

Západočeská univerzita v Plzni  
Fakulta aplikovaných věd  
Katedra informatiky a výpočetní techniky

## **Projekt 5**

# **Tabletová aplikace pro jednotku intenzivní péče**

Plzeň, 2015

David Pivovar

# Obsah

<b>Úvod</b>	<b>2</b>
<b>1 Prostředí FN Plzeň</b>	<b>3</b>
1.1 Práce zdravotních sester . . . . .	3
1.2 WinMedicalc . . . . .	3
1.2.1 Ordinované léky . . . . .	4
1.2.2 Bilance tekutin . . . . .	5
1.2.3 Invazivní přístupy . . . . .	5
1.2.4 Databáze . . . . .	6
<b>2 Technické parametry</b>	<b>7</b>
2.1 Tablet . . . . .	7
<b>3 Návrh uživatelského rozhraní</b>	<b>8</b>
3.1 Přihlášení . . . . .	8
3.2 Výběr pacientů . . . . .	8
3.3 Karta pacienta . . . . .	8
3.3.1 Ordinované léky . . . . .	9
3.3.2 Denní bilance tekutin . . . . .	9
3.3.3 Hodinová bilance tekutin . . . . .	9
3.3.4 Invazivní přístupy . . . . .	9
3.4 Opravy . . . . .	10
<b>Závěr</b>	<b>11</b>

# Úvod

Předmětem této práce je vytvořit grafické uživatelské rozhraní tabletové aplikace pro jednotku intenzivní péče ve Fakultní nemocnici v Plzni. Tato aplikace je určena především pro zdravotní sestry. Na nemocničním pokoji bude k dispozici tablet s aplikací, kde zdravotní sestra bude mít k dispozici aktuální data o pacientech a bude do aplikace zanášet své provedené úkony.

Aplikace nahradí tištěnou formu medikačních záznamů a záznamů o pacientech. Umožní tak okamžitý přístup k datům v databázi a zefektivní proces přenosu a ukládání nových aktuálních dat. Aplikace zefektivní práci jak zdravotních sester, tak i doktorů. Každý provedený úkon zdravotní sestrou se okamžitě promítne do databáze a lékař ho uvidí na svém PC. Díky propojení dat s databází se předejde ručnímu přepisování, při kterém se zvyšuje chybovost.

Cílem je vytvořit jednoduché a intuitivní uživatelské rozhraní, které se podobá zavedeným postupům ve FN Plzeň. Vzorem pro vývoj tabletové aplikace je desktopová aplikace WinMedicalc vyvíjená plzeňskou firmou Medicalc software s.r.o. ve spolupráci s IT oddělením FN Plzeň.

Aplikace bude má čtyři části: *Medikace*, *Bilance tekutin*, *Hodinová bilance tekutin* a *Invazivní přístupy*

Tabletovou aplikaci pro jednotku intenzivní péče jsem nazval pracovním názvem *MediTab*.

# 1. Prostředí FN Plzeň

Tato kapitola se zabývá obecným popisem prostředí jednotky intenzivní péče ve FN Plzeň, databáze ve FN Plzeň a aplikace WinMedicalc - karet *Ordinované léky*, *Bilance tekutin* a *Invazivní přístupy*.

## 1.1 Práce zdravotních sester

Práce zdravotních sester je ve stresujícím prostředí. Obvzlášť tomu je na jednotce intenzivní péče, kde se musí rychle reagovat na změny stavu pacientů a kde se nesmí dělat žádné chyby. Tomu musí být přizpůsobená i vyvíjená aplikace. Její ovládání musí být jednoduché a intuitivní, aby práce s ní byla efektivní.

Zdravotní sestry na jednotce intenzivní péče často pracují v latexových rukavicích. Tomu by mělo odpovídat i uživatelské rozhraní. Jednotlivé komponenty by měly proto být dostatečně velké, aby nedocházelo ke zbytečným překlepům. Je třeba počítat i s tím, že některá zdravotní sestra může mít zrakovou vadu. Neustálé nasazování brýlí by ji poté zdržovalo od práce. Také proto je nutné použít dostatečně velké komponenty a písmo.

