

Лаборатория ITLab в сотрудничестве с компанией YADRO открывает набор стажеров в исследовательские проекты 2026-2027 года!

Приглашаем студентов 2-4 курса Института ИТММ к участию в исследовательских проектах лаборатории ITLab.

Работа в наших проектах позволит вам получить уникальные навыки разработки сложных программных продуктов и командной работы. Наставниками проектов являются опытные сотрудники института ИТММ. Если вы активны, ответственны, располагаете свободным временем и желанием учиться и работать над серьезными проектами, если вы хотите приобрести дополнительные знания и умения за рамками учебной программы, тогда вам в лабораторию ITLab!

В 2026 году мы продолжаем тесное сотрудничество и совместные проекты с компанией YADRO – ведущим российским разработчиком и производителем вычислительных платформ. В этом году в лаборатории стартуют следующие проекты:

- **Оптимизация программ для процессоров архитектуры RISC-V (очный режим). Наставники: Волокитин В.Д., Панова Е.А., Мееров И.Б.** Появление открытой и свободной от патентных ограничений процессорной архитектуры RISC-V открывает новые возможности в области разработки микропроцессоров и соответствующего системного и прикладного программного обеспечения. Взрывной рост интереса к RISC-V наблюдается по всему миру, начиная с крупных университетских научных центров и заканчивая индустриальными гигантами. В России данное направление развивает крупный разработчик ПО и аппаратуры – компания YADRO, с которой сотрудничает институт ИТММ ННГУ. Предлагаемый проект направлен на получение уникальных навыков разработки и оптимизации программ для новейших процессоров архитектуры RISC-V. В рамках проекта предполагается изучить современные технологии разработки переносимых высокопроизводительных программ (OpenMP, SYCL, KOKKOS...) и применить их для решения задач из разных предметных областей (финансовые вычисления, графы, вычислительная физика, вычислительная биология...). С использованием разработанных бенчмарков планируется изучить возможность разработки переносимых программ, достаточно хорошо использующих ресурсы систем с разной архитектурой. В перспективе результаты проекта могут быть опубликованы. Студенты приобретут навыки и получат знания, необходимые для старта работы в области системного программирования и оптимизации программ. Приглашаются все желающие, для участия в проекте достаточно знаний в объеме 1 курса ИТММ.
- **Разработка описания ядра RV32I+ (очный режим). Наставник: Козинев Е.А.** В рамках мини-проекта предполагается изучение языка описания аппаратуры SystemVerilog: его синтаксиса, основных конструкций и возможностей для моделирования цифровых устройств. Планируется освоение системы команд архитектуры RISC-V, а именно базового целочисленного набора RV32I, включая форматы инструкций, способы адресации, набор операций (арифметические, логические, ветвления, загрузка и сохранение данных) и программную модель состояния процессора. На основе полученных знаний предстоит разработать структурную схему процессорного ядра с выделением ключевых модулей: устройства выборки команд, декодера, блока управления, арифметико-логического устройства, регистрового файла и памяти данных. Необходимо реализовать RTL-описание ядра на SystemVerilog, обеспечив модульность структуры и возможность последующего тестирования. Верификация разработанного ядра планируется с использованием инструментов ModelSim и Verilator. Завершающий этап проекта предполагает применение кросс-компилятора из стандартного набора RISC-V для компиляции тестовых программ, написанных на языке C. Скомпилированный машинный код должен быть преобразован в формат, пригодный для загрузки в память инструкций, после чего выполнен на разработанном ядре с анализом результатов работы.

