

Наука в Сбере 2021



УДК 004
ББК А6

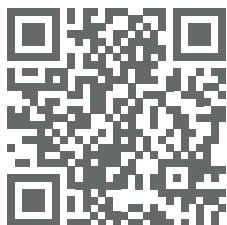
Наука в Сбере 2021: информационный сборник / Д.Б.Пайсон, О.В.Булатова, Д.А.Ботман, С.А.Гавриш, Ю.И.Дюгованец, М.В.Максимова, Л.Ю.Матич, И.Б.Хлебников, А.В.Якутов; под общ. ред. А.Р.Ефимова. — М.: Сбер, 2021. — 64 с.: ил.

В сборнике приведены основные результаты деятельности научно-исследовательского комплекса Сбера в 2021 г. Дан аннотированный перечень основных публикаций в ведущих мировых журналах и докладов на конференциях уровня А/А*, кратко подведены итоги исследований ряда актуальных направлений научно-технического развития и описаны планы совместной работы с российскими университетами и научными центрами.

Для всех интересующихся научно-исследовательской деятельностью крупнейшей российской технологической компании.

Творческий коллектив выражает глубокую признательность всем рецензентам и участникам работы над сборником. В особенности мы хотели бы отметить вклад М.А.Еременко, Д.В.Грищенко, К.А.Кузнецовой, С.С.Маркова и О.А.Петровой. Ваши замечания, предложения и идеи просьба присылать по адресу arefimov@sberbank.ru.

Адрес сайта электронной версии: promo.sber.ru/nauka2021



Содержание

- 2** Приветственное слово Германа Грефа
- 3** Цифры и факты
- 4** Наука и бизнес
- 5** Основные научные партнеры Сбера
- 6** Наука в Сбере
- 8** Научная премия Сбера
- 11** Исследовательские центры в сфере искусственного интеллекта
- 12** Совместные проекты с вузами и исследовательскими центрами
- 14** Взгляд в будущее
 - 15** Видение-2035
 - 17** Метавселенная
 - 19** Сбер-Космос-Сбер
 - 20** Квантовая перспектива
- 21** Победы в конкурсах
- 22** Научные публикации 2021 года
- 57** Работа продолжается
- 59** ДНК инженера
- 63** Поддержка Года науки и технологий

Приветственное слово Президента, Председателя Правления Сбербанка Германа Грефа



Исторически научная школа России считается одной из сильнейших в мире. В Сбере мы аккумулировали лучшие умы по стратегически важным для нас научно-технологическим направлениям. При этом мы тесно сотрудничаем с ведущими российскими институтами и научными центрами. Синергия между научным сообществом и бизнесом создает хорошие предпосылки для технологических прорывов. А чтобы поддержать деятелей науки, мы учредили собственную ежегодную Научную премию Сбера.

Наука в Сбере 2021

Цифры и факты

46

книг, статей и докладов опубликовано в ведущих мировых научных изданиях, в том числе — в журналах квартилей Q1/Q2 и в сборниках конференций уровня A/A*

12

статей и докладов принято к публикации в ведущих мировых изданиях

19

статей и докладов представлено для публикации

90

патентов получено в 2021 году, 5 изобретений отнесены Роспатентом к лучшим изобретениям России

20

млн рублей получит каждый из трех лауреатов Научной премии Сбера

3

исследовательских центра искусственного интеллекта создано в 2021 году с вузами-партнерами

Наука и бизнес



Сбер — уже давно не просто банк, а большая технологическая компания с мощным R&D-направлением. Именно результаты наших исследований и разработок лежат в основе нашей конкурентоспособности. Повышаем ли мы эффективность собственных бизнес-процессов, выводим ли на рынок новые продукты для розничных или корпоративных клиентов, разрабатываем ли решения для трансформации целых отраслей экономики — каждый наш шаг опирается на достижения многих тысяч наших инженеров, ученых лабораторий и исследовательских центров, партнеров в ведущих университетах и научных институтах. И я искренне благодарен им за это!

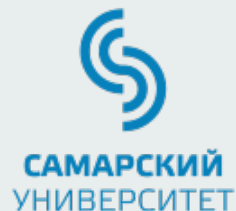
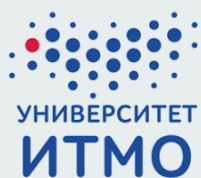
В 2021 году Сбер стал лучшим цифровым розничным банком в мире по версии Global Finance. Наш клиент не знает, да и не должен знать имён тех, чей труд стоит за лучшими в мире цифровыми сервисами, которыми он пользуется. Но мы знаем всех и гордимся каждым.

За неполный 2021 год ученые и разработчики Сбера получили более 90 патентов на изобретения, опубликовали и представили к публикации 77 научных работ в ведущих мировых журналах и на международных конференциях уровня A и A*, получили множество разнообразных премий, а под завершение года заняли первые места в международных конкурсах, которые проводились на крупнейшей мировой конференции NeurIPS, показав лучшие результаты в обучении нейросетей решению сложнейших задач реального мира.

Не сомневаюсь, что с такой командой и с той атмосферой постоянного научного поиска и творческой свободы, которая царит в Сбере, нам любые вызовы по плечу. Уверен, что в 2022 году мы станем свидетелями новых побед наших ученых, новых пионерских публикаций и изобретений, внедрения новых прорывных идей в технологии и продукты Сбера.

Александр Ведяхин,
Первый заместитель
Председателя Правления Сбербанка

Основные научные партнеры Сбера





Наука в Сбере

Альберт Ефимов,
канд. филос. наук, Вице-президент —
директор управления исследований
и инноваций, Сбербанк

Сбер сегодня — это передовая технологическая компания. Здесь работают исследователи и инженеры, обеспечивающие конкурентное превосходство нашим платформам, продуктам и сервисам. Результаты прикладных разработок на виду. Они приносят реальную

пользу клиентам, повышая эффективность компаний экосистемы Сбера, защищены патентами, отмечены национальными и международными премиями. Наши open-source продукты все шире используются сообществами разработчиков по всему миру.

Но мы смотрим и за горизонт! Поисковые исследования позволяют лучше понять, с какими вызовами и возможностями наши команды столкнутся в будущем.

Исследования идут и инновации внедряются во всей Группе Сбер, и в наших командах исследователей работают лучшие из лучших. Полученные ими прикладные результаты очень часто имеют и значительную степень подлинно научной новизны. Поэтому статьи наших коллег регулярно публикуются в ведущих международных научных журналах. Мы активно наращиваем один из важнейших активов Группы — интеллектуальную собственность: к декабрю 2021 года наши инженеры получили 226 патентов, и их число постоянно растет. 5 наших изобретений отнесены Роспатентом к лучшим изобретениям России. Всего в 2021 г. нашими исследователями было опубликовано и направлено для публикации более 70 научных работ в ведущих рецензируемых научных журналах за рубежом и в России.

Мы занимаемся исследованиями и инновациями как силами собственных команд, так и объединяя свои усилия с ведущими вузами, исследовательскими центрами и технологическими партнерами по всему миру. Совместные исследования Сбера и университетов расширяют наши возможности по созданию технологического конкурентного преимущества — вместе мы достигаем большего результата за меньшее время. В текущем году мы запустили новые совместные исследования с Российским квантовым центром, Сколтехом, ВШЭ, МФТИ, МИЭМ, МГУ, МИСиС, РЭШ, Институтами океанологии, географии и вычислительной математики РАН.

Около года назад мы задумались о том, чтобы сделать следующий шаг в поддержке фундаментальных исследований, которые остро необходимы для создания национального конкурентного преимущества. Результатом стал запуск Научной премии Сбера. Лауреаты в трех номинациях — «Физические науки», «Цифровая вселенная» и «Науки о жизни» будут объявлены в марте 2022 года.

Взаимодействуя с ведущими учеными и практиками, нельзя не понять: мир науки и корпораций сегодня меняется на глазах. Сокращается дистанция между фундаментальными научными открытиями и прикладными результатами, приводящими к новым продуктам и новой конкурентоспособности: то, что сегодня наука, завтра уже технология, а послезавтра — продукт.

Мир стал существенно сложнее. И в этом мире «новой сложности» место Сбера определяется его 180-летней историей, неразрывно связанной с развитием экономики России, и новыми вызовами, стоящими перед большой технологической компанией. Корпоративные разработки — залог завтрашней конкурентоспособности, а исследования — способности к выживанию. Исследователи Сбера вносят в эту работу существенный вклад.

В этом сборнике мы привели основную информацию об опубликованных работах исследователей Сбера, рассказали о Научной премии и результатах прогнозных исследований, а также представили ведущих научных партнеров.

Верим, что новый сборник «Наука в Сбере 2021» окажется интересным и полезным чтением!

Научная премия Сбера

14 сентября 2021 г. анонсировано учреждение Научной премии Сбера в области науки и технологий, являющейся признанием достижений и поощрением научной смелости исследователей. Комитет премии возглавили Герман Греф и нобелевский лауреат Константин Новоселов.

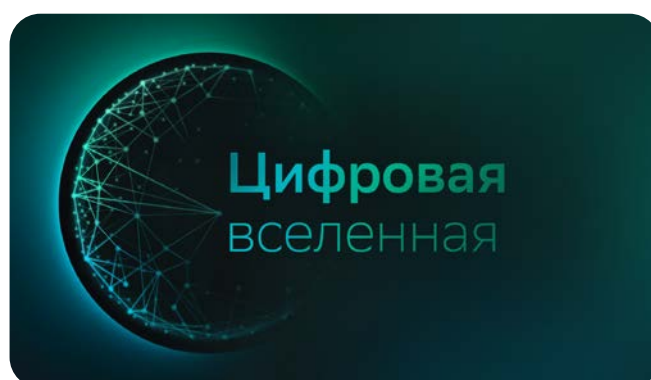
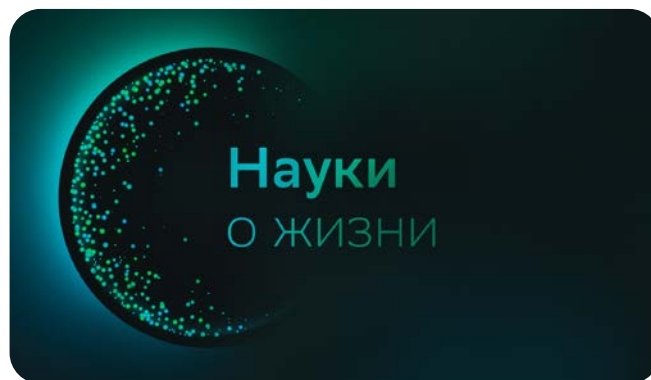


2021 год был объявлен в России Годом науки и технологий.

Как одна из ведущих российских финансовых и технологических компаний Сбер поддерживает российскую науку, которая обеспечивает укрепление экономического потенциала России, цифровизацию и инновационное развитие промышленности, научно-техническое образование и развитие исследований в области сохранения окружающей среды и ответственного ведения

бизнеса (ESG-повестку). В современном мире особенно важна поддержка научной смелости ученых-визионеров, ведущих опережающие фундаментальные исследования и формирующих задел для создания технологий будущего. Логичным шагом для Сбера стал запуск Научной премии.

Премия присуждается в трех номинациях.



Номинация

«Науки о жизни»

охватывает биологию, медицину, сельскохозяйственные науки. Эта номинация — о познании живого, улучшении здоровья, качества и продолжительности жизни человека, охране окружающей среды. Ученый совет этой номинации возглавила академик **Ольга Донцова**.

Номинация

«Физический мир»

ориентирована на исследователей в области физики, химии, астрономии, наук о Земле, технических наук. Здесь формируется фундамент понимания мироустройства, закладываются основы будущих открытий во всех научных областях. Ученым советом руководит академик **Алексей Хохлов**.

Номинация

«Цифровая вселенная»

включает математику, в том числе — математические методы в экономике, компьютерные науки и информатику (в частности, проблематику искусственного интеллекта и машинного обучения). Исследования по этим направлениям формируют мощный инструментарий, обеспечивающий ускоренное развитие науки и экономики. Председатель Ученого совета этой номинации — академик **Александр Кулешов**.

При создании премии были учтены лучшие мировые практики. Процесс выдвижения номинантов схож с процедурами Нобелевской премии. Более 150-ти номинаторов из числа представителей ведущих научно-исследовательских и образовательных организаций, технологических компаний и выдающихся ученых, получили приглашение выдвинуть одного или нескольких кандидатов в номинациях, связанных с их научной деятельностью.

Вручение первых премий запланировано на март 2022 года. Каждый лауреат в каждой из номинаций получит премию в размере 20 млн рублей.

Премия призвана поддержать ученых, которые внесли значительный вклад в развитие науки и продолжают активную научно-исследовательскую деятельность в России. Мы уверены, что Научная премия Сбера станет эффективной инвестицией в научно-технологическое будущее России.



Академик Алексей Хохлов,
вице-президент Российской академии наук,
заведующий кафедрой физики полимеров и кристаллов
физического факультета МГУ

Обычно науку принято в первую очередь ассоциировать с университетами и НИИ, в то время как корпорации лишь применяют на практике полученные учеными знания. Но сегодня ситуация изменилась. Сбер является хорошим примером бизнеса, который

смог внутри себя выстроить исследовательские структуры и организовать решение актуальных для бизнеса научных задач. Здесь явно есть понимание важности науки в жизни общества и в развитии экономики. Хорошо бы, чтобы все крупные корпорации это понимали так же, как Сбер.

Исследовательские центры в сфере искусственного интеллекта

В начале ноября 2021 года Сбер стал индустриальным партнером трех исследовательских центров в сфере искусственного интеллекта. Вместе с ведущими университетскими командами страны до конца 2024 года планируется проведение исследований, результаты которых будут использованы в технологиях и продуктах Сбера.

Skoltech
Skolkovo Institute of Science and Technology



Совместно со **Сколтехом** проводятся анализ и компьютерное моделирование финансовых рисков и методов оценки способности российских лесов поглощать парниковые газы. Разрабатываются алгоритмы, позволяющие уменьшить углеродный след компьютерных вычислений в целях борьбы с климатическими изменениями в рамках ESG-повестки.

Работы с командой **МФТИ** направлены на создание более надежных антропоморфных роботов, а также программного обеспечения для беспилотных автомобилей и распознавания смысла и эмоционального окраса речи.

Проекты с **Высшей школой экономики** направлены на развитие методов искусственного интеллекта, социально ориентированных сервисов и улучшение некоторых процессов Банка.

Благодаря поддержке Сбера три ведущих университета страны смогут получить дополнительно порядка 2,7 млрд рублей субсидий от государства на развитие перспективных проектов с применением искусственного интеллекта.

Совместные проекты с вузами и исследовательскими центрами



Московский институт электроники
и математики НИУ ВШЭ



Российский
Квантовый
Центр



Skolovo Institute of Science and Technology

В 2021 г. лаборатория Интернета вещей и **Московский институт электроники и математики** (в составе Высшей школы экономики) совместно исследовали технические особенности и возможности различных протоколов беспроводной связи (как наземной, так и спутниковой) и создали экспериментальную установку для определения возможностей использования современных телекоммуникационных технологий в интересах перспективных проектов Сбера.

Совместно с **Российским квантовым центром** Управление исследований и инноваций разрабатывает методики оценки влияния квантовых технологий на бизнес высокотехнологических и финансовых компаний. Массовое внедрение квантовых вычислений в бизнес состоится не сегодня и не завтра, но последствия могут оказаться настолько радикальными,

что готовиться к «квантовой революции» следует уже сейчас.

Сколтех и Сбер сотрудничают сразу по многим направлениям. Уже разработана система для аналитического восстановления неочевидных связей между клиентами банка. Результаты работы используются для уточнения модели кредитного скоринга и обнаружения мошенничества. Для серверов разработана система предсказания аномалий. Кроме того, создана модель прогнозирования нагрузки на серверы в высоконагруженный период для оптимизации стратегии наращивания серверных мощностей. Ведется работа по прогнозированию деградации со временем моделей машинного обучения по историческим данным валидации. В 2021 году дан старт проекту по разработке перспективных элементов питания — батареек для микроэлектронных устройств.



Академик Александр Кулешов,
ректор Сколковского института
науки и технологий,
член Наблюдательного
совета Сбера

Тесное переплетение научных исследований и разработок с бизнес-задачами всегда приводит либо к созданию прорывных технологий, либо к решению актуальных задач. Я бы отметил несколько важных перспектив, и одна из них связана с Metaverse. Идея Metaverse в том, чтобы максимально приблизить цифровую жизнь к реальной,

получить ощущение тактильности. Тут требуются усилия многих людей, но это, без сомнения, произойдет. В Сбере же наука и прикладные технологии в последние годы бурно развиваются, и я рассчитываю, что Сбер сможет значительно расширить фронт научных и прикладных исследований.



Взгляд в будущее

Управление исследований и инноваций Сбера ведет активную исследовательскую и аналитическую деятельность для оценки средне- и долгосрочных перспектив высоких технологий и технологического бизнеса. В этом сборнике мы представляем вам некоторые из наших проектов.

Видение-2035

Изучать и прогнозировать будущее — амбициозная исследовательская задача. Технологические гиганты решают ее для обнаружения наиболее перспективных инвестиционных направлений, фиксации передовых тематик исследований и разработок и, конечно, для проактивного строительства предпочтительного будущего, в котором мы хотели бы жить и работать.

В 2021 году мы провели серию исследований, посвященных будущему: изменениям в социально-экономическом устройстве, новым продуктам, прорывным инновациям и технологиям. С особым вниманием мы рассмотрели те направления, которые могут привести к появлению технологических прорывов и принципиально изменить «правила игры» и распределение сил на рынке. Это станет возможным за счет оригинальных разработок, бизнес-моделей, технически и организационно недоступных сейчас, в 2021 году, но вполне реализуемых на горизонте до 2035 года.

Исследовательский отчет **«Видение-2035»** дает представление о том, как будет жить и чем заниматься каждый из нас, о новых образовательных, транспортных, коммуникационных и бытовых практиках. Используя разные комбинации устойчивых, уже известных тенденций (среди которых — цифровизация, роботизация, виртуализация) с только возникающими изменениями типа бесшовных виртуальных и дополненных пространств и летающих автомобилей, мы показали, что будет происходить на трех уровнях:

Макроуровень (раздел «Мир-2035»)

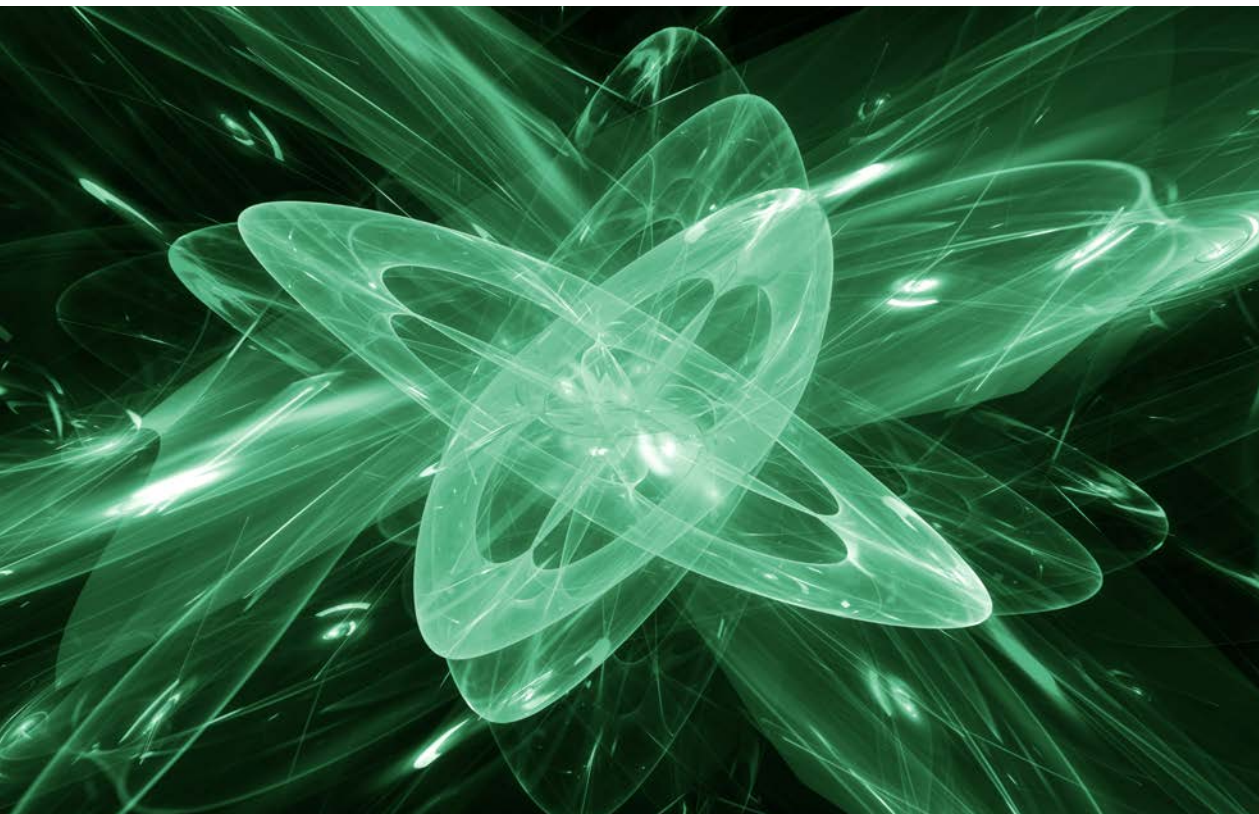
Здесь можно увидеть наиболее вероятное развитие событий в отношении мироустройства и геополитики в целом, изменения роли институтов, общества, науки и технологий; приложение «Сценарии Мира-2035» даст пищу для размышлений над альтернативными путями.

Мезоуровень (раздел «Коллекция кейсов»)

Данный раздел погружает в более чем пятьдесят жизненных ситуаций, обнаруживает новые привычки взрослых и детей, отмечает инновационные продукты и сервисы, ставшие неотъемлемой частью нашей жизни.

Корпоративный (раздел «Роли-2035»)

На корпоративном уровне вы можете изучить и выбрать наиболее подходящие, близкие по духу корпоративные роли. Они аналогичны ролям «бигтехов», построивших в мире 2035 года суперклиентоориентированный сервис, экосистемы и среды взаимодействия в совершенно новой технологической парадигме.



Обзорное исследование **«Научно-технологические дисрапты»** было разработано в контексте долгосрочного стратегирования Сбера и экосистемы. Несколько десятков ключевых технологий в перспективе создадут ту самую новую технологическую парадигму и позволят изменить большинство привычных нам отраслей и образы жизни. Мы рассказали об исследованиях «переднего края», ведущихся в семи базовых сферах (энергетика, инфраструктура, телекоммуникации, материалы, вычисления, биотехнологии, интерфейсы). Как промышленный термояд изменит расстановку сил в мировой экономике? Избавятся ли наши кабинеты и гостиные от электрических розеток? Сможет ли смартфон связываться напрямую со спутниками и поместится ли в нем суперкомпьютер? Можно ли на молекулах ДНК хранить данные? Как будет выглядеть дополненное тело человека и будут ли нужны гаджеты для выхода в виртуальную и дополненную реальности?..

В 2022 г. мы, безусловно, будем продолжать работу по интеграции научно-технологического прогнозирования в корпоративный контекст и расширению соответствующего «поля зрения».

Метавселенная

ЧТО ТАКОЕ МЕТАВСЕЛЕННАЯ?

Это виртуальный мир, который выстраивается с помощью технологий на базе реального мира, обладает собственным экономическим циклом, совместимым с реальным миром, и позволяет миллионам пользователей вести бизнес, работать, учиться, общаться и развлекаться в режиме полного погружения.

Мы провели анализ технологических аспектов создания метавселенной и пришли к нескольким значимым выводам, которыми хотели бы здесь поделиться.

Анонсированная в конце июля 2021 г. Марком Цукербергом Метавселенная (она же Metaverse) стала безусловным хитом сезона в индустрии соцсетей и виртуальной реальности, и судя по всему, имеет весомые шансы стать в недалеком будущем Next Big Thing для цифровой отрасли в целом. Во всяком случае, компания Facebook уже переименована в Meta Platforms, аналитики выпускают большие обзоры, а такие разные компании, как Microsoft и NVIDIA, уже представили собственный взгляд на будущую «Матрицу».

Метавселенная идеально вписывается в актуальный технологический контекст.

С одной стороны, переход к сверхскоростным мобильным коммуникациям нового поколения 5G/6G приводит к поиску адекватного приложения, которое обеспечит полноценную загрузку сетей со скоростью уже не в мегабиты и даже не в гигабиты, а в терабиты в секунду. Метавселенная идеально подходит на эту роль. С другой стороны, в основу создаваемого нового мира лягут экспоненциальный рост вычислительных

мощностей, миниатюризация электроники, новые возможности искусственного интеллекта, графических ускорителей для 3D-рендеринга, мио- и нейрокомпьютерные интерфейсы и технологии блокчейн. Постепенно станет возможным радикальное снижение стоимости построения Метавселенной, в том числе за счет контента, генерируемого искусственным интеллектом.

Метавселенная откроет возможности для нового бизнеса, связанного с созданием онлайн-контента, и соответственно —

для переноса «демонстративного гиперпотребления» в виртуальные миры.

При этом Метавселенная не является простым инфраструктурным комплексом, который можно «спроектировать», «заказать» и «развернуть». Практическая реализация той или иной концепции полноценного метаверса потребует значительного объема R&D в области многопользовательских платформ, защищенных каналов связи, виртуальной реальности, потребительских интерфейсов и сенсоров.

Мы полагаем, что практические работы по созданию Метавселенной — или нескольких «метagalактик» — начнутся, когда корпорации и правительства сформулируют ответы на несколько ключевых вопросов.



Будет развиваться единая Метавселенная на основе открытого многостороннего соглашения или разделенные корпоративные «галактики», соединяемые порталами (по модели, например, Omniverse от NVIDIA)?



Какова роль государства в ходе потенциального перевода активностей людей в Метавселенную, и как эта роль будет обеспечиваться на практике?



Будет создан консорциум по стандартизации типа W3C, или интеграция отдельных «галактик» в Метавселенную будет достигнута через «борьбу стандартов» (например, альянс Microsoft Teams-Meta Facebook vs. NVIDIA Omniverse...)?



При каком уровне правдоподобия виртуальной реальности корпорации запустят открытый для присоединения пользователей проект Метавселенной 1.0 (уже сейчас, после массового внедрения AR-очков или по готовности интерфейсов с еще большим погружением)?

Мы продолжим изучать концепцию будущей Метавселенной и роли российских игроков в возникающем на глазах виртуально-реальном мире.

Сбер-Космос-Сбер

В рамках стратегии развития Сбера как ведущей технологической компании России мы внимательно изучаем перспективные наукоёмкие направления, в том числе — прикладную космическую деятельность.

В 2021 году мы запустили работу по развитию распределенного центра компетенций, ориентированного на анализ возможностей и форматов использования космических технологий для решения прикладных бизнес-задач. Состоявшаяся весной 2021 г. встреча руководства Сбера с руководством Роскосмоса подтвердила наличие потенциала реализации совместных проектов в космической области. Управление исследований и инноваций взаимодействует со всеми заинтересованными направлениями и бизнес-блоками Сбера и экосистемы, изучая «космические возможности» для нашего бизнеса.

КОНФЕРЕНЦИЯ



СБЕР-КОСМОС-СБЕР

Исследователи Сбера предложили метрики оценки перспективных космических проектов и технологических инноваций. Наши метрики базируются на следующих критериях:



Возможность применения в текущем бизнесе, оценка влияния тех или иных каналов космической связи или геоинформационных данных на эффективность решения текущих и перспективных задач



Создание новых бизнесов экосистемы Сбера на базе космических решений



Влияние на экономику и развитие России



Инвестиционная привлекательность новых проектов и идей

Данная модель позволяет построить эффективную систему оценки проектов и потенциальных партнерств

Квантовая перспектива



Российский
Квантовый
Центр

В 2021 г. мы запустили совместный исследовательский проект с **Российским квантовым центром**, направленный на развитие методологии оценки «квантового влияния» на бизнес, его устойчивость и конкурентоспособность.

