



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ  
ΑΝΟΙΚΤΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ  
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



# Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές IV

Απλό παράδειγμα προσομοίωσης  
χρηματιστηρίου

Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής  
Αθανάσιος Σταυρακούδης



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Προσομοίωση Χρηματιστηρίου

Αθανάσιος Σταυρακούδης

<http://stavrakoudis.econ.uoi.gr>

7/3/2013

# Ένα παιχνίδι στο χρηματιστήριο

## Περιγραφή

- 1 Ο κ. X κατέχει 100 τεμάχια μιας μετοχής με τρέχουσα τιμή €(10).
- 2 Το πολύ μία συναλλαγή την ημέρα.
- 3 Δύο στρατηγικές συναλλαγών με σκοπό τη μεγιστοποίηση του κέρδους.
- 4 0% επιτόκιο καταθέσεων, 2% προμήθεια συναλλαγών.

# Ένα παιχνίδι στο χρηματιστήριο

## Περιγραφή

- 1 Ο κ. X κατέχει 100 τεμάχια μιας μετοχής με τρέχουσα τιμή €(10).
- 2 Το πολύ μία συναλλαγή την ημέρα.
- 3 Δύο στρατηγικές συναλλαγών με σκοπό τη μεγιστοποίηση του κέρδους.
- 4 0% επιτόκιο καταθέσεων, 2% προμήθεια συναλλαγών.

## Στρατηγική A

- 1 Αγοράστε αν η τιμή της μετοχής μειωθεί.
- 2 Πουλήστε αν η τιμή της μετοχής αυξηθεί.

# Ένα παιχνίδι στο χρηματιστήριο

## Περιγραφή

- 1 Ο κ. X κατέχει 100 τεμάχια μιας μετοχής με τρέχουσα τιμή €(10).
- 2 Το πολύ μία συναλλαγή την ημέρα.
- 3 Δύο στρατηγικές συναλλαγών με σκοπό τη μεγιστοποίηση του κέρδους.
- 4 0% επιτόκιο καταθέσεων, 2% προμήθεια συναλλαγών.

## Στρατηγική A

- 1 Αγοράστε αν η τιμή της μετοχής μειωθεί.
- 2 Πουλήστε αν η τιμή της μετοχής αυξηθεί.

## Στρατηγική B

- 1 Πουλήστε αν η τιμή της μετοχής μειωθεί.
- 2 Αγοράστε αν η τιμή της μετοχής αυξηθεί.

# Πιθανότητες κίνησης της τιμής της μετοχής

## Χθεσινή

	Αύξηση
Αύξηση	$1/2$
Σταθερότητα	$1/4$
Μείωση	$1/4$

## Σημερινή

	Σταθερότητα	Μείωση
Αύξηση	$1/4$	$1/4$
Σταθερότητα	$1/2$	$1/4$
Μείωση	$1/4$	$1/2$

# Πιθανότητες κίνησης της τιμής της μετοχής

## Χθεσινή

## Σημερινή

	Αύξηση	Σταθερότητα	Μείωση
Αύξηση	$1/2$	$1/4$	$1/4$
Σταθερότητα	$1/4$	$1/2$	$1/4$
Μείωση	$1/4$	$1/4$	$1/2$

## Δεν ξεχνώ

- 1 Η παρατήρηση του ιστορικού κίνησης της μετοχής είναι απαραίτητη προϋπόθεση κατασκευής ενός μοντέλου.
- 2 Βασική προϋπόθεση χρήσης του μοντέλου είναι η συνέχιση των ίδιων κανόνων στο μέλλον.



# Απλό μοντέλο προσομοίωσης

Προσομοίωση μιας στοχαστικής διαδικασίας

## Προσομοίωση μιας στοχαστικής διαδικασίας

- 1 Κατασκευή μιας διαδικασίας για την παραγωγή ενός τυχαίου γεγονότος με βάση τον πίνακα κίνησης της μετοχής.

## Προσομοίωση μιας στοχαστικής διαδικασίας

- 1 Κατασκευή μιας διαδικασίας για την παραγωγή ενός τυχαίου γεγονότος με βάση τον πίνακα κίνησης της μετοχής.
- 2 Αναπαραγωγή της διαδικασίας για  $N$  βήματα ( $N$  ημέρες στο χρηματιστήριο).

