

# **TOIS FOR BOIS: CENTRALIZOVANÝ AMBULANTNÍ INFORMAČNÍ SYSTÉM PRO PRAKTICKÉ LÉKAŘE.**

## ***TOIS FOR BOIS: CLIENT BASED PORTABLE INFORMATION SYSTEM FOR GENERAL PRACTITIONERS.***

*L.Barták, T.Martinka, Z.Szabó*

Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT v Praze

Katedra biomedicínské informatiky

### **Abstrakt**

Medicínské aplikace se svojí potřebou velkého množství přehledně zpracovaných informací by jistě měli být předmětem neustálého zlepšování a měli by být v popředí informačního vývoje. Bohužel i v současné době velice rychlého rozvoje v oblasti internetových a mobilních aplikací stále na trhu přetrvávají zastaralé přístupy řešení informačních systémů.

Navrhnuté řešení vylepšuje některé nedostatky informačních systémů pro praktické lékaře a dbá na přenositelnost (nezávislost na použité počítačové platformě) a mobilitu, při zachování všech bezpečnostních kritérií nutných pro práci s citlivými daty.

**Klíčová slova:** eHealth, ambulantní informační systém, elektronická dokumentace, informační systémy, mobilní aplikace, vícevrstvé systémy

### **Abstract**

Medical applications, with their need for a huge amount of well-arranged information, should be the subject of a continuous improvement and should stay in the forefront of the development of information science. Unfortunately, even in recent times, in the age of rapid and accelerating development in the areas of the internet and mobile applications, there is still a very dated approach for the information systems solution.

Suggested solution improves on the lacks inherent in the current information systems for general practitioners and additionally adds utility to the user in the areas of portability and mobility of IS systems. Security of all criteria needed for the manipulation with sensitive data is obvious.

**Keywords:** eHealth, electronic documentation, information system, mobile application, multilayer system

## Úvod

Po obsáhlé rešerši všech příbuzných systémů dostupných v ČR, jsme navrhli uživatelsky ergonomické řešení, nejen pro lékaře, ale zároveň i pro samotné pacienty.

Navrhnuté řešení vylepšuje některé nedostatky informačních systémů pro praktické lékaře a dbá na možnost přístupu do systému z různých zařízení a mobilitu, při zachování všech bezpečnostních kritérií nutných pro práci s citlivými daty.

Přidává možnost využití chytrých mobilních telefonů/počítačů Pocket PC pro připojení se do informačního systému odkudkoliv, a tím umožňuje lékařům efektivní přístup do kartotéky (zdravotní dokumentace pacienta). Systém také umožňuje nahlédnout do znalostních databází (seznamy léků – příbalových letáků, diagnóz apod.). Tato část je realizována pomocí aplikace (počítačového programu) s užitím nejmodernějších postupů.

Samotní pacienti mohou do systému vstupovat odkudkoliv na světě, pomocí jakéhokoliv počítače nebo mobilního zařízení připojeného k internetu. Též mají k dispozici znalostní databáze (informace o lécích, zdravotních rizicích apod.) a dostávají se jim možnosti rychlé zpětné komunikace s lékařem. Díky možnosti zadávání informací do systému urychlují proces léčení. Systém je naopak zpětně informuje o expiracích očkování, pravidelných návštěvách a lze se jím jednoduše objednat ke kontrole. Vše je plně přizpůsobeno nevidomým nebo celkově hendikepovaným pacientům.

## Současný stav

Při analýze současného stavu jsme prozkoumali aplikace vyskytující se na českém trhu. Dospěli jsme k závěru, že výrobci své produkty sice aktualizují po číselníkové stránce, ale aplikace jsou stále stejné (technologicky již zastaralé).

Výsledkem rešerše jsou následující nedostatky většiny aplikací:

- Způsoby ovládání často na úrovni Windows 3.11 - DOSovské prvky
- Stará a nedostačující jádra systému, nabalující na sebe „inovace“ vydávána za nový produkt
- Hloubka vnoření nabídek - cesta k cíli = 10 kliků
- Nejednoznačná navigace (dva názvy pro stejný podprogram)
- Vykonání akce bez potvrzení
- Omezené ovládání – často pouze levé tlačítko myši – nefunguje scrollování + pravé tlačítko
- DOSovské aplikace často neumějí diakritiku, dochází tedy k častější kolizi ve jménech.

