



اجباری - مهلت تحویل ۱۵ تیر

هدف از این پروژه، آشنایی عملی با روال هم طراحی سخت افزار و نرم افزار در قالب پیاده سازی یک نمونه عملیاتی در سطح سیستم می باشد. بدین منظور، طراحی توأم سخت افزاری و نرم افزاری الگوریتم بهینه سازی کرم شب تاب (Firefly algorithm) به عنوان یکی از الگوریتم های بهینه سازی فرامکاشفه ای در نظر گرفته شده است. هدف از این طراحی، بکارگیری موثر این الگوریتم در بستر سیستم های نهفته و افزایش کارایی این روش بهینه سازی در کنار در نظر داشتن ملاحظات هزینه و فضای پیاده سازی می باشد. بدین منظور اجزای اصلی این الگوریتم در قالب بلوک های عملیاتی در نظر گرفته شده و پیاده سازی آن ها در بستر سخت افزار یا نرم افزار مورد بحث قرار می گیرد.

الگوریتم بهینه سازی کرم شب تاب مبتنی بر جمعیت است و از رفتار این موجودات الهام گرفته شده است. این الگوریتم مبتنی بر هوش ذرات است که در زمان مشخص جواب نهایی مناسبی فراهم می آورد و در نتیجه انتخاب خوبی برای بسیاری از کاربردهای مهندسی از جمله سیستم های نهفته می باشد.

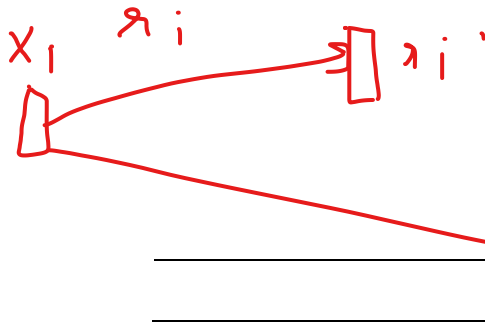
طراحی ماژولار این الگوریتم و بخش بندی و توزیع آن بین اجزای پردازشی سخت افزاری و نرم افزاری، یکی از موثرترین روش ها در بهبود کارایی و بکارگیری آن در سیستم های نهفته می باشد. بدین منظور تصمیم درباره تخصیص هر ماژول به سخت افزار یا نرم افزار برحسب الزامات مسئله و سیستم متفاوت است. در این پروژه ابتدا یکی از تقسیم بندی های ماژولار مناسب انتخاب شده و هدف آن است که براساس آن، روال هم طراحی این الگوریتم بر بستر سخت افزار و نرم افزار انجام گیرد. بدین ترتیب در نهایت سیستمی خواهیم داشت که قادر است الگوریتم کرم شب تاب را با کارایی و هزینه مناسب پیاده سازی کند و در ساختار سیستم های نهفته بکار گرفته شود.

کلیات این الگوریتم و روال کار آن در ادامه توضیح داده می شود و توصیه می گردد به منظور آشنایی بیشتر با روال کار این الگوریتم مطالعه بیشتر در این حیطه انجام گیرد. در ساختار پایه این الگوریتم، کار با مقداردهی اولیه و تولید جمعیت تصادفی مشخصی از کرم های شب تاب (جواب های کاندید مسئله) آغاز می شود. در گام دوم براساس تابع هدف مسئله، جمعیت اولیه ارزیابی می شود. این تابع هدف در قالب تابع برازش (fitness function) به الگوریتم داده می شود. در ادامه و با رویکردی تکراری، به ازای ترکیب دو به دوی کرم های شب تاب

