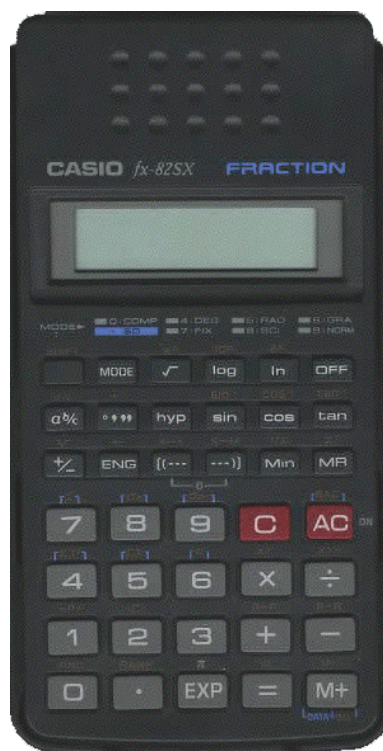


JAVA CASIO SCIENTIFIC CALCULATOR



Αθανάσιος Ντάφλος. Φυσικός, MSc «Πληροφορική Υγείας», Υποψήφιος Διδάκτωρ
Πανεπιστημίου Αθηνών
Σαράντος Ψυχάρης. Φυσικός, Διδάκτωρ Θεωρητικής Φυσικής
Αντώνης Οικονόμου. Ηλεκτρολόγος-Μηχανικός Η/Υ ΕΜΠ, Υποψήφιος Διδάκτωρ
Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Μέχρι σήμερα έχουν κατασκευαστεί αρκετά προγράμματα προσομοίωσης κοινών αριθμομηχανών (calculators) χρησιμοποιώντας τις γλώσσες αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού. Το συγκεκριμένο κομπιουτεράκι είναι μια πολύ πιστευτή προσομοίωση μιας αριθμομηχανής αφού διαθέτει εμφάνιση πραγματικής αριθμομηχανής και εμφανίζει στην υποτιθέμενη οθόνη του, ψηφία αληθινού calculator. Με αυτόν τον τρόπο ο χρήστης του προγράμματος αντιμετωπίζει μια εξαιρετικά φιλική διεπαφή. Η γλώσσα προγραμματισμού Java έχει αναπτυχθεί από την εταιρεία Sun και είναι μια αντικειμενοστρεφής γλώσσα προγραμματισμού που δίνει την δυνατότητα κατασκευής προγραμμάτων που μπορούν να εκτελούνται σε δίκτυα και στο Διαδίκτυο ανεξάρτητα από την υπολογιστική πλατφόρμα, χρησιμοποιώντας για την εκτέλεση τους έναν κοινό φυλλομετρητή ιστοσελίδων (browser). Λόγω του γεγονότος ότι το συγκεκριμένο πρόγραμμα είναι κατασκευασμένο σε γλώσσα Java δίνει την δυνατότητα για εκτέλεση του προγράμματος σε τοπικά δίκτυα μέσω ενός κεντρικού υπολογιστή (server) όπως είναι τα σχολικά εργαστήρια, στο Διαδίκτυο με δημοσίευση του σε έναν διακομιστή ιστοσελίδων σε θέματα εκπαίδευσης (web server) και ακόμα είναι ανεξάρτητο υπολογιστικής πλατφόρμας και λειτουργικών συστημάτων.

Διδακτικά η σημασία του είναι ιδιάζουσα μια που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν διδακτικό παράδειγμα στη μελέτη και εφαρμογή αντικειμενοστρεφών γλωσσών προγραμματισμού όπως είναι η γλώσσα Java. Επιπλέον ο αλγόριθμος του είναι κατάλληλος για να δείξει σε ένα μαθητή την λογική που ακολουθεί μια ψηφιακή αριθμομηχανή για την εκτέλεση μιας σειράς αριθμητικών πράξεων και πως αυτή μοιάζει ή διαφέρει με την ανθρώπινη λογική.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πρόγραμμα αυτό είναι ένα επιστημονικό κομπιουτεράκι το οποίο εκτός από τις συνηθισμένες πράξεις υπολογίζει το λογάριθμο και τη ρίζα ενός αριθμού ενώ ακόμα είναι σε θέση να κρατάει στην μνήμη έναν αριθμό και να τον εμφανίζει αργότερα. Η πρωτοτυπία του έγκειται στο γεγονός ότι όχι μόνο

