

Specyfikacja wymagań systemowych

Symbol projektu:	Opiekun projektu: Krzysztof Bikonis
Nazwa projektu: Domowa stacja meteo z wykorzystaniem modułów Arduino	

Nazwa dokumentu: Specyfikacja wymagań systemowych	Nr wersji: 2.5
Odpowiedzialny za dokument: Aliaksei Lisouski	Data pierwszego sporządzenia: 19.05.2020
Przeznaczenie: Projekt studencki	Data ostatniej aktualizacji: 14.06.2020

Historia dokumentu

Wersja	Opis modyfikacji	Autor modyfikacji	Data
1.0	Zidentyfikowanie celów systemu, otoczenia systemu, komponentów systemu oraz wymagań funkcjonalnych, zdefiniowanie wymagań na dane, jakościowych, dodatkowych, sytuacja wyjątkowych oraz kryteriów akceptacyjnych.	Aliaksei Lisouski	19.05.2020
1.1	Edycja, przegląd	Aliaksei Lisouski	24.05.2020
2.1	Edycja priorytetu Interesariuszu projektu, dodanie źródeł do pónktu 2.2	Władysław Jakółcewicz	12.06.2020
2.2	Usunięcie FNGL_003, poprawka FNGL_001, poprawka BSG_L_001	Władysław Jakółcewicz	12.06.2020
2.3	Dodanie FNRQ_005, edycja FNRQ_003, FNGL_005, poprawki wymagań funkcjonalnych	Władysław Jakółcewicz	13.06.2020
2.4	Dodanie wymagania sprzętowego XHRQ_002, edycja sytuacji wyjątkowej EXCP_001, poprawa wymagania w zakresie użyteczności STRQ_001, dodanie wymaganej funkcjonalności FNRQ_006, FNRQ_007, poprawa wymagań na dane	Władysław Jakółcewicz	13.06.2020
2.5	Dodanie DTRQ_004, drobne poprawki.	Władysław Jakółcewicz	14.06.2020

Spis treści

1.	Wprowadzenie	3
2.	Źródła wymagań	4
2.1.	Interesariusze projektu	4
2.2.	Inne źródła	5
3.	Cele systemu	5
3.1.	Cele biznesowe	5
3.2.	Cele funkcjonalne	6
4.	Otoczenie systemu	7
4.1.	Użytkownicy	7
4.2.	Systemy zewnętrzne	7
5.	Przewidywane komponenty systemu	8
5.1.	Podsystemy	8
5.2.	Komponenty sprzętowe	8
5.3.	Komponenty programowe	9
6.	Wymagania funkcjonalne	10
7.	Wymagania na dane	12
8.	Wymagania jakościowe	13
8.1.	Wymagania w zakresie wiarygodności	13
8.2.	Wymagania w zakresie wydajności	13
8.3.	Wymagania w zakresie elastyczności	13
8.4.	Wymagania w zakresie użyteczności	14
9.	Sytuacje wyjątkowe	14
10.	Dodatkowe wymagania	15
10.1.	Wymagania sprzętowe	15
10.2.	Wymagania programowe	15
10.3.	Inne wymagania	15
11.	Kryteria akceptacyjne	15
12.	Słownik	16
13.	Załączniki	16

1. Wprowadzenie

Celem projektu jest opracowanie oraz realizacja domowej stacji meteo z wykorzystaniem modułów Arduino, jako stacja bazowa oraz układ czujników wyposażony w typowe czujniki dla tego typu stacji. Wymiana danych pomiędzy układem czujników oraz stacją bazową powinna odbywać się bezprzewodowo. Zaproponowane rozwiązanie powinno zapewnić, jak najdłuższy czas pracy układu z czujnikami na zasilaniu bateryjnym. Prezentacja danych pomiarowych powinna odbywać się na stacji bazowej za pomocą wybranego układu wyświetlacza.

