

Piotr Korbel

**Zastosowania
bezprzewodowych systemów
nadzoru i monitorowania
Zastosowania systemów
bezprzewodowych w medycynie i
ratownictwie**

Zadanie nr 14 – Studia podyplomowe „Bezprzewodowe systemy nadzoru i monitorowania”



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna
współfinansowana przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
w projekcie

*„Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń
– zintegrowany rozwój Politechniki Łódzkiej –
zarządzanie Uczelnią,
nowoczesna oferta edukacyjna
i wzmacniania zdolności do zatrudniania
osób niepełnosprawnych”*



Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

90-924 Łódź, ul. Żeromskiego 116,
tel. 042 631 28 83
www.kapitalludzki.p.lodz.pl



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zastosowania w medycynie i ratownictwie

- Monitorowanie i wykrywanie sytuacji zagrożeń życia lub zdrowia
- Automatyczne informowanie o zaistnieniu zagrożenia
- Automatyczne podejmowanie akcji (systemy gaśnicze, dozowanie lekarstw, ...)
- Ułatwienie lokalizacji miejsc wystąpienia zagrożenia
- Ułatwienie osobom starszym lub niepełnosprawnym samodzielnego funkcjonowania
- Ułatwienie komunikacji z szeroko rozumianym otoczeniem



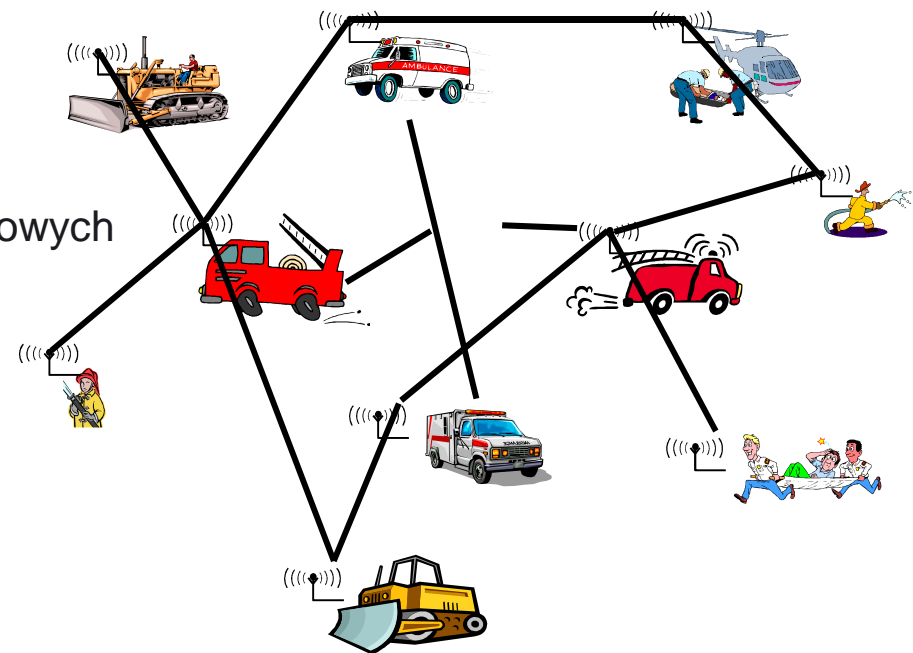
Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania



Funkcje

- Monitorowanie parametrów fizjologicznych
- Lokalizacja źródeł zagrożeń, osób, obiektów
- Wspomaganie nawigacji
- Komunikacja z centrum nadzoru
- Lokalna analiza i agregacja danych pomiarowych
- Integracja ze środowiskiem
- Pomiary nieinwazyjne





Wyzwania komunikacyjne

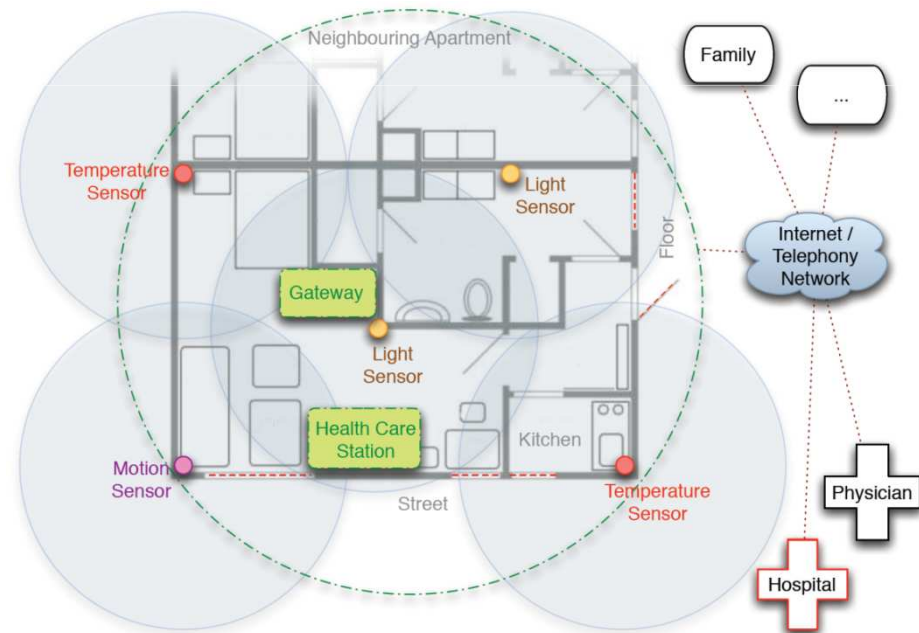
- Niezawodność realizacji połączenia w przypadku zaistnienia stanu zagrożenia
 - architektura
 - zapobieganie przeciążeniom sieci
 - niezwłoczność transmisji ważnych komunikatów
- Bezpieczeństwo danych
 - szyfrowanie, autoryzacja dostępu
 - odporność na zakłócenia
- Kompresja danych
 - obraz
 - sygnały biomedyczne





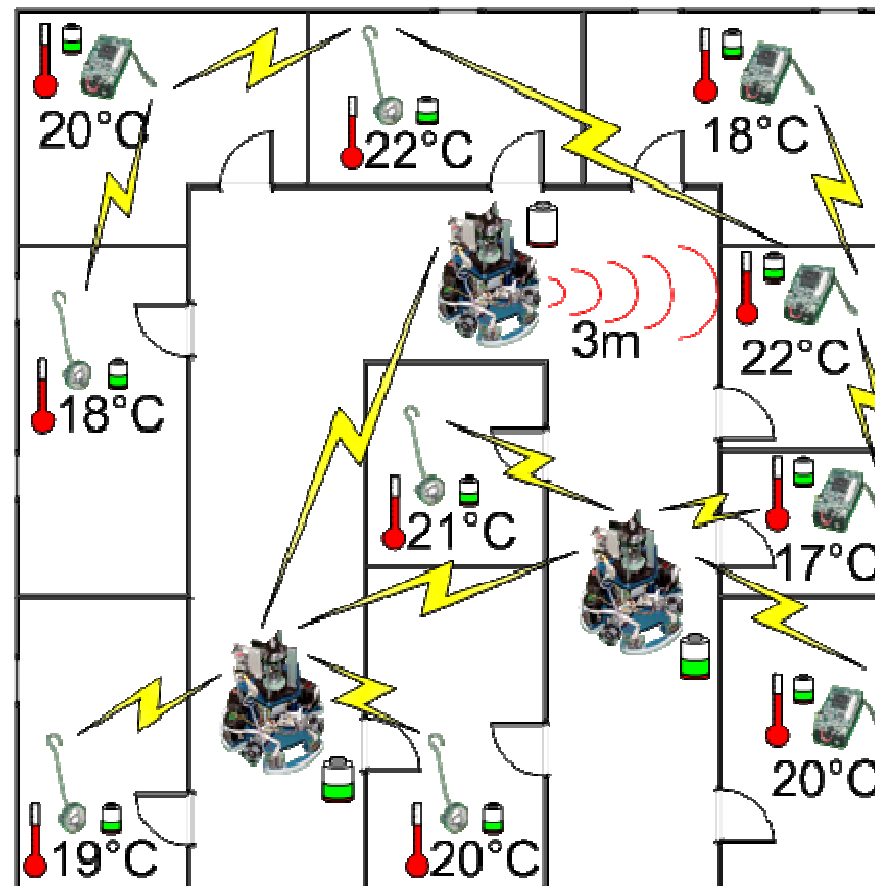
Wyzwania komunikacyjne

- Minimalizacja zużycia energii
- Komunikacja w sieciach heterogenicznych
 - konieczność integracji różnych standardów komunikacji (krótkiego i dalekiego zasięgu)
 - dynamiczne zmiany konfiguracji sieci
- Skalowalność

