

کاربرد الگوریتم ژنتیک در معماری

سحر خدابخش، امیر سمیعی، پرهام بقایی



دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمین

۱۳۹۵

سرشناسه	: خدابخشی، سحر، ۱۳۶۶ -
عنوان و نام پدیدآور	: کاربرد الگوریتم ژنتیک در معماری / سحر خدابخشی، امیر سمیعی، پرهام بقایی.
مشخصات نشر	: اراک: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۲۵۲ ص.: مصور، جدول.
فروست	: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک؛ ۲۹۹.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۴۰۵۲-۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۲۴۸ - ۲۵۲.
موضوع	: الگوریتم‌های ژنتیک
موضوع	: Genetic algorithms
موضوع	: معماری
موضوع	: Architecture
شناسه افزوده	: سمیعی، امیر، ۱۳۶۲ -
شناسه افزوده	: بقایی، پرهام، ۱۳۶۲ -
شناسه افزوده	: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
رده بندی کنگره	: QA۴۰۲/۵۹۰۵۲ ج۱/ع
رده بندی دیویی	: ۱/۰۰۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۲۸۵۳۹۶

الگوریتم ژنتیک در معماری

تألیف: سحر خدابخشی، پرهام بقایی، امیر سمیعی.

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

نوبت و سال چاپ: اول - ۱۳۹۵

طراحی جلد: امیر سمیعی

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۴۰۵۲-۱

قیمت: ۱۲,۸۰۰ تومان

نشانی: اراک - میدان امام خمینی(ره) - شهرک دانشگاه آزاد اسلامی اراک

دفتر انتشارات علمی - تلفکس: ۴۱۳۰۵۷۸

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	پیشگفتار
	فصل اول
۱-۱- مقدمه	۱
۱-۲- الگوریتم	Error!
۱-۳- مفهوم الگوریتم	۳
۱-۴- شرایط الگوریتم	۴
۱-۵- نحوه بیان الگوریتم	۵
۱-۶- انواع دستورالعمل‌ها در الگوریتم	۶
۱-۷- تحلیل الگوریتم	۷
۱-۸- آنالیز الگوریتم	۸
۱-۹- خصوصیات یک الگوریتم	۹
۱-۱۰- هوش ازدحامی یا هوش فوجی	۱۰
۱-۱۱- انواع مسائل هوش مصنوعی	۱۱
۱-۱۲- الگوریتم جستجوی ترتیبی	۱۳
۱-۱۳- انواع الگوریتم‌ها	۱۹
۱-۱۴- مدل‌سازی و طراحی الگوریتم	۳۱
۱-۱۵- الگوریتم کلونی مورچه‌ها	۳۲
۱-۱۶- الگوریتم پرندگان یا الگوریتم بهینه‌سازی توده ذرات	۳۹
۱-۱۷- فلوجارت (روند نما)	۴۷
۱-۱۸- روش‌های انتخاب	۵۰
۱-۱۹- تابع تناسب	۵۳
۱-۲۰- نحوه ایجاد جمعیت جدید	۵۴
۱-۲۱- جمع‌بندی	۵۷

فصل دوم

- ۵۹- ۲-۱- مقدمه‌ای بر علم ژنتیک
- ۵۹- ۲-۲- تشریح مبانی علم ژنتیک
- ۶۱- ۲-۳- طبقات مختلف علم ژنتیک
- ۶۲- ۲-۴- عملگرهای ژنتیک
- ۶۲- ۲-۴-۱- ژن و کروموزوم
- ۶۴- ۲-۵- دی‌ان‌ای
- ۶۵- ۲-۶- آر‌ان‌ای
- ۶۸- ۲-۷- مراحل تبدیل رشته کروماتین به کروموزوم
- ۷۰- ۲-۸- اجزای ساختمانی کروموزوم
- ۷۱- ۲-۹- انواع کروموزوم‌ها از نظر تعداد و شریک
- ۷۳- ۲-۱۰- موارد تشکیل‌دهنده ژنتیک
- ۷۹- ۲-۱۱- ژن‌ها چگونه کار می‌کنند
- ۸۱- ۲-۱۲- جمع‌بندی

فصل سوم

- ۸۳- ۳-۱- مقدمه‌ای بر الگوریتم ژنتیک
- ۸۴- ۳-۲- تشریح مبانی الگوریتم ژنتیک
- ۸۵- ۳-۳- آن‌ال‌بی
- ۸۶- ۳-۴- روند کلی الگوریتم ژنتیک
- ۸۷- ۳-۴-۱- تاریخچه الگوریتم ژنتیک
- ۸۸- ۳-۴-۲- کلیات الگوریتم ژنتیک
- ۹۰- ۳-۵- اجزاء الگوریتم ژنتیک
- ۹۱- ۳-۶- کاربرد الگوریتم ژنتیک
- ۹۳- ۳-۷- الگوریتم‌های ژنتیک
- ۹۴- ۳-۸- پارامترهای الگوریتم ژنتیک
- ۹۶- ۳-۹- نمایش کروموزوم‌ها
- ۹۷- ۳-۱۰- روش‌های کد کردن
- ۱۰۳- ۳-۱۱- عملگرهای الگوریتم ژنتیک