the brightness of firefly is determined by objective function

$$f_1 < f_2 \rightarrow x_1, y_1 \quad \text{roshantar shod}$$

$$f_1 < f_2 \rightarrow x_1, y_1$$



بسمه تعالی
هم طراحی سخت افزار و نرم افزار
نیمسال دوم ۱۴۰۲-۱۴۰۳
پروژه



اجباری - مهلت تحویل ۱۵ تیر

اگر تابع برازش یکی از دیگری بهتر بود، موجود با تابع برازش کمتر به سمت پاسخ بهتر حرکت می کند. در نتیجه این حرکت، تابع برازش جدید محاسبه و ذخیره می شود و در انتها کرم های شب تاب براساس شایستگی مرتب سازی شده و بهترین جواب استخراج می شود. به منظور سنجش فاصله بین کرم های شب تاب برحسب معیارهای تابع هدف از فاصله اقلیدسی با رابطه زیر استفاده می شود:

variation of attractiveness $r_{ij} = \|x_i - x_j\| = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$

بروزرسانی حرکت کرم شب تاب مغلوب در مقایسه که جذب نمونه بهتر شده است از طریق رابطه زیر محاسبه می شود:

$$P(r) = P_0 e^{-\gamma r_{ij}}$$

how much random?

$$x_i = x_i + \beta_0 e^{-\gamma r_{ij}} (x_j - x_i) + \alpha \left(rand - \frac{1}{2} \right)$$

gawisian

fasele

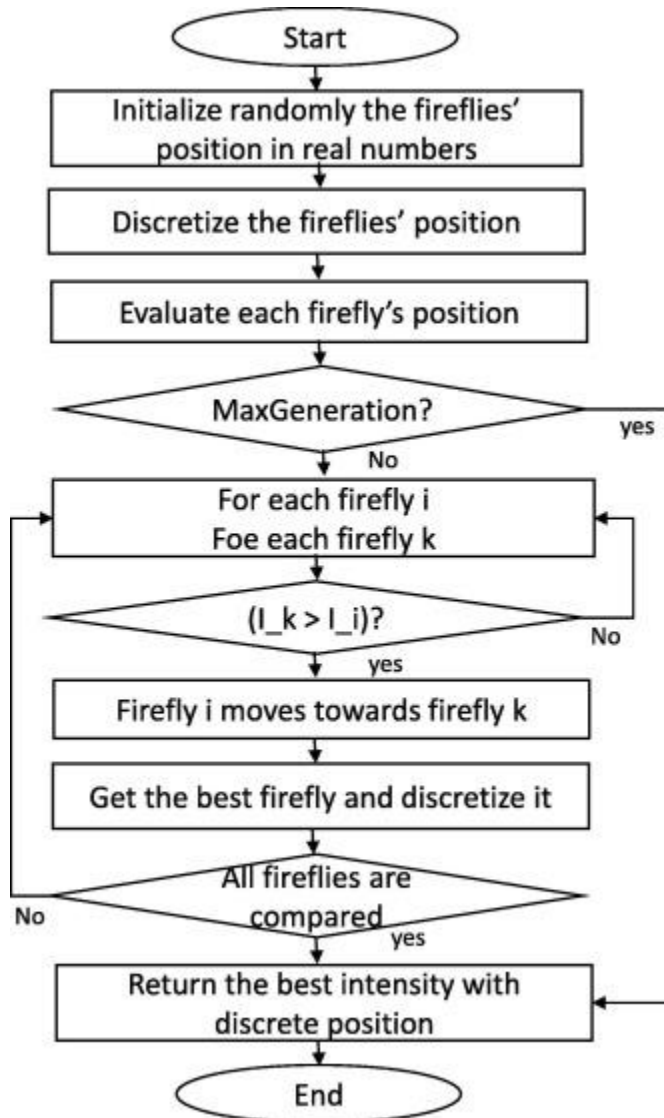
aval koja bude

بخش دوم و سوم با هدف نزدیک کردن جواب مغلوب به غالب در نظر گرفته شده است و تاثیر پارامترهای جذابیت و حرکت تصادفی را در نظر می گیرد. عبارت دوم، تاثیر پارامتر جذابیت (β) را در حرکت نشان می دهد و عبارت سوم به حرکت جنبه تصادفی می دهد. در محاسبات پارامترهای β_0 و γ را برابر یک و ده در نظر بگیرید. پارامتر α را بصورت تصادفی بین صفر تا یک تنظیم کنید و rand عددی بین صفر و یک با توزیع نرمال می سازد.

