

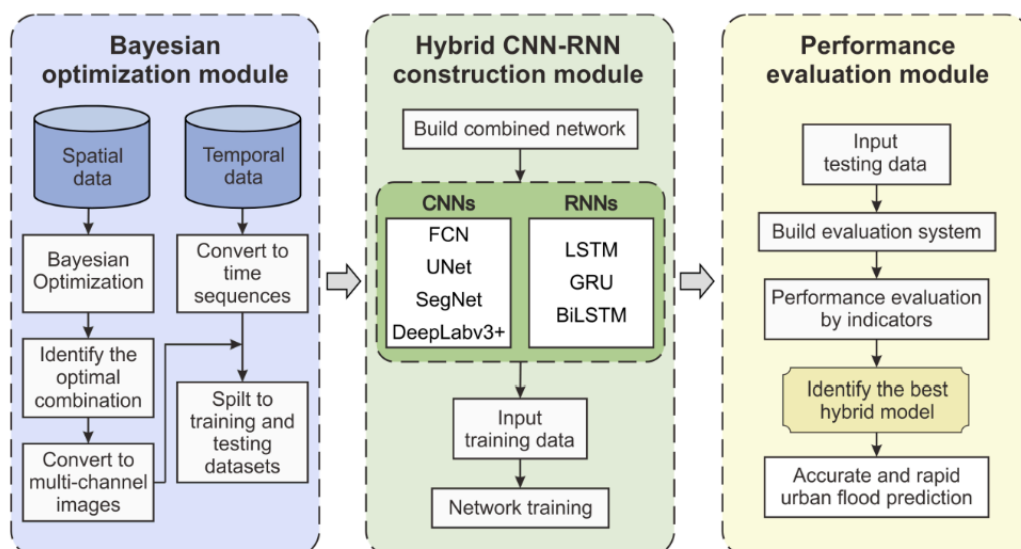
# Improving Urban Flood Prediction using LSTM-DeepLabv3+ and Bayesian optimization

<https://arxiv.org/abs/2304.09994>

## 1) 아이디어

- 도시 홍수 예측 정확도 향상 위해 CNN과 RNN을 결합한 하이브리드 딥러닝 모델 제안
- 기존 방법은 공간 특징(CNN) 또는 시간 특징(RNN)만 분석해 한계 존재
- CNN의 공간 처리 능력과 LSTM의 시간 의존성 학습 능력을 동시에 활용
- 입력 요인 중 예측에 가장 영향력 있는 7개 요인을 베이지안 최적화로 자동 선택

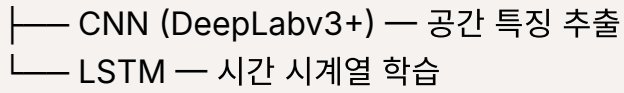
## 2) 모델 구조



입력 데이터 (7개 공간·시간 요인)



CNN-RNN 하이브리드 구조



공간+시간 특징 융합



홍수 예측 출력 (수심/홍수 상태)

- CNN 모델 후보: FCN, UNet, SegNet, DeepLabv3+
- RNN 모델 후보: LSTM, BiLSTM, GRU
- CNN과 RNN 결합: RNN 출력과 CNN 깊은 특징 레이어 융합
- 베이지안 최적화로 최적 입력 요인과 모델 조합 탐색
- 최종적으로 LSTM-DeepLabv3+가 가장 높은 성능

### 3) 데이터 (입력 요인)

- 공간 요인
  1. 디지털 지형 모델(DEM) 높이
  2. 불투수면 비율
  3. 배수망 위치 및 밀도
  4. 도로망 구조
- 시간 요인
  5. 시간별 강우량
  6. 강우 지속 시간
  7. 과거 누적 유출량

- 모든 요인은 LSTM과 DeepLabv3+ 모델 학습을 위해 동일 시간 단위로 정렬 및 전처리됨