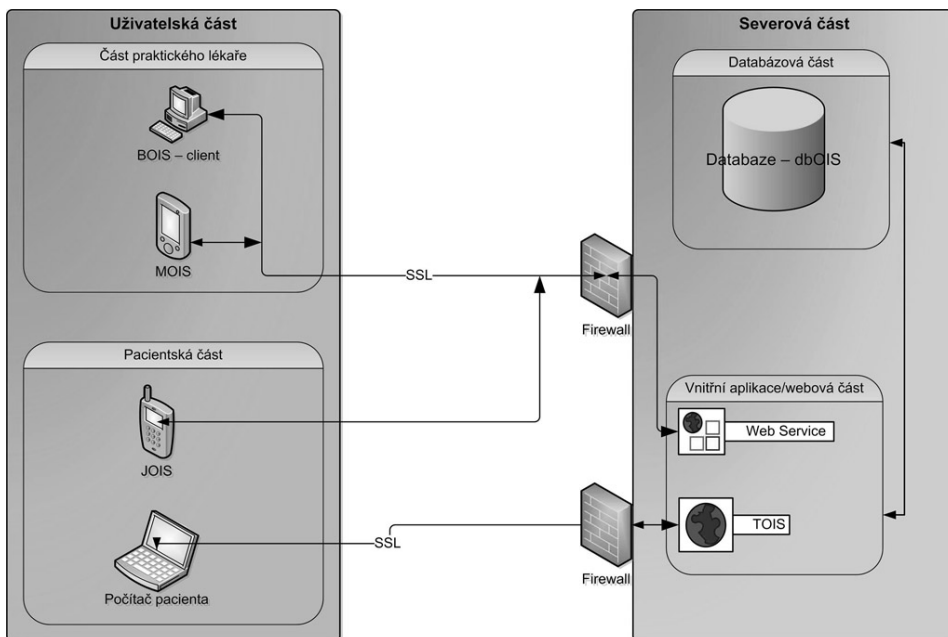
## Cíle

Na základě výše zmíněných informací jsme stanovili následující cíle:

- centrální databázi všech informací, ke které by mohl přistupovat jak lékař, tak pacient, která by byla zabezpečena proti zneužití (nejlépe skrytá mimo dosahy útočníků).
- Aplikaci pro lékaře, která by mu umožnila do takové databáze přistupovat a zadávat do ní informace. A to jak ze své ordinace, tak i odkudkoliv s dosahem do sítě internet.
- Aplikaci pro pacienta, která by nejlépe měla být přístupná přes internetový prohlížeč, tak aby se po přihlášení do systému mohl dostat ke svým osobním údajům a expertní databázi.

Komunikace musí probíhat na zabezpečených kanálech (kódování SSL) a každá aplikace se nejdříve musí připojit na server pro ověření uživatele. Po úspěšném ověření umožní komunikaci s databází a přístup k požadovaným údajům.

## Globální model



**Obrázek 1. – Globální schéma OIS.** Na obrázku je zobrazen navržený diagram ordinčního informačního systém a také komunikace v tomto systému mezi uživatelskými stanicemi (Lékař nebo pacient) - serverová část. Komunikace je kódována - za použití SSL - až do aplikačního serveru. Neexistuje jakákoliv přímá komunikace mezi uživatelem a databází => větší bezpečnost.

## Popis globálního modelu

Globální model (Obrázek 1.) ukazuje schéma celého systému a znázorňuje vnitřní komunikaci. Jeho úkolem je poskytnout celkový přehled dílčích prvků systému na úrovni logických celků.

Základní dělení navrženého systému tvoří dvě části „*Uživatelská část*“ a „*Serverová část*“. Uživatelská část se skládá z aplikací pro lékaře a pro pacienta.

Lékařskou část tvoří dvě ucelené aplikace:

- **BOIS** (**B**ig **O**ffice **I**nformation **S**ystem) je Windows XP aplikace určená přímo do ordinace.
- **MOIS** (**M**obile **O**ffice **I**nformation **S**ystem) je mobilní aplikace pro platformu PDA (Windows Mobile 5.0 a vyšší), která je určena pro ošetřujícího lékaře, provádějícího osobní návštěvy.

Pacientskou část tvoří komplexní aplikace:

- **TOIS** (**T**iny **O**ffice **I**nformation **S**ystem) je webová aplikace jednoduše přístupná přes internet, která je určená pro potřeby pacienta.

Tyto tři aplikace komunikují se serverovou částí (skrze zakódovaný SSL tunel), konkrétně se střední vrstvou - webovou službou (**WOIS**), která zařizuje přihlášení k celému systému. Po úspěšném ověření uživatelského jména a hesla vygeneruje aktuální *HASH* klíč, který je časově omezen, a který slouží pro ověření při konkrétních dotazech na webovou službu.