το interface του απεικονίζει ένα πραγματικό Casio Calculator αλλά ακόμα οι αριθμοί απεικονίζονται στην οθόνη του σαν κανονικοί ψηφιακοί αριθμοί.

Ο αλγόριθμός του είναι εύκολο να συμπεριλάβει και άλλες πράξεις όπως δυνάμεις, ημίτονα κλπ. Οι εικόνες του calculator καθώς και των ψηφίων χρησιμοποιούνται σαν έτοιμα images από το πρόγραμμα.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Ο αλγόριθμος του προγράμματος είναι ασυνήθιστος και χρησιμοποιεί και μεθόδους από παλαιότερες εκδόσεις της Java. Ουσιαστικά αφού πρώτα δέχεται τις εντολές του χρήστη από το ποντίκι, μεταχειρίζεται τους αριθμούς που αυτός επιλέγει, σαν χαρακτήρες (String). Όταν είναι να γίνει κάποια πράξη τότε τα ακόλουθα βήματα συμβαίνουν :

- μετατρέπει τους χαρακτήρες σε αριθμούς,
`num1 = num1+(Double.valueOf(display).doubleValue());`
- κάνει τις πράξεις,
- επιστρέφει το αποτέλεσμα και το μετατρέπει σε χαρακτήρες (String),
`display=String.valueOf(num1);`
- αντιστοιχεί κάθε χαρακτήρα του αποτελέσματος σε εικόνα ανάλογα με τον αριθμό που αντιπροσωπεύει.

```
if (display.charAt(i)=='1')
{
    posX=posx+pos;
    g.drawImage(one,posx,170,this);
}
```

Ακόμα έμφαση έχει δοθεί στον τρόπο με τον οποίο γίνονται οι πράξεις. Το πρόγραμμα μόλις ο χρήστης επιλέξει μια πράξη, κρατάει στην μνήμη την επιλογή του χρήστη και κατόπτι εκτελεί την προηγουμένως αποθηκευμένη πράξη. Δηλαδή αν έχουμε την πράξη,

12+5-3

μόλις ο χρήστης πατήσει το (-) το πρόγραμμα δεν αφαιρεί το 5 αλλά το προσθέτει στο 12, δηλαδή έχει κρατήσει την αμέσως προηγούμενη πράξη.

```
switch (op) (Η μεταβλητή op έχει κρατήσει την τελευταία πράξη)
{
    case 1:
```

```

    num1 = num1+(Double.valueOf(display).doubleValue());
break;
case 2:
    num1 = num1-(Double.valueOf(display).doubleValue());
break;
case 3:
    num1 = num1*(Double.valueOf(display).doubleValue());
break;
case 4:
    num1 = num1/(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;
}
display=String.valueOf(num1);
op=1; (Η op παίρνει τιμή για την επόμενη πράξη)
num1=0;
flagnum=true;
}

```

Το πρόγραμμα επίσης χρησιμοποιεί κάποιες Boolean μεταβλητές.

- Flagnum: Λέει στο πρόγραμμα ότι έχει πατηθεί πράξη, οπότε σε ενδεχόμενη επιλογή αριθμού από το χρήστη, να καθαρίσει πρώτα η οθόνη.
- Flag: Χρησιμοποιείται για να μην μπορεί να βάλει κανείς την τελεία των δεκαδικών δεύτερη φορά.

Ακόμα χρησιμοποιούνται κάποιες μεταβλητές για την καλή εμφάνιση των γραφικών στην οθόνη. Η βιβλιοθήκη java.lang παρέχει τις απαραίτητες συναρτήσεις ώστε το κομπιουτεράκι να είναι σε θέση να κάνει πιο σύνθετες πράξεις.

