

DRSGNN 复现报告

- 论文标题: Dynamic Reactive Spiking Graph Neural Network
- 作者与出处: Zhao et al., 2024
- 代码仓库地址: <https://github.com/hzhao98/DRSGNN>

2. 实验环境

- 系统: Ubuntu 20.04
- Python 版本: 3.8.10
- 关键依赖包:

```
graphgallery @
git+https://github.com/EdisonLeeeee/GraphGallery.git@98cc8013ffc9a5da9e5af1f6eb34760847
ef7c1f
matplotlib==3.2.0
networkx==3.1
numpy==1.24.4
pandas==1.1.0
scikit-learn==0.24.0
scipy==1.9.3
spikingjelly==0.0.0.0.12
termcolor==2.4.0
torch==2.4.1
torchaudio==2.4.1
torchvision==0.19.1
tqdm==4.67.1
```

- GPU 支持: 使用 `cuda:1`
- 运行方式: `tmux` 保持后台运行

3. 数据准备

- 数据集: amazon_photo, amazon_cs, coauthor_phy
- 文件路径: `dataset/datafromgg/amazon_photo.npz` 等
- 位置编码文件: `PE/amazon_photo/RWPE.npy` 等

4. 代码结构与修改点

- 主要执行文件: `run_snn.py`
- 主模型文件: `model_lif_fc_with_val.py`, `model_lif_fc.py`
- 修改内容:
 - 添加日志记录 `training.log`
 - 通过 `if_with_val` 参数控制是否使用验证集
 - 改正了 `run_snn.py` 中 `main`函数 里 `do_search_params` 部分的条件分支逻辑

