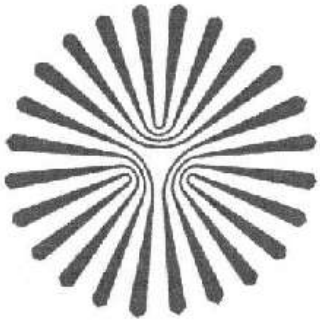
بسم الله الرحمن الرحيم



دانشگاه پیام نور

دانشکده فنی و مهندسی

گروه علمی مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

پایان نامه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی کامپیوتر – گرایش نرم افزار

یک الگوریتم زمان‌بندی کارهای دسته ای با کمک GA با در نظر گرفتن آشکارساز آستانه

نگارش:

اکرم راعی عزآبادی

استاد راهنما:

دکتر آرش قربان نیا دلاور

استاد مشاور:

دکتر واهه آغازاریان

شهریور ۱۳۹۱

چکیده

در این پروژه یک الگوریتم زمان‌بندی با کمک GA و با در نظر گرفتن آشکارساز آستانه بر روی کارهای دسته-ای ارائه خواهیم نمود. در الگوریتم پیشنهادی کارهای مستقل دسته ای را با تکنیک جدیدی ارائه خواهیم نمود تا بتوانیم زمان‌بندی آنها را بهینه نماییم. برای اینکار از یک آشکارساز آستانه استفاد می‌کنیم تا در بین کارهای انتخاب شده، منابع پردازشی کارهای دسته‌ای را با اولویت‌بندی مورد پردازش قرار دهند. همچنین سلسله مراتب انجام کارها در هر دسته با استفاده از الگوریتم DGBSA[1] تعیین می‌شود. حال با مشاهده کارهای صورت گرفته قبلی می‌توانیم الگوریتمی را ارائه دهیم که با افزودن پارامترهای ویژه به تابع هدف الگوریتم‌های قبلی، تابع صلاحیت بهینه‌ای را ارائه نماییم که در الگوریتم پیشنهادی جدید مورد استفاده قرار گرفته است. الگوریتم DGBSA نسبت به ارزیابی‌های صورت گرفته دارای کارایی‌های بالاتری می‌باشد. پارامترهای موثر استفاده شده در الگوریتم پیشنهادی می‌توانند زمان اتلاف کل منابع پردازشی را نسبت به الگوریتم‌های قبلی کاهش دهند. همچنین این الگوریتم می‌تواند با تکنیک جدید ارائه شده مشکلات قبلی را در پردازش دسته‌ای بهبود بخشد.

کلمات کلیدی

الگوریتم ژنتیک، کارهای مستقل دسته‌ای، سیستم توزیع شده، محاسبات گرید، آشکارساز آستانه، زمان بندی،DGBSA

[1] A batch job scheduling algorithm with GA with regard to the threshold detector

