

11

지진예측을 위한 머신러닝 기법 설계

소속 정보컴퓨터공학부

분과 A

팀명 이큐에크

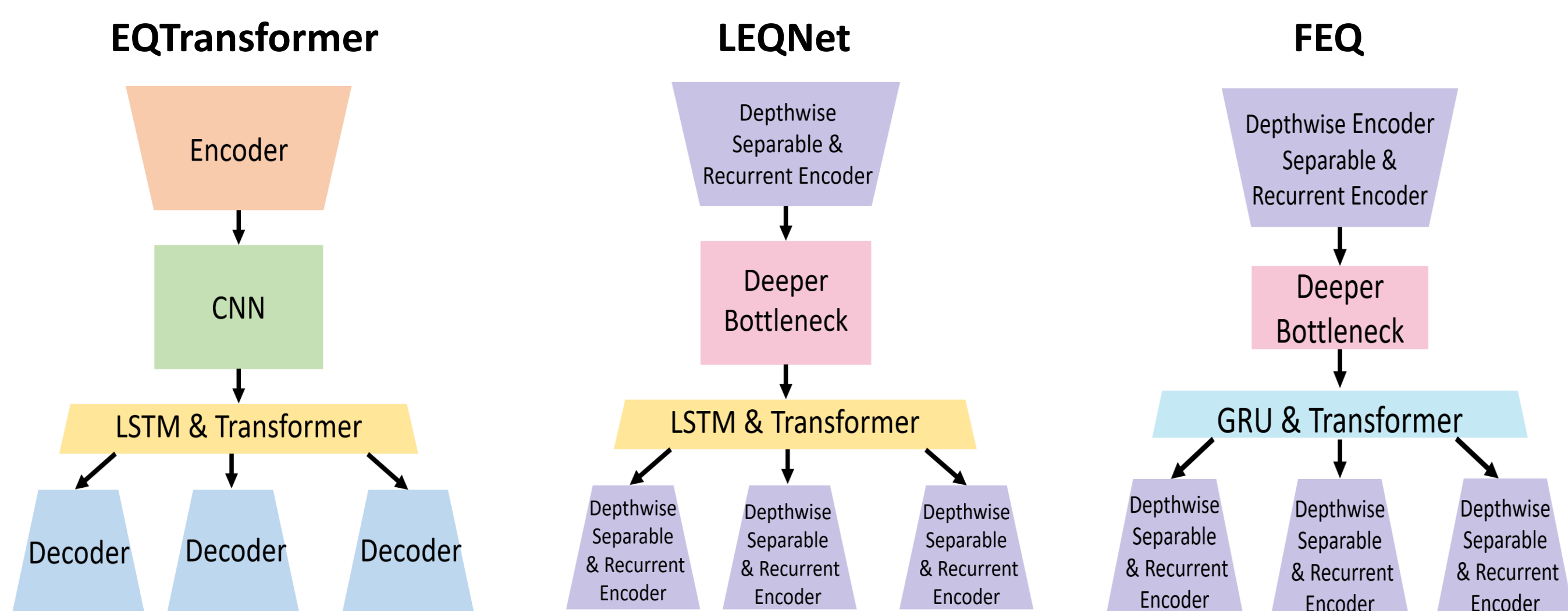
참여학생 정지호,최지환,김주은

지도교수 송길태

과제 목표

최근 딥러닝은 기상과 자연재해 등 예측 불가능하던 상황을 예측할 수 있고, 미리 대응하여 피해를 줄일 수 있다는 점에서 중요성이 커지고 있다. 이러한 추세를 따라 높은 정확도를 보여주는 지진파 감지 모델 EQTransformer와 이를 경량화한 모델 LEQNet을 참고하여 추론 속도 개선과 경량화, 실시간 예측 기능을 탑재한 지진 감지 모델 개발을 목표로 한다. 우리의 개발 모델은 FEQ라 한다.

