



а — исходное изображение; б — изображение, полученное бинаризацией; в — изображение, учитывающее диапазон бинаризации

Рисунок 4 — Бинаризация изображения

Заключение. Разработанные подходы могут использоваться для улучшения визуализации снимков поверхностей продукции машиностроения и повышения их контрастности, подготовки их как изображений промышленного образца, соответствующего документации предприятия. Они обеспечивают возможности: сокращать время расшифровки рентгенографических снимков сварных соединений; подавлять шум на рентгенограммах без внесения дополнительных искажений в обрабатываемое изображение; выделять дефекты сварных соединений на снимках; проводить количественный анализ микроструктур металлов и др.

Список цитируемых источников

1. Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB. М. : Техносфера, 2006. 616 с.

УДК 004.8,519.85

Д. О. Есиков

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Тульский государственный университет»,
Тула, Российская Федерация*

А. Н. Ивутин,

*кандидат технических наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Тульский государственный университет»,
Тула, Российская Федерация*

АЛГОРИТМ ПОЛУЧЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ЖЁСТКИХ ВРЕМЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Предложен алгоритм получения рационального решения задач обеспечения устойчивости функционирования распределённых информационных систем в условиях жёстких временных ограничений в составе: математическая модель оптимизации распределения элементов программного обеспечения функциональных задач по узлам сети, информационных ресурсов и их резерва по центрам хранения и обработки данных; математическая модель определения рационального уровня расходов на формирование комплекса средств хранения данных в центрах хранения и обработки информации; математическая модель оптимизации состава технических средств системы хранения и обработки данных. Дана краткая характеристика предложенного алгоритма.

The algorithm for obtaining a rational solution of problems to ensure sustainability of the distributed information systems under tight time constraints of: the mathematical model to optimize the distribution of elements of the software functional tasks of network nodes, information resources and the provision on the centers of data storage and processing; the mathematical model for determining a reasonable level of expenditure on the formation of the storage complex in the center of storage and processing of information; the mathematical model of optimization of the technical means of data storage and processing. The brief description of the proposed algorithm was given.

Введение. Надёжное и бесперебойное функционирование информационных распределённых систем является залогом эффективного функционирования организаций и предприятий в различных сферах экономики. Под устойчивостью функционирования системы понимается её способность выполнять возложенные функции с заданными показателями качества в условиях воздействия внутренних и внешних дестабилизирующих факторов.

В настоящее время наиболее эффективным для обеспечения устойчивости функционирования распределённых информационных систем являются: совершенствование информационно-вычислительного процесса, в том числе в части обеспечения его устойчивости, создание высоконадёжных подсистем хранения и резервирования данных.

Реализация указанных мероприятий подразумевает выполнение такого плана построения процессов хранения и обработки информации, который обеспечивает на существующих средствах вычислительной техники и связи сохранение (не ухудшение) функциональных характеристик распределённой информационной системы в целом без реструктуризации аппаратной составляющей и каналов связи в случае воздействия на систему дестабилизирующих факторов.

Основная часть. В современных условиях обеспечение устойчивости функционирования распределённых информационных систем, действующих в условиях воздействия дестабилизирующих факторов различной природы, может осуществляться по следующим вариантам: 1) применение более производительных и отказоустойчивых технических средств; 2) применение более производительных средств передачи данных, в том числе защищённых; 3) совершенствование информационно-вычислительного процесса, в том числе в части обеспечения его устойчивости; 4) обеспечение информационной безопасности при реализации процессов хранения и обработки данных (обеспечение защищённости и сохранности данных, определение состава защищаемой информации, выработка технических решений); 5) создание высоконадёжных подсистем резервирования данных.

Предлагается подход к обеспечению оперативного решения оптимизационных задач в области построения информационно-вычислительного процесса и организации сохранности информации в распределённых информационных системах, основанный на применении высокоэффективных приближённых эволюционных алгоритмов, обладающих невысокой (по сравнению с традиционными методами дискретной оптимизации) вычислительной сложностью и обеспечивающих достаточную точность получаемого решения в условиях ограниченного времени решения.

Метод получения рационального решения в условиях жёсткого ограничения времени решения, основанный на использовании островного генетического алгоритма, обеспечит за счёт обоснованного выбора параметров алгоритма (в отличие от существующих приближенных методов) гарантированное получение рационального (квазиоптимального) решения (серии рациональных решений) за время, не превышающее заданное.

Поиск оптимального решения сводится к перебору возможных вариантов решения и связан со значительными временными затратами. Для решения задачи предложено и экспериментально проверено использование генетического алгоритма, как варианта стохастического эволюционного поиска решения. Основу генетического алгоритма составляет хромосома (особь). Применительно к данной задаче хромосома состоит из набора N генов, каждый из которых представляет собой значение соответствующей переменной решаемой задачи и принимает значение 0 или 1.

Значение функции приспособленности используется для оценки качества варианта решения, соответствующего значениям генов хромосомы [1]. Функция приспособленности рассчитывается как значение целевой функции.

