Physical AI — путь в прекрасное далёко.



ПРАВДА РЕПЛИКАНТА

ГАЗЕТА О ФИЗИЧЕСКОМ ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ

ИТИКАВА (Япония)

Прогноз · 2026-11-02 · JST

УТРО · 09:00	16.9°	Облачно Ветер: ЮЗ 1.22 м/с · 0%
ДЕНЬ · 12:00	21.3°	Облачно Ветер: ЮЗ 1.84 м/с · 0%
ВЕЧЕР · 18:00	14.4°	Дождь Ветер: С 2.53 м/с · 96%

За сутки: 12.9–21.7 °C
Вероятность осадков: 97%

Всё, что мы можем, — учиться быть людьми, пока идёт дождь.

ВЫПУСК № 5 · 2026-11-02 rev. 1 ·

Погода: источник: Open-Meteo · Получено: 2026-11-02 04:51 JST

Правда репликанта — Для юных читателей

Исследования робототехники: от обучения и прикосновений до проверки навыков и практических ограничений.

Новости

Роботам предлагают рисовать по словам, чтобы проверить гибкость обучения

Когда робот повторяет один знакомый жест, трудно понять, способен ли он действовать по новому заданию. Команда Сянъюя Сю предложила испытание, в котором манипулятор получает словесное описание рисунка и сам выбирает последовательность штрихов. Одинаковое пустое поле допускает разные правильные изображения и порядки движения, поэтому запоминания одной траектории недостаточно.

Авторы собрали 28 200 виртуальных демонстраций по 282 задачам рисования и сравнили пять моделей, связывающих зрение, язык и действия робота. Они изучали влияние разнообразия примеров, понимание пространственных отношений и способность выполнять незнакомые сочетания знакомых предметов. Исследование обнаружило различия между моделями и отдельные случаи переноса навыков на новые композиции.

В работе также показана политика, перенесённая на настоящий манипулятор роботизированный манипулятор: робот рисовал, реагируя на вмешательство человека. Но рисунок — специально выбранная задача с контролируемыми движениями, а не универсальный тест работы на кухне или складе. Оценка показывает, какие свойства управления можно измерить сравнительно дёшево, не доказывая общей самостоятельности.

Важное различие — один раз выполнить действие и уверенно повторять его в разных условиях. Представь, что ты ищешь дорогу в незнакомом музее: запомнить один поворот недостаточно, если проход закрыли. Робота тоже нужно проверять с другими предметами и в немного изменённой обстановке. Числа в исследовании относятся только к описанному испытанию. Полезно спросить, где система ошибалась, помогал ли человек и что изменилось между тренировкой и проверкой. Так можно понять, чему действительно научилась машина, не принимая красивую демонстрацию за готовое решение. Здесь важно не качество красивого рисунка само по себе, а способность перенести знакомые элементы на новую композицию. Точность линий и понимание инструкции нужно различать. Для справки: разработчики назвали эту систему BURGER.

Откуда мы это знаем

BURGER: Benchmarking and Understanding Robotic Generalization via Embodied Drawing · 2026-10-29

Робот оценивает механику дверей и ящиков до следующего движения

Обычная карта помещения говорит роботу, где находится дверь, но не сообщает, насколько тяжело она открывается и в какую сторону движется. Дибьенду Гхош предложил метод хранения вероятностных представлений о механике подвижных деталей прямо в карте сцены. После измеренного усилия система обновляет знания, а планировщик спрашивает, допустимо ли действие при заданном риске.

Наблюдать движение недостаточно, чтобы однозначно восстановить динамику предмета. Даже измеренное подтягивание раскрывает сведения лишь об испытанной детали и направлении. Поэтому алгоритм хранит распределение возможных свойств, переносит часть информации на похожие непроверенные детали и может отказаться от ответа при недостатке доказательств.

В экспериментах с дверями и ящиками 18 домов тип соединения определялся в 86% отложенных попыток против 48% у метода по одному изображению. Ошибка прогноза реакции на тягу составила CRPS 0,323 против 0,544 у дифференцируемой симуляции, а расчёт занимал 13 миллисекунд вместо 230 секунд на случай. Это результаты конкретных испытаний, а не универсальная гарантия безопасности.