## Προσομοίωση μιας στοχαστικής διαδικασίας

- 1 Κατασκευή μιας διαδικασίας για την παραγωγή ενός τυχαίου γεγονότος με βάση τον πίνακα κίνησης της μετοχής.
- 2 Αναπαραγωγή της διαδικασίας για  $N$  βήματα ( $N$  ημέρες στο χρηματιστήριο).
- 3 Προσομοίωση των συναλλαγών με βάση τους κανόνες, τα δεδομένα του προβλήματος και την τυχαία ακολουθία γεγονότων που αναπαριστά την κίνηση της μετοχής.

## Προσομοίωση μιας στοχαστικής διαδικασίας

- 1 Κατασκευή μιας διαδικασίας για την παραγωγή ενός τυχαίου γεγονότος με βάση τον πίνακα κίνησης της μετοχής.
- 2 Αναπαραγωγή της διαδικασίας για  $N$  βήματα ( $N$  ημέρες στο χρηματιστήριο).
- 3 Προσομοίωση των συναλλαγών με βάση τους κανόνες, τα δεδομένα του προβλήματος και την τυχαία ακολουθία γεγονότων που αναπαριστά την κίνηση της μετοχής.
- 4 Ανάλυση του αποτελέσματος.

## Προσομοίωση μιας στοχαστικής διαδικασίας

- 1 Κατασκευή μιας διαδικασίας για την παραγωγή ενός τυχαίου γεγονότος με βάση τον πίνακα κίνησης της μετοχής.
- 2 Αναπαραγωγή της διαδικασίας για  $N$  βήματα ( $N$  ημέρες στο χρηματιστήριο).
- 3 Προσομοίωση των συναλλαγών με βάση τους κανόνες, τα δεδομένα του προβλήματος και την τυχαία ακολουθία γεγονότων που αναπαριστά την κίνηση της μετοχής.
- 4 Ανάλυση του αποτελέσματος.
- 5 Ένα καλό μοντέλο, μια καλή προσομοίωση, και μια καλή ανάλυση των αποτελεσμάτων μας επιτρέπει να πάρουμε καλές αποφάσεις.

# Τυχαία μεταβλητή με βάση τον πίνακα κίνησης

Listing 1: stockChange.m

```
1 function c = stockChange(d)
2   x = unifrnd(0, 1);
3   if (d == 1)
4       if (x < 0.25)
5           c = -1;
6       elseif (x > 0.50)
7           c = 1;
8       else
9           c = 0;
10      end
11  elseif (d == -1)
12      if (x < 0.5)
13          c = -1;
14      elseif (x > 0.75)
15          c = 1;
16      else
17          c = 0;
18      end
19  else
20      if (x < 0.25)
21          c = -1;
22      elseif (x > 0.75)
23          c = 1;
24      else
25          c = 0;
26      end
27  end
28 end
```



## Γενικές ρυθμίσεις

```
1 v0          = 10;           % initial value
2 NS          = 100;         % number of shares
3 perc        = 0.02;        % taken away
4 d           = stockChange(0); % value diff
5 v(1)        = v0;          % init sequence
6 Cash(1)     = 0;           % init cash
7 Trade(1)    = 0;           % init trade flag
8 NSh(1)      = NS;          % shares hold at day=0
9 PortV(1)    = NS*v0;       % portofolio value
```

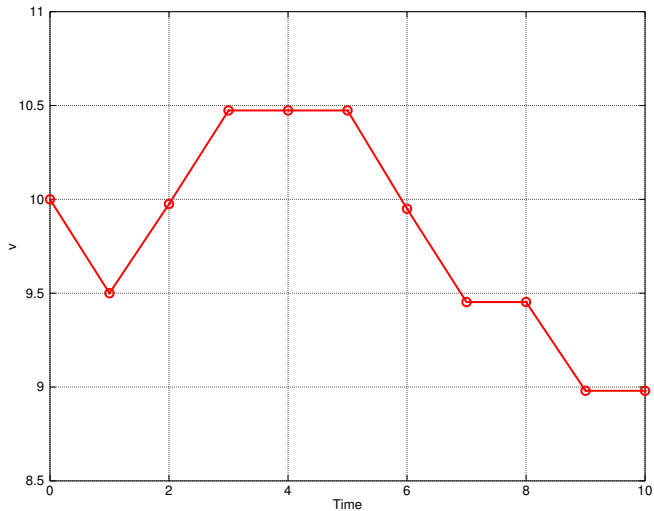
Listing 2: Trade1.m

```
1  for (t = 2:N)
2      d      = stockChange(d);
3      v(t)   = v(t-1) * (1 + d*0.05); % update share
4
5      if (d > 0) % sell
6          Trade(t) = -1;
7          if (NSh(t-1) > 0 )
8              NSh(t) = 0;
9              Cash(t) = Cash(t-1) + NSh(t-1) * v(t)
10                 * (1-perc);
11          else
12              NSh(t) = NSh(t-1);
13              Cash(t) = Cash(t-1);
14          end
15  end
```

