

Рассматривается ряд способов построения архитектуры указанной системы и планирования работы ее узлов с учетом описанных ограничений и неопределенности. В качестве дополнительных рассматриваются ограничения на суммарное количество узлов и на объемы конкретных видов услуг, оказываемых ими. Сравниваются результаты рассматриваемых способов, полученные с использованием современных информационных технологий моделирования и оптимизации. Получена оценка сложности описанных вариантов решения данных задач, даются рекомендации их использования.

Список использованных источников

1. Швец Ю.А. Модель планирования учебной нагрузки субъектов процесса обучения на основе модульной структуры учебного курса [Электронный ресурс]/ Ю.А. Швец, Г.П. Коломоец. – Режим доступа: <http://2013.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=11&lang=ru>.

2. Куприянов А. Как сделать нагрузку университетских преподавателей оптимальной? [Электронный ресурс]/ А. Куприянов – Режим доступа: <http://trv-science.ru/2014/07/29>.

Бритик В.И., Жилина Е.Ю., Кобзев В.Г.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ СТРУКТУРНОГО МЕТОДА РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Сложная структура изображений при наземных и, особенно, аэрокосмических наблюдениях не всегда позволяет эффективно решать задачи анализа данных непосредственно по их спектральным признакам. Спектральные портреты объектов земной поверхности зависят от многих факторов, таких как географическое положение местности, рельеф, тип почв, климат. Для повышения достоверности принимаемых решений о характере изображений необходимо использовать априорную информацию о геометрии съемки и контекстную информацию самих изображений.

Знание контекста задачи, то есть ограничений, накладываемых на взаимные связи между компонентами изображения, повышает эффективность решающих правил. Простейшей формой контекстной информации для пикселя изображения является его ближайшая окрестность. Другой формой контекстной информации служит понятие текстуры, которое представляет собой функционал характеристик определенного набора пикселей из фрагмента изображения. Использование текстурных признаков более предпочтительно, так как появляется потенциальная возможность агрегировать контекстную информацию такого вида с определенными свойствами инвариантности под конкретную задачу распознавания изображений.

Одна из задач текстурного анализа заключается в точном определении понятия текстуры. Для этого необходимо определить зависимость описания текстур от следующих факторов:

- 1) дальность (расстояние до анализируемого объекта),
- 2) направление (угол наблюдения объекта),
- 3) освещенность (относительное время съемки, а именно: день, вечер и т.д),
- 4) характер (вид) текстуры.

Известны следующие основные виды текстур:

- а) текстуры с регулярным повторением элементов (кирпичная кладка, мозаика),
- б) текстуры со случайным распределением элементов (галька, сено),
- в) текстуры изображения площадных объектов (аэрофотоснимки лесов, полей).

Для обработки изображений, основанной на их структурном описании, используются фильтры большого диапазона значений (The big range of values - BRVAL), которые представляют собой маски размером $n \times n$ пикселей. Набор характерных масок образует своеобразный алфавит. Выбор алфавита основан на следующих соображениях: отдельная точка изображения не несёт существенной информации, значимая информация содержится в распределении освещенности локального фрагмента относительно его центрального элемента. Фильтр представляет собой квадратную матрицу размером $n \times n$ пикселей (n – нечетное число), состоящую из нулей и единиц.

Буква - это простой неделимый знак (некоторый неприменимый элемент), представляющий элемент выбранного алфавита. Каждая буква алфавита может быть получена путём использования логической операции «или» к двум другим буквам (фильтрам) этого же алфавита. Единственным ограничением является конечное число символов алфавита. Выбор значений «0» и «1» обусловлен необходимостью ограничения количества фильтров, а также оптимизацией процесса вычислений.

Множество всех слов над алфавитом A называют замыканием A и обозначают A^* :

$$A_i^* = (((a_{i,j}^0 \cup a_{i,j+1}^{k_{z1}}) \cup a_{i,j+2}^{k_{z2}}) \cup a_{i,j+3}^{k_{z3}}) \cup \dots \cup a_{i,j+n-1}^{k_{zn-1}}) \cup a_{i,j+n}^{k_{zn}} = \bigcup_{k_{zn}=0}^{zn=\infty} a_i^n.$$

Как и в обычных языках, основной операцией над словами (строками) является конкатенация. Формально она может быть определена как бинарная операция Θ на множестве элементов слов следующим образом:

$$\Theta : (a^{k_{z1}}, a^{k_{zi}}) \xrightarrow{p_i} a^{k_{z1}} a^{k_{zi}},$$

где p_i вероятность перехода k_{z1} в k_{zi} .