2. Źródła wymagań

2.1. Interesariusze projektu

STKH_001	Zespół projektowy
Opis:	Pomysłodawcy oraz osoby zaangażowane w tworzenie projektu, w tym przypadku zespół inżynierski
Typ:	Grupowy
Pełna nazwa:	<i>Brak</i>
Adres:	<i>Brak</i>
Reprezentant:	<i>Lisouski Aliaksei, e-mail: lisouski1992@gmail.com telefon: 733 081 408 Władysław Jakolcewicz, e-mail: vladislavby96@gmail.com telefon: 533 216 219</i>
Sposób zbierania wymagań:	<i>Rozmowa, konwersacja poprzez komunikator internetowy</i>
Priorytet:	Wysoki

STKH_002	Opiekun projektu
Opis:	Promotorem naszego projektu inżynierskiego jest dr Krzysztof Bikonis. Wymyślił temat pracy inżynierskiej, wyznacza główne wymagania projektu i jest jedną z osób, która go oceni.
Typ:	Osobowy
Pełna nazwa:	<i>Brak</i>
Adres:	<i>Brak</i>
Reprezentant:	<i>Doktor inżynier, Krzysztof Bikonis, e-mail: krzbikon@pg.edu.pl telefon: 583472595</i>
Sposób zbierania wymagań:	<i>Rozmowa, konwersacja drogą mailową</i>
Priorytet:	Krytyczny

STKH_003	Pracownicy Katedry Systemów Geoinformatycznych
Opis:	Pracownicy uczelni z Katedry Systemów Geoinformatycznych zajmujący się różnego rodzaju projektami związanymi z geoinformatyką, wykładowcy, doktoranci, używający lub bardzo możliwe, że będą używać danych z stacji meteo.
Typ:	Grupowy
Pełna nazwa:	<i>Brak</i>
Adres:	<i>Brak</i>
Reprezentant:	<i>dr hab. inż. Marcin Kulawiak, prof. nadzw. PG: email: markulaw@pg.edu.pl,</i>

Specyfikacja wymagań systemowych

	<i>numer telefonu: (58) 347 17 28; dr hab. inż. Zbigniew Łubniewski, prof. nadzw. PG: email: zbigniew.lubniewski@pg.edu.pl</i>
Sposób zbierania wymagań:	<i>Obserwacja, ewentualnie rozmowa</i>
Priorytet:	Średni

STKH_004	Zwykły użytkownik
Opis:	Osoba reprezentująca grupę ludzi, którzy są zainteresowani w danych obecnej pogody.
Typ:	Grupowy
Pełna nazwa:	<i>Brak</i>
Adres:	<i>Brak</i>
Reprezentant:	<i>Karol Szlachowicz, telefon 565 987 634</i>
Sposób zbierania wymagań:	<i>Rozmowa. konwersacja poprzez komunikator internetowy</i>
Priorytet:	Średni

2.2. Inne źródła

ACTL_001	Ustawa o ochronie praw autorskich
Opis:	Ochrona praw autorskich w związku z udostępnianiem źródeł
Publikacja:	Ustawa o prawie autorskim i prawach projektowych
Priorytet:	wysoki

ACTL_002	Specyfikacja komputera Arduino Nano
Opis:	Szczegółowe informacje o komputerze Arduino Nano
Publikacja:	Oficjalna strona internetowa Arduino
Priorytet:	wysoki

3. Cele systemu

3.1. Cele biznesowe

BSGL_001	Długi czas pracy meteo stacji domowej.
Opis:	Klient potrzebuje domową meteo stację z długim czasem pracy na zasilaniu od baterii.
Źródło:	STKH_003 Zespół projektowy STKH_003 Pracownicy Katedry Systemów Geoinformatycznych

	STKH_004 Zwykły użytkownik
Priorytet:	Wysoki

BSGL_002	Dostęp do danych pogodowych.
Opis:	Pomiary istotnych danych pogodowych, od których zależy planowanie roboczego dnia.
Źródło:	STKH_003 Pracownicy Katedry Systemów Geoinformatycznych STKH_004 Zwykły użytkownik
Priorytet:	Wysoki

3.2. Cele funkcjonalne

FNGL_001	Prezentacja danych o pogodzie
Opis:	Prezentowanie użytkownikowi danych o pogodzie.
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy STKH_003 Pracownicy Katedry Systemów Geoinformatycznych STKH_004 Zwykły użytkownik
Wsparcie dla:	BSGL_002 Dostęp do danych pogodowych.
Priorytet:	Wysoki

