

専攻	システム情報工学	学籍番号	837454	指導教官氏名	白井 支朗
申請者氏名	邱 中奇				

## 論 文 要 旨

論文題目	改良型LMSアルゴリズムによる非定常時系列信号の同定に関する研究
------	----------------------------------

(要旨 1,200字以内)

非定常時系列信号の同定を行う場合には、適応アルゴリズムによる逐次的方式が有効である。適応アルゴリズムとしては、最小2乗法によるRLS (Recursive Least Square) や最急勾配法に基づくLMS (Least Mean Square) がよく用いられている。

LMSアルゴリズムは1960年にWidrowらによって発表され、その後多くの研究がなされてきたが、近年のLSI技術の進歩によりそのハードウェア実現が実用レベルに到達、或はそれに近付いたため、時系列の同定、エコーキャンセラ、適応線スペクトル強調器、適応等価器等の広い応用分野を持つこのアルゴリズムに大きな関心が集まっている。しかし、その多くは信号の統計的性質が定常  
 5  
 10  
 15  
 20  
 22  
 25  
 30  
 35  
 40  
 45  
 50  
 55  
 60  
 65  
 70  
 75  
 80  
 85  
 90  
 95  
 100  
 105  
 110  
 115  
 120  
 125  
 130  
 135  
 140  
 145  
 150  
 155  
 160  
 165  
 170  
 175  
 180  
 185  
 190  
 195  
 200  
 205  
 210  
 215  
 220  
 225  
 230  
 235  
 240  
 245  
 250  
 255  
 260  
 265  
 270  
 275  
 280  
 285  
 290  
 295  
 300  
 305  
 310  
 315  
 320  
 325  
 330  
 335  
 340  
 345  
 350  
 355  
 360  
 365  
 370  
 375  
 380  
 385  
 390  
 395  
 400  
 405  
 410  
 415  
 420  
 425  
 430  
 435  
 440  
 445  
 450  
 455  
 460  
 465  
 470  
 475  
 480  
 485  
 490  
 495  
 500  
 505  
 510  
 515  
 520  
 525  
 530  
 535  
 540  
 545  
 550  
 555  
 560  
 565  
 570  
 575  
 580  
 585  
 590  
 595  
 600  
 605  
 610  
 615  
 620  
 625  
 630  
 635  
 640  
 645  
 650  
 655  
 660  
 665  
 670  
 675  
 680  
 685  
 690  
 695  
 700  
 705  
 710  
 715  
 720  
 725  
 730  
 735  
 740  
 745  
 750  
 755  
 760  
 765  
 770  
 775  
 780  
 785  
 790  
 795  
 800  
 805  
 810  
 815  
 820  
 825  
 830  
 835  
 840  
 845  
 850  
 855  
 860  
 865  
 870  
 875  
 880  
 885  
 890  
 895  
 900  
 905  
 910  
 915  
 920  
 925  
 930  
 935  
 940  
 945  
 950  
 955  
 960  
 965  
 970  
 975  
 980  
 985  
 990  
 995

或は緩慢である場合を対象としており、本質的な非定常時系列信号を扱うには、なんらかの工夫が必要とされていた。

本研究は、LMSアルゴリズムにおける適応性能の改善及び非定常時系列信号の同定に関するものであり、特に非定常な時系列の同定を行う際に、適応アルゴリズムの追従性能を向上することを目的としている。

本論文は全6章から成っている。第1章序論では、本研究の背景、位置づけ、概要について述べる。

第2章では、本研究の予備知識とするウィーナー方程式及び最急勾配法を論じた後、LMSアルゴリズムを導き、その定常、非定常の環境における動作について考察する。

第3章では、時変モデルとパラメータのリセット方式を利用し、

追従性の良い L M S ( Q T - L M S ) アルゴリズムを考察する。

これは局所準定常概念と recursive 処理の L M S アルゴリズムを併用したものである。すなわち、短時間区間のパラメータ変化を一次変動で近似し、その定数部分と一次係数部分を L M S アルゴリズムにより逐次推定し、区間の終端時刻に推定値を更新するものである。その収束性については、パラメータが線形的に変化するという仮定の下に、リセット区間内とリセット時刻に分けて検討した。また、数値シミュレーションによって L M S アルゴリズムとの比較、検討を行った。

第 4 章では、第 2、3 章で与えたアルゴリズムの最適ステップサイズが存在することを解析的な手法により確認した。本章で得られた結果は適応アルゴリズムにおけるステップサイズ及びリセット周期を選ぶ際の理論の目安になるものと考えられる。

第 5 章では、突発的に変化する非定常信号のパラメータ推定に対し、L M S、R L S 及び Q T - L M S アルゴリズムの考察、評価を行った上で、このようなパラメータ推定に有効なアルゴリズムについて検討した。これは、第 3 章で与えたアルゴリズムの一つの改良である。すなわち、Q T - L M S アルゴリズムにより、部分的に定常な信号のパラメータを推定する場合には、推定値がその真値に落ち着いた後もリセットを続けると、推定値は真値のまわりで変動し、良い推定を得ることが難しい。本章では、一次係数部分の推定値を利用し、しきい値操作を導入した修正 Q T - L M S アルゴリズムを示した。また、数値シミュレーションによりその有効性の確認を行った。

第 6 章は、本論文の結論であり、研究を通じて得られた主要な結果と、今後の研究課題および展望について述べた。