모델 개요



각 부분별 기능

Encoder : 데이터를 압축해서 표현

CNN : 데이터의 특징을 학습

LSTM, GRU : 시계열 데이터의 특징을 학습

Transformer : 여러 개의 encoder와 decoder를 연결

Decoder: 압축된 데이터를 다른 시계열 데이터로 변환

기존 모델에서의 변경점

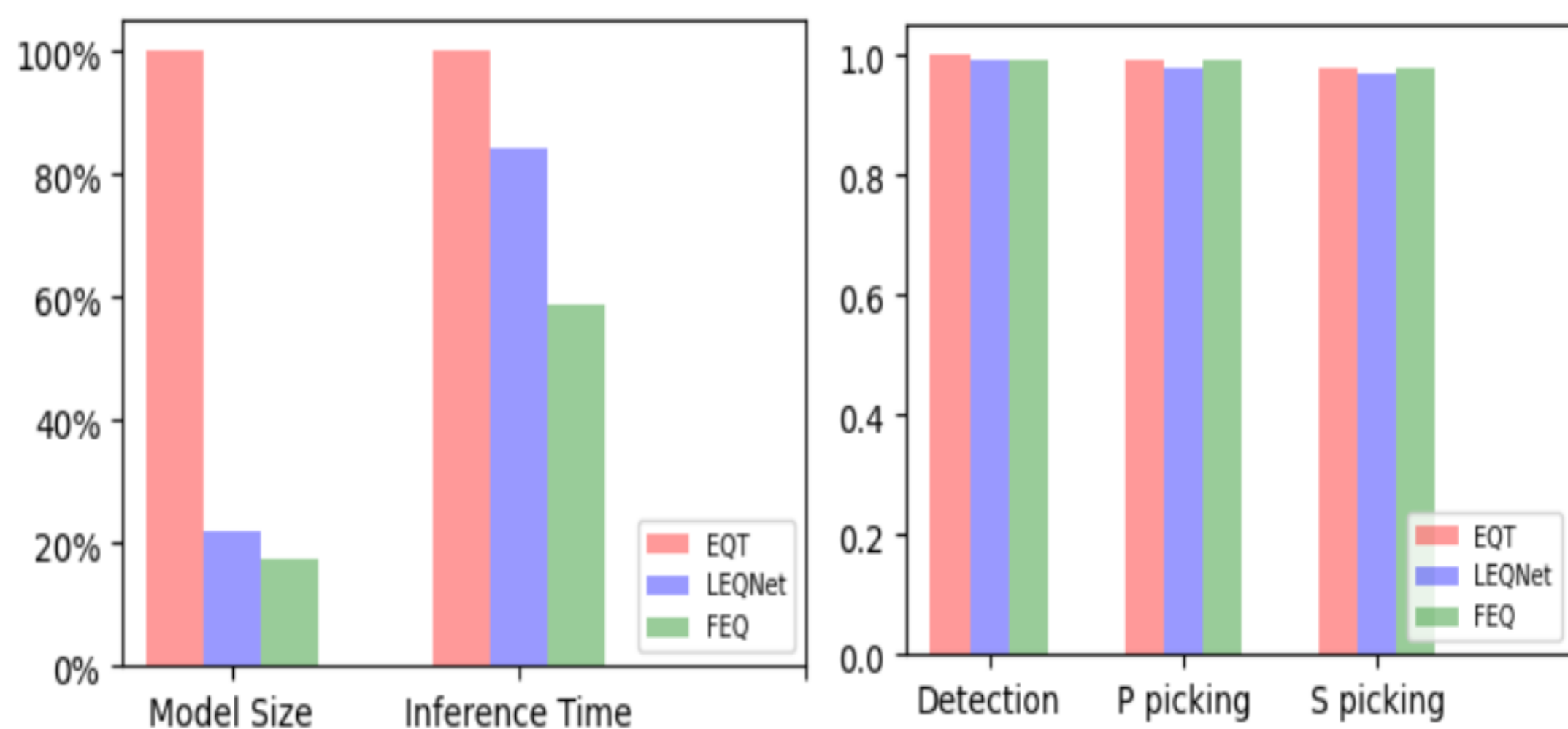
✓ 기존 모델의 Decoder 상위 부분에서 사용된 LSTM대신 **GRU구조**를 사용 → 파라미터 수 감소 및 속도 개선 효과

