

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA

SYSTEMY TELEMEDYCZNE

KOD KURSU: TLEU00102P, TERMIN: CZWARTEK, 15:15-16:55

---

# Teleinformatyczne systemy przywoławcze w placówkach medycznych

---

*Autorzy:*

Łukasz JOKSCH(200963)

Tomasz KOWALIK(200943)

Piotr TAZBIR(201029)

*Opiekun:*

dr. Edward PUCHAŁA

8 października 2016

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp</b>	<b>2</b>
1.1	Systemy przywoławcze, a regulacje prawne . . . . .	2
1.2	Wady i zalety aktualnych rozwiązań . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Założenia projektowe</b>	<b>4</b>
2.1	Uniwersalność . . . . .	4
2.2	Modularyzacja . . . . .	5
2.2.1	Subsubsection 1 . . . . .	5
2.2.2	Subsubsection 2 . . . . .	6
2.2.3	Subsubsection 3 . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Conclusion</b>	<b>8</b>

# 1 Wstęp

Celem niniejszego projektu jest opracowanie zaawansowanego systemu przywoławczego dla placówek medycznych, usprawniającego monitorowanie stanu zdrowia pacjenta oraz umożliwienie szybkiej reakcji personelu w przypadkach nadania sygnału przywoławczego przez chorego. Dzięki gromadzeniu informacji parametrach medycznych pacjenta możliwym będzie odwołanie się do tych danych w przyszłości. Wszystko to dąży do poprawy standardów życia oraz jakości opieki nad pacjentami. Jest dedykowany dla każdej jednostki medycznej, w której zachodzi konieczność całodobowego monitorowania stanu zdrowia pacjenta.

Główne założenia tego projektu mogą wydać się rewolucyjne, a wręcz futurystyczne. Należy jednak mieć na uwadze, że to co dziś wydaje się niewykonalnym, za kilka lat może okazać powszechnym standardem.

## 1.1 Systemy przywoławcze, a regulacje prawne

Poruszany temat jest szczególnie istotny, gdyż zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 3. Listopada 2011 w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego obliguje się jednostki medyczne związane z segregacją medyczną do implementacji takich systemów. Również w Rozporządzeniu Ministra Polityki Społecznej z 19. Października 2005 w sprawie domów pomocy społecznej (Dz.U. z 2005 r., nr217, poz. 1837) wymaga się stosowania systemów przyzywowych w tego typu placówkach. Szczególnie istotnym aktem prawnym dotyczącym poruszanych zagadnień jest obowiązująca w Polsce norma PN-EN ISO 11073, która zawiera ogólne wytyczne dotyczące sposobu komunikacji między urządzeniami związanymi ze zdrowiem pacjenta. Wspomniana norma, szczególnie zwraca uwagę aby stosowane rozwiązania pozwalały na gromadzenie informacji o akcji takich urządzeń w postaci historii, z uwzględnieniem możliwości identyfikacji każdego urządzenia. Ponadto, każde zdarzenie powinno być dodatkowo precyzyjnie zarchiwizowane, tj. powinno zawierać datę i godzinę wystąpienia akcji. Niezbędnym jest także warunek zachowania interoperacyjności i zgodności systemów, tak aby stosowane rozwiązanie umożliwiało swobodną wymianę danych między różnymi systemami, w tym także z istniejącą już infrastrukturą. Warunek ten może być spełniony przez wykorzystanie międzynarodowych standardów komunikacji przywoławczych, np. POCSAG. Optymalnym rozwiązaniem wydaje się być funkcjonalność polegająca na możliwo-

ści implementacji różnych standardów, tudzież protokołów w zależności od wymagań jednostki medycznej. W tym miejscu należy wspomnieć o tym, iż o ile polskie prawo zobowiązuje placówki medyczne do stosowania systemów przywoławczych, co więcej wskazuje metody komunikacji w obrębie takiego systemu, jednak w żaden sposób nie są prezentowane wytyczne co do samego systemu. Fakt ten, sprawia, że projektanci oraz konstruktorzy sprzętu oraz oprogramowania mają sporą dowolność, która może wiązać się z niebezpieczeństwem polegającym na wprowadzaniu na rynek produktów słabej jakości.

