Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

الگوریتم کلونی مورچگان - ACO

زهره اروندان

www.Prozhe.com

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

فهرست

تقدیر وتشکر

چیکده

مقدمه

فصل اول:

تاریخچه

الگوریتم کلونی مورچه ها

هوشمندی توده‌ای

تفاوت هوشمندی توده ای وهوشمندی اجتماعی

بهینه سازی مسایل بوسیله کلونی مورچه

استفاده از بهینه‌سازی کولونی مورچه‌ها در مسئله فروشنده دوره‌گرد

فصل دوم

مورچه ها چگونه کوتاه ترین مسیر را پیدا می کنند؟

انواع مختلف الگوریتم بهینه سازی مورچگان

مزیت های الگوریتم کلونی مورچه

کاربردهای الگوریتم کلونی مورچه

الگوریتم ACO

جنگ مورچه های اتشین

فصل سوم

الهام از طبیعت برای پیاده سازی نظامهای اجتماعی

ساختار نظام تحقیقات حرفه ای در پزشکی نوین

مزایای تحقق نظام تحقیقات حرفه ای در جامعه

فصل چهارم

www.Prozhe.com

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

مورچه ها متخصصان برجسته علم ژنتیک

بهینه‌سازی مسائل ریاضی به روش مورچه‌ها(ACO)

فصل پنجم

بهینه‌سازی شبکه‌های کامپیوتری با الهام از کلونی مورچه‌ها

کاربرد های الگوریتم کلونی مورچه ها در سگمنتیشن تصویر

تقطیع تصویر مبتنی بر MRF با استفاده از سیستم کلونی مورچه

سیستم Ant Colony برای تقسیم بندی و طبقه بندی Microcalcification در ماموگرام

استفاده از الگوریتم ACO در تقطیع تصویر برای استانه سازی مطلوب

۵- کاربرد های الگوریتم حرکت دسته جمعی پرندگان در سگمنتیشن تصویر

۵-۱تقطیع تصاویر داده های سه بعدی با استفاده از الگوریتم بهینه سازی جمعی پرندگان

۵-۲ترکیب بهینه سازی حرکت جمعی پرندگان با الگوریتم های دسته بندی Unsupervised برای تقطیع تصویر

۵-۳بهینه سازی کلونی مورچه و الگوریتم بهینه سازی حرکت دسته جمعی پرندگان برای طبقه بندی Microcalcifications در ماموگرافی

فصل ششم

افق اینده

نتیجه گیری

www.Prozhe.com

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

فصل اول:

تاریخچه

الگوریتم کلونی مورچه ها

هوشمندی توده ای

تفاوت هوشمندی توده ای وهوشمندی اجتماعی

بهینه سازی مسایل بوسیله کلونی مورچه

استفاده از بهینه‌سازی کولونی مورچه‌ها در مسئله فروشنده دوره گرد

www.Prozhe.com

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

چکیده

بسیاری ازمسائل دنیای واقعی پویا هستند. برای حل یک مسئله بهینه سازی پویا نیاز به الگوریتمی داریم که علی رغم پیدا کردن بهینه در محیط بتواند بهینه های در حال تغییر را دنبال کند.تاکنون الگوریتم های تکاملی مختلفی برای بهینه سازی در محیط های پویا پیشنهاد شده است.دریک محیط پویا پس از روی دادن تغییر در محیط الگوریتم نیاز به تنوع کافی جهت جستجوی دوباره محیط دارد.درعین حال استفاده از اطلاعات جستجوهای پیشین رود جستجو راسریع تر میکند .مشکل اصلی الگوریتم های تکاملی معمول درحل مسائل بهینه سازی پویا همگرایی زود رس وکاهش تنوع جمعیتی در طول زمان است.بنابراین درمواجه با مسائل بهینه سازی پویا نیاز به رویکردهایی است که تنوع را در طول زمان حفظ کنند.
دراین پروژه الگوریتم کلونی مورچه را بررسی کرده و در بسیاری مسائل کاربرد انرا بررسی میکند.

کلمات کلیدی

الگوریتم کلونی مورچه,بهینه سازی ,ماموگرافی,تصویر

مقدمه

انسان همیشه برای الهام گرفتن به جهان زنده پیرامون خود نگریسته است. یکی از بهترین طرح های شناخته شده، طرح پرواز انسان است که ابتدالئورناردو داوینچی(۱۵۱۹-۱۴۵۲) طرحی از یک ماشین پرنده را بر اساس ساختمان بدن خفاش رسم نمود. چهار صد سال بعد کلمان آدر ماشین پرنده ای ساخت که

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

دارای موتور بود وبه جای بال از ملخ استفاده می کرد .

هم اکنون کار روی توسعه سیستم های هوشمند با الهام ازطبیعت از زمینه های خیلی پرطرفدار هوش مصنوعی است . الگوریتم های ژنتیک که با استفاده از ایده تکاملی داروینی و انتخاب طبیعی مطرح شده ، روش بسیار خوبی برای یافتن مسائل بهینه سازیست . ایده تکاملی داروینی بیانگر این مطلب است که هر نسل نسبت به نسل قبل دارای تکامل است و آنچه در طبیعت رخ می دهد حاصل میلیون ها سال تکامل نسل به نسل موجوداتی مثل مورچه است.

آنچه بنیان فکری الگوریتم مورچگان بر آن بنا شده است را می توان بسادگی و در یک جمله بیان نمود: " مورچه ها در بین موانع و محدودیت های موجود در طبیعت همیشه از بین جایگشت های متفاوت برای رسیدن به غذا، بهینه ترین راه را انتخاب می کنند"

www.Prozhe.com

تاریخچه

مطرح کننده الگوریتم مارکو دوریگومیباشد که در سال ۱۹۹۱ در قالب رساله دکتری انرا برای حل مسئله دوره گرد با۷۵ شهر عرضه کرد بانام سیستم مورچگان که مدل اولیه الگوریتم است

دوریگو این الگوریتم را باسه ویژگی معرفی مینماید(۱۹۹۶).

۱ . تطبیق پذیری : با این الگوریتم میتوان مسائل دیگر دربهینه یابی ترکیبی را حل نمود مانند:

ACS , MMAS , ANT-Q ,ANT NET

ظهور کرد.فرایندالگوریتم عبارت است از:

۱-تعیین مقدار اولیه برای تابع فرمرومون وتابع ابتکاری

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

۲- قرار دادن شهر مبدا برای هر مورچه در لیست ممنوعه که حق گذر مجدد به ان برای ان مورچه وجود نداشته باشد

۳-محاسبه تابع احتمال برای انتخاب شهر بعدی برای هر مورچه در هرشهر

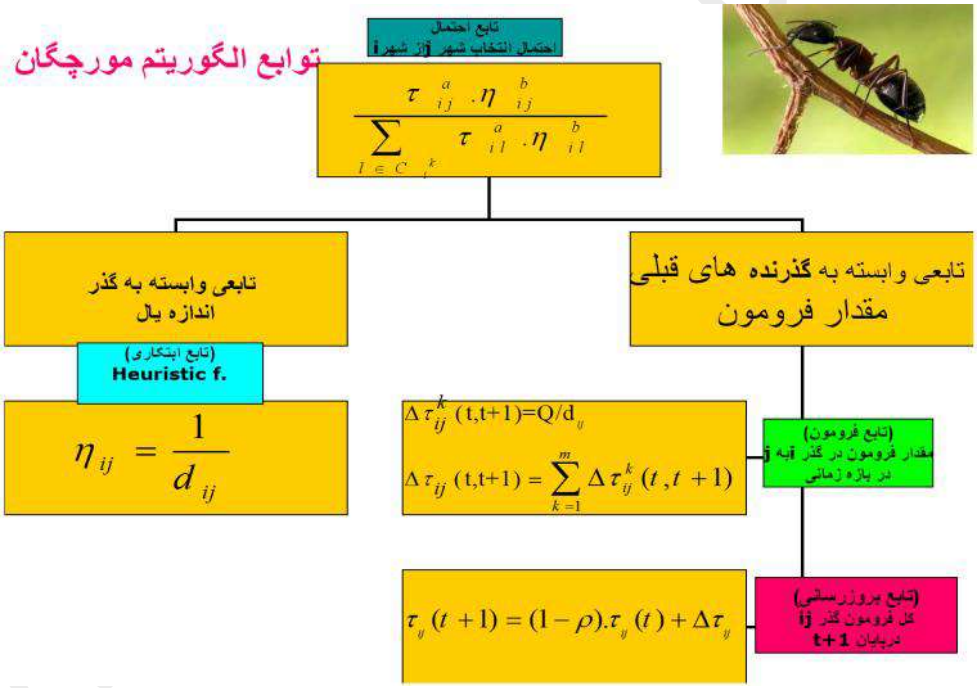
۴-تعدیل جمعیت شهرها بابت انتخابی هر مورچه به لیست ممنوعه آن مورچه

۵- افزودن شهر انتخابی هر مورچه به لیست ممنوعه آن مورچه

۶- تعیین بهترین مسیر

۷-بروزرسانی و رفتن به ۳ (اگر پایان تور همه مورچه نیست).

۲) توابع وعناصر الگوریتم مورچگان



شکل ۱:توابع وعناصر الگوریتم مورچگان (دوریگو وهمکاران-۱۹۹۶)

الگوریتم کلونی مورچه ها چیست؟

یک مورچه در حال حرکت، مقداری فرومون (در اندازههای مختلف) از خود بر زمین باقی می گذارد و بدین ترتیب مسیر را بوسیله بوی این ماده مشخص می سازد. هنگامی که یک مورچه به طور تصادفی و تنها

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

حرکت می کند، با مواجه شدن با مسیری که دارای اثر فرومون بیشتری است، به احتمال زیاد مسیر فوق را انتخاب می کند و با فرومونی که از خود بر جای می گذارد، آن را در مسیر مذکور تقویت می نماید

الگوریتم کلونی مورچه الهام گرفته شده از مطالعات ومشاهدات روی کلونی مورچه هاست. این مطالعات نشان داده که مورچه ها حشراتی اجتماعی هستند که در کلونی ها زندگی می کنند و رفتار آنها بیشتر در جهت بقاء کلونی است تادرجهت بقاء یک جزء از آن. یکی از مهمترین و جالبترین رفتار مورچه ها، رفتار آنهابرای یافتن غذا است و بویژه چگونگی پیدا کردن کوتاهترین مسیر میان منابع غذایی وآشیانه. این نوع رفتار مورچه ها دارای نوعی هوشمندی توده ای است که اخیرا مورد توجه دانشمندان قرار گرفته است.باید تفاوت هوشمندی توده ای(کلونی) و هوشمندی اجتماعی راروشن کنیم.

هوشمندی توده‌ای

یک توده(Swarm) عبارت است از مجموعه‌ای از عامل‌ها(موجودات) که با یکدیگر یا به صورت مستقیم (کلمات، سیگنال‌ها، علائم...) یا به صورت غیر مستقیم (از طریق تأثیرگذاری در محیط) در تماس‌اند و همگی یک مسئله را به صورت گسترده حل می‌کنند

یکی از خصلت‌های مهم کولونی مورچه‌ها هوشمندی توده‌ای‌است که در ابتدای مقاله به ان اشاره کردیم، بدین معنی که کولونی مورچه‌ها نه بر اساس هوشمندی یک مغز مرکزی بلکه بر اساس توده‌ای از عامل‌های هوشمند (در اینجا مورچه‌ها که البته هوشمندی بسیار اندکی دارند)، و رابطه بین انها، عمل می‌کند.

تفاوت هوشمندی توده ای وهوشمندی اجتماعی:

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

در هوشمندی اجتماعی عناصر میزانی از هوشمندی را دارا هستند. بعنوان مثال درفرآیند ساخت ساختمان توسط انسان، زمانی که به یک کارگر گفته میشود تا یک توده آجررا جابجا کند، آنقدر هوشمند هست تا بداند برای اینکار باید از فرغون استفاده کند نه مثلا بیل!!! نکته دیگر تفاوت سطح هوشمندی افراد این جامعه است. مثلا هوشمندی لازم برای فرد معمار با یک کارگر ساده متفاوت است.

در هوشمندی توده ای عناصر رفتاری تصادفی دارند و بین آن ها هیچ نوع ارتباط مستقیمی وجود ندارد و آنها تنها بصورت غیرمستقیم و با استفاده از نشانه ها با یکدیگر در تماس هستند. مثالی در این مورد رفتارموریانه ها در لانه سازیست.در هوشمندی اجتماعی عناصر میزانی از هوشمندی را دارا هستند. به نکته دیگر تفاوت سطح هوشمندی افراد این جامعه است. مثلا هوشمندی لازم برای فرد معمار با یک کارگر ساده متفاوت است.

جهت علاقه مند شدن شما به این رفتار مورچه ها وتفاوت هوشمندی توده ای و اجتماعی توضیحاتی را ارائه می دهم:

فرآیند ساخت لانه توسط مورچه ها مورد توجه دانشمندی فرانسوی به نام گرس قرار گرفت. مورچه ها برای ساخت لانه سه فعالیت مشخص از خود بروز می دهند. در ابتدا صدها مورچه به صورت تصادفی به این طرف و آن طرف حرکت می کنند. هر مور چه به محض رسیدن به فضایی که کمی بالاتر از سطح زمین قرار دارد شروع به ترشح بزاق می کنند و خاک را به بزاق خود آغشته می کنند .به این ترتیب گلوله های کوچک خاکی با بزاق خود درست می کنند. علیرغم خصلت کاملا تصادفی این رفتار، نتیجه تا حدی منظم است. در پایان این مرحله در منطقه ای محدود تپه هایبسیار کوچک مینیاتوری از این گلوله های خاکی آغشته به بزاق شکل می گیرد. پس از این،همه تپه های مینیاتوری باعث می شوند تا مور چه ها رفتار دیگری از خود بروز دهند .در واقع این تپه ها به صورت نوعی نشانه برای مور چه ها عمل می کنند. هر مور چه به محض رسیدن به این تپه ها با انرژی بسیار بالایی شروع به تولید گلوله های خاکی بابزاق خود می کند .این کار

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

باعث تبدیل شدن تپه های مینیاتوری به نوعی ستون می شود .این رفتار ادامه می یابد تا زمانی که ارتفاع هر ستون به حد معینی برسد .در این صورت مورچه ها رفتار سومی از خود نشان می دهند. اگر در نزدیکی ستون فعلی ستون دیگیری نباشد بلافاصله آن ستون را رها می کنند در غیر این صورت یعنی در حالتی که در نزدیکی این ستون تعداد قابل ملاحظه ای ستون دیگر باشد، مور چه ها شروع به وصل کردن ستونهاو ساختن لانه می کنند.

تفاوتهای هوشمندی اجتماعی انسان با هوشمندی توده ای مورچه را در همین رفتار ساخت لانه می توان مشاهده کرد. کارگران ساختمانی کاملا براساس یک طرح از پیش تعیین شده عمل می کنند، در حالی که رفتار اولیه موریانه هاکاملا تصادفی است. علاوه بر این ارتیاط مابین کارگران ساختمانی مستقیم و از طریق کلمات و ... است ولی بین مورچه ها هیچ نوع ارتباط مستقیمی وجود ندارد و آنها تنهابصورت غیر مستقیم و از طریق نشانه ها با یکدیگر در تماس اند. گرس نام این رفتار را Stigmergie گذاشت، به معنی رفتاری که هماهنگی مابین موجودات را تنهااز طریق تغییرات ایجاد شده در محیط ممکن می سازد.

بهینه سازی مسایل بوسیله کلونی مورچه

الگوریتم بهینه سازی کلونی مورچه ها، و یا به اختصار الگوریتم مورچه ها، از رفتار مورچه های طبیعی که در مجموعه ها بزرگ در کنارهم زندگی می کنند الهام گرفته شده است و یکی از الگوریتم های بسیار کارآمد در حل مسائل بهینه سازی ترکیبی است. الگوریتم های دیگری نیز بر اساس الگوریتم مورچه هاساخته شده اند که همگی سیستم های چند عاملی هستند و عامل ها مورچه های مصنوعی یا به اختصار مورچه هایی هستند که مشابه با مورچه های واقعی رفتار می کنند. الگوریتم مورچه ها، یک مثال بارز از هوش جمعی هستند که در آن عامل هایی که قابلیت چندانبالایی ندارند، در کنار هم و با همکاری یکدیگر می توانند نتایج بسیار خوبی به دست بیاورند. این الگوریتم برای حل و بررسی محدوده وسیعی از مسائل بهینه سازی به کاربرده شده است.

www.Prozhe.com

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

از این میان می توان به حل مسأله کلاسیک فروشنده دوره گرد و همچنین مسأله راهیابی در شبکه های مخابرات راه دور اشاره نمود .

استفاده از بهینه‌سازی کولونی مورچه‌ها در مسئله فروشنده دوره‌گرد:

یکی از مسائل کلاسیک تئوری گراف در ریاضیات مسئله فروشنده دوره‌گرد است که البته کاربردهای بسیار زیادی در علوم مهندسی دارد. صورت مسئله ازاین قرار است. یک فروشنده دوره گرد می‌خواهد از شهر خودش شروع به حرکت کرده و پس از گذر از Nشهر به شهر خود بازگردد. منتها شرط این‌است که اولاً از هر شهر فقط یک بار عبور کند و دوماً کوتاه‌ترین مسیر را در مجموع طی کند. در واقع مسئله یافتن کوتاه‌ترین مسیریست که Nگره یک گراف را به هم متصل می‌کند.

