

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи

_____ О.І. Гура
(підпис)

«_____» _____ 20____ р.

ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ ТА КОДУВАННЯ ДАНИХ

ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
підготовки магістрів
спеціальності 8.05010302 – «Інженерія програмного забезпечення»

(шифр за ОПП 4.2)

Кафедра математичного моделювання

2014 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: кафедра математичного моделювання, математичний факультет

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Чопоров С.В., доцент кафедри математичного моделювання, к.т.н.

**ОБГОВОРЕНО ТА РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАТВЕРДЖЕННЯ КАФЕДРОЮ
МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**
«28» серпня 2014 року, протокол № 1

Завідувач кафедри д.т.н., професор _____ С.І. Гоменюк
(підпис)

Вступ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Теорія інформації та кодування даних» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів спеціальності 8.05010302 – «Інженерія програмного забезпечення».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є основні методи теорії інформації та кодування даних, особливості їх застосування для стиснення даних.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна «Теорія інформації та кодування даних» пов'язана з теоретичними знаннями та практичними вміннями з дисциплін «Алгоритми та структури даних», «Архітектура комп'ютера», «Комп'ютерна дискретна математика», «Методи та засоби комп'ютерних інформаційних технологій», «Основи програмування та інформаційна культура студентів», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Організація і функціонування ЕОМ», «Основи програмної інженерії».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Методи стиснення без втрат
2. Методи стиснення зображень і відеоданих

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Теорія інформації та кодування даних» є ознайомлення з основними методами і засобами теорії інформації та кодування даних, висвітлення особливостей методів стиснення даних.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Теорія інформації та кодування даних» є формування практичних навичок з теорії інформації та кодування даних для їх використання у професійній діяльності.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- типи і види кодів;
- коди з виявленням помилки;
- коди з виправленням помилки;
- нерівномірні коди;
- методи стиснення без втрат;
- довідникові методи стиснення даних;
- методи контекстного моделювання;
- особливості попередньої обробки даних;
- алгоритми стиснення зображень без втрат;
- алгоритми стиснення зображень з втратами;
- технології стиснення відеоданих;
- стандарти стиснення відеоданих;

вміти:

- розрізняти коди за видами і типами;
- програмувати довідникові методи стиснення даних;
- програмувати методи контекстного моделювання;
- використовувати методи попередньої обробки даних;
- програмувати алгоритми стиснення зображень без втрат;

- програмувати алгоритми стиснення зображень з втратами;
- використовувати технології стиснення відео даних;
- розрізняти стандарти стиснення даних.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 144 години 4,0 кредити ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Методи стиснення без втрат

Тема 1. Основні поняття теорії інформації та кодування

Модель системи передавання даних. Джерело повідомлень. Кодування алфавіту джерела. Код ASCII. Код за основою r . Коди з виявленням помилок. Незалежні помилки – білий шум. Буквенно-цифрові коди. Прямокутні коди з виявленням помилок. Трикутні, кубічні та n -мірні коди. Коди Хеммінга для виправлення помилок. Коди з виправленням поодиноких помилок і виявленням подвійних помилок. Нерівномірні коди. Кодування марковських процесів. Код Грея.

Тема 2. Словникові методи стиснення даних

Ідея словникових методів стиснення. Класичні алгоритми Зіва-Лемпела. Інші алгоритми LZ. Формат Deflate. Шляхи поліпшення стиснення для методів LZ. Архіватори і компресори, які використовують алгоритми LZ.

Тема 3. Методи контекстного моделювання

Класифікація стратегій моделювання. Контекстне моделювання. Алгоритми PPM. Оцінка ймовірності уходу. Оновлення лічильників символів. Підвищення точності оцінок у контекстних моделях високих порядків. Різні способи підвищення точності передрікання. PPM і PPM*. Переваги та недоліки PPM. Компресори і архіватори, які використовують контекстне моделювання. Огляд класичних алгоритмів контекстного моделювання. Порівняння алгоритмів контекстного моделювання. Інші методи контекстного моделювання.

Тема 4. Методи перетворень

Перетворення Барроуза-Уїлера. Методи, які використовуються разом з BWT. Способи стиснення перетворених за допомогою BWT даних. Сортування, яке використовується у BWT. Архіватори, які використовують BWT і ST. Сортування паралельних блоків. Фрагментування.

Змістовий модуль 2. Методи стиснення зображень і відеоданих

Тема 1. Стиснення зображень без втрат

Класи зображень. Критерії порівняння алгоритмів. Методи обходу площини. Алгоритм RLE. Алгоритм LZW. Алгоритм Хаффмана. JBIG. Lossless JPEG.

Тема 2. Стиснення зображень з втратами

Проблеми алгоритмів стиснення з втратами. Алгоритм JPEG. Фрактальний алгоритм. Рекурсивний (хвильовий) алгоритм. Алгоритм JPEG 2000. Відмінності між форматами і алгоритмами.

Тема 3. Базові технології стиснення відеоданих

Основні визначення. Огляд стандартів. Опис алгоритму компресії. Загальна схема алгоритму. Використання векторів зсуву блока. Можливості розпаралелювання. Шляхи підвищення степені стиснення.

Тема 4. Стандарти стиснення відеоданих

Motion-JPEG. MPEG-1. H.261. H.263. MPEG-2. MPEG-4. Порівняння стандартів. Огляд прикладних бібліотек з реалізаціями алгоритмів стиснення відеоданих.

3. Рекомендована література

Основна:

1. Хэмминг Р.В. Теория кодирования и теория информации / Р.В. Хэмминг. – М.: Радио и связь, 1983. – 176 с.
2. Ватолин Д. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео / Д. Ватолин, А. Ратушняк, М. Смирнов, В. Юкин. – М.: Диалог-Мифи, 2003. – 384 с.
3. Верещагин Н.К. Информация, кодирование и предсказание / Н.К. Верещагин, Е.В. Щепин. – М.: МЦНМО, 2012. – 236 с.
4. Штарьков Ю.М. Универсальное кодирование. Теория и алгоритмы / Ю.М. Штарьков. – М.: Физ-матлит, 2013. – 288 с.
5. Дмитриев Д.В. Прикладная теория информации / Д.В. Дмитриев. – М.: Высшая школа, 1999. – 332 с.

Додаткова:

1. Павловская Т.А. С#. Программирование на языке высокого уровня. Учебник для вузов / Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2009. – 432 с.
2. Шилдт Г. С# 4.0. Полное руководство / Герберт Шилдт. – М.: Вильямс, 2011. – 1056 с.
3. Нэш Т. С# 2008: ускоренный курс для профессионалов / Трей Нэш. – М.: Вильямс, 2008. – 576 с.
4. Уотсон К. Visual C# 2008: базовый курс / К. Уотсон, К. Нейгел, Я.Х. Педерсен, Дж.Д. Рид, М. Скиннер, Э. Уайт. – М.: Вильямс, 2009. – 1216 с.

Інформаційні ресурси:

1. Алгоритмы используемые при сжатии данных [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/132289/>
2. Алгоритмы сжатия данных без потерь [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/231177/>
3. Алгоритмы сжатия данных без потерь, часть 2 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/235553/>
4. Алгоритмы сжатия изображений [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/235553/>
5. Прохоров А. Сжатие информации с потерями и без потерь [Електронний ресурс] / Александр Прохоров. – Режим доступу: <http://compress.ru/article.aspx?id=10581>

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Екзамен

5. Засоби діагностики успішності навчання

Тестування, усне та письмове опитування, співбесіда, перевірка лабораторних робіт.