## 1.2 WinMedicalc

WinMedicalc je nemocniční informační systém, který usnadňuje a zrychluje vytváření lékařské dokumentace. Dále zajišťuje vykazování zdravotní péče a uchovávání dat v jednotné struktuře. Také obsahuje nástroje z oblasti managementu.

Každý pracovník FN Plzeň má osobní přístup této aplikace s povolenými funkcemi vzhledem k pracovní pozici.

### 1.2.1 Ordinované léky

Karta ordinovaných léků slouží k evidenci podávaných léků u pacienta. Lékař zde zadává léky, které se se pacientovi mají podávat. Ke každému léku doplňuje množství, kolikrát denně a od kdy do kdy se má lék podávat (viz obrázek 1.1).

Název léku	Dávkování	Zm	Užívá se	Ukončení lé	Počet dnů
<b>Antibiotika</b>					
ECALTA inf. sol. 100 mg i.v.	(15)	+	23.2.2015	trvale	1
MERONEM sol. 1 g i.v.	(12, 18, 24, 06)	+	23.2.2015	trvale	1
<b>Intravenózní podání</b>					
ACTRAPID PENFILL inj. i.v.	3 (0 - 10) - dle glykémie	+	23.2.2015	trvale	1
FRAKIPARINE sol. 0,6 ml i.v.	(13,01)	+	23.2.2015	trvale	1
CALCIUM CHLORATUM sol. 20 mg	(10,16,22)	+	23.2.2015	trvale	1
<b>Inhalace</b>					
VENTOLIN sol. 100 mg inhalace	a 12 hod.	+	23.2.2015	trvale	1
<b>Analgosedace</b>					
Morfin	1ml/hod	+	23.2.2015	trvale	1

  

Ordinace léku		Anamnestické léky	
Název léku	ECALTA inf. sol. 100 mg i.v.	Dávkování	LEK (15)
Ukončení	01.01.3000	dnes ex	1 2 3
Skupina	Antibiotika	Léková forma	inf. sol.
Změna	Nově naordinovaný lék	Síla kusu	100 mg
Kolikrát den	1	Cesta podání	i.v.
Kusů denně	0	Začátek ordinace	23.02.2015
ATC	J02AX06 Anidulafungin - Jiná antimykotika pro systémovou aplikaci		
Kód SÚKL	0149384	Limit S	AISLP SÚKL info.

Obrázek 1.1: Ordinované léky

Medikační karta se poté vytiskne na papír do tabulky s vynačenými hodinami. Tabulka nezačíná od půlnoci, ale od hodiny, kterou mají na oddělení nastavenou jako začátek dne (obvykle to bývá 6-7 hodina).

Medikační kartu musí vždy před vytištěním schválit lékař. Pokud to nestihne do začátku dne, vytiskne se karta z předchozího dne. Zdravotní sestry pak podávají léky podle této karty do doby, než se schválí a vytiskne nová medikační karta. Překrývající se údaje poté přepíše.

### 1.2.2 Balance tekutin

V bilanci tekutin se zaznamenává příjem a výdej veškerých tekutin pacienta na lůžku i na operačním sále za celý den. Zaznamenává se 7 tekutin pro příjem a 5 tekutin pro výdej. Zároveň se počítá celkový příjem a celkový výdej všech tekutin. Rozložení jednotlivých tekutin je vidět na obrázku 1.2.

Per os	<input type="text" value="1 000"/>	ml	Diuréza	<input type="text" value="2 540"/>	ml
Jiný enterální	<input type="text"/>	ml	Sonda	<input type="text"/>	ml
Parenterální	<input type="text" value="1 800"/>	ml	Jiné ztráty	<input type="text"/>	ml
Jiný parenterální	<input type="text"/>	ml	Ultrafiltrace	<input type="text"/>	ml
<input type="text" value="Ze zapsané výživy"/>			Drény	<input type="text"/>	ml
MLP	<input type="text"/>	ml			
Ery RES	<input type="text"/>	TU			
Ostat. krv. deriváty	<input type="text"/>				
<b>Příjem celkem</b>	<b>2 800</b>	<b>ml</b>	<b>Výdej celkem</b>	<b>2 540</b>	<b>ml</b>

Obrázek 1.2: Balance tekutin

Příjem a výdej tekutin se odečítá během dne několikrát, ke každé tekutině tedy během dne bude několik hodnot. Všechny hodnoty se ukládají do databáze, aby bylo možné sledovat jejich vývoj.

