

Использование обучения с подкреплением в задаче автоматического тестирования мобильных приложений

Фомин Сергей

Научный руководитель:

Турдаков Денис Юрьевич

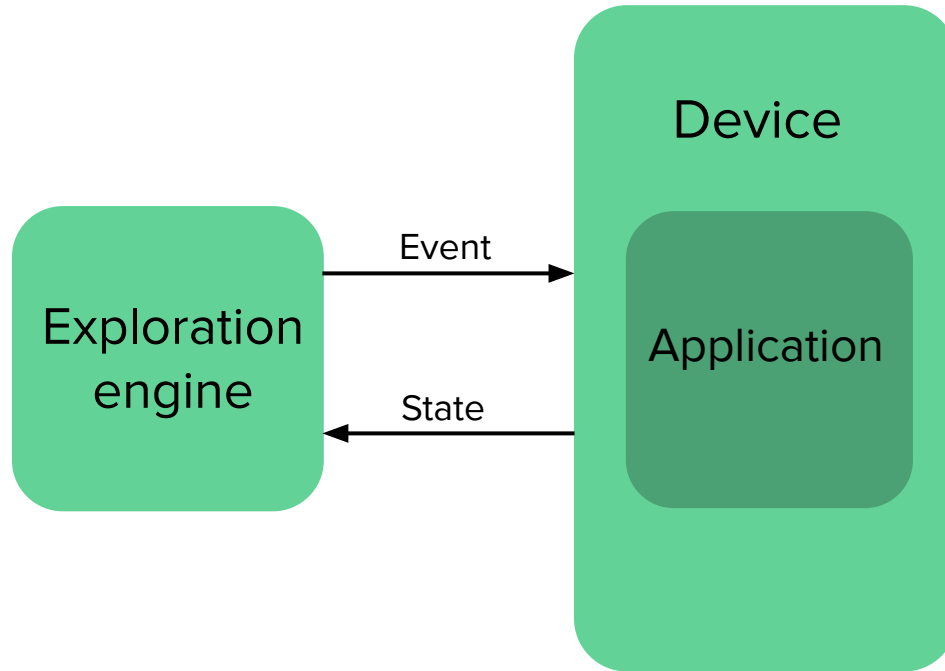
Научный консультант:

Сорокин Константин Сергеевич

ИСП РАН

22.12.2020

Исследовательское тестирование



Актуальность

- Востребованность мобильной разработки
- Android (открытый исходный код)
- Множество существующих решений (Random-based, Model-based, ...)
- Промышленная востребованность

