

الگوریتم ژنتیک و ممیک موازی مبتنی بر GPU برای حل مسئله تخصیص درجه دو

هادی محمدی

(عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور)

جواد محمدی

(کارشناس ارشد نرم افزار)

سرشناسه	:	محمدی، هادی، ۱۳۶۳ -
عنوان و نام پدیدآور	:	الگوریتم ژنتیک و ممتیک موازی برای حل مسئله تخصیص درجه دو مبتنی بر GPU/ هادی محمدی، جواد محمدی.
مشخصات نشر	:	اراک: پردیس امیر، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	:	۱۲۸ ص.: مصور (بخشی رنگی)، نمودار (رنگی).
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۹۶۶۰۰-۱-۸
وضعیت فهرست‌نویسی	:	فیفا
موضوع	:	مساله تخصیص درجه دوم
موضوع	:	Quadratic assignment problem
موضوع	:	الگوریتم‌های ممتیک
موضوع	:	Memetic Algorithms
موضوع	:	الگوریتم‌های ژنتیک
موضوع	:	Genetic Algorithms
شناسه افزوده	:	محمدی، جواد، ۱۳۶۸
رده بندی کنگره	:	QA ۴۰۲/۵ م ۷۳۱۹۵
رده بندی دیویی	:	۵۱۹/۷۶
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۳۳۰۳۱۳



الگوریتم ژنتیک و ممتیک موازی مبتنی بر GPU برای حل مسئله تخصیص درجه دو مؤلفان:

هادی محمدی، جواد محمدی

ناشر: پردیس امیر

طراحی جلد: آرش سپهری

نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۵

شمارگان: ۵۰۰

بها: ۱۲۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۶۶۰۰-۱-۸

حق چاپ برای مؤلفان محفوظ است.

نشانی: اراک | میدان شهدا | بالاتر از سینما عصر جدید | انتشارات پردیس امیر

تلفن تماس: ۰۸۶۳۲۲۱۷۵۸۶ همراه: ۰۹۱۸۳۶۱۴۸۲۱

مقدمه:

مسئله تخصیص درجه دو (QAP) یکی از مسائل بهینه‌سازی ترکیباتی متعلق به کلاس مسائل NP-hard بوده که دارای کاربردی وسیع در جابجایی تجهیزات، طراحی مدارهای VLSI، طراحی صفحه کلید، طراحی بردهای کنترلی و سایر علوم مهندسی است.

الگوریتم‌های مختلفی برای حل این مسئله ارائه شده که مشتمل بر دو دسته است: روش‌های دقیق (قطعی) و روش‌های تقریبی (ابتکاری) است. روش‌های دقیق راه‌حل‌های بهینه را به دست آورده و شرایط بهینگی را تضمین می‌کند در حالی که روش‌های ابتکاری راه‌حل‌های با کیفیت بالا را در مدت زمان معقولی، تولید می‌کند، اما تضمینی برای یافتن راه‌حل بهینه براساس ندارد. روش‌های قطعی معمولاً قادر به حل مسائل با اندازه بزرگ‌تر از ۳۰ نیستند و یا در صورت حل، صرفه اقتصادی ندارند. از آنجایی که اکثر کاربردهای مسئله QAP در دنیای واقعی، برای مسائل با اندازه بزرگ است، نیاز به حل این گونه مسائل با استفاده از الگوریتم‌های ابتکاری بیشتر احساس می‌شود.