۱۰۳	۱۱-۳-۱- تقاطع کروموزوم‌ها
۱۰۷	۱۱-۳-۲- جهش کروموزوم‌ها
۱۱۰	۱۱-۳-۳- تقسیم‌بندی روش‌های جهش
۱۱۲	۱۲-۳- جهش یا تقاطع
۱۱۴	۱۳-۳- روش‌های متداول انتخاب
۱۱۴	۱۳-۱- انتخاب چرخ رولت
۱۱۶	۱۳-۲- انتخاب حالت پیدایش
۱۱۷	۱۳-۳- انتخاب نخبه‌گرایی
۱۱۷	۱۳-۴- انتخاب رقابتی
۱۱۷	۱۳-۵- انتخاب قطع سر
۱۱۸	۱۳-۶- انتخاب جایگزینی نسلی اصلاح‌شده
۱۱۹	۱۳-۷- انتخاب مسابقه
۱۱۹	۱۳-۸- انتخاب ترتیبی
۱۲۰	۱۴-۳- تابع تناسب
۱۲۰	۱۵-۳- تابع هدف
۱۲۱	۱۶-۳- جمعیت
۱۲۱	۱۷-۳- نحوه ایجاد جمعیت جدید
۱۲۳	۱۷-۱- اندازه جمعیت
۱۳۰	۱۸-۳- مراحل اجرای الگوریتم ژنتیک
۱۳۳	۱۹-۳- نقاط قوت و محدودیت‌های الگوریتم ژنتیک
۱۳۷	۲۰-۳- انواع الگوریتم ژنتیک
۱۴۵	۲۱-۳- نتیجه‌گیری

فصل چهارم

۱۴۷	۱-۴- مقدمه
۱۴۸	۲-۴- طراحی چیست؟
۱۵۰	۳-۴- روش‌های مختلف طراحی معماری
۱۵۱	۴-۴- کانسپت
۱۵۱	۱-۴-۴- عوامل موثر بر کانسپت‌ها در طراحی
۱۵۳	۲-۴-۴- کانسپت‌ها و طراحی معماری

۱۵۵	۴-۳- کانسپت ها و ایده‌ها
۱۵۵	۴-۴- سناریوهای مفهومی
۱۵۶	۴-۴-۵- انواع پنجگانه کانسپت
۱۵۶	۴-۴-۵-۱- کانسپت قیاسی
۱۵۸	۴-۴-۵-۲- کانسپت استعاری
۱۵۸	۴-۴-۵-۳- کانسپت جوهری
۱۵۹	۴-۴-۵-۴- کانسپت های برنامه‌ای
۱۶۰	۴-۴-۵-۵- کانسپت های آل‌گرا
۱۶۳	۴-۵- کل و جز در معماری
۱۶۴	۴-۶- کمپوزیسیون
۱۶۵	۴-۷- مبانی نظری طراحی
۱۶۶	۴-۸- تاریخچه تئوری آشوب در معماری
۱۷۸	۴-۹- زیست شناسی تکامل
۱۷۸	۴-۱۰- الگوریتم‌های ژنتیک
۱۷۹	۴-۱۰-۱- کاربردهای الگوریتم ژنتیک
۱۷۹	۴-۱۰-۲- کاربردهای الگوریتم ژنتیک در معماری
۱۸۰	۴-۱۱- هنر تکاملی و معماری ژنتیکی
۱۸۰	۴-۱۲- معماری تکاملی
۱۸۱	۴-۱۳- معماری ژنتیکی
۱۸۲	۴-۱۳-۱- رویکردهای معماری ژنتیکی
۱۸۴	۴-۱۳-۲- انیستیتو معماری ژنتیکی دانشگاه کلمبیا
۱۸۴	۴-۱۳-۳- هتل هیلبرت
۱۸۹	۴-۱۴- الگوریتم ژنتیک در معماری
۱۹۴	۴-۱۴-۱- چرخه الگوریتم ژنتیک در معماری
۱۹۶	۴-۱۵- معماری متا
۱۹۷	۴-۱۵-۱- کاربست رایانه در معماری متا
۲۰۱	۴-۱۶- الگوریتم ژنتیک؛ نیاز یا تمایل
۲۰۳	۴-۱۶-۱- نیاز
۱۹۷	۴-۱۶-۲- تمایل
۲۰۷	۴-۱۷- مقدمه‌ای بر بهینه سازی

