

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA

PROJEKT ZESPOŁOWY

SYSTEM OBSŁUGI ZAJĘĆ GRUPOWYCH

System do treningu TRIAGE dla ratowników medycznych

Autorzy:

Adam PĘDRACKI 241693

Marta DWORAKOWSKA 235645

Grzegorz HUCHŁA 241265

Paweł PARCZYK 241390

Prowadzący:

Dr inż. Jan NIKODEM

18 marca 2020

Spis treści

1	Opis problemu	2
2	Wymagania	2
3	Założenia	3
3.1	Beacony	3
3.2	Ratownicy	3
3.3	Instruktor	4
3.4	Zestawienie i charakterystyka sprzętu	4
4	Topologia systemu	5

1 Opis problemu

Problemem projektu jest stworzenie narzędzia wspierającego ratowników medycznych podczas szkolenia symulującego wypadek masowy. Jest to wypadek, w którym zapotrzebowanie na kwalifikowaną pierwszą pomoc i medyczne czynności ratunkowe przekracza możliwości podmiotów ratowniczych obecnych na miejscu zdarzenia. Aby zapewnić przeżycie jak największej ilości osób ratownicy zmuszeni są zastosować się do określonych procedur.

W swoich działaniach ratownicy używają jednego z systemów triazu, umożliwiających segregację rannych według stopnia odniesionych obrażeń i stanu zdrowia. Wszystkie systemy zawierają cztery kategorie poszkodowanych. Na ocenę stanu zdrowia ratownik ma 30 sekund.

Szkolenie odbywa się w pomieszczeniu budynku o wymiarach hali sportowej (40x50m). W szkoleniu uczestniczy ratownik oraz kierujący akcją medycznych czynności ratunkowych (KAM), przy czym ratownik pełni rolę szkolącego się, a KAM szkoleniowca. Do szkolenia przeznaczonych jest kilka symulatorów poszkodowanych, ułożonych w różnych punktach hali. Symulator ofiary przekazuje ratownikowi parametry stanu zdrowia, na podstawie których ratownik przydziela odpowiednią kategorię poszkodowanemu, a następnie przekazuje tę informację zdalnie do szkoleniowca.

Szkoleniowiec śledzi poczynania swoich podopiecznych i na podstawie ich akcji, zapisanych na jego urządzeniu, ocenia ich pracę. W danych akcji zawiera się czas rozpoczęcia akcji i zakończenia, parametry ofiary, ocena ratownika, id ratownika oraz ofiary. Szkoleniowiec ma również możliwość zdalnego kontrolowania ofiar, tj.: zmieniać ich stan zdrowia w wybranych przez siebie momentach.

2 Wymagania

1. System musi zapewniać łączność bezprzewodową między szkoleniowcem, a ofiarami i szkolonymi na całym terenie miejsca szkolenia.
2. Parametry ofiary muszą być wyświetlone szkolonemu i musi mu zostać udostępniona możliwość decyzji o kategorii poszkodowanego.
3. Szkoleniowiec musi mieć możliwość zmiany parametrów życiowych poszkodowanego.
4. Szkoleniowiec musi mieć możliwość gromadzenia informacji o decyzjach i czasie ich podjęcia przez każdego szkolonego.
5. Symulatory ofiary muszą określać swoje współrzędne w hali, każde urządzenie ma przydzielony identyfikator.
6. System musi umożliwiać trening kilku szkolonym jednocześnie.

7. Symulatory ofiary powinny mieć wystarczająco energii do nieprzerwanego działania dla przynajmniej jednego treningu (5 godzin).