برای این مسئله تاکنون راه حل‌های زیادی ارائه شده است که اکنون می‌توان گفت روش ACOدر لیست بهترین این راه حل‌ها می‌باشد. برای استفاده از ACOدر TSPمی‌توان متا الگوریتم زیر را پیشنهاد داد:

تعداد زیادی عامل هوشمند در نظر می‌گیریم که قرار است از Nنود یک گراف(Nشهر) عبور کنند. این عامل‌های هوشمند شهر بعدی را به تناسب میزان فرمون موجود در مسیر انتخاب می‌کنند(با در نظر گرفتن عامل تصادف). این فرمون در کامپیوتر مثلاً می‌تواند توسط یک عدد یا وزن به هر یال گراف(هر جاده) اختصاص یابد. مثلا مسیر شهر Aبه شهر Bدارای وزن ۰/۷ است، به این معنی که میزان فرمون موجود در مسیر ۰/۷ است.

هر عامل هوشمند پس از طی یک تور کامل در تمامی Nشهر به نسبت عکس طول مسیر طی شده بر تمامی یال‌هایی(جاده‌هایی) که ازان عبور کرده است فرمون به جا می‌گذارد. به این ترتیب پس از مدتی از اجرای الگوریتم همانند کولونی مورچه‌ها تقریباً تمامی عامل‌های هوشمند ما کوتاه‌ترین تور بین Nشهر را طی خواهندکرد. یعنی کوتاه‌ترین مسیر ، مسیریست با بیشترین وزن یا بیشترین فرمون.

www.Prozhe.com

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

بدین ترتیب برای یک مسئله پیچیده ریاضی یک راه حل Meta Heuristicساده یافته‌ایم که در زمان نسبتاً معقولی نیز به جواب می‌رسد.

علاوه بر همه اینها ACOبر سایر روش‌ها یک مزیت مهم دیگر نیز دارد. بقیه روش‌ها فقط کوتاه‌ترین مسیر را می‌یابند و اگر یکی از جاده‌ها یا یال‌ها حذف‌شود مسئله باید از ابتدا حل شود. اما در ACOبعد از حذف یک یال می‌توان به سادگی مسیری را پیدا کرد که نسبت به مسیر قبلی فرمون کمتر و نسبت به مابقی مسیرها فرمون بیشتری دارد و به این ترتیب نیازی به حل مجدد مسئله نیست.

www.Prozhe.com

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

فصل دوم:

مورچه ها چگونه کوتاه ترین مسیر را پیدا می کنند؟

انواع مختلف الگوریتم بهینه سازی مورچگان

مزیت های الگوریتم کلونی مورچه

کاربردهای الگوریتم کلونی مورچه

الگوریتم ACO

جنگ مورچه های آتشین

www.Prache.com

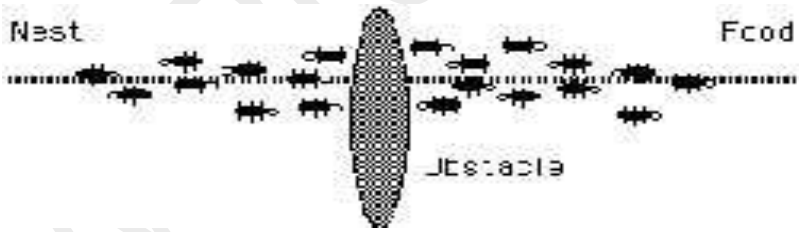
Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

مورچه ها هنگام راه رفتن از خود ردی از ماده شیمیایی فرومون (Pheromone)بجای میگذارند البته این ماده بزودی تبخیر می شد ولی در کوتاه مدت بعنوان رد مورچه بر سطحزمین باقی می ماند. یک رفتار پایه ای ساده در مورچه های وجود دارد :

آنها هنگام انتخاب بین دو مسیربصورت احتمالاتی (Statistical)مسیری را انتخاب می کنند که فرومون بیشتری داشته باشد یا به عبارت دیگر مورچه های بیشتری قبلا از آن عبور کرده باشند. حال دقت کنیدکه همین یک تمهیدساده چگونه منجربه پیدا کردن کوتاهترین مسیرخواهد شد:

همانطور که در شکل ۱-۱ می بینیم مورچه های روی مسیر AB در حرکت اند (در دو جهت مخالف)

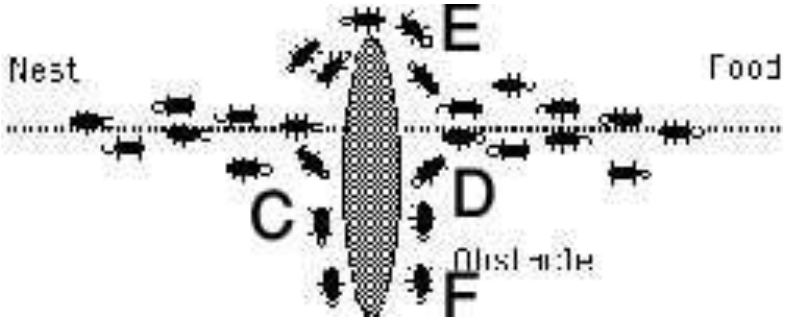
اگر درمسیر مورچه ها مانعی قرار دهیم مورچه ها دو راه برای انتخاب کردن دارند.



اولین مورچه از A می آید وبه C میرسد ,در مسیر هیچ فرومونی نمی بینید بنابراین برای مسیر چپ وراست احتمال یکسان می دهد وبطور تصادفی واحتمالاتی مسیر CEDرا انتخاب میکند

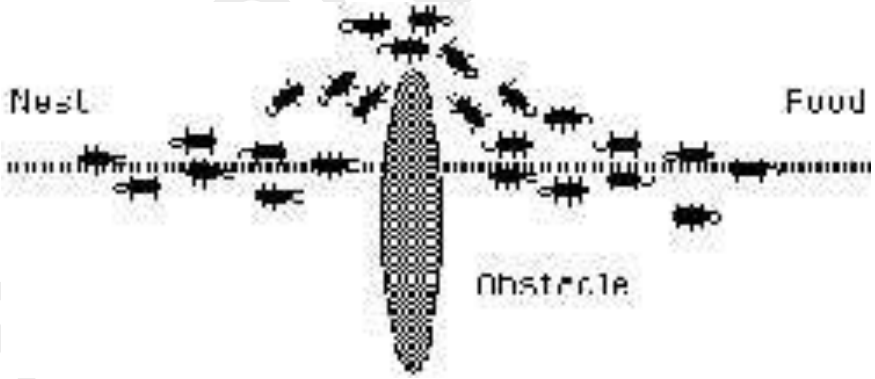
Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net



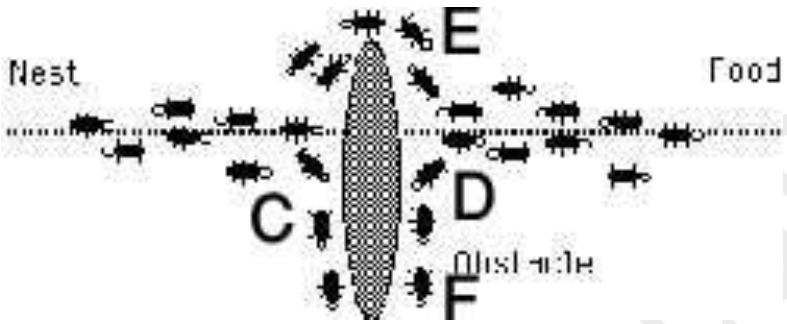
اولین مورچه ای که مورچه اول را دنبال می کند زودتر از مورچه اولی که‌ازمسیر CFD رفته به مقصد می رسد .

مورچه ها در حال برگشت و به مرور زمان یک اثر بیشتر فرومون را روی CED حس می کنند و آنرا بطور احتمالی و تصادفی)نه حتما و قطعا(انتخاب می کنند. در نهایت مسیر CED بعنوان مسیر کوتاهتر برگزیده می شود. درحقیقت چون طول مسیر CED کوتاهتراست زمان رفت و برگشت از آن هم کمتر می شود و در نتیجه مورچه های بیشتری نسبت بهمسیر دیگر آنرا طی خواهند کرد چون فرومون بیشتری در آن وجوددارد.

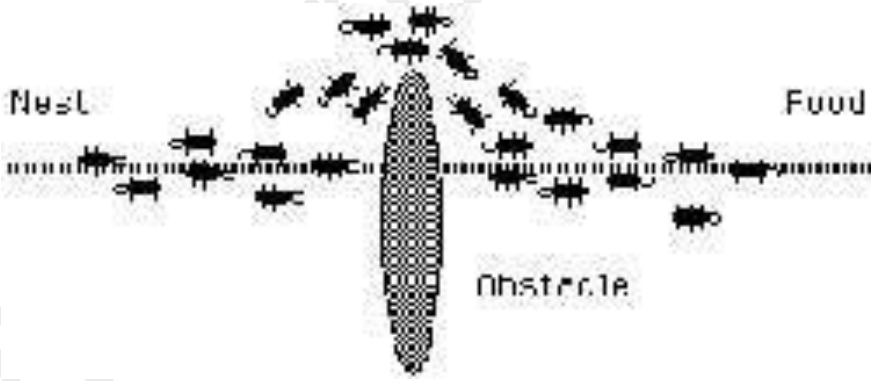


نکته بسیار با اهمیت این است که هر چند احتمال انتخاب مسیر پر فرومون ت توسط مورچه ها بیشتر است ولی این کماکان احتمال است و قطعیت نیست .یعنی اگر مسیر CED پرفرومون تر از CFD باشد به هیچ عنوان نمی شود نتیجه گرفت کههمه مورچه ها از مسیر CEDعبورخواهند کرد بلکه تنها می توان گفت که مثلا ۹۰٪ مورچه ها از مسیر کوتاهتر عبورخواهند کرد. اگر فرض کنیم که بجای این احتمال قطعیت وجود

می داشت، یعنی هر مورچه فقط و فقط مسیر پرفرومون تر را انتخاب میکرد آنگاه اساسا این روش ممکن نبود به جواب برسد. اگر تصادفا اولین مورچه مسیر(CFDمسیر دورتر) را انتخاب می کرد و ردی از فرومون بر جای می گذاشت آنگاههمه مورچه ها بدنبال او حرکت می کردند و هیچ وقت کوتاهترین مسیر یافته نمی شد .بنابراین تصادف و احتمال نقش عمده ای در ACO بر عهده دارند.



نکته دیگر مسئله تبخیر شدن فرومون بر جای گذاشته شده است. برفرض اگر مانع در مسیر AB برداشته شود و فرومون تبخیر نشود مورچه ها همان مسیرقبلی را طی خواهند کرد. ولی در حقیقت این طور نیست. تبخیر شدن فرومون و احتمال بهمورچه ها امکان پیدا کردن مسیر کوتاهتر جدید را می دهند.



انواع مختلف الگوریتم بهینه سازی مورچگان

در پایین تعدادی از انواع شناخته شده از الگوریتم بهینه سازی مورچگان را معرفی میکنیم:

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

۱- سیستم مورچه نخبگان : در این روش بهترین راه حل کلی در هر تکرار فرمون آزاد میکند .همچنین این روش برای تمام مورچه های مصنوعی باید انجام شود.

۲- سیستم مورچه ماکسیموم – مینیمم : یک مقدار کمینه و بیشینه برای فرمون تعیین کرده و فقط در هر مرحله بهترین جواب این مقدار را آزاد میکند و تمام گره های مجاور ان به مقدار فرمون بیشینه به مقدار دهی اولیه میشوند.

۳- سیستم کلونی مورچه : که در بالا توضیحات کافی داده شده است.

۴- سیستم مورچه بر اساس رتبه : تمام راه حل های بدست آماده بر اساس طول جواب رتبه بندی میشوند و بر اساس همین رتبه بندی مقدار فرمون آزاد سازی شده توسط آنها مشخص خواهد شد و راه حل با طول کمتر از راه حل دیگر با طول بیشتر مقدار فرمون بیشتری آزاد میکند .

۵ - سیستم مورچه متعامد مداوم : در این روش مکانیزم تولید فرمون به مورچه اجازه میدهد تا برای رسیدن به جواب بهتر و مشترک با بقیه مورچه ها جستجو انجام دهد با استفاده از روش طراحی متعامد مورچه میتواند در دامنه تعریف شده خود به صورت مداوم برای بدست آوردن بهترین جواب جستجو کند که این عمل به هدف رسیدن به جواب بهینه و صحیح ما را نزدیک میکند . روش طراحی متعامد میتواند به دیگر روش های جستجو دیگر گسترش پیدا کنند تا به مزیت های این روش های جستجو اضافه کند.

مزیت های الگوریتم کلونی مورچه:

همانطور که گفته شد تبخیر شدن فرومون و احتمال-تصادف با مورچه ها امکان پیدا کردن کوتاهترین مسیر را می دهند. این دو ویژگی باعث ایجادانعطاف در حل هرگونه مسئله بهینه سازی می شوند. مثلا در گراف شهرهای مسئله فروشنده دوره گرد، اگر یکی از یالها (یا گره ها) حذف شود الگوریتم این توانایی را دارد تابه

www.Prozhe.com

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

سرعت مسیر بهینه را با توجه به شرایط جدید پیدا کند. به این ترتیب که اگر یال یا گره ای حذف شود دیگر لازم نیست که الگوریتم از ابتدا مسئله را حل کند بلکه ازجایی که مسئله حل شده تا محل حذف یال (یا گره) هنوز بهترین مسیر را داریم، از اینبه بعد مورچه ها می توانند پس از مدت کوتاهی مسیر بهینه(کوتاهترین) رابیابند.

کاربردهای الگوریتم کلونی مورچه:

۱. مسیر یابی داخل شهری و بین شهری.

۲. مسیر یابی بین پست های شبکه های توزیع برق ولتاژ بالا.

۳. مسیر یابی شبکه های کامپیوتری.

۴-مسیر یابی تامین مواد اولیه جهت تولید به هنگام

الگوریتم ACO:

برای پیاده‌سازی کلونی مورچه، از مورچه‌های مصنوعی بعنوان عناصری در بهینه‌سازی استفاده می‌شود. البته این عناصر تفاوت‌های اساسی با مورچه‌های واقعی دارند که عبارتند از:

۱- حافظه: برای مورچه‌های مصنوعی می‌توان یک حافظه درنظر گرفت که مسیرهای حرکت را در خود نگه دارد.

۲- موانع ساختگی: تغییر دادن جزئیات مسئله برای بررسی الگوریتم و رسیدن به جوابهای متنوع.

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

۳- حیات در محیط گسسته: مورچه‌های واقعی نمی‌توانند جدا از کلونی به حیات خود ادامه دهند.

جنگ مورچه های اتشین

در جنگ نامانوس جنس های نر و ماده مورچه های کوچک آتشین روش جدیدی برای تحمیل کردن ژن های خود ایجاد نموده اند. به نظر می رسد اسپرم مورچه های نر قادر است تا DNA جنس ماده را در تخم لقاح یافته نابود نماید و در نتیجه باعث تولد مورچه نری شود که دقیقا کپی پدرش می باشد. در ضمن ملکه ها نیز کلون های خود را ایجاد می کنند تا تبار سلطنتی را حفظ نمایند.

نتیجه این فرآیند آن است که نر ها و ماده ها دارای گنجینه های ژنی خاص خود می باشند به عبارت دقیق تر هر جنس گونه ای مجزا می باشد. شاید بتوان نرها به عنوان گونه هایی انگل در نظر گرفت که از تخم های میزبان برای تولید مثل خود استفاده می کنند.

در بسیاری از حشرات همانند زنبورهای عسل ، زنبورها و مورچه ها به منظور تولید ملکه ها و کارگرهای ماده عقیم به تولید مثل جنسی می پردازند. نرها هنگامی ایجاد می شوند که تخم ها لقاح نشده باقی بمانند. برخلاف انسان ها که نرها نیازمند ورودی ژنتیکی از پدر خود می باشند، این حشرات نر دارای ماده ژنتیکی کم تری نسبت به ماده ها هستند. با این وجود آن چه که در مورچه های آتشین *Wasamannia auropunctata* دیده می شود ، موردی کاملا متفاوت است.

کشف این سیستم ژنتیک فوق العاده ، به طور کاملا تصادفی توسط دانشمندان بلژیکی صورت گرفته است. این محققان هنگامی که قصد مقایسه کلونی های موجود در نواحی انسانی و جنگل های بارانی را داشتند با الگوی کاملا متمایزی مواجه شدند. آن ها پس از جمع آوری و مقایسه و تحلیل ژنوم ملکه و کارگرهای مربوط به ۳۴ کلونی و بررسی اسپرم نمونه های نر متوجه یک الگوی غیر عادی شدند. اگرچه همانطور که انتظار می رفت کارگرها دارای مجموعه کروموزوم های پدر و مادری بودند اما نرها فقط دارای کروموزوم

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

های پدری و ملکه ها فقط دارای کروموزوم های مادری بودند. چنین سیستم ژنتیکی تاکنون در هیچ جانور دیگری مشاهده نشده است.

ملکه این حشرات دو نوع تخم ایجاد می کند: تخم هایی که به طور کامل دارای ژن های مادری هستند و بدون لقاح کلون های جدیدی از ملکه را ایجاد می کند و تخم هایی که فقط یک مجموعه کروموزومی مادری را حمل می کنند و به وسیله اسپرم لقاح می شوند. در این گروه برخی از تخم ها به کارگرهای عقیم تبدیل شده و برخی دیگر از تخم های لقاح شده به کلون های جنس نر تبدیل می شوند.

