development Fund.
3. Legut J.: *Top 10 reasons why you should use this solution to archive and protect the data*. FORTiB – Forum on Information and Business Solutions Security, Wrocław, May 2012.
4. The PHP and MySQL Manuals.