3 Założenia

1. Poszkodowany będzie prezentowany przez mikrokomputer Arduino z wyświetlaczem (w dalszej części nazywane beaconami), na którym będą wyświetlane parametry życiowe poszkodowanego.
2. Komunikacja pomiędzy poszkodowanymi będzie zrealizowana z wykorzystaniem technologii bluetooth w wersji LE. Początkowo brano pod uwagę była również możliwość komunikacji z wykorzystaniem wifi, ale została odrzucona z uwagi na scentralizowany charakter sieci (wymagana jest jedna rozgłównia sygnału wifi co powoduje zwiększenie kosztu inwestycji o zakup punktu dostępu).
3. Urządzenia będą tworzyły sieć w topologii Mesh zgodną ze standardem Bluetooth Mesh.
4. Szkolony (ratownik) będzie wyposażony w telefon komórkowy w celu umożliwienia mu interakcji z systemem.
5. Szkoleniowiec będzie wyposażony w tablet, za jego pośrednictwem będzie mógł obserwować i nadzorować przebieg ćwiczenia i zmieniać scenariusz (zmieniając parametry życiowe poszkodowanych)

3.1 Beacons

Beacons będą komunikowały się za pośrednictwem technologii bluetooth, w trybie mesh. Będą wymieniały między sobą informacje o stanie całego systemu, aby strefa prowadzenia działań mogła być większa niż o promieniu 140m. Warunkiem działania systemu będzie odległość jednego beacona od drugiego mniejsza niż 140m. Będzie to możliwe dzięki zastosowaniu beaconów pracujących w technologii Bluetooth 5.0. Standard ten pozwoli nam na rozstawienie beaconów w odległości maksymalnie 140m od siebie. Każdy beacon będzie wyposażony w wyświetlacz LCD informujący ratownika o stanie parametrów życiowych symulowanego pacjenta. Wybór technologii Bluetooth poparty jest mniejszym poborem prądu niż w przypadku użycia technologii wi-fi.

3.2 Ratownicy

Ratownik uczestniczący w szkoleniu jest wyposażony w telefon, który pełni rolę terminala. Gdy ratownik znajdzie poszkodowanego na terenie działań musi go zbadać (przeczytać dane wyświetlane na wyświetlaczu) i wpisać je do systemu, następnie połączyć stan poszkodowanego z beaconem. Od tego momentu reszta ratowników dostaje dostęp do informacji o zbadanym poszkodowanym.

3.3 Instruktor

Instruktor posiada tablet, z którego zarządza beaconami i nadzoruje przebieg szkolenia. Zarządzanie odbywa się za pośrednictwem sieci BT. Instruktor może na bieżąco zmieniać stan poszkodowanych (informacje wyświetlane na beaconach) i w ten sposób sprawdzać jak kursanci reagują na zmieniające się warunki.