۲۱۱	۴-۱۷-۱- کاربرد الگوریتم ژنتیک در بهینه‌سازی
۲۱۴	۴-۱۸- استفاده از الگوریتم ژنتیک در طراحی چیدمان فضای پلان
۲۱۵	۴-۱۸-۱- ایده طراحی چیدمان فضای پلان با استفاده از فرایندهای خودکار
۲۱۵	۴-۱۸-۲- چیدمان فضای پلان در طراحی معماری
۲۱۸	۴-۱۸-۳- ملاک‌ها و متغیرهای دخیل در فرایند طراحی معماری
۲۲۱	۴-۱۸-۴- طراحی اکوستیک یک تالار کنسرت با استفاده از الگوریتم ژنتیک
۲۲۴	۴-۱۹- اکوستیک در معماری
۲۳۲	۴-۲۰- انواع روش‌های ارزیابی پاسخ‌ها
۲۳۲	۴-۲۰-۱- روش میانگین
۲۳۲	۴-۲۰-۲- روش مینیمم
۲۳۳	۴-۲۰-۳- روش دوگانه
۲۳۴	۴-۲۱- بهینه‌سازی یک تئاتر بادبزنی شکل در فضای آزاد
۲۳۶	۴-۲۲- بحث
۲۴۰	۴-۲۳- معرفی نرم‌افزار ایوالور
۲۴۱	۴-۲۳-۱- روند ایوالور مرحله به مرحله
۲۴۴	۴-۲۳-۲- کاربردهای نمونه در ایوالور
۲۴۵	۴-۲۴- نتیجه‌گیری
۲۴۶	لغت‌نامه
۲۴۹	منابع و مآخذ

فهرست نمودارها

فصل اول

- نمودار شماره (۱-۱) موارد اساسی برای یک الگوریتم صحیح ----- ۴
- نمودار شماره (۱-۲) تقسیم‌بندی انواع دستورالعمل‌ها در الگوریتم ----- ۶
- نمودار (شماره ۱-۳) انواع روش‌های هوش ازدحامی (روش فرا اکتشافی) ----- ۱۰
- نمودار (شماره ۱-۴) تحلیل الگوریتم‌ها ----- ۱۷
- نمودار (شماره ۱-۵) تقسیم الگوریتم‌ها ----- ۲۰
- نمودار (شماره ۱-۶) شماتیک درخت دودویی ----- ۲۲
- نمودار (شماره ۱-۷) شماتیک درخت جستجوی دودویی ----- ۲۳
- نمودار (شماره ۱-۸) مراحل رسیدن به گره مطلوب در جستجوی درختی دودویی ----- ۲۴
- نمودار (شماره ۱-۹) فرم کلی طراحی الگو ----- ۳۲
- نمودار (شماره ۱-۱۰) روش‌های مختلف انتخاب ----- ۵۰
- نمودار (شماره ۱-۱۱) مراحل به وجود آمدن جمعیت جدید ----- ۵۳
- نمودار (شماره ۱-۱۲) روند سوق یافتن پاسخ‌ها به سمت هدف در فضای جستجو ----- ۵۴

فصل دوم

- نمودار (شماره ۲-۱) اجزای ساختمانی کروموزوم ----- ۶۹
- نمودار (شماره ۲-۲) تقسیم، کروموزوم‌ها از نظر تعداد سانترومر ----- ۷۰
- نمودار (شماره ۲-۳) مراحل تبدیل جمعیت اولیه به نسل بعدی ----- ۷۲

فصل سوم

- نمودار (شماره ۳-۱) روند کلی الگوریتم ژنتیک ----- ۸۵
- نمودار (شماره ۳-۲) ساختارهای الگوریتم ژنتیک ----- ۸۹
- نمودار (شماره ۳-۳) چرخه الگوریتم ژنتیک ----- ۹۱
- نمودار (شماره ۳-۴) الگوریتم ژنتیک ----- ۹۳
- نمودار (شماره ۳-۵) چگونگی تشکیل یک کروموزوم واحد ----- ۹۶
- نمودار (شماره ۳-۶) نحوه تزویج دو کروموزوم و تولید کروموزوم دورگه ----- ۱۰۵
- نمودار (شماره ۳-۷) شبیه‌سازی جهش به کمک نمودار ----- ۱۰۶
- نمودار (شماره ۳-۸) چگونگی جهش یافتن یک کروموزوم ----- ۱۰۶
- نمودار (شماره ۳-۹) اعمال جهش ----- ۱۰۷
- نمودار (شماره ۳-۱۰) نحوه جهش یک کروموزوم و تولید کروموزوم جدید ----- ۱۰۸
- نمودار (شماره ۳-۱۱) عملگر جهش دودویی ----- ۱۰۹
- نمودار (شماره ۳-۱۲) انواع عملگرها برای پیاده‌سازی عملگر جهش ----- ۱۱۰
- نمودار (شماره ۳-۱۳) وارونه‌سازی بیت ----- ۱۱۰

