

## 1ο σετ Εργαστηριακών Ασκήσεων

Αριστέα Χρυσανθοπούλου

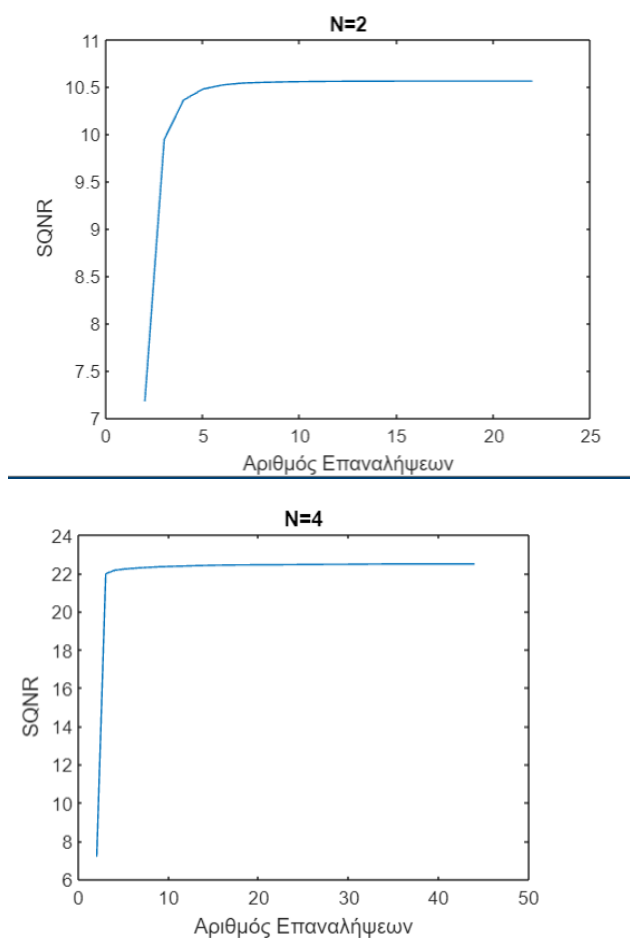
1067483

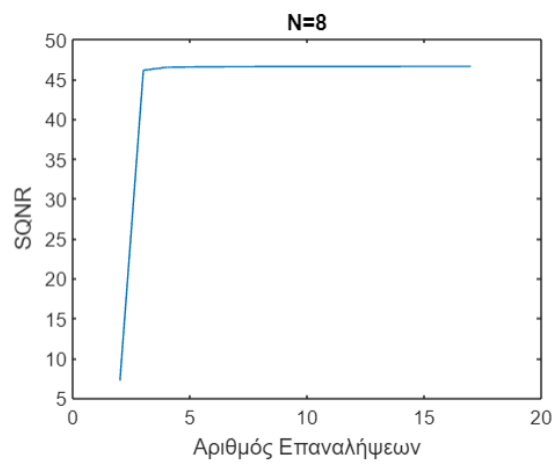
### Ερωτήσεις – Ζητούμενα για Μέρος 1

#### ➤ 1.1a.

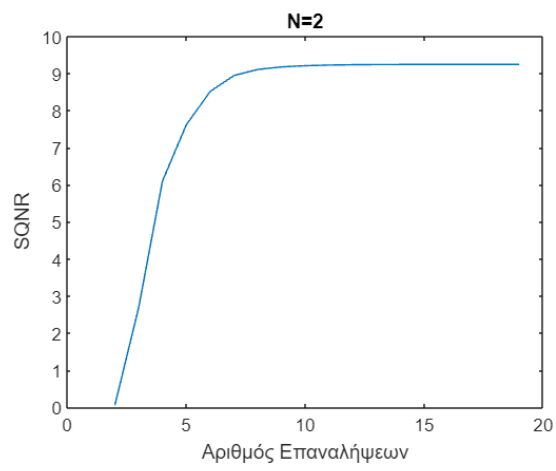
Παρακάτω εμφανίζονται τα διαγράμματα για το πώς μεταβάλλεται το SQNR σε σχέση με τον αριθμό των επαναλήψεων του αλγορίθμου LloydMax.

