|  |
| --- |
| **1. 주제**  수면 중 청각 보호를 위한 시스템 구상 및 앱 개발 제안  **분반, 팀, 학번, 이름**  (가)반, 14팀, 한준협 |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. 요약**  수면 중에는 자기보호본능이 매우 둔해지므로 위험 수준 이상의 소리를 사용자 스스로 제어할 수 없다. 따라서 유튜브 등 미디어 플레이 중 수면 시 청력 보호를 위하여 스마트폰 등 미디어 플레이의 원천이 사용자의 수면 여부를 체크하여 기기 스스로 미디어 재생을 일시 정지하거나 볼륨을 줄이는 기능을 구현. 휴대기기의 마이크와 스마트 워치의 심장박동 센서를 이용해 수면 여부를 결정 후, 미디어 재생 중이면 이를 일시정지하여 수면 시 청력 감소 방지를 꾀함. | **3. 대표 그림**    그림 1. 수면 중 미디어 플레이 감지 알림 |

|  |
| --- |
| **4. 서론**  - 배경 설명, 사례 분석  금년 초부터 어머니가 이어폰을 착용하신 상태로 유튜브 찬송을 틀어 두시고 주무시는 일이 잦았습니다. 그런데, 9월 중순 즈음에 어머니의 왼쪽 귀가 안 들린다고 하셨습니다. 이후, 한달 동안 여러 이비인후과를 다녀보았습니다만, 코로나 후유증과 지속적인 소음 노출이 비공식적인 원인으로 추정된다는 불명확한 답만 받을 뿐 치료의 기미는 보이지 않았습니다. 이 사건을 계기로 하여 저는 수면 중 과한 음향 재생을 방지할 수 있는 방법을 생각하게 되었습니다.  이 프로젝트와 비슷한 사례로는 최신 안드로이드에 내장된 청각보호 기능이 있습니다. 이 기능은 단순히 이어폰을 사용하고 있을 시에 미디어 음량이 80%이상으로 높아지면 경고 및 확인 창을 표시하는 기능입니다. 또한 수면시간에 관련해서는 iOS의 취침시간 가능[1]이 있습니다. 이 기능은 미리 취침 시간을 정해 이 시간에는 화면 밝기가 낮아지고 알림을 받을 수 없게 됩니다. 앞선 두 기능은 각각 능동적인 청각보호를 하지 못 한다는 점과 취침시간을 능동적으로 정하지 못 한다는 단점이 있습니다.  - 문제 정의  이 프로젝트는 수면 시간 도중 과하게 큰 음량의 소리가 발생하여 청력 손실을 유발할 수 있다는 문제[2]를 해결하기 위하여 제안되었습니다.  - 극복 방안  사용자가 수면 중인지를 판단하기 위해 스마트폰에 탑재되어 있는 마이크를 사용하여 수면 시의 호흡 템포 저하를 인식하는 방법과, 사용자가 스마트 워치를 착용하고 있을 시에 심장 박동 센서를 이용하여 더욱 정확한 수면 여부를 판단[3]할 수 있도록 제작하고 싶습니다.  또한, 단순 이어폰 사용 여부 뿐만 아니라 이어폰의 종류(오픈형, 커널형)에 따라 임계 데시벨 값을 유동적으로 조절할 수 있게끔 만들고 싶습니다. |

|  |
| --- |
| **5. 본론**  - 시스템 개요 관련 그림  그림 2. 시스템 순서도  - 필요한 기술 요소  필요 API로는 자체 내장 스피커 사용 API, 플랫폼 다른 스마트 워치 심박 센서 관련 API, 수면 여부 인식용 AI 라이브러리가 있을 것으로 생각됩니다. 또한 [그림 2]의 흐름도를 참고하였을 때, 무한 루프의 형태를 띄게 되므로 성능과 배터리 타임의 적절한 분배를 위한 최적화가 필요하다 보이며, Android와 iOS의 개발 일관성을 위하여 Xamarin등의 통합 개발 플랫폼이 필요하리라 예상됩니다.  - 구현 방법 및 개발 방향  앞서 말씀드린 필요 기술 요소를 유의하며 Xamarin을 이용하여 개발합니다. 또한 임계 소음량과 수면 여부의 결정과 관련하여서는 의학 데이터를 기초로 한 AI나 통계모델을 만들어 사용자 맞춤의 임계 소음량을 정할 수 있도록 만들고 싶습니다. |

|  |
| --- |
| **6. 결론**  - 보고 내용 요약  어머니께서 실제로 겪으신 청력 손실 사건을 계기로 기존의 모바일 플랫폼에서 제공하는 수동적인 기능으로는 무의식 중 청력 보호를 보장할 수 없겠다 판단하여 수면 중 미디어 볼륨 최대 크기 제한기능을 계획하게 되었음. 휴대기기에 내장된 마이크와 스마트 워치의 심박센서를 이용해 수면여부를 판단하고, 이어폰의 종류에 따라 임계 음량을 동적으로 변화시켜 볼륨을 줄이거나 재생중인 미디어를 일시정지시킴.  - 향후 할 일 정리  1. 개발 프레임워크 숙달 및 수면 여부 판단용 AI 학습용 데이터와 이론 탐색  2. AI 모델링 및 학습  3. 각각의 플랫폼에 따른 필요 API를 사용한 개발 |

**7. 출처**

[1] 수면집중모드, iOS 사용설명서, <https://support.apple.com/ko-kr/guide/iphone/iphaf56dceb4/ios>

[2] 김규상, “청력의 연령효과와 노인성 난청”, 월간산업보건, 제258권, pp. 11-23, 2010

[3] 박종률 외 1인, “심장 박동 신호의 상호 유사도를 이용한 노이즈 환경에서의 수면, 비수면 상태 구분” , 대한전자공학회 학술대회지, 2017