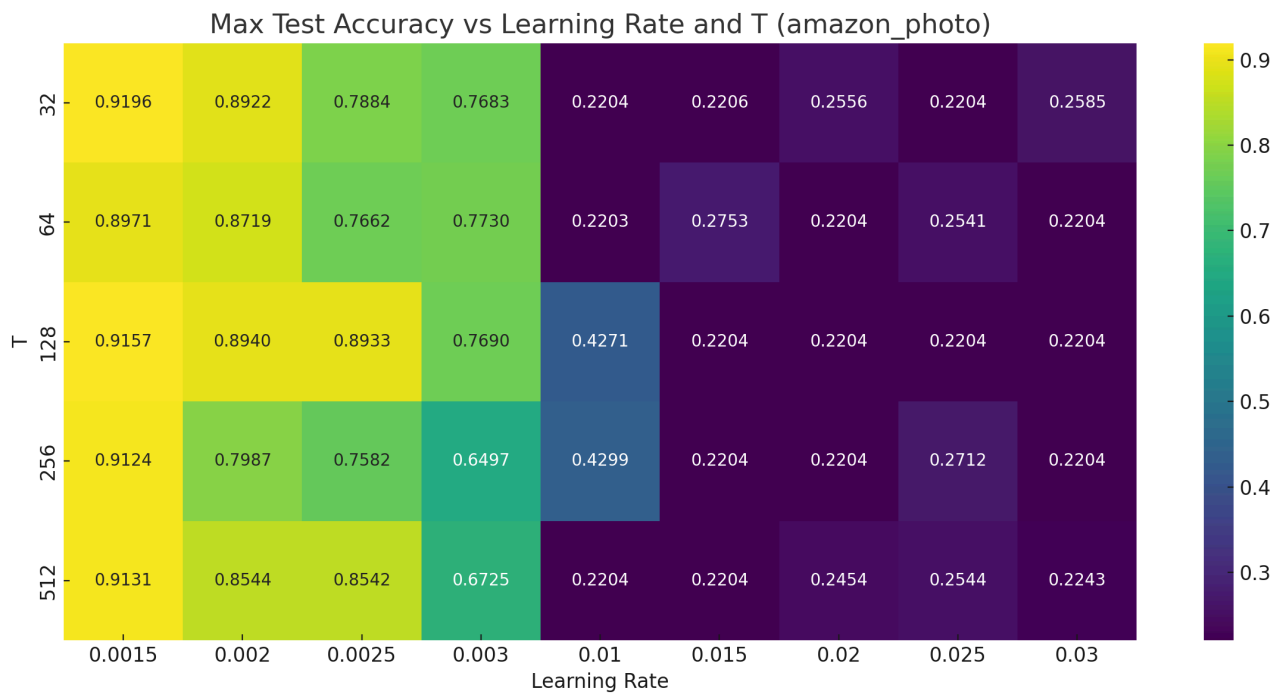
- 根据超参搜索结果修改 `models_conf.json` 的参数配置

5. 超参数搜索

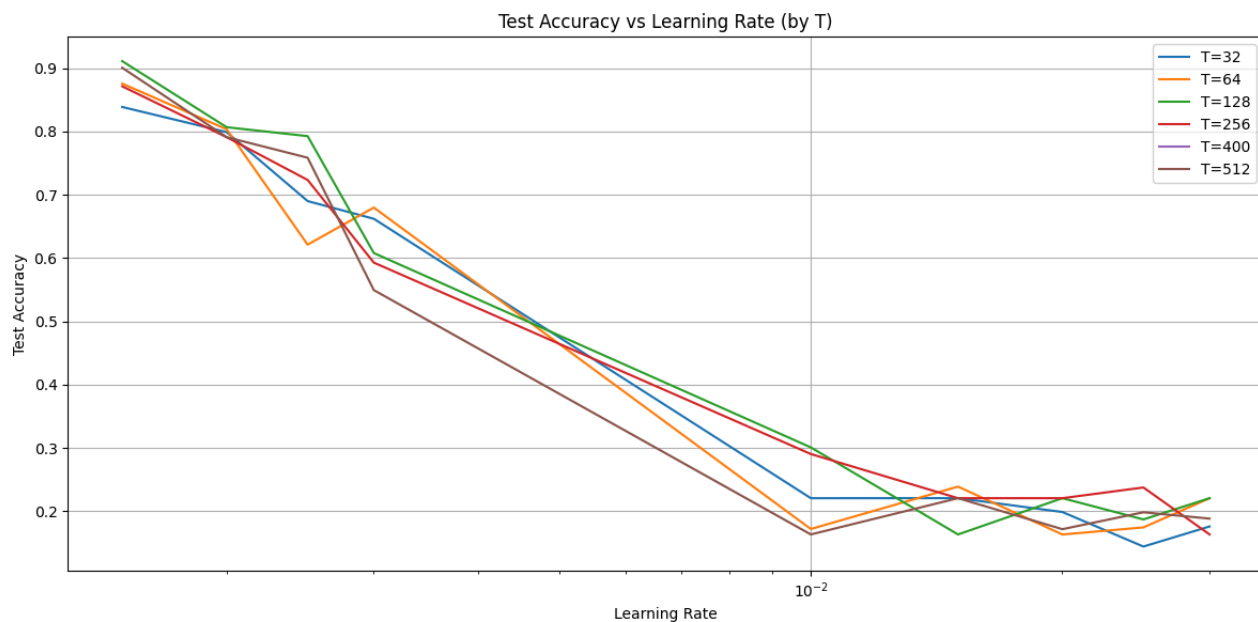
- 执行入口: `search_params()`
- 搜索范围:
 - `T`: 32, 64, 128, 256, 512
 - `learning_rate`: 0.0015, 0.002, 0.0025, 0.003, 0.01, 0.015, 0.02, 0.025, 0.03
- 搜索日志: `tmpdir/snn/snn_search.log`
- 可视化图表:
 - 热力图: `max_test_accuracy` vs `T`, `learning_rate`
 - 单变量趋势图: 分别分析 `T` 和 `learning_rate` 对性能的影响
- 最优参数:
 - `T = 128`
 - `learning_rate = 0.0015`
 - `max_test_accuracy ≈ 0.9157`

