<별표 2:요구사항 분석명세서>

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 문서분류 | 요구사항 분석명세서 | 과제번호 | SWD - 002 |
|  | | | |
|  | | | |
| **IoT를 활용한 반려동물 케어 장치** | | | |
| |  |  | | --- | --- | | **과목명** | **종합설계프로젝트** | | **교수명** | **이 인 복 교수님** | | **학과** | **소프트웨어학과** | | **학번/이름** | **2015124188 장우진**  **2016125086 김유진**  **2013121196 장준혁** | | **제출일** | **2019.12.27** | | | | |
|  | | | |
|  | | | |

<별표 2-1>

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **요구사항 분석 명세서**  **: 시스템 요구사항** | | **날 짜** | **2019.12.15** |
| **작성자** | **김유진, 장우진** |
| 프로젝트명 | IoT를 활용한 반려동물 케어 장치 | | |
| 프로젝트 기간 | 2019.09.02. ~ 2019.12.20 | | |
| 시스템 인터페이스 | 캣타워와 고양이의 위치를 파악할 용도로 아두이노와 HM-10모듈을 사용해서 비콘 기기를 제작한다. 비콘은 우드락으로 만들어진 집 모형에 설치한다.  반려동물 케어를 위한 움직이는 캣타워를 제작한다.  캣타워는 우드락과 라즈베리파이와 서보모터를 이용하여 RC카 형식으로 제작한다. 이외에 초음파 센서와 모션인식 센서, 파이 카메라를 부착하여 제작한다. 캣타워는 안드로이드 어플의 버튼을 통해 모드를 변경하여 제어할 수 있다.  캣타워는 파이카메라로 촬영한 영상을 안드로이드에 스트리밍 할 수 있다. python을 이용해 파이카메라의 서버를 구축하고 안드로이드 어플에서 webview를 통해 영상을 확인 가능하다. 또한, 초음파 센서와 모션인식 센서를 통해 장애물이나 고양이를 인식하여 피해가거나 찾아갈 수 있다.  안드로이드 어플과 캣타워 간의 데이터 전송은 소켓통신을 이용해 구현한다. 각 모드 버튼을 통해 버튼을 누를 때 마다 캣타워는 지정한 모션을 취한다.  Play 버튼 클릭 시 서보모터를 구동시켜 서보모터에 부착된 고양이 장난감이 움직인다.  Feed 버튼 클릭 시 마찬가지로 사료통에 부착된 서보모터를 구동시켜 고양이에게 먹이를 준다.  Find 버튼을 클릭하면 고양이의 위치를 찾아 캣타워가 움직이고 스트리밍 영상을 송출하여 사용자가 반려동물의 영상을 볼 수 있게 한다.  고양이에게 부착할 비콘스캐너 또한 라즈베리파이를 통해 제작한다.  고양이와 캣타워 간의 위치 전송은 MQTT를 통해 구현한다. | | |
| 기능적 요구사항 | 1. 정보 흐름 (Information Flows)      1. 프로세스 기술 (Process Description) 2. Android -> 캣타워   소켓통신을 이용해 캣타워의 모드를 바꾸어준다.   1. 캣타워 -> Android   캣타워의 모드가 카메라모드인 경우, 파이카메라로 찍은 영상을 안드로이드로 송출하여 스트리밍한다.   1. Beacon -> 캣타워, 고양이   세 개의 비콘 기기는 비컨 신호를 송출한다.   1. 고양이 -> 캣타워   고양이는 비컨 신호를 받아 자신의 위치를 계산하여 캣타워로 전송한다.  캣타워 또한 비컨 신호를 받아 자신의 위치를 계산한다.  캣타워는 고양이의 위치를 받아 둘 사이의 거리를 계산한다.  그리고 캣타워는 센서들을 통해 장애물을 비해가면서 고양이의 방향으로 주행하여 찾아간다. | | |
| 행위적  요구사항 | 1. 라즈베리파이와 서보모터를 사용해서 주행이 가능한 RC카를 구현한다. 2. 라즈베리파이에 파이 카메라 모듈을 부착하여 안드로이드와 동영상 스트리밍을 할 수 있도록 소켓통신을 구현한다.  * 카메라 모드인 경우에만 작동할 수 있도록 설정한다.  1. 비컨에 전원을 연결하면 바로 iBeacon 모드로 시작되어 비컨신호를 지속적으로 송출한다.  * 비컨을 우드락으로 제작한 집 모형에 설치한다. * 비컨은 2차원 좌표가 되도록 직각으로 설치한다.  1. 고양이는 3개의 비컨의 위치를 받아 자신의 위치를 좌표로 계산하고, 캣타워 라즈베리파이로 전송한다.  * 삼변측량을 이용해서 계산한다. * 2차원 좌표형식으로 계산한다. * Mqtt를 사용하여 json형식으로 publish한다.  1. 캣타워는 고양이와 같이 자신의 위치 좌표를 계산한다.  * 삼변측량을 이용해서 계산한다. * 결과는 2차원 좌표형식으로 도출된다.  1. 캣타워는 고양이의 위치와 자신의 위치를 이용하여 둘 사이의 거리를 계산한다.  * 고양이의 위치 좌표를 subscribe하여 저장한다.  1. 캣타워는 거리정보와 센서를 사용하여 고양이를 찾아 주행한다.  * 주행하면서 고양이와의 거리가 감소하는지를 수시로 확인한다. * 초음파 센서를 사용하여 앞에 장애물이 있는지 없는지의 여부를 판단한다. * 적외선 모션센서를 사용하여 앞에 고양이가 있는지 없는지의 여부를 판단한다. * 고양이와의 거리가 10c m 가 되면 차가 멈춰서고 카메라를 통해 고양이의 모습을 살핀다. * 고양이를 만난 상태가 되면 다른 모드로 변경하여 고양이의 먹이를 주거나 놀아줄 수 있다.  1. 캣타워가 고양이의 위치로 이동해 영상을 송출한다.  * 안드로이드 어플을 통해 송출된 영상을 확인 가능하다. | | |