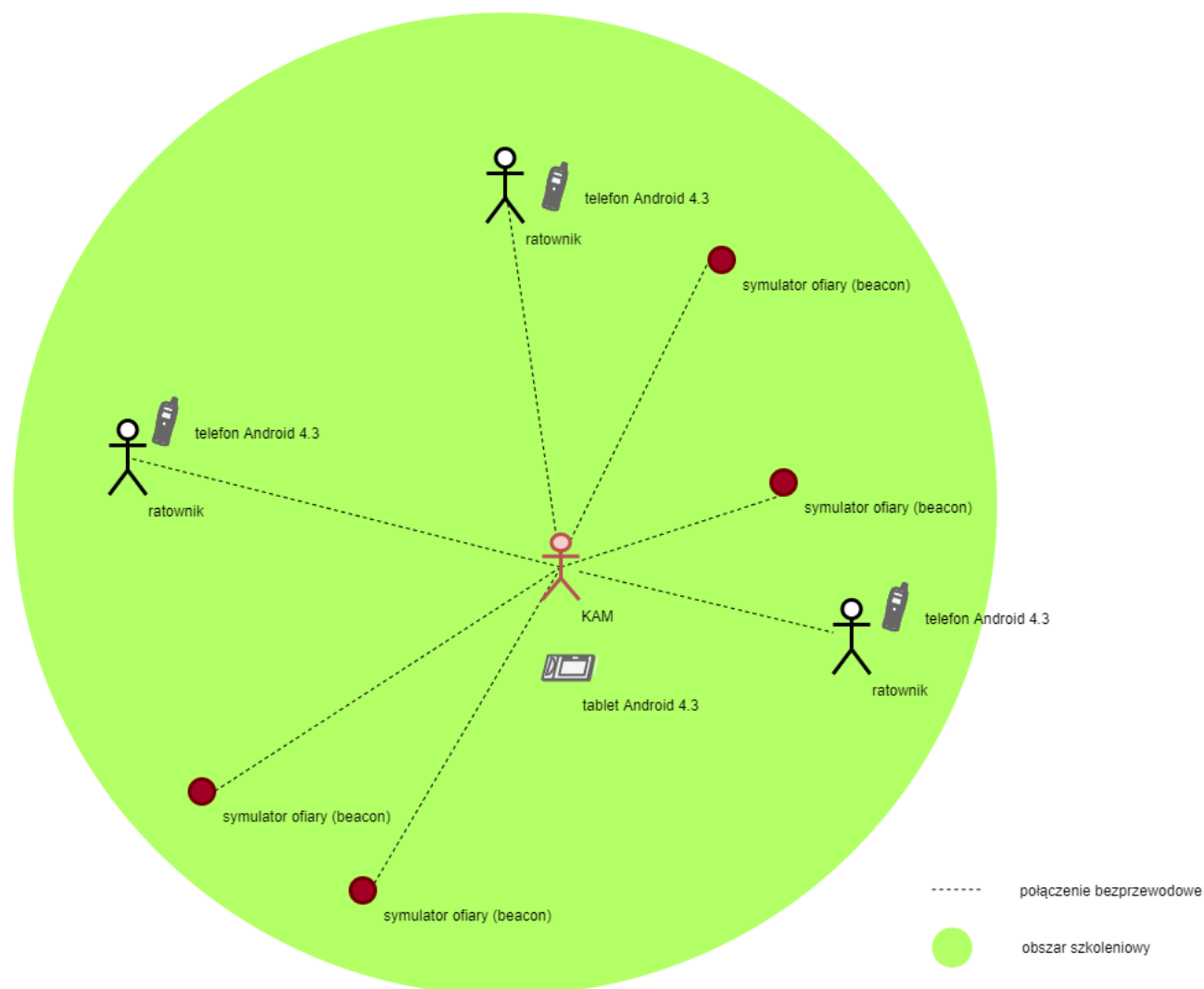
3.4 Zestawienie i charakterystyka sprzętu

Jako beacons planujemy użyć mikrokontrolerów Arduino NANO BLE. Zdecydowaliśmy się na to rozwiązanie ze względu na niskie zapotrzebowanie energetyczne tych modułów oraz ich mały rozmiar, dodatkowo moduły te posiadają wbudowany chip nRF52840 pozwalający na komunikację bezprzewodową. Kolejnym elementem każdego beacona będzie wyświetlacz LCD. Mający rozmiar 4x20 pól znakowych, w celu zmieszczenia na nim wszystkich potrzebnych danych dotyczących stanu zdrowia symulowanego pacjenta. Dodatkowym wymaganiem będzie możliwość zasilenia wyświetlacza za pomocą napięcia 3.3V dostępnego na mikrokontrolerze. Zasilanie układu będzie realizowane za pomocą ładowalnych akumulatorów podłączonych do regulatora napięcia wbudowanego w płytkę.

Ratownik będzie posługiwał się dowolnym smartphonem z bluetoothem w wersji co najmniej 5.0.

Będzie także potrzebny tablet dla kierownika akcji, który będzie obsługiwać technologię bluetooth w wersji co najmniej 5.0, ze względu na potrzebę dużego zasięgu transmisji.

4 Topologia systemu



Źródła:

<https://www.gov.pl/web/zdrowie/zdarzenia-mnogie/masowe>

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Triage>

https://en.wikipedia.org/wiki/Simple_triage_and_rapid_treatment

<https://www.bluetooth.com/specifications/mesh-specifications/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Bluetooth_mesh_networking