حالت مشابهی در برخی از ماهی ها، دوزیستان و حشرات مشاهده است. در این جانوران ژن های پدری می توانند از تخم در حال تکوین حذف شوند. اما حذف ژن های مادری پدیده ای غیر طبیعی است. علت این فرآیند هنوز ناشناخته است، اما می توان این مورد را به عنوان یکی از موارد حاد Conflict بین جنس ها در نظر گرفت.

البته این یک استراتژی خودخواهانه است که توسط ماده ها شروع می شود. بر اساس این استراتژی ملکه ها ۱۰۰٪ ژنوم خود را به ملکه های بعدی منتقل می کنند. در نتیجه نر ها باید با این استراتژی سازش یابند یا از بین بروند از این رو، نرها با ملکه ها از طریق حذف ژن های جنس ماده از تخم لقاح یافته به مقابله می پردازند.

www.Prozi.

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

فصل سوم:

الهام از طبیعت برای پیاده سازی نظامهای اجتماعی

ساختار نظام تحقیقات حرفه ای در پزشکی نوین

مزایای تحقق نظام تحقیقات حرفه ای در جامعه

www.Prozhe.com

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

الهام از طبیعت برای پیاده سازی نظامهای اجتماعی

در قرون گذشته به دلیل محدودیت دامنه علوم، دانشمندانمعمولا در چندین شاخه صاحب نظر بودند. اما شده است که نه مرزی برای دانشها متصور است و نه تخصص در نظام علمی امروز به قدری پیچیده وتودرتو یک رشته به راحتی میسر می باشد. در این راستا، ساختار نظام پزشکی هم انچنان دگرگون شده که شاید حتی با دهه های گذشته هم قابل مقایسه نباشد به گونه ای که در هر لحظه شاهد ظهور پدیدههای تشخیصی و درمانی جدید برای بهبود بیماریها هستیم. بخش اعظمی از این تحولات ناشی از پیاده سازی سیستمهای پیچیده اجتماعی است که توسط دانشمندان علوم انسانی طراحی میشوند. مهمترین هدف ارائه چنین نظامهایی، استفاده بهینه از استعدادها، تواناییها وزمان در جهت تهیه و توزیع نیازهای افراد جامعه می باشد که بسیاری از انها با الهاماز نظامهای اجتماعی ساده موجود در طبیعت طراحی شده اند. به عنوان مثال ، راهکاری موثر برای طراحی نظامبهینه (Ant Colony)رفتار غریزیتهیه و توزیع غذادر کلونی مورچه ها تقسیم وظایف در جامعه را به دانشمندان نشان می دهد. در این ساختار اجتماعی،هر یک از مورچه های کارگر برای یافتن غذای خود و دیگر مورچه های داخل کلونیمسافتهای زیادی را طی نموده و پس از یافتن مواد غذایی مناسب انرا به کلونی تحویل ومجددا برای جستجوی غذا به خارج از کلونی سفر می کند. در داخل کلونی هم عده ای ازمورچه ها موظف به انبارسازی مواد غذایی تهیه شده و توزیع انها به تک تک مورچه هایداخل کلونی اعم از ملکه، لاروها، مورچه های کارگر و ... هستند. ملکه مورچه ها همکار تولید انواع مختلف مورچه ها را در کلونی به عهده دارد. به این ترتیب، هر یک ازمورچه های داخل کلونی در جهت براورده کردن بخشی از نیازهای کل مورچه ها فعالیت میکند و مجموعه فعالیت کل مورچه ها نیاز تک تک بر این اساس قانونی در کلونی حاکم می شود که به ان قانون .مورچه های داخل کلونی را موجب می شود "یکی برای همه و همه برایک" می گویند. امروزه در کشورهای پیشرفته صنعتی دنیا با الهام از چنین

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

ساختارهایی،نظام پیچیده و هدفمندی برای تشخیص و درمان بیماری طراحی و اجرا می شود که بسیارمتفاوت با ساختار پزشکی حتی در دهه های گذشته است. در این گذر تلاش شده است فرازیبرساختار نظام تحقیقات حرفه ای در پزشکی مدرن و ارتباط ان با نظام اجرایی بصورتی فشرده ارائه گردد.

ساختار نظام تحقیقات حرفه ای در پزشکی نوین :

در زمان دانشمندان بزرگی چون بوعلی سینا، به دلیل محدودیت دندانپزشکی، تشخیص، درمان و تحقیق اما با پیشرفت علم و افزایش حجم اطلاعات پزشکی .در مورد بیماریها معمولا توسط یک فرد قابل انجام بود به تدریج تقسیم بندی هدفمندی در نظامتشخیص، درمان و تحقیق به وجود امد. بر این اساس، ساختار بدن انسان و بیماریها بصورت منظمی طبقه بندی و افرادی معین برای تشخیص، درمان و تحقیق در مورد انها اما با ظهور تکنولوژی و کارایی ان در تشخیص و درمان بیماریها، ساختار پزشکی به یکباره .تربیت شدند متحول شد به گونه ای که در هر شاخه از علوم پزشکی مجموعه گسترده و نامحدودیاز علوم دیگر چون ریاضیات، فیزیک، شیمی، علوم کامپیوتر، علوم مهندسی و ... واردشدند. به این ترتیب در دنیای جدید پزشکی تقسیم بندی های گذشته به تدریج تغییر کردهو تخصصهای متنوعی به وجود امدند (بیوتکنولوژی) بودند. ظهور بیو (Applied Science)که تلفیقی از تمامی علوم اعم از علومپزشکی و علوم کاربردی تکنولوژی و افزایش روزافزون حجم دانش در علوم پایه پزشکی نظیر ایمونولوژی و ژنتیک سبب شد که تربیت نیرویمتخصص در هر یک از شاخه های علوم پزشکی در دو جهت انجام شود. ۱- تربیت نیروی متخصصدر نظام اجرایی: این افراد موظف به اجرای پروتکلهای تشخیصی و درمانی و بهینه سازیانها در جهت ارائه خدمات تشخیصی و درمانی مفیدتر هستند. ۲- تربیت افراد متخصص درنظام تحقیقات حرفه ای: که به صورت تخصصی موظف به وضع پروتکلهای تشخیصی و درمانیجدید براساس کاربرد ابزارهای بیوتکنولوژی و کلینیکی (علوم پایه پزشکی) هستند. دراین نظام هم همانند نظام اجرایی، ارائه پروتکلهای تشخیصی و درمانی بیماریها معمولاحاصل کار تیمی مجموعه ای از دانشمندان می باشد. به عنوان مثال، پروتکل تشخیصی ودرمانی تومورهای سرطانی که حاصل همکاری نزدیک

و علوم پایه پزشکی می باشد و در اینده جایگزینپروتکلهای (Bioengineering)دانشمندانبیوتکنولوژی

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

مرسوم می شود را توضیح می دهیم. در بدو کار، دانشمندان علوم بیولوژی وژنتیک ساختار پاتولوژیک انواع مختلفسلولهای سرطانی را مطالعه و مدلسازی و (Pathogenic) و پاتوژنیک(Pathologic) سپس الگوهای مناسب را به دانشمندان علومدارویی ارائه می کنند. در مرحله بعد داروشناسان با بررسی الگوهای ارائه شده، ساختارلیگاند-رسپتوری و درمانی مناسبی را برای از بین بردن سلولهای سرطانی طراحی این داروها در مرحله بعد در اختیار دانشمندان علوم بیوتکنولوژی قرار می گیرد. دراین مرحله .می کنند دانشمندان با استفاده از تکنیک های تصویر برداری جدیدی که نمونه ای ازانرا در شماره قبل معرفی کردیم ، ماهیت تومورهای سرطانی رامشخص و بر اساس انها داروهای مناسب را (MR Spectroscopy) انتخاب می کنند. از انجایی که داروهای درمانسرطان معمولا تاثیرات نامطلوبی بر بافتها و ارگانهای دیگر می (Novelهای جدیدی از تزریق دارو را ابداع کرده اند که به انهاگذارند، دانشمندانعلوم بیوتکنولوژی شیوه می گویند. در شیوه های جدید، با استفاده از فناوری (Drug Delivery Systems Magnetic Nano-، داروهای مورد نظر به ذرات مغناطیسی که به انها(Nanotechnology)نانو می گویند متصل شده و با استفاده از میدان مغناطیسی که درخارج از بدن قرار دارد به سمت Particles داروهای مورد نظر از ذرات مغناطیسی جدا و RFبافت هدف هدایت می شوند. در این مرحله با اعمال پالس جذب بافت هدف می شود. به این ترتیبا تمرکز غلظت داروهای شیمیایی در ناحیه سرطانی و کاهش نفوذ انها به نواحی دیگر،تومور درمان و عوارض جانبی دارو ها نیز کاهش می یابد۲. پروتکلهای تشخیصی و درمانیجدیدی که به این ترتیب به دست می ایند در نهایت در اختیار نظام اجرایی و به تبع انبیماران قرار می گیرد.

به این ترتیب، مجموعه نظام تشخیص و درمان حاصل همکاریفرد فرد متخصصین نظام اجرایی، دانشمندان بیوتکنولوژی و دانشمندان کلینیکی یا علومپایه است که در نهایت موجب به وجود امدن یک مثلث همیاری شده که هر کدام از انها یکضلع این مثلث را تشکیل می دهند. در شکل، نحوه ارتباط محققین و دانشمندان علومپزشکی، علوم کاربردی و نظام اجرایی تشخیص و درمان به صورت شماتیک نشان داده شدهاست.

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

در کشورهای جهان سوم و در حال توسعه به دلیل عدم شناخت عموم جامعه از تخصص محققین علوم بیوتکنولوژی و بعضا عدم حمایت از انها و به عبارت دقیقتر به دلیل فقدان نظام تحقیقات حرفه ای، این قشر از اقشار جامعه معمولا جذب کشورهاپیشرفته صنعتی می شوند و پدیده ای را به وجود می اورند که در جامعه ما به فرارمغزها معروف است. از طرف دیگر به دلیل نوع تفکر و فرهنگ موجود در این جوامع و مسائل اقتصادی ناشی از فقدان نظام تحقیقات حرفه ای، تجمع استعدادها و نوابغ در رشته پزشکی بیشتر در نظام اجرایی متمرکز شده که این مساله به تدریج موجب تضعیف فعالیتهای تحقیقاتی در علوم پایه پزشکی می گردد. این دو پدیده در نهایت ضعف نسبی نظام اجراییو وابستگی تدریجی ان به نظامهای پزشکی کشورهای پیشرفته صنعتی را به دنبال خواهدداشت.

مزایای تحقق نظام تحقیقات حرفه ای در جامعه

اگر چه نظام تحقیقات حرفه ای که در بالا توضیح داده شد مربوط به تحقیقات در پزشکی است اما انواع مشابهی از ان در هر یک از علوم دیگر در کشورهای پیشرفته دنیا در حال اجراست. تحقق نظام تحقیقات حرفه ای در یک جامعه مزایای بسیارزیادی دارد که مهمترین ان پویایی و رشد همه جانبه علوم و افزایش عزت و اعتماد بهنفس تک تک افراد جامعه می باشد. به عبارت دیگر به دلیل انکه رشد و پیشرفت هر یک ازدانشها وابسته به رشد و پیشرفت دیگر علوم است، رقابت کاذب برای رسیدن به بعضی تخصصها در جامعه از بین رفته و توزیع استعدادها و تواناییهای افراد بر اساس علاقه وقابلیت های انها صورت می گیرد. به علاوه به دلیل به وجود امدن تخصصها، مهارتها ومشاغل فراوانی که در اثر تحقق نظام تحقیقات حرفه ای به وجود می اید، نرخ بیکاری وحرف کاذب به طرز شگفت اوری کاهش یافته به گونه ای که حرکت افراد در جامعه منتهی بهتولید کالا و خدمات تخصصی شده که در نهایت وابستگی کشور را به نظامهای دیگر از بینمی برد. این مساله نتیجتا سبب به وجود امدن نوعی

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

اقتصاد نوین می شود که پشتوانه اننه منابع فانی طبیعی، بلکه تلاش لایزال و هدفمند تک تک افراد جامعه است که منجر بهتولید و ارائه خدمات و محصولات تخصصی مورد نیاز ان جامعه می شود.!

الهام از طبیعت برای پیاده سازی نظامهای اجتماعی

در قرون گذشته به دلیل محدودیت دامنه علوم، دانشمندان معمولا در چندین شاخه صاحب نظر بودند. اما نظام علمی امروز به قدری پیچیده و تودرتو شده است که نه مرزی برای دانشها متصور است و نه تخصص در یک رشته به راحتی میسر می باشد. در این راستا، ساختار نظام پزشکی هم آنچنان دگرگون شده که شاید حتی با دهه های گذشته هم قابل مقایسه نباشد به گونه ای که در هر لحظه شاهد ظهور پدیده های تشخیصی و درمانی جدید برای بهبود بیماریها هستیم. بخش اعظمی از این تحولات ناشی از پیاده سازی سیستمهای پیچیده اجتماعی است که توسط دانشمندان علوم انسانی طراحی می شوند. مهمترین هدف ارائه چنین نظامهایی، استفاده بهینه از استعدادها، تواناییها و زمان در جهت تهیه و توزیع نیازهای افراد جامعه می باشد که بسیاری از آنها با الهام از نظامهای اجتماعی ساده موجود در طبیعت طراحی شده اند. به عنوان مثال رفتار غریزی تهیه و توزیع غذا در کلونی مورچه ها (Ant Colony)، راهکاری موثر برای طراحی نظام بهینه تقسیم وظایف در جامعه را به دانشمندان نشان می دهد. در این ساختار اجتماعی، هر یک از مورچه های کارگر برای یافتن غذای خود و دیگر مورچه های داخل کلونی مسافتهای زیادی را طی نموده و پس از یافتن مواد غذایی مناسب آنرا به کلونی تحویل و مجددا برای جستجوی غذا به خارج از کلونی سفر می کند. در داخل کلونی هم عده ای از مورچه ها موظف به انبارسازی مواد غذایی تهیه شده و توزیع آنها به تک تک مورچه های داخل کلونی اعم از ملکه، لاروها، مورچه های کارگر و ... هستند. ملکه مورچه ها هم کار تولید انواع مختلف مورچه ها را در کلونی به عهده دارد. به این ترتیب، هر یک از مورچه های داخل کلونی در جهت برآورده کردن بخشی از نیازهای کل مورچه ها فعالیت می کند و مجموعه فعالیت کل مورچه ها نیاز تک تک مورچه های داخل کلونی را موجب می شود. بر این اساس قانونی در کلونی حاکم می شود که به آن قانون "یکی برای همه و همه برای یک " می گویند. امروزه در کشورهای پیشرفته صنعتی دنیا با الهام از چنین ساختارهایی، نظام پیچیده و هدفمندی برای تشخیص و درمان بیماری طراحی و اجرا

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

می شود که بسیار متفاوت با ساختار پزشکی حتی در دهه های گذشته است. در این گذر تلاش شده است فرازی برساختار نظام تحقیقات حرفه ای در پزشکی مدرن و ارتباط آن با نظام اجرایی بصورتی فشرده ارائه گردد.

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

فصل چهارم:

مورچه ها متخصصان برجسته علم ژنتیک

بهینه‌سازی مسائل ریاضی به روش مورچه‌ها(ACO)

www.Prozi.com

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

مورچه ها متخصصان برجسته علم ژنتیک

مطالعه جدید دانشمندان نشان می دهد، مورچه ها در مقایسه با انسان ها به هنگام ملاقات یکدیگر به راحتی می توانند تفاوت های ژنتیکی را متوجه شده و مورچه دوست را از دشمن و نوع مهاجم تشخیص دهند.

به گزارش خبرگزاری مهر، مورچه های مهاجم نقره ای کلونی بزرگی در کالیفرنیا دارندبه طوری که گستره ان ۶۰۰ مایل وسعت داشته و شامل میلیون ها اشیانه می شود.

به گفته دانشمندان نکته جالب و البته عجیب ان است که به ندرت میان مورچه ها ازاشیانه های مختلف اما از یک کلونی جنگ در می گیرد، این درحالی است که انها باشناسایی مورچه های رقیب و دشمن جنگ هایی ایجاد می کنند که به از بین رفتن کلونی ازیک نوع منجر می شود.

محققان در امریکا با جمع اوری مورچه های کارگر تلف شده در منطقه دریاچه Lake Hodgesدر هر هفته و به مدت ۶ ماه به یافته های جالبی درباره شناسایی تفاوتهایژنتیکی در میان مورچه ها دست یافتند. جنگ میان مورچه ها در این منطقه به تلف شدنحداقل ۱۵ میلیون مورچه کارگر منجر شده بود.

با این حال زمانی که محققان مورچه هایی از یک کلونی و از فاصله های بسیار دور رادر کنار یکدیگر قرار دادند، متوجه شدند که هرگز با یکدیگر جنگ نمی کنند.

مطالعات محققان نشان داد که مورچه های متعلق به یک کلونی شباهت های زیاد ژنتیکیدارند و مهم نیست که در چه فاصله ای نسبت به یکدیگر زندگی می کنند.

بر اساس گزارش لایو ساینس، ملیسا توماس از محققان پیشرو در این زمینه از دانشگاهغربی استرالیا

www.Prozhe.com

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

گفت: نتایج تحقیقات ما شان داد که کمبود تنوع ژنتیکی درمیان مورچه هاموجب گسترش سریع یک کلونی خاص از انها میشود.

مطالعه جدید دانشمندان نشان می دهد، مورچه ها در مقایسه با انسان ها به هنگاممملاقات یکدیگر به راحتی می توانند تفاوت های ژنتیکی را متوجه شده و مورچه دوست رااز دشمن و نوع مهاجم تشخیص دهند.

