

# Итоговый экзамен

- 1 июня, начало 8-45, длительность 2 часа 30 минут
  - с 8-45 рассадка и раздача вариантов, ауд.: П-5, П-6, П-13
- 10 задач: 5 задач – Си/Асм, 2 задачи – компоновка, 3 задачи – архитектура ЭВМ  
 Каждая задача – от 0 до 6 баллов  
 Учитываются первый и второй коллоквиумы

Оценка	2	3	4	5
%	[0, 40)	[40, 60)	[60, 80)	[80, 100]

- Правила выставления оценок в случае пропусков коллоквиумов меняются. Подробности – см. сайт курса.
- Запрещено пользоваться любыми электронными устройствами: калькуляторами, сотовыми телефонами/смартфонами, ...
- Объявление и выставление оценок, показ работ – в этот же день, 1 июня, ауд. будет определена позднее

## 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 разыменованного 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 в ОС Windows и Linux. Размер агрегатных типов данных.

## Темы (4/7)

- Соглашение о вызове функций cdecl.  
Распределение памяти во фрейме функции.  
Возвращаемое значение в соглашении cdecl.
- 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.

## Темы (5/7)

- Управление динамической памятью. Пропускная способность и эффективность расходования. Внутренняя и внешняя фрагментация. Управление свободными блоками: неявный список.
- 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.

## Темы (6/7)

- 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)

- Устройство современного компьютера, запоминающие устройства: организация, емкость. Соотношение временных характеристик доступа на разных уровнях иерархической памяти компьютера.
- Кэш-память процессора, способы ее организации: кэш прямого отображения, N-канальный множественно-ассоциативный кэш, полностью ассоциативный кэш.
- Организация виртуальной памяти, страничная трансляция адреса. Буфер быстрого преобразования адреса (TLB).
- Свойства архитектуры набора команд, характерные для CISC- и RISC-машин на примере IA-32 и RISC-V
- Системные вызовы

# Чего в этом году не будет на экзамене

- Соглашения вызова
  - Функции с переменным числом параметров
  - Гибридное соглашение вызова, возвращение значения-структуры
  - Вызов функции по указателю
- x86\_64
- Компоновка и загрузка
  - Написание позиционно независимого кода
  - Непосредственная работа с глобальной таблицей смещений, пересчет ссылок типа R\_386\_GOTPC, R\_386\_GOT32, R\_386\_GOTOFF
  - Загрузка динамически скомпонованного исполняемого файла
- Логические вентили