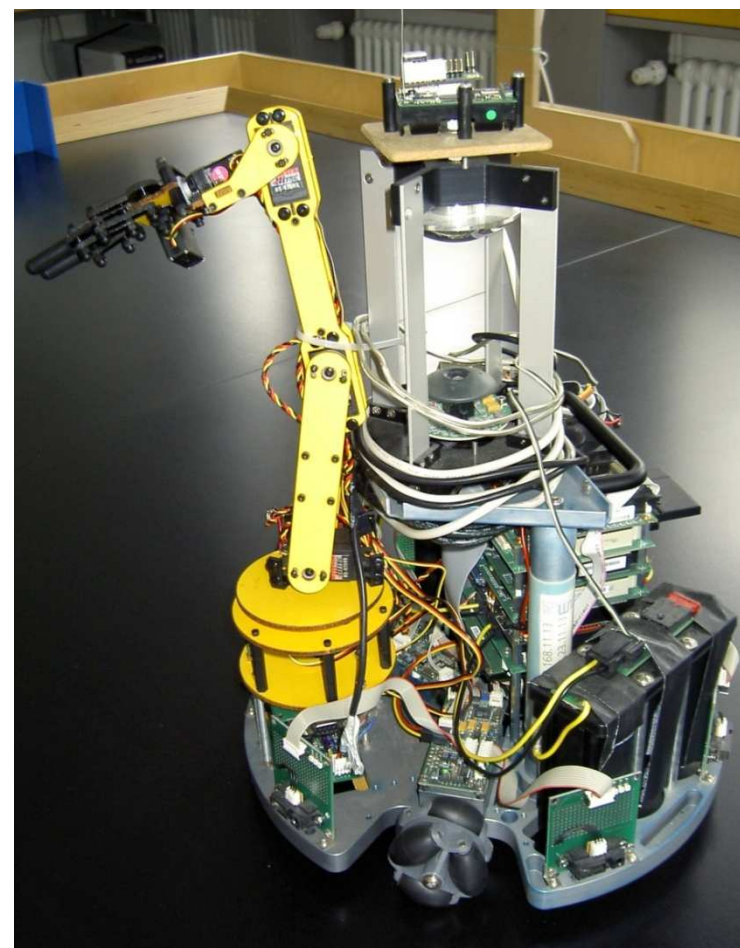
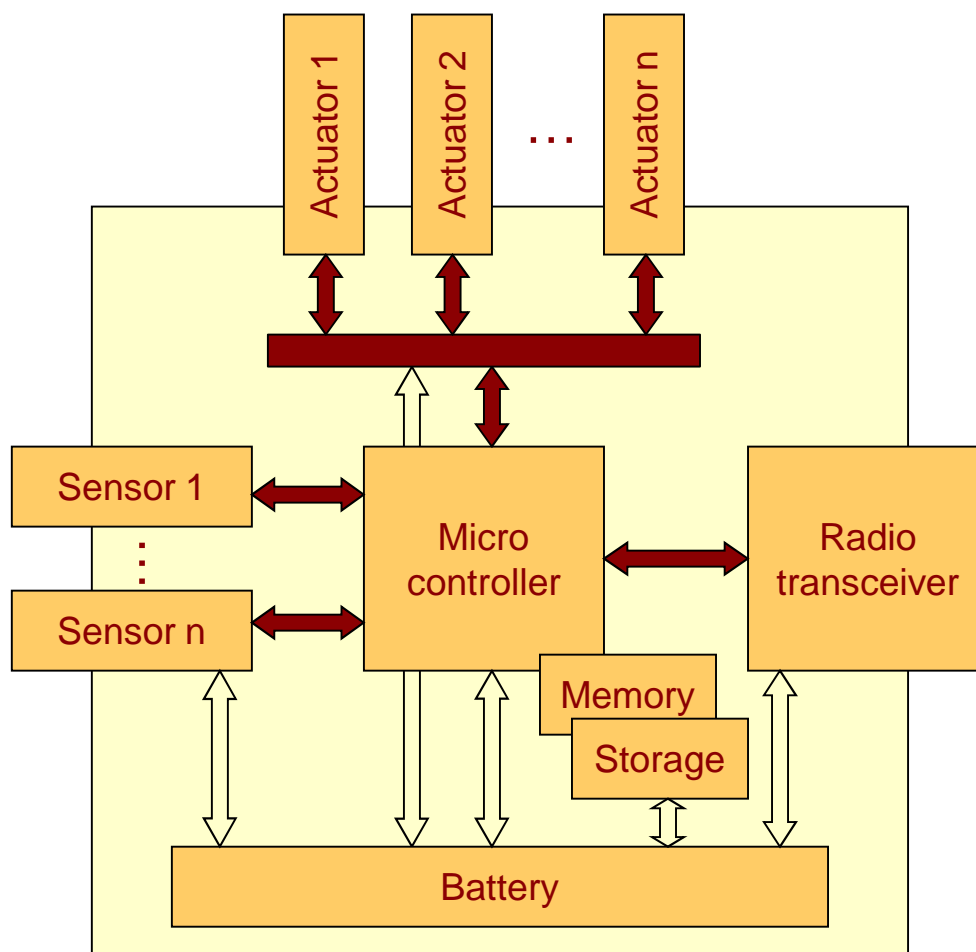


Domowa sieć sensorów

Sensor/Actuator Network

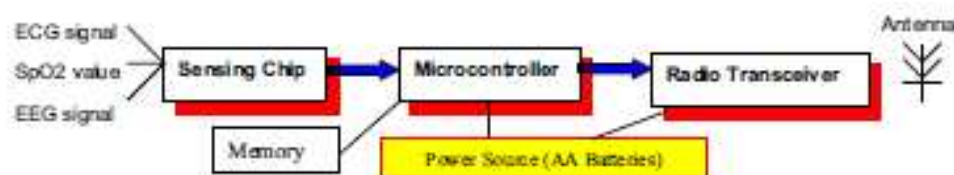


Prototypowy układ wykonawczy





Monitorowanie parametrów fizjologicznych



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Monitorowanie parametrów fizjologicznych

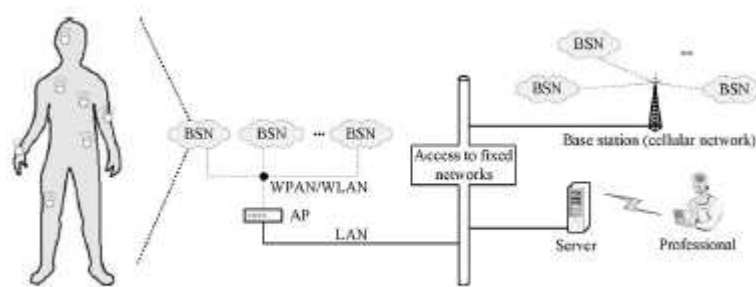
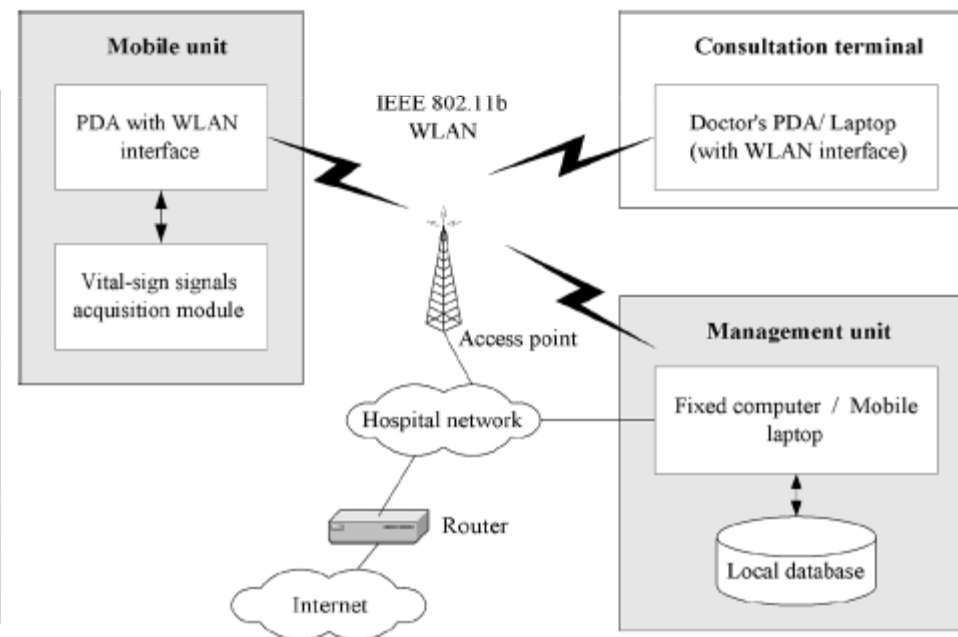