نمودار (شماره ۳-۱۴) تغییر ترتیب قرارگیری ----- ۱۱۰

نمودار (شماره ۳-۱۵) وارون سازی ----- ۱۱۱

نمودار (شماره ۳-۱۶) کلی الگوریتم ژنتیک ----- ۱۱۳

نمودار (شماره ۳-۱۷) انتخاب با چرخ رولتی با قطاع‌های متناسب با تابع معیار هر کروموزوم ----- ۱۱۴

نمودار (شماره ۳-۱۸) مراحل به وجود آمدن جمعیت جدید ----- ۱۱۸

نمودار (شماره ۳-۱۹) روند سوار یافتن پاسخ‌ها به سمت هدف در فضای جستجو ----- ۱۲۰

نمودار (شماره ۳-۲۰) نحوه ایجاد جمعیت اولیه ----- ۱۲۱

نمودار (شماره ۳-۲۱) نمای کلی از الگوریتم ژنتیک کلاسیک ----- ۱۲۴

نمودار (شماره ۳-۲۲) انبوه جمعیت ----- ۱۲۸

نمودار (شماره ۳-۲۳) نحوه عملکرد الگوریتم ژنتیک ----- ۱۳۱

نمودار (شماره ۳-۲۴) استرازدی برخورد با محدودیت‌های الگوریتم ژنتیک ----- ۱۳۳

نمودار (شماره ۳-۲۵) گام‌های الگوریتم ژنتیک ----- ۱۳۷

نمودار (شماره ۳-۲۶) انواع مدل‌ها برای پیاده‌سازی الگوریتم ژنتیک موازی ----- ۱۳۸

نمودار (شماره ۳-۲۷) کد کردن پارامتر و نمایش ----- ۱۴۱

فصل چهارم

نمودار (شماره ۴-۱) طراحی در نگاه فرهنگ تبلیغات ----- ۱۴۷

نمودار (شماره ۴-۲) طراحی از نگاه محصول محوری ----- ۱۴۸

نمودار (شماره ۴-۳) طراحی از نگاه محصول محوری ----- ۱۴۸

نمودار (شماره ۴-۴) عوامل مؤثر بر کانسپت در طراحی ----- ۱۵۰

نمودار (شماره ۴-۵) نمودار پنج‌گانه کانسپت ----- ۱۵۵

نمودار (شماره ۴-۶) مروری بر الگوریتم ژنتیک Raveaux ----- ۱۷۷

نمودار (شماره ۴-۷) چرخه الگوریتم ژنتیک در معماری ----- ۱۹۲

نمودار (شماره ۴-۸) نمودار فرایند کلی تصمیم‌گیری درباره معماری ----- ۱۹۳

نمودار (شماره ۴-۹) کاربرد الگوریتم ژنتیک در معماری ----- ۲۰۱

نمودار (شماره ۴-۱۰) ملاک‌های مؤثر در فرایند طراحی ----- ۲۱۶

نمودار (شماره ۴-۱۱) روش‌های ارزیابی به روش میانگین و مینیمم ----- ۲۳۰

فهرست تصاویر

فصل اول

- تصویر (شماره ۱-۱) حرکت مورچه‌ها در دو جهت مخالف ۳۴
- تصویر (شماره ۲-۱) مراحل به دست آوردن کوتاه‌ترین مسیر توسط مورچه ۳۶
- تصویر (شماره ۳-۱) انتخاب با چرخ رولتی با قطعاتی متناسب با تابع معیار هر کروموزوم ۵۱
- تصویر (شماره ۴-۱) فضای جستجو ۵۵

فصل دوم

- تصویر (شماره ۱-۲) زن و کروموزوم ۶۳
- تصویر (شماره ۲-۲) تصاویر انواع مختلف دی‌ان‌ای ۶۴
- تصویر (شماره ۳-۲) بخش‌های تشکیل‌دهنده کروموزوم ۶۵
- تصویر (شماره ۴-۲) کروموزوم ۶۵
- تصویر (شماره ۵-۲) بخش‌های تشکیل‌دهنده کروموزوم ۶۶
- تصویر (شماره ۶-۲) مولکول‌های دی‌ان‌ای ۷۹
- تصویر (شماره ۷-۲) نوکلئوزوم ۷۹