На сегодняшний день квантовые компьютеры являются единственной известной технологией, которая в состоянии обеспечить в перспективе экспоненциальное ускорение вычислений по сравнению с современными классическими суперкомпьютерами. Квантовые шифрование и коммуникации, в свою очередь, позволяют сделать процессы хранения и обмена данными практически неуязвимыми ко взлому.

Сейчас квантовые компьютеры и информатика находятся на ранней стадии развития, и переход к новой парадигме вычислений не произойдет в одночасье: на это потребуются годы, а по отдельным направлениям — и десятилетия. При этом не стоит ожидать полного замещения традиционных компьютеров квантовыми — последние будут применяться для определенного круга вычислительных задач, однако в пределах этого круга трансформация будет кардинальной.

В следующем году мы планируем завершить разработку методологии определения влияния квантовых технологий на бизнес больших диверсифицированных компаний.

КВАНТОВЫЙ



СЕМИНАР СБЕРА

Победы в конкурсах

В конце 2021 г. команды Сбера победили в двух международных конкурсах, прошедших на полях крупнейшей в мире конференции по нейровычислениям и машинному обучению NeurIPS.

Команда Центра робототехники (Александр Гамаюнов, Алексей Постников) заняла первое место в конкурсе Shifts Challenge для специалистов в сфере машинного обучения в номинации «Предсказание движения транспортных средств» (Vehicle Motion Prediction).

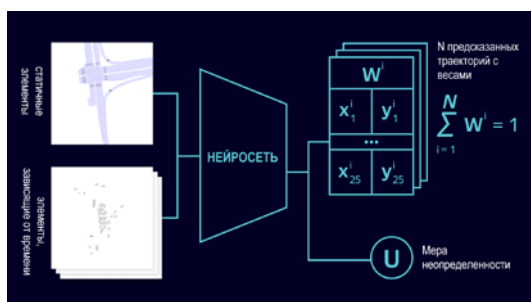


СХЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ
(<https://research.yandex.com/shifts/vehicle-motion-prediction>)

Для сравнения решений конкурсантов использовался датасет из 1600 часов движения на дорогах России, Израиля и США в хорошую погоду, снег и дождь. На основе этих данных можно оценить, как модели машинного обучения справляются с незнакомыми ситуациями. Участники конкурса обучали свои алгоритмы на предоставленных

данных, а затем проверяли качество их работы на новых данных. Прделанная командой работа важна для развития самоуправляемого автомобильного транспорта, и возможность применения разработанных алгоритмов уже прорабатывается с компанией SberAutoTech.

Объединенная команда Сбера и Института искусственного интеллекта AIRI (Дмитрий Бабаев, Дмитрий Соркин, Иван Назаров, Никита Овсов) победила в номинации для нейросетей соревнования NetHack Challenge.



ИГРОВОЙ СЕТТИНГ NETHACK
(<https://ludios.org/ivank/photos/Miscellaneous/>)

Нейросеть, обученная командой, показала лучший результат в прохождении NetHack. Эта игра представляет собой мир лабиринтов, где игрок сражается с различными существами, торгует, развивается и стремится завладеть магическим талисманом. Она считается одной из самых сложных в мире для искусственного интеллекта из-за множества вариантов развития событий

и неизвестной заранее стратегии. К примеру, шахматы, Dota 2 или Starcraft модели машинного обучения освоили уже давно. Прогресс в решении подобных задач приведет к новым достижениям в сфере беспилотного транспорта и роботизированной доставки, а также в области автоматизации тестирования пользовательских интерфейсов.

**Научные
публикации 2021 года**

Научные публикации 2021 года

Работы 2021 г. отражают основные научные достижения исследовательского комплекса Сбера. Трудно выделить самые интересные статьи, но необходимо отметить, что исследователи Сбера участвуют и публикуются в сборниках работ самых высокоцитируемых мировых конференций по искусственному интеллекту и робототехнике.

Статьи и доклады ведущих ученых SberDevices посвящены различным проблемам компьютерной лингвистики и особенностям работы над ставшими популярными в прошедшем году бенчмарком Russian SuperGLUE 1.1 и языковой моделью ruGPT-3 XL.

Целый ряд совместных работ исследователей SberDevices и лаборатории по искусственному интеллекту описывает наш вклад в борьбу с эпидемией COVID и проблемы применения ИИ по другим медицинским направлениям, включая анализ эффективности лекарственных препаратов и результатов различных приборных исследований. Публикации по исследованиям в области человеко-машинных интерфейсов призваны в перспективе помочь людям с ограниченными возможностями здоровья и внести вклад в создание нейроинтерфейсов будущего. Наша работа помогает создавать устройства следующего поколения, которые будут отличаться большой надежностью распознавания электрических сигналов головного мозга.

7

ведущих конференций уровня A/A* по версии CORE, где были приняты доклады исследователей Сбера

- Knowledge Discovery and Data Mining Virtual Conference 2021
- European Association of Computational Linguistics (EACL)
- 15th ACM Conference on Recommender Systems
- 2021 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2021)
- IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV)
- 2021 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)
- 35th Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS)

Центр робототехники описывает в своих работах новые методы применения искусственного интеллекта в компьютерном зрении для роботов для внутренних и наружных работ, а Управление развития перспективных технологий AI (Sber AI) представило новые методы проектирования и направления применения нейронных сетей, а также новые подходы к распознаванию рукописного текста и изображений Земли из космоса.

Научные работы исследователей Сбера не только подводят итоги работы за год, но и закладывают фундамент

для будущего прикладного применения полученных результатов как в бизнесе, так и в социально значимых областях, прежде всего — в здравоохранении и в области гуманитарных исследований.

В сборник включены наиболее важные научные публикации, многие из которых подготовлены сотрудниками Сбера в соавторстве с партнерами по исследовательской работе из ведущих российских вузов и научных центров. Значимая доля представленных работ опубликована или принята к публикации в журналах высшей категории Q1 или доложена на конференциях уровня A/A*, а остальные

нашли своего читателя в отечественных или узкоспециальных изданиях.

В этом разделе содержатся библиографические данные и краткие аннотации опубликованных в 2021 году статей и докладов, а также фотографии исследователей Сбера, принявших участие в их подготовке.

В завершающем разделе «Работа продолжается» собраны данные о статьях и докладах, которые будут опубликованы в первые месяцы 2022 года — с тем, чтобы дать читателю представление об актуальных направлениях работы исследователей Сбера.



Методы текстовой аугментации в задаче выявления побочных эффектов лекарственных препаратов

Text Augmentation Techniques in Drug Adverse Effect Detection Task
/ Pavel Blinov // Proceedings of the Sixth Social Media Mining for Health
Workshop. 2021. PP. 95–97.
DOI: 10.18653/v1/2021.smm4h-1.17

Text Augmentation Techniques in Drug Adverse Effect Detection Task

Pavel Blinov

Sber Artificial Intelligence Laboratory / Moscow, Russia
blinov.p@phd.sberbank.ru

Abstract

The paper researches the problem of drug adverse effect detection in texts of social media. We describe the development of such a classification system for Russian texts. To increase the training dataset we apply a couple of augmentation techniques and analyze their effect in comparison with similar systems presented at 2021 year SMM4H Workshop.

Part	Count	Positive ratio, (%)
Train	8,184	9.45
Dev	3,428	8.73
Test	9,095	n/a
Augm_Train	25,078	9.26
Augm_Test	51,152	9.89
Total	97,534	n/a

Table 1: Dataset statistics.

1 Introduction

Attention-based neural network models significantly move forward performance frontier for a range of Natural Language Processing (NLP) tasks. Pre-trained models with transformer architectures (Devlin et al., 2018; Liu et al., 2019) essentially changed the way itself of approaching an NLP problem. Fine-tuning such models for a specific task typically yields a solid result. But there are still challenging problems even among the simplest binary text classification tasks. For example, for current state-of-the-art NLP methods, it is not an easy task to differentiate drug Adverse Effects (AE) mentions among real indications for use. Especially if the target text comes from informal data sources (see example in Section 2). For several recent years, this problem stays in research focus and is offered as a shared task during the annual Social Media Mining for Health Applications (SMM4H) workshop (Maggi et al., 2021). And the second time it was proposed for the Russian language.

The training data size can be crucial for deep learning algorithms generalization hence the performance metrics (Chen and Liu, 2014). This study explores the ways of gaining additional train data. We describe a couple of such techniques (translation and generation) and apply them to increase the training dataset more than 9 times.

2 Data

The SMM4H workshop organizers released Train and Dev data (user messages from Twitter) along

with target labels. The pair of examples (translated from Russian for readability) are listed below:

*I finally finished drinking this Trank.
From which insomnia. → 1*

*The main symptom of a lack of discipline
are just obesity, decreased intelligence,
chilliness and insomnia. → 0*

Statistics about data parts are shown in Table 1. The Augm_* rows are additional labeled data¹ (see Section 4 for details).

3 System Description

Data augmentation techniques are well presented in the computer vision field (Shotton and Kohout, 2019). Distortion of an input image allows getting an additional data sample. Unfortunately for NLP tasks, there are no simple and effective operations to mine new data samples. Mere word order change or replacement of words often leads to loss of change of text meaning. That is because natural language obeys numerous rules and restrictions. To account for most of these rules and “correctly” transform a text one needs to rely on a language model.

¹Available for download at <https://link.yandex.ru/SMM4H/v1>

В статье описана система для анализа сообщений Twitter на русском языке на предмет выявления побочных эффектов лекарственных препаратов в текстовых постах из социальных сетей. Для увеличения набора обучающих данных применены методы построения дополнительных примеров из исходного множества размеченных данных. Выполнена оценка эффективности предлагаемой системы по сравнению с аналогичными.



БЛИНОВ
Павел
Дмитриевич



NB-MLM: эффективная доменная адаптация маскированных языковых моделей для анализа тональности текстов

NB-MLM: Efficient Domain Adaptation of Masked Language Models for Sentiment Analysis
/ Nikolay Arefyev, Dmitrii Kharchev, Artem Shelmanov // Proceedings of the 2021 Conference on Empirical
Methods in Natural Language Processing. 2021. PP. 9114–9124.

NB-MLM: Efficient Domain Adaptation of Masked Language Models for Sentiment Analysis

Nikolay Arefyev^{1,2} Dmitrii Kharchev^{3,4} Artem Shelmanov^{1,2,5}
¹Skanning Research Center Russia / Moscow, Russia
²Lomonosov Moscow State University / Moscow, Russia
³National Research University Higher School of Economics / Moscow, Russia
⁴Artificial Intelligence Research Institute / Moscow, Russia
⁵Sber AI Lab / Moscow, Russia
{nick.a.refyev, dimitry.kharchev}@gmail.com, shelmanov@airi.ru

Abstract

While Masked Language Models (MLM) are pre-trained on massive datasets, the additional training with MLM objective on domain- or task-specific data before fine-tuning for the final task is known to improve the final performance. This is usually referred to as the domain- or task adaptation step. However, unlike the initial pre-training, this step is performed for each domain or task individually and is still rather slow, requiring several GPU days compared to several GPU hours required for the final task fine-tuning.

We argue that the standard MLM objective leads to inefficiency when it is used for the adaptation step because it mostly learns to predict the most frequent words, which are not necessarily related to a final task. We propose a technique for more efficient adaptation that focuses on predicting words with large weights of the Naive Bayes classifier trained for the task at hand, which are likely more relevant than the most frequent words. The proposed method provides faster adaptation and better final performance for sentiment analysis compared to the standard approach.

1 Introduction

Pre-training of neural networks with a language model (LM) or masked language model (MLM) objective on large amounts of non-domain-specific texts has given a significant boost of performance in almost all natural language processing tasks. While 16GB of texts were shown to BERT (Devlin et al., 2019) and ten times more to RoBERTa (Liu et al., 2019) during pre-training, the further training of these models with the MLM objective on domain-specific texts before fine-tuning to the target task was shown to further improve the final results (Sun et al., 2019; Gururangan et al., 2020). This technique is called the domain or task adaptation, depending on the degree of similarity of the data for

adaptation to the target dataset. While initial pre-training is extremely expensive, it does not depend on the final task and can be performed only once. However, domain or task adaptation is done for each domain or task individually and is still quite resource-demanding, requiring hundreds of thousands of training steps or several GPU days, unlike final fine-tuning, which can often be done in a few GPU hours (Sun et al., 2019).

In this work, we propose a method for more efficient MLM adaptation. We have noticed that the standard MLM spends most of the training time on learning to restore the most frequent words like determiners or auxiliary verbs hidden (masked) from its input. While such training examples may be useful for learning English grammar, their dominance during the adaptation phase seems to be wasteful for many final tasks. Since the final task and the dataset are already known in this phase, we propose to undersample such examples in favor of examples with weights related to the final task. This relatedness is estimated using a Naive Bayes classifier. Hence, we call our modified objective Naive Bayes Masked Language Model (NB-MLM). We hypothesize that hiding from the model and asking it to restore mostly features that are important for the final task will likely result in faster adaptation. Additionally, the absence of simple features and the requirement to restore them may teach the model to exploit more sophisticated and implicit features relevant to the final task.

We evaluate the proposed method on two datasets for sentiment analysis. It is one of the most popular tasks in natural language processing (Feldman, 2013) and an excellent playground for the comparison of adaptation methods due to the large amount of labeled and unlabeled user reviews of different products available. In particular, we consider the task of classifying the binary sentiment polarity of a given review. Our experiments



ШЕЛМАНОВ
Артём
Олегович

Авторы предлагают новый метод более эффективной доменной адаптации, в котором маскированная языковая модель учится восстанавливать слова с высоким весом в наивном байесовском классификаторе, обученном на целевой задаче. Предлагаемый метод обеспечивает более быструю адаптацию и более высокое качество итоговой модели для анализа тональности по сравнению со стандартным подходом.

Состязательные атаки на глубокие модели финансовых транзакций



Adversarial Attacks on Deep Models for Financial Transaction Records / Ivan Fursov, Matvey Morozov, Nina Kaploukhaya, Elizaveta Kovtun, Rodrigo Rivera-Castro, Gleb Gusev, Dmitry Babaev, Ivan Kireev, Alexey Zaytsev, Evgeny Burnaev // *KDD'21: Proceedings of the 27th ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery & Data Mining*, August 2021. PP. 2868–2878. DOI: 10.1145/3447548.3467145

В статье представлено всеобъемлющее исследование уязвимости финансовых моделей глубокого обучения для состязательных атак в приближенных к жизни сценариях «черного ящика» (когда отсутствует непосредственный доступ к модели — цели атаки), а также возможности защиты от подобных атак. Авторы приходят к выводу, что небольшие изменения данных о транзакциях способны ввести финансовые модели в заблуждение.

AD5 Task Paper KDD '21, August 14–18, 2021, Virtual Event, Singapore

Adversarial Attacks on Deep Models for Financial Transaction Records

Ivan Fursov^{*}, Matvey Morozov^{*}, Gleb Gusev^{*}, Nina Kaploukhaya^{*}, Dmitry Babaev^{*}, Elizaveta Kovtun^{*}, Rodrigo Rivera-Castro^{*}, Alexey Zaytsev^{*}, Evgeny Burnaev^{*}

ABSTRACT
Machine learning models using transaction records as inputs are popular among financial institutions. The most efficient models use deep learning architectures similar to those in NLP community posing a challenge due to their tremendous number of parameters and limited corpora. In particular, deep learning models are vulnerable to adversarial attacks a little change in the input turns the model output.
In this work, we consider adversarial attacks on transaction records data and define from these attacks. The transaction records data have a different structure than the standard NLP or time series data, as neighboring records are less connected than words in sentences, and each record consists of both discrete merchant code and continuous transaction amount. We consider a black box attack scenario where the model does not have the transaction model, and pay special attention to adding transaction labels to the end of a sequence. These limitations provide non-analytic scenarios previously neglected in NLP world.
The proposed adversarial attacks and the respective defenses demonstrate remarkable performance using adversarial datasets from the financial industry. The results show that a simple, model-free approach is sufficient to fool a deep learning model. Further, we improve model robustness via adversarial training or regular adversarial example detection. This work shows that embedding protection from adversarial attacks improves model robustness, allowing a wider adoption of deep models for transaction records in banking and finance.

KEYWORDS
Deep learning, transaction data, adversarial attack, adversarial robustness, generative models.
CCS CONCEPTS
Computing methodologies → Neural networks; Computer Applications → Financial.
ACM Reference Format
Ivan Fursov, Matvey Morozov, Nina Kaploukhaya, Elizaveta Kovtun, Rodrigo Rivera-Castro, Gleb Gusev, Dmitry Babaev, Ivan Kireev, Alexey Zaytsev, and Evgeny Burnaev. 2021. Adversarial Attacks on Deep Models for Financial Transaction Records. In *Proceedings of the 27th ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD '21)*, August 14–18, 2021, Virtual Event, Singapore. ACM, New York, NY, USA, 11 pages. https://doi.org/10.1145/3447548.3467145



Гусев
Глеб
Геннадьевич



Бабаев
Дмитрий
Леонидович



Киреев
Иван
Александрович

Одновременная локализация и построение карты на основе случайных признаков Фурье



Random Fourier Features based SLAM / Yermek Kapushev, Anastasia Kishkun, Gonzalo Ferrer, Evgeny Burnaev // *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*. 2021.

Авторы разработали метод на основе гауссовских процессов и случайных признаков Фурье для одновременной локализации и построения карты. Переход в пространство признаков Фурье позволяет работать с достаточно широким классом функций ядра, сохраняя при этом низкую вычислительную сложность. На наборе синтетических и реальных задач показано, что подход лучше всего работает в случаях очень шумных данных.

Random Fourier Features based SLAM

Yermek Kapushev^{*,†}, Anastasia Kishkun^{*}, Gonzalo Ferrer^{*}, Evgeny Burnaev^{*}

ABSTRACT
This work is dedicated to simultaneous localization and mapping (SLAM) on Gaussian Process (GP). State-of-the-art GP-based methods for SLAM are computationally expensive and can only be used with a restricted class of kernel functions. This paper introduces an algorithm based on GP with Random Fourier Features (RFF) approximation for SLAM. Our method is computationally efficient and can be used with a wide range of kernels. We demonstrate that our method maintains computational complexity at reasonably low level by operating in the Fourier space of features. The accuracy and robustness of our method are evaluated on synthetic and real-world benchmarks and compared to the state-of-the-art methods.

1 INTRODUCTION
Since the last century, probabilistic state estimation has been a core topic in mobile robotics, often as part of the problem of simultaneous localization and mapping [1]. Estimation of a robot's position and a map of its environment from sensor data is a complicated problem due to both map and trajectory are unknown as well as the correspondences between observations and landmarks [2].
The field of discrete time trajectory estimation and mapping methods is well developed [3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]. However, discrete-time representations are constrained because they are not easily adapted to irregularly distributed poses or asynchronous measurements over trajectories. In the time-continuous problem statement, the robot trajectory is a function $w(t)$ which corresponds to a robot state at every time t . Simultaneous trajectory estimation and mapping (STEAM) presents the problem of estimating this function along with landmark positions [12, 13]. In the work [14] they formally define a continuous-time SLAM problem and demonstrate the use of a parsimonious relation for applied SLAM calibration problems. The use of cubic splines to parameterize the robot trajectory can also be seen in the estimation schemes in [15, 16, 17]. In the work [18] the parametric state representation was proposed due to practicality and effectiveness. The advantage of this method is that they can precisely model and integrate approximation data to increase a trajectory and estimate landmark positions. The disadvantages of that algorithm are that it requires black-box GP approximation and is computationally expensive. The paper is organized as follows. Section II provides background on Gaussian Processes and random features-based approximation. In Section III we describe the proposed RFF-based SLAM. Section IV contains experimental results demonstrating how the method works in practice in comparison with the competing approach. Finally, Section V



Кapushev
Ермек
Рахатович



Leveraging Recursive Gumbel-Max Trick for Approximate Inference in Combinatorial Spaces

Kirill Struminsky*
HSE University
Moscow, Russia
k.struminsky@gmail.com

Artyom Gadetsky†
HSE University
Moscow, Russia
artygadetsky@yandex.ru

Denis Rakinin*
HSE University, Skoltech‡
Moscow, Russia
rakininden12@gmail.com

Daniil Karpushkin
AIRI† Sher AI Lab, MBP†§
Moscow, Russia
kardaniil@gmail.ru

Dmitry Vetrov
HSE University, AIRI†
Moscow, Russia
vetrov@yandex.ru

Abstract

Structured latent variables allow incorporating meaningful prior knowledge into deep learning models. However, learning with such variables remains challenging because of their discrete nature. Nowadays, the standard learning approach is to define a latent variable as a perturbed algorithm output and to use a differentiable surrogate for training. In general, the surrogate puts additional constraints on the model and inevitably leads to biased gradients. To alleviate these shortcomings, we extend the Gumbel-Max trick to define distributions over structured domains. We avoid the differentiable surrogate by leveraging the score function estimators for optimization. In particular, we highlight a family of recursive algorithms with a common feature we call stochastic invariance. The feature allows us to construct reliable gradient estimates and control variance without additional constraints on the model. In our experiments, we consider various structured latent variable models and achieve results competitive with relaxation-based counterparts.

1 Introduction

To this day, the majority of deep learning architectures consists of differentiable computation blocks and relies on gradient estimates for learning. At the same time, architectures with discrete intermediate components are a good fit for incorporating inductive biases [1, 4] or dynamic control flow [26, 17]. One of the approaches to train such architectures is to replace the discrete component with a stochastic latent variable and optimize the expected objective.

In practice, the expectation has high computational cost, thus one typically resorts to stochastic estimation for the expectation and its gradient. Unfortunately, the two prevalent approaches to estimate the gradient of the objective are the score function estimator [45] and the reparameterization trick [16, 40] for related discrete variables [29, 15]. The former puts mild assumptions on the distribution and the objective, requiring the gradient of log probability with respect to the distribution parameters to be differentiable, and provides unbiased estimates for the objective gradient. However, the naive

*Equal contribution
†Co-supervising author
‡Skoltech Institute of Science and Technology
§Applied Intelligence Research Institute
¶Moscow Institute of Physics and Technology

35th Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2021).

Обучение скрытых структур с помощью стохастических инвариантов

Leveraging Recursive Gumbel-Max Trick for Approximate Inference in Combinatorial Spaces / Kirill Struminsky, Artyom Gadetsky, Denis Rakinin, Daniil Karpushkin, Dmitry Vetrov // *Advances in Neural Information Processing Systems 34 (NeurIPS 2021)*. December 6–14, 2021, virtual. 2021.

Авторы рассматривают различные модели структурированных скрытых переменных, которые позволяют включать важные предварительные знания в модели глубокого обучения, и приходят к выводу, что суррогат накладывает дополнительные ограничения на модель и неизбежно приводит к смещению градиентов. Эти недостатки устраняются за счет модификации выборки Gumbel-Max trick.



Карпушкин
Данил
Дмитриевич



Generating Mammography Reports from Multi-view Mammograms with BERT

Alexander Yalunin
Sherbank AI Lab
a.yalunin@sherbank.ru

Ilya Burenko
Sherbank AI Lab
burenko.i.m@sherbank.ru

Olga Puchkova
Bytansky hospital
o.s.puchkova@icloud.com

Elena Sokolova
Sherbank AI Lab
e.v.sokolova@gmail.com

Alexander Ponomarchuk
Sherbank AI Lab
ponomarchuk@gmail.com

Dmitriy Umerenkov
Sherbank AI Lab
d.umerenkov@gmail.com

Abstract

Writing mammography reports can be error-prone and time-consuming for radiologists. In this paper we propose a method to generate mammography reports given four images, corresponding to the four views used in screening mammography. To the best of our knowledge our work represents the first attempt to generate the mammography report using deep-learning. We propose an encoder-decoder model that includes an EfficientNet-based encoder and a Transformer-based decoder. We demonstrate that the Transformer-based attention mechanism can combine visual and semantic information to localize salient regions on the input mammograms and generate a visually interpretable report. The conducted experiments, including an evaluation by a certified radiologist, show the effectiveness of the proposed method. Our code is available at <https://github.com/alexberbank-ai-lab/mammo21text>.

1 Introduction

Breast cancer represents a global healthcare problem [Gha, 2016]. Increasing numbers of new cases and deaths are observed in both developed and less developed countries, only partially attributable to the increasing population age. Serial screening with mammography is the most effective method to detect early stage disease and decrease mortality. The goal of screening is to detect breast cancer when still curable to decrease breast cancer-specific mortality [Duffy et al., 2020]. The European Society of Breast Imaging (EUSOBI) together with 30 national breast radiology bodies recommend that only qualified radiologists should be involved in screening programs. [Sardanelli et al., 2017].

As the amount of organized breast screening programs grows across the world, the burden on radiologists increases with it. In National screening programs such as in Holland or Sweden, radiologists may need to read 100 radiology images per hour [Abbay et al., 2020]. With a growing number of screening programs, we need more trained radiologists and new technologies that can make their workflow more effective. Since one of the most time-consuming procedures in radiology is writing medical-imaging reports, we explore the potential for deep-learning to automatically generate diagnostic reports of screening mammograms.

The rapid evolution of deep learning and artificial intelligence technologies enables them to be used as a strong tool for providing clinical decisions.

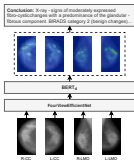


Figure 1: Overview of the proposed framework for interpretable mammography report generation. For examples of generated reports, see appendix.

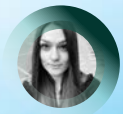
Автоматическая генерация текстовых заключений по изображениям маммограмм с помощью BERT

Generating Mammography Reports from Multi-view Mammograms with BERT / Alexander Yalunin, Elena Sokolova, Ilya Burenko, Alexander Ponomarchuk, Olga Puchkova, Dmitriy Umerenkov // *Findings of the Association for Computational Linguistics: EMNLP. 2021*. PP. 153–162.

Авторы предприняли первую в своем роде попытку создать текстовое заключение по маммограммам с использованием глубокого обучения. Для этого используется модель, включающая энкодер на основе EfficientNet и декодер на основе трансформера. В технологии комбинируются визуальная и семантическая информация для локализации патологических областей на снимках и создания визуально интерпретируемого описания.



Ялунин
Александр
Александрович



Соколова
Елена
Владимировна



Буренко
Илья
Михайлович



Пonomарчук
Александр
Васильевич



Умеренков
Дмитрий
Евгеньевич



Transformer Models for Drug Adverse Effects Detection from Tweets

Pavel Blinov, Manvel Avetisyan
Sberbank Artificial Intelligence Laboratory, Moscow, Russia
{blinov.p.d., avetisyan.m.s}@sberbank.ru

Abstract

In this paper we present the drug adverse effects detection system developed during our participation in the Social Media Mining for Health Applications Shared Task 2020. We experimented with transfer learning approach for English and Russian, BERT and RoBERTa architectures and several strategies for regression head composition. Our final submissions in both languages overcame average F1 by several percent margin.

1 Introduction

In the world of pandemic threats it is important to pay a special attention to the process of drug discovery. For the pharmaceutical industry it was always important not only to develop a new drug, but also to detect its possible Adverse Effects (AEs) even in smallest group populations as soon as possible. Although early stages of a clinical trial reveal most of a drug AEs, constant monitoring and feedback collection at the last pharmacovigilance stage is mandatory as it allows to identify rare or slowly evolving AEs. With current development of social media networks and artificial intelligence methods it is tempting to mine this information from the publicly available user data such as Twitter messages. If successful one can get an additional source of valuable information.

The above stated problem got into the research focus of 2020 Social Media Mining for Health Applications (SMM4H) Workshop (Klein et al., 2020). The organizers divided this problem into three consequent sub-tasks: 1) medical tweets detection; 2) classification of tweets that report AEs and 3) extraction and normalization of AEs from text. Specifically the second task was to build a binary classification model able to distinguish tweets that report an AE of a medication from those that do not. We concentrate our efforts only on this task as it is the only one that offers multilingual version (English, French and Russian).

In the recent years, methods for Natural Language Processing (NLP) developed rapidly. Nowadays transformer-based neural architectures (Vaswani et al., 2017) dominate the field. Our goal for this study was to benchmark BERT (Devlin et al., 2019) and RoBERTa (Liu et al., 2019) architectures and several strategies for regression head composition on this practical problem from medical domain with real-world data.

2 Data

The organizers provided labeled data along with the Train / Validation split. Table 1 summarizes statistics about the data for our languages of interest. As one can see on the subset of the data for Russian language is very limited which affects the results (see Section 4).