attractiveness

روال شرح داده شده تا برقراری شرط پایان الگوریتم ادامه می یابد. شرط پایان این الگوریتم برحسب معیارهای مختلف مانند تعداد تکرار معین، رسیدن به جواب به اندازه کافی خوب که توسط کاربر مدنظر بوده است یا همگرایی شایستگی تنظیم می گردد. فلوچارت مراحل الگوریتم در شکل زیر نشان داده شده است.

اجباری - مهلت تحویل ۱۵ تیر



به منظور انجام این پروژه لازم است ابتدا براساس توضیحات ارائه شده و مطالعات اضافه، تسلط کافی بر این الگوریتم جستجوی فضا داشته باشید و سپس اجزای ماژول های اصلی و پروسه های سیستمی که قصد پیاده سازی آن را در طی این پروژه دارید را مشخص نمایید. برای استفاده از حداکثر موازی سازی قصد داریم در طی پیاده سازی، عملیات را بین ماژول های سخت افزاری و نرم افزاری افراز نمائیم. بدین منظور لازم است بخش سخت افزاری و بخش نرم افزاری را به صورت مناسب پیاده سازی کرده و ارتباط مناسبی بین این دو بخش برقرار



اجباری - مهلت تحویل ۱۵ تیر

نمائید. به منظور پیاده سازی ساختار سیستم از زبان توصیف SystemC استفاده کنید و با برقراری اتصال صحیح بین ماژول های سخت افزاری و نرم افزاری، طراحی خود را تکمیل نمائید. ساختار شرح داده شده با هدف حل مسائل بهینه سازی چندهدفی مختلف مورد استفاده قرار می گیرد و ورودی آن جمعیت کرم های شب تاب براساس تعریف و نوع مسئله می باشد.

در نهایت به منظور ارزیابی و بررسی درستی ساختار پیاده سازی شده، مسئله محک زیر را توسط ساختار پیاده سازی شده حل کنید و نتیجه نهایی را ارائه نمائید.

«فرض کنید قصد داریم مسئله کوله پشتی را توسط سیستم توسعه داده شده بر مبنای الگوریتم کرم شب تاب حل کنیم. اگر بدانیم اشیای کاندید شده مشخصاتی مطابق جدول زیر دارند، بهترین سود حاصل از برداشتن این اشیا را در قالب بیشینه کردن هزینه و کمینه کردن وزن توسط سیستمی که پیاده سازی کرده اید بیابید»

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Price	6	5	8	9	6	7	3	6	8	5
Weight	2	3	6	7	5	9	3	4	5	6

خروجی می بایست شامل گزارشی از روال انجام کار و نتایج به دست آمده از ارزیابی طراحی انجام شده به همراه کدهای پیاده سازی شده باشد. اندازه جمعیت را ۲۰ در نظر بگیرید و شرط خاتمه را طی شدن ۱۰۰ تکرار از الگوریتم تنظیم کنید.

بسمه تعالی
هم طراحی سخت افزار و نرم افزار
نیمسال دوم ۱۴۰۲-۱۴۰۳
پروژه



اجباری – مهلت تحویل ۱۵ تیر

بخش امتیازی:

پیاده سازی بخش نرم افزاری سیستم را در محیط Matlab انجام دهید و با برقراری اتصال صحیح بین بخش های سخت افزاری (شبیه سازی شده در محیط SystemC) و نرم افزاری (شبیه سازی شده در محیط Matlab)، طراحی خود را تکمیل نمائید و توسط مسئله محک داده شده درستی عملکرد سیستم را ارزیابی و نسبت به حالت قبل مقایسه نمائید.

"موفق باشید"