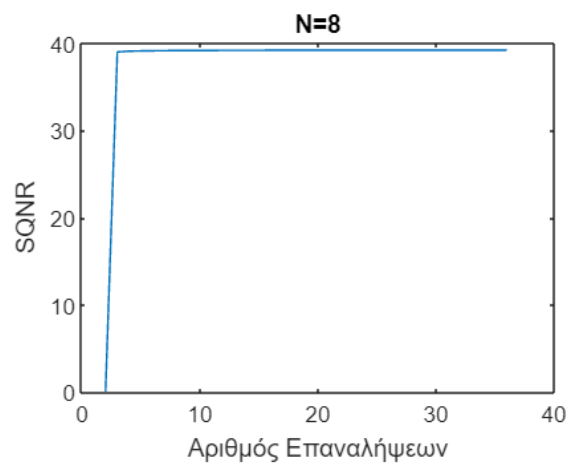
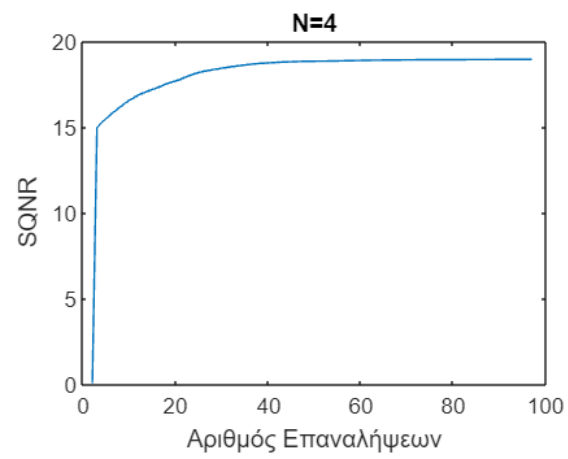
Για την  $AR_1(1)$ :





Για την  $AR_2(1)$ :