Zdravotní sestry zaznamenávají příjem a výdej tekutin na papír. Na konci dne přepíší údaje do WinMedicalu.

### 1.2.3 Invazivní přístupy

Každý pacient může mít zaveden libovolný počet různých invazivních přístupů. Jedná se o katetry nebo drény. Každý invazivní přístup má vlastní specifikaci (číslo, název, umístění, hloubku zavedení, datum zavedení a počet dnů zavedení). Určité invazivní přístupy lze nechat zavedeny v pacientovy pouze po určitý počet dní. Proto každý invazivní přístup lze označit požadavkem na výměnu nebo jako vyměněný. Také lze invazivní přístup odebrat pokud byl pacientovi vyndán. Rozložení karty invazivní přístupů je na obrázku 1.3.

Invazivní přístupy									
Číslo	Název	Umístění	Hloubka zavedení	Datum zavedení	Dnů				
1	Redonův drén	drén 2	1 cm	23.02.2015 15	1	Vyměnit			
2	Centrální žilní katetr	v. jugularis int. sin.	2 cm	23.02.2015 15	1	Vyměnit			
3	Arteriální katetr	a. brachialis sin.	3 cm	23.02.2015 15	1	Vyměnit			
4	Centrální žilní katetr		cm	23.02.2015 15	1	Vyměnit			
5	Redonův drén	drén 1	2 cm	23.02.2015 15	1	Vyměnit			
	Centrální žilní katetr		cm	23.02.2015 15	1	Vyměnit			
	Periferní žilní katetr		cm	23.02.2015 15	1	Vyměnit			
			cm	.. 15		Vyměnit			

Obrázek 1.3: Invazivní přístupy

Zdravotní sestry mají vytištěn seznam invazivních přístupů, ve kterém si značí změny. Na konci dne přepíší provedené zmeny do WinMedicalcu.

#### 1.2.4 Databáze

Ve FN Plzeň je rozsáhlá databáze od Oraclu. V ní se ukládají prakticky všechny záznamy, včetně záznamů o pracovnících FN Plzeň, záznamů o pacientech a klinických událostech. Tato data se využijí ve vyvíjené aplikaci.

Jelikož přístup do databáze je pouze ve FN Plzeň, byla její část zkopírována do nového tablespace v Oracle databázi na ZČU.

## 2. Technické parametry

Aplikace běží na systému Microsoft Windows 8.1. Je vyvíjena na platformě Microsoft .NET Framework v jazyce C#.

Aplikace je kompatibilní s informačním systémem FN Plzeň a bude doplňovat program WinMedicalc. Systémová integrita mezi oběma aplikacemi není, pouze jsou využity některé funkční prvky WinMedicalcu.

### 2.1 Tablet

IT oddělení FN Plzeň vybralo HP ElitePad 1000G2 Healthcare Tablet, který je schválený pro použití v nemocničním prostředí. Tento tablet má antibakteriální povrchovou úpravu a odolnější konstrukci.

Specifikace:

Operační systém:	Microsoft Windows 8.1
Procesor:	Intel Atom Z3795 (1.6 GHz, 2 MB cache, 4 jádra)
Operační paměť:	4 GB LPDDR3 SDRAM (1067 MHz)
Interní paměť:	128 GB eMMC
Grafická karta:	Intel HD Graphics
Displej:	10.1" 1920 x 1200 (WUXGA)
Výstupy:	1 x USB 3.0, 1 x HDMI



## 3. Návrh uživatelského rozhraní

Pro usnadnění práce s aplikací je vhodné co nejvíce přizpůsobit vzhled aplikace vzhledu WinMedicalcu, na který jsou pracovníci FN Plzeň zvyklí. Proto jsem zvolil pro grafické uživatelské rozhraní knihovnu Windows Forms (System.Windows.Forms) místo novějšího WPF.

Grafické uživatelské rozhraní by mělo být řešeno dynamicky pro možnost použití na jiných zařízeních.

