

Trzy zdania wprowadzenia

Bezpieczeństwo rozumiane jako brak zagrożeń należy do podstawowych kryteriów jakości życia, a jego brak jest subiektywnie zaliczany do najważniejszych mankamentów.

Wobec osoby mieszkającej samotnie do podstawowych zagrożeń należą: nagłe pogorszenie stanu zdrowia oraz niezgodne z przeznaczeniem użycie sprzętu gospodarstwa domowego.

Monitorowanie interakcji z otoczeniem za pośrednictwem sekwencji użycia urządzeń gospodarstwa domowego może być przydatne do wykrywania pogorszenia stanu psychomotorycznego osoby nadzorowanej.

CEL 1: Bezpieczeństwo - Kontrolowanie reguł użycia i detekcja sytuacji potencjalnie niebezpiecznych

CEL 2: Nieinwazyjny, ciągły monitoring stanu psychomotorycznego w celu powiadamiania i regulacji parametrów inteligentnego otoczenia

Modyfikacja urządzeń AGD

Autorzy zbudowali prototypową sieć sensorów użycia elementów gospodarstwa domowego składającą się z czajnika bezprzewodowego i kranu.

- czajnik bezprzewodowy: pomiar ciężaru za pomocą czujnika ciśnienia
- kran: dwustanowy pomiar obecności strumienia wody

W wersji prototypowej urządzeniom towarzyszy zewnętrzny moduł elektroniczny (przeznaczony do wbudowania z uwzględnieniem ochrony przeciwporażeniowej w docelowym produkcie). Jest on wyposażony w 8-bitowy mikrokontroler Atmega, moduł komunikacyjny Bluetooth oraz niezależne źródło zasilania (Li-ion).

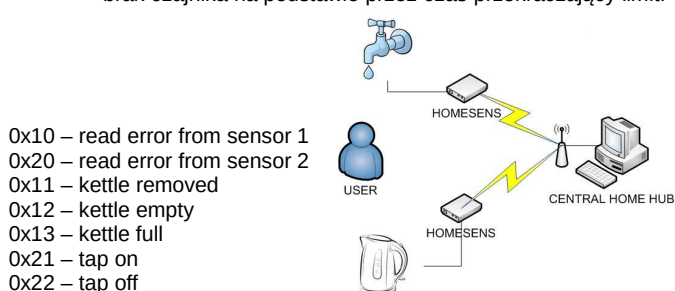


Sieć nadzorująca złożona z urządzeń domowych

Każde z urządzeń może pracować w parze z modulem nadzorującym (np. przypominającym o zakręceniu kranu) lub w sieci nadzorowania, w której przesyłane są asynchroniczne raporty o zdarzeniach.

Powstała w ten sposób sieć pozwala na identyfikację czynności dnia codziennego, sekwencji zdarzeń w obrębie czynności oraz określenie czasu jej wykonania. Przykładowe czynności niebezpieczne:

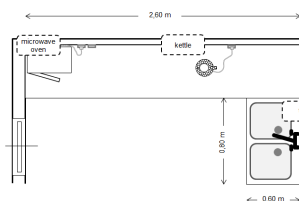
- pozostawienie odkręconego kranu,
- postawienie pustego czajnika na podstawie,
- brak czajnika na podstawie przez czas przekraczający limit.



Sieć nadzorująca nie zawiera elementów nasobnych – jej istnienie jest niezauważalne dla osoby nadzorowanej i osób postronnych.

Testowanie w warunkach (prawie) domowych

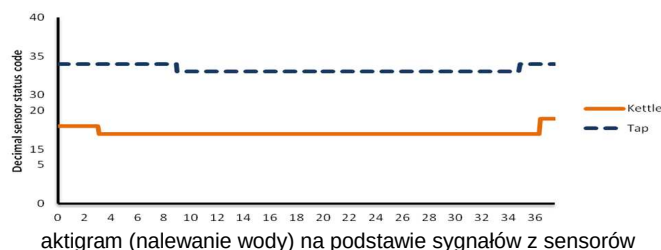
Zbudowana sieć została przetestowana w warunkach laboratoryjnych 'inteligentnej kuchni' będącej uproszczeniem laboratorium aktywności (takich jak Smart Medical Home – Rochester, PlaceLab – MIT, czy iHomeLab – Luzern).



Warunki eksperymentu

- czworo wolontariuszy realizujących scenariusze czynności dnia codziennego,
- ciągłe raportowanie stanu sensorów co 10 ms,
- dotatkowy nadzór wideo w celu weryfikacji czasu trwania czynności.

Rezultaty



etykieta osoby	W1	W2
zbliznienie się do czajnika i podniesienie go z podstawki	3.93 ± 1.16	3.18 ± 0.71
przeniesienie czajnika pod kran i dotknięcie kurka	6.39 ± 2.37	5.90 ± 1.79
odkręcenie kurka, napełnienie czajnika i zakręcenie kurka	17.30 ± 1.38	16.11 ± 2.42
przeniesienie czajnika i postawienie go na podstawie	7.99 ± 0.88	7.46 ± 0.51
postawienie czajnika na podstawie i włączenie go	2.76 ± 1.01	2.69 ± 1.74

Dyskusja i podsumowanie

Celem prezentowanych badań jest automatyczne uczenie wzorców i rozpoznawanie anomalii zachowania osób w środowisku domowym.

Przeprowadzone testy z udziałem czterech wolontariuszy wskazują, że powtarzalność sekwencji prostych czynności rejestrowana dla poszczególnych osób jest znaczna, a jednocześnie różnice międzyosobnicze pozwalają na rozróżnienie wykonawców.

Proponowana metoda ma liczne ograniczenia, np. nie wskazuje przyczyny pogorszenia zdrowia, ale jej celem jest wykrycie zdarzeń, w których prawdopodobna jest konieczność zastosowania zaawansowanych systemów teledygnicznych, stosownie do indywidualnych potrzeb osoby nadzorowanej.

Reakcja inteligentnego otoczenia może polegać na ostrzeżeniu osoby nadzorowanej, powiadomieniu osób sprawujących opiekę, uruchomieniu procedur diagnostyki medycznej, zastosowaniu dodatkowych ograniczeń.