In our experiments we don't use the provided splits, but join train and validation parts for each language and perform 5-fold Cross-Validation (CV) procedure (Elshout, 2006). This allows us to estimate standard deviations for the models.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. License details: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

110

Proceedings of the 5th Social Media Mining for Health Applications (SMM4H) Workshop & Shared Task, pages 110–112, Barcelona, Spain (Online), December 12, 2020.

Модели-трансформеры для выявления побочных эффектов лекарственных препаратов на основе Twitter-сообщений

Transformer Models for Drug Adverse Effects Detection from Tweets / Pavel Blinov, Manvel Avetisyan // Proceedings of the 5th Social Media Mining for Health Applications (#SMM4H) Workshop & Shared Task. 2020. PP. 110–112.

В статье представлена интеллектуальная система обнаружения побочных эффектов лекарственных препаратов, разработанная и апробированная в рамках участия в семинаре SMM4H'20. Эксперименты с двумя нейросетевыми моделями (BERT и RoBERTa) на английском/русском языках на основе подхода с переносом знаний показали, что модель превзошла уровень средней системы по метрике F1 на несколько процентов.



Блинов
Павел
Дмитриевич



Аветисян
Манвел
Согомонович



Semantic Triples Verbalization with Generative Pre-Training Model

Pavel Blinov
Sber Artificial Intelligence Laboratory / Moscow, Russia
blinov.p.d@sberbank.ru

Abstract

The paper devoted to the problem of automatic text generation from RDF triples. This problem was formalized and proposed as a part of the 2020 WebNLG challenge. We describe our approach to the RDF-to-text generation task based on a neural network model with the Transformer Pre-Training (GPT-2) architecture. In particular, we outline a way of base GPT-2 model conversion to a model with language and classification heads and discuss the text generation methods. To research the parameters' influence on the end-task performance a series of experiments was carried out. We report the results and conclude with possible improvement directions.

1 Introduction

The idea of semantic web has a long history of research and development. The Resource Description Framework (RDF) is the most common and known standard for semantic data interchange developed by the World Wide Web Consortium (Lassila et al., 1998). The RDF data model allows to encode knowledge in a form of *(subject, predicate, object)* statements known as triples. Thus providing a way of creating common knowledge databases understandable for machine and human.

This idea together with recent development of transformer language models makes a set of promising research directions. Two of them were highlighted at this year's workshop on Natural Language Generation from the Semantic Web (WebNLG) (Castro Ferreira et al., 2020). The WebNLG organizers proposed: 1) RDF-to-text generation task and 2) Text-to-RDF semantic parsing task (reverse of the first one). Each task was suggested for English and Russian language.

Basically the first task is the following: given an input RDF triples set, build a system to yield its

verbal logical equivalent in natural language. For example, given the RDF set of three triples:

```
Adam Manvel(completionDate)1962  
Adam Manvel(architect)Augustus Pugin  
Adam Manvel(buildingStartDate)1700
```

a good answer would be: "The construction of Adam Manvel began in 1700 and was completed in 1962. The manner was designed by Augustus Pugin."

Such a system, if proven to show human comparable performance, potentially can have several practical applications. Based on the system a tool for specific domain RDF databases verbalization can be created. Generally making interaction with knowledge graphs and databases more natural for lay users. Another use case includes an application in the dialog systems development process. Often conversational agents use retrieval-based (Ji et al., 2014; Yang et al., 2018) or hybrid (Yang et al., 2019) approaches for best utterance selection. Those approaches require a predefined candidate response set, which can be automatically verbalized from an appropriate RDF database.

In this work, we restrict ourselves only to the RDF-to-text generation task for the Russian language. Our ultimate goal was to benchmark performance of a neural network language model with GPT-2 architecture (Radford et al., 2019) together with some decoding methods.

2 Data

The workshop organizers provided the dataset (in the XML file format) for each language along with the split: train, dev and test. The Russian data set was collected from 5 DBpedia (Auer et al., 2007) categories. Absolute numbers for each category and split part can be found in Table 1.

Basically each data entry may contain up to 7 RDF triples and a few variants of this triplet set

Генерация текстовых описаний из RDF-триплетов на основе нейронной языковой модели

Semantic Triples Verbalization with Generative Pre-Training Model / Pavel Blinov // 3rd International Workshop on Natural Language Generation from the Semantic Web (WebNLG+). 2020. PP. 154–158.

В статье описан новый подход к проблеме автоматической генерации текста из набора RDF-триплетов на основе GPT-2 и предложен способ преобразования этой нейронной генеративной языковой модели в специализированную классификационно-генеративную. По результатам исследований влияния параметров вероятностных методов генерации текста на метрики качества целевой задачи обозначены пути улучшения метода.



Блинов
Павел
Дмитриевич

Одомашнивание искусственного интеллекта: умные колонки и трансформация повседневной жизни



Одомашнивание искусственного интеллекта: умные колонки и трансформация повседневной жизни / А.М. Корбут // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2021. Выпуск 1. С. 193–216.
DOI: 10.14515/monitoring.2021.1.1808

Автор рассматривает изменения социальных практик, вызванные появлением в домохозяйствах умных колонок. Анализируются два аспекта одомашнивания ИИ: включение умных устройств в повседневную домашнюю культуру и формы и способы взаимодействия с ними. В статье показано, что появление умных колонок приводит к новым формам коммуникации, которые ранее были непривычны для домашней жизни.



Корбут
Андрей
Михайлович

ЦИФРОВИЗАЦИЯ

DOI: 10.14515/monitoring.2021.1.1808

А. М. Корбут

**ОДОМАШНИВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА:
УМНЫЕ КОЛОНКИ И ТРАНСФОРМАЦИЯ
ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ**

Правильная ссылка на статью:
Корбут А. М. Одомашнивание искусственного интеллекта: умные колонки и трансформация повседневной жизни // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2021. № 1. С. 193–216. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2021.1.1808>.
For citation:
Korbut A. M. (2021) Domestication of Artificial Intelligence: Smart Speakers and Transformation of Everyday Life. *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*. No. 1. P. 193–216. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2021.1.1808>. (In Russ.)

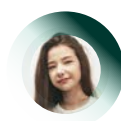
Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены
Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes № 1 (151) Январь — Февраль 2021
No. 1 January — February 2021 193

Дисциплинарные практики цифрового селф-трекинга: между эмансипацией и контролем



Дисциплинарные практики цифрового селф-трекинга: между эмансипацией и контролем / А.М. Давыдова, М.А. Солянова, К. Соренсен // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2021. Выпуск 1. С. 217–240.
DOI: 10.14515/monitoring.2021.1.1797

Селф-трекинг в настоящее время активно внедряется в цифровые продукты и устройства. Продукты трекинга работают на стыке двух механизмов: саморазвития и принуждения. Авторы выявили 9 механик воздействия на поведение пользователей и пришли к выводу, что аспекты цифрового селф-трекинга связаны с тем, как сами пользователи проводят границу между контролем и эмансипацией.



Давыдова
Александра
Михайловна



Солянова
Мария
Алексеевна



Соренсен
Кристина

ЦИФРОВИЗАЦИЯ

DOI: 10.14515/monitoring.2021.1.1797

А. М. Давыдова, М. А. Солянова, К. Соренсен

**ДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ПРАКТИКИ ЦИФРОВОГО СЕЛФ-ТРЕКИНГА:
МЕЖДУ ЭМАНСИПАЦИЕЙ И КОНТРОЛЕМ**

Правильная ссылка на статью:
Давыдова А. М., Солянова М. А., Соренсен К. Дисциплинарные практики цифрового селф-трекинга: между эмансипацией и контролем // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2021. № 1. С. 217–240. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2021.1.1797>.
For citation:
Davydova A. M., Solyanova M. A., Sorensen K. (2021) Disciplinary Digital Self-Tracking Practices: Between Emancipation and Control. *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*. No. 1. P. 217–240. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2021.1.1797>. (In Russ.)

Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены
Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes № 1 (151) Январь — Февраль 2021
No. 1 January — February 2021 193

Как попрощаться с роботом? Исследование достижения разговорного закрытия



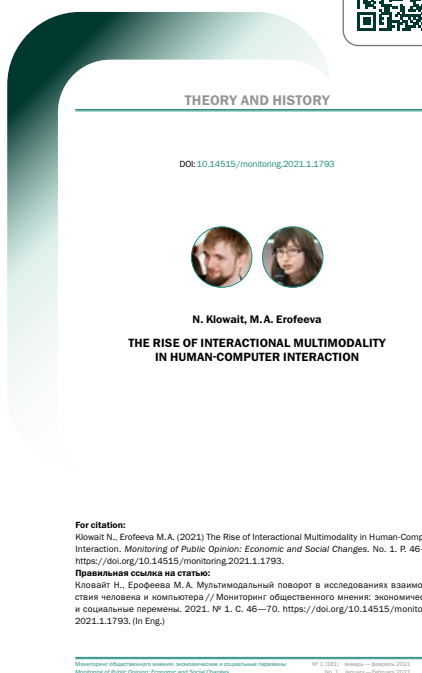
Как попрощаться с роботом? Исследование достижения разговорного закрытия / А.И. Егорова, Н. Кловайт // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2021. Выпуск 1. С. 241–270. DOI: 10.14515/monitoring.2021.1.1810

В статье исследуются аспекты коммуникации человека и разговорных ИИ-агентов. Авторы изучают эти процессы, анализируют, как можно достичь цели разговора и избежать недоразумений. Полученные результаты закладывают основу для дальнейших исследований порядка взаимодействия человека и робота и способствуют более глубокому пониманию того, как завершается разговор в пограничных случаях.



Кловайт
Нильс

Мультимодальный поворот в исследованиях взаимодействия человека и компьютера



The Rise of Interactional Multimodality in Human-Computer Interaction / Nils Klowait, Maria Erofeeva // *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*. 2021. Volume 1. PP. 46–70. DOI: 10.14515/monitoring.2021.1.1793

Благодаря недавним разработкам в области сенсорных и коммуникативных способностей виртуальных агентов активизировались исследования в сфере взаимодействия между пользователями и аватарами, а также доступного мультимодального интерактивного репертуара последних. Статья посвящена актуальным направлениям изучения взаимодействия человека и компьютера в контексте развития конверсационного анализа.



Кловайт
Нильс



Ерофеева
Мария
Александровна

Игродром. Что нужно знать о видеоиграх и игровой культуре

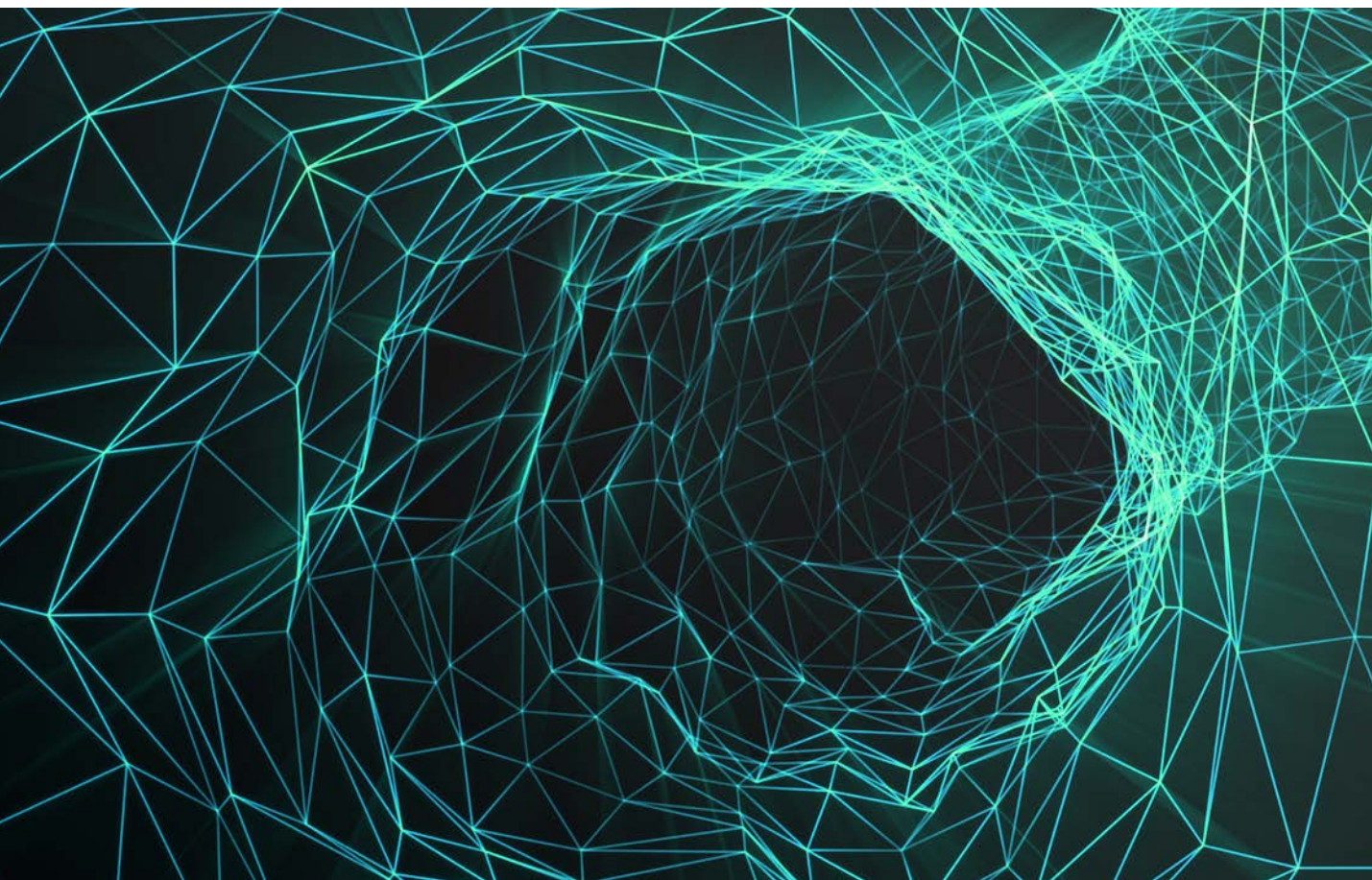


Игродром: что нужно знать о видеоиграх и игровой культуре /
А.С. Ветушинский // М.: Бомбора, 2021. — 272 с.
ISBN: 978-5-04-117521-4



Ветушинский
Александр
Сергеевич

Что же такое видеоигры и какое место они занимают в жизни человека? Поиском ответов на эти вопросы занимается дисциплина game studies. Книга одного из ведущих российских представителей данного направления исследований «Игродром» — философское осмысление этапов развития игровой индустрии, анализ ее сформировавшегося языка и места в современном культурном пространстве. Книга вошла в шорт-лист премии «Просветитель».



Unreal Mask: определение позы по одному снимку для нескольких классов объектов в задачах роботизированных манипуляций с использованием ключевых точек и синтетического набора данных



Unreal-Mask: One-shot multi-object class-based pose estimation for object grasping using keypoints with a synthetic dataset

S.H.Zabihifar¹, A.N.Semochkin¹, E.V.Glavitskiy¹, A.R.Efimov¹

Sherbank Robotics Laboratory, PJSC Sherbank, Moscow, Russia¹

Corresponding author email: zabihifa@sherbank.ru

semochkin.a@sherbank.ru, glavitskiy.e@sherbank.ru, efimov@sherbank.ru

Abstract
Synthetic data are used to train deep neural networks in robotic manipulation as a promising method for obtaining a large amount of prelabelled training data, which are generated safely. A key challenge to the synthetic data set is that the networks which are trained on synthetic data operate reliably only when they are exposed to real-world data. We try to investigate the reality on the pose estimation of free-category objects from a single RGB-D image using keypoints. The proposed approach in this paper provides a fast and simple procedure for training a deep neural network to identify the object and its keypoints based on multi-view point cloud and auto-labeling program. To our knowledge, this is the first deep neural network only on synthetic data that can find keypoints of free-category objects for pose estimation purposes. The speed of training and the simplicity of this method makes it very easy to add a new class of objects to the system which is the main advantage of this approach. Using this approach, we demonstrate a robot-assisted system estimating object poses with sufficient accuracy for real-world semantic grasping and manipulating of intra-category objects in clutter in a real-life.

Keywords: pose estimation, synthetic dataset, object grasping, deep learning, robotic manipulation, sim to real

1. Introduction
Object grasping and subsequent manipulation in robotics require the information of object location and orientation, particularly for objects with irregular shapes. Hence, there are different combinations of objects, sizes, locations, and orientations to which the solutions could be generalized. Having the ability to generate color images and depth maps, optic sensors appear to be the most important sensors to acquire and evaluate the data. Many studies have been performed on object grasping which take into account computer vision and optic sensors which are stationary or placed on the robots. As a category level, the problems of object detection and manipulation can be solved by instance segmentation as shown in Amazon Robotics Challenge (ARC) [1]. Meanwhile, object-level segmentation could not give suitable data on object structure and function, it may not be used appropriately for complex problems.
Position and orientation estimation of objects in 3D coordinate system of the issues that has drawn the attention of scientists in recent years to do it by deep neural networks. One of the approaches to find 6D pose of the object is fitting a known 3D model on the point cloud [1, 14] or a general 3D model according to its keypoints on the class-based objects to increase generality [5]. Hence, it needs an exact 3D model of the object for each estimation and the fitting process is not fast and accurate. To overcome this approach and speed it up, we demonstrate an approach using keypoint detection and depth information to calculate the position and orientation of the object in front of the robot. However, error for not using help to make it easier and faster but it causes some limitations for accurate 6D pose estimation.
In this paper, semantic keypoints have been used to find the position of the object and calculate the rotation according to the keypoints. Also, choosing the keypoints based on appropriate parts of the object for grasping helps the quick calculation of necessary information to do the task. In other words, we don't need to help each cloud to fit something or calculate all of them. Finding the keypoints on each object is another problem which is deep learning approach of prelabelled training data, which are produced safely, under adversarial attack.
Almost unlimited amount of prelabelled training data, which are produced safely, under adversarial attack, synthetic data for training deep neural networks in robotic applications. One of the problems of synthetic data is its insufficient quality due to the network training on synthetic data. These synthetic data objects in handling uncertainty and disturbance to prevent the closed-loop performance. In the presence of uncertainties, we need a robust control method to achieve the desired performance. The goal of robust control is to minimize uncertainties of models including uncertainties and external disturbances.
It has been shown that multi-layer neural networks (NN) can approximate any continuous function as accurately as possible. Based on this universal approximation property, expert supervised adaptive neural network-based control schemes have been developed to solve highly nonlinear control problems including many industrial applications for the tracking control of robot manipulators with uncertainties [9, 10]. The adaptive neural network has been applied to achieve control goals due to their approximation property, and the sliding surface helps in robustness property. Regarding the stabilization problems, neural networks have been used in neural pendulum-type systems [11, 12]. The robustness property of neural networks has been demonstrated using robust nonlinear approximations or neural networks [13]. Adaptive neural network control for unknown nonlinear systems was proposed. The approach was applied to a pendulum, thereby providing tracking of the pendulum without considering the cart's position. In [4], a dynamic Takagi-Sugeno-Kang-type, radial basis function-based neural-fuzzy system was proposed for online estimation of an axial controller. Although the controller can solve a tracking problem, it was applied to the stabilization of the cart-pole system. However, similar to [13], the bandwidth of the cart position was not shown. In [13], a method based on neural networks with output feedback control was applied to address the tracking problem for a spherical inverted pendulum.
The inertia wheel pendulum is a benchmark for nonlinear control of underactuated mechanical systems [14]. This mechanical system consists of a physical pendulum with a symmetric disk attached to the top, which is free to yaw about an axis parallel to the axis of the rotation of the pendulum. Underactuated nature occurs because it has two DOF and only one actuator located at the disk. The Furuta pendulum is a two-degree-of-freedom system with only one actuator. This is an under-actuated, classified as a nonlinear, non minimum phase and underactuated system. The structure is composed of an arm, attached to a motor, rotating in the horizontal plane. At the end of the arm, a pendulum is attached with a free rotational movement in the vertical plane.
Stabilization of a Furuta Pendulum has been considered as an active research area to control the engineers' system. The entry inverted pendulum is a popular method for the class of underactuated mechanical systems. Early researches on Furuta Inverted Pendulum were mainly used for the need to design controllers to balance the rodless during a vertical take-off [17]. Nevertheless, the control algorithms developed for a Rotating Pendulum system can be easily extended for other non-linear degrees-of-freedom variable underactuated systems (e.g. Acrobot, pendulum, inertia wheel pendulum, cart-pole, etc) [18].

Unreal-mask: One-shot multi-object class-based pose estimation for robotic manipulation using keypoints with a synthetic dataset / Seyed Hassan Zabihifar, Aleksandr Semochkin, Elena Seliverstova, Albert Efimov // Neural Computing and Applications. 2021. 33. PP. 12283–12300. DOI: 10.1007/s00521-020-05644-6

Авторы представляют быструю и простую процедуру обучения глубокой нейронной сети для идентификации объекта и его ключевых точек на основе синтетического набора данных и программы автоматмаркировки. Новый подход позволяет легко добавлять в систему новый класс объектов. Это основное преимущество для точной оценки в реальном времени положений объектов, что необходимо для роботизированных операций.



Ефимов
Альберт
Рувинович



Семочкин
Александр
Николаевич



Сейедхассан
Забихифар

Двойной адаптивный контроллер на основе нейронных сетей для малоприводных систем



Dual adaptive neural network controller for underactuated systems

Seyed Hassan Zabihifar¹, Hamed Navvabi¹, Arkady Semochkin¹ Yushchenko²

Faculty of mechanical and robotic, Russian Ministry of State nuclear safety (MSTU), Moscow, Russia^{1,2}

Corresponding author email: zabihifa@msnstu.ru

Authors' email: navvabi_hamed@msnstu.ru; Semochkin.arkady@msnstu.ru

Abstract
A new stable adaptive controller based on a neural network for underactuated systems is proposed in this paper. The control scheme has been designed for two underactuated systems as examples. The Furuta pendulum and the inertia wheel Pendulum (IWP) have been examined in this paper. The proposed approach aims to address the control problems of the two systems in yawing up, stabilization, and disturbance systems. To avoid oscillations, two adaptive neural networks (ANN) are implemented. The first one is used to approximate the equivalent control on-line and the second one to minimize the oscillations.

Keywords: Adaptive Neural Network, Oscillation Compensation, Rotary Inverted Pendulum, Furuta Inertia Wheel Pendulum

1. Introduction
The nonlinearity of robot dynamics makes the analysis of its more complex and difficult than the control of linear dynamic systems. Until now, various approaches are proposed for the control of the uncertain systems, e.g. the adaptive control [1, 2], variable structure control (VSC) control [3, 4], and robust control [5]. Robust control methods have been widely studied and employed in many applications such as robotics, flexible, vibrational systems, electrical systems, aerospaces, etc. These methods can achieve a handling uncertainty and disturbance to prevent the closed-loop performance. In the presence of uncertainties, we need a robust control method to achieve the desired performance. The goal of robust control is to minimize uncertainties of models including uncertainties and external disturbances.
It has been shown that multi-layer neural networks (NN) can approximate any continuous function as accurately as possible. Based on this universal approximation property, expert supervised adaptive neural network-based control schemes have been developed to solve highly nonlinear control problems including many industrial applications for the tracking control of robot manipulators with uncertainties [9, 10]. The adaptive neural network has been applied to achieve control goals due to their approximation property, and the sliding surface helps in robustness property. Regarding the stabilization problems, neural networks have been used in neural pendulum-type systems [11, 12]. The robustness property of neural networks has been demonstrated using robust nonlinear approximations or neural networks [13]. Adaptive neural network control for unknown nonlinear systems was proposed. The approach was applied to a pendulum, thereby providing tracking of the pendulum without considering the cart's position. In [4], a dynamic Takagi-Sugeno-Kang-type, radial basis function-based neural-fuzzy system was proposed for online estimation of an axial controller. Although the controller can solve a tracking problem, it was applied to the stabilization of the cart-pole system. However, similar to [13], the bandwidth of the cart position was not shown. In [13], a method based on neural networks with output feedback control was applied to address the tracking problem for a spherical inverted pendulum.
The inertia wheel pendulum is a benchmark for nonlinear control of underactuated mechanical systems [14]. This mechanical system consists of a physical pendulum with a symmetric disk attached to the top, which is free to yaw about an axis parallel to the axis of the rotation of the pendulum. Underactuated nature occurs because it has two DOF and only one actuator located at the disk. The Furuta pendulum is a two-degree-of-freedom system with only one actuator. This is an under-actuated, classified as a nonlinear, non minimum phase and underactuated system. The structure is composed of an arm, attached to a motor, rotating in the horizontal plane. At the end of the arm, a pendulum is attached with a free rotational movement in the vertical plane.
Stabilization of a Furuta Pendulum has been considered as an active research area to control the engineers' system. The entry inverted pendulum is a popular method for the class of underactuated mechanical systems. Early researches on Furuta Inverted Pendulum were mainly used for the need to design controllers to balance the rodless during a vertical take-off [17]. Nevertheless, the control algorithms developed for a Rotating Pendulum system can be easily extended for other non-linear degrees-of-freedom variable underactuated systems (e.g. Acrobot, pendulum, inertia wheel pendulum, cart-pole, etc) [18].

Dual adaptive neural network controller for underactuated systems / Seyed Hassan Zabihifar, Hamed Navvabi, Arkady Yushchenko // Robotica. 2021. 39(7). PP. 1281–1298. DOI: 10.1017/S0263574720001125

В статье предлагается новый устойчивый адаптивный контроллер на основе нейронной сети для малоприводных систем. Рассмотрены маятник Фурута и маятник с инерционным колесом. Представленный подход направлен на решение задачи управления данными системами при раскачивании, стабилизации и подавлении возмущений. Минимизация колебаний обеспечивается при помощи двух адаптивных нейронных сетей.

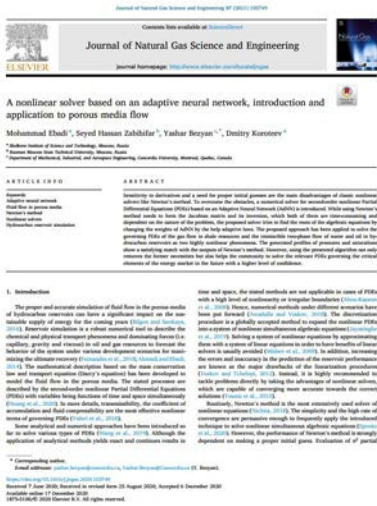


Сейедхассан
Забихифар

Нелинейный решатель на основе адаптивной нейронной сети и его применение для расчетов потоков в пористых средах



A nonlinear solver based on an adaptive neural network, introduction and application to porous media flow / Mohammad Ebadi, Seyed Hassan Zabihifar, Yashar Bezyan, Dmitry Koroteev // Journal of Natural Gas Science and Engineering. 2021. Volume 87. DOI: 10.1016/j.jngse.2020.103749



Авторы вводят численный решатель для нелинейных дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка, основанный на адаптивной нейронной сети. Для расчета нелинейных случаев газового потока в сланцевых ресурсах и несмешивающегося двухфазного потока воды и нефти в углеводородных коллекторах сгенерированы профили давлений и насыщений, соответствующие результатам по методу Ньютона.



Сейдхассан Забихифар

Coinbot: интеллектуальные роботизированные манипуляции с мешками для монет с использованием искусственного интеллекта



Coinbot: Intelligent robotic coin bag manipulation using artificial brain / Aleksei Gonnochenko, Aleksandr Semochkin, Dmitry Egorov, Dmitrii Statovoy, Seyedhassan Zabihifar, Aleksey Postnikov, Elena Seliverstova, Ali Zaidi, Jayson Stemmler, Kevin Limkralassiri // 7th International Conference on Automation, Robotics and Applications (ICARA). 2021. PP. 67–74. DOI: 10.1109/ICARA51699.2021.9376455



В статье представлены методы глубокого обучения с подкреплением и машинного обучения для управления роботом для автоматизации выгрузки мешков с монетами с тележки. В частности, описаны манипулятор, специально разработанный для этой цели, и подход к определению конфигурации эффектора робота для обеспечения захвата. В реальных условиях система успешно выполняет задачу в более 96% случаев.