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول مقدمه..... ۱

۱-۱ پیشگفتار..... ۲

۱-۲ تعریف مساله و بیان سوالهای اصلی تحقیق..... ۳

۱-۳ سابقه و ضرورت انجام تحقیق..... ٤

۱-٤ فرضیه‌ها..... ٤

۱-۵ اهداف..... ۵

۱-٦ جنبهٔ جدید بودن و نوآوری طرح..... ۵

۱-۷ روش انجام تحقیق..... ٦

۱-۸ روش و ابزار گردآوری اطلاعات..... ٦

۱-۹ ساختار تحقیق..... ٦

فصل دوم سیستم های توزیع شده گرید..... ۷

۲-۱ گرید..... ۸

۲-۲ گرید محاسباتی..... ۹

۲-۳ مزایای گرید محاسباتی..... ۹

۲-٤ تعیین و تعریف گرید محاسباتی..... ۱۰

۲-۵ هسته گرید محاسباتی..... ۱۰

۲-٦ انواع گرید..... ۱۱

۲-۷ اهمیت Grid Computing..... ۱۲

۲-۸ ابزار قدرتمند Globus..... ۱۳

۲-۹ نگاهی به‌اجزای گرید..... ۱۳

۲-۱۰ گرید از دید برنامه‌نویسان..... ۱۸

۲-۱۱ پیچیدگی‌ها..... ۲۰

۲-۱۲ پایگاه‌های داده گرید..... ۲۰

۲-۱۲-۱ قرار دادن پایگاه‌های داده در معماری گرید ۲۱
۲-۱۲-۲ داده ها ۲۱
۲-۱۲-۳ پرس و جو ۲۲
۲-۱۲-٤ تراکنش‌ها ۲۲
۲-۱۲- ٥ بارگذاری با حجم زیاد ۲۲
۲-۱۲-٦ اخطار ۲۳
۲-۱۲-۷ زمان‌بندی ۲۳
۲-۱۲-۸ مجتمع کردن پایگاه‌های داده در گرید ۲۳
۲-۱۳ ارتباط گرید با سایر تکنولوژی‌ها ۲٤
۲-۱۳-۱ سرویس جهانی وب ۲٥
۲-۱۳-۲ فراهم‌کنندگان سرویس‌های ذخیره‌سازی اطلاعات و نرم‌افزارهای کاربردی ۲٥
۲-۱۳-۳ سیستم‌های محاسباتی حرفه‌ای ۲٦
۲-۱۳-٤ محاسبات هم‌رده و اینترنت ۲٦
۲-۱٤ مدل اقتصادی گرید ۲۷
فصل سوم زمان‌بندی ۲۹
۳-۱ زمان‌بندی ۳۰
۳-۱-۱ یک رده‌بندی از الگوریتم‌های زمان‌بندی گرید ۳۰
۳-۱-۱-۱ محلی در مقابل سراسری ۳۰
۳-۱-۱-۲ ایستا در مقابل پویا ۳۲
۳-۱-۱-۳ بهینه در مقابل نیمه بهینه ۳۳
۳-۱-۱-٤ توزیع شده در مقابل متمرکز ۳۳
۳-۱-۱-٥ همکار در مقابل غیر همکار ۳۳
۳-۲ توابع هدف ۳۳
۳-۲-۱ متمرکز بر برنامه ۳٤
۳-۲-۲ متمرکز بر منبع ۳٥
۳-۳ وابستگی وظیفه در یک برنامه ۳٥

۳-۳-۱ زمان‌بندی وظیفه مستقل ۳۵
۳-۳-۲ زمان‌بندی وظیفه وابسته ۳۶
۳-٤ رده‌بندی الگوریتم‌ها برای زمان‌بندی وظیفه وابسته ۳۶
۳-٤-۱ کشف‌کننده‌های لیست ۳۷
۳-٤-۲ الگوریتم‌های مبتنی بر تکثیر ۳۷
۳-٤-۳ کشف‌کننده‌های دسته‌بندی ۳۸
۳-۵ زمان‌بندی داده‌ها ۳۸
۳-۵-۱ براساس تکثیر داده ۳۹
۳-۵-۲ براساس زمان‌بندی محاسبات و داده ها ۳۹
فصل چهارم معرفی الگوریتم‌های فرا ابتکاری به کار رفته برای زمان‌بندی گرید ٤۰
٤-۱ مقدمه ٤۱
٤-۲ الگوریتم ژنتیک ٤۱
٤-۲-۱ کلیات الگوریتم ژنتیک ٤۲
٤-۲-۲ تاریخچه بیولوژیکی ٤۲
٤-۲-۳ ساختار الگوریتم‌های ژنتیکی ٤۲
٤-۲-۳-۱ کروموزوم ٤۲
٤-۲-۳-۲ جمعیت ٤۲
٤-۲-۳-۳ تابع برازندگی ٤۳
٤-۲-۳-٤ عملگرهای الگوریتم ژنتیک ٤۳
٤-۲-٤ روند کلی الگوریتم‌های ژنتیکی ٤۷
٤-۲-۵ روند کلی بهینه‌سازی و حل مسائل در الگوریتم ژنتیک ٤۸
٤-۲-۵-۱ شروع ٤۸
٤-۲-۵-۲ صحت و درستی ٤۸
٤-۲-۵-۳ ایجاد یک جمعیت جدید ٤۹
٤-۲-۵-٤ انتخاب ٤۹
٤-۲-۵-۵ تولید مثل ٤۹