## **1.2 Wady i zalety aktualnych rozwiązań**

Aktualnie na rynku istnieje wiele rozwiązań wspierających komunikację między pacjentami a personele szpitala. Jednak ze względu ich komercyjny charakter ich główną cechą wspólną jest indywidualność i nowatorstwo. Niezaprzeczalnie, są to ich ogromne zalety, jednak w tym samym momencie stają się także ich poważnymi wadami. Po pierwsze, częstokroć ile razy konieczna będzie rozbudowa systemu, placówka, jest uzależniona od firmy instalującej system. Hermetyczność biznesowa powoduje, że konkurencyjni dostawcy usług niechętnie dzielą się swoimi rozwiązaniami, wiedzą. Takie zjawisko sprzyja monopolizacji rynku, co nie jest korzystnym dla rozwoju gospodarki i tworzeniu nowych technologii. Poza czynnikami stricte biznesowymi i politycznymi, ważnym obszarem jest podejście technologiczne oraz rozwiązania techniczne. Do głównych wad, większości aktualnych systemów możemy zaliczyć:

1. Stosowanie wielu różnych systemów i języków programowania;
2. Zamknięte oprogramowanie;
3. Ogromne wymagania zasobów sprzętowych;
4. Duże zapotrzebowanie za energię elektryczną;
5. Uzależnienie działania od funkcjonowania; infrastruktury energii elektrycznej(dostarczanej z sieci);
6. Podatność na zakłócenia - utrata integralności i niezawodności pracy;
7. Duże koszty produkcji i utrzymania;

8. Problematyczne aktualizacje;
9. Zamknięte grono osób posiadających wiedzę o systemie.

W związku z występowaniem wielu wad takowych systemów na, bądź co bądź, dość ogólnym poziomie analizy jednym z celów tego projektu będzie próba przedstawienia rozwiązań eliminujących zidentyfikowane problemy.



Rysunek 1: Example image.

## 2 Założenia projektowe

W tym rozdziale przedstawione zostaną główne założenia projektowe. Należy jednak zauważyć, iż poruszanie zagadnienie jest problemem wielopoziomowym, ale też interdyscyplinarnym. Dotyka bowiem wielu obszarów, które z pozoru nie są ze sobą ściśle skorelowane. Jednak po przemyślanej analizie i usystematyzowaniu wymagań i potrzeb wynikających z istnienia ich wszystkich finalnie może powstać sprawnie działający system.

### 2.1 Uniwersalność

Chcąc, choćby częściowo, stworzyć system otwarty ale także taki, dzięki któremu przedsiębiorcy nadal będą mogli zarabiać pieniądze należy stworzyć odpowiedni, optymalny model systemu. Proponujemy czterowarstwowy model przywoławczy:

- Warstwa Informacji - odpowiada za tworzenie nagłówków przesyłanych informacji, określa ich format i typ(rodzaj). Definiuje strukturę i jakość informacji

dostarczanej przez nośniki informacji określone w warstwie transportowej i Sprzętowej;

- Warstwa Sprzętowa - określa jaki sprzęt zastosowano w całym systemie;
- Warstwa Transportowa - definiuje protokoły i sposoby transportu i gromadzenia informacji;
- Warstwa Aplikacji i Usług - określa zbiór zastosowanego oprogramowania, usług i serwerów.

Istotną kwestią, rewolucją względem dotychczas stosowanych rozwiązań, jest budowa systemu przywoławczego opierając się na oprogramowaniu open-source. Dzięki takiemu podejściu chcą rozbudować system nie będzie koniecznym dodatkowe gromadzenie informacji implementacji aktualnego rozwiązania, gdyż będzie ono zawierało sprawdzone, ogólnodostępne oprogramowanie, interfejsy czy protokoły.