FNGL_002	Zbieranie historii danych pogodowych.
Opis:	Zbieranie historii pomiarów pogodowych przez zapisanie je na przenośniku danych.
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy STKH_003 Pracownicy Katedry Systemów Geoinformatycznych STKH_004 Zwykły użytkownik
Wsparcie dla:	BSGL_002 Dostęp do danych pogodowych.
Priorytet:	Średni

FNGL_004	Bezprzewodowa wymiana danych między układem czujników a stacją bazową
Opis:	Użytkownik będzie mógł postawić/powiesić układ czujników w przyjemne dla niego miejsca nie myśląc o przeszkodach.
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy STKH_003 Pracownicy Katedry Systemów Geoinformatycznych STKH_004 Zwykły użytkownik
Wsparcie dla:	BSGL_002 Dostęp do danych pogodowych.
Priorytet:	Wysoki

FNGL_005	Konfiguracja stacji bazowej
Opis:	Możliwość konfiguracji przez klienta stację bazową
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy STKH_003 Pracownicy Katedry Systemów Geoinformatycznych STKH_004 Zwykły użytkownik
Wsparcie dla:	BSGL_001 Długi czasu pracy meteo stacji domowej.
Priorytet:	Średni

4. Otoczenie systemu

4.1. Użytkownicy

USER_001	Zwykły użytkownik
Opis:	<i>Są to użytkownicy, które potrzebują domową meteo stację.</i>
Potrzeby:	<i>Użytkownik będzie oczekiwał od meteo stacji demonstracje danych pogodowych na wyświetlaczu.</i>
Zadania:	<i>Użytkownik będzie musiał uruchomić system oraz podłączyć kontroler.</i>
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Wysoki

USER_002	Pracownicy PG
Opis:	<i>Pracownicy Politechniki Gdańskiej prawdopodobnie należący do katedry systemów geoinformatycznych, w tym promotor projektu inżynierskiego, będą mogli wykorzystywać dane z meteo stację w innych powiązanych projektach które powiązane z pogodą.</i>
Potrzeby:	<i>Użytkownik będzie oczekiwał od meteo stacji zbieranie historii pomiarów pogodowych oraz zapisanie je na przenośniku danych.</i>
Zadania:	<i>Użytkownik będzie musiał skonfigurować opcje meteo stacji.</i>
Źródło:	STKH_002 Opiekun projektu, STKH_003 Pracownicy Katedry Systemów Geoinformatycznych
Priorytet:	Wysoki

4.2. Systemy zewnętrzne

XSYS_001	
Opis:	
Potrzeby:	
Zadania:	

Interfejs(y):	
Źródło:	
Priorytet:	

5. Przewidywane komponenty systemu

5.1. Podsystemy

SSYS_001	
Opis:	
Lokalizacja:	
Komponenty:	
Źródło:	
Priorytet:	

5.2. Komponenty sprzętowe

HCMP_001	Komputer Arduino Nano 328p
Opis:	Komputer Arduino, na którym będzie uruchamiany system stacji bazowej
Powiązania:	HCMP_002
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Krytyczny

HCMP_002	Komputer Arduino Nano 33 IoT
Opis:	Komputer Arduino, na którym będzie uruchamiany system zarządzający układem czujników
Powiązania:	HCMP_001
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Krytyczny

HCMP_003	Czujnik temperatury DHT22
Opis:	Czujnik do pomiarów temperatury
Powiązania:	HCMP_002
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Krytyczny

HCMP_004	Czujnik wilgotności DHT11
----------	----------------------------------

Specyfikacja wymagań systemowych

Opis:	Czujnik do pomiarów wilgotności
Powiązania:	HCMP_002
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Krytyczny

HCMP_005	Czujnik ciśnienia BMP180
Opis:	Czujnik do pomiarów ciśnienia
Powiązania:	HCMP_002
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Krytyczny

HCMP_006	Moduł radiowy nRF24
Opis:	Moduł radiowy nRF24 służy do wymiany informacji między stacją bazową a układem czujników
Powiązania:	HCMP_001 HCMP_002
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Krytyczny

