



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ,

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΒΕΣ 06: ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Ακαδημαϊκό Έτος 2006 - 2007, Εαρινό Εξάμηνο

Εργαστηριακή Άσκηση 4:

Σύγκριση των αλγορίθμων LMS, FLMS και RLS για την αναγνώριση άγνωστου συστήματος

15 Μαΐου 2007

Περιγραφή

Στόχος της παρούσας άσκησης είναι η υλοποίηση σε περιβάλλον Matlab των αλγορίθμων LMS, FLMS και RLS και η σύγκριση του κατά την αναγνώριση συστήματος .

Υλοποίηση των αλγορίθμων LMS, FLMS, RLS

Υλοποιείστε τους αλγορίθμους LMS, FLMS, RLS σύμφωνα με τα πιο κάτω υποδείγματα:

LMS

```
function [w, y, e, J, W] = LMS(u, dn, mu, M, LMStype)
% function [w, y, e, J, W] = LMS(u, dn, mu, M, LMStype);
% this function provides also the changes of filter coefficients
% versus iterations;
% all quantities are real-valued;
%
% Inputs:
%     u = input data to the filter (realization of a stochastic process);
%     dn = desired output;
%         u and dn must be of the same length;
%     M = order of the filter; length of filter is M + 1
%     mu = step size;
%     LMStype = a string (e.g., 'LMS') indicating the type of the LMS
%               algorithm that is used
%
% Outputs:
%     w = optimum values for filter coefficients
%     y = w'*u = computed output based on the current values of w;
%     e = d - y = error values
%     J = e.^2 = squared value of error
%     W = coefficients values at each iteration
%         each column presents the filter coefficients at the i-th
%         iteration
```

FLMS

```
function[w, y, e, J, A] = flms(u,d,mu,M)
% function [w, y, e, J, A] = flms(u, d, M, mu);
%
% Inputs:
%   u = input realization of a stochastic process;
%   d = desired output;
%   mu = step parameter
%   M = filter order, M +1 = number of filter coefficients
%
% Outputs:
%   w = optimum estimation of Wiener filter
%   y = computed output at various iterations
%   e = estimation error
%   J = squared error
%   A = filter coefficients at various iterations
%
% filter coefficients at k-th iteration
```

RLS

```
function [w,y,e,J,W]=RLS(u,d,M,lambda,delta);
% [w,y,e,J,W]=RLS(u,d,M,lambda,delta);
%
% Inputs:
%   u = data sequence;
%   d = desired response
%   M+1 = Length of the Adaptive Filter;
%   lambda = Forgetting factor in the RLS algorithm;
%   delta = Parameter in the RLS algorithm;
%
% Outputs:
%   w = optimum estimation of Wiener filter
%   y = real output
%   e = estimation error
%   J = squared error
%   W = filter coefficients at various iterations
```

Αναγνώριση Συστήματος

Δίνονται η είσοδος u (*InputRealization.mat*) και η έξοδος d (*DesiredOutput.mat*) σε ένα άγνωστο γραμμικό σύστημα.

Να εφαρμόσετε τους αλγορίθμους LMS, FLMS και RLS για τη μοντελοποίηση του συστήματος.

1. Υπολογίστε και απεικονίστε τα τελευταία 500 δείγματα της πραγματικής εξόδου και της εξόδου του μοντέλου για τις τρεις ανωτέρω περιπτώσεις
2. Υπολογίστε το σηματοθορυβικό λόγο (έξοδος άγνωστου συστήματος προς σφάλμα εκτίμησης) για τις τρεις περιπτώσεις
3. Απεικονίστε τις διαδοχικές εκτιμήσεις των συντελεστών του φίλτρου για τους τρεις αλγορίθμους. Τι συμπεραίνετε από τις καμπύλες αυτές σε σχέση με τη μορφή του άγνωστου συστήματος.
4. Υποθέτοντας ότι το άγνωστο σύστημα είναι ένα FIR φίλτρο ποια είναι η τάξη του.

Παραδοτέα:

- (α) Γραπτή αναφορά με απαντήσεις στα ερωτήματα (1)-(4)
- (β) Αρχεία Matlab με τις υλοποιήσεις των αλγορίθμων LMS, FLMS, RLS