

НИС “Алгоритмы для мобильных роботов: восприятие, планирование, управление”

Research Seminar “Algorithms for mobile robots:
perception, planning, control”

Константин Яковлев <https://www.hse.ru/staff/yakovlev-ks>

Константин Яковлев https://www.hse.ru/staff/yakovlev-ks.....	1
Аннотация	2
Система оценивания	2
Требования к презентации статей	2
Требования к участию в дискуссиях.....	3
Требования к тексту обзора	3
Требования подготовке и проведению экспериментальных исследований и описанию их результатов	4
Контрольные точки и примерное расписание.....	4
Примеры статей для доклада	7

Аннотация

Робототехника является одной из наиболее активно развивающихся областей науки и техники в настоящее время. Все большее распространение и применение в повседневной жизни находят различные робототехнические устройства: автоматические пылесосы, дроны, беспилотные автомобили и пр. Ключевая особенность таких систем – возможность перемещаться в окружающем пространстве. Для того, чтобы всевозможные роботы могли быть полезными человеку и автономно выполнять сложные задачи в динамической среде необходимо активное использование методов искусственного интеллекта при разработке программного управляющего обеспечения этими роботами.

В рамках предлагаемого курса предлагается рассмотрение задач и методов их решений, относящихся к основным проблемам, возникающим в интеллектуальной робототехнике:

- Восприятие (распознавание и трекинг объектов, семантическая сегментация, картирование и др.)
- Планирование (планирование действий, планирование траекторий/движений и др.)
- Управление (методы машинного обучения для управления движением робота и др.)

Основной активностью слушателей в рамках курса является изучение научной литературы по выбранной теме (в основном – современных научных статей), подготовка текстов и презентаций, участие в дискуссии, проведение экспериментальных исследований.

Система оценивания

Оценка выставляется по следующей формуле:

$$O = 0,3*O_{п} + 0,5*O_{д} + 0,2*O_{т},$$

где:

O_п – оценка за презентацию статьи;

O_д – оценка за участие в дискуссиях по презентациям;

O_т – оценка за текст либо содержащий обзор методов по проблеме, либо – описание результатов экспериментальных исследований, выполненных самостоятельно (тип текста выбирается слушателем по своему усмотрению).

Требования к презентации статей

Каждый слушатель курса должен в установленное время презентовать статью, относящуюся к рассматриваемой в рамках курса проблематике.

Выбор статьи осуществляется слушателем самостоятельно среди наиболее значимых публикаций в предметной области (трудов конференций уровня А*/А по Core, журналов Q1/Q2).

В ходе презентации выбор должен быть обоснован (почему среди всех статей по интересующей проблематике выбрана именно эта).

Регламент выступления – 20 минут на доклад, 10 минут на обсуждение.

В докладе должно быть освещены следующие разделы:

- мотивация (почему исследования этой проблемы актуальны, где применяются решения)
- постановка проблемы (в чем именно состоит исследуемая проблема, что подается на вход, что должно получиться на выходе, каковы критерии оценивания качества решения и пр.)
- предлагаемый подход (основная идея + детали)
- результаты экспериментальных исследований (скорость работы, качество работы, сравнение с аналогами)
- выводы и направления дальнейших исследований.

Слушателям, выступившим с докладом 28 сентября, добавляется дополнительный балл к оценке за доклад.

Слушателям, выступившим с докладом 12 сентября, добавляются дополнительные 0.5 балла к оценке за доклад.

Требования к участию в дискуссиях

Каждый слушатель курса должен участвовать в обсуждениях представляемых статей.

Основная оцениваемая форма участие – вопросы по существу доклада.

За активное участие в обсуждении одной статьи начисляется один балл.

Накопленные баллы суммируются в итоговую индивидуальную оценку за дискуссию (Од).

Максимальная оценка за дискуссию – 10 баллов (даже если набрано больше баллов, то Од=10).

Требования к тексту обзора

Текст обзор должен быть оформлен по шаблону IEEE.

Обзор должен быть сфокусированным на достаточно узкой проблеме (например – не «машинное обучение в компьютерном зрении», а «методы построения карт глубин по монокулярному видеопотоку»).

В тексте должен содержаться обзор не менее 20 источников по проблеме.

В тексте не должно содержаться сору-paste из имеющихся статей по проблеме.

Текст должен содержать выводы по итогам обзора (какие проблемы ещё не решены, какие основные трудности на пути к их решению, какой подход может быть предложен для преодоления этих трудностей и пр.).

Вместо текста обзор слушателем, по желанию, может быть подготовлен текст с описанием результатов экспериментальных исследований, выполненных слушателем самостоятельно.

Требования подготовке и проведению экспериментальных исследований и описанию их результатов

Экспериментальное исследование должно быть выполнено самостоятельно. Должен существовать открытый авторский репозиторий, содержащий код, инструкции по его компиляции, коллекции данных (или ссылки на общедоступные коллекции) и др. В репозитории должно содержаться всё необходимое для проведения повторных исследований.

Текст о результатах должен быть оформлен по шаблону IEEE.

В тексте в обязательном порядке должны присутствовать ссылки на репозитории, используемые в исследовании.

Текст должен содержать описание методологии проведения исследований (какие алгоритмы/модификации алгоритмов участвовали в исследовании, на каких данных проводились испытания, какие метрики отслеживались, как происходило усреднение и пр.).

Текст должен содержать графики и таблицы с результатами, а также сопутствующий текст о наблюдаемых тенденциях (с сопутствующими объяснениями/гипотезами).

Текст должен быть оригинальным.

