

TORUŃSKA SIEĆ MSK *TORMAN* I PERSPEKTYWY JEJ ROZWOJU

Jerzy Żenkiewicz, Mariusz Czerniak

Ogólnouczelniany Ośrodek Obliczeniowy
[Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń](#)

87-100 Toruń, ul.Chopina 12

email: jezenk@cc.uni.torun.pl

email: marekcz@cc.uni.torun.pl

1. Wstęp

Jesteśmy świadkami wzrostu ogromnego zainteresowania dostępnością do lokalnych i rozległych sieci komputerowych, do szeregu usług świadczonych przez nie. Z dnia na dzień stajemy się mieszkańcami „globalnej wioski”, w której środkiem przekazu stał się obraz, dźwięk oraz słowo pisane.

Środowisko naukowe Torunia już od 1991 roku wnosi ogromny wkład w rozwój „światowej pajęczyny” i jest prekursorem zastosowań nowych technologii sieciowych w regionie pomorskim.

2. Rozwój sieci *TORMAN*

Podpisanie w marcu 1993 roku Porozumienie w sprawie budowy miejskiej sieci komputerowej MSK w Toruniu przez:

- Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
- Wyższą Szkołę Oficerską im. Gen. Józefa Bema w Toruniu
- Pracownię Astrofizyki I w Toruniu Centrum Astronomicznego im. Mikołaja Kopernika Polskiej Akademii Nauk
- Katedrę i Klinikę Chirurgii Ogólnej i Gastroenterologicznej w Toruniu Akademii Medycznej w Bydgoszczy
- Wyższe Seminarium Duchowne Diecezji Toruńskiej im. Ks. Stefana Frelichowskiego w Toruniu
- Nauczycielskie Kolegium Języków Obcych w Toruniu
- Wojewódzką Bibliotekę Publiczną i Książnicę Miejską w Toruniu
- Kuratorium Oświaty w Toruniu
- Zakład Geomorfologii i Hydrologii Niżu w Toruniu Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk
- Zarząd Miasta Torunia

otworzyło kolejny rozdział w dziejach nowopowstałej sieci *TORMAN*.

Uczestnicy Porozumienia otrzymali dostęp do poczty elektronicznej, ftp, telnet, serwisu WWW, forum dyskusyjnego za pomocą Listserva oraz serwisu NEWS, X.500, systemu ALEX, Archie, WHOIS.

Dziś z usług sieci TORMAN i współpracującego z nią węzła *NASK/UMK* korzysta około 5000 użytkowników, a ich liczba nieustannie wzrasta. Duże zainteresowane siecią wykazują jednostki nie związane ze środowiskiem akademicko-naukowym Torunia, są to m.in. Urząd Wojewódzki, Telekomunikacja Polska S.A. w Toruniu oraz liczne zakłady przemysłowe.

We współpracy z Kuratorium Oświaty powstała inicjatywa „Internet dla szkół”, w ramach której wiele szkół średnich z Torunia, a także z województw toruńskiego i włocławskiego uzyskuje dostęp do zasobów sieciowych Internetu.

3. Realizacja techniczna sieci *TORMAN*

Usytuowanie głównych obiektów sieci *TORMAN* przedstawiono na *Rys. 1*. Obiekty o mniejszym ruchu sieciowym (jednostki akademickie, zakłady przemysłowe, szkoły średnie) znajdujące się poza obrębem magistrali światłowodowej są dołączone do sieci łączami dzierżawionymi przez serwery komunikacyjne TORMAN/UMK.

Początkowo sieć TORMAN w 1994 roku działała w technologii FDDI. W roku 1995 rozbudowano ją wg stanu zilustrowanego na [Rys.2](#). Rozszerzono główny pierścień FDDI i zrealizowano I etap migracji sieci w kierunku sieci szerokopasmowej w technologii ATM.

Funkcję głównych węzłów sieciowych spełniają routery firmy CISCO typu C4700, C7000 oraz przełącznice ATM typu LS100.

Serwerem sieci TORMAN jest komputer firmy SUN SPARCServer 1000E.