- **Разработка in-memory базы данных с оптимизацией для процессоров RISC-V (очный режим).** Наставники: Пирова А.Ю., Бусько П.В. Современные базы данных и системы полнотекстового поиска на лету выполняют запросы пользователей за счет специальных структур данных и алгоритмов, позволяющих параллельно обрабатывать и сравнивать целые массивы данных всего за несколько процессорных инструкций. Цель нашего проекта - разработка упрощенной базы данных в оперативной памяти (in-memory), оптимизированной для процессоров архитектуры RISC-V. В основе реализации будут лежать хеш-таблицы и деревья поиска, реализованные с использованием векторных инструкций. В качестве приложения мы создадим свою систему для анализа метаданных медиафайлов.
В ходе проекта вы углубите свои знания C++, научитесь проектировать и тестировать большую программную систему, познакомитесь с приемами низкоуровневой оптимизации (применение векторных инструкций RISC-V, работа с памятью).
Язык программирования C++, ОС Linux.
- **Разработка и оптимизация моделей RISC-V систем на кристалле в среде симулятора Gem5 (очный режим).** Наставник: Устинов А.В. Стремительное распространение открытой процессорной архитектуры RISC-V создает высокий спрос на инструменты проектирования и верификации процессорных ядер и систем на кристалле (SoC). В этом контексте симулятор Gem5 является промышленным стандартом для детального моделирования компьютерных архитектур, позволяя исследовать производительность и функциональность систем до их физической реализации.
Данный проект направлен на получение уникальных практических навыков в области моделирования и анализа современных RISC-V вычислительных систем с использованием симулятора Gem5. В рамках проекта предполагается глубокое изучение архитектуры и возможностей симулятора Gem5, его настройка для моделирования различных конфигураций RISC-V ядер (одно- и многопроцессорных), а также модификация его исходного кода для реализации и верификации новых функциональных возможностей.
Важными задачами проекта также являются: использование специализированных бенчмарков, проведение серий вычислительных экспериментов, анализ производительности моделируемых систем и выявление узких мест. Полученный опыт позволит не только понять фундаментальные принципы работы современных процессоров, но и освоить полный цикл работы с одним из ключевых инструментов архитектурного моделирования.
В перспективе результаты проекта, включая созданные конфигурации, модификации кода и результаты анализа, могут быть опубликованы и переданы в открытое сообщество (github/Gem5). Студенты приобретут глубокие знания и практические навыки, необходимые для работы в таких областях, как архитектура компьютеров, системное программирование и проектирование микропроцессоров.
- **Разработка квантовых алгоритмов (очный режим).** Наставники: Линёв А.В., Ивлёв А.Д. Квантовые вычисления - передовая технология, позволяющая решать задачи с использованием неклассических алгоритмов.
Ее применение требует знания принципов работы квантовых компьютеров и возможностей их использования.
В рамках проекта мы будем решать следующие задачи:
 - изучение принципов работы квантового компьютера;
 - реализация квантовых алгоритмов в виде комбинации классического алгоритма и квантовой схемы;
 - проведение экспериментов с использованием симуляторов квантового компьютера;
 - проведение экспериментов использованием облачного квантового компьютера со свободным доступом.

