

Piotr BRZOZA

Politechnika Śląska, Instytut Informatyki

UDOSTĘPNIANIE USŁUG SIECI INTERNET OSOBOM NIEWIDOMYM

Streszczenie. Artykuł prezentuje możliwości dostępu osób niewidomych do usług sieci Internet. W pracy przedstawiono wyniki badań stanowisk internetowych dla osób niepełnosprawnych wzrokowo, stworzonych w Instytucie Informatyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Omówiono problemy związane z dostępem osób niewidomych do serwisów WWW.

ACCESS TO INTERNET RESOURCES FOR BLIND PEOPLE

Summary. The paper presents possibility of access to Internet services for visually disabled people. We describe research of Internet stations, adapted for blind people. We discuss problems with accessibility of WWW services for blind people.

1. Wprowadzenie

Internetowe stanowisko dla osoby niepełnosprawnej wzrokowo powinno umożliwić niewidomemu użytkownikowi:

1. obsługę poczty elektronicznej,
2. czytanie artykułów z grup dyskusyjnych,
3. przeglądanie stron WWW,
4. przesyłanie plików,
5. korzystanie z usług multimedialnych sieci Internet.

Internetowe stanowisko, przystosowane dla osób niepełnosprawnych wzrokowo, umożliwi im:

- czytanie czasopism, książek i innych materiałów, publikowanych w sieci Internet,

- wyszukiwanie informacji w katalogach bibliotek i bazach danych,
- dostęp do poczty elektronicznej i usług multimedialnych,
- wymianę informacji z innymi użytkownikami Internetu.

Osoba niewidoma, wykorzystująca internetowe stanowisko przystosowane do jej potrzeb, będzie mogła brać udział w kursach organizowanych za pośrednictwem Internetu, kupować towary w wirtualnych sklepach.

Internetowe stanowisko dla osób niepełnosprawnych wzrokowo składa się z trzech podsystemów:

- komputera klasy IBM PC, wyposażonego w kartę sieciową lub modem,
- podsystemu do komunikacji z niewidomym użytkownikiem,
- oprogramowania udostępniającego usługi sieci Internet.

Komputery przekazują użytkownikowi informacje, prezentując je na ekranie w postaci wizualnej. Osoby niewidome nie mają dostępu do tak przekazywanych informacji, dlatego też należy je przetworzyć i przekazać w inny sposób. Obecnie wykorzystywane są dwie metody przekazu informacji wyświetlanych na ekranie komputera osobom niewidomym:

1. przekazywanie informacji poprzez słuch – do komunikacji z użytkownikiem wykorzystywane są sygnały dźwiękowe i mowa syntetyczna,
2. komunikacja poprzez dotyk – informacje wyświetlane na ekranie komputera przekazywane są za pomocą pisma Braille'a i wypukłych rysunków.

Podsystem komunikacji z niewidomym użytkownikiem składa się ze specjalizowanych urządzeń syntetyzatora mowy lub monitora brajlowskiego oraz programu odczytu ekranu, który śledzi komunikację wykorzystywanych aplikacji z użytkownikiem i przekazuje osobie niewidomej właściwe informacje, umożliwia odczytywanie danych wyświetlonych na ekranie komputera. Sprzętowy syntetyzator mowy to autonomiczne urządzenie zewnętrzne lub karta do komputera, który przetwarza przekazywany tekst na mowę syntetyczną. Wzrost mocy obliczeniowej procesorów i wielozadaniowość systemu Windows umożliwił opracowanie programowych syntetyzatorów mowy, wykorzystujących kartę dźwiękową. Programy te wymagają jednak opracowania dodatkowego modułu, realizującego funkcje wymagane przez programy odczytu ekranu. Monitor brajlowski jest specjalizowanym urządzeniem zewnętrznym, wyposażonym w 20 do 80 komórek brajlowskich. Komórka brajlowska składa się z 8 ruchomych bolców ułożonych w dwóch rzędach. Pojedyncza komórka brajlowska może prezentować 1 z 255 znaków pisma brajla.