Komunikace tedy probíhá mezi klienty a webovou službou, a ne mezi klienty a databází. Tím se odstraní nebezpečí přímého útoku na databázi a tím i neoprávněného získání dat. Samotnou komunikaci s databází (dbOIS) zajišťuje webová služba WOIS.

## Lékařská část

**BOIS** (**B**ig **O**ffice **I**nformation **S**ystem) je tzv. tlustý klient určený do ordinace. Aplikace je svojí funkcí velice podobná aplikacím, které jsou běžně na trhu, přičemž odstraňuje jejich hlavní nedostatky.

Při její tvorbě jsme se hlavně zaměřili na:

- **Standardizaci ovládání:** kontextové menu, intuitivní ovládání, hlášení o chybách, automatické doplňování textu, uživatelské přizpůsobení, apod.

- **Definování zásady navigace:** hierarchická struktura, chytré sdělování informací (zobrazuje se pouze potřebný rozsah), rozdělení informací do tabů (záložek)
- **Nadstandardní komunikaci s pacientem:** Díky externí databázi je pacient se může zapojit do procesu léčení. Plánování vyšetření, osobní upozornění tzv. alerty – upozorňující na expiraci očkování apod.
- **Rozdělení pravomocí:** Aplikaci jsme rozdělili na část server (lékař) a klient (setřička/setřičky)

**MOIS** (**M**obile **O**ffice **I**nformation **S**ystem) je mobilní aplikace pro platformu Pocket PC (Windows Mobile 5.0 a vyšší), která je určena pro ošetřujícího lékaře, provádějícího osobní návštěvy.



**Obrázek 2.** - Přihlašovací okno aplikace **MOIS** se zařízením **HTC TyTN II**

Lékařům provádějící osobní návštěvy by jistě pomohlo nosit celou svoji ordinaci s sebou. Toho jsme se snažili dosáhnout pomocí přístroje Pocket PC. Ten si lékař může s sebou brát kamkoliv a připojovat se skrz technologii Wi-Fi nebo technologie mobilního operátora (např. GPRS, Edge, 3G). Kvůli omezeným kapacitním možnostem přístrojů Pocket PC a rozsáhlé vnitřní databázi je opět výhodné využití databáze externí. Zároveň se tím vyřešil problém s bezpečným uchováváním dat proti zneužití v paměti zařízení. Veškerá data budou v přístroji jen pro potřebnou dobu. Použitá technologie připojení bude ovlivňovat rychlost přenosu, proto jsem musel omezit množství přenášených dat na minimum. Aplikace komunikuje podobně jako BOIS (BOIS ↔ WOIS ↔ dbOIS) přes zakódovaný SSL tunel do webové služby WOIS, která zajišťuje ověření a komunikaci s dbOIS.

Návrh hlavních vlastností MOIS:

- Záznam anamnézy přímo u pacienta
- Prohlížení zdravotní historie u pacienta
- Znalostní databáze (léky, diagnosy, apod.)

## Pacientská část

**TOIS (Tiny Office Information System)** je internetová aplikace (neboli tenký klient) určená pro pacienta. Pomáhá pacientovi s vyhledáním důležitých informací. Informuje o chorobách, léčích a možných kontraindikacích, připomíná důležitá data, jakou jsou například vakcinace, apod. TOIS je webová aplikace, přístupná odkudkoliv na světě z jakéhokoliv počítače, okamžitě, bez nutnosti instalace. Po registraci u svého praktického lékaře získá pacient přístupová práva do tohoto systému a okamžitě se mu tak otevírá mnoho nových možností k získání informací. Po přihlášení uživatele se aplikace přepne do šifrovaného režimu (SSL) a veškerá komunikace je nadále bezpečně šifrována.

**Blind friendly iniciativa:** Aplikace splňuje veškeré normy a pravidla přístupnosti hendikepovaným pacientům, které jsou dány vyhláškou 64/2008 Sb.<sup>[8]</sup> Respektuje tedy potřeby hendikepovaných a především nevidomých pacientů a je plně přizpůsobena k jejich pohodlnému užívání. Samozřejmostí je dodržování veškerých norem konsorcia World Wide Web<sup>[7]</sup> a využití nejmodernějších technologií.