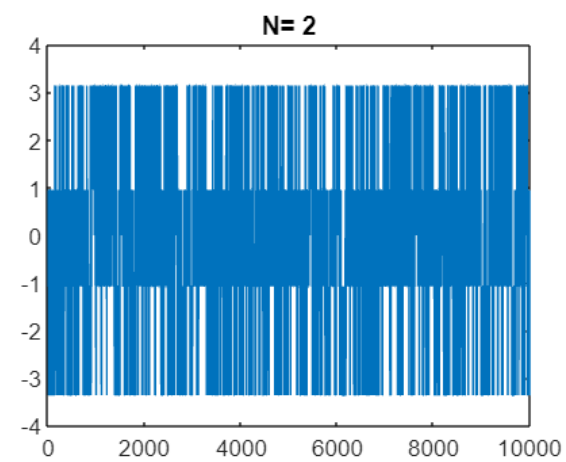


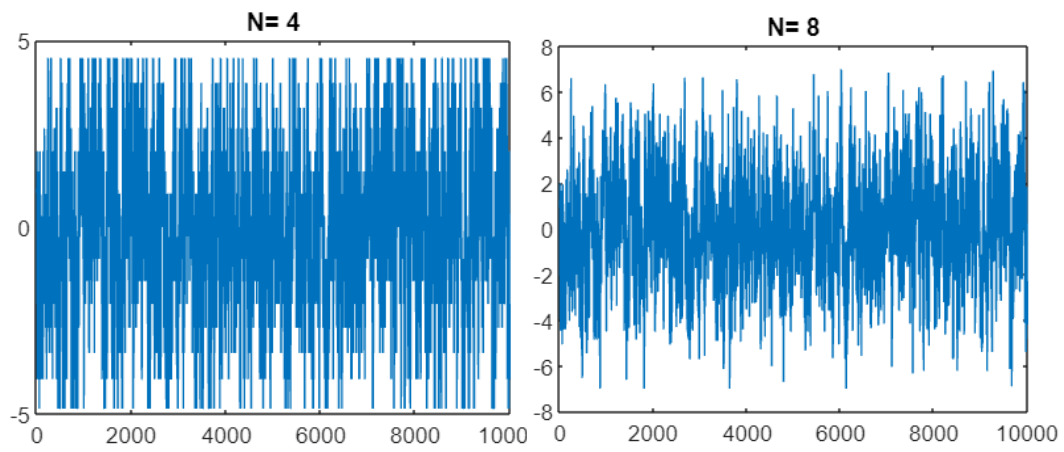


➤ **1.1b.**

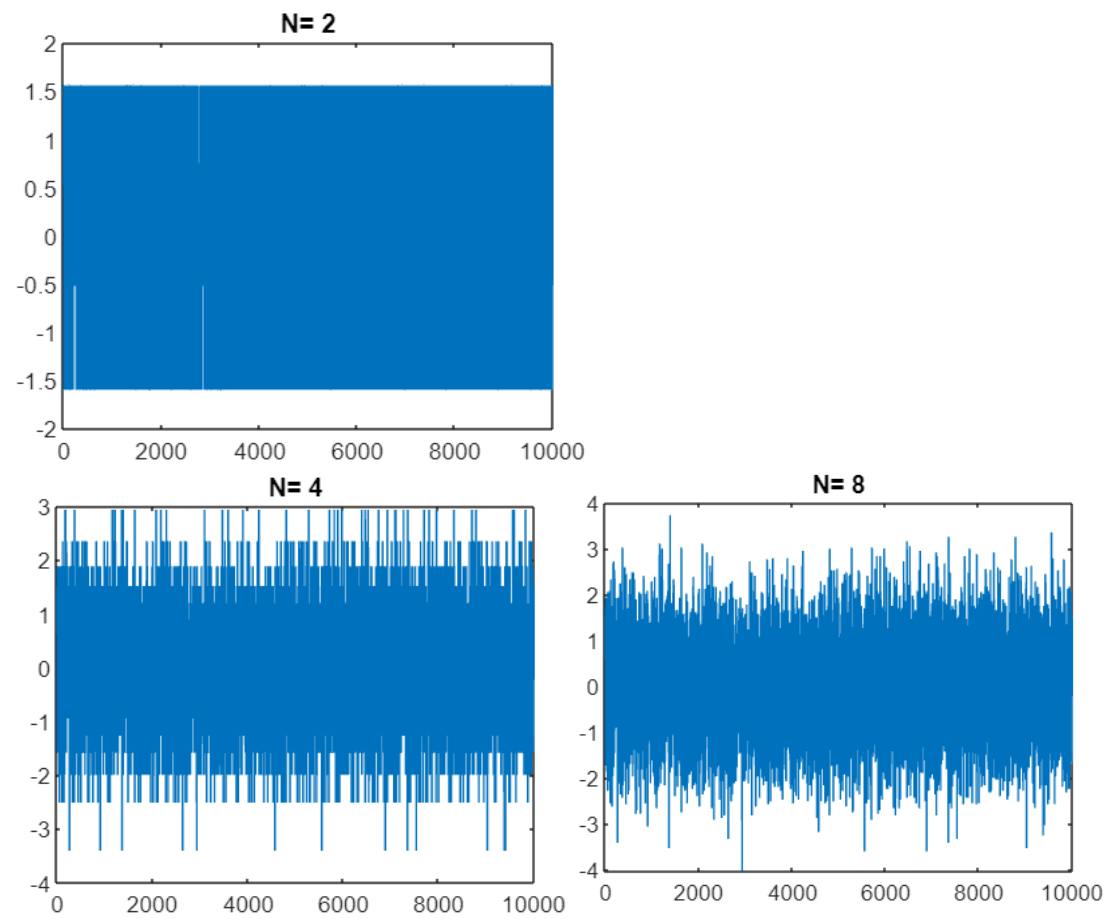
Οι κυματομορφές εξόδου PCM

Για  $a_1=0.9$ :