Если геном хромосомы соответствует недопустимому значению переменных (не выполняются ограничения задачи), функция приспособленности возвращает значение меньше нуля, (например, $-100\ 000$), в противном случае — положительное число, значение W .

Для генерации новых вариантов решения (особей) в генетическом алгоритме применяют механизмы отбора особей, скрещивания и мутации хромосом.

В работе алгоритма обычно используют следующие популяции: исходная (служит для хранения особей, участвующих в текущем шаге генетического алгоритма; на начальном шаге исходная популяция обычно генерируется случайным образом); родительская, или родительский пул (отбираются все особи исходной популяции, значения функции приспособленности которых не меньше среднего значения функции приспособленности для исходной популяции в целом); элитная (служит для сохранения лучших особей родительской (исходной) популяции); дочерняя (формируется путём многократного выполнения операций отбора особей, скрещивания (кроссинговера), мутации; на основе дочерней популяции формируется исходная популяция для следующего шага) [2].

Для упрощения процедур предлагается использовать исходную популяцию постоянного размера. Если на какой-либо итерации вновь сформированная популяция, которая на следующей итерации будет использоваться как исходная, имеет размер менее заданного, то предлагается дополнять её до требуемого размера случайно сгенерированными особями.

Особь для скрещивания выбираются из родительской популяции. Первая хромосома выбирается случайным способом.

Выбор второй особи для скрещивания возможен по следующим вариантам:

1) случайный выбор. Вторая особь выбирается случайно из родительской популяции. Данный вариант наиболее прост для реализации, однако вследствие своей природы не может гарантировать качество получаемого решения;

2) родственное скрещивание на основе анализа расстояния между особями. В качестве расстояния между хромосомами для решаемой задачи целесообразно использовать расстояние Хэмминга, определяемое для двух особей [3].

В соответствии с этим различают близкородственное (инбридинг) и дальнеродственное (аутбридинг) скрещивание.

При аутбридинге выбирается хромосома с максимальным значением расстояния Хэмминга до первой выбранной. Данный вид отбора обеспечивает снижение скорости сходимости алгоритма к локальному экстремуму и увеличивает вероятность достижения глобального экстремума.

При инбридинге выбирается хромосома с минимальным расстоянием от первой выбранной. Данный вид отбора обеспечивает максимально быструю сходимость алгоритма к локальному экстремуму.

Для обеспечения сохранения лучших найденных особей содержимое элитной популяции автоматически включается в дочернюю на текущем шаге алгоритма.

Размер элитной популяции L^{el} определяется как

$$L^{el} = k^{el} \cdot L^{sr},$$

где k^{el} — коэффициент элитизма; L^{sr} — размер исходной популяции.

Операция скрещивания выполняется над парой хромосом, являющихся родительскими. Результатом являются две хромосомы-потомка.

Экспериментальная проверка показала, что одним из наиболее эффективных с точки зрения конечного результата является универсальный кроссинговер [4].

При решении задачи о ранце рассматривались две схемы генерации особей для формирования исходных популяций: случайная генерация варианта решения (особи) с последующей проверкой выполнимости ограничений и последовательная генерация варианта решения (особи) с поэтапной проверкой выполнимости ограничений.

Заключение. Обе схемы основаны на случайной генерации значений переменных в варианте решения задачи о ранце.

Первая схема потенциально имеет больше шансов сформировать уже в начальной популяции оптимальное решение, однако требует существенного отсева вариантов, не удовлетворяющих ограничениям.

В соответствии со второй схемой, если на последующем этапе полученные значения переменных в варианте решения задачи о ранце не удовлетворяют ограничениям, то за вариант решения берётся особь, полученная на предыдущем этапе. Данная схема формирует исходную популяцию за количество шагов, незначительно превышающее размер популяции.

Список цитируемых источников

1. Holland J. H. *Adaptation in Natural and Artificial Systems*. Cambridge : MIT Press, 1992. 228 p.
2. Гладков Л. А., Курейчик В. В., Курейчик В. М. *Генетические алгоритмы*. М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. 320 с.
3. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. *Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечёткие системы*. М. : Горячая линия — Телеком, 2004. 383 с.
4. Нгуен Минь Ханг. Применение генетического алгоритма для задачи нахождения покрытия множества // Тр. ин-та систем. анализа РАН, 2008. № 33. С. 206—219 ; Панченко Т. В. *Генетические алгоритмы : учеб.-метод. пособие*. Астрахань : Астрахан. ун-т, 2007. 87 с.

УДК 004.428

А. А. Зданович, А. В. Шах

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

КРОССПЛАТФОРМЕННАЯ РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ XAMARIN

В данной работе представлены результаты исследования фреймворка Xamarin.

This paper presents the results of research framework Xamarin.

Введение. Разработка мобильных приложений заняла важное место в сфере информационных технологий. Каждая компания стремится создать мобильную версию своего сервиса. В некоторых