به گزارش سایت خبرگزاری مهر، مورچه هایمهاجم نقره ای کلونی بزرگی در کالیفرنیا دارند به طوری که گستره ان ۶۰۰ مایل وسعتداشته و شامل میلیون ها اشیانه می شود .به گفته دانشمندان نکته جالب و البتهعجیب ان است که به ندرت میان مورچه ها از اشیانه های مختلف اما از یک کلونی جنگ درمی گیرد، این درحالی است که انها با شناسایی مورچه های رقیب و دشمن جنگ هایی ایجادمی کنند که به از بین رفتن کلونی از یک نوع منجر می شود

محققان در امریکابا جمع اوری مورچه های کارگر تلف شده در منطقه دریاچه Lake Hodges در هر هفته و بهمدت ۶ ماه به یافته های جالبی درباره شناسایی تفاوتهای ژنتیکی در میان مورچه ها دستیافتند. جنگ میان مورچه ها در این منطقه به تلف شدن حداقل ۱۵ میلیون مورچه کارگرمنجر شده بود.با این حال زمانی که محققان مورچه هایی از یک کلونی و ازفاصله های بسیار دور را در کنار یکدیگر قرار دادند، متوجه شدند که هرگز با یکدیگرجنگ نمی کنندمطالعات محققان نشان داد که مورچه های متعلق به یک کلونیشباهت های زیاد ژنتیکی دارند و مهم نیست که در چه فاصله ای نسبت به یکدیگر زندگی میکنند .بر اساس گزارش لایو ساینس، ملیسا توماس از محققان پیشرو در این زمینهاز دانشگاه غربی استرالیا گفت: نتایج تحقیقات ما شان داد که کمبود تنوع ژنتیکیدرمیان مورچه ها موجب گسترش سریع یک کلونی خاص از انها می شودمحققان برای تهیه مستندی دو ساعته به نام «حیوانات در رحم»، تحقیقات زیادی را روی جنین فیل که با ۲۲ ماه، بیشترین دوره

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

تکامل را در شکم مادر دارد، انجام دادند.فیل‌های مادر، اموزش داده شده بودند که با نحوه نشستن به اسکنرها و دوربین‌ها اجازه بدهند تا عکس‌های روشن‌تری از انها گرفته شود. در شانزده هفتگی، جنین شکل و شمایل یک فیل را به خود گرفت و دو هفته بعد، پاهایش را تکان می‌داد و گوش‌هایش که از هم‌اکنون صدا را تشخیص می‌دادند، شروع به رشد کردند.]

در دوازده ماهگی، جنین فیل ماکتی کامل از چیزی بود که ده ماه بعد به بیرون می‌امد. مستند «حیوانات در رحم»، همچنین بر زندگی اولیه دلفین‌ها و سگ‌ها نیز تمرکز می‌کند و به وسیله همان تیمی تهیه شده که برنامه زندگی پیش از تولد را در مورد جنین انسان ساخته بودند.«جرمی دیر» از تهیه‌کنندگان فیلم می‌گوید: این عکس‌ها در دنیا بی‌نظیرند و پنجره‌ای جدید را به دنیای نادیده قبلی باز می‌کنند. نکته جالب شباهت‌های دوران جنینی انسان به عنوان یک پستاندار با این جانداران است و روشن‌کننده بسیاری وقایع تاریخی از نسل‌های گذشته.برای مثال؛ نحوه رشد دلفین نشان می‌دهد که نسل‌های اولیه این حیوان، پاهای کوچک داشته و در خشکی زندگی می‌کرده‌اند و یا فیل احتمالا موجودی دریایی بوده است.اسکن تصویر جنین چهار ماهه فیل نشان‌دهنده لوله‌هایی است که معمولا در ماهی‌ها و قورباغه‌ها دیده می‌شود.

دیر اضافه می‌کند: «ما در این راه مشکلات زیادی داشته و با عده بسیاری همکاری کردیم، اما همه سختی‌ها ارزش کار را داشت. در یک صحنه که رشد یک فیل را تعقیب می‌کردیم، سرانجام زمانی که متولد شد، یک نفر هم نبود که از شوق گریه نکند».این مستند برای شبکه چهارم و شبکه جغرافیایی ملی انگلیس تهیه شده که در تعطیلات کریسمس پخش خواهد شد.

نتایج تحقیق جانور شناسان نشان می دهد، نسل مورچه ها که ما اکنون در اطراف خود می بینیم حدود صدو چهل تا صد و شصت میلیون سال قبل در کره زمین ظاهر شدند.بررسی شجره نامه مورچه ها نشان می دهد نسل نخستین گروه این جانداران پیش از ظهور بسیاری از جانوران ظاهر شده اند.

www.Prozhe.com

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

گفتنی است در میان جمعیت میلیونی ساکن در یک لانه تنها یک ملکه وجود دارد که تنها وظیفه او تخمگذاری است و از میان تخمهای گذاشته شده ۹۰ درصد انها مورچه کارگر و ۱۰ درصد مورچه سرباز می باشند.

مورچه ملکه در طول عمر خود و در اواخر عمر تنها یک مورچه ماده تولید می کند که ملکه اینده مورچه ها خواهد بود.

قابل ذکر است که در حال حاضر در حدود چهار هزارو پانصدگونه مورچه درجهان شناخته شده اند که برخی از انها گوشتخوار بوده و در عرض پنج دقیقه یک جسد را می توانند به اسکلت تبدیل کنند.

بهینه‌سازی مسائل ریاضی به روش مورچه‌ها(ACO)

تا به حال روش کار بدین‌گونه بوده است که زیست شناسان و بیولوژیست‌ها طبیعت را تنها به منظور درک کامل و بهتر ان مطالعه می‌کردند. هدف تنها درک مکانیزم‌های موجود در طبیعت بوده‌است. اما اکنون در واقع حاصل کار بیولوژیست‌ها می‌تواند الهام‌بخش مهندسان باشد. دست کم در موضوع مورد بحث ما که حل بهینه(هوشمندانه) مسائل است.

یکی از جالب‌ترین سیستم‌های مورد مطالعه تا کنون، که کاربردهایی هم در مهندسی یافته‌است کولونی مورچه‌هاست. در واقع مورچه‌ها قادر به یافتن کوتاه‌ترین مسیر از لانه به منبع غذا هستند. کسانی که با علوم مهندسی(مشخصاً رباتیک) یا ریاضی به صورت اعم سرو کار دارند به خوبی با این صورت مسئله اشنا هستند و می‌دانند که یافتن کوتاه‌ترین مسیر یک مسئله بهینه‌سازیست

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

(Optimization) که گاه حل ان بسیار دشوار است و گاه نیز بسیار زمان‌بر. بنابراین این سؤال برای دانشمندان مطرح شد که مورچه‌ها چگونه این مسئله را حل‌کرده‌اند؟

در واقع راه‌حل مورچه‌ها که یک راه‌حل توده‌ای‌است بسیار ساده است. مورچه‌ها هنگام راه رفتن از خود ردی از فرمون (pheromone) به جا می‌گذارند. البته این فرمون به زودی تبخیر می‌شود اما در کوتاه‌مدت به عنوان رد مورچه بر سطح زمین باقی می‌ماند. یک رفتار بسیار ساده پایه‌ای در مورچه‌ها وجود دارد: انها هنگام انتخاب بین دو مسیر به صورت احتمالاتی(Statistical) مسیری را انتخاب می‌کنند که فرمون بیشتری داشته باشد یا به عبارت دیگر مورچه‌های بیشتری قبلا از ان عبور کرده‌باشند. حال دقت کنید که همین یک تمهید ساده چگونه منجر به پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر خواهد شد:

فرض کنید در مسیر شکل ۱ یک مانع قرارگرفته و مورچه‌های دیگر به سادگی قادر به دستیابی به منبع غذا نباشند. همانگونه که مشخص است اینک دو راه برای دستیابی به غذا وجود دارد راه بالا که کوتاه‌تر و راه پایین که طولانی‌تر است.حال مورچه‌ها بر اساس همان رفتار پایه‌ای که گفتیم به تصادف یکی از دو راه بالا یا پایین را انتخاب می‌کنند. فرض کنید نیمی از راه بالایی و نیمی از راه پایین حرکت کنند و البته در دو جهت یعنی هم به سمت منبع غذا و هم به سمت لانه.

در ابتدا انتخاب کاملاً تصادفیست اما بعد ازاینکه در هر یک از مسیرها ردی از فرمون ایجادشد مورچه‌ها به احتمال بیشتر مسیر پر فرمون‌تر را انتخاب می‌کنند. از انجایی که طول مسیر بالا کوتاه‌تر است زمان رفت و برگشت به ان هم کمتر است پس مورچه‌های بیشتری نسبت به مسیر پایین ان را طی می‌کنند. بنابراین فرمون بیشتری در ان ترشح می‌شود و در نهایت با احتمال بیشتری توسط مورچه‌ها انتخاب می‌شود(هر چه فرمون بیشتر باشد احتمال انتخاب مسیر بیشتر است). به همین دلیل پس از مدتی همه مورچه‌ها(یا تقریباً همه مورچه‌ها) مسیر کوتاه‌تر را طی خواهندکرد.

www.Prozhe.com

Telegram: @Farabar_BI

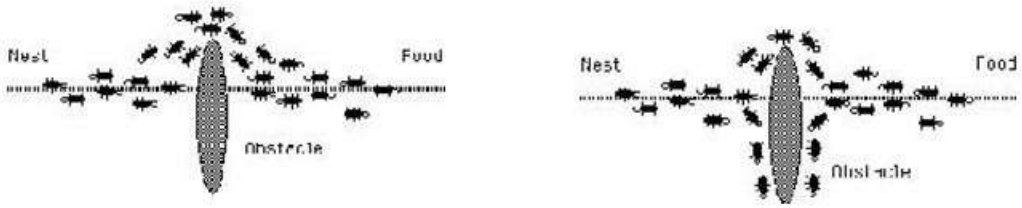
www.farabar.net

باید توجه کرد که هرچند احتمال انتخاب مسیر پر فرمون‌تر توسط مورچه‌ها بیشتر است اما این کماکان احتمال است و قطعیت نیست. به عبارتی اگر مسیر Aپرفرمون‌تر از مسیر Bباشد به‌هیچ‌وجه نمی‌توان نتیجه‌گرفت که همه مورچه‌ها از مسیر Aحرکت خواهندکرد بلکه تنها می‌توان گفت که مثلاً به احتمال ۹۰٪ هر مورچه مسیر Aرا انتخاب خواهد کرد.

اگر به جای این احتمال قطعیت بود، یعنی اگر هر مورچه حتماً و حتماً مسیر پر فرمون‌تر را انتخاب می‌کرد ، اساساً روش ممکن بود به جواب نرسد. فرض کنید تصادفاً اولین مورچه مسیر پایین را انتخاب می‌کرد و ردی از فرمون در ان به جا می‌گذاشت. در این‌صورت همه مورچه‌ها به قطعیت رد او را دنبال می‌کردند و هیچ‌وقت مسیر کوتاه‌تر را پیدا نمی‌کردند. بنابراین تصادف نقش عمده‌ای در ACOبر عهده دارد(و البته در هوشمندی توده‌ای).

نکته دیگری که باید در نظر داشت مسئله تبخیر و از بین رفتن فرمون یا رد مورچه‌هاست(Evaporation). فرض کنید که مانع موجود در شکل برداشته شود.

اگر فرمون‌ها تبخیر نشوند ، مورچه‌ها اساساً همان مسیر پر فرمون قبلی را دنبال می‌کنند و به حالت اولیه(شکل ۱) که کوتاه‌ترین مسیر بود باز نمی‌گردند. ولی با در نظر گرفتن مسئله تبخیر فرمون، بعد از برداشتن مانع، پس از چندی مورچه‌ها بازهم کوتاه‌ترین مسیر را پیدا خواهندکرد.



Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

فصل پنجم:

- ✓ بهینه‌سازی شبکه‌های کامپیوتری با الهام از کلونی مورچه‌ها
- ✓ کاربرد های الگوریتم کلونی مورچه ها در سگمنتیشن تصویر
- ✓ تقطیع تصویر مبتنی بر MRF با استفاده از سیستم کلونی مورچه
- ✓ سیستم Ant Colony برای تقسیم بندی و طبقه بندی Microcalcification در ماموگرام
- ✓ استفاده از الگوریتم ACO در تقطیع تصویر برای استانه سازی مطلوب
- ✓ 5- کاربرد های الگوریتم حرکت دسته جمعی پرندگان در سگمنتیشن تصویر
- ✓ ۵-۱تقطیع تصاویر داده های سه بعدی با استفاده از الگوریتم بهینه سازی جمعی پرندگان
- ✓ ۵-۲ترکیب بهینه سازی حرکت جمعی پرندگان با الگوریتم های دسته بندی Unsupervised برای تقطیع تصویر
- ✓ ۵-۳بهینه سازی کلونی مورچه و الگوریتم بهینه سازی حرکت دسته جمعی پرندگان برای طبقه بندی Microcalcifications در ماموگرافی

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

از جمله مسائل مهم دیگری که ایده (AntSystem(AS)می‌تواند در انها مورد استفاده قرار گیرد مسئله مسیریابی در شبکه‌های کامپیوتری Routingاست.

یکی از خصلت‌های مهم کولونی مورچه‌ها هوشمندی توده‌ای‌است که در ابتدای مقاله به ان اشاره کردیم، بدین معنی که کولونی مورچه‌ها نه بر اساس هوشمندی یک مغز مرکزی بلکه بر اساس توده‌ای از عامل‌های هوشمند (در اینجا مورچه‌ها که البته هوشمندی بسیار اندکی دارند)، و رابطه بین انها، عمل می‌کند. همین ویژگی سبب می‌شود که بتوان از این ایده در بهینه‌سازی عمل مسیریابی Routingدر شبکه‌های کامپیوتری سود جست.

اطلاعات بر روی شبکه اینترنت به صورت بسته‌های اطلاعاتی کوچک (Packet) منتقل می‌شود. هر یک از این بسته‌ها در طی مسیر از مبدأ تا مقصد باید از گره‌های زیادی که همان مسیریاب‌ها (Router) باشند عبور کند. در داخل هر مسیریاب جدولی قرار دارد که بهترین مسیر بعدی را تا مقصد می‌توان از طریق ان شناسایی کرد. بنابراین بسته‌های اطلاعاتی حین گذر از مسیریاب‌های مابین راه با توجه به محتویات این جداول عبور داده می‌شوند.

روشی به نام ACR(Ant Colony Routing) پیشنهاد شده که بر اساس ایده کولونی مورچه‌ها به بهینه‌سازی این جداول مسیر یابی می‌پردازد و در واقع به هر مسیری با توجه به بهینگی ان امتیاز می‌دهد. استفاده از ACRبه این منظور دارای این برتری به سایر روش‌هاست که بسیار با طبیعت دینامیک شبکه اینترنت سازگار است. زیرا به عنوان مثال ممکن است مسیری که تا به حال خلوت بوده و کمترین تأخیر را داشته ، اکنون به دلایلی شلوغ باشد و یا در مسیری، یک مسیریاب از کار افتاده باشد و ... که همه این‌ها به شبکه اینترنت خصلتی پویا همانند خصلت دنیای واقعی مسیریابی مورچه‌ها می‌دهد. با توجه به انچه در انتهای بخش قبل گفته‌شد ، بعد از از کار افتادن هر مسیر همواره بهترین راه حل بعدی توسط این روش در دسترس است.

www.Prozhe.com

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

وجود مشکلات پیچیده شبکه ای نظیر مسیریابی مناسب، تعادل وتنظیم میزان بار و کنترلتراکم و ازدهام نیاز به تکنولوژی هوشمند و پیشرفته را برای حل اینگونه مسائل برجستهمی سازد. هم اکنون کار روی توسعه سیستم های هوشمند با الهام از طبیعت از زمینه هایخیلی پرطرفدار هوش جمعی است. ایده تکاملی داروین بیانگر این مطلب است که هر نسل نسبت به نسل قبل دارای تکامل است وانچه در طبیعت رخ می دهد حاصل میلیونها سال تکاملنسل به نسل موجوداتی مثل مورچه است. الگوریتم کلونی مورچه برای اولین بار توسط ردوریگو (Dorigo)و همکارانش به عنوان یک راه حل چندعامله (Multi Agent)برای مسائلمشکل بهینه سازی ارائه شد .Ant Colony Optimization، (ACO)، که مدلهایی بر اساسهوش جمعی (توده ای) مورچه هاست، با تبدیل به تکنولوژی کارامد، در شبکه هایکامپیوتری کاربرد پیدا کرده است. گرچه مورچه یک موجود ساده است، اما یک کلونی ازانها توانایی انجام وظایف سودمندی همچون، یافتن کوتاه ترین مسیر به سمت منبع غذا وبه اشتراک گذاشتن این اطلاعات با دیگر مورچه ها از طریق به جای گذاشتن ماده ایشیمیایی به نام فرومون (pheromone)را دارند .

این نوع رفتار مورچه ها داراینوعی هوشمندی توده ای است که اخیرا مورد توجه دانشمندان قرار گرفته است. باید تفاوت هوشمندی توده ای (کلونی) و هوشمندی اجتماعی را روشن کنیم .