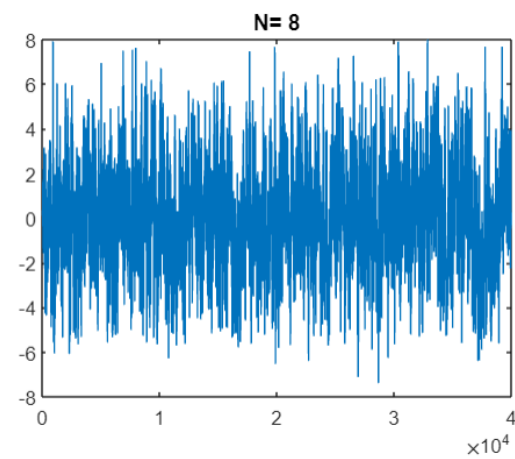
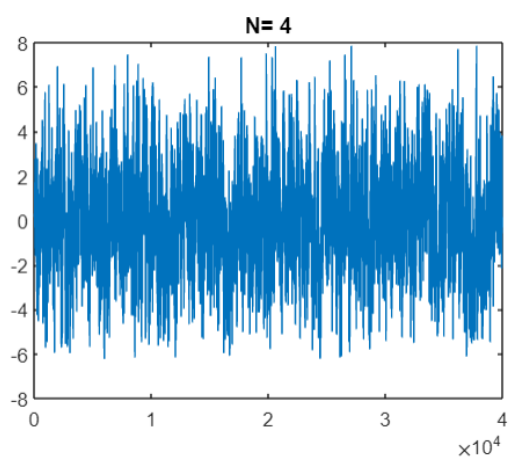
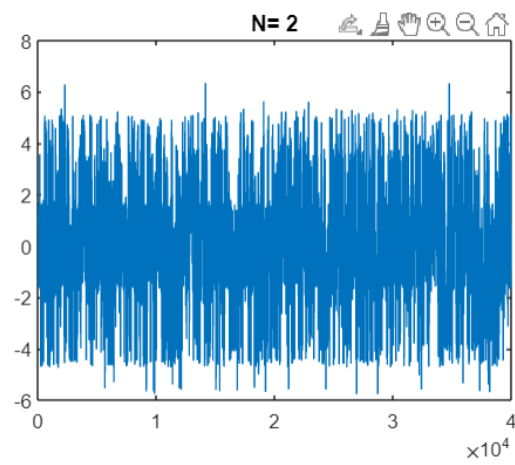


$\Gamma \propto a_1 = 0.01$ :

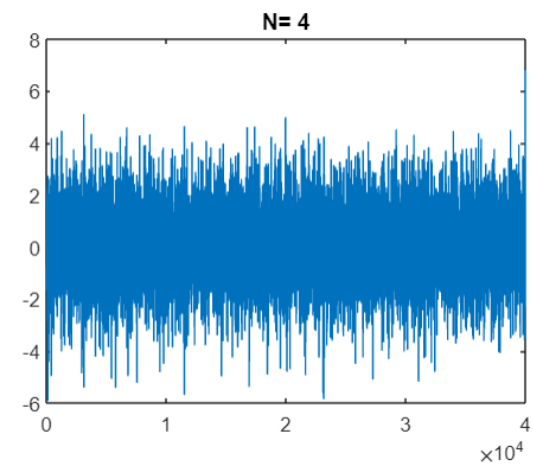
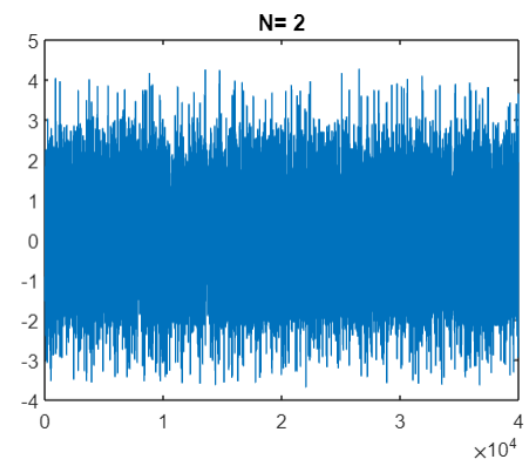