Stanowisko zarządzania siecią, oparto o komputer SUN SPARC5 wraz z oprogramowaniem CISCOWorks i SunNet Manager. Wszystkie węzły sieciowe i stanowisko zarządzania zostały wyposażone w zasilacze UPS firmy SMART.

Do budowy magistral światłowodowych wykorzystano kable z fabryki w Ożarowie o mieszanej konfiguracji od 14 do 36 włókien jedno i wielomodowych. Łącznie zainstalowano 30 km głównych magistral światłowodowych, w których mieści się około 750 km światłowodowych włókien przesyłowych. Zaprojektowana ilość włókien zabezpiecza w pełni potrzeby dla technologii FDDI oraz ATM.

Do sieci światłowodowej podłączono 17 podsieci LAN, łączna ilość komputerów mających dostęp do sieci *TORMAN/NASK* wynosi ok. 2000 sztuk.

Użytkownicy mogą zdecydować o wyborze jednego ze sposobów dostępu do sieci TORMAN:

- ATM,
- FDDI,
- Ethernet,
- szeregowy asynchroniczny,

- szeregowy synchroniczny.

Najistotniejszą sprawą do realizacji w 1996 roku będzie ukończenie pełnej migracji w kierunku sieci szerokopasmowej ATM oraz zaoferowanie pełnego zakresu usług multimedialnych.

Inwestycja budowy sieci TORMAN jest kontynuowana w bieżącym roku i powinna osiągnąć w końcu 1996 roku stan zilustrowany na Rys.3.

Analizując problemy bezpieczeństwa danych, szybkość działania sieci oraz potrzeby lokalnych użytkowników przyjmuje się dalszy rozwój infrastruktury sieci kolejno w następujących kierunkach:

- tworzenia tzw. siatki łączy światłowodowych dla obsługi technologii ATM i FDDI bądź innych perspektywicznych standardów;
- wyposażenie w najbliższej perspektywie nowych węzłów wg technologii ATM;
- przesuwanie i tworzenie pierścieni FDDI dla lokalnych tzw. kampusowych i wydziałowo/institutowych lokalizacji;

Dla zapewnienia pełnej spójności sieci utrzymano jednorodność sprzętu firmy CISCO działającego w głównym pierścieniu FDDI oraz w węzłach ATM. Natomiast w lokalnych pierścieniach zastosowano sprzęt innych firm współpracujący z routernami CISCO.

Dominującą platformą sprzętową serwerów sieci TORMAN są komputery SUN (serwer TORMAN - SPARCServer 1000E, serwer ALEX - SPARC 20, serwer Biblioteki Głównej UMK - SPARCServer 1000, serwer X.500 - SUN LX).

Sukcesywnie dołączane do sieci TORMAN różnorodne stacje multimedialne są głównie typu SUN, Silicon Graphic.

Niezmiernie ważną sprawą jest zapewnienie dojścia do sieci TORMAN przez łącza zewnętrzne o odpowiedniej przepustowości. Dotychczasowe łącze satelitarne o przepustowości 256 kb/s relacji Toruń - Warszawa nie spełnia już tych wymagań.

4. Utrzymanie sieci *TORMAN*

W dniu 12 lutego 1996 roku wszyscy uczestnicy inicjatywnego Porozumienia podpisanego w 1993 roku w Toruniu sygnowali nowe Porozumienie w sprawie rozwoju, utrzymania i eksploatacji *MSK TORMAN*. Integralną część Porozumienia stanowi nowy *Regulamin MSK TORMAN* i nowy *Regulamin Rady Użytkowników MSK TORMAN*.

Oba regulaminy określają zakres działania organów MSK TORMAN, prawa i obowiązki użytkowników oraz administratora sieci TORMAN, a także skład, zadania i tryb funkcjonowania Rady Użytkowników MSK TORMAN.

Jednostką Wiodącą pozostaje *Uniwersytet Mikołaja Kopernika*, którego *Rektor* jest organem *Zarządzającym MSK TORMAN*.

Organem opiniodawczo-doradczym jest 16-to osobowa środowiskowa *Rada Użytkowników*.