W dalszej części artykułu przedstawiono wyniki badań trzech internetowych stanowisk, przystosowanych dla osób niewidomych.

2. Internetowe stanowisko dla osoby niepełnosprawnej wzrokowo, pracujące w tekstowym środowisku systemu DOS

Na podstawie zebranych danych można przyjąć, że w Polsce jest aktualnie około 1000 komputerowych stanowisk, pracujących w tekstowym środowisku systemu DOS, przystosowanych dla osób niepełnosprawnych wzrokowo. Koszt stworzenia internetowego stanowiska dla niewidomego użytkownika jest stosunkowo niewielki. Stanowisko to składa się z komputera, wyposażonego w procesor 486 lub lepszy, 4 MB pamięci RAM, karty sieciowej lub modemu.

2.1. Podsystem do komunikacji z niewidomym użytkownikiem

Na badanym stanowisku zainstalowano polski program odczytu ekranu Readboard (altix@supermedia.pl). Program ten zawiera moduł programowego syntetyzatora mowy polskiej, który współpracuje z kartami dźwiękowymi. Dodatkowo testowano polską wersję językową programu odczytu ekranu HAL (<http://www.dolphinaccess.com>). Program ten może współpracować tylko ze sprzętowymi syntetyzatorami mowy polskiej Apollo (<http://www.dolphinaccess.com>) lub Kubuś (harpo@man.poznan.pl). Stanowisko zostało dodatkowo wyposażone w oprogramowanie dla osób słabowidzących typu lupa Lpdos (<http://www.optelec.com>), powiększające fragment wyświetlanego obrazu.

2.2. Oprogramowanie udostępniające usługi sieci Internet

Na testowym stanowisku wykonano badanie możliwości obsługi programu Nettamer przez niewidomego użytkownika. Aplikacja ta umożliwia realizację tylko modemowego połączenia z dostawcą Internetu. Testowane programy odczytu ekranu poprawnie przekazywały do syntetyzatora mowy komunikaty, wyświetlane podczas nawiązywania połączenia z dostawcą Internetu.

Następnie testowano możliwość obsługi modułu poczty elektronicznej. Aplikacje odczytu ekranu poprawnie przekazywały niewidomemu użytkownikowi informacje podczas wymiany poczty, przeglądania listy odebranych wiadomości, odczytu wybranego listu. Niepełnosprawny użytkownik może w kontrolowany sposób edytować tworzone wiadomości, korzystać z książki adresowej.

Kolejnym etapem badań było testowanie współpracy modułu do przesyłania plików FTP z programami odczytu ekranu. Program Nettamer umożliwia niewidomemu użytkownikowi kontrolowane nawiązywanie połączeń z serwerami FTP, przeglądanie listy plików,

wybieranie katalogu, przesyłanie wybranego pliku. Podczas transmisji program odczytu ekranu przekazywał informacje o ilości przesłanych danych.

Następnie przystąpiono do badania współpracy modułu do obsługi grup dyskusyjnych. Niewidomy użytkownik może w kontrolowany sposób wybrać interesujące go grupy tematyczne, przeglądać listę nowych artykułów, czytać artykuły.

Kolejnym etapem testów było badanie możliwości przeglądania stron WWW. Przeglądarka Nettamera umożliwiała niewidomemu użytkownikowi:

- czytanie stron WWW,
- nawigację po linkach na czytanej stronie,
- ładowanie strony o podanym adresie,
- zapis odczytanej strony na dysku lokalnym,
- tworzenie listy zakładek do interesujących użytkownika stron.

Podczas prowadzonych testów program nie obsługiwał poprawnie edycji formularzy WWW.

Na podstawie przeprowadzonych testów można stwierdzić, że program Nettamer poprawnie współpracuje z aplikacjami odczytu ekranu, umożliwiając niewidomemu użytkownikowi korzystanie z usług sieci Internet.