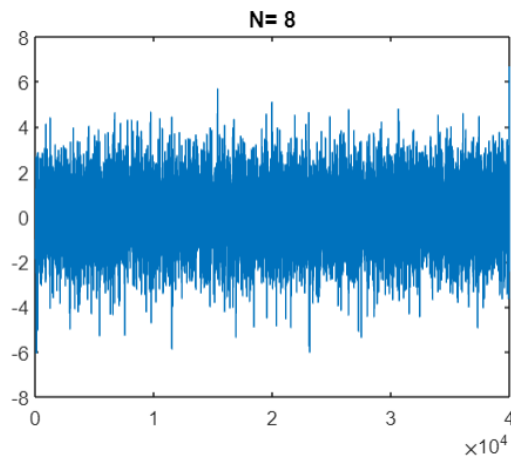
## Οι κυματομορφές εξόδου ADM

Για  $a_1=0.9$ :



Για  $a_1=0.01$ :





## ➤ 1.2

Η εντροπία στην έξοδο του κβαντιστή για την περίπτωση του PCM

Για  $a_1=0.01$ :

N=2: Entropy= 1.8791

N=4: Entropy= 3.6100

N=8: Entropy= 7.6318

Για  $a_1=0.9$ :

N=2: Entropy= 1.9247

N=4: Entropy= 3.8120

N=8: Entropy= 7.6206

## ➤ 1.3

Μέσα από τις κυματομορφές εξόδου και το πώς μεταβάλλεται το SQRN σε σχέση με τον αριθμό των επαναλήψεων παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται το N του κβαντιστή τόσο μικρότερη είναι η παραμόρφωση που δέχεται το αρχικό σήμα λόγω θορύβου.

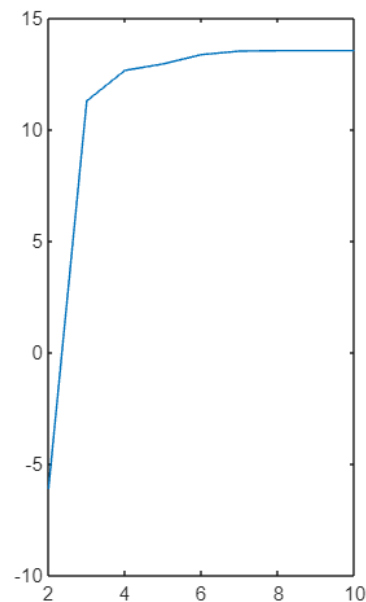
Επίσης όσο αφορά την μέθοδο PCM και ADM παρατηρούμε από τις κυματομορφές η δεύτερη μας δίνει καλύτερα αποτελέσματα.

Τέλος, όταν ο συντελεστής  $\alpha$  έχει την τιμή 0.9 φαίνεται ότι έχουμε μικρότερη παραμόρφωση λόγω θορύβου.

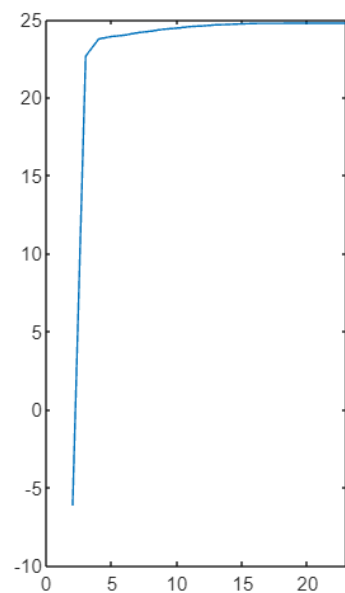
➤ **2.1a.**

Παρακάτω εμφανίζονται τα διαγράμματα για το πώς μεταβάλλεται το SQNR σε σχέση με τον αριθμό των επαναλήψεων του αλγορίθμου LloydMax:

Για  $N=2$ :



Για  $N=4$ :



➤ **2.1b.**

Τελικό οπτικό αποτέλεσμα:

Για  $N=2$ :



Για  $N=4$ :



