1. 프로젝트 소개
   1. 프로젝트 이름

아치(아름다운 치아)

* 1. 개발 배경과 목표

양치질을 할 때 빠진 곳 없이 구석구석 '제대로' 양치질을 할 수 있도록 도와주는 모바일 어플리케이션 및 칫솔을 개발하고자 한다. 사람들은 누구나 양치질의 중요성을 알고 있으며 누구나 하루에 세 번씩 양치질을 한다. 그럼에도 불구하고 충치로 치과에 방문하는 사람들을 상당히 많으며, 그 중에서 "양치를 열심히 했는데 충치가 생겼다. 이해가 되지 않는다." 라고 말하는 사람도 쉽게 찾아볼 수 있다. 하지만 대부분은 양치질은 여러 번 했을지라도, '제대로' 양치질을 하지 않은 경우일 가능성이 크다. 이와 같은 문제를 해소하기 위해 양치질을 할 때 본인이 어느 곳을 양치했는가를 실시간으로 어플리케이션으로 한눈으로 확인하며 빠뜨리는 곳 없이 양치가 가능한 칫솔을 개발함으로써 사용자로 하여금 좀 더 확실한 양치질과 구강건강의 증진을 목적으로 한다.

* 1. 업무분담 및 프로젝트 일정

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 9월 | | | 10월 | | | | | 11월/12월 | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 제안 및 1차 발표 |  |  | 추석 연휴 |  |  |  |  | 중간 발표 |  |  |  |  | 최종 발표 및 데모 |
| 내용 습득 및 자료 조사 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 안드로이드 UI 개발 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 치아 모델 삽입 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 치아 하이라이트 기능 구현 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **프로토타입 완성** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 캘린더 기능 구현 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 습관 분석 기능 구현 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 치아 판별 기능 구현 – 센서 사용 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **중간 발표 준비** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| +) 치아 안팎 판별 기능 구현 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| +) 치아 하이라이트 기능 개선 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 양치 시간 측정 기능 구현 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 치아 관련 정보 제공 기능 구현 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **최종 발표 준비** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

+) - 추가 구현 사항으로, 치아 판별 기능이 개발 일정보다 일찍 완료되면 구현하는 것으로 한다.

**김수진**

* + 치아 모델 삽입 및 하이라이트 기능 구현
  + 치아 판별 기능 구현
  + 치아 관련 정보 제공 기능 구현

**남유선**

* + 치아 모델 삽입 및 하이라이트 기능 개선
  + 양치 시간 측정기능 구현
  + 양치 습관 분석 기능 구현

**박주현**

* + 치아 안팎 판별 기능 구현
  + 안드로이드 UI 개발
  + 캘린더 기능 구현
  1. 개발 내용(간략)
  2. 개발환경
     + JAVA SDK 10.0.2
     + Kotlin 1.2.71
     + Android SDK 26.0
     + Android Studio 3.1.41
     + Android Platform 8.0
     + Arduino 1.8.6
     + OpenGL 4.6
  3. 프로젝트 레퍼런스

|  |  |
| --- | --- |
| GitHub 팀: Team-Achi | |
| 아치 애플리케이션 | <https://github.com/Team-Achi/Android> |
| 전동칫솔 소프트웨어 | <https://github.com/Team_Achi/Electric-Toothbrush> |
| 문서 | <https://github.com/Team-Achi/Docs> |
| 3D 모델 뷰어 | <https://github.com/Team-Achi/android-3D-model-viewer> |

1. 개발 내용
   1. 프로젝트 개요? 요약?
      1. 앱
         1. 습관분석
         2. 블루투스
         3. 치아모델
      2. 칫솔
         1. 하드웨어 조립
         2. 아두이노 프로그래밍
   2. 개발 진행 과정
      1. 안드로이드 UI 개발

팀원들과 전체적인 기능 및 세부사항 조율을 위해 안드로이드 애플리케이션 UI 개발을 먼저 시작하였다. UI개발을 하면서 팀원 간 프로젝트에 대해서 다르게 이해한 부분을 정리할 수 있었고, 안드로이드 UI 개발을 프로젝트 초기에 완료함으로써 남은 기간 동안 기능 구현에 집중할 수 있었다.