Następnie wybrano grupę niezależnych aplikacji, współpracujących z drajwerem pakietowym, umożliwiającym połączenie z dostawcą Internetu. Programy odczytu ekranu poprawnie przekazywały niewidomemu użytkownikowi informacje wyświetlane podczas nawiązywania połączenia z dostawcą Internetu.

Kolejnym etapem badań było testowanie współpracy programów odczytu ekranu z programem do obsługi poczty elektronicznej Pegasus Mail. Aplikacja ta umożliwia niewidomemu użytkownikowi kontrolowaną wymianę poczty, przeglądanie listy odebranych wiadomości, czytanie wybranych listów, filtrowanie wiadomości, edycję nowych listów, korzystanie z książki adresowej, zapisywanie plików dołączonych do wiadomości na lokalnym dysku.

Następnie prowadzono badanie możliwości obsługi programu FTP przez niewidomego użytkownika. Program ten poprawnie współpracował z aplikacjami odczytu ekranu, umożliwiając niewidomej osobie kontrolowane nawiązywanie połączeń z serwerami FTP, przeglądanie listy plików, wybór katalogu, przesyłanie danych. Podczas transmisji plików syntetyzator mowy odczytywał informację o ilości przesłanych danych.

Kolejnym etapem badań było testowanie współpracy programu Telbin, emulującego terminal vt100 z aplikacjami odczytu ekranu. Program ten umożliwia wyświetlanie informacji na ekranie za pośrednictwem funkcji BIOS komputera. Badane programy poprawnie przekazywały do syntetyzatora wyświetlane na ekranie informacje. Praca z emulatorem

terminalu w środowisku tekstowym DOS umożliwia niewidomemu użytkownikowi obsługę kilku aplikacji, pracujących na serwerze unixowym.

Następnie testowano współpracę przeglądarki stron WWW Lynx 2.7, przystosowanej do pracy w środowisku systemu DOS, z aplikacjami odczytu ekranu. Niepełnosprawny użytkownik korzystając z przeglądarki Lynx, może czytać strony WWW, poruszać się po linkach na stronie, zapisywać przeglądaną stronę do pliku, tworzyć listę zakładek do interesujących go stron, łądownać stronę o podanym adresie. Przeglądarka Lynx poprawnie obsługuje przeglądanie stron WWW, zawierających ramki. Następnie przeprowadzono badanie możliwości edycji formularzy WWW. Osoba niewidoma, korzystająca z przeglądarki Lynx i testowanych programów odczytu ekranu może w kontrolowany sposób wypełniać formularze WWW.

Dla testowanych aplikacji internetowych opracowano pliki konfiguracyjne, do programów odczytu ekranu, umożliwiające poprawne przekazywanie informacji niewidomemu użytkownikowi i kontrolowaną obsługę wykorzystywanych aplikacji.

Analogiczne testy współpracy badanych programów przeprowadzono z aplikacją typu lupa, wykorzystywaną przez słabowidzących użytkowników Internetu.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że niewidomy użytkownik może korzystać z usług sieci Internet, dysponując komputerowym stanowiskiem, przystosowanym do jego potrzeb. Dodatkowy koszt, związany z zakupem polskiego programu odczytu ekranu lub programu typu lupa nie przekracza 1200 zł.

3. Internetowe stanowisko dla osoby niepełnosprawnej wzrokowo, pracujące w graficznym środowisku systemu Windows 95

Stanowisko to składa się z komputera, wyposażonego w procesor Pentium 100 MHz lub lepszy, 32 MB pamięci RAM, karty dźwiękowej i modemu.

3.1. Podsystem do komunikacji z niewidomym użytkownikiem

Na testowanym stanowisku zainstalowano sprzętowy syntetyzator mowy polskiej Apollo II oraz programy odczytu ekranu Jaws dla Windows95 (<http://www.hj.com>), Winvision97 (<http://www.artictech.com>), dla osoby słabowidzącej stanowisko to zostało dodatkowo wyposażone w oprogramowanie typu lupa, powiększające fragment wyświetlanego obrazu, Zoomtext (<http://www.aisquared.com>).