可视化

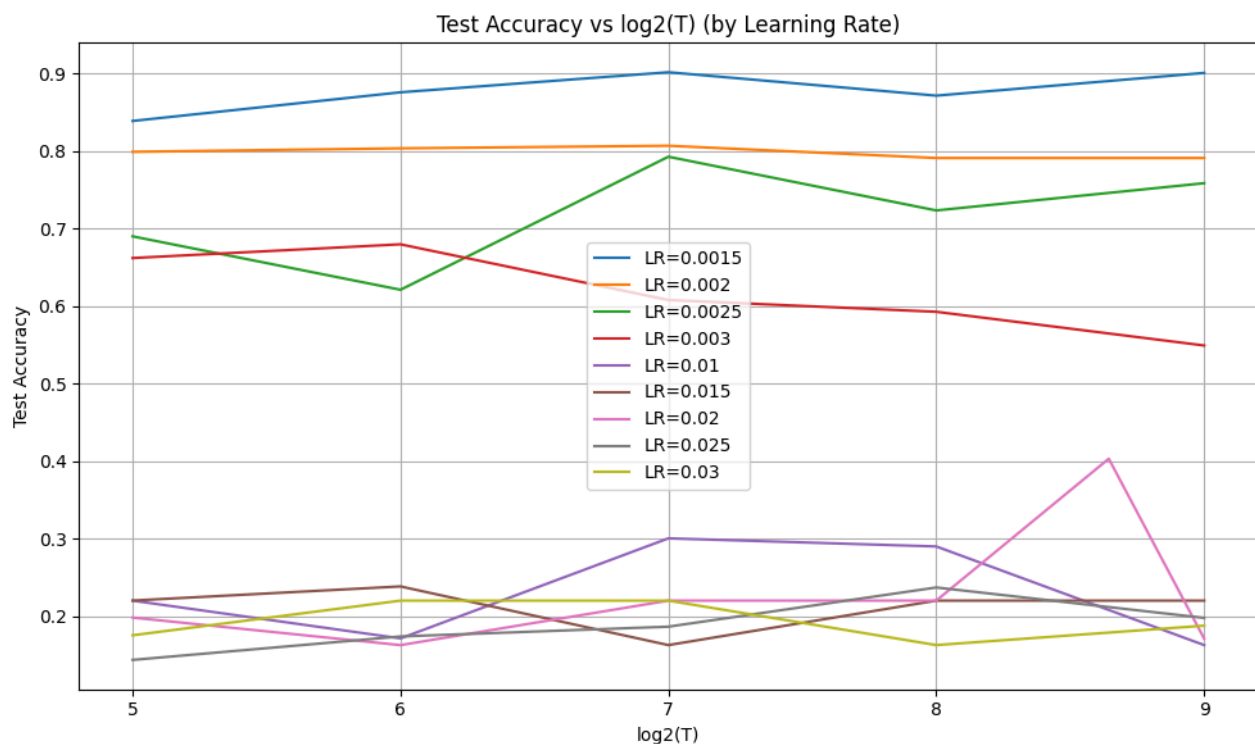
- 热力图: `max_test_accuracy` vs `T`, `learning_rate`



- 不同T下，准确率随learning_rate变化的曲线图



- 不同learning_rate下，准确率随T变化的曲线图



6. 最终训练设置

- 模式：固定参数训练
- 配置文件：models_conf.json
- 运行方式：

```
tmux new -s final_run
python run_snn.py
```