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

در هوشمندی اجتماعیعناصر میزانی از هوشمندی را دارا هستند. همچون ساختن یک ساختمان توسط انسانها،مجموعه ای از معماران وکارگران، که بر اساس یک طرح قبلی کار می کنند. ولی درهوشمندی توده ای عناصر رفتاری تصادفی دارند و بین انها هیچ نوع ارتباط مستقیمی وجودندارد و انها تنها بصورت غیرمستقیم و با استفاده از نشانه ها با یکدیگر در تماس هستند. مثالی در این مورد رفتار موریانه ها در لانه سازی است. این رفتار توسط یکدانشمند فرانسوی به نام گرس مورد مطالعه قرار گرفت. گرس نام ین رفتار را Stigmergieگذشت، به معنی رفتاری که هماهنگی مابین موجودات را تنها از طریق تغییراتایجاد شده در محیط ممکن است .

طرح ریزی بر اساس کلونی مورچه ها به عنوان اجتماعیمتحرک تقدم در مسیرهای چندگانه را ایجاد می کنند، هدف از این تحقیقات این است که یکرویکرد جدید از ACOرا برای مسیریابی درست با هدف تعادل بار در شبکه های به همفشرده، و تطابق با شکست در انتخاب را طراحی کنند. سهم این تحقیقات ارائه یک Multiple Ant Colony Optimization (MACO)است که شیوه ای برای یافتن مقصد و منبع رادر مسیرهای تناوبی جست و جو می کند.

در دنیای الگوریتمها برای مسئله کوتاهترین مسیر راه حلهای زیادی ارائه شده که یکی از این راه حلهای به نسبت جدید همین الگوریتم کلونی مورچه ها است.

کاربرد های الگوریتم کلونی مورچه ها در سگمنتیشن تصویر

نظریه Swarm intelligenceرویکردی است که در زمینه حل مسایل بهینه سازی امروزه استفاده می شود. مزیت اصلی استفاده از این روش این است که با استفاده از عوامل مرتبط یک سیستم ساده به راحتی می توان مسایل پیچیده را حل کرد. Ant Colony Optimization(ACO) که در اینجا به عنوان شاخه ای از نظریه Swarm intelligenceمطرح شده است برای پردازش کاربردی تصاویر زیست پزشکی مهم مورد استفاده و بررسی قرار میگیرد.

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

یکی از موارد کاربردی این رویکرد در پروتئومیکس الکتروفورز دو بعدی (2DE) برای تفکیک پروتئین ها با توجه به دارا بودن نقطه توان و جرم مولکولی شان می باشد. روند نتایج فرایند 2DEیک ژل است. معمولا این ژل با اسکنرهای تخصصی با حساسیت بالا برای انالیز تصویر کامپیوتری اسکن میشود. حتی در ازمایشگاه محیط زیست تصاویری از ژل های ۲DE با دقت بالا دریافت می شود که ساخت هندسی انها می تواند تحت تاثیر محصولهای مختلف قرار بگیرد.

محدوده دینامیکی وسیع از مقادیری که لکه های پروتئین در تصاویر ژل موجود می باشد ، به ۷ یا ۸ دسته بزرگ پیچیده تجزیه و تحلیل خودکار تصویر ژل میرسد. علاوه بر این ، مصنوعات مختلف تقسیم بندی درست تصویر و تعریف معرفی یک نقطه جسم را ممنوع کرده است . ژل رنگ امیزی به منظور افزایش قابلیت دید پروتئین های منحصر بفرد استفاده می شود. متاسفانه ، استفاده از هر روش رنگ امیزی برای تعیین پروتئین نقطه ای (protein spot) می تواند باعث بوجود امدن تصاویر مصنوعی شود، بعبارت دیگر، اگر رنگ معرف overdosedشود نقاط اثرات اشباع در تصاویر ژل در طولانی مدت بصورت ناقص ظاهر شود.

تقسیم بندی صحیح و شناسایی نقاط پروتئینی در تصاویر دو بعدی ژل الکتروفورز ۲DEاز این نظر که اطلاعات مربوط به تمام پروتئین های موجود در نمونه ها را تحت بررسی قرار می دهد بسیار با اهمیت است. این دانش برای توسعه سیستم های تشخیصی مدرن و پیش بینی امراض (prognostics) و همچنین سیستم های خبره که برای تجویز دارو و غیره مورد استفاده قرار می گیرد بکار گرفته میشود.

توانایی تکنیک بهینه سازی کلونی مورچه برای تقطیع تصویر دو بعدی ژل الکتروفورز بدین صورت مورد بررسی قرار میگرد:

۱. انتخاب مدل ACOبرای تنظیم تقطیع تصویر و پارامتر قابل قبولی که با استفاده از ازمون تصویر ترکیبی تخمین زده میشوند.

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

۲. تصویر pre-processingبا استفاده از ماسک تصویر کوتاهترزمان پردازش بیش از ۳ تایم را پیشنهاد میکند.

۳. مدل ACOبرای تصویر ژل ۲DEرویهم افتاده تقسیم بندی نقطه ای پروتئین با ۶۶ درصد با توجه به درستی نقاط تقسیم بندی می شوند.

تقسیم بندی تصویر ژل ۲DE توسط ACOمی تواند نتایج را بهبود بدهد ، به عنوان مثال می توان تلاش به منظورتخمین پارامترهای مدل ACOبا استفاده از تصاویر ژل ۲DEو یا اجرای بیشتر از طریق تصویر pre-processing مثالهایی در این زمینه می باشند. ساخت برخی از پارامترهای ACOتغییرات پویایی را در زمان ایجاد میکند و یا معرفی برخی معیارها توقف را تولید میکند ، یعنی بر اساس نسبت تعداد کلونی ها با اندازه جمعیت ، نیاز بیشتر به تحقیق بیشتر توصیه می شود.

تقطیع تصویر مبتنی بر MRF با استفاده از سیستم کلونی مورچه

حال در اینجا به تقسیم بندی تصویر مبتنی بر MRFبا استفاده از سیستم کلونی مورچه می پردازیم:

این مدل، روش جدیدی برای قطعه قطعه کردن تصویری است که انرا روش ACS-MRF می نامیم. ACS-MRF ترکیبی از سیستم ant colonyبهمراه جستجوی داخلی است. اشتراک کلونی و مورچه ها قادر به براورد فیلدهای برچسب گذاری شده هستند و باعث به حداقل رساندن براورد MAPمی شود. همکاری بین مورچه ها توسط مبادله کردن اطلاعات از طریق به روز رسانی فرومون انجام می شود. نتایج به دست امده بهره وری از الگوریتم جدید از نظر کیفیت راه حل ارائه شده را با دیگر روش های بهینه سازی اتفاقی مانند Simulated annealingو الگوریتم ژنتیک نشان می دهد.

بطور کلی تقسیم بندی تصویر یک عمل سطح پایین پردازش تصویر است که هدف ان پارتیشن بندی عکس به مناطقی است که هر یک از گروه های پیوسته صفات مشابه خود را در هر منطقه پیکسل به اشتراک گذاشته باشند. (شدت ، رنگ و غیره) است. این یک روند بسیار مهم است زیرا اولین قدم از فرایند درک

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

تصویر ، و در همه دیگر مراحل ، مانند استخراج ویژگی ، طبقه بندی و به رسمیت شناختن، به مقدار نتایج بدست امده بستگی دارد. امروزه تحقیقات متمرکز و گسترده ای در زمینه تقسیم بندی تصویر در جهان منتشر شده است. الگوریتم هایی مانند SA, GA وACS-MRFرا در این رابطه می توان نام برد.در میان انها ، فیلد تصادفی مارکوف (MRF) یکی از الگوریتم های پر استفاده در این زمینه می باشد. متد تقسیم بندی تصویر بر مبنای MRFفرایند است که به دنبال ان برچسب بهینه ای بر روی پیکسل های تصویر زده می شود. فرایند برچسب زدن شامل با دقت برچسب زدن پیکسلهای تصویر با گروهی از برچسب های داده شده می باشد. مجموعه برچسب نشان دهنده الگو کلاس های تصویر می باشد. از طریق یک فرایند مبتنی بر تعاملات محلی در میان پیکسل، MRFاجازه می دهد تا برچسب های انتخاب شده پیکسل ها، قادر به تعامل بین پیکسل های محلی و همسایگان خود در درون یک سیستم همسایگی باشند بدون اینکه تمام پیکسلهای تصویر در در ان دخالتی داشته باشند.

تصویر تقسیم بندی شده توسط حداکثر کردنمقداربرچسب گذاری احتمال استقرایی (MAP)، داده های تصویر را میدهد. چهارچوب MRF-MAP شامل حل مسائل حداکثرسازی (یا به حداقل رساندن) مشکلات مربوط به اینگونه مسائل است. با این حال حداکثرسازی یک عملکرد ترکیبی است و قدرت تابع مربوط به ان معمولا خیلی برجسته نیست و ممکن است بسیاری از مکانهای کمینه را در فضا راه حل نشان دهد. اغلب روش های مورد استفاده برای حل مشکلات ترکیبی روش شرطی تکرار شونده conditionaliterated(ICM) ، simulated annealing(SA)و الگوریتم ژنتیک (GA) هستند.

روش ICM یک روش بهینه سازی قطعی است و بر اساس استراتژی نسبت گرادیان بنا شده است. برای هر پیکسل، برچسبی که کاهش زیادی از مقدار تابع را میدهد انتخاب میشود. ICMبا سرعت برای حل localو بدست اوردن راه حل با کیفیت به پارتیشن بندی اولیه بستگی دارد. SAیک الگوریتم تصادفی بر اساس روش classical Metropolisاست و در بینایی کامپیوتر مورد استفاده قرار میگیرد. الگوریتم SAبرای کمینه کردن سراسری مقدار تابع مورد استفاده قرار می گیرد اما زمانی که صرف این کار میشود

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

مقدار نمایی دارد(مدت زمان ان نمایی است). الگوریتم ژنتیک یک روش بهینه سازی تصادفی است که از اصول تکامل طبیعی تقلید میکند. بر خلاف روش های فوق، که تنها یک ترکیب و پیکربندی بکار برده میشود ،GAیکروش مبتنی بر تعداد است، که در بر روی تعدادی از افراد به نام کروموزوم عمل میکند.

روش ابتکاری بهینه سازی کلونی مورچه (ACO)یک رویکرد جدید مبتنی بر populationاست که از مشاهدات کلونی مورچه های واقعی و بر اساس رفتار جستجوگرانه انها الهام گرفته است. در ACO، حل مسائل فرایندهای تصادفی تکرار شونده، بوسیله اضافه کردن مولفه های راه حل به راه حل های جزئی ایجاد می شود. هر مورچه بخشی از راه حل را با استفاده از فرومون های مصنوعی، که منعکس کننده تجربه شان برای حل ان مشکل و اطلاعات اکتشافی وابسته به مسئله است را ایجاد میکند. در این جا ، با استفاده از مفهوم ACOمیتوان بهینه سازی مجزایی از تقسیم بندی تصویر مبتنی بر MRFکرد. انگیزه اصلی ما این است که روش ابتکاریACOبا موفقیت برای چندین مسئله بهینه سازی ترکیبی NP-hardبکار برده شده و نشان داده شده است که در رقابت در برابر روش های بهینه سازی مرسوم مانند GAو SAکارایی قابل توجه ای دارد.در حال حاضر الگوریتم طراحی شده به نام الگوریتم ACS -MRF می باشد، که در ان یک کلونی از جستجوهای مصنوعی مورچه برای بدست اوردن برچسب مناسب پیکسلهای تصویر که براورد MAPرا حداکثر میکند انجام می شود. هر مورچه یک پارتیشن دلخواه، با یک برچسب relaxationبا توجه به محدودیت های موجودبنامیکند. بعد از چند تکرار، پارتیشن نماینده مقدار بهینه تابع energyرا برمیگرداند.

به منظور بهبود عملکرد الگوریتم ACS-MRFیک الگوریتم جستجوی محلی اضافی برای هر پارتیشن ساخته شده که توسط یک مورچه اجرا میشود. افزودن یک جستجوی محلی باعث همگرایی سریع تر و زود پیدا کردن راه حلی با کیفیت بالا در این الگوریتم میشود.

بطور کلی نتیجه ای که می توان گرفت این است که نظریه MRFراه مناسب و سازگار برای مدل های محدود وابسته بقراین در میان پیکسلهای تصویر بوسیله احتمال مشروط بر روی همسایگی کوچک پیکسلها

را فراهم می کند. مسئله پیدا کردن تقسیم بندی براورد MAP، به حداقل رساندن تابع energy بیان میشود. این حداقل سازی ترکیبی است و بنابراین میتواند این مشکل را حل کند. الگوریتم MRF-ACSیک الگوریتم توزیع شده بر اساس جمعیت مورچه ها است. نتایج تجربی نشان می دهد که تقسیم بندی تصویر بر اساس ACS–MRFقادراست که راه حل هایی با کیفیت بالا و قابل رقابت با روش های بهینه سازی دیگر مانند GA , SAرا پیدا کند. دو جهت مهم برای تحقیقات اینده به شرح زیر است: اول ، این امر می تواند شامل یک تابع اکتشافی مناسب در رابطه با فرومون و به بررسی عملکرد دیگر انواع استراتژی فرومون به روز باشد. دوم ، مطالعه یک الگوریتم موازی با عملکرد الگوریتم ACS–MRFبرای سرعت بخشیدن به روند همگرایی می تواند مورد توجه قرار گیرد.

سیستم Ant Colony برای تقسیم بندی و طبقه بندی Microcalcification در ماموگرام

تشخیص microcalcificationبر اساس بافت تقسیم بندی و طبقه بندی شده تصویر اغلب برای تشخیص زود هنگام و موثر سرطان سینه بکار برده میشود. گرچه در بیش از ۲ دهه گذشته به کمک کامپیوتر ماموگرافی مورد مطالعه قرار گرفته اما تفسیر خودکار microcalcificationsبه عنوان مسئله باقی مانده یک کار بسیار دشوار باقی مانده است. بافت متراکم، به خصوص در زنان جوان، نمونه ای از ناحیه مشکوک است که تقریبا نامرئی بوده و ممکن است به اسانی اشتباه گرفته شود و عملکرد میزان بالای False Positive(FP) به عنوان یک مشکل بزرگ در رابطه با اکثر الگوریتم های موجود می باشد. مثلا توسط دو رادیولوژیست معمولا کیفیت نتایج دارای تشخیصی بهتر بوده و در نتیجه احتمال تشخیص نادرست کمتر می شود. در این بستر، وجود ابزار محاسباتی مناسب برای رادیولوژیست انتظار می رود که بتواند مفید واقع شود. در مطالعه ای که انجام شده روشی از مراحل مختلف ارائه میشود که در ان تشخیص خودکار تصاویر دیجیتالی ماموگرافی از microcalcificationانجام میشود.

الگوریتم های meta-heuristicمانند GAو ACOبرای بدست اوردن مناطق مشکوک مورد استفاده قرار میگیرد.در این جا، متد فیلد تصادفی مارکوف Markov Random Field ترکیبیبا روش سیستم

کلونی مورچه، الگوریتم ژنتیک و شبکه Backpropagation(MRF - ACSGA - BPN) برای تشخیص microcalcificationتصاویر دیجیتالی ماموگرافی اجرا می شود.

عملکرد این الگوریتم به این صورت است که با استفاده از MRFپیکسل ها تصویر برچسب گذاری شده و مقادیر قبلی تابع محاسبه میشود. الگوریتم(ACO) و الگوریتم ژنتیک که برای پیدا کردن برچسب مطلوب بکار برده میشود براورد قبلی حداکثر سازی تصویر تقسیم بندی شده را به حداقل می رساند. جستجو ACOتوسطکاوش وجستجو با توجه بهرفتار مورچه ها واقعی بنا شده است. هر مورچه یک راه حل را با استفاده از اطلاعات فرومون انباشته شده توسط مورچه ها دیگر ایجاد میکند. در هر تکرار، مقدار مینمم محلی با انتخاب راه حل های مورچه ها و فرومون ها به روز شده محلی ایجاد میشود.

الگوریتم ژنتیک برای پیدا کردن مقدارمینیمم محلی استفاده میشود. اگر این مقدار کمتر از مینیمم کلی باشد انگاه این مقدار حداقل محلی به مقدار حداقل کلی تخصیص داده میشود. فرومون مورچه که حداقل مقدار کلی را تولید میکند به روز میشود. در حداقل تکرار نهایی برچسب بهینه برای تقسیم بندی تصویر برگرداننده می شود.

شناسایی microcalcification در دو مرحله اجرا میشود یعنی ، تقسیم بندی و طبقه بندی. اول، تصویر ماموگرافی با استفاده ازروش MRF - ACSGAبه منطقه های مشکوک موجود در تصویراستخراج و تقسیم بندی می شود. دوم، روش تجزیه و تحلیل بافت متعارف مانند متد Spatial Gray Level Dependency(SGLDM)،متد Surrounding Region Dependence(SRDM) ، متدGray-Level Run-Lengthو متد Difference Gray Level(GLDM) برای استخراج خصیصه هایتصویرتقسیم بندی شده استفاده می شود.