Гонноченко Алексей Сергеевич



Егоров Дмитрий Александрович



Сейдхассан Забихифар



Семочкин Александр Николаевич



Статовой Дмитрий Александрович



Постников Алексей Леонидович

Сравнение современных подходов к визуальному SLAM с открытым исходным кодом



Comparison of modern open-source visual SLAM approaches / Dinar Sharafutdinov, Mark Griguletskii, Pavel Kopanev, Mikhail Kurenkov, Gonzalo Ferrer, Aleksey Burkov, Aleksei Gonnochenko, Dzimtry Tsetserukou // [сайт] [2021] URL: <https://arxiv.org/abs/2108.01654>

Notname manuscript No. (will be inserted by the editor)

Comparison of modern open-source visual SLAM approaches

Dinar Sharafutdinov · Mark Griguletskii · Pavel Kopanev · Mikhail Kurenkov · Gonzalo Ferrer · Aleksey Burkov · Aleksei Gonnochenko · Dzimtry Tsetserukou

Received date / Accepted date

Abstract SLAM is one of the most fundamental areas of research in robotics and computer vision. State of the art solutions has advanced significantly in terms of accuracy and stability. Unfortunately, not all the approaches are available as open-source solutions and free to use. The results of some of them are difficult to reproduce, and there is a lack of comparison on common datasets. In our work, we make a comparative analysis of state-of-the-art open-source methods. We assess the algorithms based on accuracy, computational performance, robustness, and fault tolerance. Moreover, we present a comparison of datasets as well as an analysis of algorithms from a practical point of view. The findings of the work raise several crucial questions for SLAM researchers.

Keywords SLAM · VIO · Benchmarking · SLAM comparison

1 Introduction

SLAM is simultaneous localization and mapping is an important task in computer vision and robotics. Robots need to estimate their position, trajectory, and surrounding map during operation. The problem becomes more difficult for an unknown environment where there is no prior knowledge. SLAM algorithms only require differences between sequential positions of the robot and measurements between robot and landmarks. Thus, the goal of SLAM is to construct a consistent map of the environment, find a robot trajectory and localize it on the map.

There are many open-source solutions which have been developed for the last 20 years. However, it is a problem of selecting an open-source SLAM system among the options available. Different algorithms have different implementations and were tested on different datasets. However, good common evaluation of SLAM systems is essential for robotics engineers. They must know weakness and strengths to properly adjust SLAM solutions in their systems.

There are several approaches to solve the visual SLAM problem. Main methods are feature-based (Mar-Artal et al., 2015) and direct methods (Engel et al., 2014). Feature-based methods use key-points, they save it to local storage or key-frames and then make bundle adjustment or graph optimization by, for example, Levenberg-Marquardt algorithm. Whereas direct SLAM methods save all pixels of images on local storage and use photometric losses for assessment error estimations. Modern SLAM approaches are very different and usually highly modular. They consist of front-end and back-end. Moreover, some methods solve the SLAM problem with dynamic objects.

During last years, SLAM systems for different sensors apart RGB cameras have been developed, for example, for RGB-D cameras and stereo cameras (Mar-Artal and Tardos, 2017). IMU measurements also have been integrated into SLAM systems (Qin et al., 2018). The combination of different information about the environment leads to a good solution of SLAM problem. Thus,

Авторы проводят сравнительный анализ методик SLAM — одного из важнейших направлений исследований в области робототехники и компьютерного зрения. Алгоритмы оцениваются на основе точности, вычислительной производительности, надежности и отказоустойчивости. Представлено сравнение наборов данных, а также анализ алгоритмов с практической точки зрения. Выявлен ряд вопросов, связанных с развитием SLAM.



Бурков
Алексей
Михайлович



Гонноченко
Алексей
Сергеевич



CovarianceNet: условная генеративная модель для правильного прогнозирования неопределенности при движении человека



CovarianceNet: Conditional Generative Model for Correct Covariance Prediction in Human Motion Prediction

Alexey Postnikov^{1,2} Aleksander Gamayunov^{1,2} Gonzalo Ferrer³

Abstract—The recent characterization of uncertainty when predicting human motion is equally important as the accuracy of this prediction. We propose a new model to correctly predict the uncertainty associated with the predicted distribution of future trajectories. Our proposed model, CovarianceNet, is based on a Conditional Generative Model with Gaussian latent variables. In order to predict the parameters of a stochastic Gaussian distribution, the combination of CovarianceNet with a motion prediction model results in a hybrid approach that outputs a multimodal distribution. We will show how some state of the art methods in motion prediction become overconfident when predicting uncertainty, according to our proposed metric and validated in the ETH dataset [1]. CovarianceNet correctly predicts uncertainty, which makes our method suitable for applications that use predicted distributions, e.g. planning or decision making.

1. INTRODUCTION

Human Motion Prediction, during the last years, has received the attention of the research community from different fields: intelligent vehicles, pattern recognition, graphics, robotics, etc. The motivation to understand and predict human motion is immense and it has a deep impact in related topics, such as, decision making, path planning, autonomous navigation, surveillance, tracking, scene understanding, anomaly detection, etc.

The problem of forecasting where pedestrians will be in the near future, however, ill-posed by nature: human beings tend to be unpredictable on their decisions and motion in neither context of it. These random nature in motion brings an open challenge to prediction algorithms, where algorithms are desired to be accurate and correctly grasp the uncertainty associated with their prediction.

In this end, multiple benchmarks have been created and released [1]–[5], providing common grounds to test and evaluate. Most modern motion prediction algorithms focus on accurate prediction of agent position states on these benchmarks. Nonetheless, the precision due to this inherent uncertainty is equally important, and this paper is an effort to research on this direction. Prediction algorithms should address this issue as well, it provides a high degree of interpretability by estimating the associated uncertainty and it might be of some use for consequent algorithms making use of prediction information, e.g. planning. Fig. 1 shows two predictions, of similar predicted error, but different uncertainty estimation.

The authors are with the Sberbank Robotics Laboratory, Moscow, Russia. {postnikov.a.s., gamayunov.a.s.}@sberbank.ru.
²Skolovno Institute of Science and Technology, Moscow, Russia. g.ferrer@skolovno.ru.



Fig. 1. Comparison of two predicted trajectories in the ETH dataset [1]. CovarianceNet is cyan color, blue and green ellipses, mean, 1 sigma, 3 sigma, respectively. Trajectories+ [2] is yellow stars, yellow and red ellipses, and ellipses+mean, 1 sigma, 3 sigma, respectively. The environment is challenging, since there is a pedestrian in the way.

In this paper, we focus on predicting uncertainty and human motion prediction. We propose a hybrid approach shown on Fig. 2, consisting of deep model for GMM Prediction and model-based trajectory prediction, complemented by a modern ensemble approach to predict motion as a multimodal distribution for motion prediction such as [6], achieving excellent results in benchmarks. However, combining a mixture distribution into robot planning approaches (for instance) requires careful considerations. Sampling based techniques require extra attention when considering multimodality since low-probability prediction outcomes might result in dangerous outcomes, when evaluated under a risk perspective [7].

The contributions of this work are:

- A Conditional Generative Model to correctly predict uncertainty.
- Hybrid approach combining a model-based motion pre-

CovarianceNet: Conditional Generative Model for Correct Covariance Prediction in Human Motion Prediction / Alexey Postnikov, Aleksander Gamayunov, Gonzalo Ferrer // 2021 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2021).

Авторами представлен новый метод для правильного прогнозирования неопределенности, связанной с прогнозируемым распределением будущих траекторий при движении человека. Подход CovarianceNet основан на условной генеративной модели с гауссовыми латентными переменными для прогнозирования параметров двумерного гауссовского распределения.



Постников
Алексей
Леонидович



Гамаюнов
Александр
Русланович

Предсказание траекторий движения на основе трансформерной архитектуры



Transformer based trajectory prediction

Alexey Postnikov^{1,2} Aleksander Gamayunov^{1,2} Gonzalo Ferrer³

Abstract

To plan a safe and efficient route, an autonomous vehicle should anticipate future motions of other agents around it. Motion prediction is an extremely challenging task which recently gained significant attention of the research community.

In this work, we present a simple and yet strong baseline for uncertainty aware motion prediction based purely on transformer neural networks, which has shown its effectiveness in conditions of domain change. While being easy to implement, the proposed approach achieves competitive performance and ranks 1st on the 2021 Shifts Vehicle Motion Prediction Competition.

1 Introduction

Driving a car is a complex activity that requires drivers to understand the involved multi-actor scenes in real time and actions in a rapidly changing environment to a fraction of a second. To be able to fully rely on autonomous vehicles to drive autonomously, desirable to correctly assess the confidence of the algorithm in its predictions, including situations under the condition of distributional shifts, e.g. in a unseen (new to algorithms) roads, cities, countries.

In order to fully rely at autonomous vehicles, it is necessary to be confident of a high level of generalization of all algorithms used for autonomous driving.

The motivation to understand and predict human motion is immense and it has a deep impact in related topics, such as, decision making, path planning, autonomous navigation, surveillance, tracking, scene understanding, anomaly detection, etc.

The problem of forecasting where cars will be in the near future is, however, ill-posed by nature: human beings tend to be unpredictable on their decisions and car driving is neither exempt of it. These random nature in motion brings an open challenge to prediction algorithms, where algorithms are desired to be accurate and correctly grasp the uncertainty associated with their predictions.

The contribution of this work are summarized as follows: 1) we propose a unified transformer-based motion prediction framework for both multi-modal trajectory prediction and uncertainty estimation. 2) Our proposed approach achieves state-of-the-art performance, and ranks 1st on the Shifts Vehicle Motion Prediction Competition.

2 Related Work

The motion prediction task is one of the most important in the field of autonomous driving and has recently attracted a lot of attention from both academia and industry [1] [19] [8] [2] [17] [15]. Broadly, modern motion prediction methods can be divided in two classes:

1) Models where scene context information are processed from vectorized maps (HD maps) [7] [10].

¹The authors are with the Sberbank Robotics Laboratory, Moscow, Russia. {postnikov.a.s., gamayunov.a.s.}@sberbank.ru.

²Skolovno Institute of Science and Technology, Moscow, Russia. g.ferrer@skolovno.ru.

35th Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2021).



Постников
Алексей
Леонидович



Гамаюнов
Александр
Русланович

Transformer based trajectory prediction / Alexey Postnikov, Aleksander Gamayunov, Gonzalo Ferrer // 35th Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2021). Shift Challenge Workshop.

Чтобы спланировать безопасный и эффективный маршрут, автономное транспортное средство должно предвидеть будущие движения других агентов вокруг него. В работе представлена простая и прочная основа для прогнозирования движения с учетом неопределенности, основанного исключительно на трансформаторных нейронных сетях, которая показала свою эффективность в условиях изменения предметной области.

Приложения графа цитирований в научной рекомендательной системе



Citation network applications in scientific co-authorship recommender system / Vladislav Tishin, Artyom Sosedka, Peter Ibragimov, Vadim Porvatov // Analysis of Images, Social Networks and Texts. AIST 2021. Lecture Notes in Computer Science. ISSN 1611-3349

Авторы изучают применение машинного обучения для предсказания связей в сети исследовательских коллабораций. С графом соавторства может быть сопряжен граф цитирования, являющийся источником информации о совместных проектах. В работе рассмотрен способ агрегирования данных с графа цитирований, позволяющий добиться лучших результатов в задаче предсказания связей на графе исследовательских коллабораций.

Citation network applications in a scientific co-authorship recommender system

Vladislav Tishin^{1,2}, Artyom Sosedka^{1,2}, Peter Ibragimov², and Vadim Porvatov^{1,2*}

¹ Sberbank, 11997 Moscow, Russia.
² National University of Science and Technology "MISIS", 119991 Moscow, Russia, *vlporvatov@gmail.com

Abstract. The problem of co-authors selection in the area of scientific collaborations might be a daunting one. In this paper, we propose a new pipeline that effectively utilizes citation data in the link prediction task on the co-authorship network. In particular, we explore the capabilities of a recommender system based on data aggregation strategies on different graphs. Since graph neural networks proved their efficiency on a wide range of tasks related to recommendation systems, we leverage them as a relevant method for the forecasting of potential collaborations in the scientific community.

Keywords: Graph machine learning · Neural networks · Recommender systems · Social graphs

1 Introduction

Since the advent of scientific communities, there has been a high demand in the area of collaborations recommendations. Due to the complex nature of interconnections between researchers, this domain has not reached a successful automation for a long time.

According to the underlying graph structure of collaboration networks, we propose to use recently emerged graph neural networks (GNN) to efficiently predict research cooperation between scientists. This branch of machine learning has readily proved its outstanding performance in a wide range of areas related to recommender systems [15]. Such algorithms as Node2Vec [4], Attr2Vec [16], and GraphSAGE [6] can be trained to capture structural features of co-authorship network. Embeddings produced by these methods can be effectively applied to the different forecasting tasks including prediction of network connections as well [8].

Graph neural networks allow us not only to boost performance in straightforward link prediction task on co-authorship network, but to improve the quality on such a forecasting challenge via aggregation of additional information from the citation graph. Future development of the discussed pipeline can lead to the simplification of the collaboration assessment process for the R&D team management.



Соседка
Артем
Валерьевич



Тишин
Владислав
Викторович



Порватов
Вадим
Андреевич

Методы компьютерного зрения для оценки запасов древесины на примере бореальных лесов северо-запада России



Computer Vision Approaches for Volume Stock Estimation: Northwestern Russian Boreal Forests Case Study / Svetlana Illarionova, Sergey Nesteruk, Vladimir Ignatiev, Maria Pukalchik, Ivan Oseledets // Proceedings of the 2nd International Electronic Conference on Forests – Sustainable Forests: Ecology, Management, Products and Trade. 2021. DOI: 10.3390/IECF2021-10811

В работе рассматриваются методы компьютерного зрения для оценки объема лесных запасов по данным доступных снимков ДЗЗ с КА Sentinel-2. Для обучения и оценки моделей используются полевые измерения из российских бореальных лесов общей площадью около 20 тыс. га. Поскольку для сбора данных не требуются дополнительное оборудование или людские ресурсы, подход актуален для труднодоступных регионов.

Computer Vision Approaches for Timber Volume Estimation: Northwestern Russian Boreal Forests Case Study

Svetlana Illarionova^{1*}, Sergey Nesteruk¹, Vladimir Ignatiev¹, Ivan Oseledets¹, Alexey Teskin¹, Maria Pukalchik¹, Alexander Kozlov¹, and Anton Ivanov¹

¹ Shubnikov Institute of Science and Technology, Moscow

* correspondence:svillarionov@phystech.ru

Version July 9, 2021 submitted to Journal Net Specified

Abstract. Automatic forest timber volume (FTV) estimation is crucial for carbon and water cycle prediction, assessing climate change, forest resources management, and ecosystem analysis. In recent years, various researches focused on this problem utilizing high-resolution light detection and ranging (LiDAR) data. However, this type of data requires high-resolution autonomous vehicles (LAV) to be collected. In practical application, it leads to high data collection costs. This paper considers computer vision approaches that estimate FTV using only freely available satellite images (Sentinel-2 with 10 meters per pixel spatial resolution). Therefore, the satellite-based approach needs neither additional hardware nor human resources for data collection. It makes the method scalable and allows application in hard-to-reach regions. We implemented and compared the classical machine learning approaches and deep convolutional neural networks (CNNs) for the FTV estimation task. For model training and evaluation, field-based measurements from the Russian boreal forest were used with a total area of about 20,000 hectares. The result shows the high potential of computer vision methods for robust forest resources assessment.

Keywords: Machine learning; remote sensing; forest timber volume; regression task; boreal forests.

1. Introduction

Forest management regulations of different countries have different requirements to the forest inventory data, because of diversity of tree species, climate conditions, soil fertility and so on [1, 2]. That leads to differences in approaches and in the detailization of the resulted information about forest structure.

Scalable and accurate methods of estimation main forestry parameters such as dominant forest species [3], timber volume [4] and basal area is an important problem for the management of vast territories covered by hard-to-reach forests.

A common methods for forest inventory are based on field measurements, LiDAR data and high resolution satellite imagery [5–9]. The most accurate of them also use field data accomplished by local volume tables to model tree heights and volume for each species separately [1].

This study examines different machine learning approaches to estimate mean timber volume using satellite data and supplementary materials. We consider alternative approaches that do not require extra field measurements. For machine learning models training, ground-based data set was used. We conduct experiments for Russian boreal forests with a total area of 20,000 hectares.



Нестерук
Сергей
Валентинович

Digital Peter: новый датасет, соревнование и методы распознавания рукописного текста



Digital Peter: New Dataset, Competition and Handwriting Recognition Methods / Mark Potanin, Denis Dimitrov, Alex Shonenkov, Vladimir Bataev, Denis Karachev, Maxim Novopoltsev, Andrey Chertok // The 6th International Workshop on Historical Document Imaging and Processing. 2021. PP. 43–48.
DOI: 10.1145/3476887.3476892

В данной работе описан передовой метод распознавания рукописного текста, использованный для преобразования изображений рукописей Петра Великого в текст. Новый набор данных может быть полезен в обучении моделей для расшифровки рукописного текста. Он состоит из 9694 изображений и текстовых файлов, соответствующих различным строкам в исторических документах.

Digital Peter: New Dataset, Competition and Handwriting Recognition Methods

Mark Potanin
mark.potanin@sberbank.ru
SBER AI, MFT
Moscow, Russian Federation

Alex Shonenkov
shonenkov@phystech.edu
SBER AI
Sochi, Russian Federation

Denis Dimitrov
denis.dimitrov@phystech.edu
SBER AI, Lomonosov MSU
Moscow, Russian Federation

Denis Karachev
Denis.Karachev@OCYB.RU
OCYB
Sochi, Russian Federation

Andrey Chertok
Chertok@phystech.ru
SBER AI, ABR
Moscow, Russian Federation

Vladimir Bataev
vbatayev@phystech.com
SBER AI, Lomonosov MSU, University of London
Sochi, Russian Federation

Max Novopoltsev
M70Novopoltsev@phystech.com
SBER AI
Sochi, Russian Federation

ABSTRACT
This paper presents a new dataset of Peter the Great's manuscripts and describes a recognition pipeline that converts initial images of documents into lines. This new dataset may be useful for research on handwriting recognition methods as each word is marked with unique different models. It consists of 9694 images and text lines corresponding to different lines in historical documents. The open-source training competition Digital Peter is held based on the considered dataset. The hardware solution for this competition and advanced methods for handwriting text recognition are described in the article. The full dataset and all code are publicly available.

KEYWORDS
handwritten text recognition, historical dataset, Russian, Digital Peter

ACKNOWLEDGEMENTS
Mark Potanin, Denis Bataev, Vladimir Bataev, Alex Shonenkov, Denis Karachev, Alex Shonenkov, and Andrey Chertok. 2021. Digitization from Source Images, Computerized and Document Recognition Methods. In the International Workshop on Historical Document Imaging and Processing (IPDIP), 43–48. <https://doi.org/10.1145/3476887.3476892>

REFERENCES
1. Mark Potanin, Denis Bataev, Vladimir Bataev, Alex Shonenkov, Denis Karachev, Alex Shonenkov, and Andrey Chertok. 2021. Digitization from Source Images, Computerized and Document Recognition Methods. In the International Workshop on Historical Document Imaging and Processing (IPDIP), 43–48. <https://doi.org/10.1145/3476887.3476892>



Потанин
Марк
Станиславович



Димитров
Денис
Валерьевич



Шонокков
Алексей
Владимирович



Карачев
Денис
Константинович



Новопольцев
Максим
Юрьевич



Черток
Андрей
Викторович

StackMix и Blot Augmentations для распознавания рукописного текста



StackMix and Blot Augmentations for Handwritten Text Recognition / Alex Shonenkov, Denis Karachev, Maxim Novopoltsev, Mark Potanin, Denis Dimitrov, Andrey Chertok // 14th International Conference on Machine Vision (ICMV 2021).

В статье описана архитектура нейронной сети для распознавания рукописного текста, которая превосходит современные модели. Представлены способ увеличения объема данных для обучения на основе идентификации текста с помарками, а также новый метод генерации текста StackMix, который оказался очень эффективным в задачах распознавания рукописных документов.

StackMix and Blot Augmentations for Handwritten Text Recognition

Alex Shonenkov
SBER AI, MFT
Sochi, Russian Federation

Denis Karachev
OCYB
Sochi, Russian Federation

Max Novopoltsev
SBER AI
Sochi, Russian Federation

Mark Potanin
SBER AI, MFT
Moscow, Russian Federation

Denis Dimitrov
SBER AI, Lomonosov MSU
Moscow, Russian Federation

Andrey Chertok
Chertok@phystech.ru
SBER AI, ABR
Moscow, Russian Federation

Abstract
This paper proposes a handwritten text recognition (HTR) system that outperforms current state-of-the-art methods. The comparison was carried out on three of the most frequently used in HTR task datasets, namely, Bentham, IAM, and Sainz-Gal. In addition, the results on two newly presented datasets, Peter the Great's manuscripts and IBER dataset, are provided.

The paper describes the architecture of the neural network and two ways of increasing the volume of training data: augmentation that simulates scribbles through text (HandWritten Blot) and a "new text" generation method (StackMix), which proved to be very effective in HTR tasks. StackMix can also be applied to the standalone task of generating handwritten text based on printed text.

1. Introduction
Handwriting text recognition is a vital task. Automation allows for a substantial reduction in labor costs for processing historical manuscripts.

Handwritten text has several features because of both the inter- and intraclass variability – different instances of the same word written by different people may vary greatly, and the same character written by the same writer may look very different depending on the context when it was written. In addition to the above, historical records may contain lines like ink drops and paper defects. Another problem with historical documents is the usually small amount of labeled data. Deciphering historical manuscripts is carried out with the help of rare specialists – historians and linguists, this significantly increases the deciphering cost, especially with many documents. Our approach involves having special-



Figure 1. One line of text.



Шонокков
Алексей
Владимирович



Карачев
Денис
Константинович



Новопольцев
Максим
Юрьевич



Потанин
Марк
Станиславович



Димитров
Денис
Валерьевич



Черток
Андрей
Викторович

Основанная на объектах аугментация для семантической сегментации зданий на примере местности Вентура и Санта-Роза



Object-Based Augmentation for Building Semantic Segmentation: Ventura and Santa Rosa Case Study / Svetlana Illarionova, Sergey Nesteruk, Dmitrii Shadrin, Vladimir Ignatiev, Mariia Pukalchik, Ivan Oseledets // Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV) Workshops. 2021. PP. 1659–1668.

В работе предлагается объектно-ориентированный подход к улучшению качества космических снимков при помощи глубоких сверточных нейронных сетей (CNN). Метод можно применять для обработки ДЗЗ даже в случае, если набор данных для обучения ограничен. Авторы демонстрируют многообещающие возможности моделей CNN для определения параметров улучшения изображений объектов при различных внешних условиях.



Нестерук
Сергей
Валентинович

The ICCV workshop paper is the Open Access version, provided by the Computer Vision Foundation. Except for this watermark, it is identical to the accepted version, and the final published version of the proceedings is available on IEEE Xplore.

Object-Based Augmentation for Building Semantic Segmentation: Ventura and Santa Rosa Case Study

Svetlana Illarionova Sergey Nesteruk Dmitrii Shadrin Vladimir Ignatiev
 Mariia Pukalchik
 Skolkovo Institute of Science and Technology, Moscow, Russia

Abstract

Today deep convolutional neural networks (CNNs) push the limits for most computer vision problems, deliver trends, and set state-of-the-art results. In remote sensing tasks such as object detection and semantic segmentation, CNNs reach the best performance. However, for precise performance, CNNs require much high-quality training data. Here objects and the variability of environmental conditions strongly affect prediction stability and accuracy. To overcome these data restrictions, it is common to consider various approaches including data augmentation techniques. This study focuses on the development and testing of object-based augmentation. The practical usefulness of the developed augmentation technique is shown in the remote sensing domain, being one of the most demanded in effective augmentation techniques. We propose a novel pipeline for object-based image augmentation that enables a significant increase in the number of training samples. The proposed pipeline is called object-based augmentation (OBA) and exploits objects' augmentation masks to produce new realistic training scenes using target objects and various label-free backgrounds. We use the approach on the building segmentation dataset with different CNN architectures (U-Net, FPN, HRNet) and show that the proposed method benefits for all the tested models. We also show that further augmentation strategy optimization can improve the results. The proposed method leads to the successful improvement of U-Net model predictions from 0.78 to 0.83 F1 score.

1. Introduction

Machine learning models depend drastically on the data quality and its amount. In many cases, using more data allows the model to reveal hidden patterns deeper and achieve better prediction accuracy [1]. However, gathering of a high-quality labeled dataset is a time-consuming and expensive process [2]. Moreover, it is not always possible to

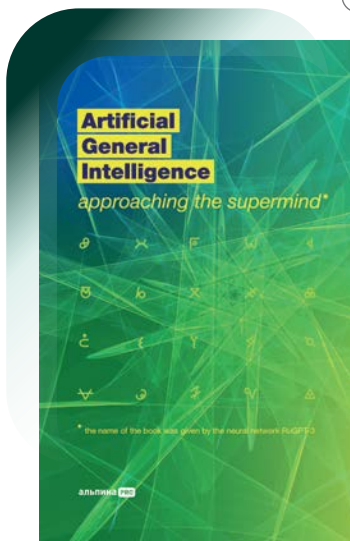
1659

Сильный искусственный интеллект: на подступах к сверхразуму



Artificial General Intelligence: approaching the supermind / A. Vedyakhin, M. Burtsev, O. Bukhvalov, E. Vityaev, A. Efimov, M. Eryomenko, L. Kolonin, A. Kurpatov, V. Mazin, S. Markov, A. Molchanov, S. Nikolenko, L. Ocheretny, L. Panov, D. Ponomarev, D. Potapov, D. Salikhov, G. Sarapulov, D. Sviridenko, A. Chertok, S. Shalyapin, V. Shelekhov, A. Franz — M.: Alpina PRO, 2021. — 216 p. ISBN 978-5-907470-11-8

Книга, основанная на исследовании лучших российских специалистов по ИИ, посвящена научным подходам к созданию общего ИИ, а также областям и потенциалу его применения. Авторы впервые обобщили и систематизировали накопленные знания в области общего ИИ — от компьютерных наук и машинного обучения до нейронаук и психологии. Эта книга — самый полный и глубокий обзор подходов к созданию общего ИИ, вышедший в России.



Сжатие изображений и классификация растений методами машинного обучения в контролируемой среде для задач сельского хозяйства на примере Антарктической станции

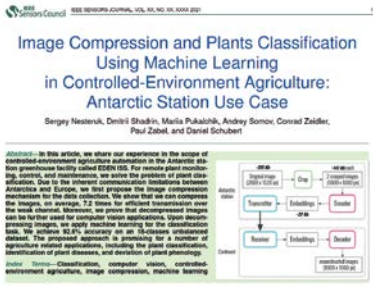


Image Compression and Plants Classification Using Machine Learning in Controlled-Environment Agriculture: Antarctic Station Use Case / Sergey Nesteruk, Dmitrii Shadrin, Mariia Pukalchik, Andrey Somov, Conrad Zeidler, Paul Zabel, Daniel Schubert // IEEE Sensors Journal. Volume 21, Issue 16. PP. 17564–17572. DOI: 10.1109/JSEN.2021.3050084

Авторы делятся опытом в области классификации растений по сжатым примерно в 7 раз для передачи изображениям на примере данных с автоматизированного тепличного комплекса EDEN ISS, расположенного в Антарктике. Новый метод машинного обучения позволил достичь точности 92,6% для 18 классов растений. Подход перспективен для выявления болезней и фенологических параметров растений в сельском хозяйстве.



Нестерук Сергей Валентинович

MixChannel: совершенствование аугментации для мультиспектральных спутниковых снимков



MixChannel: Advanced Augmentation for Multispectral Satellite Images / Svetlana Illarionova, Sergey Nesteruk, Dmitrii Shadrin, Vladimir Ignatiev, Maria Pukalchik, Ivan Oseledets // Remote Sensing. 2021. 13(11):2181. DOI: 10.3390/rs1312181

В статье представлена методика обработки космических снимков ДЗЗ MixChannel, при помощи которой устраняется проблема ограничения объема данных, необходимых для обучения соответствующих моделей. Новый подход позволяет также повысить точность при решении задач сегментации и классификации мультиспектральных спутниковых снимков. На практике это продемонстрировано на примере классификации типов лесов.