فصل سوم

- تصویر (شماره ۱-۳) نمای شماتیک منطقه‌ی جستجو ۹۴
- تصویر (شماره ۲-۳) شماتیک تقاطع یک نقطه‌ای و ایجاد فرزندان جدید ۱۰۳
- تصویر (شماره ۳-۳) تقاطع دو نقطه‌ای و ایجاد فرزندان جدید ۱۰۳
- تصویر (شماره ۴-۳) اشکال مختلف تقاطع ۱۰۴
- تصویر (شماره ۵-۳) ایجاد یک نسل جدید ۱۰۸
- تصویر (شماره ۶-۳) فضای جستجو ۱۲۵
- تصویر (شماره ۷-۳) تبدیل فضای فنوتایپ به فضای ژنوتیپ ۱۲۷
- تصویر (شماره ۸-۳) مدل خادم-مخدوم ۱۳۸
- تصویر (شماره ۹-۳) مدل تک جمعیتی ۱۳۹
- تصویر (شماره ۱۰-۳) مدل چند جمعیتی ۱۳۹
- تصویر (شماره ۱۱-۳) مدل سلسه‌مراتبی ۱۴۰

فصل چهارم

- تصویر (شماره ۱-۴) تفاوت نمای طبیعت و دست ساخته‌ی بشر ۱۶۹
- تصویر (شماره ۲-۴) مقایسه بستر جذب بیگانه با نمودارهای خطی و تکرار شونده ۱۷۰
- تصویر (شماره ۳-۴) بازشناسانی مربع به جای واقعیت چهار زاویه ۱۷۰

۱۷۱	تصویر (شماره ۴-۴) طرح جزییات غیرقابل پیش‌بینی در نور در نمونه‌ای از ارسی‌های ایرانی
۱۷۱	تصویر (شماره ۵-۴) معین و محدود بودن سیطره بستر جذب بیگانه
۱۷۳	تصویر (شماره ۶-۴) معماری ایرانی
۱۸۱	تصویر (شماره ۷-۴) مرکز شنای ملی پکن
۱۸۲	تصویر (شماره ۸-۴) مرکز شنای ملی پکن
۱۸۴	تصویر (شماره ۹-۴) دیاگرام ورونوی
۱۸۶	تصویر (شماره ۱۰-۴) از لبه‌های سلول‌های ورونوی، که سازه را شکل داده‌اند
۱۹۶	تصویر (شماره ۱۱-۴) طراحی دوره گوشهایم بیلانو توسط برنامه‌های رایانه‌ای
۱۹۸	تصویر (شماره ۱۲-۴) فرم معماری
۲۰۲	تصویر (شماره ۱۳-۴) بهره‌گیری از الگوریتم ژنتیک برای طراحی بهینه ابعاد پنجره‌ها به منظور کاهش مصرف انرژی
۲۰۳	تصویر (شماره ۱۴-۴) استفاده از الگوریتم ژنتیک برای خلق فرم‌های ابتکاری
۲۱۷	تصویر (شماره ۱۵-۴) طرح اولیه پلان طبقات
۲۱۸	تصویر (شماره ۱۶-۴) بهترین پاسخ‌ها برای حل مسئله
۲۱۸	تصویر (شماره ۱۷-۴) بهترین پاسخ‌ها برای حل مسئله
۲۲۹	تصویر (شماره ۱۸-۴) تغییر شکل مدل به‌وسیله تغییرات ژنوتیپ
۲۲۹	تصویر (شماره ۱۹-۴) الگوی تقسیم دیوارهای تالار کنسرت
۲۳۱	تصویر (شماره ۲۰-۴) روش هیبریدی طراحی
۲۳۲	تصویر (شماره ۲۱-۴) فرم و نحوه قرارگیری جداره‌ها
۲۳۲	تصویر (شماره ۲۲-۴) دامنه تغییرات انعکاس‌دهنده‌ها
۲۳۳	تصویر (شماره ۲۳-۴) طراحی تالار
۲۳۴	تصویر (شماره ۲۴-۴)
۲۳۵	تصویر (شماره ۲۵-۴)

پیشگفتار

قوام نظام این جهان پهناور، دوام و بقای حیات هستی، ثبات و نظم و قانون موجود از بی‌نهایت بزرگ تا بی‌نهایت کوچک، از بزرگ‌ترین کرات آسمانی، کهکشان‌ها، منظومه‌های شمسی و صدها میلیون از ستارگان ثابت و سیار باگذشت میلیون‌ها سال از عمرشان همچنان استوار بر جایگاه و مدارهایشان جاوید و برقرار بدون تصادم و انفجار به حیات و هستی خود ادامه می‌دهند و زیربنای این ساختمان بزرگ و اساس این دستگاه بی‌نهایت عظیم و طویل و عریض بر پایه‌های توازن، مستحکم و بر ستون‌های مطمئن، استوار و روی یک نقشه دقیق و ظریف مهندسی آفریده شده‌اند.