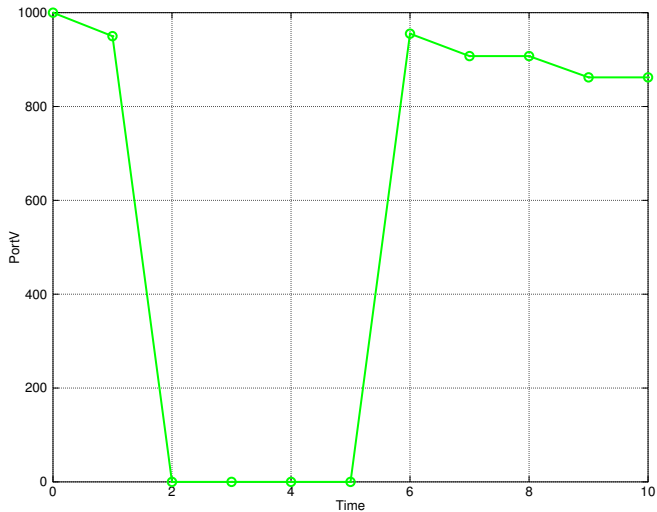
Listing 3: Trade1.m

```
1  if (d < 0) % buy
2      Trade(t) = 1;
3      if ( NSh(t-1) == 0 )
4          NSh(t) = floor( Cash(t-1)/v(t) );
5          Cash(t) = floor ( Cash(t-1) /
6                          (v(t)*(1+perc)) );
7      else
8          NSh(t) = NSh(t-1);
9          Cash(t) = Cash(t-1);
10     end
11 end
12
13 if ( d == 0 ) % do nothing
14     Trade(t) = 0;
15     NSh(t) = NSh(t-1);
16     Cash(t) = Cash(t-1);
17 end
18
19 PortV(t) = NSh(t) * v(t); % portofolio
20 end
```

