

2019年 秋 國立交通大學

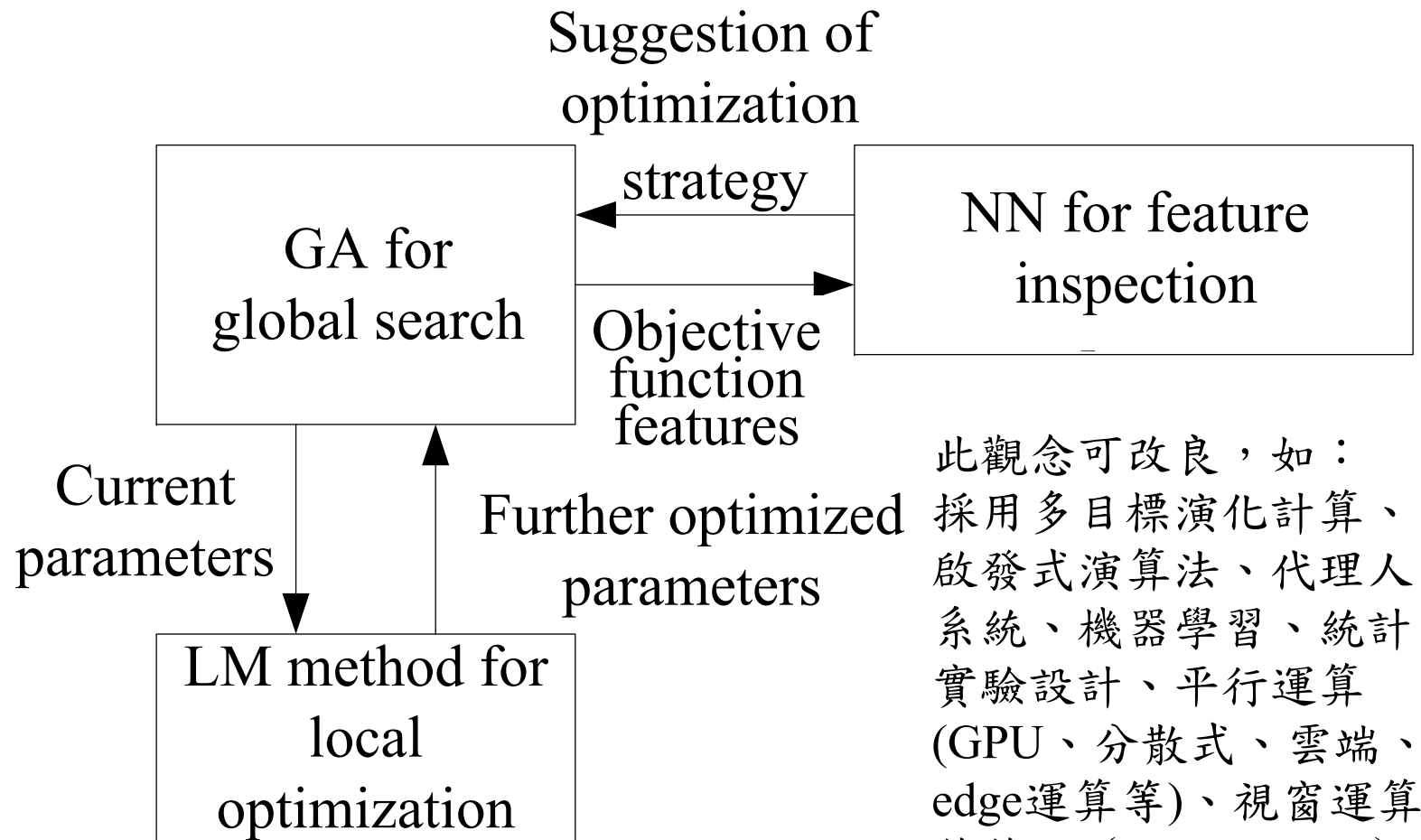
5457 最佳化理論與應用 總成績加分程式題

2020/01/04

- 一、主旨：期末總成績加分程式題。
- 二、說明：學期期末成績已公佈，老師提供期末加分題。參考第二頁投影片的方塊圖，嘗試運用這學期所學到的基因演算法，Levenberg-Marquardt 演算法，以及第十三章的類神經網路（如 hamming net、K mean、或其他類神經網路）實現一個具有”思考與判斷能力”的混合式程式，用以求解最佳化問題。第二頁簡報提供的是一個想法，同學可依此想法自行發揮。
- 三、辦法：測試題以上課講過的第三頁投影片範例為基本，但不限於此，繳交時得測試複雜例子（助教另行公佈）。測試基本要求為如類似第四頁投影片所示表格。以實現系統為主，不限定程式語言，各模組的程式可用現有程式或自行開發。即日起至截止日期前皆可繳交。採榮譽制度，可一起討論，但要自行完成此加分程式，**抄與被抄一律當掉**。程式實現後，Demo前三天事先跟助教確認結果並約訂向老師Demo程式的時間。通過Demo後，寫一份報告寄給老師存查。老師依Demo與報告評分，加總成績至多20分。鼓勵學期期末分數不及格者爭取加分機會，學期成績最高分為99分。給分參考如下表所示：

