

A background image showing a row of laboratory vials on a tray, with the focus on the one in the foreground. The vials are clear glass with white caps, and some contain a clear liquid. The background is blurred, suggesting a laboratory setting.

Využití IoT pro monitoring osob ve zdravotnictví

01

Princip monitoringu

- Malé levné zařízení, odesílá data do sítě LoRa, minimální energetická náročnost
- Lokalizace zařízení pomocí BT kotev – kotva vysílá BT signál, zařízení změří sílu signálu od jednotlivých kotev, na základě toho určení polohy
- Ve volném prostoru lokalizace pomocí sítě LoRa

Proč monitorovat

- Snadná lokalizace pacientů, nemocničního personálu
- Monitorování pohybu, vstup do zakázaných prostor
- Vyhodnocování chování pacientů, shromažďování, shlukování
- Detekce pádů a dalších nestandardních situací

Specifikace monitorovacího zařízení

- Forma náramku
- Nízká hmotnost nepřesahující 35g
- rozměry max. 45mm x 35mm x 12mm
- Zajištění odolnosti sundání náramku samotným nositelem (k sundání je potřeba součinnosti druhé osoby)
- Detekce přítomnosti náramku na těle
- Odolnost náramku vůči vodě – krytí aspoň IP67
- Zdravotní nezávadnost
- Trvanlivost baterie minimálně 1 rok
- Možnost bezdrátového dobíjení
- Výdrž baterie min. 3 dny – 10 dní podle use-case

Vlastnosti monitorovacího zařízení

- Připravenost na výpadek sítě (data jsou ukládána do flash paměti)
- Interní lokalizace s přesností minimálně na úroveň „pokoj“
- Možnost dodatekové informativní lokalizace i ve venkovním prostředí triangulací / trilaterací z IoT sítě
- 3D akcelerometr pro detekci pohybu
- Teplotní senzor
- Výstražné indikační světlo (červené, zelené)
- Zařízení pro zvukové upozornění

Možné scénáře užití

- Ve vizuální části front-endu je možno vedle textových informací zobrazení dat formou projekce do 3D digitálního plánu budovy nebo pavilonu (tzv. digitální dvojče)
- Specializovaný SW vyhodnocuje události podle základní metriky následující události

Události

!	16.06 06:17:	Pacient Jamison Mcgonigal [270] opustil budovu nemocnice!
!	16.06 06:17:	Pacient Ellis Billiott [944] opustil budovu nemocnice!
▲	16.06 06:16:	Pacient Neville Gatch [148] opustil pokoj 74.
i	16.06 06:15:	Pacient Adalberto Blackett [89] vešel do místnosti [38].
!	16.06 06:14:	Pacient Ocie Sieja [271] opustil budovu nemocnice!
▲	16.06 06:13:	Pacient Rickey Ka [325] opustil pokoj 35.
!	16.06 06:13:	Pacient Evardo Sedillo [193] se podezřele dlouho nachází na sprše [30].
▲	16.06 06:12:	Pacient Arthur Sobolki [333] opustil pokoj 10.
!	16.06 06:12:	Pacient Ira Shira [122] se podezřele dlouho nachází na WC [63].
!	16.06 06:11:	Pacient Lakeisha Rieck [223] se podezřele dlouho nachází na WC [60].
i	16.06 06:11:	Pacient Werner Hambrick [26] vešel do místnosti [78].
▲	16.06 06:11:	Pacient Britt Malinowski [653] opustil pokoj 45.
i	16.06 06:11:	Pacient Glennis Aroche [783] vešel do místnosti [29].
!	16.06 06:10:	Pacient Arthur Mock [485] se podezřele dlouho nachází na WC [17].

Detekce možných událostí

Událost 1:

V případě rizikové události v pavilonu, budově, objektu má příslušná složka ochrany (vnitřní bezpečnosti) plus management nemocnice ihned informace o tom, kolik pacientů a kde se nacházejí popř. kolik zdravotnického personálu a kde se nachází od místa události/hrozby a je možné je ihned varovat vnitřním systémem (sms, hlasová zpráva..)

Událost 2:

- 2.1. Osoba opustila vyhrazený prostor a směřuje do zony X
- 2.2. Osobu vstoupila do nepovoleného prostoru a jde směrem Y
- 2.3. Osoba se pohybuje nestandardním pohybem (běh, kličkování nebo motání se) v zóně X

Detekce možných událostí

Událost 3:

Náramek vykázal hodnotu zrychlení více jak 1G - to odpovídá velmi zrychlenému pohybu –signalizace pádu pacienta

Událost 4:

Náramek vykazuje pravidelné zrychlení nad hodnotu 0,5G což odpovídá středně rychlém běhu – systém vykázal tento pohyb v příslušné zóně jako nestandardní

Data z náramku vykazují nestandardní pohyby rukou které systém vyhodnotil jak mávání

Detekce možných událostí

Událost 5:

System hlásí že osoba X (pacient po operaci) je v zóně Z (toalety) bez pohybu delší dobu než Y (např. 20 min) což je vyhodnoceno jako nestandardní

Událost 6:

System hlásí, že doba opuštění pokoje osobou X je delší než nastavený časový horizont což je vyhodnoceno jako nestandardní a ptá se jestli má provést aktuální lokalizaci osoby?

Detekce možných událostí

Událost č. 7:

System hlásí, že osoba Y je v pokoji č. X bez pohnutí po dobu větší než nastavený časový horizont což je vyhodnoceno jako nestandardní

Událost č. 8: tzv. COVID funkce

Pacient XX/člen ošetřujícího personálu YY je označen jako C+, lze zadat do systému vyhledat např. 14 dní do minulosti s jakým jiným náramkem byl ve vzdálenosti menší než např. 1m po dobu delší než např. 5 minut

Detekce možných událostí

Událost č. 9: typicky Psychiatrie

Pacient XX je s náramkem patřící ošetřujícímu personálu YY (detail má jenom definovaná skupina osob - členové ochranky, hlavní lékař atd.) ve vzdálenosti menší než 1m po dobu delší než 10minut - vyhodnoceno jako případné ohrožení personálu

Událost č. 10:

Pacient XX je po dobu delší než 5min v blízkosti okna ve vzdálenosti menší než 1m

Ukázka aktivních a pasivních kotev



Hlavní funkce asistivního systému

- Automatické načítání dat v reálném čase a historických záznamů od všech náramků současně
- Zobrazování událostí v reálném čase i historických dat více uživatelům v lokální síti
- Zobrazení dat v 3D modelu objektu interiér/exteriér
- Odesílání SMS, emailů
- Ukládání historických záznamů do SQL serveru
- Generování alert reportů podle příslušných směn
- Udržování uživatelské úrovně/práva pro přístup k různým

Další funkce asistivního systému

- Generuje se seznam detekovaných a předdefinovaných událostí, zachycených náramkem. K dispozici jsou filtrovatelné typy událostí dle seznamu, s příslušnou lokalizací a poznámkou jak byl alarm vyřešen odpovědnou osobou
- Supervise funkcionality firmware v náramku, funkčnosti kotev a ukládání dat do DB



Další využití monitoringu osob

02

Další možnosti využití

- Další zařízení, která pečují o handicapované/staré lidi – Alzheimer centra, domovy důchodců
- Klinické studie chování lidí
- Bezpečnost práce - vstup jen oprávněným osobám
- Pohyb návštěv jen ve vyhrazených prostorách



Dotazy

03