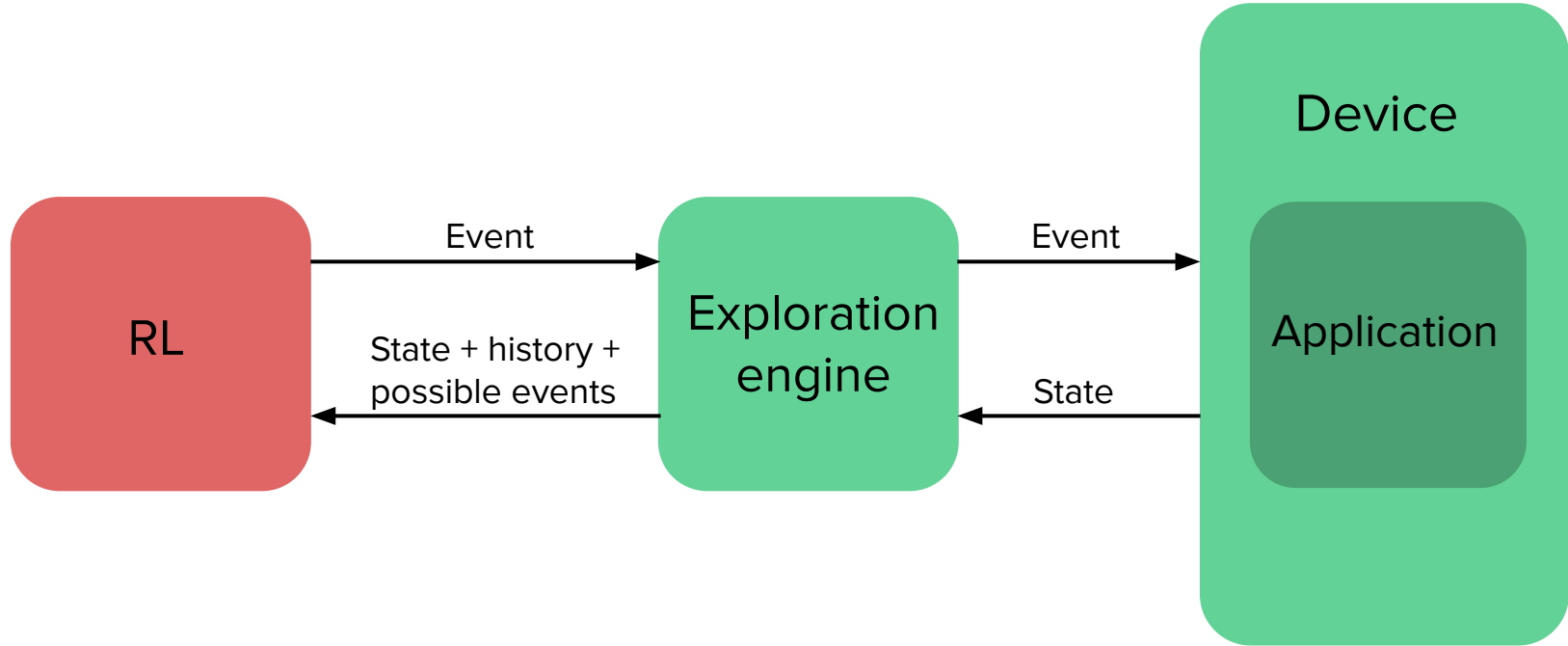
Постановка задачи

- Исследование методов обучения с подкреплением в задаче исследовательского тестирования мобильных приложений
- Внедрение обучения с подкреплением в систему тестирования DroidBot
- Сравнение качества подхода обучения с подкреплением с DroidBot и Humanoid подходами по нескольким метрикам:
 - Покрытие Android Activity
 - Количество уникальных состояний
 - Количество найденных ошибок/сбоев

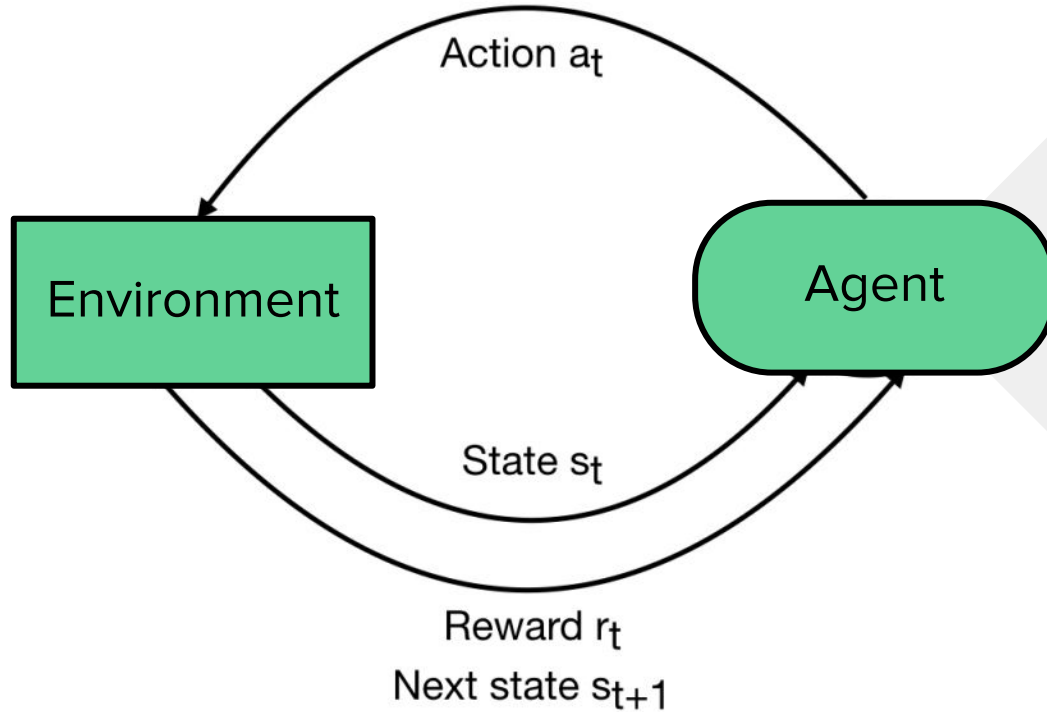
Обучение с подкреплением

- Automatic Black-Box Testing of Interactive Applications (2012)
- Automated Test Input Generation for Android (2015)
- A Reinforcement Learning Based Approach to Automated Testing of Android Applications (2018)
- QLearning-Based Exploration of Android Applications (2018)
- **Reinforcement Learning for Android GUI Testing (2018)**
- Deep Reinforcement Learning for Functional Software Testing (2020)

Обучение с подкреплением



Q-learning



	A1	A2	A3	A4
S1				
S2				
S3				
S4				
S5				
S6				

Сравнение функций наград

- Tree Edit Distance для сравнения графов состояний
- Epsilon Greedy + отношение количества узлов в деревьях состояний
- Обратная величина к количеству интерактивных элементов следующего состояния

Сравнение функций наград

	gnucash	booking	ebay	nytimes	applebees	walmart	faceapp	wsj
TED	91	65	41	50	30	13	41	81
TED_500	65	112	68	91	30	11	23	47
epsilon_greedy	91	107	69	102	29	15	62	119
freq_qlearning	86	124	79	105	31	11	23	99
num_events	91	137	79	70	30	11	23	78

Текущие результаты

- Изучил Q-learning подходы в исследовательском тестировании
- Внедрил baseline версию обучения с подкреплением Q-Learning в инструмент DroidBot
- Изучил влияние различных функций наград

Планы

- Разделить этапы построения Q-таблицы и тестирования приложения
- Добавить ранжирующий классификатор последовательности действий в функцию награды (набор данных RICO)

Использование обучения с подкреплением в задаче автоматического тестирования мобильных приложений

Фомин Сергей

Научный руководитель:

Турдаков Денис Юрьевич

Научный консультант:

Сорокин Константин Сергеевич

ИСП РАН

22.12.2020