در خشت اول آن هزاران حکمت بود و در اتمام آن کمال مصلحت و در ترتیب آن نهایت هنرنمایی لحاظ شده است. توازن در همه‌جایش مشهود، تعادل در دین و بیرونش محسوس و هم‌آهنگی و همسویی در ظاهر و باطن همه پدیده‌هایش معلوم و زیبایی و زینت آن روشن و واضح هست و ذره‌ای از نقص و عیب و کج‌روی و بیهودگی در پیکره این جهان خلقت و آفرینش دیده نمی‌شود.

به‌راستی در آسمان و زمین برای مؤمنان نشانه‌هایی است و در آفرینش خودتان و آنچه از انواع جنبنده‌ها پراکنده می‌گرداند، برای مردمی که یقین دارند نشانه‌هایی است و نیز بیایی آمدن شب و روز و آنچه خدا از روزی از آسمان فرود آورده و به‌وسیله آن زمین را پس از مرگش زنده گردانیده است؛ و همچنین در گردش بادها به هر سو، برای مردمی که می‌اندیشند، نشانه‌هایی است. این‌ها است آیات خداوند که به‌حق آن را بر تو می‌خواند پس بعد از خدا و نشانه‌های او به کدام سخن خواهند گروید؟ (سوره جاثیه، آیه ۳ و ۶)

برهان نظم یکی از مشهورترین برهان‌ها برای اثبات وجود خداوند است. این راه خداشناسی، تأمل در نشانه‌های خدا در جهان و به تعبیر قرآن کریم «تفکر در آیات الهی» است. این استدلال، تاریخی به بلندای عمر انسان دارد، چراکه آدمیان از دیرباز با مشاهده پدیده‌های منظم و هماهنگ جهان برایشان این سؤال مطرح می‌شد که این نظم و هماهنگی را چه کسی سامان داده است؟ آیا ممکن است که خود اجزاء با همکاری همدیگر به وجود آورنده این نظم دقیق برآمده باشند؟ یا باید حتماً نظم‌دهنده‌ای دانا و حکیم و باتدبیر چنین مجموعه منظمی را پدید آورده باشد؟ گرچه شاید برخی کسانی که با چنین سؤالی مواجه شده‌اند، پاسخشان این بوده است که همه این نظم و هماهنگی امری کاملاً اتفاقی است و دلالت بر وجود هیچ ناظمی نمی‌کند، اما بیشتر آدمیان که از روی عقل و اندیشه به این سؤال پاسخ داده‌اند، دست توانای خداوند حکیم را وراء این هماهنگی مشاهده کرده‌اند؛ بنابراین یکی از راه‌های رسیدن به وجود خداوند، نظم حاکم بر هستی عالم است. از آنجاکه این برهان، برهانی همه‌فهم است و به سهولت هر انسانی، ولو غیر آشنا به استدلالات فلسفی می‌تواند آن را درک کند، لذا انبیاء بر این برهان تأکید فراوان می‌کردند. در قرآن، آیات زیادی وجود دارد که به نظم موجود در هستی توجه می‌دهد و آن را نشانه‌ای برای وجود خداوند معرفی می‌کند.

فلسفه آفرینش انسان، در فلسفه عمومی خلقت همه موجودات تعریف شده است. این دو ماهیتی جدای از هم ندارند. باید دید که هدف خداوند از آفرینش همه موجودات چیست تا آنگاه فلسفه آفرینش انسان و هدف اصلی آن برای ما روشن گردد.

تصور ما از انجام کارها، معمولاً به دست آوردن سود یا رفع یک نیاز است؛ زیرا ما انسان‌ها موجوداتی محدود و ناقص هستیم و همواره اعمال ما به یکی از این دو امر برمی‌گردد؛ اما خداوند، هیچ نقصی ندارد تا با افعالش، قصد رفع آن را داشته باشد. خدا فاقد هیچ کمالی نیست تا به کمال رسیدن برای او متصور باشد؛ بلکه خدایی او اقتضای آفرینش دارد؛ زیرا «آفریدن» به معنای ایجاد کردن است. هر وجودی، خیر است و لازمه فیاض (بخشنده) بودن خداوند، عطا کردن او است.

