

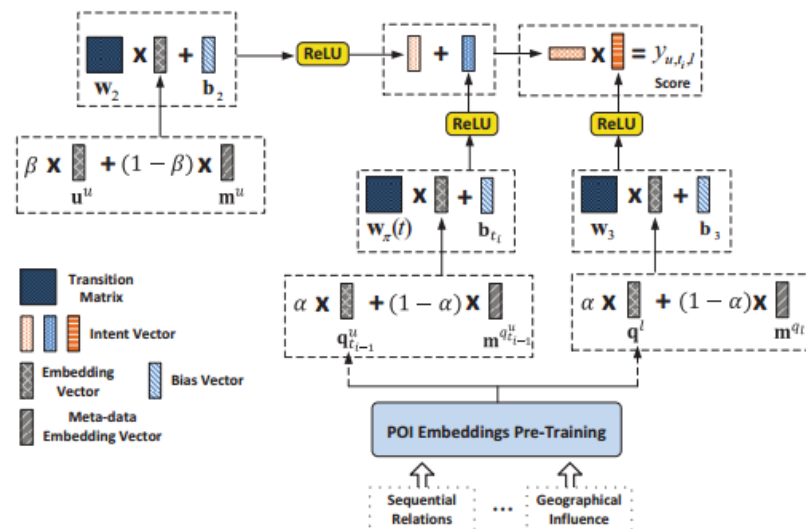
# NEXT: a neural network framework for next POI recommendations

Zhiqian ZHANG, Chenliang LI, Zhiyong WU, Aixin SUN,  
Dengpan YE, Xiangyang LUO

Frontiers of Computer Science, DOI: [10.1007/s11704-018-8011-2](https://doi.org/10.1007/s11704-018-8011-2)

# Problems & Ideas

- Problems of Next POI recommendations
  - A wide range of contextual factors related to the user spatial behaviors are heterogeneous
  - Cold-start problem
- Ideas: neural network framework NEXT
  - Propose to a unified framework to exploit various heterogeneous informations
  - Adopt the network representation learning technique to pre-train POI embeddings