## ➤ 2.2

Η εντροπία στην έξοδο του κβαντιστή για την περίπτωση του PCM

$N=2$ : Entropy= 1.8769

$N=4$ : Entropy= 3.8161



### Κώδικας που χρησιμοποιήθηκε:

#### 1. Αλγόριθμος LloydMax

```
function [centers,Xq,D] = LloydMax(x,N,min,max)

sections=2^(N);
S=cell(1,sections); %Cell array pou krataei tis times ana perioxh

centers=zeros(1,sections);
period=(max-min)/sections; %Diasthma ana tmhma
Xq=zeros(length(x),1);

T = zeros(1, (sections+1)); %Array gia ta oria kathe perioxis
T(1)=min;
D = [0 1];

for i=1:length(x) % Kanonikopoihsh timwn mesa sta oria
    if x(i)<min
        x(i)=min;
    elseif (x(i)>max)
        x(i)=max;
    end
end

for i=2:length(T) %oria kathe tmhmatos omoiomorpha
    T(i)= T(i-1)+period;
end

for w=1:sections %centers me vash omoiomorfh katanomi
    centers(w)=(T(w)+T(w+1))/2;
end

d_counter=2;
while abs(D(d_counter) - D(d_counter-1)) >= eps
    d = 0;
    cellInsert=ones(1,sections);
    for u=1:length(x)
        for w=1:sections
            if(x(u)>=T(w) && x(u)<T(w+1)) %τοποθέτηση τιμών σε περιοχες
                S{w}(1,cellInsert(w))={x(u)};
                cellInsert(w)=cellInsert(w)+1;
                Xq(u)=centers(w);
                d= d + ((centers(w) - x(u))^2);
                w=sections;
            end
        end
    end
    avg_distortion = d/(length(x));
    D = [D avg_distortion];
end
```

```

d_counter = d_counter + 1;

for v=1:sections %centers me vash omoiomotfia
    A=cell2mat(S{v});
    if(A~=0)
        centers(v)=mean(A);
    end
end

for w=1:(sections-1) %nea oria
    T(w+1)=(centers(w)+centers(w+1))/2;
end
end
end

```

## 2. Για το SQNR:

```

function SQNR(D,x,N)

SQNR1=10*log10(mean(x.^2)./D);
plot(SQNR1)
xlabel('Αριθμός Επαναλήψεων')
ylabel('SQNR')
title(['N=' num2str(N)])

end

```

## 3. Για το ADM:

```

function [xqADM] = ADM(Xq, M)

K=1.5;
Xq= interp(Xq, M);
e=zeros(1, length(Xq));
b=zeros(1, length(Xq));
b(1) = sign(Xq(1));
eq=zeros(1, length(Xq));
xqADM=zeros(1, length(Xq));
xqADM(1)=Xq(1);
delay=zeros(1, length(Xq));
delay(1)=Xq(1);
d = zeros(1, length(Xq));
d(1)=0.001;

%Κωδικοποιητής
for i=2:length(Xq)
    e(i)=Xq(i)-delay(i-1);

    if e(i)>= 0
        b(i) = 1;
    else
        b(i) = -1;
    end
end

```

```

end

if b(i) == b(i-1)
    d(i) = d(i-1) * K;
else
    d(i) = d(i-1) / K;
end

eq(i) = d(i) * b(i);
xqADM(i) = eq(i) + delay(i-1);
delay(i) = xqADM(i);

end
%Αποκωδικοποιητής

for i=2:length(Xq)
if b(i)==b(i-1)
d(i)=d(i-1)*K;
else
d(i)=d(i-1)/K;
end

eq(i)=d(i)*b(i);
xqADM(i)=eq(i)+delay(i-1);

end
end

```

#### 4. Πηγή AR1:

```

function [y]=AR1
L = 10000;
x = randn(L,1);
a1=0.9;
b=1;
a=[1 -a1];
y=filter(b,a,x);

end

```

#### 5. Πηγή AR2:

```

function [y]=AR2
L = 10000;
x = randn(L,1);
a1=0.01;
b=1;
a=[1 -a1];
y=filter(b,a,x);

end

```