Do koordynowania oraz prowadzenia spraw budowy, utrzymania i rozwoju MSK TORMAN został ponownie wyznaczony **Ogólnouczelniany Ośrodek Obliczeniowy UMK**, którego Dyrektor pełni rolę **Koordynatora MSK TORMAN**.

Na jednostkę organizacyjną prowadzącą sprawy bieżącej eksploatacji i administrowania siecią MSK TORMAN powołano **Laboratorium Eksploatacji i Zarządzania Siecią TORMAN** w Ogólnouczelnianym Ośrodku Obliczeniowym UMK, którego kierownik jest **Administratorem MSK TORMAN**.

Do Ministerstwa Łączności złożono wnioski o koncesję/pozwolenie operatorskie dla MSK TORMAN, a aktualnym nadal cennikiem jest Cennik usług świadczonych przez sieć TORMAN uchwalony przez Radę Użytkowników w dniu 14 czerwca 1995 roku.

5. Usługi i zasoby sieci **TORMAN**

Obecny stan infrastruktury sieci **TORMAN** pozwala przejść do następnego etapu, a mianowicie intensywnego rozwoju usług i zasobów sieciowych.

Sieć **TORMAN** oferuje następujące charakterystyczne usługi i zasoby:

a) Serwer **TORMAN-u**

Zabezpiecza następujące usługi:

- serwer zbiorów;
- serwer poczty elektronicznej;
- serwer WWW;
- serwer Listserv
- serwer NEWS;
- archiwizacja.

Wszystkie funkcje wykonywane są na instalacji opartej o 2 procesorowy komputer SUN SPARCServer 1000E, którego rozbudowę przewiduje się w 1996/97 roku.

b) **X.500 Directory**

Jest to ogólnokrajowa usługa oferowana w sieci NASK, a zespół toruński koordynuje rozwojem i zarządzaniem usługą X.500, a także wykonuje prace implementacyjne w celu adaptacji oprogramowania do polskich potrzeb. Głównym zadaniem tej usługi jest dostarczenie użytkownikowi danych o instytucjach - wszystkich uczelniach w Polsce, osobach-pracownikach naukowych ze stopniem doktora wżwyż. Szczególnie ważna jest możliwość uzyskania informacji o adresach pocztowych, e-mailowych. Baza danych obsługiwana jest obecnie przez 7 serwerów DSA. Dwa serwery pracują w Toruniu, jeden pełni rolę serwera krajowego i zabezpiecza kontakt z innymi serwerami światowymi. Dostępny jest przez anonimowe konto DE na komputerze:

ocelot.mat.uni.torun.pl oraz *jaguar.cc.uni.torun.pl*

Drugi serwer na UMK pełni rolę serwera środowiska toruńskiego i zawiera pełne dane lokalnych szkół wyższych.

Oba serwery oparte są o komputery SUN i pracują na bazie oprogramowania ISODE.

Więcej informacji o rozwoju X.500 w Polsce można odnaleźć pod adresem:

<http://ocelot.mat.uni.torun.pl>

Baza X.500 dostępna jest przez WWW:

<http://x.500.uni.torun.pl:8888>

c) Serwer oprogramowania

Uniwersytet Mikołaja Kopernika prowadzi prace przygotowawcze do instalacji serwera oprogramowania, który będzie stanowił centralne repozytorium zaawansowanego (często wysoko specjalizowanego) licencjonowanego oprogramowania dla potrzeb całej Uczelni, a także będzie to urządzenie obliczeniowe o wysokiej wydajności przeznaczone do przeprowadzania obliczeń wykraczających poza możliwości komputera osobistego czy stacji roboczej.

d) Caching

Dla zminimalizowania ruchu wychodzącego poza obręb sieci **TORMAN**, ruchu na łączach międzymiastowych, a także skrócenie czasu dostępu do informacji stosuje się wielopoziomowe (we współpracy z serwerem w ICM UW) buforowanie często wymienianych danych w protokołach:

- http
- ftp
- gopher
- wais

W sieci TORMAN pracują dwa serwery wykonujące to zadanie. Pierwszy proxy-serwer WWW zlokalizowany w Ogólnouczelnianym Ośrodku Obliczeniowym UMK działa na bazie programowej CERN httpd-cache. Wkrótce buforowanie będzie oparte o serwer w3cache o adresie

www.cc.uni.torun.pl

Drugi serwer

www.boa.uni.torun.pl:8080

już dokonuje buforowania w tym standardzie.