هر چیزی که اقتضای وجود و هستی داشته یا امکان وجود داشتن آن باشد، فیض وجود از خدا دریافت می‌کند. خداوند بخل در وجود و هستی دادن ندارد تا موجودی که امکان وجود آن است، وجود را دریافت نکند. جهان هستی با تمام نظم و زیبایی‌هایش نمادی از لطف، مهربانی، علم، قدرت و حکمت خداست؛ به‌طوری‌که بدون آفرینش، صفات جمال و جلال خدا مخفی و پنهان می‌ماند.

هر بودی، نمودی دارد. نمی‌شود خدا فیاض باشد، اما فیضی نداشته باشد. همان‌گونه که نمی‌تواند نور باشد؛ اما روشنایی نداشته باشد و رحمت باشد، اما بخشش نداشته باشد؛ بنابراین، از همین‌جا می‌توان نتیجه گرفت که خلقت جهان و ازجمله انسان، نتیجه صفات خداوند است. خداوند فیض و بخشش دارد و لازمه آن این است که هر چه امکان وجود دارد، فیض و هستی خداوند را دریافت کند. چون قابلیت وجود برای جهان هستی بود، خداوند آن را آفرید؛ بنابراین، جهان هستی نشان‌دهنده و نتیجه صفات خداوند است. از این‌رو، خلقت جهان هستی، با تمامی نظم و زیبایی‌اش، جلوه‌گر جلال و جمال خداست. خداوند از آنجاکه علم و قدرت و فضل و جود بی‌نهایت دارد، جهان و انسان را آفریده است. لازمه این صفات آن است که اولاً، جهان را بیافریند. ثانیاً، خلقت او بهترین و کامل‌ترین آفرینش باشد. در مجموعه هستی اگر وجود مخلوقی، زیبایی و کمال آفرینش مجموعه عالم را افزایش دهد، لازم است خدا آن موجود را خلق کند؛ زیرا عدم خلقت آن موجود، ناشی از عدم اطلاع و آگاهی از زیبایی آن است، یا در اثر ضعف و ناتوانی از خلقت آن است. چنانچه خدا با توجه به علم و قدرت بی‌نهایت، باز آن زیبایی را خلق نکند، ناشی از عدم فضل و جود و بخشنده‌گی است و خدا از بخل، منزّه است. جود و رحمت و بخشنده‌گی او بی‌نهایت است. پس جهانی که خدا خلق می‌کند، باید کامل‌ترین صورت ممکن را داشته باشد. هر چه امکان تحقق دارد، از طرف خداوند فیض وجود دریافت می‌کند. هدف نهایی تک‌تک موجودات و مجموعه عالم هستی، اعم از دنیا و آخرت، همین است.

ارتباط میان همین مبانی فلسفی و جهانی باعث شده است تا پژوهشگران از مبانی اولیه نظم در جهان به‌عنوان الگوهای اجرایی برای حل مسائل این جهانی گام بردارند. مسائلی که با تحقیق در نظم اولیه هستی قابل اکتشاف و راهبرد است.

بر این اساس در اکثر رشته‌ها و شاخه‌های علوم، از قبیل علوم مهندسی، ریاضیات، فیزیک، شیمی، کشاورزی، اقتصاد، مدیریت و ... مسائلی دیده می‌شود که ماهیتی از نوع تصمیم‌گیری دارند. در هر مسئله تصمیم‌گیری، مجموعه‌ای پیوسته یا گسسته از راه‌حل وجود داشته و تصمیم‌گیر قصد انتخاب بهترین گزینه را با توجه به مجموعه‌ای از اهداف یا امیال، بهینه‌سازی مسئله، دارد. برای یافتن بهترین راه‌حل یک مسئله تصمیم‌گیری، مجموعه‌ای از محاسبات در قالب معادلات ریاضی و الگوریتم‌های کامپیوتری باید انجام گردد. به دلیل به دلیل وجود پیچیدگی‌های فراوان در اکثر مسائل دنیای واقعی، محاسبات کثیری برای حل مسائل مرتبط لازم است. محاسبات موردنیاز به‌قدری زیاد است که حتی با کامپیوترهای پیشرفته امروزی نیز ممکن است.