٤-٢-٥-٦ جهش ٤٩
٤-٢-٥-٧ پذیرش ٤٩
٤-٢-٥-٨ جایگزینی ٤٩
٤-٢-٥-٩ امتحان ٥٠
٤-٢-٦ شرط پایان الگوریتم ٥٠
٤-٣ الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات (PSO) ٥٠
٤-٣-١ هوش جمعی ٥١
٤-٣-٢ الگوریتم PSO برای انتخاب ویژگی ٥٢
٤-٣-٣ شبه کد الگوریتم PSO ٥٤
٤-٤ الگوریتم جستجوی ممنوع ٥٥
٤-٤-١ استراتژی‌های پیشرفته جستجوی ممنوعه ٥٦
٤-٤-١-١ استراتژی لیست کاندید ٥٦
٤-٤-١-٢ استراتژی تقویت ٥٧
٤-٤-١-٣ استراتژی تنوع بخشی ٥٧
٤-٤-١-٤ مجوز دادن به جواب‌های نشدنی ٥٧
٤-٤-٢ حافظه‌ها در جستجوی ممنوعه ٥٧
٤-٤-٢-١ Memory ٥٧
٤-٤-٢-٢ Long Term Memory ٥٨
٤-٤-٣ نمودار جریان الگوریتم جستجوی ممنوعه ٥٨
٤-٤-٤ مفهوم همسایگی ٥٩
٤-٥ الگوریتم انجماد تدریجی ٥٩
٤-٥-١ تشریح روش انجماد تدریجی ٦٠
٤-٥-٢ ساختار کلی الگوریتم انجماد تدریجی ٦٠
فصل پنجم الگوریتم جدید DGBSA ٦٣
٥-١ مقدمه ٦٤
٥-٢ مرور کارهای مرتبط ٦٥

۵-۲-۱ زمان‌بند MAX-MIN (MX) ٦٥
۵-۲-۲ زمان‌بند MIN-MIN (MM) ٦٦
۵-۲-۳ زمان‌بند LLX (Max Lightest Loaded) ٦٦
۵-۲-٤ زمان‌بند LLM (Min Lightest Loaded) ٦٦
۵-۲-۵ الگوریتم‌های متاهیوریستیک ٦٧
۵-۳ الگوریتم جدید DGBSA ٦٨
۵-۳-۱ تابع صلاحیت الگوریتم جدید ٦٩
۵-۳-۲ روش کار الگوریتم جدید ٧٠
فصل ششم شبیه‌سازی و ارزیابی ٧٢
٦-۱ شبیه‌سازی ٧٣
٦-۲ ارزیابی ٧٥
فصل هفتم نتیجه‌گیری و کارهای آینده ٧٨
۷-۱ نتیجه‌گیری ٧٩
۷-۲ پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی ٧٩
فهرست منابع و مراجع ٨٠
واژه نامه انگلیسی به فارسی ٨٣
واژه نامه فارسی به انگلیسی ٨٩

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۵-۱ نمایش کروموزوم‌ها در الگوریتم پیشنهادی..... ٦٨
جدول ۵-۲ نمونه‌ای از محاسبه حد آستانه برای تخصیص کار پردازشگرها ٦٩
جدول ٦-۱ نتایج ۱۰۰ کار بر روی تعداد مشخصی از منابع پردازشی..... ٧٤
جدول ٦-۲ نتایج ۲۰۰ کار بر روی تعداد مشخصی از منابع پردازشی..... ٧٤

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۲ -۱ سیستم‌های Gird از دید استفاده‌کنندگان ۱٤
شکل ۲-۲ GSI در Gird ۱۵
شکل ۲-۳ موقعیت سرویس‌های MDS در Gird..... ۱٦
شکل ۲-٤ موقعیت زمان‌بندها در گرید..... ۱٦
شکل ۲-۵ GASS در Gird ۱۷
شکل ۲-٦ بخش مدیریت منابع در گرید..... ۱۸
شکل۲- ۷ ساختار معماری باز سرویس‌های گرید..... ۱۹
شکل ۳-۱ یک رده بندی از الگوریتم‌های زمان‌بندی..... ۳۰
شکل ۳-۲ برخی از توابع هدف در زمان‌بندی..... ۳۳
شکل ۳-۳ رده‌بندی وابستگی وظیفه الگوریتم‌های زمان‌بندی گرید ۳٦
شکل ۳-٤ رده‌بندی الگوریتم‌های زمان‌بندی داده‌ها..... ۳۸
شکل ٤-۱ نحوه ارزیابی شایستگی در چرخ رولت..... ٤٤
شکل ٤-۲ یک نمونه تلفیق (آمیزش)..... ٤۵
شکل ٤-۳ ادغام دو نقطه‌ای..... ٤۵
شکل ٤-٤ تلفیق جامع..... ٤٦
شکل ٤-۵ یک کروموزوم قبل و بعد از اعمال عملگر جهش..... ٤٦
شکل ٤- ٦ کد برنامه مجازی الگوریتم ژنتیک ساده و فلوچارت آن..... ٤۸
شکل ٤-۷ نحوه ارزیابی تابع شایستگی در چرخ رولت..... ٤۹
شکل ٤-۹ نمودار جریان الگوریتم جستجوی ممنوعه..... ۵۸
شکل ٤-۱۰ جانمایی نامنظم و منظم اجزای الکترونیکی..... ٦۰
شکل ٤-۱۱ نمودار جریان الگوریتم تبرید شبیه‌سازی شده..... ٦۲
شکل ۵-۱ سودو کد ژنتیک الگوریتم..... ٦۷