HCMP_007	Moduł wyświetlacza LCD2004
Opis:	Wyświetlacz dla reprezentacji danych pomiarowych
Powiązania:	HCMP_001
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Krytyczny

5.3. Komponenty programowe

SCMP_001	Komponent zarządzający stacją bazową
Opis:	Komponent zapisujący dane pomiarowe do przenośnika, przyjmujący dane pomiarów i wyświetlający te dane na wyświetlaczu.
Lokalizacja:	HCMP_001 Komputer Arduino Nano 328p
Powiązania:	SCMP_002
Źródło:	STKH_002 Zespół projektowy
Priorytet:	Krytyczny

SCMP_002	Komponent zarządzający układem czujników
Opis:	Komponent pobierający dane z czujników i wysyłający do stacji bazowej.

Lokalizacja:	HCMP_002 Komputer Arduino Nano 33 IoT
Powiązania:	SCMP_001
Źródło:	STKH_002 Zespół projektowy
Priorytet:	Krytyczny

6. Wymagania funkcjonalne

FNRQ_001	Uruchomienie meteo stacji bazowej i układu czujników
Opis:	Możliwość włączania/wyłączania meteo stacji bazowej oraz układu czujników do wykonywania pomiarów pogodowych
Dotyczy:	USER_001 Zwykły użytkownik USER_002 Pracownicy PG
Wsparcie dla:	FNGL_001 Reprezentacja danych o pogodzie
Powiązania:	FNRQ_002 Prezentacja na wyświetlaczu danych pogodowych FNRQ_003 Konfiguracja czasu wymiany danych między układem czujników a stacją bazową FNRQ_004 Zapisywanie historii pomiarów na przenośnik danych FNRQ_005 Zbieranie danych pogodowych z czujników BSGL_002 Dostęp do danych pogodowych,
Źródło:	STKH_002 Opiekun projektu
Priorytet:	Krytyczny

FNRQ_002	Prezentacja na wyświetlaczu danych pogodowych
Opis:	Możliwość prezentacji klientowi danych o temperaturze, wilgotności i ciśnieniu.
Dotyczy:	USER_001 Zwykły użytkownik USER_002 Pracownicy PG
Wsparcie dla:	FNGL_001 Reprezentacja danych o pogodzie
Powiązania:	FNRQ_005 Zbieranie danych pogodowych z czujników, BSGL_002 Dostęp do danych pogodowych, DTRQ_001 Temperatura, DTRQ_002 Wilgotność, DTRQ_003 Ciśnienie
Źródło:	STKH_002 Opiekun projektu
Priorytet:	Krytyczny

FNRQ_003	Konfiguracja czasu wymiany danych między układem czujników a stacją bazową
Opis:	Możliwość konfiguracji przez klienta czasu wymiany danych między układem czujników a stacją bazową.
Dotyczy:	USER_001 Zwykły użytkownik

Specyfikacja wymagań systemowych

	USER_002 Pracownicy PG
Wsparcie dla:	FNGL_005 Konfiguracja stacji bazowej BSGL_001 Długi czas pracy meteo stacji domowej.
Powiązania:	FNQR_001
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy STKH_003 Pracownicy Katedry Systemów Geoinformatycznych STKH_004 Zwykły użytkownik
Priorytet:	Średni

FNQR_004	Zapisywanie historii pomiarów na przenośnik danych
Opis:	Możliwość zapisywania historii pomiarów na przenośnik danych w formacie CSV
Dotyczy:	USER_002 Pracownicy PG
Wsparcie dla:	FNGL_002 Możliwość zbierania historii danych pogodowych.
Powiązania:	FNQR_005 Zbieranie danych pogodowych z czujników DTRQ_001 Temperatura DTRQ_002 Wilgotność DTRQ_003 Ciśnienie
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Średni

FNQR_005	Zbieranie danych pogodowych z czujników
Opis:	Zbieranie danych temperatury, wilgotności, ciśnienia z czujników, przetwarzanie tych danych
Dotyczy:	USER_001 Zwykły użytkownik USER_002 Pracownicy PG
Wsparcie dla:	FNGL_001 Prezentacja danych o pogodzie FNGL_002 Możliwość zbierania historii danych pogodowych.
Powiązania:	FNQR_002 Prezentacja na wyświetlaczu danych pogodowych DTRQ_001 Temperatura DTRQ_002 Wilgotność DTRQ_003 Ciśnienie
Źródło:	STKH_002 Opiekun projektu
Priorytet:	Wysoki