Dodatkowy koszt związany z przystosowaniem tego stanowiska dla osób niepełnosprawnych wzrokowo wynosi dla programu typu lupa 2000 zł, dla programu odczytu ekranu wraz ze sprzętowym syntetyzátorem mowy polskiej 6000 zł.

3.2. Oprogramowanie udostępniające usługi sieci Internet

Na początku testów badano możliwość kontrolowanego nawiązywania połączenia komputera z dostawcą Internetu. Badane programy odczytu ekranu poprawnie przekazywały niewidomemu użytkownikowi potrzebne informacje.

Aplikacja windowsowa może być obsługiwana przez niewidomego użytkownika, jeżeli zostały spełnione następujące warunki:

- interfejs użytkownika programu został stworzony zgodnie z zaleceniami, dotyczącymi tworzenia graficznego interfejsu użytkownika w środowisku systemu Windows95,
- program umożliwia alternatywny dostęp do oferowanych funkcji za pomocą klawiatury.

Następnie testowano współpracę popularnych programów do obsługi poczty elektronicznej Eudora, Internet Mail, Netscape Messenger z aplikacjami odczytu ekranu. Producenci badanych programów odczytu ekranu dostarczyli pliki konfiguracyjne, umożliwiające poprawną współpracę z testowanymi aplikacjami pocztowymi.

Na podstawie przeprowadzonych testów można stwierdzić, że osoba niewidoma może w kontrolowany sposób wymieniać pocztę elektroniczną, przeglądać listę odebranych wiadomości, czytać wybrane listy, zapisywać list do pliku, tworzyć nowe wiadomości, korzystać z książki adresowej, zapisywać pliki dołączone do listów, filtrować odebrane wiadomości.

Kolejnym etapem badań było testowanie możliwości obsługi programów do przesyłania plików FTP CuteFTP. Badany program poprawnie współpracował z testowanym oprogramowaniem odczytu ekranu.

Następnie prowadzono testy współpracy oprogramowania do telekonferencji Net Meeting, Internet Phone z zainstalowanymi aplikacjami odczytu ekranu. Programy te umożliwiają niewidomemu użytkownikowi kontrolowane nawiązywanie połączenia z drugą osobą i prowadzenie rozmowy.

Kolejnym etapem testów było badanie możliwości obsługi popularnych przeglądarek stron WWW przez niewidomego użytkownika. Najpierw testowano program Internet Explorer 3.02. Aplikacja ta umożliwia alternatywny dostęp do oferowanych funkcji za pomocą klawiatury. Ma wbudowany dodatkowo interfejs aktywnej dostępności Active Accessibility. Technologia aktywnej dostępności opracowana przez Microsoft to specyfikacja interfejsu, udostępniającego innym aplikacjom informacje o obiektach graficznego interfejsu

użytkownika programu. Interfejs ten umożliwia innym aplikacjom interaktywną obsługę programu. Korzystając z tej technologii można automatyzować proces testowania interfejsów użytkownika nowych aplikacji. Oprogramowanie, umożliwiające osobom niepełnosprawnym pracę w środowisku Windows95, wykorzystuje ten dodatkowy interfejs do uzyskiwania informacji o stanie używanych aplikacji. Więcej informacji o opisywanej technologii aktywnej dostępności można znaleźć pod adresem <http://www.microsoft.com/enable>.

Na badanym stanowisku zainstalowano dodatkowo moduły do obsługi interfejsu aktywnej dostępności w systemie Windows95.

Badane programy odczytu ekranu przystosowane są do współpracy z aplikacjami windowsowymi, wyposażonymi dodatkowo w interfejs aktywnej dostępności. Podczas testów z przeglądarką Internet Explorer badane programy odczytu ekranu automatycznie odczytywały wyświetlane strony WWW, umożliwiały kontrolowaną nawigację po linkach na stronie, uaktywnienie wybranego linku. Dla odnośników graficznych aplikacja automatycznie odczytywała lokator URL wybranego linku. Testowane programy poprawnie odczytywały informacje zawartą w ramkach. Przeglądarka umożliwiała również nawigację po ramach zawartych na stronach WWW za pomocą klawiatury. Następnie testowano możliwość kontrolowanego zapisu przeglądanej strony do pliku, ładowanie strony o podanym lokatorze URL, tworzenie listy zakładek do interesujących użytkownika stron.

