안녕하세요 졸업프로젝트 6조 <개인 프라이버시를 보호하는 협업학습을 활용한 스마트폰 사용 패턴 분석 및 스트레스 예측> 프로젝트 발표자 김지효입니다.

네 저희 발표는 다음과 같은 순서로 진행하도록 하겠습니다.

저희 팀은 천세진, 김지효로 이루어져 있구요.

네 최근에 현대인의 스트레스 문제가 심화되어 가고 있는데, 스마트폰이 사람들의 일상생활의 빠질 수 없는 필수요소로 자리잡게 되었고 개개인의 성격과 심리상태가 스마트폰 사용 패턴에 영향을 미친다는 선행연구들을 바탕으로 개인의 스트레스 수준에 따른 스마트폰 사용 패턴의 연관성을 도출해내 사용패턴에 따른 사용자의 스트레스 수준을 예측해보려고 합니다.

선행 연구중에 스마트폰 사용 앱 기록과 스트레스 수준을 SVM모델로 분석한 결과가 있었는데여. 여기서 유저 개개인별로 모델을 다르게 해서 예측하면 정확도가 88퍼센트 가량에 이르렀는데, 모든 사용자를 포괄하는 제너릭한 모델은 정확도가 54%에 불과했습니다. 그래서 저희는 스마트폰 앱 사용 기록뿐만 아니라 GPS데이터와 모션 데이터를 변수로 추가하여 이 정확도를 80%로 향상시키려는 목표를 가지고 있습니다

세부목표 첫번째로 연합학습 기반의 스트레스 예측 인공신경망을 구축하는 것, 중앙서버와 통신할때 동형암호화 하는 것, 스트레스 수준을 예측한 후 이게 일정 기준 이상일 때 사용자에게 경고 알림을 전송하는 것이 있습니다.

그래서 저희는 총 3단계로 총 프로젝트를 세분화했는데요, 각 단계별로의 산출물을 설명드리자면,  첫번째로 스트레스 예측 모델링을 위한 데이터셋을 마련하기 위해 데이터 수집용 모바일 앱을 개발해서 저희 지인들을 위주로 배포하고 수집한 데이터로 두번째 단계인 스트레스 지수 예측 모델을 구축하고, 마지막으로 이 모델을 기반으로 해서, 스마트폰 사용 패턴만으로 스트레스를 예측해서 사용자에게 경고알림을 줄 최종 앱을 구현하려고 합니다.

원래는 iOS랑 안드로이드 기반의 앱을 동시에 개발하려고 했는데, ios의 샌드박스 규제로 인해서 사용 앱 기록을 수집할 수 없다는 것을 확인해서 iOS 앱을 제외하게 되었구요, 최종적으로는 안드로이드 앱으로만 산출물을 구현할 예정입니다.

1단계 데이터 수집용 앱에서는요. 최초 실행시 여러 리소스에 접근하기 위한 권한을 요청하고, 프로젝트 주제와 데이터 수집 목적 및 내용을 설명합니다. 사용자는 기본적으로 하루에 두번 스마트폰 알림을 받아 스트레스 설문에 응답하게 하게 됩니다. 이 외에 일정기간 데이터가 쌓인 후에는 스마트폰 사용 패턴이 급격하게 변화되는 시점에 다시 설문을 보내 응답을 수집하도록 할 예정입니다.

스트레스 설문 응답 외에 앱이 사용자의 앱 사용 내역과 시간을 측정하게 됩니다. 또한 사용자의 위치 정보와 모션 데이터를 수집하려고 합니다. 모션센서를 사용해서 Significant motion을 감지하고 사용자가 눈에 띄는 움직임을 보일시 GPS 데이터를 갱신하거나 일정량 활동이 종료될 때 스트레스 설문 알림을 보내는 식으로 사용할 예정입니다.

구체적으로 스트레스 설문은 학계에서 가장 많이 사용되는 PSS-10의 축약버전인 PSS-4를 사용해서 사용자의 부담을 최소화 하려고 하고 있습니다. 또 앱을 유형별로 다음과 같이 6종류로 구분할 예정입니다.

또 2단계인 스트레스 수준 예측 모델인 신경망 구축 단계에서는, 저희가 사용한 앱의 순서나 증가량 등을 중점적으로 LSTM 아키텍쳐를 기반으로 한 구현을 고려하는 중에 있습니다.

마지막 단계의 최종적으로 구현된 앱에서 1단계의 앱과 가장 다른점은 스트레스 설문을 받지 않는 다는 것이구요, 사용자 디바이스가 수집한 데이터를 로컬 모델에서 학습해 도출된 weight 값을 동형암호화 해서 중앙 서버로 전송해 연합 모델을 학습시킵니다. 로컬 모델에서 사용자의 스트레스 수준이 일정 수준 이상이라고 판단 될 시 사용자에게 경고 알림을 보냅니다.

데이터 수집 앱의 탑레벨 구조는 다음과 같습니다. 사용자의 설문데이터가 수집됨과 동시에 앱 사용기록과 GPS, 모션 데이터가 DB로 수집되게 됩니다.

최종 앱은 사용자의 스마트폰 사용 패턴을 앱에서 수집해서 로컬 예측 모델에 학습시키고 여기서 웨이트 값을 동형암호화 해 연합 모델에 전송하고 이 예측 값이 일정 기준 이상이라면 사용자에게 경고를 보냅니다.

저희는 앞으로 개발 일정을 이렇게 계획하고 있었는데요,

이 계획에 맞추어 현재 데이터 수집용 앱을 개발 중이고, 현재 프로토타이핑을 끝내고 앱을 구현 중에 있습니다.

이상으로 발표를 마치겠습니다. 감사합니다.