e) Serwer ALEX

Jest to globalny system obsługi plików. System plików Alex umożliwia transparentne czytanie plików dostępnych w świecie anonimowego FTP Internetu. W sieci Internet istnieją tysiące archiwów z kilkoma milionami plików i ponad 1 terabajta

danych. Aby wykonać lokalną aplikację z odległym plikiem, należy ten plik skopiować. Jest to niewygodne, bo przy zmianie odległego pliku nie zmienia się automatycznie lokalna kopia i powstaje problem aktualizacji. Drugi problem, to możliwość gromadzenia tych samych plików przez różnych lokalnych użytkowników powodujący dodatkowe obciążenie sieci i zajmowanie przestrzeni dyskowych. Problemy te rozwiązuje system plików Alex gromadzący dla lokalnych użytkowników najbardziej poszukiwane pliki danych. System Alex zainstalowany jest na komputerze SUN SPARC 20.

Zespół toruński zabezpiecza usługi dla wszystkich użytkowników w Polsce.

<http://www.boa.uni.torun.pl>

f) FireWall

W trosce o bezpieczeństwo zasobów sieci TORMAN oraz wszystkich pracujących w niej użytkowników zainstalowano oprogramowanie FireWall firmy SUN, którego głównym zadaniem jest dynamiczne filtrowanie pakietów, odróżnianie usług i protokołów opartych o protokół IP, alarmowanie o nielegalnych próbach dostępu do sieci oraz ich rejestrowanie.

g) Serwer Biblioteki Głównej UMK

Na serwerze Biblioteki Głównej UMK tworzona jest centralna baza katalogowa dla środowiska toruńskiego. Jest to system trzeciej generacji, oparty na relacyjnej bazie danych Sybase typu client/serwer i zainstalowany na komputerze SUN SPARC Serwer 1000.

Udostępniony jest już moduł katalogowania, katalog publiczny (OPAL) oraz moduły gromadzenia, wypożyczania i czasopisma. Do systemu dołączone są sukcesywnie biblioteki zakładowe.

W dalszej kolejności w ramach kooperacji z Wyższą Szkołą Oficerską, Wyższym Seminarium Duchownym, Książnicą Miejską i British Council, serwer obsługiwać będzie sieciowo wszystkie główne zasoby biblioteczne w Toruniu.

Toruńskie środowisko biblioteczne przy wsparciu finansowym z grantu TEMPUS koordynuje program komputeryzacji bibliotek, w którym uczestniczy 17 bibliotek szkół wyższych (konsorcjum bibliotek łódzkich, konsorcjum bibliotek poznańskich, biblioteki WSP z Bydgoszczy i Olsztyna).

Blizsze informacje są dostępne pod adresem :

umklibr@bu.uni.torun.pl

h) Serwer CD-ROM

Każdy z komputerów pracujących w sieci TORMAN po zainstalowaniu odpowiedniego oprogramowania (działającego w systemie MS DOS lub MS Windows), może stać się klientem serwera baz CD-ROM zlokalizowanym w Bibliotece Uniwersyteckiej.

Na serwerze są instalowane CD-ROMy stosujące standard High Sierra lub ISO 9960. Informację o zasobach można uzyskać pod adresem:

<http://www.bu.uni.torun.pl/i/bbg2.htm>

Z baz tekstowych może korzystać jednocześnie 250 użytkowników.

Serwer CD-ROM posiada moduł administratora pozwalający na ściśle skonfigurowanie takich parametrów jak:

- adresy sieciowe stacji mających dostęp do poszczególnych baz,
- dostępność poszczególnych baz dla użytkowników/grup,
- ilość jednoczesnych sesji z poszczególnymi bazami,
- menu baz wyświetlane poszczególnym użytkownikom.