W kolejnym etapie badań testowano możliwość kontrolowanego wypełniania formularzy WWW. Zainstalowane aplikacje odczytu ekranu przekazywały niewidomemu użytkownikowi właściwe informacje o nazwach edytowanych obiektów i ich typie.

Podczas testów wystąpiły problemy związane z przeglądaniem niektórych stron WWW, zawierających aplety Javy i inne nowe obiekty.

Kolejnym etapem badań było testowanie współpracy przeglądarki stron WWW Netscape Nawigator 4.04 z zainstalowanymi programami odczytu ekranu. Przeglądarka ta umożliwia alternatywny dostęp do oferowanych funkcji za pomocą klawiatury. Nie oferuje dodatkowego interfejsu aktywnej dostępności. Dlatego też programy odczytu ekranu muszą bazować tylko na informacjach, wyświetlanych na ekranie monitora. Do poprawnej współpracy aplikacji odczytu ekranu wymagane jest używanie plików konfiguracyjnych, dostarczonych przez producenta.

Podczas wykonywanych badań przeprowadzono analogiczne testy jak dla programu Internet Explorer 3.02. Częściej występowały problemy, związane z częściowym przekazywaniem niewidomemu użytkownikowi właściwych informacji.

Następnie na opracowanym stanowisku testowano współpracę aplikacji internetowych z zainstalowanym programem dla osób słabowidzących Zoomtext.

Z prowadzonych testów wynika, że osoba niewidoma, używająca internetowego stanowiska przystosowanego do jej potrzeb, może w kontrolowany sposób korzystać z usług

sieci Internet, stanowisko to wymaga jednak dużych nakładów finansowych na przystosowanie do potrzeb niepełnosprawnego użytkownika. Wprowadzanie nowych elementów graficznego interfejsu użytkownika w środowisku Windows wymaga przystosowania używanych programów odczytu ekranu do ich poprawnej obsługi, to jest przekazywania niewidomemu użytkownikowi właściwych informacji za pomocą mowy syntetycznej lub pisma Braille'a.

4. Internetowe stanowisko dla osoby niepełnosprawnej wzrokowo, pracujące w środowisku systemu Windows95, wykorzystujące oprogramowanie internetowe, przystosowane dla osób niepełnosprawnych wzrokowo

Stanowisko to składa się z komputera, wyposażonego w procesor Pentium 100 MHz lub lepszy, 16 MB pamięci RAM, karty dźwiękowej i modemu.

4.1. Podsystem do komunikacji z niewidomym użytkownikiem

Na testowanym stanowisku zainstalowano sprzętowy syntetyzator mowy polskiej Apollo II. Następnie przystąpiono do instalowania oprogramowania internetowego, przystosowanego dla osób niepełnosprawnych wzrokowo.

Pakiet Simply (<http://www.econointl.com/simply>) zawiera moduł do nawiązywania połączenia modemowego z dostawcą Internetu, emulator terminalu, program poczty elektronicznej. Aplikacje te bezpośrednio współpracują z testowanym syntetyzatorem mowy Apollo II.

Następnie zainstalowano przeglądarkę stron WWW Webspeak (<http://www.prodworks.com>). Do instalacji tych programów potrzebna jest pomoc osoby widzącej. Na tak skonfigurowanym stanowisku przystąpiono do badania możliwości wykonywania typowych zadań przez niewidomego użytkownika. Podczas nawiązywania połączenia z dostawcą Internetu, program przekazywał do syntetyzatora właściwe informacje.

Następnie badano program do obsługi poczty elektronicznej Simply Mail, niepełnosprawny użytkownik może w kontrolowany sposób:

- wymieniać pocztę elektroniczną,
- przeglądać listę odebranych wiadomości,
- czytać wybrane listy,
- filtrować wiadomości do stworzonych folderów,
- tworzyć nowe wiadomości,

- dołączać pliki z danymi.

