

CMX と dMSXF の解探索性能と並列化効率の比較

花田良子

1 研究の進捗状況

先月は、CMX と dMSXF の解探索性能および並列化効率の比較を行った。

2 達成状況および研究報告

2.1 CMX, dMSXF の解探索性能の比較

CMX, dMSXF について、最適解を得るまでの評価計算回数の平均 (#Eval), および最適解を得た試行の実行時間の平均 (Time) を比較する。実行時間は Cambria の 1 台のマシンで測定した。CMX では、サブ母集団数 30, 最初の CMX を行うまでの世代数 10, CMX 適用世代間隔 10, 1 回の CMX における多段交叉回数 20 とした。dMSXF については、dMSXF のステップ数 4, 近傍個体数 6 とした。いずれも全母集団サイズ 300 とし、評価計算回数を 3.6×10^5 とした。Table 1 に比較結果を示す。

Table 1 CMX と dMSXF の性能比較

	CMX			dMSXF		
	#Eval	Time	Rel.	#Eval.	Time	Rel.
pr439	85328	79.8	30/30	73385	129.8	30/30
rat575	227033	342.2	24/30	197841	451.8	25/30
rat783	244415	500.0	27/30	211486	640.6	29/30

これらの結果から、dMSXF は CMX と比較して、少ない評価計算回数で最適解が多く得られており、解探索性能が優れていることが分かった。一方で、Table3 の逐次処理の実行時間に着目すると、いずれの問題においても CMX は評価計算回数が多いにもかかわらず短いことが分かる。CMX の交叉には EAX, dMSXF の交叉は EAX を基本とした交叉であるが、1 回の交叉で CMX が親個体 A, B のペアに対して親 A を基本として生成される子個体群 A, 親 B を基本として生成される子個体群 B が一度に生成されるのに対し、dMSXF は回の交叉で親個体 A, B のペアに対して親個体 A を基本として生成される子個体群 A のみしか生成されないため、実行時間が CMX と比較して長いと考えられる。

2.2 CMX, dMSXF の並列化効率の比較

CMX および dMSXF の並列化効率を比較する。並列にしたときの実行時間の測定には Cambria の 16 台のマシンを用いた。CMX では、移住を行わない DGA のときは、各プロセッサにサブ母集団を割り当て、CMX 適

用中は交叉、評価計算についてマスタースレーブモデルにした。また、CMX を数回適用した後の DGA については島モデルを用いた。dMSXF では交叉および評価計算のマスタースレーブモデルにした。

Fig. 1 および 2 に CMX および dMSXF の逐次、並列処理したときの実行時間の比較結果を示す。逐次処理

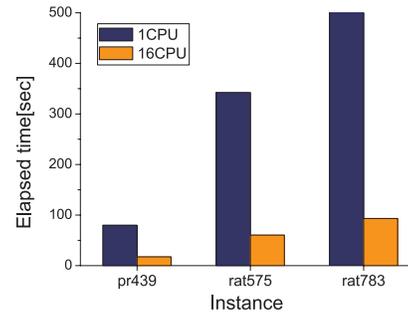


Fig. 1 逐次、並列処理の実行時間の比較 (CMX)

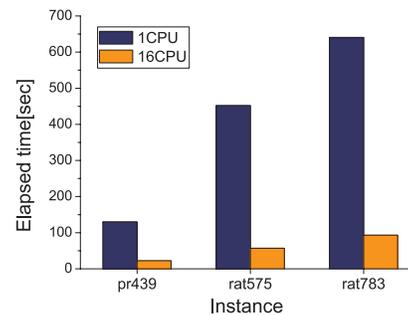


Fig. 2 逐次、並列処理の実行時間の比較 (dMSXF)

については、CMX は dMSXF と比較して実行時間が短い、並列処理にした場合、rat575, rat783 については逆に dMSXF よりも長くなっている。実験では 16 台の CPU を用いているが、pr439 で CMX が 4.6 倍ほどにか速くなっていないのに対し、dMSXF は 5.8 倍であり、rat783 についても CMX の 5.1 倍に対し、dMSXF は 6.8 倍、rat575 については CMX の 5.6 倍に対し、dMSXF は 7.9 倍となっており、CMX は dMSXF と比較して並列にしたときの効率がよくない。これは dMSXF がすべての処理が並列可能であるのに対し、CMX では CMX の個体の振り分けなど並列が困難な部分が一部存在する。このことが並列化効率が低くなった原因と考えられる。

3 今後の予定

現在、エリート個体のアーカイブにおけるローカルサーチのメカニズムを有する GA の実装ができていますので、今後、その探索性能について考察する予定である。