### 3.1 Přihlášení

Jednoduchý dialog pro přihlášení uživatele do aplikace. Obsahuje textové pole pro jméno a pro heslo a dvě tlačítka pro potvrzení a zrušení přihlášení. Automaticky se zobrazí přes hlavní obrazovku při spuštění aplikace.

### 3.2 Výběr pacientů

Hlavní obrazovka aplikace. Na středu bude seznam pacientů na daném oddělení nebo lůžku (dle výběru z databáze). U každého pacienta bude zobrazeno jeho ID, příjmení, jméno a identifikační číslo (většinou rodné číslo).

V horní části obrazovky bude menu s možností odhlášení uživatele a zobrazení nápovědy. V dolní části statusbar s informacemi o přihlášeném uživateli a verzi aplikace. Vpravo bude tlačítko pro ukončení aplikace.

### 3.3 Karta pacienta

Po výběru pacienta se zobrazí obrazovka s jednotlivými kartami pacienta. Karty jsou Medikace, Denní bilance tekutin, Hodinová bilance tekutin a In vazivní přístupy. K dispozici bude vždy jen jedna varianta bilance tekutin dle oddělení na kterém se tablet nachází (bude určeno v nastavení aplikace).

V dolní části obrazovky bude statusbar s informacemi o přihlášeném uživateli, vybraném pacientovi a verzi aplikace. Vpravo pak tlačítko pro návrat k výběru pacientů a tlačítko oprav.

### **3.3.1 Ordinované léky**

Karta ordinovaných léků bude podobná tištěné medikační kartě. Jedná se o tabulku s názvem léku, dávkováním a jednotlivými hodinami. V tabulce budou vlnačková předepsaná podání léku šedě a provedená podání léku zeleně s množstvím pro danou hodinu.

### **3.3.2 Denní bilance tekutin**

Denní bilance tekutin bude rozdělena na dvě části pro příjem a výdej tekutin stejně jako tomu je ve WinMedicalcu. Příjem tekutin bude podbarven zeleně, bude obsahovat 7 položek, celkový součet a tlačítko pro uložení dat. Výdej tekutin bude podbarven červeně, bude obsahovat 5 položek, celkový součet a tlačítko pro uložení dat. U každé položky bude textové pole pro zadání nové celkové hodnoty a textové pole pro zadání nové hodnoty, která se přičte k původní.

### **3.3.3 Hodinová bilance tekutin**

Hodinová bilance bude rozložením podobná denní bilanci tekutin. Pouze místo dvou textových polí bude mít jen jedno pro zadání hodnoty v aktuální hodinu. Dále tam bude u každé tekutiny tlačítko pro zobrazení seznamu příjmu nebo výdeje tekutiny v jednotlivých hodinách. Do tohoto seznamu se bude moci zapisovat pouze v určitých hodinách dle oddělení.

Tato karta není ve WinMedicalcu.

### **3.3.4 Invazivní přístupy**

Karta invazivních přístupů bude mít podobný vzhled jako ve WinMedicalcu. Každý invazivní přístup bude obsahovat číslo, název, umístění, hloubku za-

vedení, datum zavedení, počet dnů zavedení, specifikaci, materiál katetru či drénu, stav místa zavedení a tři tlačítka - požadavek na výměnu, výměna a zrušení invazivního přístupu.

Jako poslední položka bude možnost přidání nového invazivního přístupu. Název, umístění a materiál se bude vybírat ze seznamu. Datum bude nastaven na aktuální datum a počet dnů na 1. Číslo a hloubka zavedení bude číselná hodnota, specifikace a stav bude volně vypisovatelné. Tato položka bude mít pouze jedno tlačítko pro přidání.

### **3.4 Opravy**

Po stisknutí tlačítka oprav se zobrazí seznam možných oprav provedených úkonů (ty budou časově omezeny dle oddělení). Každá položka bude obsahovat číslo opravy, datum a čas provedení úkonu, informace o provedeném úkonu a tlačítko pro vrácení úkonu. V dolní části bude tlačítko pro zavření seznamu.

# Závěr

Spolupráce s FN Plzeň je pro mne velmi přínosná. Dozvěděl jsem se o možnostech využití informačních technologií v nemocničním systému. Také jsem se dozvěděl o možnostech jejich dalšího využití a rozšíření.