- runs: 3 次

- 输出路径：
 - 日志: `training.log`
 - 模型: `tmpdir/snn/amazon_photo/best_snn.model`

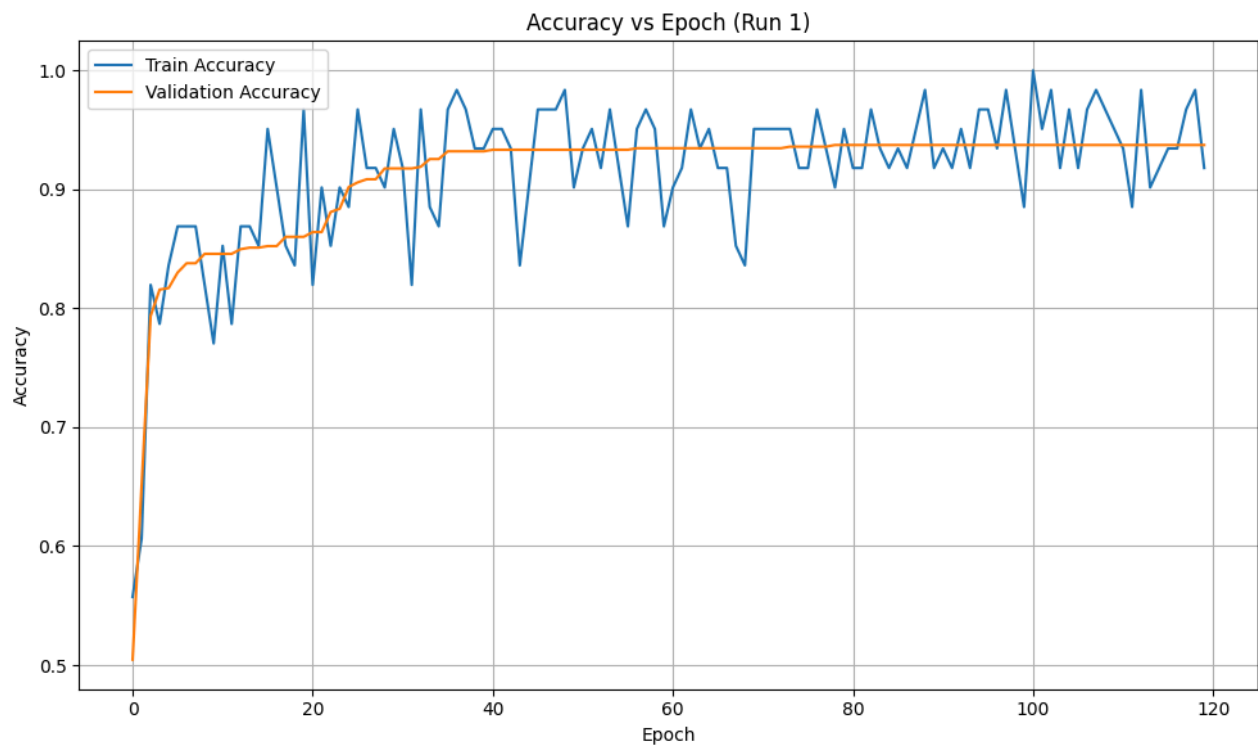
7. 结果记录

不同数据集上的表现

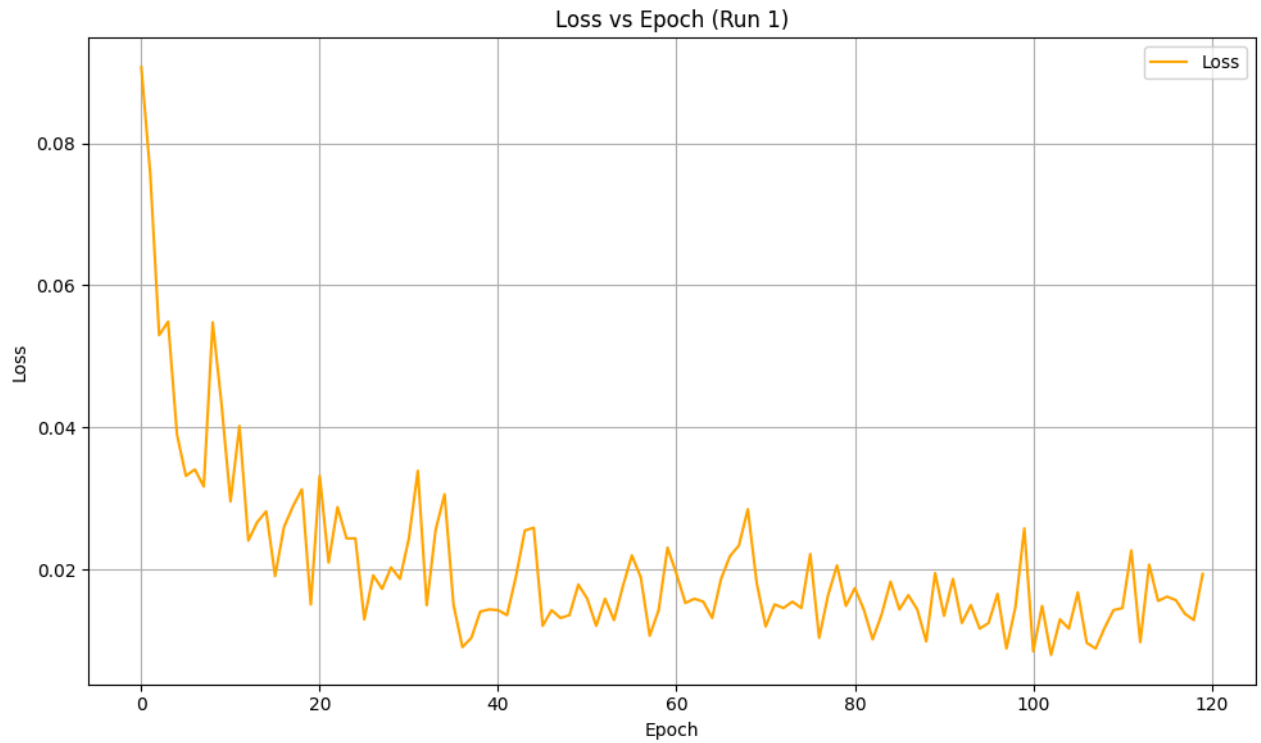
Dataset	Acc(avg)	Std
Amazon Photo	91.9%	0.01247
Amazon CS	87.0%	0.006
Coauthor Phy	95.47%	0.00095

以Amazon Photo数据集为例：

- Accuracy随epoch的变化



- Loss随epoch的变化



8. 总结

- 成功复现 DRSGNN 在 amazon_photo, amazon_cs, coauthor_phy 上的表现，结果稳定，性能与原论文所述相符。
- 建议使用 $\tau=128$ 、 $\tau r=0.0015$ 作为默认配置