شکل ۵-۲ فلوچارت الگوریتم پیشنهادی مطابق با الگوریتم ژنتیک استاندارد ۷۱
شکل ٦-۱ نمودار بدست آمده از جدول ٦-۱ ..... ۷٤
شکل ٦-۲ نمودار بدست آمده از جدول ٦-۲ ..... ۷۵
شکل ٦-۳ نمودار بدست آمده با توجه به پارامترهای جدول ٦-۳ برای ۲۰۰ کار ۷٦
شکل ٦-٤ نمودار بدست آمده از جدول ٦- ۳ برای ۱۰۰ کار ۷٦

فصل اول

مقدمه

۱-۱ پیشگفتار

شبکه محاسباتی توزیع شده[1]، یک ماشین مجازی می‌باشد که از یک مجموعه از ماشین‌های ناهمگن شبکه شده تشکیل شده است. ماشین‌ها منابع داخلی خود را به‌صورت توافقی به اشتراک می-گذارند[۱۶] .

گرید [2] یک شبکه محاسباتی توزیع شده بزرگ است که می‌تواند به بزرگی اینترنت باشد. ماشین‌های گرید می‌توانند در سطح سازمان‌ها و قلمروهای مختلف توزیع شده باشند. در واقع گرید یک زیرساخت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در مقیاس بزرگ است، که از نظر جغرافیایی توزیع شده و شامل شبکه‌ای از منابع ناهمگن می‌باشد. هر کدام از منابع نیز از لحاظ اجرایی دارای مالک جداگانه-ای بوده و می‌توانند در جهت ایجاد سازمان‌های مجازی جدیدی مورد استفاده قرار گیرند. هماهنگی میان این منابع توان محاسباتی شفاف، قابل اطمینان، فراگیر و سازگار را دراختیار طیف وسیعی از برنامه ها قرار خواهد داد .این زیرساخت محاسباتی جدید در صورت فراگیر شدن، به طور اساسی نگرش فعلی نسبت به محاسبات کامپیوتری را تغییر خواهد داد [۱۶] .

اشتراک منابع محاسباتی اصلی‌ترین ویژگی گرید می‌باشد و در واقع گرید یک سیستم مدیریت منابع در مقیاس بسیار وسیع است [۱۶] . گرید، بستری است که توسط آن می‌توان به صورت لحظه‌ای و مبتنی بر تقاضا و بدون توجه به موقعیت جغرافیایی و مکانی به منابع محاسباتی نامحدودی دسترسی داشت .اشتراک منابع و حل مسأله به صورت مشارکتی در محاسبات گرید، هدفی پایه‌ای همچون منابع مجتمع شده را دنبال می‌کند. به عبارت دیگر، گرید زیرساختی برای استفاده از سازمان مجازی پویا فراهم می‌کند . مسائلی که گرید با آن روبروست، شامل توسعه‌ی پروتکل‌ها و میان‌افزارهایی است که دسترسی به اهداف فوق را امکان‌پذیرد می‌سازد. کشف، تجمیع و استفاده از منابع به اشتراک گذاشته شده، بخشی از اهداف گرید می‌باشد.

