

Temporal Graph Networks for Deep Learning on Dynamic Graphs

Abs.

- GNN이 넓은 분야에서 "to leran complex systems of relations or interactons" 에서 두각을 나타냈다. 그러나 여전히 dynamic한 setting에서는 뚜렷한 solution이 없다.
- **TGN** 은 시간에 따라 달라지는 dynamic graph를 잘 학습할 수 있는 deep learning framework이다. 이는 "a novel combination of memory modules and graph-based operators" 덕분이다.

Intro.

- 대부분의 Graph에서 주된 deep learning methods들은 "*graph가 static*" 하다는 전제를 가지고 있다.
- 그러나 소셜네트워크나 biological interactomes와 같은 대부분 "real-life systems of interactions" 는 dynamic하다.
- dynamic graphs에 기존의 static graph deep learning models를 temporal evolution을 무시하고 적용시킬 수는 있지만, 최적화 되지 못 하고,
- dynamic structure가 핵심적인 시스템에 대한 instigts를 가지는 경우도 있다.
- 이전까지는 dynamic graph를 다루기 위해서 discrete-time setting에서 그래프를 sequence of snapshots로 표현하고 있었다.
- 이런 접근방법은 social networks와 같은 상황에 적합하지 않을 수 있다. 왜냐하면 graph가 "continuous(i.e. edges can appear at any time) and evolving(i.e. new nodes ioin the graph continuously)" 하기 때문이다.

Contirbutions

1. events의 sequence로 표현된 continuous- time dynamic graph에서 연산이 가능한 TGN을 제안하였다.
2. 다양한 이전의 methods들이 TGN의 specific instances임을 보였다.
3. "a novel training strategy allowing the model to learn from the sequentially of the data while maintaining highly efficient parallel processing" 을 제안하였다.
4. 자세한 ablation study로 speed 와 accuracy 사이의 트레이드 오프를 분석하였다.
5. 다양한 task에서 SOTA 성능을 보였다.

Conclusion

- "a generic framework for learning on continuous-time dynamic grphs"인 TGN을 소개하였다.
- 자세한 ablation 연구는 memory 와 long-term information을 저장할 수 있는 관련 modules의 중요성을 보였고, 뿐만 아니라 최신 node embedding을 생성하기 위한 graph-based embedding module의 중요성도 보였다.