حل این مسئله با استفاده از الگوریتم‌های ابتکاری به منظور به دست آوردن جواب با کیفیت خوب، برای داده‌های متوسط چند دقیقه طول می‌کشد و برای داده‌های بزرگ تا چند ساعت به طول می‌انجامد. در این کتاب بر کاهش زمان حل این مسئله از الگوریتم ژنتیک موازی، مبتنی بر GPU استفاده شده است. همچنین در بخش دوم پیاده‌سازی با توجه به مشکل همگرایی زودرس در الگوریتم ژنتیک، برای بهبود نتایج، از یک جست‌وجوی محلی استفاده شده است (الگوریتم ممتیک). در الگوریتم ممتیک دو دیدگاه متفاوت لامارکی و بالدوینی وجود دارد. در دیدگاه لامارک پس از اینکه در همسایگی یک عضو جمعیت جست‌وجوی محلی انجام شد بهترین همسایه جایگزین آن عضو می‌شود. اما در رویکرد بالدوینی پس از جست‌وجوی محلی شایستگی بهترین عضو جمعیت جایگزین شایستگی آن عضو می‌شود. در این کتاب از رویکرد لامارکی برای پیاده‌سازی الگوریتم ممتیک استفاده شده است.

۶ / الگوریتم ژنتیک و ممیتک موازی مبتنی بر GPU برای حل مسئله تخصیص درجه دو

نتایج نشان می‌دهد الگوریتم ممیتک پیشنهادی مبتنی بر GPU، جواب‌های با کیفیت بالا در مدت زمان خیلی کم‌تر نسبت به الگوریتم ممیتک سریال برای حل مسئله تخصیص درجه دو به دست می‌آورد. حتی در مسائل بزرگ حدود بیست و پنج برابر سریع‌تر نسبت به الگوریتم ممیتک سریال عمل می‌کند.

در پایان امید است که استفاده کنندگان بهره کافی و وافی از این کتاب ببرند.

www.ketab.ir

فهرست مطالب

۱۱	فصل اول: مقدمه
۱۵	۱-۱- بیان مسئله
۱۵	۱-۱-۱- تعریف ریاضی
۱۵	۱-۱-۲- بیان مدلی از مسئله
۱۶	۱-۲- کاربرد مسئله تخصیص درجه دو
۱۷	فصل دوم: روش های بهینه سازی
۱۸	مقدمه
۱۸	۱-۲- پیدا کردن کران پایین
۲۱	۲-۲- روش های حل مسئله تخصیص درجه دو
۲۱	۱-۲-۱- روش های دقیق
۲۱	۱-۲-۲- شاخه و کران
۲۲	۲-۲-۱- روش صفحه برش
۲۳	۲-۲-۲- روش شاخه و برش
۲۴	۲-۲-۳- الگوریتم های تقریبی
۲۴	۱-۲-۲-۱- الگوریتم شبیه سازی حرارت
۲۵	۲-۲-۲-۲- الگوریتم جستجوی تابو
۲۶	۲-۲-۲-۳- الگوریتم ژنتیک
۲۷	۲-۲-۲-۴- الگوریتم کلونی مورچه
۲۹	فصل سوم: الگوریتم ژنتیک و الگوریتم ممتیک
۳۰	مقدمه
۳۰	۳-۱- الگوریتم ژنتیک
۳۱	۱-۱-۳- ساختار الگوریتم ژنتیک
۳۲	۲-۱-۳- نمایش و کدگذاری جمعیت
۳۳	۱-۲-۱-۳- کدگذاری دودویی

۳۳	۳-۱-۲-۲- کدگذاری جایگشتی
۳۳	۳-۱-۳- انتخاب
۳۴	۳-۱-۳-۱- انتخاب تصادفی
۳۴	۳-۱-۳-۲- انتخاب بر اساس چرخ رولت
۳۵	۳-۱-۳-۳- انتخاب بر اساس مسابقه
۳۵	۳-۱-۴- تقاطع
۳۵	۳-۱-۴-۱- تقاطع یک نقطه‌ای
۳۶	۳-۱-۴-۲- تقاطع چندنقطه‌ای
۳۷	۳-۱-۴-۳- تقاطع یکنواخت
۳۷	۳-۱-۵- جهش
۳۸	۳-۲- الگوریتم ممتیک
۳۹	۳-۲-۱- الگوریتم مبتنی بر نظریه لامارک
۳۹	۳-۲-۲- الگوریتم مبتنی بر نظریه بالدوین
۴۰	۳-۲-۳- جستجوی محلی
۴۰	۳-۲-۳-۱- جستجوی محلی تصادفی
۴۲	۳-۲-۳-۲- الگوریتم جستجو و جوی موازی حرارت
۴۲	۳-۲-۳-۳- الگوریتم جستجوی تابو
۴۵	فصل چهارم: آشنایی با مفاهیم برنامه‌نویسی جزی
۴۶	مقدمه
۴۷	۴-۱- پردازش
۴۸	۴-۲- کانال‌های ارتباطی پردازش‌ها
۵۰	۴-۳- حلقه‌های تکرار موازی
۵۱	۴-۴- قفل‌های چرخشی
۵۲	۴-۵- همگام‌سازی
۵۵	فصل پنجم: واحد پردازش گرافیکی
۵۶	مقدمه
۵۷	۵-۱- تاریخچه
۵۷	۵-۱-۱- دهه ۱۹۷۰
۵۷	۵-۱-۲- دهه ۱۹۸۰
۵۷	۵-۱-۳- دهه ۱۹۹۰