در طراحی گرید موضوعات مهمی مطرح می‌شوند [۱۶] از جمله:

۱) پشتیبانی از سازگاری[3]، توسعه‌پذیری[4] و مقیاس‌پذیری[5]

۲) حفظ استقلال سایت‌ها[6]

[1] Distributed Network Computing
[2] Grid
[3] Consistency
[4] Extensibility
[5] Scalability
[6] Site Autonomy

۳) اختصاص منابع به‌صورت همزمان[1]

٤) پشتیبانی از کیفیت سرویس‌ها[2]

برای اینکه یک گرید به صورت کارا انواع مختلفی از کارها را پشتیبانی کند، باید یک سیستم مدیریت منابع، همه موضوعات بالا و موضوعاتی مثل تحمل پذیری خطا و پایداری را مدنظر قرار دهد. سیستم مدیریت منابع، منابعی که در دسترس گرید هستند را اداره می‌کند؛ مثل زمان‌بندی پردازنده‌ها، پهنای باند شبکه، دیسک ذخیره سازی. در یک گرید منابع از جاهای مختلفی تهیه می‌شوند. بنابراین سیستم مدیریت منابع باید از صحت دارندگان منابع اطمینان کسب کند. پشتیبانی از این ویژگی‌ها نباید کارایی سیستم مدیریت منابع را با ایجاد افزونگی کاهش دهد.

۱-۲ تعریف مساله و بیان سوال‌های اصلی تحقیق

استفاده بهینه و مدیریت درست منابع از اهداف مهم هر سیستم توزیع شده می‌باشد. در سیستم‌های محاسباتی گرید نیز که زیرساختی از نرم‌افزار و سخت‌افزار تشکیل شده است که محیطی قابل اعتماد، سازگار، ارزان، پویا و با قابلیت محاسباتی بالا [۲] در محیط توزیع شده در اختیار کاربر قرار می‌دهد، مسئله مهم مدیریت منابع و زمان‌بندی بهینه انجام کارهای مستقل و وابسته ایستا می باشد. برای رسیدن به این اهداف از روش‌های هیورستیک[3] چون Tabu search , simulated Annealing و Genetic Algorithm استفاده می‌شود که در این میان، GA[4] دارای نتایج عملی کارآمدی می باشد.

آیا استفاده از تمام پارامترهای محیط واقعی درگرید باز هم الگوریتم ژنتیک می تواند در زمان مناسب، زمان-بندی کار وابسته ایستا را انجام دهد؟

چگونه می‌توان با تغییراتی در تابع صلاحیت و ساختار کلی الگوریتم ژنتیک و ایجاد روش جدید اولویت‌بندی برای کارهای مستقل ایستا به زمان بهینه‌تری در زمان بندی دست یافت؟

آیا می‌توان پیچیدگی‌های زمان‌بندی را کاهش داد و با توزیع مناسب کارهای مستقل ایستا بر روی منابع بهره-وری و بازده منابع پردازشی را افزایش داد؟

چگونه می‌توان زمان بیکاری و اتلاف ظرفیت های محاسباتی منابع پردازشی را با توزیع مناسب کارهای مستقل ایستا بر روی منابع را کاهش داد؟

این پروژه تا چه حد می تواند زمان بندی کارهای مستقل ایستا موجود در محیط گرید را بهبود بخشد؟

---

[1] Co-Allocating Resources
[2] Quality of service
[3] Heuristic
[4] Genetic Algorithm

۱-۳ سابقه و ضرورت انجام تحقیق

تعداد زیادی از کارها با تکنیک‌های هوش مصنوعی انجام شده که برای زمان‌بندی کارها به کار رفته است. [۱] تکنیک‌های متاهیوریستیک مثل GA و Tabu و ant colony که بیشتر در مسأله زمان‌بندی کارها به کار رفته است. از آنجایی‌که ما می‌خواهیم که یک جستجو برای رسیدن به یک زمان‌بندی نزدیک به بهینه غیر از زمان‌بندی‌های موجود دیگر داشته باشیم، از GA استفاده می‌کنیم [۱].