زمان زیادی در حدود چندین ساعت، روز، ماه و یا سال برای حل آن‌ها لازم باشد. این پژوهش درباره پیوستگی علم و هنر است. پیوند بین علم پزشکی، ریاضیات و معماری، پیوندی که شاید در ابتدای تمدن بشر بسیار قوی‌تر و مستحکم‌تر بوده و به تدریج با گسترش علوم و فنون در شاخه‌های مختلف رو به افول و انحطاط نهاده است. بدیهی است که از نظر تاریخی، معماری بخشی از ریاضیات بوده است و در بسیاری ادوار گذشته این دو، دو زمینه غیرقابل تفکیک بوده‌اند. در دنیای قدیم ریاضیدانان معمار بودند و ساخته‌هایشان مانند هرم‌ها، زیگورات‌ها، معابد و... امروزه ما را به تعجب وامی‌دارد. کتاب‌های تاریخ معماری تأکید بر این دارد که چقدر معماری قرن بیستم که بر مبنای اصول ریاضی بنا شده، عقلانی است ولی آثار مدرنیست‌های جدید از ارائه هر بنیان ریاضی ناتوان است. الگوریتم ژنتیک ابزاری می‌باشند که جواب‌های باکیفیت بالایی را در زمان کوتاهی برای مسائل بهینه‌سازی پیچیده ارائه می‌نمایند. هر چند ضمانتی برای دستیابی به جواب بهینه با استفاده از این الگوریتم‌ها وجود ندارد، ولی توانایی بالای آن‌ها در دستیابی به جواب‌های نزدیک به بهینه در زمان کوتاه برای این مسائل، موجب شهرت فراوان آن‌ها شده است. امروزه، الگوریتم‌های ژنتیک به عنوان ابزاری توانمند برای حل خیلی از مسائل بهینه‌سازی در بسیاری از رشته‌های علوم مورد استفاده قرار می‌گیرند. این الگوریتم‌ها در حوزه‌های تحقیقاتی و رساله‌های کارشناسی ارشد و دکتری خیلی از رشته‌ها از قبیل مهندسی معماری، برق، مکانیک، عمران، کامپیوتر، ریاضیات، فیزیک، شیمی، کشاورزی، مدیریت و... می‌توان دید. کاربرد وسیع الگوریتم‌های ژنتیک در خیلی از رشته‌ها و رساله‌های کارشناسی ارشد و دکتری، اهمیت تدوین کتب به زبان فارسی در این زمینه را نشان می‌دهد. امروزه الگوریتم‌های ژنتیک به عنوان ابزارهای توانمند برای حل بسیاری از مسائل بهینه‌سازی در بسیاری از رشته‌های علوم مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این پژوهش، سعی شده است که اصول مهم و نکاتی که باید در هنگام به‌کارگیری این الگوریتم‌ها رعایت شود، شرح داده شود. با وجود کتاب‌های الگوریتم‌های ژنتیک در حل خیلی از مسائل تصمیم‌گیری و بهینه‌سازی، این الگوریتم‌ها نیاز به دقت و ظرافت فراوان در هنگام به‌کارگیری دارند. به‌کارگیری نامناسب و تنظیم نامناسب پارامترهای آن‌ها موجب می‌گردد که کارایی این الگوریتم‌ها به شدت کاهش یابد. در هر فصل، پس از شرح الگوریتم، مثال‌هایی کاربردی ارائه شده است. مثال‌ها به نحوی طراحی و به کار گرفته شده‌اند که بتوانند آموزش مناسبی برای خواننده به همراه داشته باشند.

اصلی‌ترین سؤالی که مؤلف کتاب مذکور در پی پاسخ به آن هست به‌قرار زیر است:

- اول اینکه، الگوریتم ژنتیک چیست و مشخص کردن ماهیت این فن جستجو که به‌عنوان یک عامل واسطه عمل می‌کند.

- الگوریتم در معماری چه کاربردی دارد و آیا نیازی به استفاده از الگوریتم ژنتیک وجود دارد؟ اگر دارد چرا؟

بر این پایه، هدف اصلی تألیف این کتاب، ارائه روشی مناسب به مهندسين و معماران، برای طراحی و بحث مهم بهینه‌سازی که از مهم‌ترین چالش‌های مهندسين کشور است، است که روشی نوین در تصمیم‌گیری در خصوص طراحی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

تدوین این مکتوب توسط نگارندگان در حدود ۲ سال به طول انجامید. در این مدت بیش از ۱۰ عنوان مقاله و تحقیق در حوزه این عنوان مورد بررسی قرار گرفته و نگاشته می‌شود. با بیش از ۳۰ مرکز پژوهشی در سراسر جهان ارتباط حاصل شد و با

پژوهشگران پیشرو در این حوزه مکاتبات متعدد و پیوسته‌ای صورت پذیرفت. نتیجه این فعالیت‌ها مکتوبی است که پیش رو دارید.

إِنَّ اللَّهَ تَبَارَكَ وَتَعَالَى جَعَلَ الدُّنْيَا كُلَّهَا بِأَسْرِهَا لِخَلِيفَتِهِ حَيْثُ يَقُولُ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً فَكَانَتِ الدُّنْيَا بِأَسْرِهَا لِأَدَمَ وَصَارَتْ بَعْدَهُ لِابْنِ آدَمَ وَخُلَفَائِهِ "

سحر خدابخشی

www.ketab.ir