

E16028

ΓΚΙΟΝΤΣΑΡΙ ΧΑΡΙΛΑΟΣ

## EXTENDED EUCLIDEAN ALGORITHM

```
1 //Extended Euclidean Algorithm
2 int a;
3 int b;
4 int main()
5 {
6     printf("enter 2 numbers\n");
7     scanf("%d",&a);
8     scanf("%d",&b);
9     int x, y;
10
11     printf("d = %d\n", extended_gcd(a, b, &x, &y));
12     printf("x = %d, y = %d", x, y);
13
14     return 0;
15 }
16
17 int extended_gcd(int a, int b, int *x, int *y)
18 {
19     if (a == 0)
20     {
21         *x = 0;
22         *y = 1;
23         return b;
24     }
25
26     int x1, y1;
27     int gcd = extended_gcd(b % a, a, &x1, &y1);
28
29     *x = y1 - (b/a) * x1;
30     *y = x1;
31     return gcd;
32 }
33 }
```

$$a.x + b.y = \text{gcd} \quad (1)$$

$$(b\%a).x1 + a.y1 = \text{gcd}$$

$$b\%a = (b - \lfloor b/a \rfloor).a$$

$$(b - \lfloor b/a \rfloor).a.x1 + a.y1 = \text{gcd}$$

αυτό μπορούμε να το γράψουμε κι έτσι

$$b.x1 + a.(y1 - \lfloor b/a \rfloor.x1) = \text{gcd} \quad (2)$$

συνεπώς

$$x = y1 - \lfloor b/a \rfloor * x1$$

$$y = x1$$

με recursion υπολογίζουμε τα  $x1, y1$  υπολογίζοντας τα  $b\%a$ , α έχοντας στο μυαλό μας ότι κάποια στιγμή το  $b\%a$  θα βγει 0 άρα θα μπει στην πρώτη if

και χρησιμοποιούμε τους παραπάνω τύπους για να βρούμε τα  $x, y$

Παράδειγμα 1

```
enter 2 numbers
15 5
d = 5
x = 0, y = 1
-----
```

#### Παράδειγμα 2

```
enter 2 numbers  
0 2  
d = 2  
x = 0, y = 1  
-----
```

#### Παράδειγμα 3

```
enter 2 numbers  
76 43  
d = 1  
x = -13, y = 23  
-----
```

#### Παράδειγμα 4

```
enter 2 numbers  
18 16  
d = 2  
x = 1, y = -1
```