Нестерук Сергей Валентинович

Статистическое оценивание дивергенции Кульбака-Лейблера

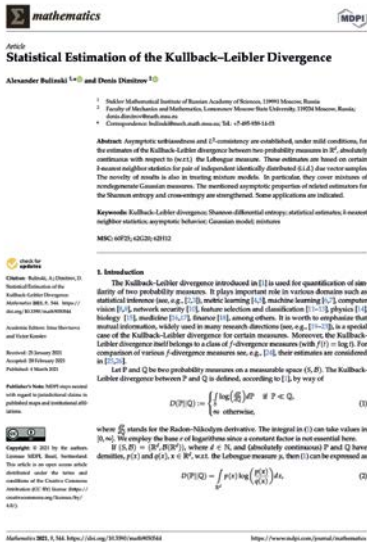


Statistical Estimation of the Kullback–Leibler Divergence / Alexander Bulinski, Denis Dimitrov // *Mathematics*. 2021. 9(5):544. DOI: 10.3390/math9050544

В статье авторы для оценивания дивергенции Кульбака-Лейблера устанавливают асимптотическую несмещенность и L2-непротиворечивость в умеренных условиях между двумя вероятностными метриками в непрерывной относительно меры Лебега R^d . Новизна результатов данного исследования также заключается в обработке смешанных моделей, в частности, для невырожденных гауссовских мер.



Димитров
Денис
Валерьевич



Интеллектуальный анализ данных обзоров практически без обучения модели и с минимальной помощью WordNet



Near-Zero-Shot Suggestion Mining with a Little Help from WordNet / Anton Alekseev, Elena Tutubalina, Sejeong Kwon, Sergey Nikolenko // *Analysis of Images, Social Networks and Texts. AIST 2021. Lecture Notes in Computer Science. ISSN 1611-3349*

Авторы исследуют конструктивную сторону онлайн-обзоров пользователей товаров, мест, услуг и пр. Оцениваются несколько подходов к классификации описаний. В частности, вводится стратегия присвоения меток предложениям с определенными намерениями пользователя, что значительно улучшает качество прогноза. Это подтверждено экспериментально, как количественно, так и качественно.



Тутубалина
Елена
Викторовна



Выбор псевдоаннотированных текстов для выявления неблагоприятных лекарственных реакций по группам препаратов



Selection of pseudo-annotated data for adverse drug reaction classification across drug groups

Ilseyar Alimova¹ and Elena Tutubalina^{1,2,3}

¹ Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia
² HSE University, Russia
³ Sber AI, Russia

Abstract. Automatic monitoring of adverse drug events (ADEs) or reactions (ADRs) is currently receiving significant attention from the biomedical community. In recent years, user-generated data on social media has become a valuable resource for this task. Neural models have achieved impressive performance on automatic text classification for ADR detection. Yet, training and evaluation of these methods are carried out on user-generated texts about a targeted drug. In this paper, we assess the robustness of state-of-the-art neural architectures across different drug groups. We investigate several strategies to use pseudo-labeled data in addition to a manually annotated train set. Out-of-latest experiments diagnose the bottlenecks of supervised models in terms of breakdown performance, while additional pseudo-labeled data improves overall results regardless of the text selection strategy.

Keywords: biomedical text mining, text classification, neural models

1 Introduction

Pharmacovigilance from social media data that focuses on discovering adverse drug effects (ADEs) from user-generated texts (UGTs). ADEs are unwanted negative effects of a drug, in other words, harmful and undesired reactions due to its intake.

In recent years, researchers have increasingly applied neural networks, including Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) [4], to various biomedical tasks, including as text-level or entity-level ADR classification of user-generated texts [8,13,16,2]. The text-level ADR classification task aims to detect whether a given short text contains a mention of an adverse drug effect. The entity-level task focuses on the classification of a biomedical entity or a phrase within a text. The first type of classification is needed to filter irrelevant texts from a data collection. In the second case, classification models process results of named entity recognition (NER) tools. However, most recent studies mostly share the same limitations regarding their training strategy: classification systems rely only on existing manually annotated training data for supervised machine learning. These annotated corpora include texts about a small

¹ The terms ADEs and adverse drug reactions (ADRs) are often used interchangeably.

Selection of pseudo-annotated data for adverse drug reaction classification across drug groups / Ilseyar Alimova, Elena Tutubalina // Analysis of Images, Social Networks and Texts. AIST 2021. Lecture Notes in Computer Science. ISSN 1611-3349

Нейронные модели достигли впечатляющих результатов при автоматической классической обработке текстов в соцсетях для обнаружения признаков употребления автором лекарств. Оценивается надежность современных нейронных архитектур для разных групп лекарств, анализируются узкие места моделей при классификации. Авторы показывают, что дополнительные псевдомаркированные данные улучшают общие результаты.



Тутубалина
Елена
Викторовна

NEREL: русскоязычный датасет с вложенными именованными сущностями, отношениями и событиями



NEREL: A Russian Dataset with Nested Named Entities, Relations and Events

Natalia Loukachevitch¹, Ekaterina Artemova^{2,3}, Tatiana Batura^{1,4}, Pavel Braslavski^{1,5}, Ilya Denisov¹, Vladimir Ivanov⁶, Suresh Manandhar⁷, Alexander Pugachev⁸, and Elena Tutubalina^{1,7,8}

¹Lomonosov Moscow State University, Russia
²HSE University, Russia
³Harwei Noah's Ark Lab, Russia
⁴Novosibirsk State University, Russia
⁵Ural Federal University, Russia
⁶Imperial University, Russia
⁷Kazan Federal University, Russia
⁸Sber AI, Russia
⁹Wineyak, United States

Abstract

In this paper, we present NEREL, a Russian dataset for named entity recognition and relation extraction. NEREL is significantly larger than existing Russian datasets: so far it contains 56K annotated named entities and 39K annotated relations. Its important difference from previous datasets is annotation of nested named entities, as well as relations within nested entities and at the discourse level. NEREL can facilitate development of novel models that can extract relations between nested named entities, as well as relations on both sentence and document levels. NEREL also contains the annotation of events involving named entities and their roles in the events. The NEREL collection is available via <https://github.com/nerel-ds/NEREL>.

1 Introduction

Knowledge bases (KBs) encompass a large amount of structured information about real-world entities and their relationships, which is useful in many tasks: information retrieval, automatic text summarization, question answering, conversational and recommender systems (Lin et al., 2020; Han et al., 2020; Huang et al., 2020). Even the largest knowledge bases are inherently incomplete, but their manual development is time-consuming and expensive. Automatic population of knowledge bases from large text collections is usually broken down into named entity (NE) recognition, relation extraction (RE), and linking entities to a knowledge base. In turn, training and evaluating models addressing these problems require large and high-quality annotated resources. Currently, most of the available

resources of this kind are in English.

In this paper, we present NEREL (Named Entities and RElations), a new Russian dataset with annotated named entities and relations. In developing the annotation schema, we aimed to accommodate recent advances in information extraction methods and datasets. In particular, nested named entities and relations within named entities are annotated in NEREL. Both of these provide a richer and more complete annotation compared with a flat annotation scheme. Current datasets with nested named entities (Ringland et al., 2019; Benliova et al., 2014) are not annotated with relations. Therefore, most state-of-the-art relation extraction models (Joshi et al., 2020; Ali et al., 2019) do not work with relations between nested and overlapping entities. NEREL aims to address these deficiencies with the addition of nested named entities and relations within nested entities.

Secondly, NEREL relations are annotated across sentence boundaries at the discourse level allowing for more realistic information extraction experiments. Figure 1 illustrates annotation of nested entities, relations between overlapping entities, as well as cross-sentence relations on a sample NEREL sentence.

Finally, NEREL provides annotation for factual events (such as meetings, negotiations, incidents, etc.) involving named entities and their roles in the events. Future versions of the dataset can easily expand the current inventory of entities and relations.

NEREL is the largest dataset for Russian annotated with named entities and relations. NEREL features 29 entity and 49 relation types. At the time of writing the dataset contains 56K entities and

NEREL: A Russian Dataset with Nested Named Entities, Relations and Events / Natalia Loukachevitch, Ekaterina Artemova, Tatiana Batura, Pavel Braslavski, Ilya Denisov, Vladimir Ivanov, Suresh Manandhar, Alexander Pugachev, Elena Tutubalina // Proceedings of the International Conference on Recent Advances in Natural Language Processing (RANLP 2021). 2021. PP. 876–885.

В статье представлен NEREL – российский набор данных для распознавания именованных сущностей и извлечения отношений. NEREL значительно больше, чем существующие российские наборы данных: он содержит 56 тыс. аннотированных именованных сущностей и 39 тыс. аннотированных отношений. Его отличает аннотация вложенных именованных сущностей, а также отношений внутри вложенных сущностей и на уровне дискурса.



Тутубалина
Елена
Викторовна

DetIE: многоязычное извлечение открытой информации на основе обнаружения объектов



DetIE: Multilingual Open Information Extraction Inspired by Object Detection / Michael Vasilkovsky, Anton Alekseev, Valentin Malykh, Ilya Shenbin, Elena Tutubalina, Dmirtiy Salikhov, Mikhail Stepanov, Andrey Chertok, Sergey Nikolenko // AAI 2022. ISSN 2169-3536 (на момент подготовки сборника работа принята к публикации)

DetIE: Multilingual Open Information Extraction

Inspired by Object Detection
Michael Vasilkovsky^{1,2}, Anton Alekseev^{1,4}, Valentin Malykh^{1,5}, Ilya Shenbin¹, Elena Tutubalina^{1,3,7}, Dmirtiy Salikhov^{1,8}, Mikhail Stepanov¹, Andrey Chertok^{1,9}, Sergey Nikolenko^{1,10}
¹ Moscow Institute of Science and Technology, Moscow, Russia
² Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow, Russia
³ St. Petersburg Department of Saint-Petersburg Mathematical Institute of Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia
⁴ ITI, Lomonosov University, Moscow, Russia
⁵ Kazan Federal University, Kazan, Russia
⁶ Sher AL, Moscow, Russia
⁷ ESPRIS Research Center for Trustful Artificial Intelligence, Moscow, Russia
⁸ NISPR, Moscow, Russia
⁹ NISPR, Moscow, Russia
¹⁰ NISPR, Moscow, Russia

Abstract
State of the art neural networks for open information extraction (OIE) usually extract entities in explicit sentences or in paragraphs of plain-text documents in order to produce duplicates. In this work, we propose a different approach to the problem that can be applied to more complex texts. We use an end-to-end pipeline based on object detection to extract open information from text. We use a pre-trained object detector and a Transformer-based encoder-decoder architecture for sentence labeling. The proposed approach is based on deep transfer of knowledge from pre-trained models with state-of-the-art performance on standard benchmarks in terms of both quality and efficiency. Our model can be used for an end-to-end performance of 47.76 F1 on CoRE evaluated on GRED20 while being 1.7x faster in inference than previous state of the art. We also evaluate the multilingual version of our model in the context of extracting text from images and introduce a strategy for generating synthetic multilingual data to enhance the model for each specific language. In this setting, we show performance improvement of 15% on multilingual CoRE, reaching 75.7 F1 on both English and Spanish languages. Code and models are available at <https://github.com/mvashkov/detie>.

Introduction
Extracting structured information from raw texts is a key area of research in natural language processing (NLP). It is formalized as a core set of well-defined tasks: problem extraction, named entity recognition (NER), slot filling, and so on. Each task defines a specific view on the preprocessed and annotated text data.
In this work, we follow the paradigm of open information extraction (OIE) that represents related facts from an arbitrary domain as a set of triples with the subject, relation, object structure (Yam et al., 2007). OIE methods do not require a priori knowledge of the domain.
Copyright © 2022, Association for the Advancement of Artificial Intelligence (www.aaai.org). All rights reserved.

Предложен новый однопроходный метод извлечения открытой информации (OpenIE), основанный на подходах к обнаружению объектов в компьютерном зрении. На бенчмарках продемонстрирована схожая или улучшенная производительность по сравнению с современными моделями как по метрикам качества, так и по времени вывода. Оценена многоязычная версия модели и продемонстрирована стратегия генерации синтетических многоязычных данных для точной настройки под конкретный язык. Для многоязычного датасета Re-OIE2016 продемонстрирован рост производительности на 15% при значении меры F1 для португальского и испанского языков, равном 75%.



Тутубалина Елена Викторовна



Черток Андрей Викторович



Салихов Дмитрий Рифович



Степанов Михаил Игоревич

Кросс-доменные ограничения нейросетевых моделей для классификации биомедицинских отношений



Cross-Domain Limitations of Neural Models on Biomedical Relation Classification / Ilseyar Alimova, Elena Tutubalina, Sergey Nikolenko // IEEE Access. 2021. ISSN 2169-3536 (на момент подготовки сборника работа принята к публикации)

Cross-domain Limitations of Neural Models on Biomedical Relation Classification

ILSEYAR ALIMOVA¹, ELENA TUTUBALINA^{1,2}, SERGEY NIKOLENKO^{1,3}
¹ Moscow Institute of Science and Technology, Moscow, Russia
² Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow, Russia
³ NISPR, Moscow, Russia
Corresponding author: Elena Tutubalina (e.tutubalina@phystech.edu)

The work of Ilseyar Alimova and Elena Tutubalina is funded by Russian RF, it was supported by the Russian Science Foundation grant no. 20-01-00001. The work of Sergey Nikolenko was supported by the Russian Science Foundation grant no. 20-01-00001. The work of Elena Tutubalina is funded by the Russian Science Foundation grant no. 20-01-00001. The work of Ilseyar Alimova and Elena Tutubalina is funded by the Russian Science Foundation grant no. 20-01-00001.

ABSTRACT Relation extraction (RE) aims to extract relational facts from plain text, which is essential in the biomedical research field with the rapid growth of biomedical literature and generally large volumes of biomedical-related text covering many various domains. Numerous statistical models and state-of-the-art models have been introduced in the past few years. However, there are no general guidelines about evaluating models on these corpora in single- and cross-domain settings with diverse entities and relation types. We aim to fill this gap for the task of detecting whether a relation holds between two biomedical entities given a text span. In this work, we present a fine-grained evaluation protocol to perform a comparative evaluation of four biomedical RE methods and understand the efficiency of state-of-the-art neural architectures based on Long Short-Term Memory (LSTM) with cross-attention and Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT), BERT, and BiLSTM. Our evaluation of BiLSTM and BiLSTM with cross-attention and electronic health records. We present a comparative evaluation of biomedical RE datasets, including the PADIADA, DISQA, BC5CDL, and MIMIC corpora. Our evaluation of BiLSTM and BiLSTM with cross-attention classification shows significant divergence in in-domain and out-of-domain performance, finding an average drop of 15 percentage of F1 score for BiLSTM. The cross-attention LSTM model developed in this work exhibits better cross-domain performance, with a drop of only 27.6% in F1 score.

INDEX TERMS relation extraction, neural language processing, biomedicine

1. INTRODUCTION
Identification of semantic relations between entities found in text, known as relation extraction (RE), plays a crucial role in many areas of biomedical research and healthcare. For example, relation extraction aims to identify the relation between subjects, objects, relations, and other biomedical entities from the following sentence: "This trial was started on 1975 and was thought perhaps that the best described for cardiovascular disease events". Biomedical entity types include: *biomedical/biochemical*, *drug*, *substance*, *disease*, *allele*, *drug*, *drug*, *protein*, and other biomedical objects, while relation types cover interactions among these types.
With the rapid advances of deep learning in recent years,

neural relation extraction models have defined state of the art performance for several years. In this work, we follow the currently most sophisticated direction and focus on binary relations given a pair of entity mentions in a text span, the goal is to detect if the text indicates a relation between the pair. Reported results of different neural networks vary substantially on different corpora, with, for example, the BiLSTM in context works in this problem setting at best from 75% to 90% on scientific abstracts [2], [6], [11] and from 85% to 90% on electronic health records [1], [8]. The model performance is frequently evaluated under the implicit hypothesis that the training data (source) and the test data (target) come from the same underlying distribution, e.g., that both sets consist of PubMed abstracts from a specific



Тутубалина Елена Викторовна

Применение гибридных графовых моделей для оценки времени в пути



Hybrid Graph Embedding Techniques in Estimated Time of Arrival Task / Vadim Porvatov, Natalia Semenova, Andrey Chertok // The 10th International Conference on Complex Networks and their Applications. Lecture Notes in Computer Science. Springer, Cham (на момент подготовки сборника статья принята к публикации)

Hybrid Graph Embedding Techniques in Estimated Time of Arrival Task

Vadim Porvatov^{1,2*}, Natalia Semenova^{1*}, and Andrey Chertok^{1,3*}

¹ Sberbank, Moscow 117907, Russia,
² National University of Science and Technology "MISIS", Moscow 119991, Russia,
³ Artificial Intelligence Research Institute (AIRI),
eighones@gmail.com
semenova.nat@gmail.com
achertok@sberbank.ru

Abstract. Recently, deep learning has achieved promising results in the calculation of Estimated Time of Arrival (ETA), which is considered as predicting the travel time from the start point to a certain place along a given path. ETA plays an essential role in intelligent taxi services or autonomous navigation systems. A common practice is to use embedding vectors to represent the elements of a road network, such as road segments and crossroads. Road elements have their own attributes like length, presence of crossroads, lane number, etc. However, many links in the road network are traversed by too few floating cars even in large ride-hailing platforms and affected by the wide range of temporal events. As the primary goal of the research, we explore the generalization ability of different spatial embedding strategies and propose a two-stage approach to deal with such problems.

Keywords: Graph Embedding, Machine Learning, ETA, Geospatial Linked Data.

1 Introduction

The modern state of traffic induces a remarkable number of forecasting challenges in a variety of related areas. According to the industrial needs, a relevant computation of the estimated time of vehicle arrival can be considered as one of the most actual problems in the logistics domain. In particular, intelligent traffic management systems [15] require significant accuracy in case of arrival time estimation. Besides such an application, computation of ETA also appears as a common issue in the commercial areas which are strongly dependent on optimal routing. The explicit examples of such services are taxi [10], railway [17], vessels [14] and aircraft transportation [5].

Accurate prediction of ETA for cars is a complex task requiring the relevant processing of heterogeneous data. It is frequently represented as time series and graph structure with feature vectors associated with its nodes and/or

* equal contribution

В работе изучается применение глубокого обучения для оценки времени в пути — функции, широко используемой в интеллектуальных службах такси или автомобильных навигационных системах. Внешние условия зачастую усложняют выполнение этой задачи. Авторы исследуют способность графовой модели обобщать различные виды исходных данных и предлагают двухэтапный подход к решению подобной проблемы.



Чертков
Андрей
Викторович



Семенова
Наталья
Александровна



Порватов
Вадим
Андреевич

Оптимизация структуры сетей глубокого обучения



Оптимизация структуры сетей глубокого обучения / М.С. Потанин, К.О. Вайсер, В.А. Жолобов, В.В. Стрижов // Информатика и её применения. 2020. Том 14. Выпуск 4. С. 55–62. DOI: 10.14357/19922264200408

ИНФОРМАТИКА И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЯ, 2020, Т. 14, Вып. 4, С. 55-62

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ СЕТЕЙ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ*

М.С. Потанин¹, К.О. Вайсер², В.А. Жолобов³, В.В. Стрижов⁴

Аннотация. Исследована проблема выбора оптимальной структуры модели. Многие случаи применения обобщаются на основе эмпирических данных, которые не имеют однозначной интерпретации. Рассмотрены различные методы выбора структуры модели, включая методы оптимизации. Исследована возможность выбора структуры модели. Рассмотрены различные методы оптимизации. Исследована возможность выбора структуры модели. Рассмотрены различные методы оптимизации.

Ключевые слова: выбор модели, эмпирические данные, оптимизация, нейронные сети, структура, оптимизация структуры

DOI: 10.14357/19922264200408

1 Введение

Решение задачи аппроксимации является одной из основных задач машинного обучения. Выбор оптимальной структуры модели является одной из основных задач машинного обучения. Выбор оптимальной структуры модели является одной из основных задач машинного обучения.

Тезисы [1] (Жолобов, 1961) и [2] утверждают, что функция не является функцией своего аргумента. Какое значение должно быть функции $f(x)$ в $x=0$, не указывается. Проблема обобщения алгоритма — задача [3] (Потанин, 1978) [4] утверждает, что алгоритм не способен работать с данными, в которых отсутствует информация о структуре данных.

В статье исследуется проблема выбора оптимальной структуры модели. Описаны результаты вычислительного эксперимента с использованием реальных и синтетических данных, по итогам которого существенно снижена структурная сложность моделей с сохранением точности аппроксимации. Представлен алгоритм выбора оптимальной структуры нейронной сети.



Потанин
Марк
Станиславович

Russian SuperGLUE 1.1: пересмотр уроков, не усвоенных русскими NLP-моделями



Russian SuperGLUE 1.1: Revising the Lessons not Learned by Russian NLP-models / Alena Fenogenova, Tatiana Shavrina, Alexandr Kukushkin, Maria Tikhonova, Anton Emelyanov, Valentin Malykh, Vladislav Mikhailov, Denis Shevelev, Ekaterina Artemova // Computational Linguistics and Intellectual Technologies: Papers from the Annual International Conference «Dialogue». 2021. Issue 20: Ch. 21. PP. 235–245.
DOI: 10.28995/2075-7182-2021-20-235-245

В статье представлен русский SuperGLUE 1.1, обновленный бенчмарк, стилизованный под GLUE для российских моделей НЛП. Новая версия включает в себя ряд технических, пользовательских и методологических улучшений, в том числе исправлены уязвимости, обнаруженные в предыдущей версии. Улучшен также инструментарий бенчмарка. SuperGLUE 1.1 находится в открытом доступе: <https://russiansuperglue.com>.

Russian SuperGLUE 1.1: Revising the Lessons not Learned by Russian NLP-models

Alena Fenogenova:¹ Maria Tikhonova:² Vladislav Mikhailov:³
Tatiana Shavrina:¹ Anton Emelyanov:⁴ Denis Shevelev:⁵
Alexandr Kukushkin:⁶ Valentin Malykh:⁷ Ekaterina Artemova:⁸

¹SberDevices, Sberbank, Moscow, Russia
²National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia
³ANO «AI Research Institutes», Moscow, Russia
⁴Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow, Russia
⁵Alex Kukushkin Lab, Moscow, Russia
⁶Harwei Noah's Ark lab, Moscow, Russia
⁷Kazan Federal University, Kazan, Russia
⁸ANLAB

In the last year, new neural architectures and multilingual pretrained models have been released for Russian, which led to performance evaluation problems across a range of language understanding tasks. This paper presents Russian SuperGLUE 1.1, an updated benchmark and other GLUE for Russian NLP models. The new version includes a number of technical, user experience and methodological improvements, including fixes of the benchmark vulnerabilities mentioned in the previous version, word and input token for understanding the meaning of a word in context (BERT) along with reading comprehension and commonsense reasoning (QuAC, QuAD, QuADv2, QuADv3). Together with the release of the updated datasets, we improve the benchmark itself based on a new framework for consistent training and evaluation of NLP models of various architectures which was supported by most recent models for Russian. Finally, we provide the integration of Russian SuperGLUE with a framework for automatic evaluation of the open-source models, MOROCCO (2020) (RuQuAc (Organization), in which the models are evaluated according to the original system output over all tasks, the reference output, and the accepted amount of F1). Russian SuperGLUE is publicly available at <https://russiansuperglue.com>.
Keywords: neural architecture, natural language understanding, benchmarks, NLP models, language understanding, general language understanding evaluation.
DOI: 10.28995/2075-7182-2021-20-235-245

Russian SuperGLUE 1.1: пересматривая невыученные уроки русскоязычных NLP-моделей

Алена Феногенова:¹ Мария Тихонова:² Владислав Михайлов:³
Татьяна Шаврина:¹ Антон Емельянов:⁴ Денис Шевелев:⁵
Александр Кукушкин:⁶ Валентин Малеых:⁷ Екатерина Артемова:⁸

¹SberDevices, Сбербанк, Москва, Россия
²НИУ «Высшая школа экономики», Москва, Россия
³АНО «Институт Искусственного Интеллекта», Москва, Россия
⁴Московский физико-технический институт, Москва, Россия
⁵Лаборатория Александра Кукушкина, Москва, Россия
⁶Harwei Noah's Ark lab, Москва, Россия
⁷Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия



Феногенова
Алена
Сергеевна



Михайлов
Владислав
Николаевич



Емельянов
Антон
Александрович



Тихонова
Мария
Ивановна



Шаврина
Татьяна
Олеговна



Шевелев
Денис
Михайлович

Выявление текстов, сгенерированных ИИ, на основе анализа топологических данных



Artificial Text Detection via Examining the Topology of Attention Maps / Laida Kushnareva, Daniil Cherniavskii, Vladislav Mikhailov, Ekaterina Artemova, Serguei Barannikov, Alexander Bernstein, Irina Piontkovskaya, Dmitri Piontkovski, Evgeny Burnaev // [сайт] [2021] URL: <https://arxiv.org/abs/2109.04825>

Авторы эмпирически показывают, что функции на основе модели BERT превосходят базовые показатели на основе подсчета и нейронной связи до 10% на 3 общих наборах данных и являются наиболее устойчивыми к невидимым моделям генерации в стиле GPT.

Artificial Text Detection via Examining the Topology of Attention Maps

Laida Kushnareva¹, Daniil Cherniavskii¹, Vladislav Mikhailov¹,
Ekaterina Artemova¹, Serguei Barannikov², Alexander Bernstein³,
Irina Piontkovskaya⁴, Dmitri Piontkovski⁵, and Evgeny Burnaev⁶

¹Harwei Noah's Ark lab, Moscow, Russia
²Skolkovo Institute of Science and Technology, Moscow, Russia
³SberDevices, Sberbank, Moscow, Russia
⁴ISI University, Moscow, Russia
⁵CSRS, IMI, Paris, France

Abstract

The impressive capabilities of recent generative models to create texts that are challenging to distinguish from the human-written ones can be assessed for generating fake news, product reviews, and even abusive content. Despite the prominent performance of existing methods for artificial text detection, they still lack interpretability and robustness towards unseen models. To this end, we propose three novel types of interpretable topological features for this task based on Topological Data Analysis (TDA) which is currently understood in the field of NLP. We empirically show that the features derived from the BERT model outperform state-of-the-art neural-based baselines up to 10% on three common datasets, and reach to be the most robust towards unseen GPT-style generative models as opposed to existing methods. The probing analysis of the features reveals their sensitivity to the surface and syntactic properties. The results demonstrate that TDA is a promising line with respect to NLP tasks, specifically the ones that incorporate surface and structural information.

1 Introduction

Recent text generation models (TGMs) based on the transformer architecture (Vaswani et al., 2017) have demonstrated impressive capabilities of generating texts which are very close to human in terms of fluency, coherence, grammatical and factual correctness (Recher et al., 2019; Zellers et al., 2020; Yang et al., 2019). Extensive GPT-style TGMs (Radford et al., 2018) have achieved outstanding results over a great scope of NLP tasks employing auto-enc., auto-dec. and few-shot techniques, even outperforming state-of-the-art fine-tuning approaches (Brown et al., 2020). However, such models can be misused for generating fake news (Zellers et al., 2020; Uchendu et al., 2020), product reviews (Chakraborty et al., 2020), and even extremist and abusive content (McGuffee and Newhouse, 2020).

Many attempts have been made to develop artificial text detectors (Ebrahimi et al., 2020), ranging from classical ML methods over count-based features (Chen et al., 2019) to advanced transformer-based models (Adami et al., 2020) and unsupervised approaches (Soltanian et al., 2019). Despite the prominent performance of these methods across various domains, they still lack interpretability and robustness towards unseen models.

This paper introduces a novel method for artificial text detection based on Topological Data Analysis (TDA) which has been understood in the field of NLP. The motivation behind this approach relies on the fact that (i) the attention maps generated by the transformer model can be represented as weighted bipartite graphs and thus can be efficiently investigated with TDA, (ii) TDA methods are known to capture well surface and structural patterns in data which, we believe, are crucial to the task.