✓ CNN(Deeper Bottleneck), RNN(LSTM,GRU) Block의 **깊이**를 ½ 감소 → 학습 단계 감소로 인한 경량화

⇒ 블록의 깊이를 줄여 경량화 진행하였으나 학습 단계 감소로 인한 성능 하락 → GRU를 사용함으로써 성능 유지 및 향상

최종 결과

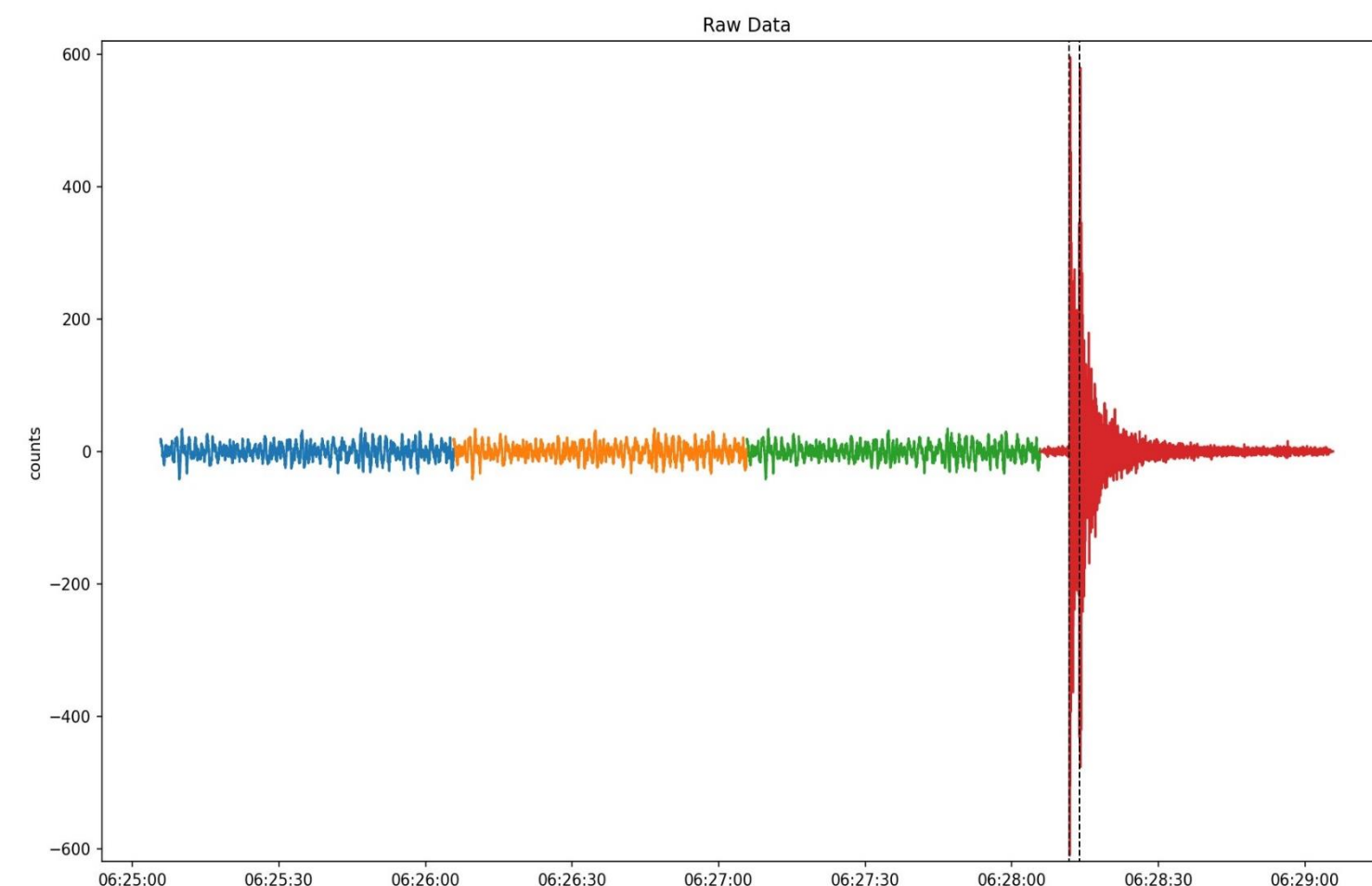
모델 개선 전/후 비교



성능 분석

- ✓ 모델 크기: EQTransformer에 비해 82%, LEQNet에 비해 20% 감소
- ✓ 추론 속도: EQTransformer에 비해 41%, LEQNet에 비해 30% 감소
- ✓ 성능(F1 Score): EQTransformer와 비교하여 노이즈 분류에서 1%p 성능 저하. LEQNet보다는 성능 향상

실시간 예측 결과



실시간 예측 기능

1분 단위의 다른 데이터를 입력 받아 실시간으로 지진을 감지하는 기능

✓ 비지진(非地震) 데이터는 Raw Data만 표시

✓ 지진 데이터 감지 시 P파와 S파 도착 시간을 점선으로 표시