**tois**  
Informační systém

HOME PAGE    DIAGNÓZA    SLUŽBY    LÉKY    KONTRAIKACE    KONTAKTY

S tois získáte:

- Snadný přístup k Vaší patientské kartě
- Již nikdy nepropásnete důležitě události
- Přehled o lécích a vhodnosti jejich užívání
- Snadno se objednáte u lékaře

Věkové rozložení uživatelů

Seniři

Děti

Dospělí

Novinky

30.5.  
Účast na konferenci Poster 2008

24.4.  
Pracuje se na - Kontraindikace léků

18.4.  
Číselníky léků

15.4.  
Možnosti k tisku

3.4.  
registrace uživatelů obnovena

29.3.  
Odstaveno přihlašování uživatelů z důvody testování databáze

**Přihlášení do systému**

Jméno:

Heslo:

**NÁPOVĚDA:**  
Registraci si vyžádejte u svého praktického lékaře.

**Obrázek 3. – TOIS: ukázka titulní stránky (uprostřed: statistika, dole: přihlašovací formulář, vpravo: informační tabule)**

Při tvorbě aplikace jsme se hlavně zaměřili na:

- **Sledování vlastní zdravotnické karty:** Pacient může nahlížet do vlastní zdravotnické karty, sledovat medikace předepsané doktorem, sledovat popis diagnóz (trvalých nebo krátkodobých) a jiné.
- **Znalostní databáze:** Možnost prohlížet příbalové informace k lékům (případné doplátky, alternativy), sledovat kontraindikace, popis diagnóz.
- **Osobní upozornění:** Upozorňování pacienta na nejrůznější důležitá data. Například expirace očkování, připomenutí objednání k lékaři.
- **Objednání k lékaři:** Pomocí přehledného kalendáře se pacient okamžitě může zapsat na některý z volných termínů. Předchází se tak zbytečnému vytížení personálu, při objednávání.
- **Možnost multijazykové komunikace:** Možnost nahlížet na některé informace a spravovat TOIS v jiném jazyce než čeština.

## **Závěr**

Výše popsané aplikace ukazují způsob, jak mohou informační systémy pomoci lékaři nejen s vedením ordinace, ale i s určováním diagnózy, a tím zefektivnit jeho práci. To při vzrůstajících nákladech na vedení ordinace, ubývajícimu množství lékařů (spojený s nárůstem pacientů na jednoho lékaře) a stále přibývajícimu množství informací, které musí lékař znát, by mohlo být velmi prospěšné. S tím je spojeno i zefektivnění úkonů ze strany pacienta, u kterého odpadá zdlouhavé objednávání a pátrání po informacích z neověřených zdrojů.

## Literatura

- [1] Právní předpisy [online]. Zákon o péči o zdraví lidu . Poslední změna 28. 5. 2008 [cit. 2008-06-04].  
[URL:<http://www.pravnipredpisy.cz/predpisy/ZAKONY/1966/020966/Sb\\_020966\\_-----\\_php>](http://www.pravnipredpisy.cz/predpisy/ZAKONY/1966/020966/Sb_020966_-----_php)
- [2] Sagit [online]. Předpis č. 111/2007 Sb., Sbírka zákonů. Poslední změna 15.05.2007 [cit. 2008-06-04].  
[URL:<http://www.sagit.cz/pages/sbirkatxt.asp?zdroj=sb07111&cd=76&typ=r>](http://www.sagit.cz/pages/sbirkatxt.asp?zdroj=sb07111&cd=76&typ=r)
- [3] Sagit [online]. Předpis č. 101/2000 Sb., Sbírka zákonů. Poslední změna 25.04.2000 [cit. 2008-06-04].  
[URL:<http://www.sagit.cz/pages/sbirkatxt.asp?zdroj=sb00101&cd=76&typ=r>](http://www.sagit.cz/pages/sbirkatxt.asp?zdroj=sb00101&cd=76&typ=r)
- [4] Infomed [online]. Ambulantní informační systémy, Poslední změna 02.08.2005 [cit. 2008-02-10].  
[URL:<http://www.infomed.cz/ps/article.php?arid=31>](http://www.infomed.cz/ps/article.php?arid=31)
- [5] Infomed [online]. Ambulantní informační systémy, Poslední změna 07.08.2005 [cit. 2008-02-10].  
[URL:<http://www.infomed.cz/ps/article.php?arid=291>](http://www.infomed.cz/ps/article.php?arid=291)
- [6] Health level 7 [online]. [cit. 2008-06-04]. [URL:<http://www.hl7.org/>](http://www.hl7.org/)
- [7] World Wide Web Consortium [online]. [cit. 2008-03-13]. Available on WWW: <<http://www.w3c.org>>.
- [8] Sagit [online]. Vyhláška 64/2008 Sb., Vyhláška o přístupnosti. [cit. 2008-06-04]  
[URL:<http://www.sagit.cz/pages/sbirkatxt.asp?sn=y&hledany=64%2F2008&zdroj=sb08064&cd=3&typ=r>](http://www.sagit.cz/pages/sbirkatxt.asp?sn=y&hledany=64%2F2008&zdroj=sb08064&cd=3&typ=r)