Fig. 1. Integration of personalized BSN in a telemedicine system.



Prezentacja

Monitorowania zdrowia

Figure 1. Variations of health monitoring.

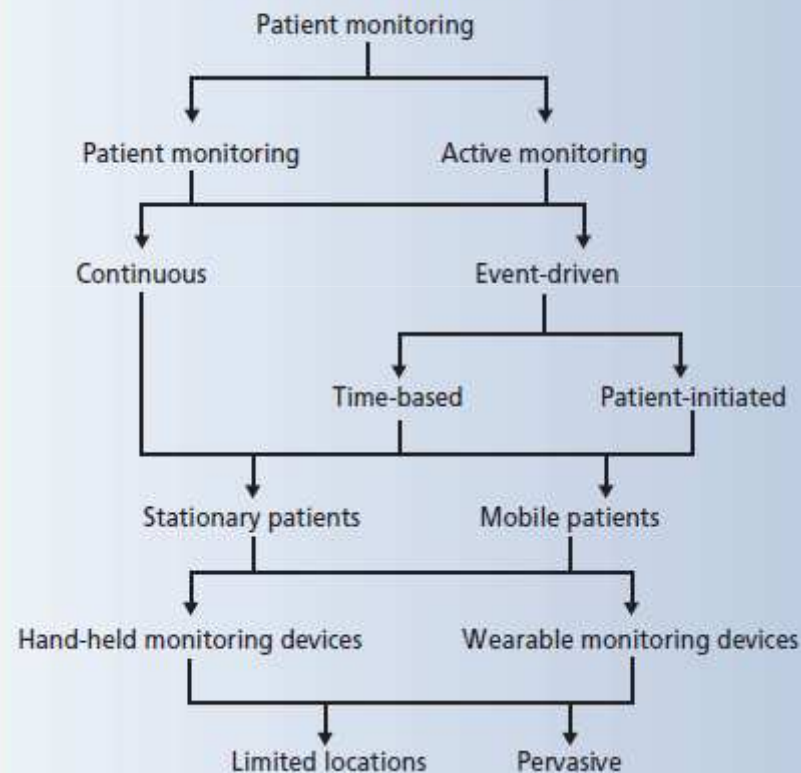
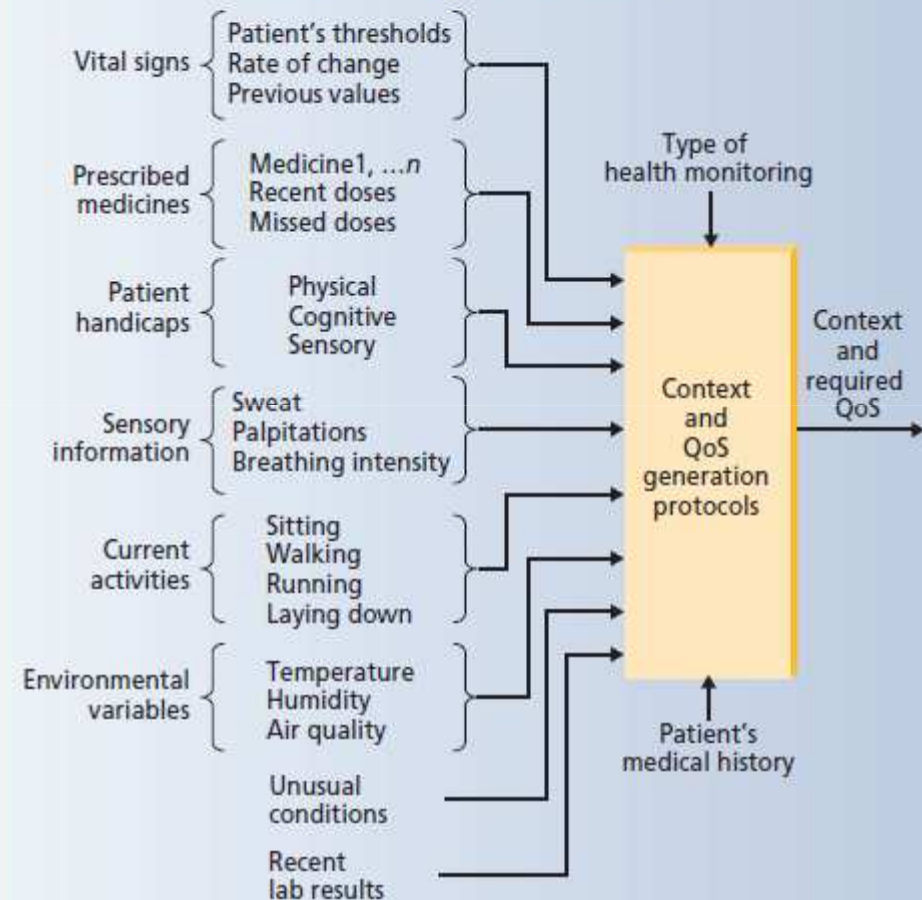
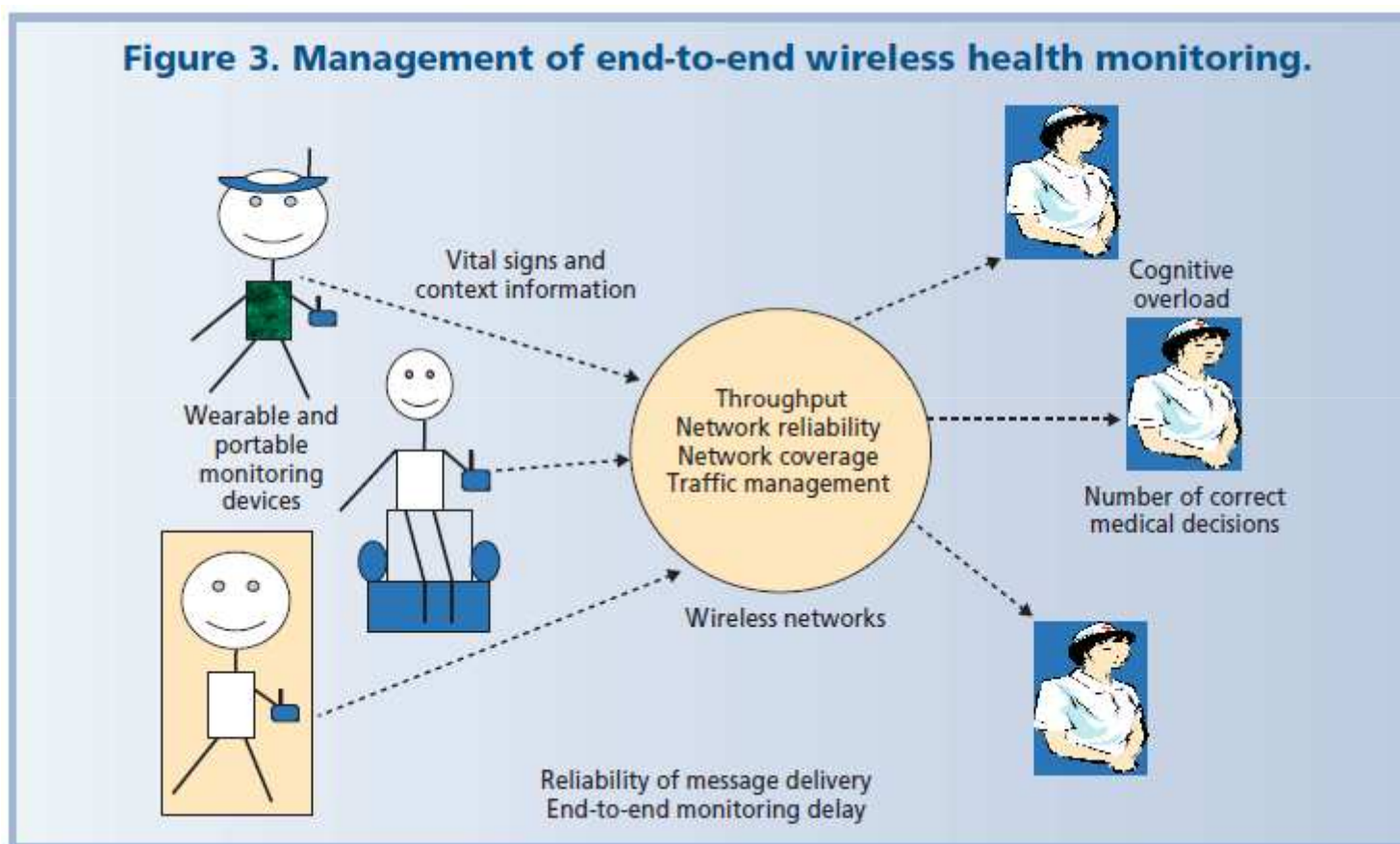


