# 실험 결과 보고서

2025년 9월 2일

## 1. 실험 개요

이번 실험은 5뉴런 LIF(Leaky Integrate-and-Fire) 스파이킹 네트워크에서 임계값 게이팅(IG; Intelligence Gating)이 집단 발화 반응성에 미치는 영향을 분석하기 위해 수행되었습니다. 베이스라인(α=1.0)과 IG 적용(α=0.7)의 두 조건을 비교했습니다.

## 2. 실험 설정

- 시뮬레이션 시간: 1.0 s (dt = 1 ms, 총 1000 스텝)  
- 뉴런 수: 5개  
- 외부 입력: 0.1초~0.7초 동안 펄스 입력(노이즈 ±0.05)  
- 임계값(Threshold): α=1.0(베이스라인) / α=0.7(IG On)  
- 코드 경로: QIG/code/lif\_network.py

## 3. 실험 결과

총 스파이크 수 및 래스터 플롯 결과는 다음과 같습니다:

|  |  |
| --- | --- |
| 조건 | 총 스파이크 수 |
| 베이스라인 (α=1.0) | 0 |
| IG On (α=0.7) | 86 |

래스터 플롯 분석:

• Fig.1 (베이스라인): 입력 자극에도 불구하고 발화 없음.  
• Fig.2 (IG On): 동일 입력에서 집단 발화 활성화 → 네트워크 반응성 증가.

## 4. 해석

임계값을 30% 완화(α=0.7)한 것만으로도 네트워크는 무발화 상태에서 집단 발화 상태로 전이했습니다. 이는 뉴런 간 재귀 입력이 임계 근처에서 증폭 효과를 만들어 집단 동조를 유발한 결과로 해석됩니다.

## 5. 결론 및 다음 단계

• IG 적용 시 네트워크 민감도가 유의미하게 증가함을 확인.  
• 향후 실험 계획:  
 - α 값 스윕(0.5~1.0)  
 - 뉴런 수 증가(N=5→20→50)  
 - 다중 시드 실험(30회)  
 - 태스크 성능 비교(IG On/Off)