GA یک تکنیک جستجوی متاهیوریستیک است که به فضاهای بزرگ راه‌حل، امکان جستجوی جزیی را در زمان چند جمله‌ای، و بکار بردن تکنیک‌های تکاملی طبیعی می‌دهد [۱]. GA از اطلاعات قبلی برای کشف بهترین راه‌حل از بین راه‌حل های ممکن و جستجوهای قبلی که نسل نامیده می‌شود، استفاده می‌کند. در هر نسل با استفاده از عملگر جهش تصادفی ناحیه جدیدی از فضای جستجو را شناسایی می‌کند. GA سه قدم انتخاب، ترکیب و جهش تصادفی را تکرار می‌کند. [۱]

اما GAی استاندارد برای استفاده در زمان‌بندی واقع بینانه خیلی کند می باشد و این به دلیل زمانی است که تکرار نسل‌ها صرف می‌کند. زمان‌بندی یک گروه از کارهای مستقل روی منابع پردازشی ناهمگون در گرید به وسیله تعداد زیادی از محققان مطالعه شده است و جواب‌های بهینه‌ای به دست آمده است [۳] اما در بیشتر آنها که با GA پشتیبانی شده و محیط گرید به کار رفته است محدودیت‌هایی وجود دارد مثل منابع پردازشی همگون، انتقال پیام لحظه ای یا در این تحقیقات ارتباطات موجود در شبکه بدون تأخیر فرض شده است [۳،۸] . همچنین حجم کارهای اختصاص داده شده به هر منبع پردازشی در نظر گرفته نشده است. تحقیق حاضر زمان-بندی کارهای مستقل را به صورت دسته‌ای و با درنظر گرفتن پارامترهای جدید مثل بار کاری اختصاص داده شده به هر پردازشگر با در نظر گرفتن توان پردازشی آن، پهنای باند و تأخیر زمانی بررسی می‌کند.

۱-۴ فرضیه‌ها

با بررسی‌های دقیق و همه جانبه‌ی الگوریتم‌ها و روش‌های موجود در زمانبندی کارهای مستقل ایستا و مدیریت منابع گرید و سیستم‌های توزیع شده می‌توان بهبود چشمگیری در زمان تأییدیه نهایی در مورد استفاده بهینه از منابع پردازشی موجود ایجاد کرد.

با شناسایی کامل و ارزیابی ویژگی‌های روش‌های قبلی استفاده شده برای زمان‌بندی کارهای مستقل ایستا در محیط گرید می‌توان الگوریتمی را ایجاد کرد که ضمن استفاده دقیق محدودیت‌های محیط واقعی، بتواند با

کاهش زمان استفاده شده برای عملیات زمان‌بندی و همچنین کاهش زمان برگشت آخرین کار از منابع پردازشی[1] باعث رضایت‌مندی بیشتر سرویس گیرنده‌ها و استفاده کارآمدی از منابع پردازشی موجود باشد.

۱- ۵ اهداف

با توجه به مشکلات مطرح شده، راهکار مناسب این است که با توجه به نقاط ضعف و قوت پژوهش‌های انجام شده در سطح بین‌المللی و انجام نوآوری‌هایی بتوانیم بر مشکلات موجود تا حد ممکن فائق آمده و وضع مطلوب‌تری ایجاد نماییم. شایان ذکر است که با توجه به اطلاعات جمع آوری شده مورد مشابهی با این تحقیق در هیچ‌کدام از دانشگاه های داخلی به صورت دقیق و کامل انجام نشده، این کار مستقل ایستا که فقدان آن با توجه به گسترش روز افزون پردازش کارهای مستقل ایستای گرید و توزیع شده در سطح جهانی برای داخل کشور احساس می شود، نیازمند بهبود یک سری شاخص‌هایی می‌باشد که در موارد الگوریتم‌های قبلی به درستی مورد توجه قرار نگرفته است.