Figure 2. Patient's healthcare context and QoS requirement.

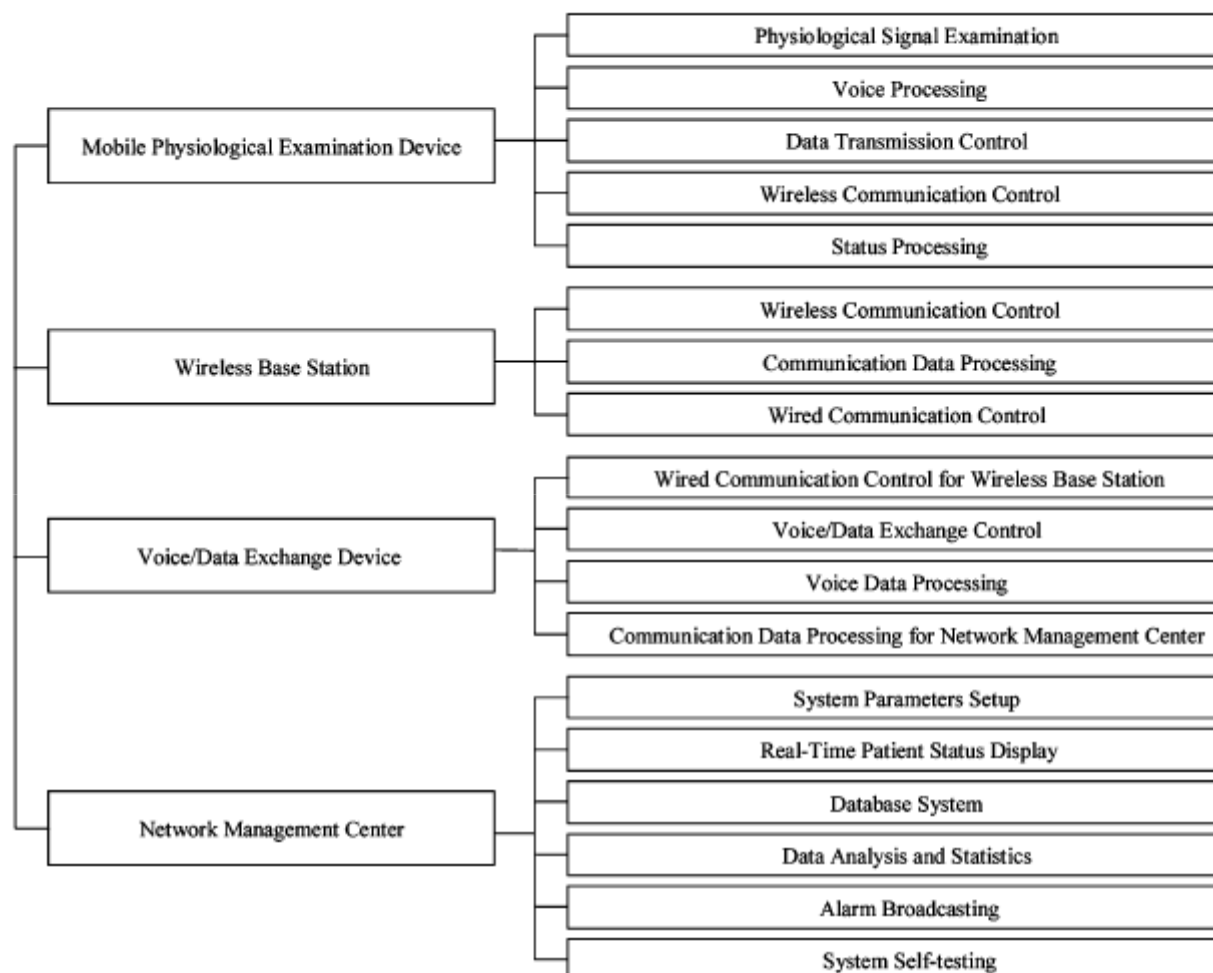


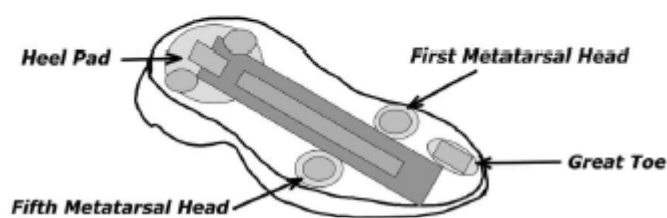
Monitorowanie parametrów fizjologicznych





Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego





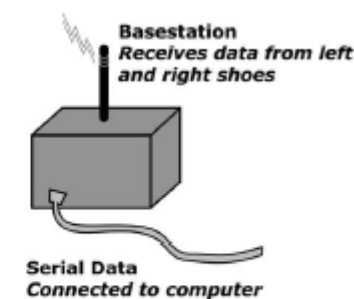
Insole contains:

- FSRs (Force Sensitive Resistors)
Stride timing, weight distribution
- Bi-Directional Bend Sensor
Insole bend
- PVDF (Polyvinylidene Fluoride)
Heel strike, toe off
- Electric Field Sensor
Distance above ground



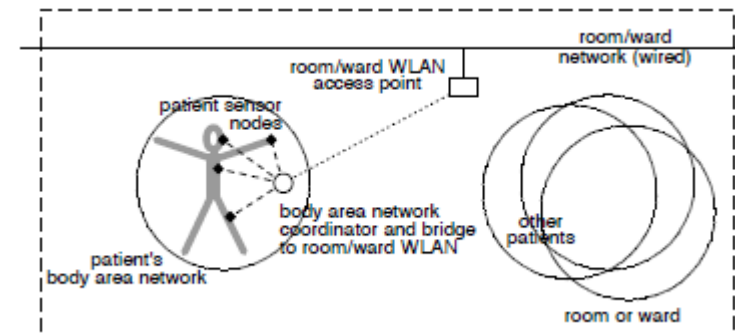
Shoe attachments contain:

- Circuit Boards, Power Supply, RF Transceiver/Antenna, and:
 - 3 Axes of Gyroscopes
Angular velocity
 - 3 Axes of Accelerometers
Linear acceleration
- Bi-Directional Bend Sensor
Dorsiflexion/plantarflexion
- Ultrasound Sensor, Board to Board
Distance, angle between feet