۳ لایه طبقه بندی شبکه Backpropagation Neural ، که بدنبال روشهای jack knifeو round robinتهیه شدهبرای طبقه بندی ویژگی های استخراج شده به دو صورت خوش خیم و یا بدخیم استفاده

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

می شود. اجرای طبقه بندی برای روشهای تجزیه و تحلیل بافت با استفاده از تجزیه تحلیل CharacteristicsReceiver Operating(ROC)ارزیابی میشود. الگوریتم و تکنیک پیشنهادی در۱۶۱ جفت تصویر ماموگرافی دیجیتالی از پایگاه داده MIASتست شده. از نظر صحت طبقه بندی و پیچیدگی محاسباتی، SRDMبه نسبت روش های دیگر بالاتر بوده است. دقت پردازش SRDMدر نمودار TPFبه FPF، ۹۴٪ می باشد که نسبت به دیگر روشها در جایگاه بالاتری قرار دارد.نتایج طبقه بندی با استفاده از تحلیل مشخصه عملکرد گیرنده ROCانالیز میشود. اگر خروجی ۰.۹ باشدcalcificationبدخیم به حساب می اید، اگر ۰.۱ باشد، calcificationخوش خیم به حساب می اید. نتایج نشان می دهد که ACSبهتر از روش های موجود microcalcificationsرا تقسیم بندی میکند.برای کار بیشتر می توان ازمایش های مختلفی را با الگوریتم های متا- اکتشافی برای انتخاب ویژگی های مطلوبتر انجام داد.

سیستم Ant Colony برای تقسیم بندی و طبقه بندی Microcalcification در ماموگرام:

تشخیص microcalcificationبر اساس بافت تقسیم بندی و طبقه بندی شده تصویر اغلب برای تشخیص زود هنگام و موثر سرطان سینه بکار برده میشود. گرچه در بیش از ۲ دهه گذشته بکمک کامپیوتر ماموگرافی مورد مطالعه قرار گرفته اما تفسیر خودکار microcalcificationsبه عنوان مسئله باقی مانده یک کار بسیار دشوار باقی مانده است. بافت متراکم، به خصوص در زنان جوان، نمونه ای از ناحیه مشکوک است که تقریبا نامرئی بوده و ممکن است به اسانی اشتباه گرفته شود و عملکرد میزان بالای False Positive(FP) به عنوان یک مشکل بزرگ در رابطه با اکثر الگوریتم های موجود می باشد. مثلا توسط دو رادیولوژیست معمولا کیفیت نتایج دارای تشخیصی بهتر بوده و در نتیجه احتمال تشخیص نادرست کمتر می شود. در این بستر، وجود ابزار محاسباتی مناسب برای رادیولوژیست انتظار می رود که بتواند مفید واقع شود. در مطالعه ای که انجام شده روشی از مراحل مختلف ارائه میشود که در ان تشخیص خودکار تصاویر دیجیتالی ماموگرافی از microcalcificationانجام میشود.

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

الگوریتم های meta-heuristicمانند GAو ACOبرای بدست اوردن مناطق مشکوک مورد استفاده قرار میگیرد.در این جا، متد فیلد تصادفی مارکوف Markov Random Field ترکیبیبا روش سیستم کلونی مورچه، الگوریتم ژنتیک و شبکه Backpropagation(MRF - ACSGA - BPN) برای تشخیص microcalcificationتصاویر دیجیتالی ماموگرافی اجرا می شود.

عملکرد این الگوریتم به این صورت است که با استفاده از MRFپیکسل ها تصویر برچسب گذاری شده و مقادیر قبلی تابع محاسبه میشود. الگوریتم(ACO) و الگوریتم ژنتیک که برای پیدا کردن برچسب مطلوب بکار برده میشود براورد قبلی حداکثر سازی تصویر تقسیم بندی شده را به حداقل می رساند. جستجو ACOتوسطکاوش وجستجو با توجه بهرفتار مورچه ها واقعی بنا شده است. هر مورچه یک راه حل را با استفاده از اطلاعات فرومون انباشته شده توسط مورچه ها دیگر ایجاد میکند. در هر تکرار، مقدار مینمم محلی با انتخاب راه حل های مورچه ها و فرومون ها به روز شده محلی ایجاد میشود.

الگوریتم ژنتیک برای پیدا کردن مقدارمینیمم محلی استفاده میشود. اگر این مقدار کمتر از مینیمم کلی باشد انگاه این مقدار حداقل محلی به مقدار حداقل کلی تخصیص داده میشود. فرومون مورچه که حداقل مقدار کلی را تولید میکند به روز میشود. در حداقل تکرار نهایی برچسب بهینه برای تقسیم بندی تصویر برگرداننده می شود.

شناسایی microcalcification در دو مرحله اجرا میشود یعنی ، تقسیم بندی و طبقه بندی. اول، تصویر ماموگرافی با استفاده ازروش MRF - ACSGAبه منطقه های مشکوک موجود در تصویراستخراج و تقسیم بندی می شود. دوم، روش تجزیه و تحلیل بافت متعارف مانند متد Spatial Gray Level Dependency(SGLDM)،متد Surrounding Region Dependence(SRDM) ، متدGray-Level Run-Lengthو متد Gray Level Difference(GLDM) برای استخراج خصیصه هایتصویرتقسیم بندی شده استفاده می شود.

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

۳ لایه طبقه بندی شبکه Backpropagation Neural ، که بدنبال روشهای jack knife و round robinتهیه شدهبرای طبقه بندی ویژگی های استخراج شده به دو صورت خوش خیم و یا بدخیم استفاده می شود. اجرای طبقه بندی برای روشهای تجزیه و تحلیل بافت با استفاده از تجزیه تحلیل CharacteristicsReceiver Operating(ROC)ارزیابی میشود. الگوریتم و تکنیک پیشنهادی در۱۶۱ جفت تصویر ماموگرافی دیجیتالی از پایگاه داده MIASتست شده. از نظر صحت طبقه بندی و پیچیدگی محاسباتی، SRDMبه نسبت روش های دیگر بالاتر بوده است. دقت پردازش SRDMدر نمودار TPFبه FPF، ۹۴٪ می باشد که نسبت به دیگر روشها در جایگاه بالاتری قرار دارد.نتایج طبقه بندی با استفاده از تحلیل مشخصه عملکرد گیرنده ROCانالیز میشود. اگر خروجی ۰.۹ باشدcalcificationبدخیم به حساب می اید، اگر ۰.۱ باشد، calcificationخوش خیم به حساب می اید. نتایج نشان می دهد که ACSبهتر از روش های موجود microcalcificationsرا تقسیم بندی میکند.برای کار بیشتر می توان ازمایش های مختلفی را با الگوریتم های متا- اکتشافی برای انتخاب ویژگی های مطلوبتر انجام داد

استفاده از الگوریتم ACO در تقطیع تصویر برای استانه سازی مطلوب

در بسیاری از برنامه های کاربردی از قبیل تجزیه و تحلیل داکیومنت تصویر، پردازش نقشه، پردازش صحنه، بینایی کامپیوتر، به رسمیت شناختن الگو و بازرسی کیفیت تصویر توسط روش استانه سازی دارای عملکرد قابلقبولیمی باشد زیرا در مراحل پردازش بیشتر نیاز است که به نتایج تقسیم بندی استناد شود. روشهای مورد استفاده که از objectهایپس زمینه استخراج می شوند با انواع bi-level(دو سطحی) و یا multilevel(چند سطحی) شناخته می شوند. برای یک تصویر با objectهایی در پس زمینه، کهدر ان پیکسلهای objectیک سطح خاکستری می باشند و این پیکسلها در پس زمینه دیگری به طور گسترده استفاده شده استانه سازی bi-levelکار تقسیم بندی را انجام میدهد. برای دیدن تصاویری نسبتا پیچیده،

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

از سوی دیگر، استانه سازی چندسطحی (multilevel) پیکسلهارا در چند گروه مشخص قرار میدهد که هر کدام از این پیکسل های موجود در گروهها دارای سطوح خاکستری در یک محدوده خاصی میباشد. در روش اخیر، استانه چند سطحی بسیار مورد قبول واقع شده است، اما پیچیدگی مشکلات استانه سازی و مدت زمان بالای محاسبات برای حل یک چنین مشکلی هنوزجزء چالشها و مشکلات موجود می باشد. به همین دلیل، بسیاری از روشهای استانه سازی پیشنهاد و طبقه بندی شده اند. برخی از تکنیکها استانه سازی های سراسری و یا محلی بر اساس مقدار نقشی که دارند شناسایی میشوند در حالی که دیگر روش ها یا به صورت مطلوب و یا بر پایه مشخصه وجودی شان طبقه بندی میشوند.

در اینجا با استفاده از مفهوم انتروپی یک هیستوگرام وتوسعه روش استانه سازی کلی و جدا کردن هیستوگرام احتمالات از سطوح خاکستری به دو توزیع جداگانه از تصویر می رسیم. این روش همچنین استانه سازی مبتنی بر بهینه سازی (optimal-based) که انتروپی ترکیب شده کلاسهای استانه سازی برای تعیین مقدار مطلوب استانه سازی را حداکثر میکند، مطرح میشود. در اینجا روش استانه سازی مبتنی بر بهینه سازی (optimal-based) برای اولین بار توسط روش peak-findingبراساس تقارن توسعه داده شد و سپس، مشخصه همزادی برای شناسایی شیارهای هیستوگرام مورد استفاده قرار میگیرد. روشهای استانه سازی مطلوب به دو دسته روش های پارامتریک یا غیر پارامتریک طبقه بندی شده. روش های پارامتری فرض میکند هر گروه با تابع چگالی احتمال در توزیع گاوسی است و یک براوردی از پارامترهای این چنین توزیعهایی که بهترین هیستوگرام داده ها را میدهد پیدا میکند. متاسفانه در این براورد تعداد کلاسها کمتر از تعداد پیکهای هیستوگرام اصلی میباشد و زمان محاسبات برای پیدا کردن راه حل ها ی مقادیراستانه اغلب بسیار زمانبر میباشد. روش غیر پارامتریک سطح استانه را بر اساس برخی معیارهای مشخص از جمله واریانس بین کلاسها و انتروپی پیدا میکند که هر یک از مناطق سطح خاکستری در تصویر را به صورت شیوه ای مطلوب تفکیک میکند. در نتیجه، روش غیر پارامتری بیشتر برای اجراهای موثر و کارامد و محاسبات ساده مورد استفاده قرار میگیرد.

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

با وجود این واقعیت که مشکل استانه سازی برای سالهای زیادی مورد مطالعه قرار گرفته، اندازه گیری اتوماتیک مقدار استانه مطلوب هنوز ادامه دارد و خود یک چالش بزرگ می باشد. برای نمونه، روش های سنتی استانه سازی بهینه بطور کامل جستجوی استانه سازی مطلوب برای بهینه سازی کردن توابع هدف را انجام میدهند در نتیجه هنگامی که دارای چند سطح استانه سازی است نیاز به محاسبات بسیار زیاد و پیچیده می باشد. در سال ۱۹۹۹یک طرح سریع برای بهینه سازی کردن استانه با استفاده از الگوریتم های ژنتیکی ارائه شد. در این روش متد استانه سازی مطلوب نشان داد که این الگوریتم دارای عملکرد بهتری نسبت به بعضی از انهایی که مبتنی مشخصه هستند می باشد. در سال ۲۰۰۰ انتروپی فازی در تقسیم بندی تصویربکار برده شد، کاربر برای منطقه فازی تابع عضویت به طور خودکار انتخاب میشد به طوری که تصویر می توانست به دامنه فاز با حداکثر انتروپی فازی تبدیل شود، و اجرا الگوریتم ژنتیکی برای یافتن ترکیب بهینه پارامترهای فازی بکار گرفته میشد. در سال ۲۰۰۵ یک طرح بهینه سازی ترکیبی که برای روش Otsuبا جستجو ساده Nelder -Mead وPSO(روش NM-PSO-Otsu) بکار برده شد و ثابت شده نه تنها باعث تسریع در روش Otsu 's میشود بلکه برای میزان اثربخشی خود در مسائل مربوط به استانه چند سطحی بسیار موثر عمل میکند.

الگوریتم پیشنهادی یک طرح بهینه سازی ترکیبی با استفاده از الگوریتم بهینه سازی کلونی مورچه است و می توان تکنیک استانه سازی مطلوبی که دارای قابلیت اجرا و موثرتر بالایی است بدست اورد. ویژگی های خاص تجزیه و تحلیل با استفاده از روش 'sOtsuبرایتجزیه و تحلیل کردن تفکیک پذیری تصاویر سطوح خاکستری بکار گرفته می شود. الگوریتم Otsu - ACOیک روش غیر پارامتری و unsupervisedاستانه سازی اتوماتیک انتخابی برای تقسیم بندی تصویر می باشد که دارای چندین مزیت می باشد اول اینکه روش'sOtsuبرای مشکلات استانه سازی چندتایی بسیار ساده و سر راست است.

همچنین،استانه سازی مطلوب می تواند به طور خودکار بر اساس مشخصه کلی نمایش هیستوگرام انتخاب شود. (یعنی واریانسبین کلاس (between-class)). دوم در مطالعه انجام شده الگوریتم بهینه سازی

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

کلونی مورچه (ACO) برای پیدا کردن مقادیر استانه مطلوب بکار برده میشود زیرا الگوریتم ACOخودش چندین ویژگی ارزشمند را اضافه می کند. برای نمونه، جزء تصادفی اجازه می دهد تا مورچه های مصنوعی طیف وسیعی از راه حل های مختلف را بسازند و این باعث میشود که تعداد بسیار زیادی از راه حل ها کشف شود. همچنین، اطلاعات اکتشافی برای راهنمای و نفوذ مورچه ها حرکت و یادگیری به سمت راه حل های امیدوار کننده بیشتر بکار برده می شود. به علاوه، استفاده از کلونی های مورچه ها به دلیل اعمال تعاملات جمعی و افزایش عوامل زیاد جستجو در ان به عنوان یک الگوریتم نیرومند شناخته شده و باعث حل مشکلات بصورت موثرتر میشود. به این دلایل، الگوریتم ACOبطور موفقیت امیزی برای حل انواع مختلف مسائل بهینه سازی ترکیبی بکار برده میشود .

نتیجه گیری که از این مدل پیشنهادی می توان گرفت این است که: اول از همه، در ازمایشهای اولیه ای که صورت گرفت ، متوجه شدیم که NA(اندازه سایز) و NI(تکرار)یک رابطه معکوس برای تمام سطوح استانه سازی دارند. به عبارت دیگر، هنگامی که افزایش NAرا داریم NIکاهش می یابد، وقتی که NAکاهش می یابد، NIافزایش می یابد. دوم زمانیکه سطح استانه افزایش می یابد، هر دو مقدار NIو NAافزایش خواهد یافت. سپس، نتایج محاسباتی برای اکثر تصاویر در شماره های دو ، سه ، و چهار سطح استانه سازی نشان دادند که تعداد تکرار (NI) نسبتا موثر تر از اندازه سایز (NA) است، البته اگرازپیچیدگی های تصاویر NAصرفنظر شود. نتایج تجربی نشان می دهد که روش ACO – Otsuبه طور کارامد روش Otsuرا برای تعداد زیادی از استانه سازی چند سطح تسریع می بخشد، و همچنین این روش می تواند تاثیر بهتری برای تمامی انواع دادههای تصویر در استانه سازی چند سطحی را ارائه دهد. در این حالت کیفیت تصویر تقسیم بندی شده نیز دچار مشکل نمیشود. در هر صورت می توان به این موضوع اشاره کرد که روش ACO - Otsuبا روشهای بالقوه ای که برای سرعت بخشیدن در استانه سازی چند سطحی دارد می تواند برای برنامه های بلادرنگ مورد استفاده بیشتری قرار گرفته شود.

5 کاربرد های الگوریتم حرکت دسته جمعی پرندگان در سگمنتیشن تصویر

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

5-۱- تقطیع تصاویر داده های سه بعدی با استفاده از الگوریتم بهینه سازی جمعی پرندگان

در اینجا یک الگوریتم تقسیم بندی حرکت دسته جمعی پرندگان برای تقسیم بندی خودکار پیکسل های تصویر که در ناحیه های همگن مختلف است ارائه داده میشود. در مقایسه با بسیاری از تکنیک های تصویر تقسیم بندی تکاملی موجود، ما اطلاعات سه بعدی بهم پیوسته برای دسته بندی تابع عضویت داریم. تابع سه بعدی مجموع تابع عضویت با همسایگی هر پیکسل موجود است. دو مزیت بسیار مهم استفاده از این روش جدید عبارتند از : ۱) احتیاج به اطلاعات قبلی در مورد تعداد پارتیشن های موجود در عکس را نداریم و ۲) مناطقی که برگرداننده می شود بیشترین همسایگی را نسبت به دیگر متدها حتی با وجود نویز دارد.

به طور خاص تقسیم بندی تصویر ممکن است به عنوان فرایند تقسیم تصویر به مناطق همگن متلاشی شدن تعریف شود. این مناطق همگن معمولا حاوی اشیاء مشابه مورد نظر و یا بخشی از تصویر مورد نظر میباشد. وسعت مناطق همگن از ناحیه تقسیم بندی شده می توان با استفاده از برخی ازمشخصه های تصویر شمرده شود (به عنوان مثال شدت پیکسل). در سوی دیگر، دسته بندیرا می توان پارتیشن بندی بهینه یک مجموعه با n ،data pointدر زیر گروهی مانند c تعریف کرد، به طوری که data pointمتعلق به گروه همان مجموعه شبیه به یکدیگر هستند در حالی که data pointاز دو گروه مختلف با حداکثر تفاوت share میشوند.

تقسیم بندی تصویر را می توان به عنوان یک مسئله دسته بندی که ویژگی های توصیف شده هر پیکسل متناظر با الگو، و هر منطقه تصویر (به عنوان مثال یک بخش) مربوط به همان گروه را تلقی کرد. بنابراین بسیاری از الگوریتم های دسته بندی را می توان به طور گسترده برای حل مشکل تقسیم بندی استفاده کرد.