۱-۶ جنبهٔ جدید بودن و نوآوری تحقیق

در این تحقیق یک الگوریتم زمان‌بندی با کمک GA و با در نظر گرفتن آشکارساز آستانه بر روی کارهای دسته‌ای ارائه خواهیم نمود. در الگوریتم پیشنهادی کارهای مستقل دسته‌ای را با تکنیک جدیدی ارائه خواهیم نمود تا بتوانیم زمان‌بندی آنها را بهینه نماییم. برای اینکار از یک آشکارساز آستانه استفاد می‌کنیم، تا در بین کارهای انتخاب شده، منابع پردازشی کارهای دسته‌ای را با اولویت‌بندی مورد پردازش قرار دهند. همچنین سلسله مراتب انجام کارها در هر دسته با استفاده از الگوریتم DGBSA تعیین می‌شود. حال با مشاهده کارهای صورت گرفته قبلی می‌توانیم الگوریتمی را ارائه دهیم که با افزودن پارامترهای ویژه به تابع هدف الگوریتم های قبلی، تابع صلاحیت بهینه‌ای را ارائه نماییم که در الگوریتم پیشنهادی جدیدی مورد استفاده قرار گرفته است. الگوریتم DGBSA نسبت به ارزیابی‌های صورت گرفته دارای کارایی‌های بالاتری می باشد. پارامترهای موثر استفاده شده در الگوریتم پیشنهادی می توانند زمان اتلاف کل منابع پردازشی را نسبت به الگوریتم های قبلی کاهش دهند. همچنین این الگوریتم می‌تواند با تکنیک جدید ارائه شده مشکلات قبلی را در پردازش دسته‌ای بهبود بخشد.

[1] Makespan

۱-۷ روش انجام تحقیق

بررسی دقیق مفهوم زمان‌بندی و الگوریتم ژنتیک.

مطالعه روش‌ها و الگوریتم های قبلی موجود در زمینه زمان‌بندی برای کارهای مستقل ایستا در سیستم‌های گرید.

ارائه الگوریتمی جدید که بتواند نقاط ضعف الگوریتم‌های قبلی را پوشش داده و نتایج کارآمدی در محیط گرید نسبت به الگوریتم‌های قبلی ایجاد کند.

ارزیابی و مقایسه پارامترهای شاخص برای زمان‌بندی کارهای مستقل ایستا، الگوریتمی پیشنهادی ارائه خواهیم داد تا بتواند میزان بهره‌وری و کارایی سیستم را به طور دقیق نسبت به الگوریتم‌های قبلی بهبود ببخشد.

۱-۸ روش و ابزار گردآوری اطلاعات

برای انجام شبیه‌سازی‌ها و مقایسه کامل میزان بهینه بودن الگوریتم پیشنهادی نسبت به الگوریتم‌های موجود از ابزار برنامه‌نویسی C#.Net 2005 تحت Framework2 و بانک اطلاعاتی SQLSERVER 2005 استفاده می‌کنیم و نتایج بدست آمده را با ابزار Gridsim مورد مقایسه قرار می‌دهیم که برای مطالعه تطبیقی محیط گرید شبیه‌سازی شده، تا تمام موارد مدنظرمان را به‌طور کامل در محیط واقعی بر روی الگوریتم پیشنهادی مورد بررسی قرار دهیم.

۱-۹ ساختار تحقیق

در فصل دوم مفاهیم مربوط به گرید و گرید محاسباتی[1] مطرح می‌شود.

در فصل سوم مفاهیم مربوط به زمان‌بندی مطرح می‌شود.

در فصل چهارم الگوریتم‌های فراابتکاری الهام گرفته شده از طبیعت که در زمان‌بندی سیستم‌های گرید به‌کار رفته‌اند تشریح می‌شوند.

در فصل پنجم الگوریتم زمان‌بندی جدید DGBSA تشریح می‌شود.

در فصل ششم نتایج به دست آمده از شبیه‌سازی الگوریتم جدید بیان می‌شوند و در فصل هفتم نتیجه‌گیری و پیشنهادات برای تحقیقات آتی مطرح می‌شوند.

[1] Grid computing

فصل دوم

سیستم‌های توزیع شده گرید

۲-۱ گرید

کلمه‌ی گرید برای اولین بار در سال ۱۹۹۰ برای اشاره به فراساختار محاسباتی توزیع شده در علـوم پیشـرفته و مهندسی مورد استفاده قرار گرفت. مفاهیم و تکنولوژی‌های گرید برای فراهم آوردن اشتراک منابع بین واحدهای علمی به خدمت گرفته شدند و هدف آنها، استفاده از منابعِ محیط گرید برای حل مسائل پیچیده و حجیم بود.
گرید محاسباتی، فراساختار سخت‌افزاری و نرم افزاری اسـت کـه دسترسـی ارزان، فراگیـر و پایـدار بـه منـابعِ محاسباتی موجود در شبکه را فراهم می‌آورد [۲۱،۱٦] .