實現的程度	分數 x 給分範圍	Demo截止日
完成部份功能。(如僅完成GA+LM, GA+NN, LM+NN,...但僅完成GA 或LM不計。)	$0 < x \leq 3$	2020/1/20 17:00前
完成基本要求。(完成GA+LM+NN)	$3 < x \leq 5$	
完成基本要求，並可測試複雜範例。	$5 < x \leq 10$	
完成基本要求，並可測試複雜範例，同時有加以推廣；如可解多目標，或其他進階與顯著之改良。	$10 < x \leq 20$	2020/1/24 17:00前

可用以求解最佳化問題的Hybrid approach-具有思考與判斷能力的混合式程式； {LM + NN +GA+...}

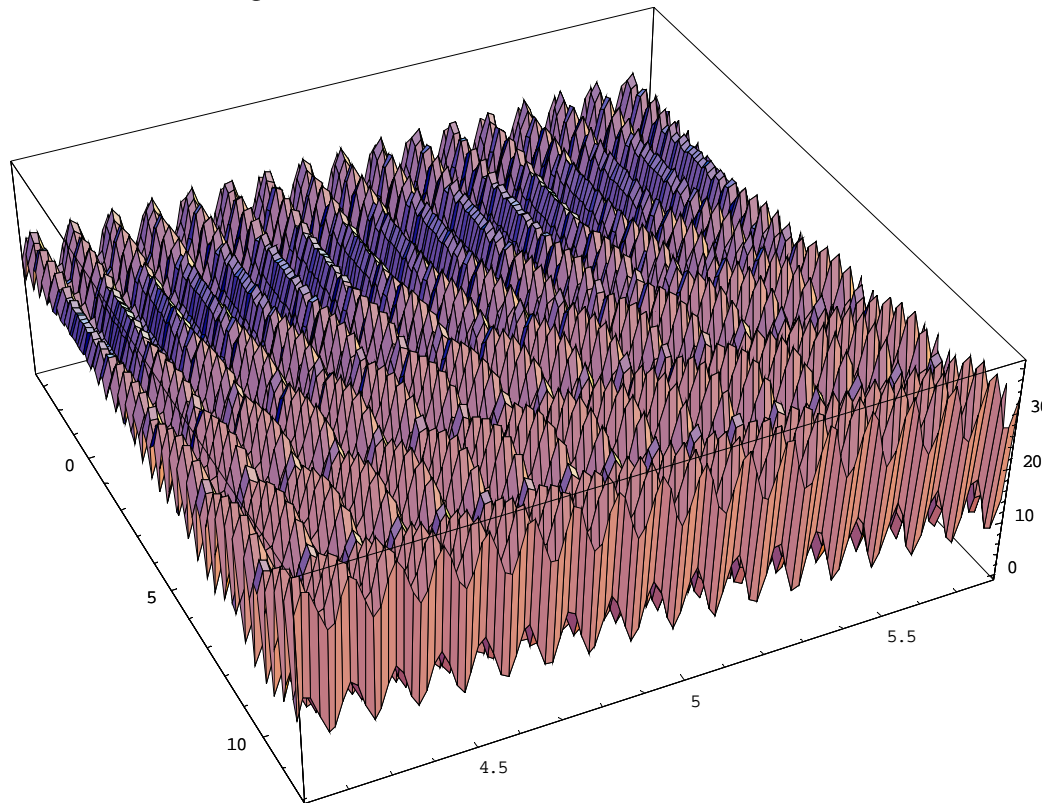


此觀念可改良，如：
採用多目標演化計算、
啟發式演算法、代理人
系統、機器學習、統計
實驗設計、平行運算
(GPU、分散式、雲端、
edge運算等)、視窗運算
等等。（但不限上述）

總成績加分程式題基本測試範例

對以下的兩變數的目標函數，在其變數範圍內，找尋其最小函數值。

$$\begin{aligned} &\text{minimize} \quad f(x_1, x_2) = 21.5 + x_1 \sin(4\pi x_1) + x_2 \sin(20\pi x_2) \\ &\text{subject to} \quad -3.5 \leq x_1 \leq 12.1, \quad 4.1 \leq x_2 \leq 5.8 \end{aligned}$$



參考答案：當
 $x_1 = 11.8759$ 以及
 $x_2 = 5.7745$ 時，
 $f(x_1, x_2) = 3.8532$ 。

總成績加分程式題基本測試範例結果

Methods # of Iterations	LM	GA	GA+NN	Hybrid approach = LM + NN +GA
1	11.54	11.54	11.54	11.54
10	9.48	10.99	10.61	9.850
20	8.72	9.946	9.483	8.103
40	8.72	8.054	7.481	6.944
60	8.72	5.984	5.324	3.853
100	8.72	4.015	3.923	—

$$\text{Min } f(x_1, x_2) = \underline{\underline{3.8532}}$$

說明：表中第二到第五列為使用不同演算法所算得的目標函數下降值。
第一列為迭代或者演化的代數