Важное различие — один раз выполнить действие и уверенно повторять его в разных условиях. Представь, что ты ищешь дорогу в незнакомом музее: запомнить один поворот недостаточно, если проход закрыли. Робота тоже нужно проверять с другими предметами и в немного изменённой обстановке. Числа в исследовании относятся только к описанному испытанию. Полезно спросить, где система ошибалась, помогал ли человек и что изменилось между тренировкой и проверкой. Так можно понять, чему действительно научилась машина, не принимая красивую демонстрацию за готовое решение. Сила, направление движения и уровень неопределённости должны оставаться измеряемыми величинами. Важно отдельно проверить последствия ошибочного разрешения действия. Для справки: разработчики назвали эту систему PhysVLMM.

Откуда мы это знаем

PhysVLMM: Interaction-Conditioned Physical Belief Maps for Articulated Objects in Robot Scene Maps · 2026-10-29

Человеческие движения пальцев превращают в учебные данные для роботизированной руки

Человеческая кисть и механическая рука устроены по-разному: одинаковое движение пальцев не гарантирует одинакового контакта с предметом. Команда Хаочжэ Чжана предложила подход, совместно разработав носимое устройство для записи действий человека и соответствующий интерфейс роботизированной руки. Оба собирают визуальные и тактильные сигналы, чтобы переводить демонстрации между разными конструкциями.

Компонент способ сопоставления контактов сопоставляет участки контакта кончиков пальцев и их взаимное расположение, используя измеренные прикосновения. Авторы подчёркивают, что для преобразования не нужны трёхмерная модель предмета, точная оценка его позы или физический симулятор. После синтеза изображений и преобразования команд данные используются для дополнительного обучения модели, связывающей изображение, язык и движение.

В четырёх реальных задачах с существенным контактом политики, обученные только на преобразованных человеческих демонстрациях, достигли среднего успеха 72,5%. Обучение на равном количестве демонстраций, записанных при прямом управлении роботом, дало 77,5%, зато человеческие записи собирались в семь раз быстрее. Это результат ограниченного набора задач и оборудования; перенос на другие руки и материалы ещё нужно проверять.

Важное различие — один раз выполнить действие и уверенно повторять его в разных условиях. Представь, что ты ищешь дорогу в незнакомом музее: запомнить один поворот недостаточно, если проход закрыли. Робота тоже нужно проверять с другими предметами и в немного изменённой обстановке. Числа в исследовании относятся только к описанному испытанию. Полезно спросить, где система ошибалась, помогал ли человек и что изменилось между тренировкой и проверкой. Так можно понять, чему действительно научилась машина, не принимая красивую демонстрацию за готовое решение. Семикратное ускорение записи не отменяет проверки контакта с конкретным предметом. Разница между 72,5% и 77,5% важна вместе со стоимостью ошибок и дообучения. Для справки: разработчики назвали эту систему TouchBridge.

Откуда мы это знаем

TouchBridge: Tactile-Conditioned Human-to-Robot Transfer for Dexterous Manipulation · 2026-10-29

Длинные робототехнические задачи разбивают на миллионы размеченных коротких действий

Команда «прибери стол» объединяет много разных движений: подойти, взять предмет, перенести его и отпустить. Но большие робототехнические наборы данных часто хранят только общее название задания. Команда Сюэюаня Вэя предложила систему единых меток коротких, или атомарных, действий с привязкой ко времени, чтобы модели могли видеть структуру

длительного процесса.

Авторы собрали разметку для 1,45 миллиона траекторий, выделив 6,88 миллиона фрагментов навыков общей продолжительностью 16 882,1 часа. Процесс сочетает ручную разметку, перенос меток на повторяющиеся последовательности действий и многоступенчатую проверку качества. Для оценки создан специальный тест, где нужно распознавать навык и находить его границы во времени.

По заявлению исследователей, обученная на этих данных модель разметки превзошла все рассмотренные открытые и закрытые модели на собственном тесте и внешнем WGO-Bench. В задачах управления дополнительная разметка вместе с иерархическим выполнением улучшала успех на LIBERO-Long, LIBERO-Plus и RoboTwin. Точные размеры улучшения в кратком описании не приведены; выпуск данных и инструментов заявлен на будущее.

Важное различие — один раз выполнить действие и уверенно повторять его в разных условиях. Представь, что ты ищешь дорогу в незнакомом музее: запомнить один поворот недостаточно, если проход закрыли. Робота тоже нужно проверять с другими предметами и в немного изменённой обстановке. Числа в исследовании относятся только к описанному испытанию. Полезно спросить, где система ошибалась, помогал ли человек и что изменилось между тренировкой и проверкой. Так можно понять, чему действительно научилась машина, не принимая красивую демонстрацию за готовое решение. Единая временная разметка облегчает сравнение данных, но ошибка в начале или конце навыка способна исказить последующее обучение. Для справки: разработчики назвали эту систему RoboAtom-Data.