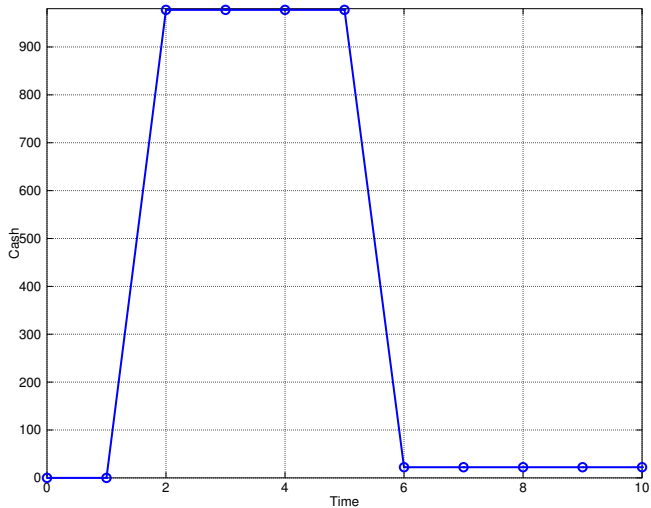
# Αποτέλεσμα Trade 1 – τιμή μετοχής



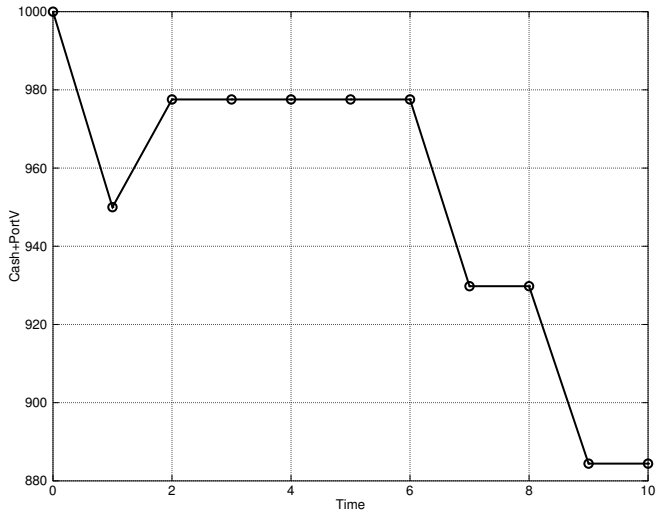
# Αποτέλεσμα Trade 1 – αξία χαρτοφυλακίου



# Αποτέλεσμα Trade 1 – μετρητά



# Αποτέλεσμα Trade 1 – Σύνολο



Listing 4: Trade1.m

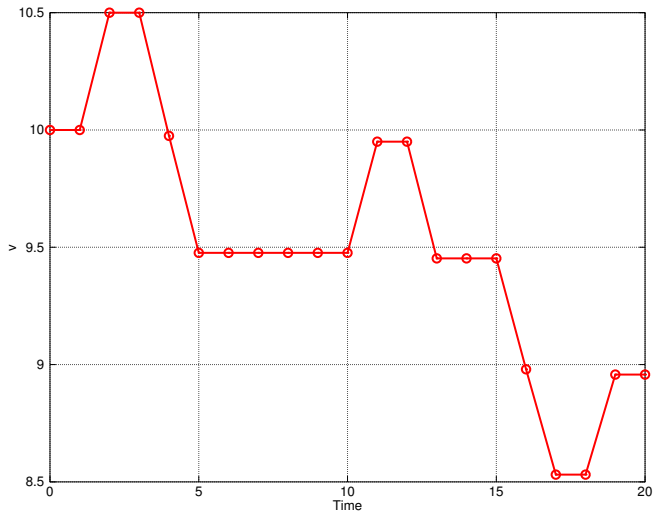
```
1 for (t = 2:N)
2     d      = stockChange(d);
3     v(t)   = v(t-1) * (1 + d*0.05); % update share
4
5     if (d > 0) % buy
6         Trade(t) = 1;
7         if (NSh(t-1) == 0 )
8             NSh(t) = floor ( Cash(t-1) / (v(t)*(1+
9             Cash(t) = Cash(t-1) - NSh(t)*v(t);
10        else
11            NSh(t) = NSh(t-1);
12            Cash(t) = Cash(t-1);
13        end
14    end
```



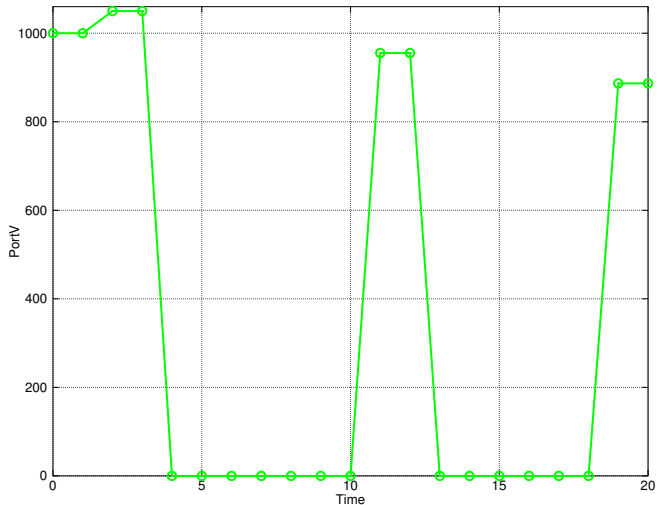
Listing 5: Trade1.m

```
1  if (d < 0) % sell
2      Trade(t) = -1;
3      if ( NSh(t-1) > 0 )
4          NSh(t) = 0;
5          Cash(t) = Cash(t-1) + NSh(t-1) * v(t) * (1-perc);
6      else
7          NSh(t) = NSh(t-1);
8          Cash(t) = Cash(t-1);
9      end
10 end
11
12 if ( d == 0 ) % hold
13     Trade(t) = 0;
14     NSh(t) = NSh(t-1);
15     Cash(t) = Cash(t-1);
16 end
17
18 PortV(t) = NSh(t) * v(t);
19
20 end
```