The contributions are summarized as follows. (i) To the best of our knowledge, this work is the first attempt to apply TDA methods over the transformer model's attention maps and interpret topological features for the NLP field. (ii) We propose three types of interpretable topological features derived from the attention graphs for the task of artificial text detection. We empirically show that a simple linear classifier trained on the TDA features proposed over BERT attention (Devlin et al., 2019) outperforms count- and neural-based baselines up to 10%, and can perform on par with the fully fine-tuned BERT model across three domains: social media, news articles and product reviews. (iii) Testing the robustness towards unseen TGMs, we find that the TDA-based classifiers tend to be more robust as opposed to the existing detectors. (iv) The probing analysis of the features demonstrates their sensitivity to surface and syntactic properties. (v)



Михайлов
Владислав
Николаевич

Трясем деревья на улице Сезам: наборы данных для многоязычного пробинга с контролируруемыми перестановками



Shaking Syntactic Trees on the Sesame Street: Multilingual Probing with Controllable Perturbations / Ekaterina Taktasheva, Vladislav Mikhailov, Ekaterina Artemova // [сайт] [2021] URL: <https://arxiv.org/abs/2109.14017>

Shaking Syntactic Trees on the Sesame Street: Multilingual Probing with Controllable Perturbations

Ekaterina Taktasheva*
HSE University
Moscow, Russia

Vladislav Mikhailov
SberDevices, Sberbank
Moscow, Russia

Ekaterina Artemova
HSE University
Huawei Noah's Ark Lab
Moscow, Russia

Abstract

Recent research has adopted a new experimental field centered around the concept of text perturbations which has revealed that shuffled word order has little to no impact on the downstream performance of Transformer-based language models across many NLP tasks. These findings contradict the common understanding of how the models encode hierarchical and structural information and even question if the word order is modeled with position embeddings. To this end, this paper proposes new probing datasets organized by the type of controllable text perturbation for three Indo-European languages with a varying degree of word order flexibility: English, Swedish and Russian. Based on the probing analysis of the M-BERT and M-BART models, we report that the syntactic sensitivity depends on the language and model pre-training objectives. We also find that the sensitivity grows across layers together with the increase of the perturbation granularity. Last but not least, we show that the models barely use the positional information to induce syntactic trees from their intermediate self-attention and contextualized representations.

1 Introduction

An extensive body of works is devoted to analyzing syntactic knowledge of Transformer language models (LMs) (Vaswani et al., 2017; Clark et al., 2019; Goldberg, 2019; Belinkov and Glass, 2019). BERT-based LMs (Devlin et al., 2019) have demonstrated their abilities to encode various linguistic and hierarchical properties (Lin et al., 2019; Jawahar et al., 2019; Jo and Myaeng, 2020) which have a positive effect on the downstream performance (Lin et al., 2019a; Maschi et al., 2020) and serve as an inspiration for syntax-oriented architecture improvements (Wang et al., 2019; Bai et al., 2021; Ahmad et al., 2021; Sachan et al., 2021). Besides, a variety of

pre-training objectives has been introduced (Lin et al., 2020a), with some of them modeling reconstruction of the perturbed word order (Lewis et al., 2020; Tao et al., 2021; Panda et al., 2021).

Recent research has adopted a new experimental direction aimed at exploring the syntactic knowledge of LMs and their sensitivity to word order employing text perturbations (Furett et al., 2018, 2019; Entinger, 2020). Some studies show that shuffling word order causes significant performance drops on a wide range of QA tasks (Sri et al., 2019; Sugawara et al., 2020). However, a number of works demonstrate that such perturbation has little to no impact during the pre-training and fine-tuning stages (Pham et al., 2020; Sishi et al., 2020, 2021; O'Connor and Andreas, 2021; Hessel and Schöfield, 2021; Gupta et al., 2021). The latter contradict the common understanding on how the hierarchical and structural information is encoded in LMs (Rogers et al., 2020), and even may question if the word order is modeled with the position embeddings (Wang et al., 2020; Deffner et al., 2021).

This has stimulated a targeted probing of the LMs internal representations generated from original texts and their perturbed counterparts (Sishi et al., 2021; Hessel and Schöfield, 2021). A new type of controllable probes has been proposed, designed to test the LMs sensitivity to granular character- and sub-word level manipulations (Chaure et al., 2021), as well as structural syntactic perturbations (Alenman et al., 2021). Despite the emerging interest in the field, little is investigated for languages other than English, specifically those with flexible word order.

This paper extends the ongoing research on the syntactic sensitivity to three Indo-European languages with a varying degree of word order flexibility: English, Swedish, and Russian. The contributions of this work are summarized as follows. First, we propose new probing datasets in the languages mentioned above, organized by the type of



Михайлов
Владислав
Николаевич

О методах компьютерной лингвистики в оценке систем искусственного интеллекта



О методах компьютерной лингвистики в оценке систем искусственного интеллекта / Шаврина Т.О. // Вопросы языкознания. 2021. Выпуск 6. С. 117–138. DOI: 10.31857/0373-658X.2021.6.117-138

О методах компьютерной лингвистики в оценке систем искусственного интеллекта

Аннотация

В статье рассматриваются актуальные исследования в области прикладной лингвистики, посвященные оценке искусственного интеллекта (ИИ). В качестве основного инструмента для оценки уровня интеллектуальности систем выступают языковые тесты. Они являются самым доступным способом обучения систем ИИ и одновременно обладают высокой вариативностью, необходимой для формулировки интеллектуальных задач. Приводится обзор актуальной методологии обучения и тестирования интеллектуальных систем, рассматриваются золотые стандарты текстовых задач (бенчмарки) в методологии General Language Understanding Evaluation (GLUE). Обсуждаются результаты теста интеллектуальных способностей Russian SuperGLUE. Обсуждается теоретический аппарат и практические лингвистические решения теста интеллектуальных способностей ИИ-систем Russian SuperGLUE. Дальнейшее междисциплинарное сближение практики машинного обучения и науки о языке способно загнать науку как в оценки ИИ-систем, так и в методы их эффективного обучения.

Ключевые слова: компьютерная лингвистика, обработка естественного языка, искусственный интеллект, машинное обучение



Шаврина
Татьяна
Олеговна

В статье рассматриваются актуальные исследования в области прикладной лингвистики, посвященные оценке ИИ. Приводится обзор актуальной методологии обучения и тестирования интеллектуальных систем, рассматриваются золотые стандарты текстовых задач (бенчмарки) в методологии General Language Understanding Evaluation (GLUE). Обсуждаются результаты теста интеллектуальных способностей Russian SuperGLUE.

Как не солгать с бенчмарком: переоценка лидерства в NLP



How not to Lie with a Benchmark: Rearranging NLP Leaderboards / Tatiana Shavrina, Valentin Malykh // ICBINB workshop: Thirty-fifth Conference on Neural Information Processing Systems 2021 (на момент подготовки сборника принята к докладу на конференции)

How not to Lie with a Benchmark: Rearranging NLP Leaderboards

Tatiana Shavrina
Sberbank of Russia, SberDevices
Moscow, Russia
AI Research Institute (AIR)
Moscow, Russia
rybulo@gmail.com

Valentin Malykh
Huawei Noah's Ark Lab
Moscow, Russia
Kazan Federal University
Kazan, Russia
valentin.malykh@phystech.edu

Abstract

Comparison with a human is an essential requirement for a benchmark for it to be a reliable measurement of model capabilities. Nevertheless, the methods for model comparison could have a fundamental flaw – the arithmetic mean of separate metrics is used for all tasks of different complexity, different size of text and training sets.

In this paper, we examine popular NLP benchmarks' overall scoring methods and rearrange the models by geometric and harmonic means (appropriate for averaging rates) according to their reported results. We analyze several popular benchmarks including GLUE, SuperGLUE, XGLUE and XTREME. The analysis shows that e.g. human level on SuperGLUE is still not reached, and there is still room for improvement for the current models.

1 Introduction

The benchmarking approach has a rich history throughout computer science and is now the leading method in machine learning progress validation. In the field of Natural Language Processing (NLP), there exist at least 898 benchmarks¹, the most prominent being GLUE, SuperGLUE, XGLUE, etc., created within a single paradigm.

The SOTA-centricity of the language model benchmarking has been since criticized as misleading² the basis for percentage fractions leads to excessive improvements – an increase in the data volume and number of parameters of models, – rather than an intensive improvement in their architectures. The existing solutions suggest Pareto efficiency between the estimated accuracy and computational costs (Dodge et al., 2019) and draw attention to the question of model utility versus overall score (Eshayegh and Jankard, 2021). The recent work (Dobhal et al., 2021) has also stated that many factors, other than fundamental algorithmic superiority, can lead to a method being evaluated as superior, for example, various subsamples of the benchmark tasks' result in different leaderboard arrangements. This forms the conception of the "benchmark lottery", describing the fragility of the main model evaluation instruments.

We state that the delicate question of a general model assessment should not be solved by a simplistic yet incorrect method – the arithmetic mean over all the results. Stated method does not take into account the nature of results on various tasks, the differing size of the task test sets (e.g. in SuperGLUE they differ a hundred times, compare 146 test samples in Winograd Schema and 10'000 test samples in Winogrande (Wang et al., 2019)), different susceptibility to leaks (Eshayegh et al., 2020).

¹according to <https://paperswithcode.com/arxiv/natural-language-processing>
²<https://hackernomics.xyz/2019/leaderboards/>

35th Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2021), Sydney, Australia.

В статье исследуются общие методы оценки тестов НЛП. Авторы анализируют несколько популярных тестов, включая GLUE, SuperGLUE, XGLUE и XTREME. Результаты показывают, что, например, человеческий уровень по SuperGLUE все еще не достигнут, и все еще есть возможности для улучшения существующих моделей.



Шаврина
Татьяна
Олеговна

Упрощение текста с помощью авторегрессионных моделей



Text Simplification with Autoregressive Models / Alena Fenogenova // Computational Linguistics and Intellectual Technologies: Papers from the Annual International Conference «Dialogue». 2021. Issue 20. [сайт]
URL: <http://www.dialog-21.ru/media/5383/fenogenova-alena.pdf>

Text Simplification with Autoregressive Models

Alena Fenogenova
Sberbank, SberDevices
Moscow, Russia
alenush9@gmail.com

Abstract

Text Simplification is the task of reducing the complexity of the vocabulary and sentence structure of the text while retaining its original meaning with the goal of improving readability and understanding. We explore the capability of the autoregressive models such as GPT-3 (Generative Pre-trained Transformer 3) to generate high quality simplified sentences. Within the shared task (HuggingFace) we present our solution based on different usage of GPT-3 models. The following experiments are described: 1) generation of simplified sentences with the GPT-3 models 2) the effect of the size of the training dataset on the downstream performance of the model 3) influence of the size of the generation dataset and post-processing on the model performance 4) human evaluation of the simplified sentences. The paper results the best results obtained on the public leaderboard and the 8th-place solution on the private leaderboard. The proposed method is comparable with the best state-of-the-art approaches. Additionally, we analyze the performance and discuss the flaws of GPT-3 generation.

Keywords: text simplification, GPT-3, text generation, paraphrase generation
DOI: 10.26907/2073-7142.2021.20.027-034

Упрощение текстов с помощью авторегрессионных моделей

Алена Феногенова
Сбербанк, SberDevices
Москва, Россия
alenush9@gmail.com

Аннотация

Упрощение текста – задача автоматического упрощения содержания предложения из сложного. В работе исследована возможность упрощения текста на основе авторегрессионных моделей, в частности GPT-3 (Generative Pre-trained Transformer 3). В работе представлены и описаны эксперименты HuggingFace, которые заключаются в следующем: 1) генерация упрощенных предложений с помощью GPT-3 моделей 2) влияние размера обучающей выборки на производительность модели 3) влияние размера генерационной выборки на производительность модели 4) человеческая оценка упрощенных предложений. В работе получены лучшие результаты, достигнутые на публичном лидерборде и 8-е место на приватном лидерборде. Предложенный метод сопоставим с лучшими методами. Дополнительно, мы анализируем производительность и обсуждаем недостатки GPT-3 генерации.

Ключевые слова: упрощение текстов, GPT-3, генерация предложений

1 Introduction

The task of text simplification (TS) aims to reduce its linguistic complexity in order to improve readability and understanding. Text complexity criteria include the presence of complex grammatical structures, participial and adverbial constructions, subordinate sentences, the presence of infrequent and ambiguous words. Recent research on TS has been of keen interest, especially after the development of automatic approaches which have led to the transition from manually defined rules to automatic simplification



Феногенова
Алена
Сергеевна

Автор исследует возможности авторегрессионных моделей, таких как ruGPT-3 (Generative Pre-trained Transformer 3 для русского языка), в применении к составлению несложных предложений. Предложенный метод обеспечивает качество, достигаемое при реализации аналогичных современных подходов. Кроме того, анализируется производительность и обсуждаются недостатки ruGPT.

Критерий качества кластеризации на основе отбора признаков размеченной выборки с приложением в области разработки интерфейсов мозг-компьютер



Критерий качества кластеризации на основе отбора признаков размеченной выборки с приложением в области разработки интерфейсов мозг-компьютер

А. Мазурин¹, А. Бернадотт²

В прикладных задачах машинного обучения часто встречается проблема неоднородности выборки. Например, это приводит к серьезным трудностям в решении задач распознавания паттернов электрической активности мозга при разработке нейроинтерфейсов у людей разных социальных характеристик.

В работе мы предложили новый метод оценки работы алгоритма кластеризации, позволяющий учесть значительные потребности в основательной не на близости сходности объектов выборки, а на способности того или иного алгоритма распознать скрытые закономерности, то есть выделять группы, схожие по внешнему признаку. Мы показали области практического применения алгоритма, в частности в задачах классификации данных электрической активности мозга при прохождении 8 слов у людей с разными социальными характеристиками.

Ключевые слова: критерий качества кластеризации, индекс качества кластеризации, нейроинтерфейс, кластеризация.

1. Введение

В прикладных задачах машинного обучения часто встречается проблема неоднородности выборки. Например, это приводит к серьезным трудностям в решении задач распознавания паттернов электрической активности мозга при разработке нейроинтерфейсов у людей разных социальных характеристик.

¹Мазурин Александр Дмитриевич — студент каф. математической теории интеллектуальных систем мех-мат. ф-та МГУ, разработчик и управленец экспертных систем машинного обучения департамента SberDevices, Сбер, e-mail: mazurina1567@gmail.com.

Макурина Александра — студент, Lomonosov Moscow State University, Faculty of Mechanics and Mathematics, Chair of Mathematical Theory of Intellectual Systems; developer at Experimental ML Systems Subdivision, SberDevices, PSC Sberbank.

²Бернадотт Александров — исполнительный директор и лидер команды в управлении экспертных систем машинного обучения департамента SberDevices, Сбер, доктор наук, инженерной информатики в МГУЭС, аспирант каф. математической теории интеллектуальных систем мех-мат. ф-та МГУ, e-mail: bernadotte.alexandra@phystech.msu.ru.

Bernadotte Alexandra — Executive Director at Experimental ML Systems Subdivision, SberDevices, PSC Sberbank; assistant professor, Department of Information Technologies and Computer Sciences, National University of Science and Technology (NUST MISIS); graduate student, Lomonosov Moscow State University, Faculty of Mechanics and Mathematics, Chair of Mathematical Theory of Intellectual Systems.

Критерий качества кластеризации на основе отбора признаков размеченной выборки с приложением в области разработки интерфейсов мозг-компьютер / А.Д. Мазурин, А.К. Бернадотт // Интеллектуальные системы. Теория и приложения. 2021. Том 25. ISSN 2411–4448 (на момент подготовки сборника материал принят к публикации)

В статье представлен новый метод оценки работы алгоритма кластеризации с низкими вычислительными потребностями, способный выделять группы, схожие по внешнему признаку. Авторы показывают области практического применения алгоритма, в частности, в задачах классификации данных электрической активности мозга. Результаты исследования важны для разработки нейроинтерфейсов.



Мазурин
Александр
Дмитриевич



Бернадотт
Александра
Карл

Перифразирование в русском языке: перифразирования на основе трансформаторов



Russian Paraphraser: Paraphrase with Transformers

Алена Феногенова
SberDevices, Sberbank, Russia
alenush93@gmail.com

Abstract

This paper focuses on generation methods for paraphrasing in the Russian language. There are several transformer-based models (Russian and multilingual) trained on a collected corpus of paraphrases. We compare different models, control the quality of paraphrases using different ranking methods and apply paraphrasing methods in the context of augmentation procedure for different tasks. The contributions of the work are the combined paraphrasing dataset, fine-tuned generated models for Russian paraphrasing task and additionally the open source tool for simple usage of the paraphraser.

1 Introduction

One of the prominent features of any natural language is its diversity. Variability and ambiguity of natural languages lead to infinity of sentence combinations and one can always form a new sentence that has never been said before. However, there are approaches to automatic construction of texts with roughly the same meaning: paraphrases. Paraphrasing is expressing the meaning of an input sentence in alternative ways while maintaining grammatical and syntactical correctness. Paraphrases are of a great use in diverse applications on downstream NLP tasks and are presented in two main task forms: 1) Paraphrase identification - detecting if a pair of text inputs has the same meaning; classification task. 2) Paraphrase generation - producing paraphrases allows for the creation of more varied and fluent text; generation task.

The identification of paraphrases is very useful in many tasks, such as multi-document summarization (identifying paraphrases allows to condense information repeated across documents), question answering (checking the sequences of the texts, keyword matching to find answers), semantic parsing

and search (to find the same queries or documents) and many others (Lewis et al., 2020).

In this work we will discuss paraphrase generation applications. Paraphrase generation is a different NLP applications (for example, in chatbots to diversify responses (Lippe et al., 2020)) and sub-tasks. Paraphraser can be used to augment datasets with new data. For question answering systems, paraphrasing questions can not just increase the number of data examples for training ML-models (Xu et al., 2020), but are also used to match them with key words in the knowledge base. Paraphraser can help generate adversarial examples to evaluate model robustness - increasing the stability of ML-models; training models on a wide variety of examples in different styles, with different sentiment, but the same meaning or intent of the user. The demand for targeting paraphraser for generating specific writing styles is also trending now (Xu et al., 2012; Bolshakov and Gelbukh, 2004). This type of paraphrasing performs different types of style transfer, such as changing style from rude to polite, or from professional to simple language.

There are some general approaches for paraphrase generation. Rule-based approaches (Meiser and Shaked, 1988) and data-driven methods (Mehmani and Dorr, 2010) are the oldest ones. Currently, the most common approach is to consider the task as supervised learning using sequence-to-sequence models (Gupta et al., 2018). The unsupervised approaches (Niu et al., 2020) are also very common. Other methods proposed include use of Deep Reinforcement Learning (Quan et al., 2019; Siddiquee et al., 2020). Fine-tuning with large language models (such as GPT) is also a valuable approach that can be considered supervised (Witteveen and Andriews, 2019) or unsupervised (Heigle and Panik, 2020).

The majority of the resources and methods for

Russian Paraphraser: Paraphrase with Transformers / Alena Fenogenova // Proceedings of the 8th Workshop on Balto-Slavic Natural Language Processing. 2021. PP. 11–19.

В данной статье исследуются методы генерации перифразирования в русском языке. Автор сравнивает модели на основе трансформаторов (русских и многоязычных), обученных на основе собранного корпуса парафразов. Представлены объединенный набор данных перифразирования, точно настроенные сгенерированные модели для задачи перифразирования на русском языке и инструмент с открытым исходным кодом.



Феногенова
Алена
Сергеевна

Нейросетевой классификатор ЭЭГ людей, перенесших и не перенесших COVID-19



Нейросетевой классификатор ЭЭГ людей, перенесших и не перенесших COVID-19

А. Зубов¹
М. Исаева²
А. Бернадотт³

Бинарный классификатор, основанный на сверточной и рекуррентной нейронной сети, показал точность, равную в среднем 60%, с максимальным значением 78,9% при классификации данных ЭЭГ от людей, перенесших SARS-CoV-2 (COVID-19) и людей, которые не имели перенесенного диагностированного COVID-19. Полученные данные подтверждают гипотезу о наличии определенных паттернов электрической активности мозга у людей, перенесших SARS-CoV-2 (COVID-19). *Keywords:* COVID-19, ЭЭГ, нейронные сети, SARS-CoV-2

1. Введение

Разработка нейронных сетей часто сопряжена с выявлением особых морфологических особенностей. В своем исследовании по разработке неинвазивного интерфейса мозг-компьютер, использующего 8

¹Александр Зубов — аспирант каф. инженерной кибернетики в МНКС, e-mail: AIZubov@sberbank.ru; разработчик в управлении экспериментальных систем машинного обучения департамента SberDevices, СПб.

²Марина Исаева — аспирант каф. экспериментальной ML Systems Subdivision, SberDevices, PISC Sberbank; graduate student, Department of Information Technologies and Computer Sciences, National University of Science and Technology MISIS (NUST MISIS).

³Карл Бернадотт — аспирант каф. инженерной кибернетики в МНКС, e-mail: kbernadotte@sberbank.ru; разработчик в управлении экспериментальных систем машинного обучения департамента SberDevices, СПб.

Исаева Марина — аспирант каф. экспериментальной ML Systems Subdivision, SberDevices, PISC Sberbank; graduate student, Department of Information Technologies and Computer Sciences, National University of Science and Technology MISIS (NUST MISIS).

Бернадотт Александр — исполнительный директор и лидер команды в управлении экспериментальных систем машинного обучения департамента SberDevices, СПб; доцент каф. инженерной кибернетики в МНКС; аспирант каф. интеллектуальной теории интеллектуальных систем мех-мат. Физ. МГУ, e-mail: kbernadotte@sberbank.ru.

Бернадотт Александр — Executive Director at Experimental ML Systems Subdivision, SberDevices, PISC Sberbank; assistant professor, Department of Information Technologies and Computer Sciences, National University of Science and Technology MISIS (NUST MISIS); graduate student, Lomonosov Moscow State University, Faculty of Mechanics and Mathematics, Chair of Mathematical Theory of Intellectual Systems.

Нейросетевой классификатор ЭЭГ людей, перенесших и не перенесших COVID-19 / А.И. Зубов, М.В. Исаева, А.К. Бернадотт // Интеллектуальные системы. Теория и приложения. 2021. Том 25. ISSN 2411–4448 (на момент подготовки сборника материал принят к публикации)

Бинарный классификатор, основанный на сверточной и рекуррентной нейронной сети, показал точность, равную в среднем 60%, с максимальным значением 78,9% при классификации данных ЭЭГ от людей, перенесших COVID-19 и людей, которые не имели перенесенного диагностированного COVID-19. Полученные данные подтверждают гипотезу о наличии определенных паттернов электрической активности мозга у людей, перенесших COVID-19.



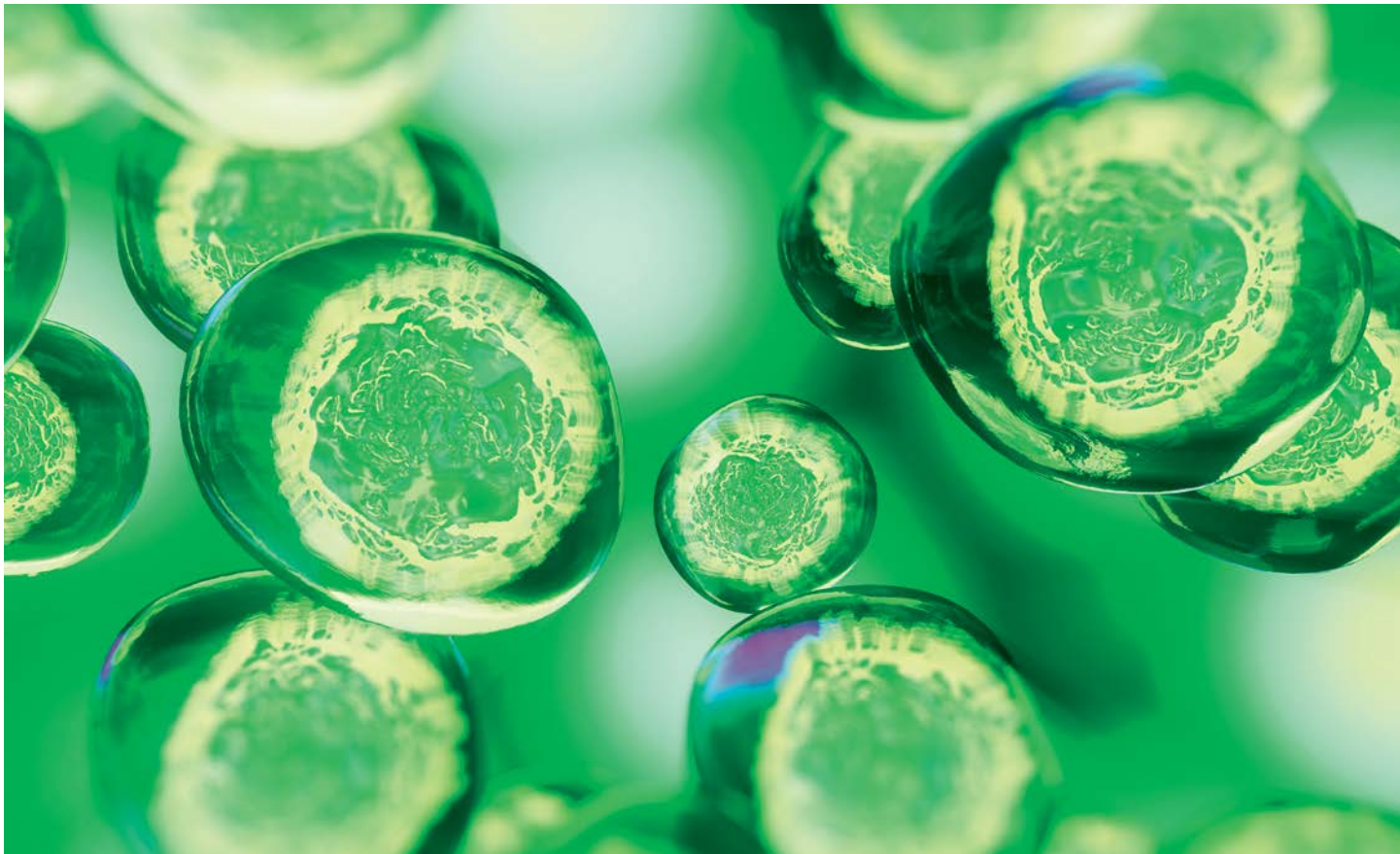
Зубов
Александр
Игоревич



Исаева
Марина
Владимировна



Бернадотт
Александра
Карл



Распознавание немой ЭЭГ-речи с использованием сверточной и рекуррентной нейронной сети с точностью 85% классификации для 9 слов



Silent EEG-Speech Recognition Using Convolutional and Recurrent Neural Network with 85% Accuracy of 9 Words Classification

Darya Vorontsova ^{1,✉}, Ivan Menshikov ^{1,4,5}, Aleksandr Zubov ^{1,6}, Kirill Orlov ^{6,7}, Peter Rikunov ⁸, Ekaterina Zvereva ⁹, Lev Flitman ¹, Anton Lanikin ¹, Anna Sokolova ¹, Sergey Markov ¹⁰ and Alexandra Bernadotte ^{11,12,✉}

- ¹ Experimental ML Systems Subdivision, SberDevices Department, PSC, Shostak, 121167 Moscow, Russia; DVorontsova@sberdevices.ru (D.V.); IMenshikov@sberdevices.ru (I.M.); KirillOrlov@psc.ru (K.O.); PeterRikunov@sberdevices.ru (P.R.); EkaterinaZvereva@sberdevices.ru (E.Z.); LevFlitman@sberdevices.ru (L.F.); ANLanikin@sberdevices.ru (A.L.); AleksandraBernadotte@sberdevices.ru (A.B.)
- ² Software Engineering Department, National Research University of Electronic Technology (MIET), 124499 Moscow, Russia
- ³ Faculty of Mechanics and Mathematics, Moscow State University, GSP-1, 1 Lomsdoye Gory, Main Building, 119891 Moscow, Russia; ian@mechphystech.edu (I.M.)
- ⁴ Department of Control and Support Mathematics, Moscow Institute of Physics and Technology (MIPT), 141700 Dolgoprudny, Russia
- ⁵ Department of Information Technology and Computer Science, National University of Science and Technology (NUST), H-84600 Islamabad, Pakistan
- ⁶ Research Center of Endoneuronal Neurophysiology, Federal State Budgetary Institution "Federal Center of Brain Research and Neurorehabilitation" of the Federal Medical Biological Agency, Ostrovnyyaya Street, 1, p. 10, 127284 Moscow, Russia; rmenchikov@fcmr.ru (I.M.)
- ⁷ Russian Endoneuronal Nerve Society (RENS), 39709 Moscow, Russia
- ⁸ Correspondence: bertrad@alexandrabernadotte.com
- ⁹ Major contribution

Abstract: In this work, we focus on silent speech recognition in electroencephalography (EEG) data of healthy individuals to advance brain-computer interface (BCI) development to include people with neurodegenerative and movement and communication difficulties in society. Our dataset was recorded from 250 healthy subjects during silent speech of eight different Russian words (commands) "forward", "backward", "up", "down", "left", "right", "stop", and "release", and one pseudoword. We began by demonstrating that silent word distributions can be very close statistically and that there are words describing distinct movements that share similar patterns of brain activity. However, after training one individual, we achieved 85% accuracy performing 9 words (including pseudoword) classification and 80% accuracy on binary classification on average. We show that a smaller dataset collected on one participant allows for building a more accurate classifier for a given subject than a larger dataset collected on a group of people. At the same time, we show that the learning outcomes on a limited sample of EEG data are transferable to the general population. Thus, we demonstrate the possibility of using selected command-words to create an EEG-based input device for people on whom the neural network classifier has not been trained, which is particularly important for people with disabilities.