Результат слияния букв (слов) алфавита заключается в следующей процедуре: буква $a^{k_{z2}}$ накладывается на смещённую относительно центра букву $a^{k_{z1}}$ с некоторым шагом. Такая процедура предполагает линейную независимость строк, что для изображений неверно.

Обрабатываемое изображение представляет собой дискретизированные одноцветные изображения, которые в цифровом виде описываются матрицей

$$B = [b_{ij}], \quad i \in I, \quad j \in J.$$

Значение элемента изображения b_{ij} (i - номер строки, j - номер столбца) есть квантованное на K уровней значение яркости изображения, представленного в узлах сенсорного датчика или устройства, и аддитивно наложенного на него шума. Процесс обработки этих изображений можно представить, как преобразование одного множества строк, состоящих из символов – значений яркости, в другое множество.

Исходная матрица B подвергается преобразованию, в результате получается новая матрица $G = [g_{ij}]$ размерами $(I-1) \times (J-1)$, каждый элемент которой является результатом свёртки некоторого локального фрагмента размерами $L \times K$ с набором масок.

Математически двумерная свертка может быть описана следующим образом:

$$g_{i,j}^{a_z} = \sum_{m=-M}^M \sum_{n=-N}^N b_{i-m,j-n} \omega_{m,n}^{a_z},$$

где a - множество масок фильтров, z - номер фильтра (буква), матрица весовых коэффициентов $W = [\omega_{m,n}^{a_z}]$ имеет размерность $(m,n) \in (2 * M + 1)(2 * N + 1)$.

Процесс классификации и идентификации объектов на изображении, на основе описанного выше подхода, состоит в поиске статистически значимых цепочек букв алфавита (слов).

В простейшем случае идентификация может быть получена на основе анализа гистограммы признаков, полученных на основе фильтров BRVAL. В качестве гистограммы признаков фрагмента изображения с размерами $I \times J$ - $H_{ij} = \{h_{ij}(a)\}$ используется эмпирическое распределение вероятностей откликов фильтров:

$$h_{ij}(a) = P\{g_{ij} = a \mid g_{ij} \in W_{mm}\}, \quad \sum_{a=0}^A h_{ij} = 1.$$

Для наглядности графического представления результатов целесообразно использовать полярограммы - гистограммы построенные в полярной системе координат, на которых данные разделены на группы и составляют локальную систему координат для каждой группы.

На основе проведенных экспериментов установлена слабая зависимость описания текстур с помощью фильтров BRVAL от исследуемых факторов в широком диапазоне расстояний, углов наблюдения и освещенности при использовании достаточного алфавита, что позволяет использовать описанную технологию применения структурного метода распознавания изображений на практике. Выбор фильтров и последовательностей их использования обусловлен возможными изменениями при сканировании изображения с заданным шагом.

Морозова Л.Ю.

ИНТЕРАКТИВНАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ КАК ОСНОВА ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В настоящее время существует достаточно много различных моделей обучения, направленных на обеспечение эффективного усвоения знаний обучаемыми. Среди существующих моделей обучения можно выделить три следующие группы: пассивную, активную, интерактивную. Рассмотрим интерактивную модель, главной целью которой является создание комфортных условий обучения при активном взаимодействии между собой всех участников учебного процесса. Использование интерактивных методов обучения в образовательном процессе ведет к определенным изменениям в построении и структуре занятий, способствуя обеспечению целостности развития личности учащихся. Именно это ложится в основу применения дистанционного обучения.

Безусловно, значительный рост роли дистанционного обучения в образовательном процессе обусловлен стремительным развитием прикладных информационно-компьютерных технологий. Однако, использование интерактивных технологий обучения также тесно связано с применением традиционных технологий, использующих классические печатные издания. При этом симбиоз различных технологий обучения позволяет обеспечить высокую интерактивность процесса обучения, а также организовать коллективную работу [1].

В привычном аудиторном учебном процессе структура и объем любой дисциплины определяются рабочей программой и тематическим планом, отражающими описание материала, структуру курса. Здесь время, отведенное на изучение дисциплины, четко распределяется по видам занятий. Отличие дистанционного курса от привычного аудиторного состоит в том, что в традиционном учебном процессе тема - это часть содержания, а в дистанционном курсе тема - это содержательно-организационная единица курса, аналог занятия. Поэтому в дистанционном курсе регламентируется объем излагаемого материала, в отличие от аудиторного курса, где регламентируется количество часов, отведенных на изучение темы [2].