Η μέθοδος MouseDown παρακολουθεί την θέση του ποντικιού στην οθόνη όταν γίνεται κλικ, και έτσι το πρόγραμμα μπορεί να καταλάβει ποιο κουμπί του calculator επέλεξε ο χρήστης. Στο τέλος της MouseDown το παράθυρο επανασχεδιάζεται, αφού καλείται η μέθοδος paint. Η μέθοδος init χρησιμοποιείται για τον αρχικό σχεδιασμό και για το φόρτωμα των εικόνων στην μνήμη. Υπάρχει ακόμα και προστασία ώστε να μην υπάρχει περίπτωση να βγεί αριθμός στην οθόνη που να υπερβαίνει το μέγεθος της οθόνης του calculator.

```

public void paint (Graphics g)
{
g.drawImage(cal,5,0,300,600,this);

posx=34;
num=display.length();

```

```

for (int i=0;i<num;i++)
{
if (posx<210) ←
{
if (display.charAt(i)=='1')
{
posx=posx+pos;
g.drawImage(one,posx,170,this);

```

Επίλογος

Φυσικά το πρόγραμμα επιδέχεται βελτιώσεις. Καταρχήν θα μπορούσε ο κώδικας να σπάσει σε μικρότερες μεθόδους, συναρτήσεις και να μην γίνονται οι περισσότερες λειτουργίες μέσα στη MouseDown. Έπειτα υπάρχει η δυνατότητα όταν επανασχεδιάζεται το παράθυρο να επανασχεδιάζεται μόνο η οθόνη του calculator και όχι όλο το παράθυρο αφού ουσιαστικά σε αυτό το κομμάτι γίνονται αλλαγές. Έτσι θα μειωνόταν και το τρεμόπαιγμα στην οθόνη. Στην δεύτερη έκδοση του προγράμματος θα συμπεριληφθούν αυτές οι αλλαγές. Παρακάτω παρατίθεται ο κώδικας με εξηγήσεις.

Για περισσότερες πληροφορίες παρακαλώ μη διστάσετε να επικοινωνήσετε.

Αθανάσιος Ντάφλος (tdaflos@yahoo.co.uk)

Σαράντος Ψυχάρης (psychari@otenet.gr)

Αντώνης Οικονόμου (aoikon@telecom.ntua.gr)

ΚΩΔΙΚΑΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

```
import java.awt.*;
import java.applet.*;
import java.lang.*;
```

```
public class calc extends Applet
{
    Image cal;
    Image zero,one,two,three,four,five,six,seven,eight,nine;
    int x=0;
    int y=0;
    int op=1;
    double num1=0;
    double num2=0;
    double mr;
    double res=0;
    boolean flag = true;
    boolean flagnum=false;
    String display="";
    int posx=34;
    int pos=23;
    int num;
```

Δηλώσεις μεταβλητών

```
public void init()
{
```

```
    cal=getImage(getCodeBase(),"casio.gif");
    zero=getImage(getCodeBase(),"casio0.gif");
    one=getImage(getCodeBase(),"casio1.gif");
    two=getImage(getCodeBase(),"casio2.gif");
    three=getImage(getCodeBase(),"casio3.gif");
    four=getImage(getCodeBase(),"casio4.gif");
    five=getImage(getCodeBase(),"casio5.gif");
    six=getImage(getCodeBase(),"casio6.gif");
    seven=getImage(getCodeBase(),"casio7.gif");
    eight=getImage(getCodeBase(),"casio8.gif");
    nine=getImage(getCodeBase(),"casio9.gif");
```