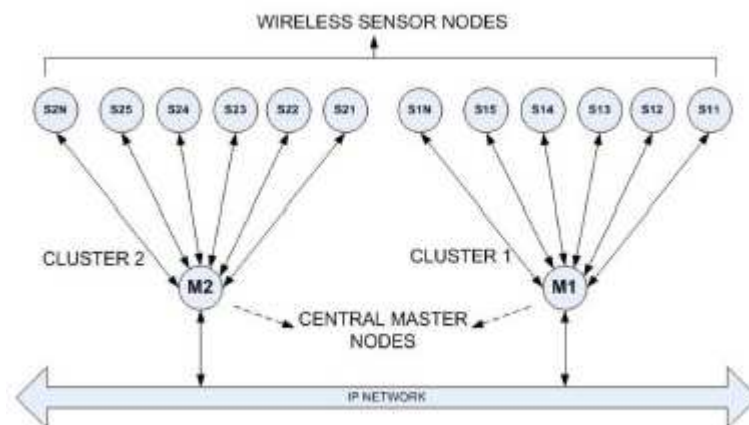


Monitorowanie parametrów fizjologicznych

- EEG
- EKG
- EMG
- ciśnienie
- puls
- temperatura
- poziom glukozy
- poziom tlenu



Parameter	Sampling frequency	bits per sample	number of channels	data rate
EEG	256 Hz	16	24	98304 bps
EKG	200 Hz	16	1-3	3200-9600 bps
blood pressure	120 Hz	16	1	1920 bps
Pulse oximeter	60	16	2	1920 bps
Cardiac output	40	16	1	640 bps
Body temperature	0.2 Hz	12	1	2.4 bps





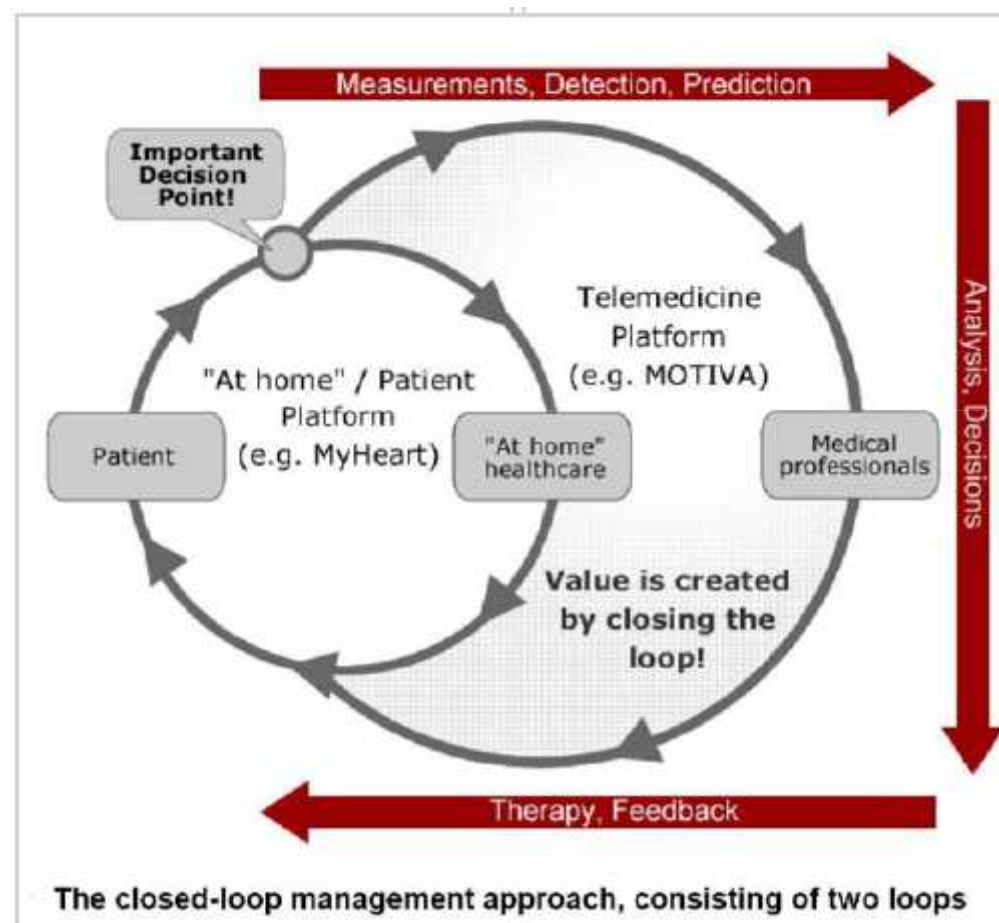
Implantowane urządzenia medyczne

- defibrylatory
- monitory poziomu glukozy
- pompy insulinowe
- aparaty słuchowe

Requirement	Risk	Mitigation
Power consumption	Impact to implanted device longevity	Optimize transmitted power, receiver sensitivity, carrier frequency, and data rate
Communication range	Operating distance between transmitter or receiver and implanted device shorter than intended for application	Longer ranges require more transmitted power and more sensitive receivers
Data transfer rates	Rates too slow for transferring large amounts of data	Faster transfer rates require more power and more sophisticated designs
Environment	Obstacles or other RF sources can interfere with communication	Communication protocol uses error detection and correction. Choice of carrier frequency should fit specifics of environment
Size and cost	Size too large for portability. Cost prohibitive to patient.	Minimize the use of external components to reduce size. Employ standard or off-the-shelf solutions to reduce cost
Security	Do data need to be secured?	Encryption could be employed



Monitorowanie pacjentów z chorobami przewlekłymi





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Monitorowanie podczas aktywności sportowych



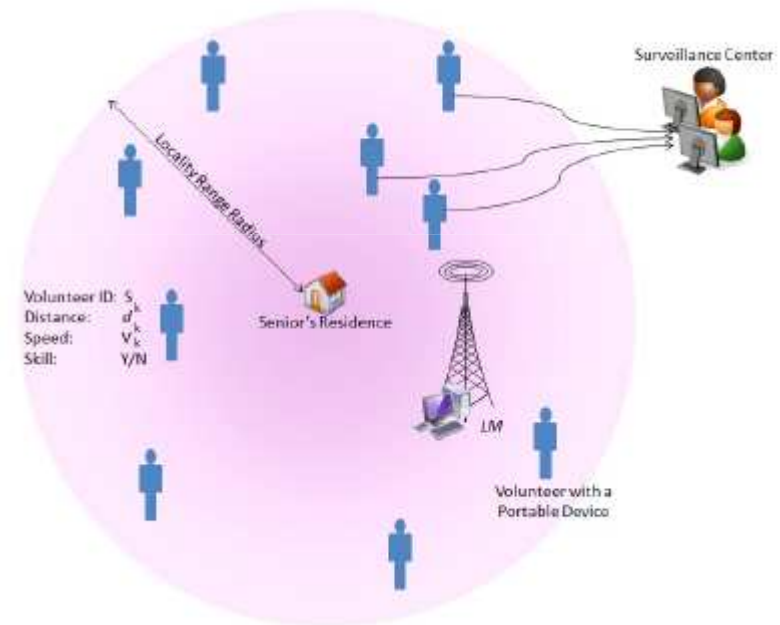
Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania

Wspomaganie osób starszych

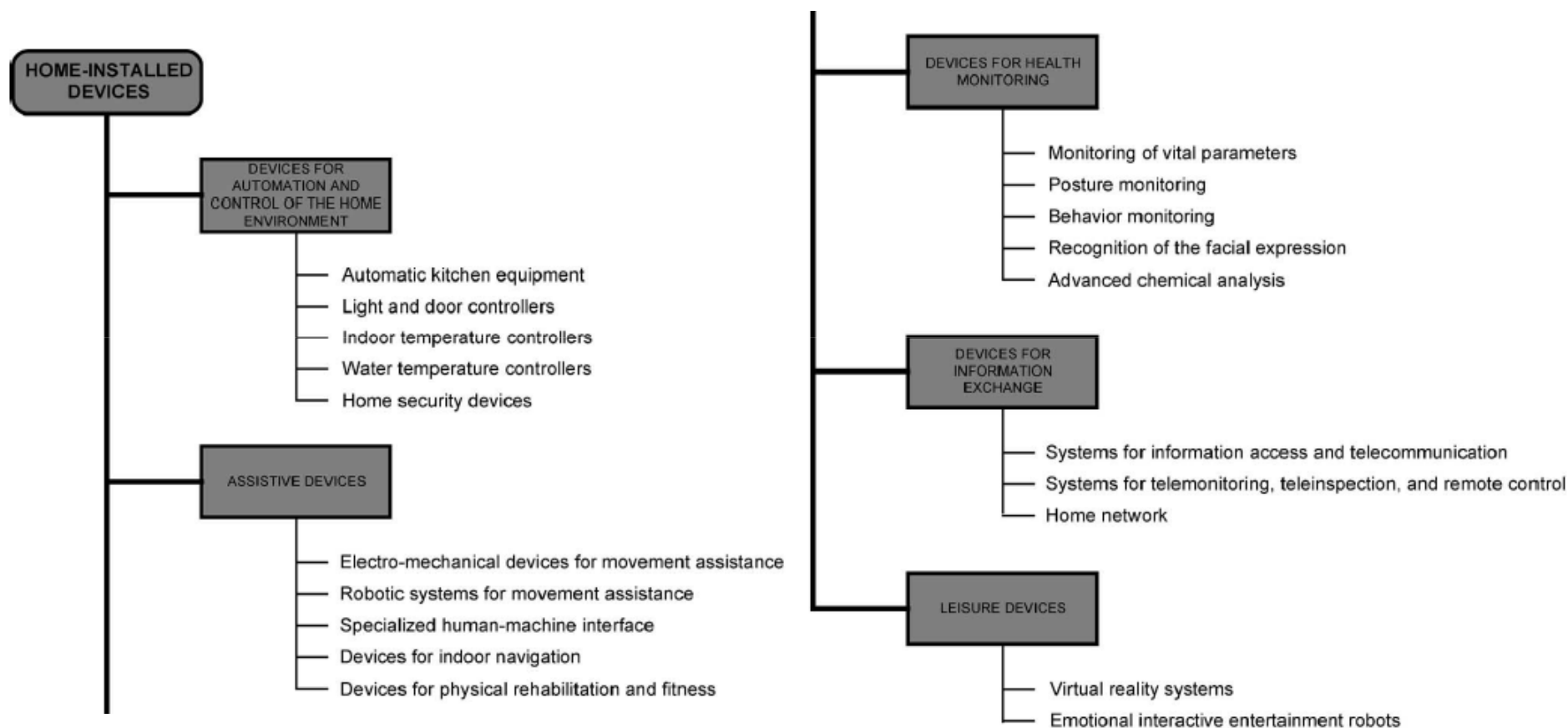


Inteligentny budynek





Inteligentny budynek





Category	Type of installed device	Type of smart house					
		Non-disabled users	Disabled users	Aged people	Low vision people	Hearing impaired people	Cognitively impaired people
Devices for automation and control of home	Automatic kitchen equipment	*	*	*	*	*	*
	Light and door controllers	*	*	*	*	*	*
	Indoor temperature controllers	*	*	*	*	*	*
	Water temperature controllers	*	*	*	*	*	*
	Home security devices	*	*	*	*	*	*
Assistive devices	Electro-mechanical devices for movement assistance		*	*			
	Robotic systems for movement assistance		*	*			
	Specialized human-machine interface		*	*	*	*	
	Devices for indoor navigation			*	*		*
	Devices for physical rehabilitation and fitness	*	*	*	*	*	*
Health monitoring devices	Devices for pulse rate monitoring			*			
	Blood pressure monitoring			*			
	Body temperature monitoring			*			
	Posture monitoring			*			
Systems for information exchange	Systems for information access and telecommunication	*	*	*	*	*	*
	Systems for telemonitoring, teleinspection, and remote control		*	*	*		
	Home network	*	*	*	*	*	*
Leisure devices	Virtual reality systems	*	*	*	*	*	*
	Emotional interactive entertainment robots		*	*			



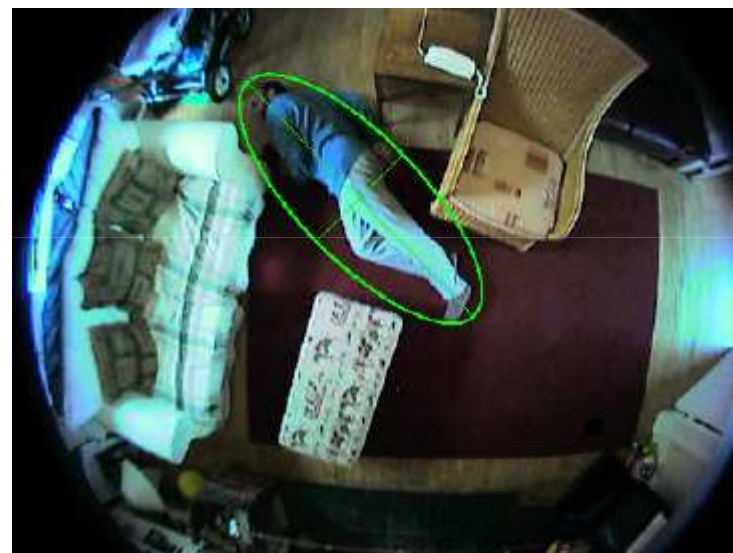
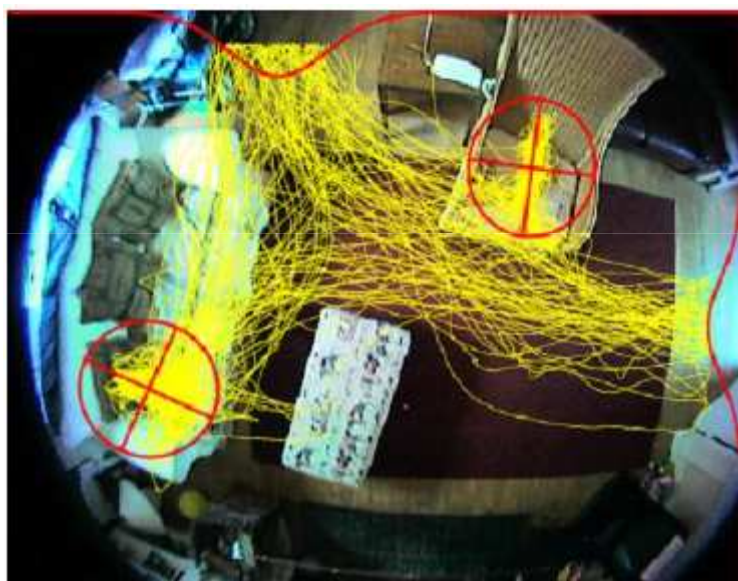
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Monitorowanie osób – analiza obrazu wideo

