

Итоговый экзамен

- 5 июня, начало 9-00, окончание 11-30
 - с 8-45 рассадка и раздача вариантов, ауд.: П-5, П-6, П-8а
- 10 задач

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 калькуляторами, сотовыми телефонами/смартфонами, ...
- Объявление и выставление оценок, показ работ – на следующий день, 6 июня с 14-00 в ауд. 524

Темы (1/6)

- Шестнадцатеричная система счисления. Знаковые числа, дополнительный код. Арифметические операции. Флаги: CF, SF, OF и ZF.
- Архитектура IA32: основные регистры, форматы команд. Порядок байт в памяти. Машинные типы данных: байт, слово, двойное слово, четверное слово.
- Инструкции в IA32/nasm: арифметические, логические, битовые, сдвиги и вращения, передачи управления, строковые, x87, ...

Темы (2/6)

- 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 (3/6)

- Реализация классов памяти языка Си на уровне языка ассемблера. 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 (4/6)

- Соглашение о вызове функций cdecl.
Распределение памяти во фрейме функции.
Возвращаемое значение в соглашении cdecl.
- Соглашения о вызове stdcall и fastcall. Реализация вызова функции без использования указателя фрейма.
- Выравнивание фреймов в стеке. Организация вызова функций стандартной библиотеки языка Си из ассемблерного кода. Функции с переменным числом параметров.

Темы (5/6)

- Управление динамической памятью. Пропускная способность и эффективность расходования. Внутренняя и внешняя фрагментация. Управление свободными блоками: неявный и явный список, отдельные списки.
- Представление чисел с плавающей точкой. Стандарт IEEE 754. Операции над числами с плавающей точкой. Округление чисел.
- Сопроцессор FPU x87. Аппаратный стек регистров. Организация работы с числами с плавающей точкой в языке Си.

Темы (6/6)

- Устройство современного компьютера, запоминающие устройства: организация, емкость, временные характеристики доступа.
- Кэш-память процессора, способы ее организации: кэш прямого отображения, N-канальный множественно-ассоциативный кэш, полностью ассоциативный кэш.
- Многозадачная работа компьютера: работа с памятью в защищенном режиме. Трансляция адресов, буфер быстрого преобразования адреса (TLB).
- Объектные файлы формата ELF. Статическая компоновка программы: разрешение символов, перемещение кода, модификация символов и ссылок.

Пример задачи

Представление чисел с плавающей точкой

- Используется 9-ти битный формат, удовлетворяющий требованиям стандарта IEEE 754: знаковый бит, 4 бита – порядок, 4 бита - мантисса.
 - Наименьшее нормализованное
 - Наибольшее отрицательное
 - $-1/7$
 - Номер учебной группы

Пример задачи

Модельный кэш

Кэш прямого отображения

- $V=2$ байта в блоке
- $S=4$ набора
- $E=1$ блок в наборе
- Память - 16 однобайтовых ячеек
- В начальный момент времени кэш пуст

Адрес	Битовое представление адреса
1	0 <u>0</u> 01
8	1 <u>0</u> 00
7	0 <u>1</u> 11
0	0 <u>0</u> 00

2-канальный ассоциативный кэш

- $V=2$ байта в блоке
- $S=2$ набора
- $E=2$ блока в наборе

Адрес	Битовое представление адреса
2	00 <u>1</u> 0
2	00 <u>1</u> 0
0	00 <u>0</u> 0
4	01 <u>0</u> 0