FNQR_006	Wymiana baterii
Opis:	Możliwość wymiany baterii do zasilania stacji bazowej i układu czujników
Dotyczy:	USER_001 Zwykły użytkownik USER_002 Pracownicy PG
Wsparcie dla:	FNGL_001 Prezentacja danych o pogodzie

Specyfikacja wymagań systemowych

	FNGL_002 Możliwość zbierania historii danych pogodowych.
Powiązania:	FNQR_001 Uruchomienie meteo stacji bazowej i układu czujników
Źródło:	STKH_002 Opiekun projektu
Priorytet:	Wysoki

FNQR_007	Wyświetlanie poziomu naładowania baterii
Opis:	Wyświetlenie na wyświetlaczu poziom naładowania baterii
Dotyczy:	USER_001 Zwykły użytkownik USER_002 Pracownicy PG
Wsparcie dla:	FNGL_001 Prezentacja danych o pogodzie FNGL_002 Możliwość zbierania historii danych pogodowych.
Powiązania:	FNQR_001 Uruchomienie meteo stacji bazowej i układu czujników FNQR_006 Wymiana baterii DTRQ_004 Poziom naładowania baterii
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Średni

7. Wymagania na dane

DTRQ_001	Temperatura
Opis:	Dane z czujnika temperatury
Powiązania:	FNQR_002 Prezentacja na wyświetlaczu danych pogodowych
Źródło:	STKH_002 Opiekun projektu
Priorytet:	Krytyczny

DTRQ_002	Wilgotność
Opis:	Dane z czujnika wilgotności
Powiązania:	FNQR_002 Prezentacja na wyświetlaczu danych pogodowych
Źródło:	STKH_002 Opiekun projektu
Priorytet:	Krytyczny

DTRQ_003	Ciśnienie
Opis:	Dane z czujnika ciśnienia
Powiązania:	FNQR_002 Prezentacja na wyświetlaczu danych pogodowych
Źródło:	STKH_002 Opiekun projektu

Priorytet:	Krytyczny
------------	-----------

DTRQ_004	Poziom naładowania baterii
Opis:	Dane poziomu naładowania baterii
Powiązania:	FNRQ_007 Wyświetlanie poziomu naładowania baterii
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Średni

8. Wymagania jakościowe

8.1. Wymagania w zakresie wiarygodności

RLRQ_001	Wiarygodność danych pomiarowych
Opis:	System musi dokładnie wykonywać pomiary temperatury, ciśnienia i wilgotności
Powiązania:	FNRQ_002 Prezentacja na wyświetlaczu danych pogodowych FNRQ_004 Zapisywanie historii pomiarów na przenośnik danych
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Wysoki

8.2. Wymagania w zakresie wydajności

PFRQ_001	Długi czas pracy meteo stacji
Opis:	System musi mieć jak najdłuższy czas pracy układu z czujnikami na zasilaniu bateryjnym.
Powiązania:	FNRQ_002 Prezentacja na wyświetlaczu danych pogodowych FNRQ_003 Konfiguracja czasu wymiany danych między układem czujników a stacją bazową
Źródło:	STKH_002 Opiekun projektu
Priorytet:	Średni

8.3. Wymagania w zakresie elastyczności

FLRQ_001	Prezentacja historii danych pogodowych na dowolnym sprzęcie po stronie klienta
Opis:	System musi zapisywać dane w popularnym, dostępnym do odtwarzania na wielu urządzeniach.
Powiązania:	SCMP_001 Komponent zarządzający stacją bazową
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Średni

8.4. Wymagania w zakresie użyteczności

STRQ_001	Łatwość używania meteo stacji
Opis:	System musi być łatwy do używania, łatwy interfejs którego można używać intuicyjnie.
Powiązania:	FNRQ_002 Prezentacja na wyświetlaczu danych pogodowych FNRQ_003 Konfiguracja czasu wymiany danych między układem czujników a stacją bazową
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Wysoki