# Main Contributions

- Recommendation accuracy of different methods over the three datasets

Method	SIN				Gowalla				CA			
	Acc@1	Acc@5	Acc@10	MAP	Acc@1	Acc@5	Acc@10	MAP	Acc@1	Acc@5	Acc@10	MAP
PMF	0.0013 <sup>†</sup>	0.0311 <sup>†</sup>	0.0731 <sup>†</sup>	0.0235 <sup>†</sup>	0.0002 <sup>†</sup>	0.0149 <sup>†</sup>	0.0418 <sup>†</sup>	0.0125 <sup>†</sup>	0.0006 <sup>†</sup>	0.0050 <sup>†</sup>	0.0109 <sup>†</sup>	0.0106 <sup>†</sup>
WMF	0.0374 <sup>†</sup>	0.1366 <sup>†</sup>	0.2331 <sup>†</sup>	0.0985 <sup>†</sup>	0.0355 <sup>†</sup>	0.1281 <sup>†</sup>	0.1956 <sup>†</sup>	0.0888 <sup>†</sup>	0.0532 <sup>†</sup>	0.1605 <sup>†</sup>	0.2262 <sup>†</sup>	0.1104 <sup>†</sup>
BPTF	0.0055 <sup>†</sup>	0.0129 <sup>†</sup>	0.0196 <sup>†</sup>	0.0038 <sup>†</sup>	0.0018 <sup>†</sup>	0.0048 <sup>†</sup>	0.0083 <sup>†</sup>	0.0023 <sup>†</sup>	0.0035 <sup>†</sup>	0.0061 <sup>†</sup>	0.0077 <sup>†</sup>	0.0031 <sup>†</sup>
FMFMGM	0.0114 <sup>†</sup>	0.0501 <sup>†</sup>	0.0843 <sup>†</sup>	0.038 <sup>†</sup>	0.0158 <sup>†</sup>	0.0401 <sup>†</sup>	0.0511 <sup>†</sup>	0.0308 <sup>†</sup>	0.0270 <sup>†</sup>	0.0676 <sup>†</sup>	0.0905 <sup>†</sup>	0.0516 <sup>†</sup>
GeoPFM	0.0102 <sup>†</sup>	0.0364 <sup>†</sup>	0.0693 <sup>†</sup>	0.0325 <sup>†</sup>	0.0158 <sup>†</sup>	0.0314 <sup>†</sup>	0.0508 <sup>†</sup>	0.027 <sup>†</sup>	0.0213 <sup>†</sup>	0.0612 <sup>†</sup>	0.0669 <sup>†</sup>	0.0413 <sup>†</sup>
PRME-G	0.0751 <sup>†</sup>	0.1156 <sup>†</sup>	0.1357 <sup>†</sup>	0.0991 <sup>†</sup>	0.1088 <sup>†</sup>	0.1600 <sup>†</sup>	0.1783 <sup>†</sup>	0.1348 <sup>†</sup>	0.0888 <sup>†</sup>	0.1287 <sup>†</sup>	0.1520 <sup>†</sup>	0.1130 <sup>†</sup>
Rank-GeoFM	0.0705 <sup>†</sup>	0.1870 <sup>†</sup>	0.2575 <sup>†</sup>	0.1313 <sup>†</sup>	0.0488 <sup>†</sup>	0.1428 <sup>†</sup>	0.1997 <sup>†</sup>	0.1000 <sup>†</sup>	0.0540 <sup>†</sup>	0.1505 <sup>†</sup>	0.2085 <sup>†</sup>	0.1061 <sup>†</sup>
GE	0.0123 <sup>†</sup>	0.0486 <sup>†</sup>	0.0735 <sup>†</sup>	0.0326 <sup>†</sup>	0.0100 <sup>†</sup>	0.0158 <sup>†</sup>	0.0488 <sup>†</sup>	0.0281 <sup>†</sup>	0.0894 <sup>†</sup>	0.1402 <sup>†</sup>	0.1651 <sup>†</sup>	0.1174 <sup>†</sup>
NeuMF	0.025 <sup>†</sup>	0.0854 <sup>†</sup>	0.1341 <sup>†</sup>	0.0654 <sup>†</sup>	0.0230 <sup>†</sup>	0.0682 <sup>†</sup>	0.1082 <sup>†</sup>	0.0549 <sup>†</sup>	0.0437 <sup>†</sup>	0.0944 <sup>†</sup>	0.1361 <sup>†</sup>	0.0781 <sup>†</sup>
RNN	0.1063 <sup>†</sup>	0.2397 <sup>†</sup>	0.3072 <sup>†</sup>	0.1742 <sup>†</sup>	0.084 <sup>†</sup>	0.1859 <sup>†</sup>	0.2364 <sup>†</sup>	0.1376 <sup>†</sup>	0.0865 <sup>†</sup>	0.1877 <sup>†</sup>	0.2370 <sup>†</sup>	0.1397 <sup>†</sup>
LSTM	0.1032 <sup>†</sup>	0.2344 <sup>†</sup>	0.3015 <sup>†</sup>	0.1701 <sup>†</sup>	0.0868 <sup>†</sup>	0.1979 <sup>†</sup>	0.2535 <sup>†</sup>	0.1443 <sup>†</sup>	0.0931 <sup>†</sup>	0.2028 <sup>†</sup>	0.2583 <sup>†</sup>	0.1511 <sup>†</sup>
GRU	0.0999 <sup>†</sup>	0.2211 <sup>†</sup>	0.2864 <sup>†</sup>	0.1626 <sup>†</sup>	0.0838 <sup>†</sup>	0.2015 <sup>†</sup>	0.2644 <sup>†</sup>	0.1454 <sup>†</sup>	0.0924 <sup>†</sup>	0.1974 <sup>†</sup>	0.2505 <sup>†</sup>	0.1482 <sup>†</sup>
STRNN	0.0826 <sup>†</sup>	0.1948 <sup>†</sup>	0.2636 <sup>†</sup>	0.1431 <sup>†</sup>	0.0557 <sup>†</sup>	0.1539 <sup>†</sup>	0.2081 <sup>†</sup>	0.1079 <sup>†</sup>	0.0713 <sup>†</sup>	0.1637 <sup>†</sup>	0.2181 <sup>†</sup>	0.1221 <sup>†</sup>
NEXT	<b>0.1405</b>	<b>0.2917</b>	<b>0.3649</b>	<b>0.2159</b>	<b>0.1282</b>	<b>0.2644</b>	<b>0.3339</b>	<b>0.1975</b>	<b>0.1134</b>	<b>0.2403</b>	<b>0.3097</b>	<b>0.1789</b>

- Performance comparison for cold-start users

Method	Acc@1	Acc@5	Acc@10	MAP
PRME-G	0.0550	0.0650	0.0800	0.0631
LSTM	0.0300	0.1200	<b>0.1900</b>	0.0765
NEXT	<b>0.0600</b>	<b>0.1400</b>	0.1850	<b>0.1045</b>