۵۸	۴-۱-۵ سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵
۵۸	۵-۱-۵ از سال ۲۰۰۶ تاکنون
۶۱	فصل ششم: نصب کودا
۶۲	مقدمه
۶۲	۶-۱ قدم اول: بررسی کارت گرافیک
۶۵	۶-۲ قدم دوم: نصب درایور کارت گرافیک
۶۵	۶-۳ قدم سوم: نصب نرم افزار VisualStudio
۶۵	۶-۴ قدم چهارم: نصب بسته CUDA
۷۹	فصل هفتم: واحد پردازش گرافیکی و برنامه نویسی CUDA
۸۰	مقدمه
۸۱	۷-۱ واحد پردازش گرافیکی
۸۲	۷-۲ مقایسه توانایی های پردازنده گرافیکی با پردازنده مرکزی
۸۶	۷-۲-۱ معماری GPU
۸۷	۷-۲-۲ معماری CPU و معماری GPGPU
۸۸	۷-۲-۳ معماری CUDA
۹۰	۷-۲-۴ سلسله مراتب
۹۱	۷-۲-۵ سلسله مراتب حافظه
۹۲	۷-۲-۶ برنامه نویسی CUDA
۹۳	۷-۲-۷ مزایای برنامه نویسی با CUDA
۹۷	فصل هشتم: ارائه الگوریتم های پیشنهادی و نتایج
۹۸	مقدمه
۹۸	۸-۱ ارائه الگوریتم های پیشنهادی
۹۸	۸-۱-۱ الگوریتم ژنتیک موازی پیشنهادی مبتنی بر GPU
۹۹	۸-۱-۱-۱ کدگذاری مسئله QAP
۹۹	۸-۱-۱-۲ تابع هزینه
۱۰۰	۸-۱-۱-۳ عملگر انتخاب
۱۰۰	۸-۱-۱-۴ عملگر ترکیب
۱۰۲	۸-۱-۱-۵ عملگر جهش
۱۰۳	۸-۱-۱-۶ جمعیت جدید

۱۰۵	۸-۱-۱-۷- نحوه موازی سازی الگوریتم ژنتیک پیشنهادی در CUDA
۱۰۸	۸-۱-۲- الگوریتم ممیک موازی پیشنهادی برای حل مسئله QAP
۱۰۹	۸-۱-۲-۱- جستجوی محلی
۱۱۰	۸-۱-۲-۲- شرط توقف
۱۱۴	۸-۲- ارزیابی نتایج
۱۱۴	۸-۲-۱- بررسی چگونگی حل مسئله توسط الگوریتم ژنتیک و ممیک پیشنهادی
۱۱۵	۸-۲-۲- بررسی تأثیر اندازه جمعیت بر روی تسریع
۱۱۷	۲-۳- بررسی کارای الگوریتم
۱۲۱	فصل نهم: نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۲۲	۹-۱- نتیجه گیری
۱۲۳	۹-۲- پیشنهادات
۱۲۵	فهرست منابع و مآخذ