در سال‌های بعد تعریف‌های دیگری نیز از گرید ارائه گردید که هرکدام از آنها به جنبه خاصی از گریـد اشـاره داشتند. از آن جمله می‌توان به تعریف‌های؛ "گرید یک چارچوب نرم‌افزاری است که لایه‌هایی از سرویس‌ها را برای دسترسی و مدیریت منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری توزیع شده فراهم می آورد. "و" شبکه‌ی توزیع‌شده‌ی گسترده از کامپیوترهای کارآمد پرتوان، داده‌های ذخیره شده و ابزارها که در محدوده و مرزهای شناخته شـده و یکنواخت با هم در حال ارتباط هستند، گرید نامیده می شود." اشاره کرد [۱۸،۲۱] .

در تعاریفی که بعداً و توسط افراد مختلف برای گرید ارائه گردید، مسئله‌ی اشتراک منابع و حل مسائل درگرید نیز مدنظر قرارگرفت [۱٦،۲۱]. مهمترین مسأله‌ای که در اینجا مطرح است، مسأله‌ی به اشتراک گذاشـتن منـابع است. البته باید توجه داشت که منظور از اشتراک منابع، مبادله‌ی مستقیم فایل نیست بلکه امکان دسترسی آسـان به کامپیوترهای موجود در شبکه و استفاده از قدرت محاسباتی و سایرامکاناتی که آنها خود مایـل بـه اشـتراک گذاشتن آن هستند، مدنظراست. اشتراک منابع در گرید، توسط سیستم مدیریت منابع (RMS[1]) کنترل می‌شود. درخواستی را که کاربر به RMS تحویل می‌دهد، وظیفه[2] می‌نامند، RMS باید وظیفه‌ی تحویل گرفته شـده را به زیر وظایف[3] تقسیم نموده و آن‌را برای حل به منابعِ موجود در شبکه بفرستد [۱۷،۲۱] .

[1] Resource Management System
[2] Task
[3] Subtask

۲-۲ گرید محاسباتی[1]

یک شبکه از کلیه قابلیت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری موجود که به‌صورت یک سیستم جامع و کامل در خدمت مؤسسات تجاری و سازمان‌هاست تا بدین وسیله حداکثر استفاده را از این منابع ببرند.

گرید محاسباتی یک تکنولوژی جدید IT است که عکس العمل سریع‌تر با هزینه کمتری را در مورد سیستم‌های اطلاعات مؤسسات تجاری و حرفه‌ای ارائه می‌کند.

با وجود گرید محاسباتی بنا به تقاضا و جهت برآورده ساختن تغییرات مورد نیاز مؤسسات تجاری و سازمان‌ها، گروهای مستقل از سخت‌افزارها و اجزاء نرم‌افزاری می توانند به این شبکه متصل شده و به ارائه سرویس‌های مورد نظر کمک کنند.

شیوه و روش گرید محاسباتی هدف‌گیری و حل مشکلات معمول IT در مؤسسات تجاری و سازمان‌هاست از قبیل :

- انباری از برنامه‌های کاربردی بلا استفاده
- منابع سخت‌افزاری مستقل برای آنها
- مشکل یکپارچه‌سازی آنها
- سیستم‌های سنگینی که هم نگهداری آنها گران است و هم اعمال تغییرات در آنها در بعضی اوقات خیلی مشکل است.
- مسئله تکه تکه شدن و از هم پاشیده شدن اطلاعات که مؤسسه نمی‌تواند اطلاعات جامع و کامل را بهره‌برداری کند.

۲-۳ مزایای گرید محاسباتی

در مقایسه با دیگر مدل‌های محاسباتی از قبیل Mainframe، Client/Server یا چند لایه‌ای[2]، هدف سیستم-های طراحی شده و پیاده‌سازی شده در روش گرید محاسباتی (در حوزه IT)، کیفیت بالای سرویس‌ها، هزینه کمتر و انعطاف‌پذیری بیشتر است.

کیفیت بالای سرویس‌ها نتیجه نداشتن نقاط خطای منفرد، زیرساخت امنیت مستحکم و متمرکز و مدیریت سیاست‌های اعمال شده می‌باشد. هزینه پایین نیز ناشی از افزایش بهره‌وری از منابع و به طور قابل توجه کاهش هزینه‌های مدیریت و پشتیبانی است.

[1] Grid Computing
[2] Multi-tier