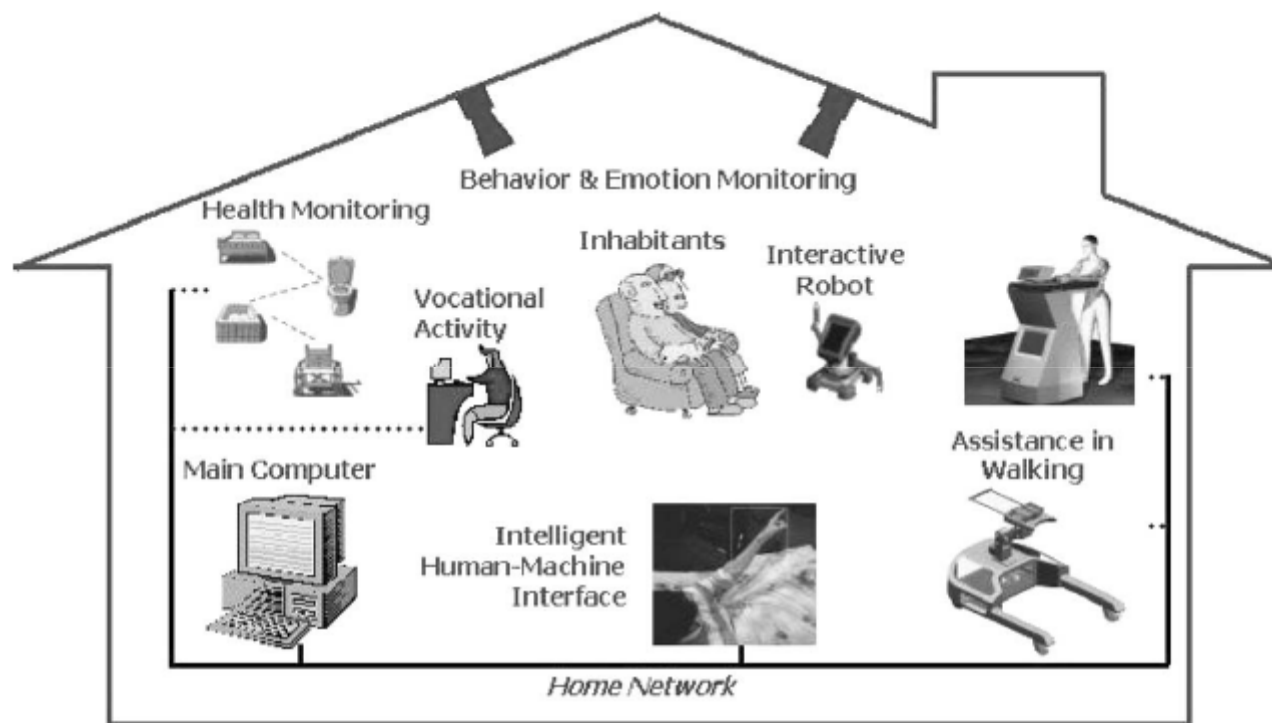


Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania

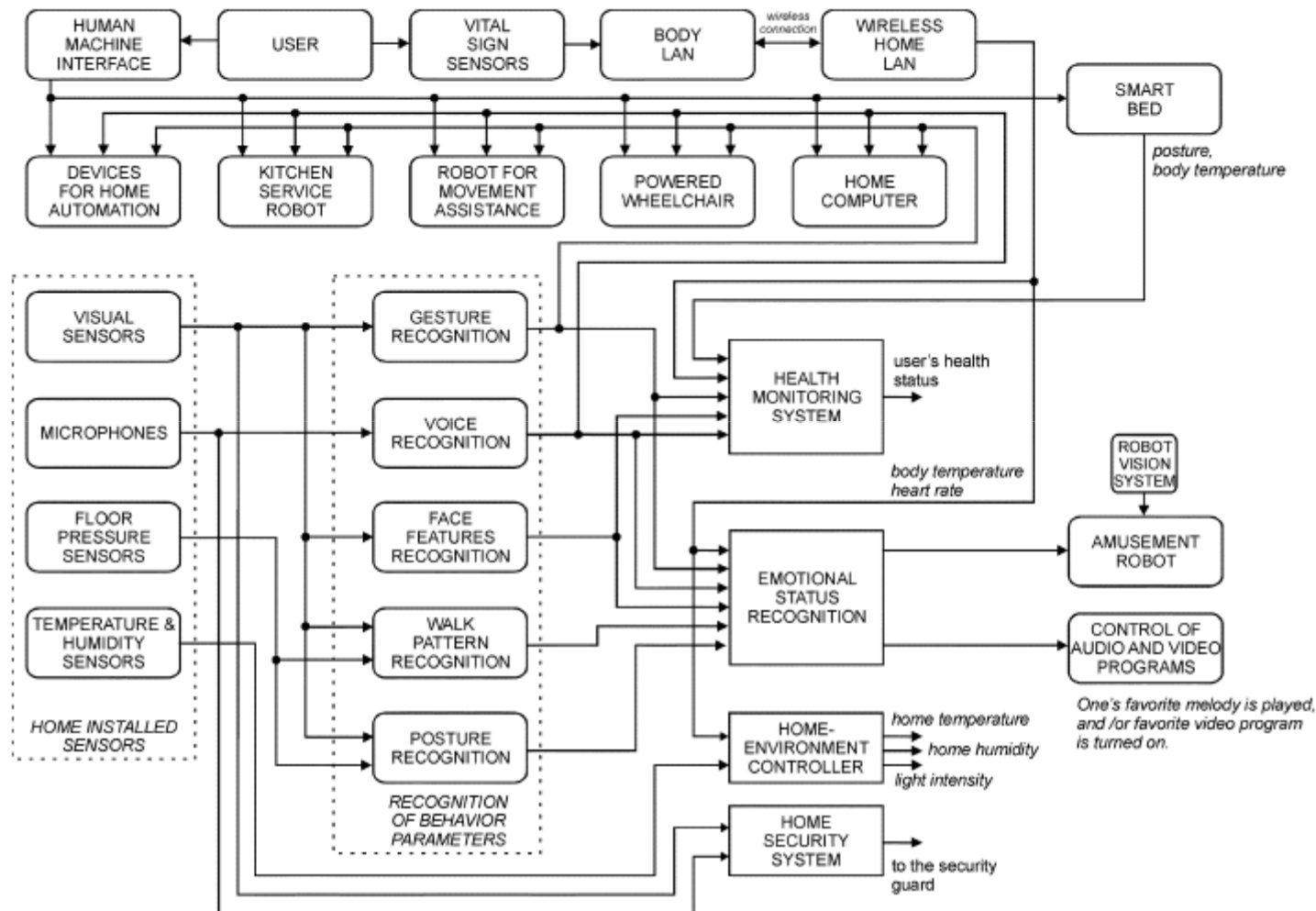


Inteligentny budynek – monitorowanie osób



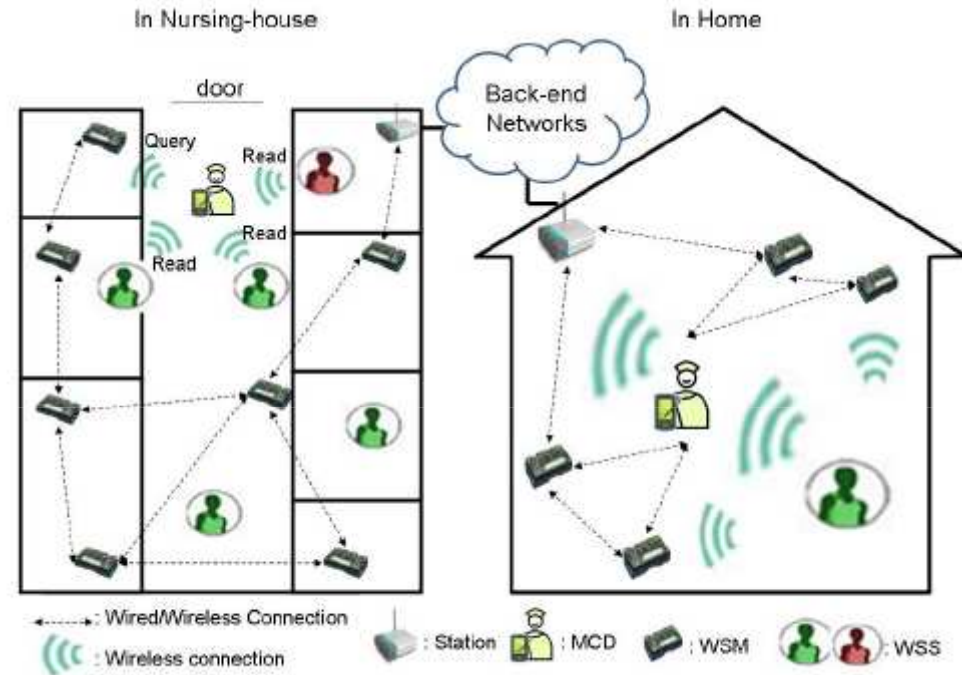


Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

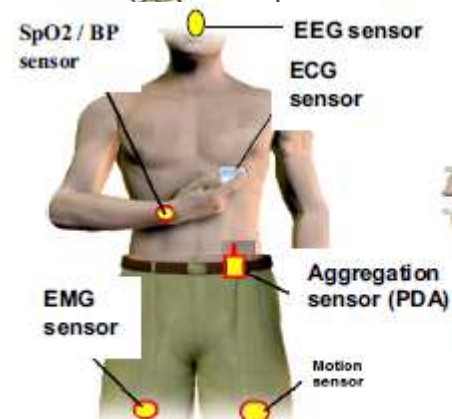
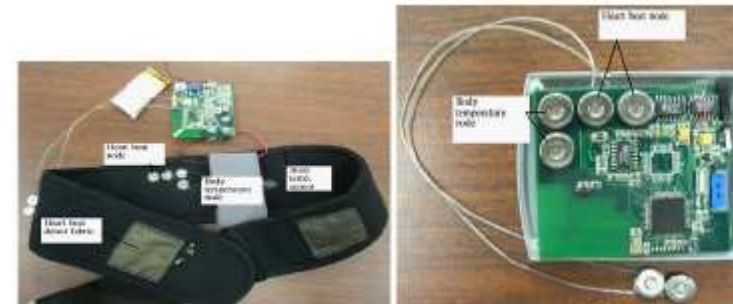
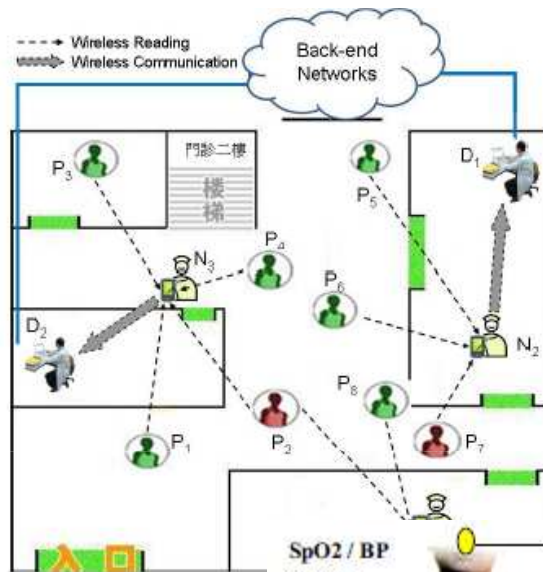




Inteligentny budynek – aspekty komunikacyjne



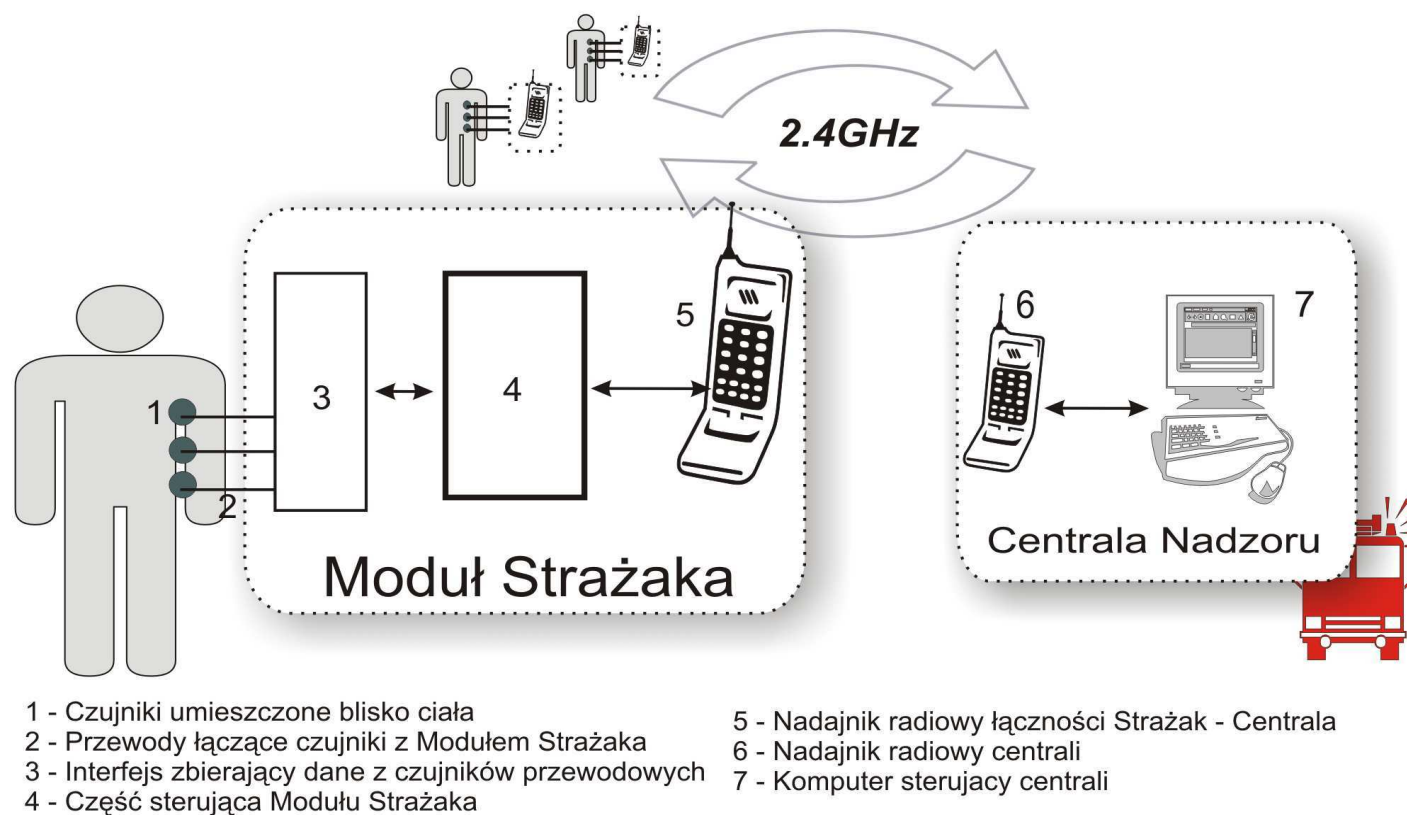
Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



(a) WSNs for M-Health

(b) Aggregation Node

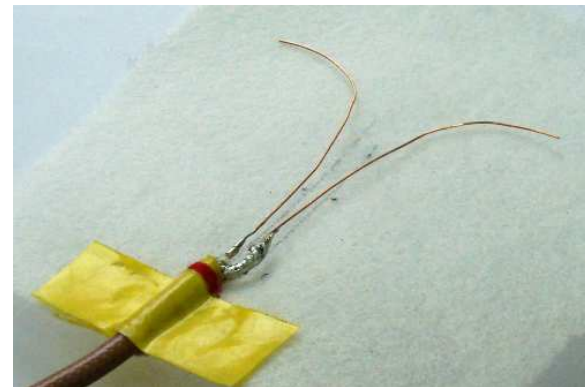
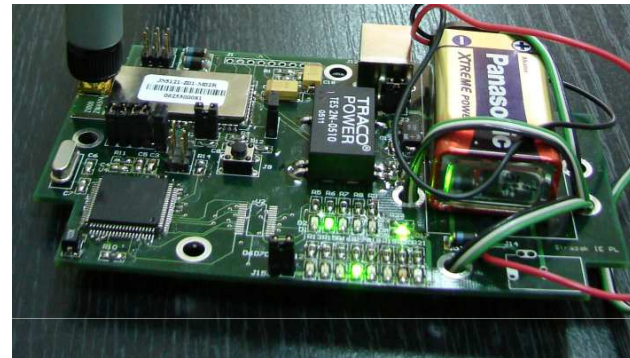
Wspomaganie służb ratowniczych





Wspomaganie służb ratowniczych

- Integracja urządzeń komunikacyjnych z ubiorem



Piotr Korbel

Zastosowania bezczeprowodowych systemów nadzoru i monitorowania

Zadanie nr 14 – Studia podyplomowe „Bezczeprowodowe systemy nadzoru i monitorowania”



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna
współfinansowana przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
w projekcie

*„Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń
– zintegrowany rozwój Politechniki Łódzkiej –
zarządzanie Uczelnią,
nowoczesna oferta edukacyjna
i wzmacniania zdolności do zatrudniania
osób niepełnosprawnych”*



Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

90-924 Łódź, ul. Żeromskiego 116,
tel. 042 631 28 83
www.kapitalludzki.p.lodz.pl