Keywords: brain-computer interface; neurorehabilitation; neurodegeneration; neurodegeneration treatment; neuroscience; eSports; deep learning; imagined speech; silent speech; speech recognition; EEG; EEG-BCI

1. Introduction
Some neurological conditions and diseases are accompanied by a loss of communication and movement functions. Such diseases include, for example, amyotrophic lateral

Silent EEG-Speech Recognition Using Convolutional and Recurrent Neural Network with 85% Accuracy of 9 Words Classification / Darya Vorontsova, Ivan Menshikov, Aleksandr Zubov, Kirill Orlov, Peter Rikunov, Ekaterina Zvereva, Lev Flitman, Anton Lanikin, Anna Sokolova, Sergey Markov, Alexandra Bernadotte // Sensors. 2021. 21(20):6744. DOI: 10.3390/s21206744

Работа направлена на развитие человеко-машинных интерфейсов. В ходе испытаний авторы используют данные ЭЭГ 270 здоровых людей для распознавания слов, которые они не произносят. В индивидуальном случае для 9 слов достигнута точность 85%, в среднем по группе — 88%. Результаты важны для создания устройств распознавания речи на основе ЭЭГ для пациентов с ограниченными возможностями здоровья.

	Воронцова Дарья Васильевна		Зубов Александр Игоревич		Рикунов Петр Викторович
	Зверева Екатерина Сергеевна		Флитман Лев Евгеньевич		Ланикин Антон Борисович
	Соколова Анна Александровна		Марков Сергей Сергеевич		Бернадотт Александра Карл

Morph Call: исследование морфосинтаксического содержания многоязычных трансформеров



Morph Call: Probing Morphosyntactic Content of Multilingual Transformers / Vladislav Mikhailov, Oleg Serikov, Ekaterina Artemova // [сайт] [2021] URL: <https://arxiv.org/abs/2104.12847>

В работе представлен Morph Call, набор из 46 пробных заданий для 4 индоевропейских языков: английского, французского, немецкого и русского. Показано, что точная настройка может улучшить и снизить производительность зондирования и изменить способ распределения морфосинтаксических знаний по модели. Чтобы заполнить пробелы в малоизученном аспекте трансформеров, авторы открыли доступ к коду и данным.



Михайлов
Владислав
Николаевич

Morph Call: Probing Morphosyntactic Content of Multilingual Transformers

Vladislav Mikhailov^{1,2}, Oleg Serikov^{2,3}, Ekaterina Artemova⁴
¹ SberDevices, Sberbank, Moscow, Russia
² HSE University, Moscow, Russia
³ Neural Networks and Deep Learning Lab
⁴ Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny, Russia
 Mikhailov.V.Nikola@sberbank.ru | oserikov, ekartemova@hse.ru

Abstract
 The outstanding performance of transformer-based language models on a great variety of NLP and NLU tasks has stimulated interest in exploring their inner workings. Recent research has focused primarily on higher-level and complex linguistic phenomena such as syntax, semantics, world knowledge, and common sense. The majority of the studies are empiricistic, and little remains known regarding other languages, precisely their morphosyntactic properties. To this end, our work presents Morph Call – a suite of probing tasks for four Indo-European languages of different morphology: English, French, German and Russian. We propose a new type of probing task based on the detection of guided syntactic perturbations. We use a combination of semantic, layer- and representation-level introspective techniques to analyze the morphosyntactic content of four multilingual transformers, including their less explored distilled versions. Besides, we examine how fine-tuning and POS-tagging affects the model knowledge. The results show that fine-tuning can improve and decrease the probing performance and change how morphosyntactic knowledge is distributed across the model. The code and data are publicly available, and we hope to fill the gaps in the low-studied aspect of transformers.

1 Introduction
 In the last few years, transformer language models (Vaswani et al., 2017) have accelerated the growth in the field of NLP. The models have established new state-of-the-art results in multiple languages and even demonstrated superiority in NLU benchmarks compared to human solvers (Karlíček et al., 2020; Nee et al., 2020; He et al., 2020). Their distilled versions, or so-called student models, have shown competitive performance on many NLP tasks while having fewer parameters (Tou

et al., 2019). However, many questions remain on how these models work and what they know about language. The previous research focuses on what knowledge has been learned during and after pre-training phases (Chang et al., 2020; Rogers et al., 2020), and how it is affected by fine-tuning (Gustaf and Levy, 2019; Pires et al., 2019; Mitsuhashi et al., 2020; Merchant et al., 2020). Besides, a wide variety of language phenomena has been investigated including syntax (Hevni and Manning, 2019; Liu et al., 2019), world knowledge (Phonon et al., 2019; Jiang et al., 2020), reasoning (van Alken et al., 2019), common sense understanding (Zhou et al., 2020; Klein and Nale, 2019), and semantics (Eisinger, 2020).

Most of these studies involve probing which measures how well linguistic knowledge can be inferred from the intermediate representations of the model. The methods range from individual neuron analysis (Dahi et al., 2020; Durrani et al., 2020a), examination of attention mechanisms (Krivova et al., 2019; Vig and Belinkov, 2019), correlation-based similarity measures (Wu et al., 2020), to probing tasks accompanied by linguistic supervision (Ahl et al., 2018; Comneta et al., 2018).

Despite growing interest in interpreting the models, morphology has remained understudied, specifically for languages other than English. The majority of prior works on this subject are devoted to the introspection of machine translation models, word-level embedding models, or transformers, fine-tuned for POS-tagging (see Section 2).

To this end, we introduce Morph Call – a probing suite for the exploration of morphosyntactic content in transformer language models. The contributions of this paper are summarized as follows. First, we propose 46 probing tasks in four Indo-European languages of different morphology: Russian, French, English, and German. Inspired by techniques for model acceptability judgments

RuSentEval: лингвистический источник, кодирующая сила!



RuSentEval: Linguistic Source, Encoder Force! / Vladislav Mikhailov, Ekaterina Taktasheva, Elina Sigdel, Ekaterina Artemova // RuSentEval: Linguistic Source, Encoder Force! [сайт] [2021] URL: <https://arxiv.org/abs/2103.00573>

В статье представлен Rosenthal, расширенный набор из 14 пробных заданий для русского языка. Авторы применяют комбинацию дополнительных методов зондирования для изучения распределения различных лингвистических свойств в 5 многоязычных трансформаторах для русского и английского языков. Результаты показывают, что некоторые свойства усваиваются аналогичным образом, несмотря на языковые различия.



Михайлов
Владислав
Николаевич

RuSentEval: Linguistic Source, Encoder Force!

Vladislav Mikhailov^{1,2}, Ekaterina Taktasheva¹, Elina Sigdel¹, Ekaterina Artemova²
¹ SberDevices, Sberbank, Moscow, Russia
² HSE University, Moscow, Russia
 Mikhailov.V.Nikola@sberbank.ru | etaktasheva, essigdel, ekartemova@hse.ru

Abstract
 The success of pre-trained transformer language models has brought a great deal of interest on how these models work, and what they learn about language. However, prior research in the field is mainly devoted to English, and little is known regarding other languages. To this end, we introduce RuSentEval – an enhanced set of 14 probing tasks for Russian, including ones that have not been explored yet. We apply a combination of complementary probing methods to explore the distribution of various linguistic properties in five multilingual transformers for two typologically contrasting languages – Russian and English. Our results provide intriguing findings that contradict the common understanding of how linguistic knowledge is represented, and demonstrate that some properties are learned in a similar manner despite the language differences.

1 Introduction
 Transformer language models (Vaswani et al., 2017) have achieved state-of-the-art results on a wide range of NLP tasks in multiple languages, demonstrated strong performance in zero-shot cross-lingual transfer (Pires et al., 2019), and even surpassed human solvers in NLU benchmarks such as SuperGLUE (Wang et al., 2019). The success has stimulated research in how these models work, and what they acquire about language. The majority of the introspection techniques are based on the concept of probing tasks (Ahl et al., 2016; Shi et al., 2016; Comneta et al., 2018) which allow analyzing what linguistic properties are encoded in the intermediate representations. A rich variety of tasks has been introduced so far, ranging from token-level and sub-sentence probing (Liu et al., 2019; Tenney et al., 2019) to sentence-level probing (Ahl et al., 2020). A prominent method

to explore the inner workings of the models involves training a lightweight classifier to solve a probing task over features produced by them, and assess their knowledge by the classifier’s performance. Recently, the methods have been greatly extended to latent subspaces learning (Michalek et al., 2020), correlation similarity measures (Wu et al., 2020), information-theoretic probing (Voita and Titov, 2020), investigation of individual neurons (Durrani et al., 2020; Saini et al., 2020), and many more.

Despite growing interest in the field, English remains the focal point of prior research (Belinkov and Glass, 2019; Rogers et al., 2021) leaving other languages understudied. To this end, several monolingual and cross-lingual probing suites have been assembled (see Section 2), with a few of them following RuSentEval toolkit (Comneta et al., 2018; Comneta and Kiehl, 2018). However, most of them directly apply an English-oriented method which is not guaranteed to be universal across languages, or use the Universal Dependencies (UD) Treebanks (Nivre et al., 2016) which tend to be inconsistent (Alexandrov et al., 2017; de Marneffe et al., 2017; Doganova et al., 2018).

This work proposes RuSentEval, a probing suite for evaluation of sentence embeddings for the Russian language. We adapted the method for English (Comneta et al., 2018) to complement the peculiarities of Russian. In contrast to closely related datasets (Ravishanker et al., 2019; Eger et al., 2020), RuSentEval is fully guided by linguistic expertise, relies on annotations obtained with the current state-of-the-art model for Russian morphosyntactic analysis (Anastayev, 2020), and includes tasks that have not been explored yet.

The contributions are summarized as three-fold. First, we present an enhanced set of 14 probing tasks for Russian, organized by the type of linguistic properties. Second, we carry out a series of

Использование модели ruGPT-3 XL в соревновании RuNormAS



Using RuGPT3-XL Model for RuNormAS competition /
 Anton Emelyanov, Oleh Shliazhko, Nadezhda Katricheva, Tatiana Shavrina // Computational Linguistics and Intellectual Technologies: Papers from the Annual International Conference «Dialogue». 2021. Issue 20. [сайт] [2021] URL:
<http://www.dialog-21.ru/media/5505/emelyanovaplusetal148.pdf>
 DOI: 10.28995/2075-7182-2021-20-204-212

Using RuGPT3-XL Model for RuNormAS competition
 Anton Emelyanov^{1*}, Oleh Shliazhko², Nadezhda Katricheva³, Tatiana Shavrina^{1,2,4}
 *emeli@const@mail.ru, oshliazhko@gmail.com
 n.katricheva@gmail.com, tybols@gmail.com
¹SberDevices, Sberbank, Moscow, Russia
²Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow, Russia
³National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia
⁴RAS «AI Research Institute», Moscow, Russia

Abstract
 The paper presents a fine-tuning methodology of the RuGPT3-XL (Generative Pretrained Transformer 3 for Russian language model for the normalization of text spans task. The solution is presented in a competition for two tasks: Normalization of Named Entities (Named entities) and Normalization of a wider class of text spans. The results of the competition are published on the website of the conference. The best solution has achieved 0,9645 accuracy on the test set. The presented solution are in the public domain at <https://github.com/RussianNLP/RuNormAS-solution>.
Keywords: cross-lingualization, fine-tuning, evaluation task, ruGPT3, generative pretrained transformer
 DOI: 10.28995/2075-7182-2021-20-204-212

Использование RuGPT3-XL модели для соревнования RuNormAS
 Антон Емельянов^{1*} (emeli@const@mail.ru) Олег Шляжко² (oshliazhko@gmail.com)
 Надежда Катричева³ (katricheva@gmail.com) Татьяна Шаврина^{1,2,4} (tybols@gmail.com)

¹SberDevices, Сбербанк, Москва, Россия
²Московский физико-технический институт, Москва, Россия
³НИУ «Высшая Школа Экономики», Москва, Россия
⁴РАН «Институт Искусственного Интеллекта», Москва, Россия

Аннотация
 В статье представлена методология дообучения языковой модели RuGPT3-XL (Generative Pretrained Transformer-3 для русского языка) для задачи нормализации spans текста. Решение представлено на конкурсе на двух задачах: Нормализация именованных сущностей (Named entities) и Нормализация более широкого класса фрагментов текста. Лучшие нормализованные результаты достигнуты на тестовом наборе. Лучшее решение достигло точности 0,9645 для именованных сущностей. Представленные решения находятся в открытом доступе на сервере <https://github.com/RussianNLP/RuNormAS-solution>.
Ключевые слова: кросс-лингвальная задача, генеративная модель ruGPT3, генеративный преобразователь

1 Introduction
 The task of normalization is indispensable in Natural Language Processing (NLP) because it allows both to obtain a connection between the wordforms of the same paradigm and to reduce vocabulary size while preserving lexical meaning. Text classification, clustering, topic modeling, style detection, and many more NLP tasks depend on normalization as a basic stage in the text processing pipeline. Regarding an isolating, functional or agglutinative morphology type, normalization comes in two basic

В статье представлена методология тонкой настройки языковой модели ruGPT-3 XL (генеративный предварительно обученный трансформатор-3 для русского языка) для задачи нормализации текстовых промежутков. Лучшее решение достигло точности 0,9645 для общей задачи spans и 0,9575 для задачи именованных сущностей. Решения находятся в открытом доступе: <https://github.com/RussianNLP/RuNormAS-solution>.



Емельянов
 Антон Александрович



Шляжко
 Олег Михайлович



Шаврина
 Татьяна Олеговна



Катричева
 Надежда Сергеевна

Строим билингвальную вопросно-ответную систему на базе ruGPT-3



Building a Bilingual QA-system with ruGPT-3 /
 Tatiana Shavrina, Dina Pisarevskaya, Valentin Malykh // Analysis of Images, Social Networks and Texts. 2021. Lecture Notes in Computer Science. ISSN 1611-3349

Building a Bilingual QA-system with ruGPT-3

Tatiana Shavrina^{1,2,3} (0000-0002-0976-0181),
 Dina Pisarevskaya⁴ (0000-0002-7624-6406), and
 Valentin Malykh^{4,5}

¹ SberDevices, Sberbank, Moscow, Russia
² National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia
³ tybols@gmail.com
⁴ AI Research Institute, Moscow, Russia
⁵ dinapys@gmail.com
⁶ Huawei Noah's Ark Lab, Moscow, Russia
⁷ Kazan Federal University, Kazan, Russia
 valentin.malykh@phystech.edu

Abstract. In this work, we present an approach of cross-lingual transfer learning for English and Russian languages within the QA task. Our approach implies using a generative transformer model that has seen Wikipedia texts in both languages during the pretraining phase and then fine-tuning it with a special token of language, forcing the model to generate texts in a particular language. We are focusing on SQuAD data (English) and updated SberQuAD data (Russian) plus their translations for training and testing, and use ruGPT-3 XL model, which is forced to answer questions in English based on Russian paragraphs and reverse can answer in Russian when provided information in English. Monolingual QA-abilities of the model are also preserved. Our results show that the fine-tuned model demonstrates bilingual ability and can generate answers that are close to correct in fuzzy metrics: model generates answers in Russian when based on English texts: 75% named entities ratio, 28% Levenshtein Distance string matching, 28% ROUGE-L; model generates answers in English when based on Russian data: 54% named entities ratio, 27% Levenshtein Distance string matching, 27% ROUGE-L; monolingual Russian quality: 83% named entities ratio, 59% Levenshtein Distance string matching, 57% ROUGE-L; monolingual English quality: 52% named entities ratio, 24% Levenshtein Distance string matching, 25% ROUGE-L.

Keywords: SQuAD, SberQuAD, cross-lingual QA, question answering, ruGPT-3

Авторы представляют подход с реализацией кросс-языкового переноса знаний для английского и русского языков в рамках вопросно-ответной системы. Лежащая в ее основе генеративная модель обучена на текстах Википедии. Продемонстрировано, как модель ruGPT-3 XL успешно инициирует ответы на вопросы на английском языке на основе русских абзацев и наоборот.



Шаврина
 Татьяна Олеговна



Писаревская
 Дина Борисовна



Применение модели Generative Pretrained Transformer-3 (ruGPT-3) для решения задач кластеризации новостных текстов и генерации заголовков

Using Generative Pretrained Transformer-3 Models for Russian News Clustering and Title Generation tasks / Maria Tikhonova, Dina Pisarevskaya, Tatiana Shavrina, Oleh Shliazhko // Computational Linguistics and Intellectual Technologies: Papers from the Annual International Conference «Dialogue» (2021). Issue 20 Supplementary volume.

DOI: 10.28995/2075-7182-2021-20-1214-1223

Авторы представляют методику работы с кластеризацией новостных текстов и генерацией заголовков на основе подхода zero-shot (достигнута F1-мера 0,7) и минимального дообучения (генерация новостных заголовков с лучшим результатом 0.292 ROUGE и 0.596 BLEU) архитектуры ruGPT-3. Решение представлено в рамках соревнования по кластеризации, выбору и генерации заголовков для новостей.

Using Generative Pretrained Transformer-3 Models for Russian News Clustering and Title Generation tasks

Maria Tikhonova^{1,2} Dina Pisarevskaya¹
Tatiana Shavrina^{1,2,3} Oleh Shliazhko¹

¹SberDevices, Sberbank, Moscow, Russia
²National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia
³ANO «AI Research Institute», Moscow, Russia

Abstract

The paper presents a methodology for news clustering and news headline generation based on the zero-shot approach and minimal tuning of the ruGPT-3 architecture (Generative Pretrained Transformer-3 for Russian). The solution is presented in a competition for news clustering, headline selection and generation. The following approaches are described: 1) zero-shot unsupervised classification based on pairwise news proximity; the method requires no training or model fine-tuning and yields 0.7 F1 measure. 2) fine-tuning: news headline generation with the best result 0.292 ROUGE and 0.596 BLEU.

Keywords: text clustering, text generation, evaluation track, ruGPT-3, generative pretrained transformer
DOI: 10.28995/2075-7182-2021-20-1214-1223

Модели Generative Pretrained Transformer-3 в Задачах Кластеризации Новостей и Генерации Заголовков

Мария Тихонова^{1,2} Дина Писаревская¹
Татьяна Шаврина^{1,2,3} Олег Шляжко¹

¹SberDevices, Сбербанк, Москва, Россия
²НИУ «Высшая Школа Экономики», Москва, Россия
³АНО «Институт Искусственного Интеллекта», Москва, Россия

Аннотация



Тихонова
Мария
Ивановна



Писаревская
Дина
Борисовна



Шаврина
Татьяна
Олеговна



Шляжко
Олег
Михайлович



Как предсказывать будущее технологий на 30 лет вперед так, чтобы это было полезно уже сегодня?

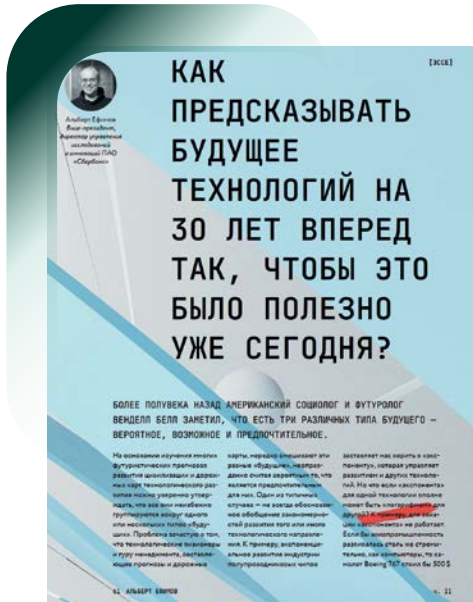


Как предсказывать будущее технологий на 30 лет вперед так, чтобы это было полезно уже сегодня? / А.Р. Ефимов // Москва. Форсайт. Гипотезы. М.: Институт генплана Москвы. 2021. С. 61–67. ISBN 978-5-906347-11-4

Статья вошла в сборник работ авторитетных российских ученых, посвященных будущему столицы России. В работе рассматриваются факторы, которые нужно учитывать при формировании технологических прогнозов. При этом автор признаёт, что все прогнозы ошибочны: будущее окажется совсем не таким, какое мы себе представляем. Тем не менее, прогнозировать можно и нужно. Некоторые прогнозы могут быть полезны уже сейчас, а другие — стать самосбывающимися, продвигающими мир в сторону прогнозируемого будущего.



Ефимов
Альберт
Рувимович



Наука и искусство в цифровую эпоху: проблема синергии



Наука и искусство в цифровую эпоху: проблема синергии / В.Г. Буданов, А.Р. Ефимов // Философские науки. 2021. Выпуск 64(1). С. 116–133. DOI: 10.30727/0235-1188-2021-64-1-116-133

В эпоху цифровизации ИИ и робототехника вскоре могут заменить человека в ряде профессий. Требуемой эффективности взаимодействия человека и ИИ можно достигнуть через синтез в культуре. Авторы предлагают реализовать это через продвижение новых концепций Science Art, посттеатральной методологии, внедрение новых представлений о театральном и инженерном творчестве, пока недоступном для ИИ, и т.д.



Ефимов
Альберт
Рувимович





3 NEW SPACE AND NEWEST SPACE

Dmitry Payson

There is a joke in Russian about a person with an extremely basic English who got to Oxford somehow and had to ask what time it was. He approached a local and asked the best he could: "Excuse me, what is a time?" The local was immediately and lively involved and responded: "Yes, you know, I'm also interested, but – what is a space?"

1 INTRODUCTION

This essay deals with the institutional trajectory of space activities – that is, a historical dynamic of major changes in the regulation and relationship between the major classes of actors defining the landscape, visions and goals of what is to be achieved and planned for the future.

There are a number of research publications that suggest the periodization of space exploration, such as those by Alain Dupuy,¹ Roger Handberg,² Burke O. Fort,³ Pascal Ehrenfreund and Nicolas Pater,⁴ Dmitry Payson,⁵ Deganit Palanovsky⁶ et al. We would suggest a three-phase structure, namely 'promer space', 'commercial space' and 'new space'. These names indicate the dominating modes operated within each of the periods, with previously introduced elements continuing to exist in the background, often keeping the significant share of the market, but conceding to the newer approaches a leadership in terms of both technical and business breakthroughs and gaining the attention of the public. After considering in detail the popular 'New Space' concept, we go further in trying to identify the shapes of the new period we took the liberty of denoting 'Newest Space'.

Before getting to the identification of the suggested periods, it would be useful to understand some definitions. The fundamental question of 'what is space' is not

1. Dupuy A. DESJ Analyse des stratégies spatiales // University of Versailles. – 1998.
2. Handberg R. The Future of the Space Industry: Private Initiatives and Public Policy. – (Rapport, Compendium Queens Books. – 1995. – 82 p.
3. Fort B. Space 2.0: Shaping Space: From Earth to Earth // The Space Review. – 27 April. – 2009. www.spacepolicy.com/article/3621.
4. Ehrenfreund P., Pater N. Toward a framework for identifying space (Global Space Exploration Institute) // Space Policy. Vol. 25. – No. 4. – 2008. – pp. 244-256. doi:10.1016/j.spacepol.2009.04.004.
5. Payson D. Space Activities Evolution, Institutions (in Russian). – Moscow: LIBRORUSSIA, 2008. – 102 p.
6. Palanovsky D. What is New Space? // New Space. Vol. 8. – No. 2. – 2017. – pp. 84-88. doi: 10.1009/space.2017.0007.

31

Новый Космос и Новейший Космос

New Space and Newest Space / Dmitry Payson //
Outer Space Future for Humankind: Issues of Law and Policy.
Volume 26 in Essential Air and Space Law series. 2021. PP. 31–50.
ISBN 9789462362253

Рассматриваются проблемы институционального развития космической деятельности и перспективы возникновения новых, уникальных направлений бизнеса, использующих возможности космических средств, особенности взаимодействия государственных и частных игроков, перспективы развития экономической категории общественного блага применительно к космонавтике.



Пайсон
Дмитрий
Борисович



Available online at www.sciencedirect.com



ScienceDirect



Walking Through the Turing Wall

Albert R. Efimov^{a,*}, David I. Dubrovsky^b, Philipp M. Matveev^c

^aQSPF Sherbank, Moscow, Russia (e-mail: matveev@qspf.com)

^bInstitute of Philosophy of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

^cMoscow State University, Moscow, Russia

Abstract Can the machines that play board games or recognize images only in the context of the visual world be intelligent? To become credible and convenient assistants to humans, machines need to learn how to act and communicate in the physical reality, just like people do. The authors propose two novel ways of designing building Artificial General Intelligence (AGI). The first one works on the basis of principles of any instance of the Turing test – to judge the machine, the human subject as well as the means of observation instead of building a superior wall. The second one aims to design AGI programs to work a way so that they can move in various environments. The authors of the article thoroughly discuss four areas of interaction for robots with AGI and introduce a new idea of techno-ethic building artificial intelligence with biology in a new way.

Copyright © 2021 The Author. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Keywords: artificial intelligence, the Turing test, post-Turing methodology, techno-ethic, intelligent robotics, general artificial intelligence, AGI

1 INTRODUCTION

The paper "Computing Machinery and Intelligence" by A. Turing was first published in 1950. It was quite a long time ago. A lot of people may still remember the age when we had no computers. But it is crucial to look at the past because when we recall the past, we see that it serves the present. Today's

graves on fresh insights on what we sometimes overlook and draws our attention to ideas that might have been dropped for some reason. It also can give us some new perspectives to look from and that is why we look back there for new ideas. However, the history of the idea of a human-like creature endowed with artificial intelligence, is coming from much older times than the science-fiction film believe, attributing the title of robot to Karl Capek, who coined this term in the twenties of the last century. The legend about a marionette creature capable of everything that a man can do comes from extreme antiquity. We read about it in the works of Chang Tan, a leader from Ancient China, in the ancient Greek myths about Prometheus, and "man" hypob-sissians of the Hellenistic. Anaxagoras even considered the "automata" of reasoning and described syllogisms – logical processes and conclusions that were an elementary building blocks of rational thinking. Another important milestone on this path was the work of Confucius, who at the end of the 7th century not only laid the foundations of mathematical logic, but also asked a lot about the possibilities of algorithms thinking.

At the end of the XVII century, Leibniz described the concept of calculus – a logical system that allows us to express any discrete concepts clearly and simply using basic elementary concepts and strict rules, and performing operations on them that resemble mathematical ones. The idea of creating such a "philosophical machine" was grand, but also due to the underdevelopment of technology, it remained unrealized for

many years. The first significant step towards this was taken only in the 1930s when Charles Babbage tried to construct an "analytical engine", a mechanical prototype of modern programmable computers. The outcome was not very successful but the attempt to "mechanize" thinking has not stopped.