Φορτώνονται οι εικόνες στην μνήμη

```
}
```

```
public boolean mouseDown(Event e, int w,int h)
{
    x=w;
    y=h;
```

```
    if (x>35 & x<70 & y>401 & y<426) \\ εάν πατηθεί κλικ σε αυτές τις συντεταγμένες τότε:
    {
        if (flagnum==true) \\ ελέγχει αν προηγουμένως είχε πατηθεί πράξη και αν ναι
        { display=""; \\ καθαρίζει την οθόνη
          flagnum=false;}
        display=display+"7"; \\ προσθέτει στην οθόνη, δηλαδή στο String display, το «7»
    }
```

```
    if (x>85 & x<120 & y>401 & y<426)
    {
        if (flagnum==true)
        { display="";
          flagnum=false;}
        display=display+"8";
    }
    if (x>135 & x<170 & y>401 & y<426)
    {
        if (flagnum==true)
        { display="";
          flagnum=false;}
        display=display+"9";
    }
    if (x>35 & x<70 & y>445 & y<470)
    {
        if (flagnum==true)
        { display="";
          flagnum=false;}
    }
```

```

display=display+"4";
}
if (x>85 & x<120 & y>445 & y<470)
{
if (flagnum==true)
{ display="";
flagnum=false;}
display=display+"5";
}
if (x>135 & x<170 & y>445 & y<470)
{
if (flagnum==true)
{ display="";
flagnum=false;}
display=display+"6";
}
if (x>35 & x<70 & y>491 & y<516)
{
if (flagnum==true)
{ display="";
flagnum=false;}
display=display+"1";
}
if (x>85 & x<120 & y>491 & y<516)
{
if (flagnum==true)
{ display="";
flagnum=false;}
display=display+"2";
}
if (x>135 & x<170 & y>491 & y<516)
{
if (flagnum==true)
{ display="";
flagnum=false;}
display=display+"3";
}
if (x>35 & x<70 & y>536 & y<561)
{
if (flagnum==true)
{ display="";
flagnum=false;}
display=display+"0";
}
if (x>185 & x<220 & y>401 & y<426) \\ καθαρισμός οθόνης "C"
{
if (flagnum==true)
{ display="";
flagnum=false;}
display="";
flag=true;
}
if (x>237 & x<272 & y>401 & y<426) \\ καθαρισμός πλήρης "AC"
{
flag=true;
display="";
num1=0;
op=1;
}
if (x>185 & x<220 & y>491 & y<516)
{
flag = true;
switch (op) \\ ελέγχει ποια είναι η αποθηκευμένη πράξη
{

case 1: \\ πρόσθεση
num1 = num1+(Double.valueOf(display).doubleValue()); \\ μετατροπή string σε double

break;
case 2: \\ αφαίρεση
num1 = num1-(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;
case 3: \\ πολλαπλασιασμός
num1 = num1*(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;

```

```

case 4:      \ \      διαίρεση
    num1 = num1/(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;
}
op=1; \ \      επόμενη πράξη
display=String.valueOf(num1); \ \      μετατροπή αποτελέσματος(double) σε string
flagnum=true;
}

if (x>185 & x<220 & y>446 & y<471)
{
    flag = true;
    switch (op)
    {

case 1:
    num1 = num1+(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;
case 2:
    num1 = num1-(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;
case 3:
    num1 = num1*(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;
case 4:
    num1 = num1/(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;
}
op=3;
display=String.valueOf(num1);
flagnum=true;
}

if (x>235 & x<270 & y>446 & y<471)
{
    flag = true;
    switch (op)
    {

case 1:
    num1 = num1+(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;
case 2:
    num1 = num1-(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;
case 3:
    num1 = num1*(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;
case 4:
    num1 = num1/(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;
}
op=4;
display=String.valueOf(num1);
flagnum=true;
}
if (x>235 & x<270 & y>491 & y<516)

{
    flag = true;
    switch (op)
    {

case 1:
    num1 = num1+(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;