## 2.2 Modularyzacja

Chcąc sprawić, by system przywoławczy był sprawnie funkcjonującym należy dążyć do jego decentralizacji - zarówno pod względem sprzętowym, jak i w ujęciu programowym. Dzięki takiemu rozwiązaniu w przypadku awarii jednego z komponentów nie zostanie zakłócona integralność. Co więcej system powinien być w stanie zlokalizować źródło problemu i w miarę możliwości być w stanie obsłużyć tą sytuację umożliwiając kontynuację pracy bez uszkodzonych elementów infrastruktury. Taką modularyzację można realizować przez instalację poszczególnych usług czy oprogramowania na kolejnych fizycznych serwerach. W przypadku wymiany informacji zastosowane zostaną Punkty dostępowe sieci WLAN, chcąc zwiększyć dostępność sieci - wystarczy zainstalować kolejne takie urządzenie lub zastosować antenę, zwiększającą zasięg.

### 2.2.1 Subsubsection 1

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales

cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

### 2.2.2 Subsubsection 2

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.



Rysunek 2: Fish

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos.

Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui.

Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

### 2.2.3 Subsubsection 3

#### First

Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod. Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetur. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor, pede consequat laoreet varius, eros tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

#### Second

Suspendisse vitae elit. Aliquam arcu neque, ornare in, ullamcorper quis, commodo eu, libero. Fusce sagittis erat at erat tristique mollis. Maecenas sapien libero, molestie et, lobortis in, sodales eget, dui. Morbi ultrices rutrum lorem. Nam elementum ullamcorper leo. Morbi dui. Aliquam sagittis. Nunc placerat. Pellentesque tristique sodales est. Maecenas imperdiet lacinia velit. Cras non urna. Morbi eros pede, suscipit ac, varius vel, egestas non, eros. Praesent malesuada, diam id pretium elementum, eros sem dictum tortor, vel consectetur odio sem sed wisi.

#### Third

Sed feugiat. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut pellentesque augue sed urna. Vestibulum diam eros, fringilla et, consectetur eu, nonummy id, sapien. Nullam at lectus. In sagittis ultrices mauris. Curabitur malesuada erat sit amet massa. Fusce blandit. Aliquam erat volutpat. Aliquam euismod. Aenean vel lectus. Nunc imperdiet justo nec dolor.



### 3 Conclusion

Etiam euismod. Fusce facilisis lacinia dui. Suspendisse potenti. In mi erat, cursus id, nonummy sed, ullamcorper eget, sapien. Praesent pretium, magna in eleifend egestas, pede pede pretium lorem, quis consetetuer tortor sapien facilisis magna. Mauris quis magna varius nulla scelerisque imperdiet. Aliquam non quam. Aliquam porttitor quam a lacus. Praesent vel arcu ut tortor cursus volutpat. In vitae pede quis diam bibendum placerat. Fusce elementum convallis neque. Sed dolor orci, scelerisque ac, dapibus nec, ultricies ut, mi. Duis nec dui quis leo sagittis commodo.

Aliquam lectus. Vivamus leo. Quisque ornare tellus ullamcorper nulla. Mauris porttitor pharetra tortor. Sed fringilla justo sed mauris. Mauris tellus. Sed non leo. Nullam elementum, magna in cursus sodales, augue est scelerisque sapien, venenatis congue nulla arcu et pede. Ut suscipit enim vel sapien. Donec congue. Maecenas urna mi, suscipit in, placerat ut, vestibulum ut, massa. Fusce ultrices nulla et nisl.

### Literatura

[Figueredo and Wolf, 2009] Figueredo, A. J. and Wolf, P. S. A. (2009). Assortative pairing and life history strategy - a cross-cultural study. *Human Nature*, 20:317–330.