- **Планирование и мониторинг выполнения вычислительных задач (очный режим). Наставник: Линёв А.В.** Высокопроизводительные вычисления - одна из основных тематик обучения и научных исследований у нас в институте. Контроль и мониторинг выполнения ресурсоемких приложений - одна из важнейших задач при организации вычислений.
В рамках выполнения проекта мы будем решать следующие задачи:
 - решение простых задач с использованием технологий параллельного программирования;
 - подготовка среды исполнения параллельных прикладных программ и управление ей;
 - оценка эффективности выполнения программ;
 - микробенчмаркинг.
- **Классификация логотипов известных компаний и поиск этих логотипов внутри реальных сцен (очный режим). Наставник: Кустикова В.Д.** Классификация изображений и детектирование (или поиск) объектов на изображениях – две классические задачи компьютерного зрения, которые встречаются в разных постановках при разработке прикладных систем анализа визуальных данных. Задача классификации и поиска логотипов известных компаний, в частности, компаний-производителей продуктов, возникает при реализации «умных» весов и приложений видеонаблюдения на кассах самообслуживания, позволяя ускорять поиск нужного товара при взвешивании и анализировать качественный и количественный состав чека. В рамках проекта предлагается собрать набор данных, разработать модели глубокого обучения для классификации логотипов и применить классические методы компьютерного зрения для детектирования логотипов внутри реальных сцен. В процессе выполнения проекта участники познакомятся с языком программирования Python, библиотекой компьютерного зрения OpenCV и фреймворком глубокого обучения PyTorch, а также пройдут через полный цикл решения задач компьютерного зрения с использованием нейросетевых моделей.
- **Замещение фона на кадрах видео (очный режим). Наставники: Шубин М.А., Кустикова В.Д.** Замещение фона на кадрах видео – широко востребованная задача в системах проведения видеоконференций. Текущие условия, обусловленные местонахождением участников видеоконференций, не всегда являются презентабельными. Поэтому возникает естественное желание участников скрыть окружающую обстановку. Для этого используются алгоритмы компьютерного зрения для выделения фона, последующего размывания или замещения фона некоторым заданным изображением. В процессе выполнения проекта участники познакомятся с языком программирования Python, библиотекой компьютерного зрения OpenCV и другими фреймворками.
- **Поиск похожих изображений для заданного эталонного изображения (image retrieval) (очный режим). Наставники: Мухин И.С., Кустикова В.Д.** Поиск похожих изображений для заданного эталонного изображения – прикладная задача компьютерного зрения, которая возникает при разработке большого количества программных систем, например, приложения маркетплейсов. Многие используют возможности онлайн-покупок и интеллектуального поиска товаров на основании его внешнего сходства с каким-либо интересующим товаром (иконка «Похожие» на фото в карточке товара). В рамках проекта предлагается решить данную задачу с использованием современных методов глубокого обучения. Алгоритм решения включает получение числового описания изображений посредством их передачи на вход нейронной сети и последующего сравнения описания эталонного изображения с описаниями изображений, содержащихся в некоторой заданной базе. В процессе выполнения проекта участники познакомятся с языком программирования Python, библиотекой компьютерного зрения OpenCV и фреймворком глубокого обучения PyTorch.

- **Реконструкция трехмерной сцены по фотографиям (очный режим).** Наставник: Родимков Ю.А. Фундаментальной задачей компьютерного зрения является восстановление трехмерной структуры мира по фотографиям. Она лежит в основе навигации роботов и беспилотного транспорта, систем дополненной реальности и создания моделей реальных объектов. Одним из классических методов решения задач такого класса является алгоритм Structure from Motion (SfM), который позволяет по набору обычных фотографий восстановить трехмерную структуру сцены в виде облака точек. В рамках проекта студентам предлагается реализовать алгоритм SfM, опираясь на математические библиотеки. Студенты применяют знания линейной алгебры и познакомятся с математическими основами трехмерного зрения, которые используются в современных методах реконструкции.
- **Методы ИИ для анализа сосудистой сети по данным микроскопии мозга (очный режим).** Наставник: Васильев Е.П. В данном проекте предполагается исследование и разработка методов извлечения геометрической структуры сосудов из данных микроскопии мозга, снятых с разрешением в несколько микрометров. Существующие классические методы дают недостаточно качественный результат при восстановлении геометрии сосудов на зашумленных данных при близко расположенных сосудах. Применение глубокого обучения ведет к более качественным результатам.
- **Создание симулятора роя дронов (очный режим).** Наставники: Васильев Е.П., Барабаш Н.В. В проекте предполагается создание студентами симулятора роя дронов. Будут реализованы роевые алгоритмы и создан виртуальный симулятор их работы. От участников ожидается знание языка Python и основ компьютерной графики. При выполнении проекта студенты познакомятся с обыкновенными дифференциальными уравнениями и их применением для решения реальной и актуальной задачи.
- **Разработка сервиса для приёма лекарственных средств TabMed (дистанционный режим).** Наставник: Носова С.А. TabMed – это высокотехнологичный интеллектуальный сервис для контроля приема лекарств, который сводит к минимуму рутину ручного ввода благодаря технологиям искусственного интеллекта. Проект создает единую экосистему между пациентом, его близкими и медицинскими специалистами.
В рамках проекта Вам предстоит работать с алгоритмами компьютерного зрения, распознавания речи, технологиями построения сервисов. Предпочтительно знать основы языка Python, иметь доступ к графической карте для возможной тренировки нейросетей.

Желающим стать стажером лаборатории ITLab предлагаем заполнить анкету по ссылке: <https://forms.gle/DmSx8HPJTU6mutqP6>. Заявки принимаются до 24 сентября.