Kolejnym etapem badań było testowanie przeglądarki stron WWW Webspeak. Program ten automatycznie odczytywał ładowane strony WWW, umożliwiał niewidomemu użytkownikowi przeglądanie wczytanej strony zdaniami, paragrafami i słowami. Poprawnie odczytywał informacje zawarte w ramkach, umożliwiał właściwe przeglądanie tabel. Do informowania użytkownika o różnych elementach strony, takich jak odnośniki, tytuły, program wykorzystuje kilka głosów oferowanych przez syntetyzator mowy Apollo. Przeglądarka umożliwia niewidomemu nawigację po obiektach, znajdujących się na stronie za pomocą klawiatury. Następnie badano możliwość kontrolowanego wypełniania formularzy WWW przez niewidomego użytkownika - przeglądarka przekazywała odpowiednie informacje za pomocą mowy syntetycznej. Dodatkowy koszt związany z zakupem syntetyzatora mowy Apollo i oprogramowania internetowego, przystosowanego dla osób niewidomych, wynosi około 2800 zł.

4.2. Dostęp osób niewidomych do serwisów WWW

Niewidomi użytkownicy mogą efektywnie przeglądać i wybierać strony WWW, jeżeli zostały spełnione następujące warunki:

- Strony zawierające elementy graficzne mają dodatkowe informacje tekstowe, związane z prezentowanymi obrazami (alt tags text),
- zawierają aplety Jawy i obiekty Active X opracowane tak, żeby udostępniały właściwe informacje programom odczytu ekranu. Autor stron powinien zapewnić właściwą nawigację po obiektach wyświetlanych na przeglądanej stronie.

5. Wnioski

Osoby niewidome, używające internetowego stanowiska, pracującego w tekstowym środowisku DOS, przystosowanego do ich potrzeb, mogą korzystać z podstawowych usług sieci Internet: poczty elektronicznej i przeglądania stron WWW. Koszt przystosowania takiego stanowiska dla niewidomego użytkownika jest obecnie stosunkowo niewielki.

Internetowe stanowisko, pracujące w graficznym środowisku systemu Windows95, przystosowane dla niewidomych użytkowników, umożliwia im pełny dostęp do usług oferowanych w sieci Internet. Optymalnym rozwiązaniem jest wykorzystywanie drugiego z przedstawionych stanowisk, wyposażonego dodatkowo w oprogramowanie internetowe, przystosowane dla osób niepełnosprawnych wzrokowo.

Rozwój graficznego interfejsu użytkownika środowiska Windows i aplikacji internetowych wymaga przystosowania dostępnych programów odczytu ekranu do poprawnego współdziałania z nowymi aplikacjami. Artykuł przedstawia wyniki prac badawczych, przeprowadzonych w ramach grantu KBN nr (8t11c01712).

LITERATURA

- [1] Dokumentacja elektroniczna programów odczytu ekranu: ReadBoard, HAL, JAWS, WinVision.
- [2] Dokumentacja elektroniczna programów typu lupa: LPDOS, ZoomText.
- [3] Dokumentacja oprogramowania internetowego: SimplyInternet, WebSpeak.
- [4] Materiały firmy Microsoft.

Recenzent: Dr hab. inż. Adam Mrózek, Prof. Politechniki Śląskiej

Wpłynęło do Redakcji 8 stycznia 1998 r.

Abstract

The paper presents possibility of access to Internet services for visually disabled people. The blind users of the DOS Internet stations adapted to their need have access to basic Internet services. They are able to communicate by e-mail, read newsgroups articles, transfer files and browse WWW pages. The cost of adaptation the DOS station is not high.

The blind users of Internet station working in MS Windows environment have also access to new multimedia services: teleconferencing, multimedia broadcasting.

The development of Windows GUI and Internet applications requires the adaptation of the available screen readers to trace properly the displayed information.