Контрольные точки и примерное расписание

7 сентября 2020 – вводное занятие

7 сентября 2020 – 10 сентября 2020 – распределение слушателей по трекам.

14 сентября 2020 – Введение в тематику. Пример презентации статьи от преподавателя курса.

14.09.2020 – 21.09.2020 – распределение по датам для презентации статей.

28 сентября 2020 – Где и как искать научные статьи? Презентации статей слушателями (4 человека). Презентующими в эту дату +1 балл к оценке за доклад.

12 октября 2020 – Как писать обзор работ по тематике? Презентации статей слушателями (4 человека). Презентующими в эту дату +0.5 балла к оценке за доклад.

26 октября 2020 – Как писать обзор работ по тематике? Презентации статей слушателями (4 человека).

09 ноября 2020 – Как проводить и описывать результаты экспериментальных исследований? Презентации статей слушателями (4 человека).

23 ноября 2020 – Презентации статей слушателями (4-5 человек).

07 декабря 2020 – Дедлайн по предоставлению текстов обзоров (текстов с результатами экспериментов). Презентации статей слушателями (4-5 человек).

21 декабря 2020 – Подведение итогов семинара.

Примеры статей для доклада

В рамках курса каждому слушателю необходимо сделать доклад по одной из научных статей, относящейся к рассматриваемой в рамках курса проблематике. Выбор статьи осуществляется слушателем самостоятельно среди наиболее значимых публикаций в предметной области (трудов конференций уровня А*/А по Core, журналов Q1/Q2). Ниже приводятся некоторые статьи, удовлетворяющими данному требованию (см. место публикации).

1. Koenig, S., & Likhachev, M. (2002). D* Lite.
<https://www.aaai.org/Papers/AAAI/2002/AAAI02-072.pdf>
2. Harabor, D. D., Grastien, A., Öz, D., & Aksakalli, V. (2016). Optimal any-angle pathfinding in practice. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 56, 89-118.
<https://www.jair.org/index.php/jair/article/download/11004/26163>
3. Phillips, M., & Likhachev, M. (2011). Sipp: Safe interval path planning for dynamic environments. In *ICRA 2011*. pp. 5628-5635.
http://www.cs.cmu.edu/~maxim/files/sipp_icra11.pdf
4. Wang, K. H. C., & Botea, A. (2011). MAPP: a scalable multi-agent path planning algorithm with tractability and completeness guarantees. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 42, 55-90.
<https://www.jair.org/index.php/jair/article/download/10722/25615/>
5. Sharon, G., Stern, R., Felner, A., & Sturtevant, N. R. (2015). Conflict-based search for optimal multi-agent pathfinding. *Artificial Intelligence*, 219, 40-66.
<https://www.cs.utexas.edu/~guni/Papers/CBS-AIJ15.pdf>
6. Tamar, A., Wu, Y., Thomas, G., Levine, S. and Abbeel, P., 2016. Value iteration networks. In *NIPS 2016*. pp. 2154-2162.
<http://papers.nips.cc/paper/6046-value-iteration-networks.pdf>
 - a. Lee, L., Parisotto, E., Chaplot, D.S., Xing, E. and Salakhutdinov, R., 2018. Gated path planning networks. In *ICML 2018*.
<https://arxiv.org/pdf/1806.06408.pdf>
 - b. Schleich, D., Klamt, T. and Behnke, S., 2019. Value Iteration Networks on Multiple Levels of Abstraction. In *RSS 2019*.
<http://www.roboticsproceedings.org/rss15/p14.pdf>
7. Takahashi, T., Sun, H., Tian, D. and Wang, Y., 2019, July. Learning Heuristic Functions for Mobile Robot Path Planning Using Deep Neural Networks. In *ICAPS 2019*. pp. 764-772.
<https://www.aaai.org/ojs/index.php/ICAPS/article/view/3545/3413>
8. Gupta, S., Davidson, J., Levine, S., Sukthankar, R. and Malik, J., 2017. Cognitive mapping and planning for visual navigation. In *CVPR 2017*. pp. 2616-2625.
http://openaccess.thecvf.com/content_cvpr_2017/papers/Gupta_Cognitive_Mapping_and_CVPR_2017_paper.pdf
9. I. Laina, C. Rupprecht, V. Belagiannis, F. Tombari and N. Navab, Deeper Depth Prediction with Fully Convolutional Residual Networks. In *3DV - 2016*, pp. 239-248.
<https://arxiv.org/pdf/1606.00373.pdf>

10. Zhou, T., Brown, M., Snavely, N. and Lowe, D.G., 2017. Unsupervised learning of depth and ego-motion from video. In *CVPR 2017*. pp. 1851-1858.
http://openaccess.thecvf.com/content_cvpr_2017/papers/Zhou_Unsupervised_Learning_of_CVPR_2017_paper.pdf
11. Li, Z. and Snavely, N., 2018. Megadepth: Learning single-view depth prediction from internet photos. In *CVPR 2018*. pp. 2041-2050.
http://openaccess.thecvf.com/content_cvpr_2018/papers/Li_MegaDepth_Learning_Single-View_CVPR_2018_paper.pdf
12. Spek, A., Dharmasiri, T. and Drummond, T.. CReaM: Condensed Real-time Models for Depth Prediction using Convolutional Neural Networks. In *IROS 2018*. pp. 540-547.
<https://arxiv.org/pdf/1807.08931>
13. Durasov, N., Romanov, M., Bubnova, V. and Konushin, A., 2018. Double Refinement Network for Efficient Indoor Monocular Depth Estimation. In *IROS 2019*.
<https://arxiv.org/pdf/1811.08466.pdf>