Serwer działa na dwuprocessorowym komputerze typu IBM PC (procesory Pentium), pod systemem operacyjnym: Windows NT Server w wersji 3.51.

i) Baza danych makroregionu

W trakcie realizacji znajduje się baza danych zawierająca zestaw podstawowych informacji ekonomicznych, społecznych i środowiskowych dotyczących regionu obejmującego województwa toruńskie i włocławskie. Baza budowana jest jako geograficzny system informacyjny, poprzez interdyscyplinarny zespół specjalistów z dziedzin: geografii, ekonomii, biologii, informatyki. Planuje się, że dane informujące o m.in. podmiotach gospodarczych, przemyśle, budownictwie, rolnictwie, transporcie, łączności, gospodarce komunalnej, mieszkaniowej infrastrukturze społecznej, budżecie gmin i inwestycjach, stanie i ochronie środowiska, turystyce i wypoczynku oraz instytucjach administracyjno-prawnych wprowadzane do bazy i sukcesywnie uaktualniane, będą udostępnione naukowcom i zainteresowanym urzędów administracji państwowej i lokalnej poprzez sieć.

Głównym celem tworzenia bazy jest uzyskanie danych dla wspomagania procesów restrukturyzacji i przemian zachodzących w regionie.

Bliższych informacji można uzyskać pod adresem :

victor@cc.uni.torun.pl

j) Baza danych dla miasta Toruń

W roku 1996 rozpoczęta została budowa bazy danych dotyczących miasta Toruń. Baza zbudowana zostanie jako geograficzny system informacyjny w oparciu o geodezyjną mapę miasta. Obejmie ona podstawowe dane statystyczne w zakresie populacji przestrzennej, struktury populacji oraz związaną z nimi bazę społeczno-ekonomiczną, tj.:

- rozmieszczenie przedsiębiorstw, handlu i usług;
- szkoły i placówki oświaty;
- instytucje i centra kultury;
- wypoczynek i rekreacja (parki zieleńce, place zabaw);
- sport;

- służba zdrowia;
- komunikacja;
- stan środowiska.

Aktualnie tworzona jest podstawowa część graficzna dotycząca topografii. Będzie ona w przyszłości aktualizowana na podstawie zdjęć lotniczych. Pozostałe dane pozyskane z urzędów, zostaną wprowadzone w kolejnym etapie i będą na bieżąco aktualizowane. Relacje określone w bazie pozwolą na wykonywanie analiz przestrzennych różnego typu, dla celów naukowych oraz zastosowań praktycznych związanych z gospodarką przestrzenną.

Realizacja projektu do otrzymania pełnych możliwości systemu planowana jest na dwa lata.

Bardziej szczegółowe dane można uzyskać pod adresem :

victor@cc.uni.torun.pl

6. Podsumowanie

Sieć TORMAN w II etapie realizacyjnym została przebudowana z technologii FDDI do standardu ATM umożliwiającego zaspokojenie potrzeb multimedialnych oraz przyszłych wymagań związanych z architekturą rozproszonego metakomputera i domen rozproszonych.

Dostępność sieci TORMAN i jej zasobów przyspieszyła rozwój sieci lokalnych i kampusowych.

Faktem stała się dostępność sieci nie tylko dla środowiska naukowo-akademickiego, ale także ogółu użytkowników z Torunia.

Literatura

1. Jan Bartł, Stan Michalski, *Study of Metropolitan Area Networks*, ekspertyza wykonana przez firmę GANDALF, Warszawa, luty 1993.
2. Materiały ofertowe dla sieci MSK w Toruniu firm ATM Warszawa, Blue Bridge Warszawa, SOLIDEX Kraków, ASCOMP Kraków, Toruń, styczeń 1994;
3. Materiały z sesji naukowej poświęconej otwarciu sieci światłowodowej w Toruniu, *Sieć Komputerowa TORMAN*, Toruń, 14 luty 1995;
4. Jerzy Żenkiewicz, *Miejska sieć komputerowa TORMAN w Toruniu, materiały konferencyjne POLMAN'94*, Poznań, 16-17 maj 1994;
5. Jerzy Żenkiewicz, Mariusz Czerniak, *Toruńska Miejska sieć komputerowa TORMAN, materiały konferencyjne POLMAN'95*, Poznań, 10-12 kwiecień 1995;