9. Sytuacje wyjątkowe

EXCP_001	Brak połączenia układu czujników z stacją bazową
Opis:	Użytkownik może za daleko postawić układ czujników od stacji bazowej lub między nimi jest coś co nie pozwala przejść sygnału, rozładowanie baterii .
Kategorie	awaryjne
Rozwiązania:	FNRQ_001 Uruchomienie meteo stacji bazowej i układu czujników (Wyłączenie) FNRQ_001 Uruchomienie meteo stacji bazowej i układu czujników (Włączenie) FNRQ_006 Wymiana baterii
Powiązania:	FNRQ_002 Prezentacja na wyświetlaczu danych pogodowych FNRQ_004 Zapisywanie historii pomiarów na przenośnik danych
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Wysoki

EXCP_002	Stacja nie zapisuje historii danych pogodowych na przenośnik
Opis:	Złącze lub przenośnik jest uszkodzony
Kategorie	specyficzne
Rozwiązania:	FNRQ_001 Uruchomienie meteo stacji bazowej i układu czujników (Wyłączenie) FNRQ_001 Uruchomienie meteo stacji bazowej i układu czujników (Włączenie)
Powiązania:	FNRQ_004 Zapisywanie historii pomiarów na przenośnik danych
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Wysoki

10. Dodatkowe wymagania

10.1. Wymagania sprzętowe

XHRQ_001	Przenośnik danych SD card
Opis:	<i>Do zapisywania danych historii jest wymagana SD karta.</i>
Dotyczy:	HCMP_001 Komputer Arduino Nano 328p
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Średni

XHRQ_002	Baterie
Opis:	<i>Do ładowania całego systemu</i>
Dotyczy:	HCMP_001 Komputer Arduino Nano 328p HCMP_002 Komputer Arduino Nano 33 IoT
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Krytyczny

10.2. Wymagania programowe

XSRQ_001	Wykorzystanie środowiska do wczytania pliku formatu csv
Opis:	<i>Do przeglądania historii danych pogodowych, jest wymagane oprogramowanie, pozwalające wczytać plik formatu csv</i>
Dotyczy:	SCMP_001 Komponent zarządzający stacją bazową
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Niski

10.3. Inne

XXRQ_001	
Opis:	
Dotyczy:	
Źródło:	
Priorytet:	

11. Kryteria akceptacyjne

ACPT_001	Testy akceptacyjne u klienta
Opis:	Testy będą polegały na sprawdzeniu poprawności pobierania danych z

	czujników i prawidłowości wysyłających danych do stacji bazowe i dlatego żeby przeprowadzić ten test szybko i prawidłowo, to stworzymy sztucznie różne warunki pogodowe. Druga rzecz którą przetestujemy to zapisania danych pomiarowych do przenośnika, i prawidłową wyświetlające te pomiary na wyświetlaczu.
Dotyczy:	SCMP_001 Komponent zarządzający stacją bazową, SCMP_002 Komponent zarządzający układem czujników
Źródło:	STKH_001 Zespół projektowy
Priorytet:	Wysoki

12. Słownik

Arduino - platforma programistyczna dla systemów wbudowanych oparta na prostym projekcie Open Hardware przeznaczonym dla mikrokontrolerów montowanych w pojedynczym obwodzie drukowanym, z wbudowaną obsługą układów wejścia/wyjścia oraz standaryzowanym językiem programowania

Software – oprogramowanie służące do uruchamiania w danym systemie komputerowym

Hardware – materialna część komputera – mechaniczne części bądź części peryferyjne komputera

SD card - standard kart pamięci opracowany przez firmy Panasonic, SanDisk i Toshiba w 2000 roku.

13. Załączniki

1. M. Riley, *Inteligentny dom. Automatyzacja mieszkania za pomocą platformy Arduino, systemu Android i zwykłego komputera*, Helion 2013.

2. M. Evans, J. Noble, J. Hochenbaum, *Arduino w akcji*, Helion 2013.

3. *Dokumentacja wybranych komponentów sprzętowych (Arduino, sensory)*.

4. *Materiały dostępne w sieci Internet*.