```

```

case 2:
    num1 = num1-(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;
case 3:
    num1 = num1*(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;
case 4:
    num1 = num1/(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;
}
op=2;
display=String.valueOf(num1);
flagnum=true;
}

if (x>85 & x<120 & y>536 & y<561 & flag==true)
{
    \\ εδω ελέγχεται αν έχει μπει δεκαδικό και αν όχι, μπαίνει...
if (flagnum==true)
{ display="";
flagnum=false;}
display=display+".";
flag=false;
}

if (x>185 & x<220 & y>536 & y<561)
{
flag = true;
switch (op)
{

case 1:
    num1 = num1+(Double.valueOf(display).doubleValue());
break;
case 2:
    num1 = num1-(Double.valueOf(display).doubleValue());
break;
case 3:
    num1 = num1*(Double.valueOf(display).doubleValue());
break;
case 4:
    num1 = num1/(Double.valueOf(display).doubleValue());

break;
}
display=String.valueOf(num1);
op=1;
num1=0;
flagnum=true;
}

if (x>158 & x<185 & y>279 & y<296)
{
    \\ λογάριθμος
flag=true;
num2=(Double.valueOf(display).doubleValue());
res=java.lang.Math.log(num2);
display=String.valueOf(res);
flagnum=true;
}

if (x>115 & x<145 & y>279 & y<296)
{
    \\ τετραγωνική ρίζα
flag=true;
num2=(Double.valueOf(display).doubleValue());
res=java.lang.Math.sqrt(num2);
display=String.valueOf(res);
flagnum=true;
}

if (x>201 & x<229 & y>354 & y<371)
{
    \\ μνήμη
flag=true;
mr=(Double.valueOf(display).doubleValue());
flagnum=true;
}

```

```

if (x>242 & x<272 & y>354 & y<371)
{
    \\\ μνήμη
    flag=true;
    display=String.valueOf(mr);
    flagnum=true;
}

repaint(); \\\ επανασχεδιασμός παραθύρου
return true; \\\ επιστρέφει τιμή αφού η mousedown είναι boolean
}

public void paint (Graphics g)
{
    g.drawImage(cal,5,0,300,600,this); \\\ μπαίνει το casio

    posx=34; \\\ αρχική θέση αριθμών-εικόνων
    num=display.length(); \\\ βρίσκεται το μέγεθος του String display
    for (int i=0;i<num;i++)
    {
        if (posx<210) \\\ προφύλαξη από μεγάλου μεγέθους αριθμούς
        {
            if (display.charAt(i)=='1') \\\ διαβάζεται το display χαρακτήρα-χαρακτήρα
            { \\\ και ελέγχεται ποιος αριθμός είναι σε εκείνη τη θέση
                posx=posx+pos; \\\ συντεταγμένες εικόνας στο καντράν
                g.drawImage(one,posx,170,this); \\\ αντιστοίχιση χαρακτήρα με κατάλληλη εικόνα
            }
            if (display.charAt(i)=='2')
            {
                posx=posx+pos;
                g.drawImage(two,posx,170,this);
            }
            if (display.charAt(i)=='3')
            {
                posx=posx+pos;
                g.drawImage(three,posx,170,this);
            }
            if (display.charAt(i)=='4')
            {
                posx=posx+pos;
                g.drawImage(four,posx,170,this);
            }
            if (display.charAt(i)=='5')
            {
                posx=posx+pos;
                g.drawImage(five,posx,170,this);
            }
            if (display.charAt(i)=='6')
            {
                posx=posx+pos;
                g.drawImage(six,posx,170,this);
            }
            if (display.charAt(i)=='7')
            {
                posx=posx+pos;
                g.drawImage(seven,posx,170,this);
            }
            if (display.charAt(i)=='8')
            {
                posx=posx+pos;
                g.drawImage(eight,posx,170,this);
            }
            if (display.charAt(i)=='9')
            {
                posx=posx+pos;
                g.drawImage(nine,posx,170,this);
            }
            if (display.charAt(i)=='0')
            {
                posx=posx+pos;
                g.drawImage(zero,posx,170,this);
            }
            if (display.charAt(i)=='.')
            {
                posx=posx+pos;
                g.fillOval(posx,190,4,4); \\\ προσθήκη δεκαδικού αν υπάρχει στον αριθμό
            }
        }
    }
}

```

```
posx=posx-17;  
}  
}  
}  
}  
}
```