<별표 2-2>

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **요구사항 분석 명세서**  **: 유저인터페이스 요구사항** | | **날 짜** | **2019.12.21** |
| **작성자** | **김유진, 장준혁, 장우진** |
| 프로젝트명 | IoT를 활용한 반려동물 케어 장치 | | |
| 프로젝트 기간 | 2019.09.02. ~ 2019.12.20 | | |
| 사용자 인터페이스 | * 반려동물 케어 장치의 사용자는 안드로이드 어플리케이션을 이용하여 케어 장치를 조작한다. * 기본적으로 고양이 먹이를 주는 기능, 고양이와 놀아주는 기능, 고양이의 위치를 찾아 캣타워를 이동시키는 버튼이 있다. * 추가적으로 캣타워 라즈베리파이의 카메라로부터 영상을 받아와 안드로이드 어플리케이션 한 쪽에 띄운다. * Feed, Play, Find 버튼을 누르면 캣타워와 안드로이드 어플리케이션이 연결을 시도한다. 이 때 연결의 성공, 실패 여부를 화면 하단에 띄운다. | | |
| 먹이주기 | * Feed 버튼을 누르면 안드로이드 어플리케이션과 캣타워가 소켓 통신을 하여 연결을 시도한다. 이 때 연결이 실패되면 에러 메시지가 출력된다. * 연결이 성공한 경우 먹이주기에 성공했다는 메시지와 함께 캣타워에 설치되어있는 먹이 장치를 통해 먹이를 준다. * 먹이가 채워져있지 않다면 먹이가 부족하다는 메시지를 출력한다. | | |
| 놀아주기 | * Play 버튼을 누르면 안드로이드 어플리케이션과 캣타워가 소켓 통신을 하여 연결을 시도한다. 이 때 연결이 실패되면 에러 메시지가 출력된다. * 연결이 성공한 경우 놀아주기 버튼을 눌렀다는 메시지와 함께 캣타워에 설치 되어있는 장치들이 작동된다. | | |
| 고양이 찾기 | * Find 버튼을 누르면 안드로이드 어플리케이션과 캣타워가 소켓 통신을 하여 연결을 시도한다. 이 때 연결이 실패되면 에러 메시지가 출력된다. * 삼변측량에 대한 이미지 검색결과 * 연결이 성공한 경우, 블루투스 비콘 3개와의 거리를 측정하고 삼변측량법을 활용하여 캣타워와 고양이의 위치를 좌표로 파악한다. 그 좌표들을 활용하여 캣타워를 고양이가 있는 위치로 이동시킨다. * 캣타워 라즈베리파이의 piCamera에서 촬영한 영상들을 안드로이드 어플리케이션에 스트리밍하여 보여줄 수 있도록 한다. | | |
| 영상 스트리밍 | * Python Flask를 이용해 영상을 스트리밍할 서버를 구축한다. * picamera 라이브러리 모듈을 통해 파이카메라를 제어한다. * rotation 메서드를 이용해 화면을 180도 로테이션 시켜준다. * resolution 메서드를 이용해 해상도를 설정한다. * capture\_continuous 메서드를 이용해 카메라 화면을 캡쳐하고 이를 byte 단위로 변환하여 프레임을 서버에 전송한다. * 파이카메라의 프레임을 연속해서 웹페이지에 보내 스트리밍한다. * 안드로이드 어플리케이션에서 웹 뷰를 띄워 영상을 스트리밍한다. | | |

<별표 2-3>

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **요구사항 분석 명세서**  **: 설계 제약조건 및 대안 검토** | | **날 짜** | **2019.12.21** |
| **작성자** | **김유진, 장우진** |
| 프로젝트명 | IoT를 활용한 반려동물 케어 장치 | | |
| 프로젝트 기간 | 2019.09.02. ~ 2019.12.20 | | |
| 설계 제약조건 및  대안 검토 | * 라즈베리파이 3 B, B+를 이용하고 라즈베리파이 전용 OS인 라즈비안을 설치하여 라즈베리파이 개발을 한다. * 라즈베리파이의 각종 모듈을 활용하여 자동차를 개발한다. * 라즈베리파이 프로그램 개발은 라즈베리파이 공식 개발 언어인 파이썬을 이용하여 한다. * 안드로이드 어플리케이션은 안드로이드 스튜디오를 이용하여 개발한다. * 아두이노 블루투스4.0 BLE 모듈과 라즈베리파이를 각각 비콘, 비콘 스캐너로 활용한다. 블루투스 모듈이 잘 작동하지 않을 경우 다른 라즈베리파이로 대체한다. * 블루투스 모듈은 아두이노와 아두이노에서 제공하는 아두이노IDE를 이용하여 설정한다. * 라즈베리파이와 안드로이드 어플리케이션은 소켓을 사용하여 통신한다. * 시연할 집 모형은 가격, 크기, 제작 난이도를 고려하여 우드락으로 제작한다. * 카메라 영상 송출은 flask를 통해 웹 서버를 구축 후 안드로이드 어플리케이션에서 스트리밍 영상을 확인 가능하게 한다. | | |