(Fuzzy c-meansFCM) به نظر می رسد محبوب ترین الگوریتم در زمینه خوشه بندی فازی باشد. بسیاری از محققان برای اصلاح FCMکلاسیک و کاربرد ان در تقسیم بندی تصویر در چند سال گذشته تلاش های بسیاری کرده اند.

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

با این وجود، بسیاری از الگوریتم های خوشه بندی موجود از اطلاعات قبلی تعداد کلاسهایشان گرفته شده اند، در حالی که در بسیاری از حالتهای علمی تعیین کردن تعداد مناسبی از کلاسها ناشناخته و یا غیر ممکن است.

یک چالش دیگر پیدا کردن تعداد بهینه ای از دسته ها در مجموعه داده های بزرگ است. کار بر روی این قضیه در حال بررسی است، با این حال، هنوز نتیجه رضایتبخشی بدست نیامده است.

در مقایسه با تعداد زیادی از الگوریتم های خوشه بندی بر اساس انواع الگوریتم های تکاملی، کار زیادی بر روی الگوریتم های از قبیل الگوریتم های بهینه سازی حرکت دسته جمعی پرندگان (PSO) و یا دیفرانسیل تکامل (DE) برای دسته بندیپیکسل گزارش نشده و PSO کاربردی در دسته بندی اتوماتیک fuzzyانجام نشده است.

در این جا، ما از نسخه اصلاح شده الگوریتم PSO برای تقسیم بندی تصاویر fuzzyاستفاده می کنیم. از انجا که پیکسلها در تصویر به طور کلی دارای همبستگی بالا است، اطلاعات سه بعدی هر پیکسل عضو در دسته های مختلف را یکی میکنیم. در اینجا ایده اطلاعات سه بعدی، که فقط برای الگوریتم FCMاستفاده میشود را به امانت گرفته شده است. با این حال، طرح خوشه بندی اتوماتیک و همچنین مدل PSOجدید هستند. در مقایسه ای که بین این متدها انجام شده مشخص شده که این الگوریتم نیرومند یک تکنیک جدید دسته بندی اتوماتیک fuzzyمیباشد و از نظر شرایط نهایی خوشه بندی سرعت بالایی در به دست اوردن راه حل قابل قبول را دارد.

نتایجی تجربی نشان دادند که روش پیشنهادی از اخرین تکنولوژِی FVGA که بر روی انواع مجموعه عکس های موجود ارائه شدند عملکرد بهتری را از خود نشان داده است. در هر صورت نه تنها روش پیشنهادی شماره مطلوبی از دسته ها را پیدا کند، همچنین مدیریت ان را نیز برای یافتن بهترین خوشه ازمیان data pointبرای اعتبار خوشه شاخص های عمده انجام میدهد. الگوریتم ما ممکن است به نسبت

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

FCMزمان اجرای بدتری را در داشته باشند، ولی مشخص است که این یک مقایسه ناعادلانه است زیرا FCMبا عدد درست از خوشه های تغذیه شود، در حالی که روش پیشنهادی خود این اعداد و پارامترها را پیدا میکند. برطرف کردن نقیصه زمان اجرا بالا در الگوریتم حاضر می توان جز کارهای اینده مطرح شود.

ترکیب بهینه سازی حرکت جمعی پرندگان با الگوریتم های دسته بندی Unsupervised برای تقطیع تصویر

تقسیم بندی شامل تقسیم کردن یک تصویر به مناطق مجزا بر اساس ویژگی های خاص مشابه در هر سطح از یک منطقه یکدست می باشد. به عنوان مثال، تقسیم بندی یک سند اسکن شده به پس زمینه و اجزاء متن یک تقسیم بندی ساده است. روشهای پیشنهادی بسیاری برای تقسیم بندی تصویر وجود دارد. در این جا تمرکز بر روی تقسیم بندی از طریق کلاسترینگ با استفاده از روش بهینه سازی تابع (objective) می باشد. الگوریتم های خوشه بندی فازی Unsupervisedیکی از روش های بسیاری مورد استفاده در تقسیم بندی تصویر میباشد.

تقسیم بندی تصویر از طریق کلاسترینگ یک روش الگوشناسی است که پیکسل مشابه با هم در یک کلاستر دسته بندی میشوند. ویژگی های هر پیکسل مانند نزدیکی و مجاورت به دیگر پیکسلها و رنگشان می تواند برای اینکه ایا یک پیکسل به اندازه کافی مشابه برای اضافه شده به مجموعه دیگرپیکسل ها است تست شود. پس ازان پیکسل های مشابه با هم در یک دسته قرار میگیرند، تصویر می تواند به بخش های مجزایی که هر خوشه نشان دهنده یک بخش مجزا است تقسیم بندی شوند. پیکسلهای درون یک کلاستر باید از دیگر پیکسلهای درون کلاستر دیگر متمایز باشد. با این حال، انجام این کار در حال حاضر یکی از چالشهای موجود است و تحقیقات زیادی برای بهبود متدهای جاری در حال انجام می باشد.

از جمله روشهای مورد تحقیق در این زمینه الگوریتم هایی از قبیل الگوریتم Fuzzy C-means(FCM) ، الگوریتم Possibilistic Clustering (PCA) و الگوریتم Generalized

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

Possibilistic Clustering(GPCA)می باشد که به طور گسترده در این زمینه استفاده می شود. الگوریتم (GPCA)که اخیرا پیشنهاد شده یک شکل کلی از الگوریتم های قبلی است. این الگوریتم های خوشه بندی می توانند راه حل های بهینه محلی را تولید کنند. این الگوریتم ها با استفاده از یک متدمشترک که از طرح خوشه بندی فازی استفاده کنند بکار گرفته میشوند. از این رو، اغلب روش های بهینه سازی در رابطه با الگوریتم های مورد استفاده به منظور بهبود عملکرد انان بکار برده میشوند. گاهی اوقات این الگوریتمها بدلیل حساسیت انتخاب عضویت اولین پیکسل نتیجه مطلوب را پیدا نمیکنند. بنابراین، برای بهبود نتایج حاصل از این الگوریتم ها بهینه سازی حرکت دسته جمعی پرندگان (PSO) بکار گرفته شده است. استفاده از روش PSOبرای تقسیم بندی تصویر یک متد تازه ای نیست، اما روش ها و فن اوری هایی که در این روش استفاده می شود منحصر به فرد هستند. بهینه سازی حرکت دسته جمعی پرندگان (PSO) یک چنین روشی است. در این جا ، PSO با FCM ، PCA، و الگوریتم های GPCAبه منظور بهبود خوشه بندی ترکیب میشود.

دو روش دیگر نیز به همراه روش PSOبکار گرفته میشود. روش اول در زمانیکه الگوریتم PSOرا بعد از اینکه الگوریتم کلاسترینگ منتخب مورد نظر کامل شداجرا میشود. این روش سود بسیاری دارد از اینرو که میتواند به راحتی مقیاس پیشرفتی را از قبل و بعد تصویرتقسیم بندی شده را در دسترس قرار دهد. روش دوم یک الگوریتم ترکیبی که PSOدرون الگوریتم کلاسترینگ موجود را متحد میکند اجرا میشود. این روش برای اندازه گیری بهبود در مقابل اجرای الگوریتم خوشه بندی فازی که تنها مشکل می باشد بکار برده میشود. از انجا که PSOبا الگوریتم خوشه بندی فازی امیخته شده، تنها یک نتیجه تقسیم بندی واحد را به وجود می اورد. بنابراین، برای مقایسه کردن نتایج حاصل از این روش، تعداد کل تقسیم بندی خوب برای هر تصویر در برابر مقدار پیدا شده توسط روش اول شمرده میشود.

این الگوریتم، به دلیل ماهیت فازی خود درصد مشخصی از عضویت یک پیکسل برای هر خوشه را تعیین میکند (که می تواند عضویت صفر درصد داشته باشد). نتایج نهایی براساس بالاترین درصد عضویت یک

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

پیکسل برای یک کلاستر می باشد. تنها با استفاده از مقادیر RGBدر یک کلاستر، پیچیدگی و تعداد متغیرهای باقیمانده ان در سطح پایینی میماند، بنابراین ساخت الگوریتم های با پیچیده گی کم برای تولید نتایج تجربی که تفسیر کردن ان اسانتر می باشد بکار گرفته می شود. به همین ترتیب، تصاویر انتخاب شده تنها با استفاده از اطلاعات رنگی بطور رضایت بخش می تواند تقسیم بندی شوند.

PSOنیاز به یک روش اکتشافی برای انتخاب تقسیم بندی بهینه دارد. از طریق ازمایش این الگوریتم حداکثر حاصل جمع پیکسل های کل در یک کلاسترتقسیم بندی شده را توسط فاصله متوسط پیکسلهای کلاستر مرکز برای تولید نتیجه خوب که در نظر گرفته شده را پیدا میکند. این روش اکتشافی جدید برای تقسیم بندی تصویر بوجود امده است. با استفاده از این روش ابتکاری، PSOقصد دارد دسته هایی که پیکسل بسیاری از انها در ان موجود باشند را تولید کند، اما فشرده سازی بر حسب فاصله رنگ کوچک موجود بین پیکسل و مرکز ثقل نیز انجام می دهد.

برای ازمایش چگونگی کیفیت الگوریتم PSO، این الگوریتم ها روی عکس هایی مورد ازمایش قرار گرفتند. در مجموع ۷،۰۰۰ ازمایش با نتایج امیدوار کننده ای اجرا شد. تصاویر تنها با استفاده از ویژگی رنگ شان تقسیم بندی شدند. همه تصاویرعبارت بودن از۲۴ بیت پیکسل رنگی با سه ۸ بیتی برای قرمز ، سبز ، و ابی. داده های حاصل نشان داد که الگوریتم مورد استفاده نتایج را بهبود می بخشد. روش اول PSO به نفع تمام الگوریتمهای غیر مهم که تصویر را تقسیم بندی می کردند بود. روش دوم PSO به نفع اکثریت الگوریتم و تصاویر بود. با این حال، در موارد معدودی تقسیم بندی از نظر مدت زمان اجرا تولید خوبی نداشت .

هر دو روش PSO رویهم رفته بخوبی برای تقسیم کردن عکس ها بکار گرفته میشود. با این حال، روش اول PSOبرای الگوریتم های مناسب است که با دقت می تواند یک تصویر را در ۷۰ ٪از زمان اجرا تقسیم بندی کنند، در حالی که روش دوم PSOبرای الگوریتم های مناسب بنظر میرسد که نیازی نیست تصاویر موجود در انان بطور کاملا درست و دقیق تقسیم بندی گردند. از ویژگی های این روش می توان به تنوع

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

تعداد راه حل های اصلی ان (swarm) نسبت داد. در حالی که در روش اول PSO، اگر راه حل های اولیه قبلا نزدیک به مقدار مطلوب باشد، تنوع بیشتری برای تنظیم کردن ان مورد نیاز نمی باشد. با این حال، نتایج روش دوم PSOنشان می دهد که برای نداشتن راه حل قبلی نسبت به داشتن یک راهنمای غلط بهتر می باشد.

بطور کلی الگوریتم PSOراه های زیادی را ارائه نمی دهد ، علاوه بر تابع fitness، برای تنظیم خصوصیات کلاستر مورد نظر بکار گرفته میشود. بعضی از فرایندهای این الگوریتم از الگوریتم simulated annealing(SA) تقلید کرده است. اضافه کردن ویژگی های موجود در الگوریتم SAبه روش اول PSOمی تواند به اجرای بهتر الگوریتم های فازی کلاسترینگ که معمولا تصاویر خود را به خوبی خودشان تقسیم بندی نمیکنند کمک کند.

اگرچه PSOتنها با الگوریتم های خوشه بندی فازی مورد استفاده قرار گرفته شده، روش های توضیح داده شده می تواندبراحتی برای ترکیب این الگوریتم ها با PSOو دیگر انواع الگوریتم های خوشه بندی ترکیب شود.همچنین، در این روش می تواند برای بهینه سازی کردن در تقسیم بندی دیگر ویژگی های تصویر مانند تصاویر سه بعدی و بافت ان مورد استفاده قرار گیرد.

از انجایی که این روش تنها برای ویژگی رنگ مورد استفاده می باشد، تحقیقات بیشتری لازم است انجام شود تا اثر بخشی روش PSOزمانی که از ویژگی های مختلف استفاده می شود تست شود. با این حال، با اضافه کردن PSOدرروشهای مشابه که بیشترین چالش موجود در تصاویر اینگونه روشها ویژگی های مکانی و بافت است باید پتانسیل قابل مقایسه به دلیل انعطاف پذیری PSOوجود داشته باشد. یکی از ویژگی های خوب روش PSOسازگاریش برای مسائل مختلف است که بسادگی توسط تابع fitness(شایسته) عوض میشود. این اندازه اعتبار و درستی کلید موفقیت PSOاست و نیاز می باشد که این موضوع به عنوان یک موضوع اصلی مطرح شود. با این حال، این موضوع می تواند به عنوان یک کار حساس برای ساخت تابعی که دقت و منطق در زمان اجراشان یک امر مهم است، باشد. قسمتپایین PSO،

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

یعنی زمان اجرا ، اگر کد ان در سیستم های موازی(parallel) یا توزیعی(distributed) اجرا شود می تواند پایین بیاید. با این حال ، در دستگاههای ترتیبی، اگر زمان پردازش موضوع نگران کننده ایست، تعداد کمی از ذرات می تواند مورد استفاده قرار گیرد. از انجا که این پژوهش نشان می دهد مشخص شده که حتی در PSO ای با حداقل ۵ ذره نیز می توان نتیجه مطلوب تولید شود.

در دنیای الگوریتمها برای مسئله کوتاهترین مسیر راه حلهای زیادی ارائه شده که یکی از این راه حلهای به نسبت جدید همین الگوریتم کلونی مورچه ها است.

بهینه سازی کلونی مورچه و الگوریتم بهینه سازی حرکت دسته جمعی پرندگان برای طبقه بندی Microcalcifications در ماموگرافی

این مورد از بهینه سازی برای تشخیص سرطان سینه که یکی از شایعترین سرطانها در میان زنان است بکار گرفته می شود. این بسیار مهم است که الگوریتمی را طراحی کنیم که روش طبقه بندی ان به گونه ای باشد که بتوانیم سطح بالای مثبت اعداد کسری (TPF) در حالی که در سطح پایین ان جزء مثبت کاذب (FPF) بتواند حفظ شود را بدست اوریم. ویژگی های بافت با استفاده از متد وابسته سطح فضای خاکستری(SGLDM) از تقسیم بندی تصویر ماموگرافی استخراج میشود. به منظور کاهش پیچیدگی و افزایش کارایی طبقه بندی ویژگی های غیرمفید از مجموعه ویژگی اصلی کاهش پیدا می کند. در این جا الگوریتم های GA، ACOو PSOانتخاب ویژگی های بهینه از مجموعه ویژگیهای اصلی که موجود می باشند را پیشنهاد میکنند. فقط ویژگی های مطلوب و مورد نیاز برای طبقه بندی microcalcificationsوارد دسته بندی می شوند.

قبل از استخراج ویژگی های بافت، microcalcificationsباید از پس زمینه تصاویر mamographic، استخراج شود. طبقه بندی این الگوریتم ها در چهار مرحله انجام می شود. در ابتدا تصویر ماموگرام با استفاده از فیلتر میانه و حذف فضای سینه از منطقه عضله سینه ای هموار می شود.

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

الگوریتم ترکیبی (PSO) به همراه متد فیلد تصادفی مارکوف (MRF) برای قطعه بندی microcalcificationsمورد استفاده قرار گرفته میشوند تا تصویر ماموگرافی واضح تر شود.

در گام دوم، هدف داشتن دسته های منظم مشابه پیکسل ها با اختصاص داده با برچسب های منحصر به فرد به هر کدام از انها می باشد و باید مقدار تابع (MAP) درجائیکه، هر دسته از یک پنجره تصویر با اندازه ۳ × ۳ پیکسل می باشد برای هر دسته با استفاده از MRFبدست اید. تقسیم بندی، که با استفاده از تابع MAPبحداقل می رسد، با برچسب گذاری بهینه انجام می شود ماتریس co_occurrenceبرای تولید ویژگی های بافت مربوطه از تصویر قطعه بندی شده، استخراج می شود. برای استخراج ویژگی، بافت تصاویر مورد نظر، در بخش هایی از اجسام درون عکس ساختاردهی و منظم می شود. تصاویر برای تشخیص درعکس های بالینی دیجیتالی مورد استفاده قرار میگیرند. متد وابسته سطح فضای خاکستری برای استخراج ویژگی های تصویر قطعه بندی ماموگرافی استفاده میشود. در این روش ، ماتریس co-occurrenceعصاره ویژگی های بافت از تصویر ماموگرافی قطعه بندی شده را تولید می کند. ممکن است ماتریس co-occurrenceبرای محاسبه تصویر تنها، یک جفت از فواصل و جهات تعریف شده ای مورد استفاده قرار گیرد. در مجموع ۲۰ ماتریس occurrenceco-برای هر تصویر در دو بعد و هر فاصله تعریف میشود. ویژگی های Haralickاز ماتریس co_occurrenceاستخراج میشوند. در کل ۱۴ ویژگی برای هر تصویر وجود دارد. این ۱۴ ویژگی به ۴ گروه که هر کدام مربوط به مقوله های مربوطه به صفات خود می باشند تقسیم میشود.