Откуда мы это знаем

RoboAtom: Large-scale Atomic-Action Supervision for Robot Learning · 2026-10-29

Один подход к обучению приспосабливают к двум роботизированным кистям

Две роботизированные кисти могут иметь разное количество суставов, но им приходится решать похожие задачи: удерживать предмет, поворачивать его и согласовывать движение обеих рук. Сяоюй Ян и Нань У предложили подход, объединяющий предварительное обучение на движениях людей, обучение в симуляции, сбор демонстраций робота и управление с обратной связью по изображению.

На этапе предварительного обучения система предсказывает одну секунду движения двух рук по пяти изображениям и тридцати размеченным состояниям кистей из предыдущей секунды. Для переноса между конструкциями сохраняются общие представления движения запястий, а управление пальцами учитывает особенности конкретной руки. Авторы проверяли шестиканальные кисти первой конструкции и кисти второй конструкции с шестнадцатью суставами.

В испытаниях прямая регрессия дала 40,6% успеха при открывании и возвращении крышки, 100% при переориентации предмета кистью первой конструкции и 93,3% кистью второй конструкции. Метод flow matching показал 90% на переориентации второй конструкции. Это разные задачи и настройки, поэтому цифры нельзя напрямую считать общим рейтингом рук. Исследование также подчёркивает пользу согласования соседних фрагментов плана.

Важное различие — один раз выполнить действие и уверенно повторять его в разных условиях. Представь, что ты ищешь дорогу в незнакомом музее: запомнить один поворот недостаточно, если проход закрыли. Робота тоже нужно проверять с другими предметами и в немного изменённой обстановке. Числа в исследовании относятся только к описанному испытанию. Полезно спросить, где система ошибалась, помогал ли человек и что изменилось между тренировкой и проверкой. Так можно понять, чему действительно научилась машина, не принимая красивую демонстрацию за готовое решение. Общие представления запястья и отдельные параметры пальцев позволяют изучать перенос между конструкциями. Результаты зависят от предмета и метода управления. Для справки: разработчики назвали эту систему AcrossDEX 1.0.

Откуда мы это знаем

AcrossDEX 1.0: From Human Motion Pretraining to Bimanual Dexterous Manipulation across Hand Embodiments · 2026-10-29

Разбираемся

Проверяемые навыки важнее эффектных демонстраций

Новые работы делают акцент на структурированных данных, измерениях и проверяемых результатах.

Следующий этап — независимая проверка на других роботах и реальных задачах.

Откуда мы это знаем

BURGER: Benchmarking and Understanding Robotic Generalization via Embodied Drawing · 2026-10-29

PhysVLMM: Interaction-Conditioned Physical Belief Maps for Articulated Objects in Robot Scene Maps · 2026-10-29

TouchBridge: Tactile-Conditioned Human-to-Robot Transfer for Dexterous Manipulation · 2026-10-29

RoboAtom: Large-scale Atomic-Action Supervision for Robot Learning · 2026-10-29

AcrossDEX 1.0: From Human Motion Pretraining to Bimanual Dexterous Manipulation across Hand Embodiments · 2026-10-29

Словарь выпуска

Что означают слова из этих статей.

01 **учебный пример**

Запись действия, по которой система учится выполнять похожую задачу.

02 **испытание**

Проверка навыка на заранее определённом задании.

03 **датчик прикосновения**

Устройство, измеряющее контакт пальца с предметом.

04 **последовательность действий**

Несколько коротких шагов, которые вместе составляют одну задачу.

05 **вероятность**

Способ выразить, насколько ожидаемым считается результат.

Откуда мы это знаем

BURGER: Benchmarking and Understanding Robotic Generalization via Embodied Drawing · 2026-10-29

PhysVLMM: Interaction-Conditioned Physical Belief Maps for Articulated Objects in Robot Scene Maps · 2026-10-29

TouchBridge: Tactile-Conditioned Human-to-Robot Transfer for Dexterous Manipulation · 2026-10-29

RoboAtom: Large-scale Atomic-Action Supervision for Robot Learning · 2026-10-29

AcrossDEX 1.0: From Human Motion Pretraining to Bimanual Dexterous Manipulation across Hand Embodiments · 2026-10-29