* + 1. 애플리케이션 치아 모델

**오픈소스 프로젝트 - 3D모델 뷰어**

본 프로젝트에서 ‘양치 모니터링’시 실시간으로 현재 양치중인 치아를 보여주는 기능을 제안했다. 해당 기능은 OpenGL 라이브러리를 사용하는 GitHub의 오픈소스 프로젝트 android-3D-model-viewer (<https://github.com/andresoviedo/android-3D-model-viewer>)를 수정하여 구현하였다. 해당 프로젝트의 전체 코드를 이해한 후 수정한 내용은 다음과 같다:

* + - 1. 전체 소스코드를 이해하고 필요한 부분을 수정하였다. OpenGL 공간에 치아모델을 초기 소스 그대로 불러오면 각각의 치아가 OpenGL 공간의 정 중앙에 겹쳐서 나타났다. 따라서 각각의 치아 개체를 정 중앙에 위치하는 대신 절대위치를 보존하도록 소스를 수정하였다. 다음은 치아모델이 너무 작아 Surface View에 빈 공간이 많았다. 따라서 Object 파일을 불러올 때 치아 모델을 약 1.7배가량 확대하여 불러올 수 있도록 소스를 수정하였다. 외에도 치아모델 파일 자체에 오류가 있어 자체적으로 수정하였다.
      2. 치아번호를 입력 받아 해당 치아를 채색하는 메서드를 구현하였다. 초반에 생성한 각각의 치아 모델을 배열에 저장해두고, 블루투스 통신으로 치아번호 값을 입력 받으면, 배열의 인덱스로 변환하여 해당 치아를 채색하는 방식으로 구현하였다.
      3. 양치 중인 치아가 보이도록 모델을 회전시키는 기능을 구현하였다. 초기에는 양치 중인 치아를 채색하여 나타내는 방식을 사용하였지만, 치아모델이 정면을 향하고 있어 뒤쪽 어금니 같은 경우에는 채색만으로 양치 중인 치아를 알아보기 어려웠다. 따라서 치아 번호를 입력 받아 해당 각도로 카메라를 이동시키는 메서드를 구현하였고, 후에 부드럽게 회전할 수 있도록 구현을 완료했다.
    1. 전반적인 진행 과정
    2. 고민 사항 및 처음에 정했던 내용과 달라진 점

1. 프로젝트 결과
   1. 프로젝트 완성도

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **기능** | **제안** | **구현** | **결과** |
| 주간 습관분석 | 해당 주차 양치 점수 분석  해당 주의 경향성을 고려한 분석 멘트 출력  일별 양치 기록과 코멘트 출력 | 해당 주차 양치 점수 분석  해당 주의 경향성을 고려한 분석 멘트 출력  일별 양치 기록과 코멘트 출력 | 완료 |
| 캘린더 기능 | 한 달의 치아 기록을 캘린더에 표시  하루 양치 기록 개수만큼 아치 아이콘 삽입  사용자의 평균 양치 횟수 출력 | 한 달의 치아 기록을 캘린더에 표시  하루 양치 기록 개수만큼 동그라미 아이콘 삽입  사용자의 평균 양치 횟수 출력 | 완료  미미한 변경사항 |
| 양치 모니터링 | 치아 모델 터치 시 모니터링 시작 및 종료  치아 모니터링  양치 시간 측정  간단한 치아상식 섹션  모니터링 종료 시 양치 분석 후 기록 저장 | 치아 모델 터치 시 모니터링 시작 및 종료  치아 모니터링  양치 시간 측정  양치 시간 알림  모니터링 종료 시 양치 분석 후 기록 저장 | 완료  기능 추가 |
| 치아모델 삽입 | 치아 모델 삽입  양치 중인 치아 실시간으로 하이라이트 | 치아 모델 삽입  양치 중인 치아 실시간으로 하이라이트  양치 중인 치아가 보이도록 치아모델 회전 | 완료  기능 추가 |
| 전동칫솔 제작 | 양치 중인 치아 판별  HM-10 블루투스 모듈을 이용한 블루투스 통신  전동칫솔의 진동에 대한 오차 제어  너무 강하거나 약한 칫솔 압력 체크 | 양치 중인 치아 판별  HC-06 블루투스 모듈을 이용한 블루투스 통신  진동에 대한 오차 제어 실패  너무 강하거나 약한 칫솔 압력 체크 | 90% 완료  미미한 변경 사항 |

* 1. 한계 및 개선 방안
  2. 추후 개발 계획
  3. 후기

김수진 – 주로 치아모니터링에 사용되는 치아모델과 관련한 부분을 구현하였다. OpenGL을 다뤄본 경험이 없어서 처음부터 공부를 해야 했다. OpenGL Document를 읽으며 예제를 만들어보면서 단순한 3D 개체를 OpenGL Surface에 나타내는 데 필요한 기본적인 행렬 연산에 대해서 공부하였고 3D 모델링 툴을 다뤄보면서 용어를 익혔다. 치아모델을 애플리케이션에 삽입하는데 큰 도움이 되었다. 또한 오픈소스 프로젝트를 사용하면서 버그를 발견하여 GitHub 오픈소스 프로젝트에 Issue를 등록하는 경험도 하게 되었다.