در مرحله سوم، الگوریتم ژنتیک (GA)، الگوریتم بهینه سازی کلونی مورچه (ACO) و الگوریتم بهینه سازی حرکت جمعی پرندگان (PSO)پیشنهاد بهینه ای از ویژگی های هر گروه را می دهند. (البته در این جا بطور خاص با توجه به مزیتهایی که الگوریتم PSOدارد این الگوریتم انتخاب میشود).گزینش ویژگی در اینجا برای حل مشکل کاهش ابعاد داده ها در تصویر، که در ابتدا شامل تعداد بالایی از ویژگی ها است، می باشد. یک دلیل برای انتخاب زیر مجموعه بهینه از ویژگی های اصلی که حاوی اطلاعات ضروری در هر

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

دسته است این است که باعث کاهش بار اعمال محاسباتی می شود. ویژگی های بهینه انتخاب شده از مجموعه ویژگی های اصلی در هر طبقه بندی، در نظر گرفته می شود. مقدار شدت،IOPTدر هر پیکسل که برچسب بهینه ای را تولید میکند، رسم میشود. پیکسل ای که برابر IOPTیا مقداری بالاتر از ان است برای تصویراصلی که قرار است قطعه بندی شود انتخاب می شود. این تصویر قطعه بندی شده در گام بعدی برای استخراج ویژگی های بافت استفاده می شود.

در مرحله چهارم، ویژگی های انتخاب شده به شبکه Back propagationبرای طبقه بندی اضافه می شود.Back Propagation، یک الگوریتم یادگیری برای شبکه های جلو چند لایه که از تابع حلقوی استفاده می کنند می باشد. شبکه های عصبی Back Propagationبرای پاسخ صحیح به دنباله داده ورودی در مجموعه های بهینه سازی توجه کرده و این پاسخ صحیح را بدست می اورند. با استفاده از نورونها در BPNو همچنین با استفاده از الگوریتم بهینه سازی کلونی مورچه و الگوریتمبهینه سازی حرکت جمعی پرندگان، ویژگی ها و اطلاعات مورد نظر استخراج شده و به روز میشوند. الگوریتم بهینه سازیBPN-PSOترکیبی از دو الگوریتم PSOو BPNاست. مانند GA، الگوریتم PSOالگوریتم سراسری است که دارای قابلیت بالایی در پیدا کردن نتایج بهینه سراسری دارد با این حال، الگوریتم PSO، دارای یک عیب بزرگ می باشد و ان اینکه جستجو بهینه سراسری دران به کندی انجام میشود. برعکس ان الگوریتم BPN، توانایی قوی برای پیدا کردن نتایج بهینه محلی را دارد، اما توانایی ان برای یافتن نتیجه بهینه سراسری ضعیف است. با ترکیب PSOبا BPN، الگوریتم جدید به عنوان الگوریتم ترکیبی PSO- BPNدرست می شود. مرحله اغاز جستجو برای یافتن مقدار بهینه ، PSOبرای تسریع در عمل جستجو بکار گرفته میشود. این الگوریتم ترکیبی ممکن است به سرعت مقدار بهینه مورد نظر را پیدا کند.

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

اجرای الگوریتم کاهش با استفاده از نتایج دسته بندی شده توسط تولید منحنی ROKبا استفاده ازروش های اعتبار سنجی مانند روش Jack Knife، روش نوبت چرخشی Round Robinو روش ارزیابی Ten Foldارزیابی می شود .

در انتخاب ویژگی با استفاده از الگوریتم بهینه سازی کلونی مورچه ان دسته از ویژگی هایی انتخاب میشود که بیشتر در طبقه بندی مورد استفاده واقع شده اند. به عنوان نتیجه ASM، IDM، ENTو IMC2انتخاب شده از ویژگی های الگوریتم ACOهستند.

در انتخاب ویژگی با استفاده از الگوریتم بهینه سازی حرکت دسته جمعی پرندگان ان دسته از ویژگی هایی انتخاب میشود که بیشتر در طبقه بندی مورد استفاده واقع شده اند.به عنوان نتیجه ASM، IDM، ENTو IMC1انتخاب شده از ویژگی های این الگوریتم هستند.

براساس نتایج عملی که از این الگوریتم می توان نتیجه گرفت که الگوریتم ژنتیک، الگوریتم بهینه سازی کلونی مورچه و الگوریتم بهینه سازی حرکت جمعی پرندگان برای انتخاب ویژگی پیشنهاد شده اند. هر الگوریتم قابلیت بهینه کردن از هر گروه و ویژگی های مورد انتظار و قابل قبول برای طبقه بندی که در نظر گرفته شده را انتخاب می کند. ۳ لایه شبکه عصبی Back Propagation ترکیبی با الگوریتم بهینه سازی کلونی مورچه و بهینه سازی حرکت جمعی پرندگان می باشد که برای طبقه بندی استفاده می شود. الگوریتم ACOو PSOبرای استخراج وزن استفاده میشود. تجزیه و تحلیل ROCمقایسه نتایج طبقه بندی با الگوریتم های انتخاب ویژگی را انجام میدهد. نتایج نشان می دهد که الگوریتم PSO انتخاب بهتری از GAو ACOمی باشد.

ما در این پروژه سعی بر ان داشتیم انواع روشهای بهینه سازی شدهکه در زمینه تقطیع تصاویر بکار برده شده اند را مورد بررسی قرار دهیم. در فصل اول مفاهیم اولیه الگوریتمهای بهینه سازی مانند الگوریتم تکاملی، الگوریتم ژنتیک، الگوریتم کلونی مورچه و الگوریتم حرکت دسته جمعی پرندگان را مرور کلی

www.Prozhe.com

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

کردیم. هر یک از این الگوریتم ها دارای خواص و توانایی های بودند. الگوریتم های تکاملی یک متدهای جستجو احتمالی همه منظوره است که انتخاب طبیعی و فرضیه بیولوژیک سراسری را شبیه سازی می کندو می توان اینگونه الگوریتم ها را الگوریتم های optimum globalدانست. الگوریتم ژنتیک که یک نمونه از الگوریتم تکاملی است با استفاده از پارامترهایی که دارا می باشد بطور گسترده در حل بسیاری از موارد بهینه سازی بکار برده می شود و جز یکی از محبوبترین الگوریتم ها بحساب می اید. الگوریتم بهینه سازی کلونی مورچه (ACO) که از روشهای احتمالی برای حل مسائل محاسباتی استفاده می کند می تواند برای یافتن مسیر بهینه از نمودارهای کاهش مسیر که بوسیله فرومون بجا گذاشته توسط مورچه های مصنوعی بوجود می اید، استفاده کند. همچنین می توان الگوریتم های کلونی مورچه را در گروه روشهای هوشمند قرار داد. الگوریتم حرکت دسته جمعی پرندگان دیگر روشهایی که مبتنی بر رفتارهای گروهی هستند را تحت تاثیر قرار داده و نشان داده است که کارایی نسبتا بالاترینسبت به دیگر روشها داردو بطور موفقیت امیزی برای حل محدوده وسیعی از مسایل بهینه سازی مانند مسایل بهینه سازی غیر خطی بهم پیوسته و گسسته بکار گرفته میشود.

در فصل دوم که کاربرد های الگوریتم تکاملی درسگمنتیشن تصویرمورد بحث قرار گرفتدر ابتدا با استفاده از منحنی تکامل و روش Mumford-Shahبطور همزمان مشکل تقطیع و صاف کردن تصویر انجام شد. این روش برای داده های گم شده و مشکلاتی که تصاویر سه بعدی برای تقطیع تصویر با ان مواجه هستند بکار برده میشود.کارهای اینده در این روش شاملبراورد سطح و شکل استکه در این رویکرد انجام نشد. کار دیگر می تواند براورد محاسبه مباحث اماری و خطای کواریانس باشد. عموماخطا استاتیک می تواند در اصل برای اعتبار سنجی مدل و براورد پارامتر مورد استفاده قرار گیرد که معمولا کاربرد اینگونه محاسبه خطاها را در مباحث سنجش از دور تصاویر با ان مواجه می شویم.در قسمت بعدی اشنایی با کاربرد الگوریتم های تکاملی با استفاده از الگوریتم پیشنهادی تقسیم بندی بصورت یکپارچه انجام شد.این الگوریتم دارای مزیای گوناگون است که مهم ترین ان، ظرفیت تغییرات توپولوژیکی که به صورت خودکار انجام می شود و همچنین شناسایی اشیاء متعدد به طور همزمان می باشد.در این مدل با استفاده از منحنی

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

evolutionمشکل تداخل مرزها از بین رفته و تقطیع به راحتی انجام میشود. همچنین این الگوریتم در نمونه های پیچیده مانند رنگ تصاویر نیز مورد استفاده قرار میگیرد.تحقیقات بیشتر در این زمینه می تواند متمرکز بهتوسعه مدل پیشنهاد شده برای قطعه قطعه کردن تصاویر بافت شود.

در فصل سوم به طور خاص بر روی الگوریتم های ژنتیک بحث کردیم که همانطور که ذکر شد مزیت اصلی استفاده از GAبدلیل تقسیم بندی تصویر مورد نظر و تواناییش برای تعیین تعداد بهینه ای از مناطق تقسیم بندی شده و یا برخی از ویژگی های خاص ان از قبیل انالیزکردن اندازه قاب تصویر مورد نظر و یا برخی از موارد اکتشافی ان میباشد.یکی از رویکردهایی که مورد بحث قرار گرفت استفاده از الگوریتم ژنتیک در همسانی تصویر بود که این قابلیت نیز در مواردی که نیاز به دسترسی و پرس و جو از مخازن داده ها تصویر می بود بکار برده میشد.الگوریتم بکار رفته بر روی ویژگی های سطح پایین مثل رنگ و بافت که معمولا برای بازیابی موثر تصاویر unconstrainedاست ناکارامد بنظر میرسد. اما کار اینده در این زمینه این است که الگوریتم ژنتیک می تواند برای تطابق خصیصه و ویژگی ها نیز استفاده شود.مورد دیگر مربوط به استفاده از الگوریتم ژنتیک در حل مسأله تطبیق غیردقیق زیرگراف به منظور استفاده در تشخیص شیء مزیت این رویکرد ان است که از نظریه گراف، به عنوان یک بخش از ریاضیات پایه، برای حل مسائل بینایی ماشین می توان استفاده کرد.نتیجه ای که این مدل پیشنهادی با توجه به اندازه گراف ها (گرافهای بزرگ و گرافهای کوچک) می توان گرفت این است که

زمانیکهدرمسألهتشخیصشیء،تعدادگرههاافزایشمییابد،روشالگوریتمژنتیکدرمحاسبات،بهترازروش نیلسون عمل

میکند.

در فصل چهارم کاربرد سیستم کلونی مورچه در سگمنتیشن تصویر را مورد مطالعه قرار دادیم. رویکردی که در ابتدای این فصل مورد توجه قرار گرفت یکی از موارد کاربردی ان در پروتئومیکس الکتروفوز دوبعدی برای پردازش تصاویر زیست پزشکی بود. این مدل برای تقسیم بندی صحیح و شناسایی نقاط پروتئینی در تصاویر دوبعدی ژل الکتروفوز بکار برده میشود. کار بیشتر شاملساخت برخی از پارامترهای ACOاست که

Telegram: @Farabar_BI
www.farabar.net

تغییرات پویایی را در زمان ایجاد کند و یا ایتکه بتوان به معرفی برخی معیارها توقفدر این الگوریتم بپردازیم، می باشد. مورد بعدی تقطیع تصویر مبتنی بر MRFبا استفاده از سیستم کلونی مورچه است در این فرایند برچسبهای بهینه بر روی پیکسلها زده میشد و در مراحل بعدی تقطیع تصویر انجام میشد . این روش راهی مناسب و سازگار برای مدل های محدود وابسته بقراین در میان پیکسلهای تصویر بوسیله احتمال مشروط بر روی همسایگی کوچک پیکسلها را فراهم می کند. دو جهت مهم برای تحقیقات اینده به شرح زیر است: اول، این امر می تواند شامل یک تابع اکتشافی مناسب در رابطه با فرومون و به بررسی عملکرد دیگر انواع استراتژی فرومون به روز باشد. دوم، مطالعه یک الگوریتم موازی با عملکرد الگوریتم MRF–ACSبرای سرعت بخشیدن به روند همگرایی می تواند مورد توجه قرار گیرد. الگوریتم بعدی مربوط به کاربرد سیستم کلونی مورچه برای تقسیم بندی و طبقه بندی microcalcificationدر ماموگرافی می باشد.در این مدل تشخیص خودکار تصاویر دیجیتالی ماموگرافی از microcalcificationانجام میشود. برای کار بیشتر در این الگوریتم می توان ازمایش های مختلفی را با الگوریتم های متا- اکتشافی برای انتخاب ویژگی های مطلوبتر انجام داد. الگوریتم اخر در این بخش با استفاده از الگوریتم ACOتقطیع تصویر برای استانه سازی مطلوب را فراهم می اورد.این روش می تواند تاثیر بهتری برای تمامی انواع دادههای تصویر در استانه سازی چند سطحی ارائه دهد. در این حالت کیفیت تصویر تقسیم بندی شده نیز دچار مشکل نمیشود. در هر صورت می توان به این موضوع اشاره کرد که روش ACO - Otsuبا روشهای بالقوه ای که برای سرعت بخشیدن در استانه سازی چند سطحی دارد می تواند برای برنامه های بلادرنگ مورد استفاده بیشتری قرار گرفته شود که این مورد میتواند مورد مطالعه بیشتر واقع شود.

در فصل چهارم که مربوط به مبحث کاربرد الگوریتم حرکت دسته جمعی پرندگان در سگمنتیشن تصویر می باشد در ابتدا با توجه به متد تقطیع تصاویر داده های سه بعدی با استفاده از الگوریتم بهینه سازی جمعی پرندگان مشکل تقطیع پیکسلها بطور خودکار مرتفع شدند. الگوریتم ما ممکن است به نسبت الگوریتم FCMزمان اجرای بدتری را در داشته باشد، ولی مشخص است که الگوریتم FCMبا توجه به اعداد صحیحی که در اختیار دارد خوشه بندی را انجام میدهد، در حالی که روش پیشنهادی خود این اعداد و

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

پارامترها را پیدا میکند. برطرف کردن نقیصه زمان اجرا بالا در الگوریتم حاضر می توان جز کارهای اینده مطرح شود. در قسمت بعد ترکیب بهینه سازی حرکت جمعی پرندگان با الگوریتم های دسته بندی Unsupervisedبرای تقطیع تصویر مطرح شد. تمرکز اصلی در این متد بر روی تقطیع از طریق کلاسترینگ با استفاده از روش بهینه سازی تابع هدف (objective) بود. از انجایی که این روش تنها برای ویژگی رنگ مورد استفاده می باشد می تواند برای تقطیع بهینه ویژگی های دیگر تصاویر مانند تصاویر سه بعدی و بافت نیز مورد استفاده قرار گیرد و تحقیقات بیشتری لازم است انجام شود تا اثر بخشی روش PSOزمانی که از ویژگی های مختلف استفاده می شود تست شود. مشخص شد اگر کد الگوریتم PSOدر سیستم های موازی (parallel) یا توزیعی(distributed) اجرا شود می توان زمان اجرا را پایین اورد. با این حال، در دستگاههای ترتیبی، اگر زمان پردازش موضوع نگران کننده ایست، تعداد کمی از ذرات می تواند مورد استفاده قرار گیرد. از انجا که این پژوهش نشان می دهد، حتی در PSO ای با حداقل ۵ ذره می تواند نیز نتایج خوبی تولید میشود. در قسمت بعدی با استفاده از ۲ الگوریتم بهینه سازی حرکت دسته جمعی پرندگان و بهینه سازی کلونی مورچه یکی از بهینه سازی های پرکاربرد در تقطیع تصویر که مربوط به مصارف پزشکی و بطور خاص مربوط به سرطان سینه است مطرح شد. در این رویکرد با توجه به توانایی الگوریتم PSOکه نتیجه نهایی بهینه را در اختیار قرار میدهد و همچنین قدرت الگوریتم BPNبرای جستجوی سریع این دو الگوریتم در یکدیگر تلفیق شده و قادر بودند به سرعت مقدار بهینه مورد نظر را پیدا کند.

www.Prozhe.com

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

فصل ششم:

افق اینده

نتیجه گیری

www.Pasche.com

Telegram: @Farabar_BI

www.farabar.net

افق اینده

توجه به کولونی مورچه‌ها و نیز استفاده وسیع ازان بیشتر ناشی از توجه خاصی بوده که پیشتر، بیولوژیست‌ها به کولونی مورچه‌ها داشته‌اند. چه بسا سیستم‌های دیگر طبیعی نیز باشند که تاکنون مورد مطالعه قرار نگرفته‌اند یا اگرهم مطالعه شده‌اند با دید معطوف به هوشمندی و بهینه‌سازی نبوده استمورچه ها در مسیرهای عبوری خود ماده شیمیایی بجا می گذارند که بوسیله این ماده مورچه ها هنگام پیدا کردن مواد غذایی دیگر همنوعان خود را با خبر می سازند. مورچه هایی که مسیر منتهی به ماده غذایی را طی می کنند هم از خود ماده شیمیایی را بجا می گذارند. به این ترتیب هر مورچه ای مسیری را دنبال می کند که مورچه های بیشتری از انجا عبور کرده باشند و این یعنی کوتاهترین مسیر تا غذا.

در دنیای الگوریتمها برای مسئله کوتاهترین مسیر راه حلهای زیادی ارائه شده که یکی از این راه حلهای به نسبت جدید همین الگوریتم کلونی مورچه ها است.

www.Prozhe.com