In the 1930s, Kurt Gödel formulated and then proved incompleteness theorems, according to which any system of formal arithmetic can be complete and internally consistent at the same time. In other words, there is no such system that allows one to prove or disprove any given statement. This had profound consequences for a while, but soon Alan Turing and Alonzo Church introduced the concept of computable functions (which in one system can neither be proved nor disproved) that all functions can be solved not through formalism but algorithmically, for example, using a Turing machine (Turing, 1936). Turing's thesis, in its simplest form, says that a universal Turing machine can perform any computation that a human can do (Turing, 1937). This idea, surprising in its simplicity and depth, proved the way for the emergence of the first computers, on which Turing himself worked during the Second World War. At that time the British scientist thought of creating an "intelligent machine" (intelligent machines). The term "artificial intelligence" was not yet coined.

A lot of effort is being put by various institutions at the national level into building Artificial General Intelligence. Notably, in Russia Sherbank, a leading Russian technology corporation, has launched a long-term AGI research program, attracting the world's top talent like J. Schmidhuber (Efimov et al., 2021). The authors of this paper are working on the philosophy and methodology of the AGI research program and want to share their views on it. Particularly, we have recently developed some novel approaches to cognitive architecture for the future AGI. It might be useful to facilitate some initial

^aQSPF © Copyright © 2021 The Author. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Пройти сквозь стену Тьюринга

Walking Through the Turing Wall / Albert Efimov, David Dubrovsky, Philipp Matveev // IFAC-PapersOnLine. 2021. Volume 54. Issue 13. PP. 215–220. ISSN 2405-8963 DOI: 10.1016/j.ifacol.2021.10.448.

В статье представлены 2 новых способа проектирования и создания общего ИИ. В первом в тесте Тьюринга участники — судья, робот, человек и средства наблюдения — могут видеть друг друга. Второй заключается в разработке общего ИИ таким образом, чтобы машины могли перемещаться в различных средах. Описаны четыре области взаимодействия роботов с общим ИИ и идея техноумвельта, по-новому объединяющего ИИ с биологией.



Ефимов
Альберт
Рувимович

Искусственный интеллект для науки и наука для искусственного интеллекта



Искусственный интеллект для науки и наука для искусственного интеллекта / К.В. Анохин, С.К. Смирнов, К.С. Новосёлов, А.Р. Ефимов, Ф.М. Матвеев // Вопросы философии. 2022. № 3 (на момент подготовки сборника материал принят к публикации)

Авторы подвергают критике роль технологий ИИ в естественно-научных исследованиях: насколько они могут быть полезны фундаментальной науке, каков потенциал или, наоборот, принципиальные ограничения использования ИИ в естественных и точных науках. Часть статьи посвящена встречному вопросу о том, что наука может дать будущим исследованиям ИИ.



Ефимов
Альберт
Руймович

Искусственный интеллект для науки и наука для искусственного интеллекта.
© 2021 г. К.В. Анохин, К.С. Новосёлов, С.К. Смирнов, А.Р. Ефимов*, Ф.М. Матвеев.
*E-mail: andreyefimov@gmail.com

В 2016 Хироши Кисано предложил, что искусственный интеллект (ИИ) сможет преодолеть все человеческие когнитивные ограничения, запустив процесс достижения научных открытий (Kisano 2016). С этого времени вопрос о возможности получения ННН Нобелевской премии широко обсуждается в том числе и в академических кругах (Thoughtworks 2020). На конференции *AI Science 2021* этот вопрос обсуждали авторитетные представители четырёх научных дисциплин (физика, математика, информатика, философия), совместно организовавшие данную сессию (AI 2021 web). В этой научной дискуссии и статье, которая написана по её итогам, мы исследуем критическую историю роли технологий ИИ в естественно-научных исследованиях: насколько они могут быть полезны фундаментальной науке, каков потенциал или, наоборот, принципиальные ограничения использования ИИ в естественно-научных исследованиях. Также часть нашей статьи посвящена встречному вопросу о том, что наука может дать будущим исследованиям ИИ. Сейчас невозможно представить себе массовое обучение без личной актуации, физики, математики, философский язык – всё это лежит в основе того, что сегодня принято обозначать под общим «неопределённым» термином ИИ (Russell, Norvig 2021). Таким образом, при подготовке журнала ИИ, чьи данные, материалы и алгоритмы могут поступать ему сейчас?

Ключевые слова: искусственный интеллект, информатика, математика, физика.
DOI: 10.21146/0942-8744-2021-7-777-777

Цитирование: Анохин К.В., Смирнов С.К., Новосёлов К.С., Ефимов А.Р., Матвеев Ф.М. Искусственный интеллект для науки и наука для искусственного интеллекта. // Вопросы философии. 2022. № 3.

AI For Science and Science for AI
© 2021 Konstantin V. Anokhin, Konstantin S. Novoselov, Stanislav K. Smirnov,
Albert R. Efimov, Philipp M. Matveev.

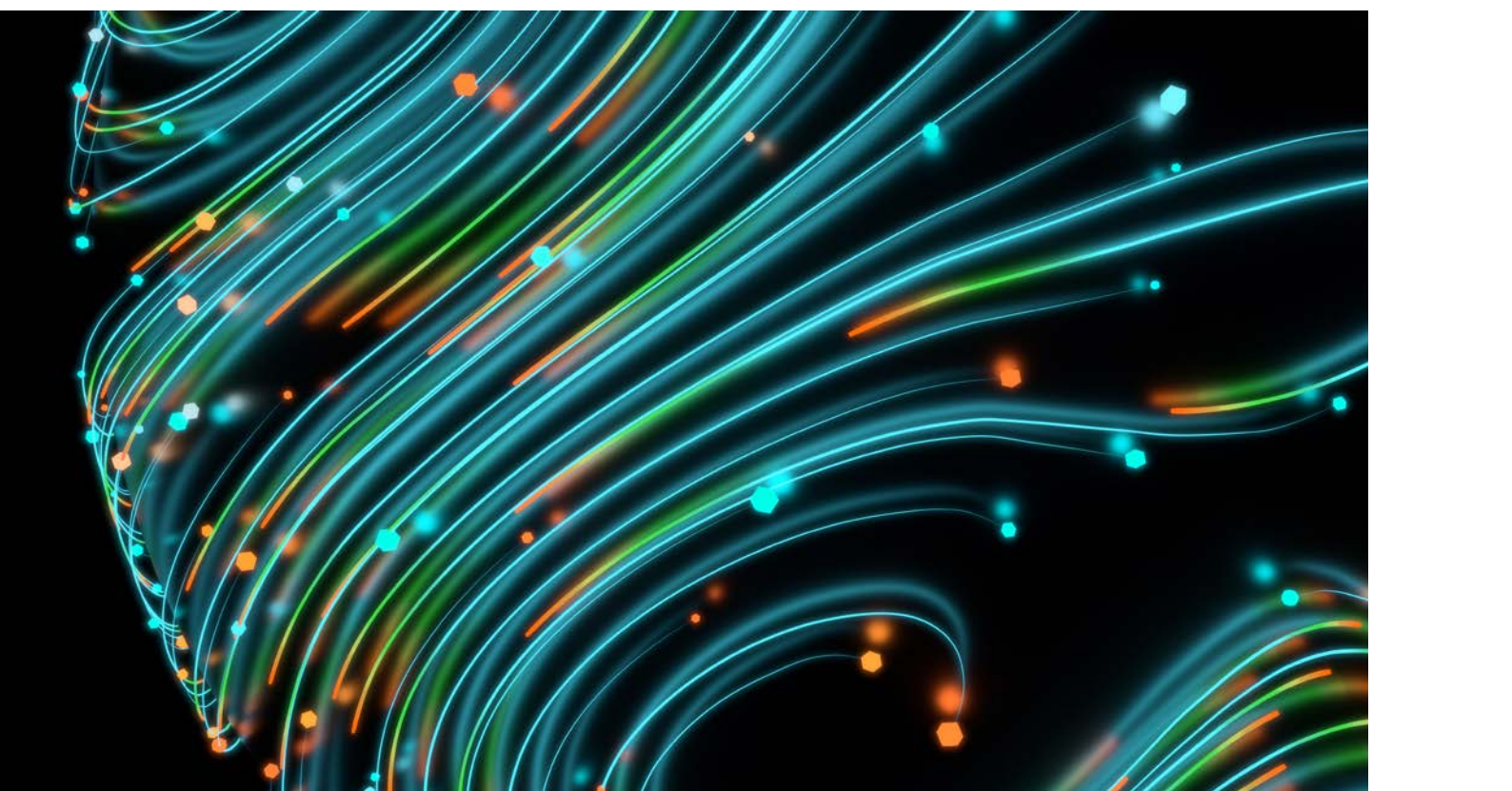
AI For Science and Science for AI
Konstantin V. Anokhin, Konstantin S. Novoselov, Stanislav K. Smirnov,
Albert R. Efimov, Philipp M. Matveev. // *Voprosy filosofii*, Vol. 3 (2021)

In 2016, Hiroshi Kishino suggested that artificial intelligence (AI) could overcome a number of human cognitive limitations that hinder accelerating the process of scientific discovery (Kisano 2016). Since that time, the question of the possibility of obtaining the Nobel Prize for AI has been widely discussed, including in academic circles (Thoughtworks 2020). At the AI Science 2021 conference, authoritative representatives of four scientific disciplines (physics, mathematics, informatics, philosophy) discussed this issue and became co-authors of this article (AI 2021 web). In the first part of our paper we critically analyze the role of AI technologies in natural sciences research: how useful they could be to fundamental sciences, what is the potential, or, conversely, fundamental limitations of the use of AI in natural and exact sciences. Another part of our article focuses on the counter question of what science can do for future AI research. Now it is impossible to imagine machine learning without linear algebra, physics of materials, and team research – all of this underlies what is now commonly grouped under the umbrella term AI (Russell, Norvig 2021). So, once it served the bulk of AI, how can physics, mathematics, and neuroscience serve it today?

Key words: artificial intelligence, neuroscience, mathematics, physics.

DOI: 10.21146/0942-8744-2021-7-777-777

Citation: Anokhin, Konstantin V., Novoselov, Konstantin S., Smirnov, Stanislav K., Efimov, Albert R., Matveev, Philipp M. (2021) "AI for Science and Science for AI". *Voprosy filosofii*, Vol. 3 (2021)



Работа продолжается

В 2021 г. исследователями Сбера подготовлены и представлены статьи и доклады для ведущих научных журналов и конференций мира. Их краткий обзор дает представление о наиболее актуальных направлениях работы наших коллективов.

- **Additive Regularization Scheduler for Neural Architecture Research** / Mark Potanin, Kirill Vayser, Vadim Strijov (на момент подготовки сборника статья направлена в журнал)
- **Blending of Predictions Boosts Multimodal Ads Understanding** / Anton Alekseev, Andrey Savchenko, Sejeong Kwon, Elena Tutubalina, Evgeniy Miasnikov, Andrei Kuznecov, Ilya Shenbin, Sergey Nikolenko // (на момент подготовки сборника статья направлена в журнал)
- **Brain Commands Recognition with Semantic Load Maximization with Graph Algorithm** / Aleksandr Mazurin, Aleksey Galatenko, Alexandra Bernadotte // Journal of Computer Science. ISSN: 1552-6607 (на момент подготовки сборника статья проходила рецензирование)
- **Conditioned Human Trajectory Prediction using Iterative Attention Blocks** / Alexey Postnikov, Aleksander Gamayunov, Gonzalo Ferrer // IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA 2022) (на момент подготовки сборника доклад проходил рецензирование)
- **Continuous Learning of Humanoid Robots: Object Detection Using External Random Memory** / Ivan Nenakhov, Ruslan Mazhitov, Kirill Artemov, Seyed Hassan Zabihifar, Aleksandr Semochkin, Sergey Kolyubin // IEEE Xplore (на момент подготовки сборника статья проходила рецензирование)
- **COVID-19 Connected EEG-Patterns** / Aleksandr Zubov, Marina Isaeva, Ivan Menshikov, Alexandra Bernadotte // Neuroscience International, Special Issue on Neuroinflammation and COVID-19. ISSN: 2524-2245 (на момент подготовки сборника статья проходила рецензирование)
- **DNN-Based Indoor Metric-Semantic Mapping for Autonomous Robots** / Amiran Berkaev, Malik Mohrat, Alexey Burkov, Sergey Kolyubin // IEEE International Conference on Robotics and Automation 2022 (на момент подготовки сборника доклад проходил рецензирование)
- **Empowering BT5.1 Location Capabilities: from Theory to Practice** / Irina Bessonova, Ekaterina Naumova, Ali Ajad, Aleksandr Novikov, Svyatoslav Yakimenko, Evgeniy Kucheryaviy, Andrey Tsislav, Yuriy Litvak // (на момент подготовки сборника статья направлена в журнал)
- **Fast and Memory-Efficient Planning in C-space: Modified Bi-directional RRT* Algorithm for Humanoid Robots** / Ilya Dovgopolik, Kirill Artemov, Seyed Hassan Zabihifar, Aleksandr Semochkin, Sergey Kolyubin // IEEE Xplore (на момент подготовки сборника статья проходила рецензирование)
- **Feasibility Study of LEO for Support of Advanced 5G-Grade Services** / Vladimir Vychkov, Evgeniy Kucheryaviy, Natalia Seltsova, Andrey Tsislav // (на момент подготовки сборника статья направлена в журнал)

- **Fulfilling ESG Expectations for AI/ML Aided NB-IoT Services** / Ksenia Lyakhova, Ksenia Glinkina, Svyatoslav Yakimenko, Evgeniy Kucheryaviy, Natalia Seltsova, Andrey Tsislav, Yuriy Litvak // (на момент подготовки сборника статья направлена в журнал)
- **Medical Crossing: A Cross-lingual Evaluation of Clinical Entity Linking** / Anton Alekseev, Zulfat Miftahutdinov, Elena Tutubalina, Artem Shelmanov, Vladimir Ivanov, Vladimir Kokh, Alexander Nesterov, Manvel Avetisyan, Andery Chertok, Sergey Nikolenko // (на момент подготовки сборника статья направлена в журнал)
- **Multimodal Model with Text and Drug Embeddings for Adverse Drug Reaction Classification** / Andery Sakhovskiy, Elena Tutubalina // (на момент подготовки сборника статья направлена в журнал)
- **The Multivariate Inhomogeneity Detection with Scan Statistics Based on the Kullback-Leibler Divergence Estimates** / Denis Dimitrov // (на момент подготовки сборника статья направлена в журнал)
- **The Three Cultures and Scientific Diversity** / Ivan Menshikov, Aleksandr Zubov, Marina Isaeva, Alexandra Bernadotte // Neuron. ISSN 1097-4199 (на момент подготовки сборника статья проходила рецензирование)
- **Towards Robust and Accurate SLAM for Wheeled Robots in Dynamic** / Long Vuong Ha, Jaafar Mahmoud, Aleksey Burkov, Sergey Kolyubin // IEEE International Conference on Robotics and Automation 2022 (на момент подготовки сборника доклад проходил рецензирование)
- **XtremeAugment: Getting the Most from Your Data by Combining Image Collection with Image Augmentation** / Sergey Nesteruk, Svetlana Illarionova, Timur Akhtyamov, Dmiry Shadrin, Maria Pukalchik, Andery Somov // IEEE Access (на момент подготовки сборника статья проходила рецензирование)
- **Надежный источник времени в распределенных системах на примере Hyperledger Fabric** / А.И. Филиппов, В.А. Попов, О.В. Абдрашитов, А. Баргер // (на момент подготовки сборника статья направлена в журнал)
- **Is There the Brain New World?** / Alexandra Bernadotte // Science Robotics. ISSN 2470-9476 (статья по приглашению от журнала в работе)

ДНК инженера

Страсть к своему делу

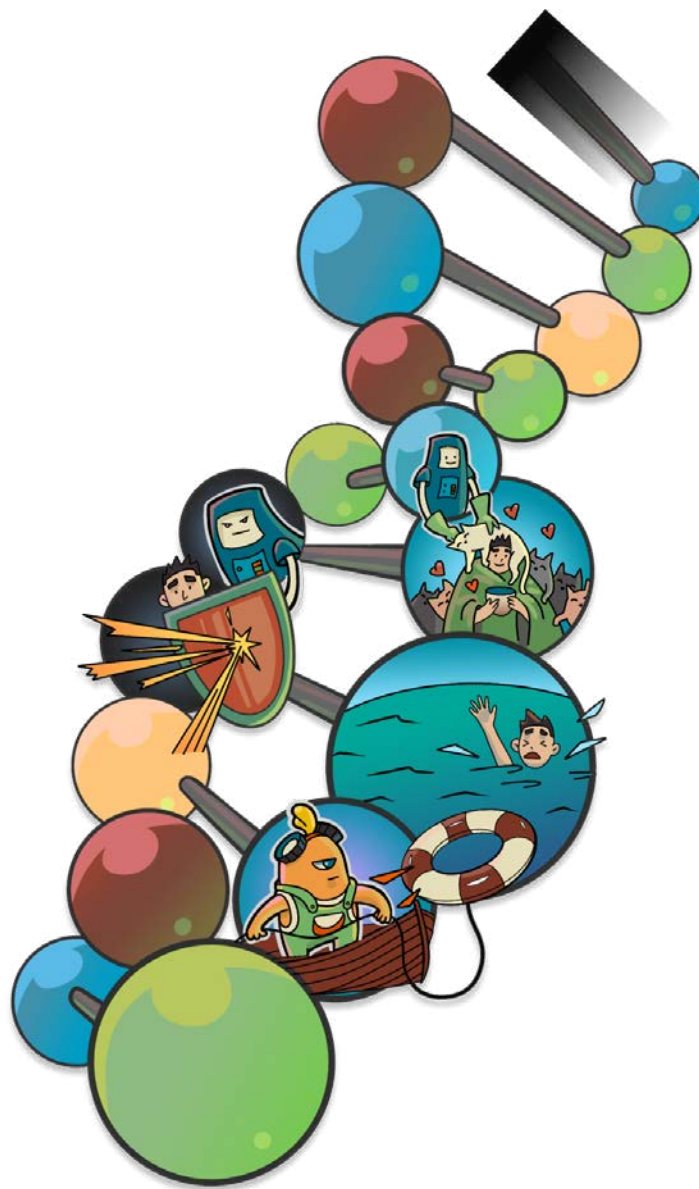
В наших командах мы создаем атмосферу конструкторского бюро, где поддерживаем дух творчества и изобретательства. Мы не нанимаем тех, кто «просто пишет код». Мы не нанимаем тех, кто считает, что достаточно просто приходить в офис и делать то, что сказали. Больше всего мы ценим в людях интерес к своему делу, даже больше, чем интерес — страсть! Мы хотим, чтобы вы были влюблены в то, что делаете. Любая, даже самая крошечная деталь в наших продуктах должна вызывать у клиента реакцию «Wow!», а у вас — чувство гордости! Потому что нам не все равно. Потому что нам по-настоящему интересно то, что мы делаем. И мы нанимаем только тех, кому так же интересно.



Научные и технические достижения Сбера становятся возможными благодаря творческой, самоотверженной работе нашей команды. Исследователи и инженеры Сбера не только обладают обширными знаниями в своей области, но и непрерывно их расширяют. Для нас любопытство, любознательность и пытливость — это квинтэссенция того, что значит быть инженером. Я рад представить читателям «ДНК инженера Сбера» — своего рода генетический код, который определяет нашу культуру.

Давид Рафаловский, СТО Сбербанк Груп,
Исполнительный Вице-президент

#каквсбере
ДНК инженера



Мы все разные, но нас объединяет общая миссия — забота о нашем клиенте

Мы строим глобальную интегрированную экосистему, которой доверяют и пользуются больше ста миллионов клиентов в любых жизненных ситуациях. Каждый наш продукт и технология несут ценность нашим

пользователям и делают удобнее их повседневную жизнь. Мы не создаем продукты ради продуктов и технологии ради технологий, мы принимаем решения в интересах клиента, а не конкретного продукта или организационной структуры. Мы запускаем продукты, которыми хотим пользоваться сами. Мы всегда рядом.

Мы профессионалы

Мы обладаем обширными знаниями в своей области и непрерывно их развиваем, совершенствуем и оттачиваем навыки. Для нас любопытство, любознательность и пытливость — это и есть квинтэссенция того, что значит быть инженером. Мы ценим гибкость и открытость ума, поощряем различные точки зрения и эксперименты. Мы стремимся к меритократии идей — нам важны знания, а не титулы. Мы не боимся нанимать людей сильнее себя, более того — мы прикладываем все усилия, чтобы найти их и пригласить стать частью нашей команды. Мы создаем все условия для того, чтобы наши сотрудники могли развиваться, как по управленческой, так и по экспертной ветке. Наши лидеры не только первоклассные управленцы, но и технологические эксперты в своей области.

Элегантность и простота решений

Как говорил А. Туполев, «некрасивые самолеты не летают». На каждое наше решение влияет очень большое количество факторов и условий, поэтому для нас критично уметь находить баланс. Мы делаем продукты для очень разных людей, поэтому они должны быть простыми и понятными. Даже если продукт очень сложен с технической стороны, пользователи не должны замечать этого.

Смелость мечтать и делать

Мы верим, что можно и нужно браться за вещи, которые кажутся невозможными на первый взгляд. Мы не боимся подвергать сомнению устоявшиеся правила и пробовать то, что до нас никто не пробовал. Мы не боимся неопределенности. Мы верим в принцип fail fast и не боимся экспериментировать и ошибаться в поисках правильного решения.

Ответственность друг перед другом и клиентами

Когда мы берем на себя обязательство достичь результата, мы не сдаемся. Трудности и возникающие изменения воспринимаются нами не как повод скорректировать цель, а как вопрос «а как еще можно?». Это не противоречит принципу fail fast: честно и своевременно признанный fail — это тоже позитивный результат, это опыт, который повышает шансы прийти к результату другой дорогой.

Не менее важна наша ответственность перед клиентами — надежность и отказоустойчивость наших систем, кибербезопасность и защита пользовательских данных являются нашими базовыми бескомпромиссными приоритетами. Ситуация, в которой мы достигаем результатов, но с неадекватным уровнем надежности и кибербезопасности, для нас неприемлема.

Доверие и уважение

Мы создаем внутри нашей команды безопасное пространство, в котором нормально признавать ошибки и просить помощи, давать и получать обратную связь, зная, что все это направлено на достижение общей цели и никогда против кого-то. Мы можем не соглашаться друг с другом в поисках наилучшего решения, но мы сохраняем дружелюбный и уважительный тон. Мы можем не соглашаться друг с другом, но, когда решение уже принято и объяснено, мы доверяем решению коллег и переходим к исполнению. Это не означает, что нельзя предложить лучшее решение и инициировать новый пересмотр. Но это означает, что до тех пор, пока новое решение не было принято, мы выполняем уже принятые договоренности так, как если бы сами их предложили.

Не дай никому провалиться

Один за всех, и все за одного. Мы верим, что не бывает чужих проблем. Мы всегда от кого-то зависим, а кто-то также зависит от нас. Проблема моего смежника — моя проблема. Мы не допускаем провала никого из нашей команды, страхуем и предлагаем помощь заранее, разделяя ответственность за достижение цели и решение проблемы. И не менее важно — мы не боимся просить и принимать помощь.

Бережность и бережливость

Мы понимаем, что любые ресурсы, будь то наши собственные, такие как время и энергия, или ресурсы организации (наш бюджет), или природные ресурсы, — не бесконечны, поэтому относимся к ним бережно, всегда проверяя, можно ли решить задачу дешевле без потери качества. Мы всегда предпочитаем переиспользовать существующие решения, а не создавать хорошо забытое старое в очередной раз. Мы за элегантные решения и против заливания проблем ресурсами.

Командовать парадом будем мы!

Каждый день каждый из нас подходит к решению проблем как владелец компании, не оглядываясь на границы функций и подразделений. Мы не просто поддерживаем и развиваем бизнес, мы и есть бизнес. Это наши процессы и наши продукты, все проблемы в них тоже наши. Если возникает какое-либо ограничение для нашей эффективности, мы не миримся с ним и не ждем, пока кто-то другой его исправит, а инициируем необходимые изменения сами.

Поддержка Года науки и технологий



Каждый месяц года посвящен одному из тематических направлений, связанных с поиском ответов на различные запросы общества. Сбер стал партнером месяца в ноябре и курировал тему **Искусственного интеллекта** в рамках Года науки и технологий.

>58 млн

Суммарный охват онлайн-аудитории

>1100

Привлеченных участников научного сообщества

>120

Сессий, в которых участвовали сотрудники Сбера и экосистемы

>156 тыс.

Суммарный охват офлайн-аудитории

6

Каналов digital-коммуникации задействовано

17

Инициатив реализовано Сбером в рамках Года науки

Будучи активным участником Года науки и технологий, Сбер провел ряд научно-технологических мероприятий в соответствии с программой Правительства РФ.

Международный конкурс по искусственному интеллекту среди детей

Серия мероприятий по искусственному интеллекту и анализу данных AI Journey, AI Journey Junior

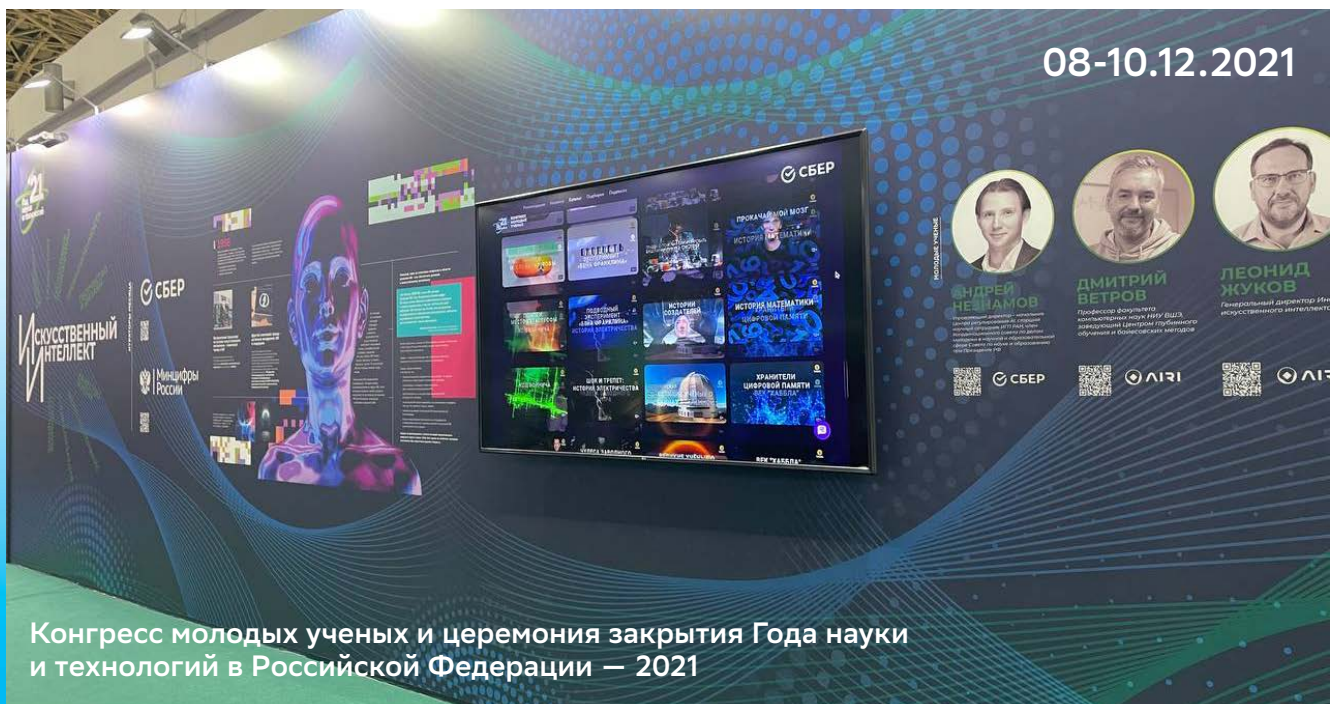
Создание новых лабораторий на базе вузов при поддержке Сбербанка по направлениям научно-технологического развития



AI Journey и AI Journey Junior

Помимо основных поручений, Сбер реализовал множество собственных инициатив:

<p>«Урок цифры»</p>	<p>Профиль ИИ для Национальной технологической олимпиады</p>	<p>Создание приложения для всех студентов России в системе «Салют»</p>	<p>Тематическая подборка фильмов в онлайн-кинотеатре ОККО</p>
---------------------	--	--	---



Конгресс молодых ученых и церемония закрытия Года науки и технологий в Российской Федерации — 2021