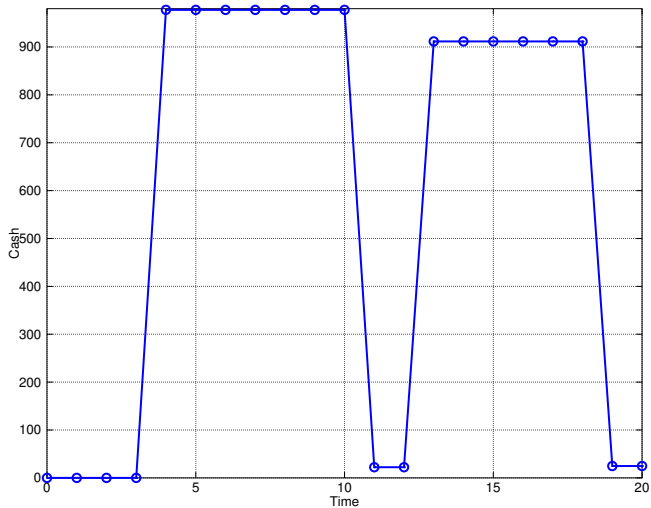
# Αποτέλεσμα Trade2 1 – τιμή μετοχής



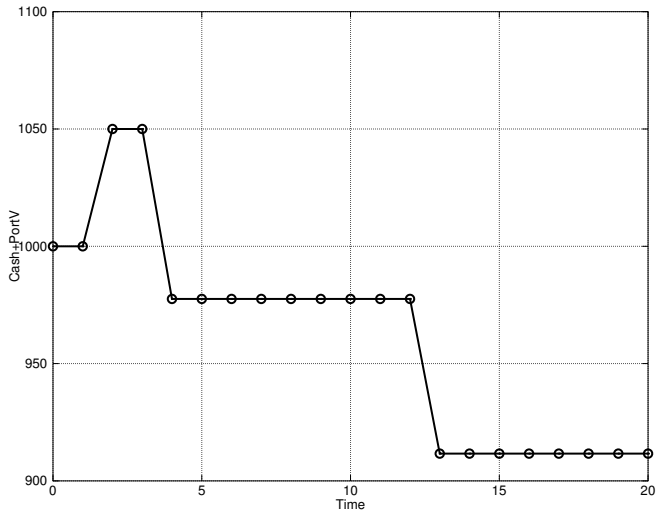
# Αποτέλεσμα Trade2 1 – αξία χαρτοφυλακίου



# Αποτέλεσμα Trade2 1 – μετρητά



# Αποτέλεσμα Trade2 1 – Σύνολο



## Για την επόμενη φορά

- 1 Βρείτε τα παραδείγματα του μαθήματος από την ιστοσελίδα <http://stavrakoudis.econ.uoi.gr/stavrakoudis/?iid=500>
- 2 Μελετήστε τα προγράμματα και τα παραδείγματα.
- 3 Εξοικειωθείτε με τις λειτουργίες των προγραμμάτων και πειραματιστείτε με την κατασκευή διαγραμμάτων και ανάλυσης αποτελεσμάτων.
- 4 Να γενικεύσετε τη λύση των στρατηγικών A και B κάνοντας προσομοίωση του παιχνιδιού για 1000 φορές. Να υπολογίσετε τη μέση τιμή και το τυπικό σφάλμα του ποσού κέρδους (ή ζημίας) που προκύπτει από τις δύο στρατηγικές και να προτείνετε την καλύτερη από τις δύο.

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας

Είμαι στη διάθεσή σας για σχόλια, απορίες και ερωτήσεις

# Τέλος Ενότητας





# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**Σημειώματα**

# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.

Έχουν προηγηθεί οι κάτωθι εκδόσεις:

- Έκδοση 1.0 διαθέσιμη εδώ.

<http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1155>.

# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Διδάσκων:  
Επίκουρος Καθηγητής Αθανάσιος  
Σταυρακούδης. «Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές IV.  
Απλό παράδειγμα προσομοίωσης  
χρηματιστηρίου». Έκδοση: 1.0. Ιωάννινα 2014.  
Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1155>.

# Σημείωμα Αδειοδότησης

- Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Παρόμοια Διανομή, Διεθνής Έκδοση 4.0 [1] ή μεταγενέστερη.



- [1] <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.