

# Экзамен

- 21 июня, экзамен проводится очно, с автоматизированной проверкой
  - Экзамен пишется из аудиторий факультета R601, R603, R613, R614
    - Могут быть изменения в номерах аудиторий, следите за объявлениями
    - Рассадка по аудиториям будет выложена в тг-канал курса утром в день экзамена
  - Сервер приема задач <https://earth.ispras.ru/hse/> начало в 10:00, длительность – 2 часа  
**Удостоверьтесь, что помните свой логин и пароль!**
  - Публикация оценок примерно в 15:00, следите за объявлениями
- 8 задач
  - Теория, лекционный материал
  - Написание кода и текстовые задачи

## Темы (1/7)

- Шестнадцатеричная система счисления. Знаковые числа, дополнительный код. Арифметические операции. Флаги: CF, SF, OF и ZF.
- Архитектура IA-32: основные регистры, форматы команд. Порядок байт в памяти. Машинные типы данных: байт, слово, двойное слово, четверное слово. Аппаратный стек.
- Инструкции в IA-32/nasm: пересылки, в том числе условные, арифметические, логические, битовые, сдвиги и вращения, передачи управления, ...

## Темы (2/7)

- Отображение операторов разыменоване указателя и взятия адреса из языка Си в язык ассемблера. Размещение различных типов переменных языка Си в памяти компьютера. Работа с указателями. Адресная арифметика.
- Массивы: одномерные, многомерные, многоуровневые. Расположение в памяти, способы работы с отдельными элементами. Преобразование индексных выражений в адресную арифметику.

## Темы (3/7)

- Реализация классов памяти языка Си на уровне языка ассемблера, размещение переменных: глобальных, статических, автоматических. Приведение типов данных. Работа со знаковыми и беззнаковыми числами.
- Передача управления. Условные и безусловные переходы. Связь регистра EFLAGS и мнемонических кодов условий. Реализация управляющих операторов языка Си на языке ассемблера.
- Организация работы со структурами и объединениями языка Си на уровне языка ассемблера. Доступ к полям. Выравнивание данных (ОС Linux). Размер агрегатных типов данных.

## Темы (4/7)

- Соглашение о вызове функций cdecl. Распределение памяти во фрейме функции. Возвращаемое значение в соглашении cdecl, включая структуры.
- Соглашение вызова stdcall, fastcall, реализация вызова функции без использования указателя фрейма.
- Выравнивание фреймов в стеке. Организация вызова функций стандартной библиотеки языка Си из ассемблерного кода.
- Особенности архитектуры x86-64, модель памяти, соглашение вызова
- Программные дефекты, перехват управления, эксплуатация ошибок на примере переполнения буфера, методы защиты от эксплуатации (DEP, ASLR, защита стека, санитайзеры, CFI, защита памяти на уровне процессора)

## Темы (5/7)

- Представление чисел с плавающей точкой. Стандарт IEEE 754. Свойства чисел с плавающей точкой. Операции над числами с плавающей точкой. Округление чисел.
- Сопроцессор FPU x87. Аппаратный стек регистров. Организация работы с числами с плавающей точкой в языке Си: пересылка данных, основные арифметические операции.
- Таксономия Флинна. Обработка векторных данных, расширение SSE

## Темы (6/7)

- Система программирования языка Си, трансляция кода, используемые программные средства.
- Многомодульные программы. Глобальные, локальные, внешние имена. Сильные и слабые символы, COMMON-символы .
- Объектные файлы формата ELF. Статическая компоновка программы: разрешение символов, перемещение кода, модификация символов и ссылок.
- Загрузка исполняемого файла в память. Динамическая компоновка, разделяемые библиотеки. Позиционно независимый код. Глобальная таблица смещений. Ленивое связывание в динамической компоновке.

## Темы (7/7)

- Аппаратная база современного компьютера, технологии разработки и изготовления. Эмпирические законы развития электронной техники.
- Шины и устройства. HDD, особенности физического устройства
- Иерархическая память, кэш-память процессора, способы ее организации: кэш прямого отображения, N-канальный множественно-ассоциативный кэш, полностью ассоциативный кэш.
- Микроархитектура процессора, CISC и RISC архитектуры, архитектура RISC-V.
- Многозадачная работа компьютера: требования к аппаратуре. Организация виртуальной памяти, страничная трансляция адреса. Буфер быстрого преобразования адреса (TLB). Системные вызовы.