ΕΠΛ232 – Προγραμματιστικές Τεχνικές και Εργαλεία

Χαμηλού Επιπέδου Προγραμματισμός (Φροντιστήριο)

Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Κύπρου

http://www.cs.ucy.ac.cy/courses/EPL232

Dr. Andreas Aristidou a.aristidou@ieee.org

Άσκηση κατανόησης 1

- Ποιο είναι το αποτέλεσμα των πιο κάτω προγραμμάτων (έστω `i` και `j` είναι μεταβλητές unsigned shorts)

```
i = 8; j = 9;
printf("%d", i >> 1 ^ j >> 1);
```

0

```
i = 1;
printf("%d", i & ~i);
```

0

```
i = 2; j = 1; k = 3;
printf("%d", ~i & j ^k);
```

2

```
i = 7; j = 8; k = 9;
printf("%d", i ^ j & k);
```

15

Dr. Andreas Aristidou a.aristidou@ieee.org

Άσκηση κατανόησης 2

- Ποια είναι η επίδραση του πιο κάτω macro. Εξηγήστε,

```
#define M(x,y)  ((x)^=(y),(y)^=(x),(x)^=(y))
```

- Η μακροεντολή χρησιμοποιεί τον τελεστή αποκλειστικό OR για να ανταλλάξει τις τιμές των δύο ορισμάτων της, εκμεταλλευόμενη το γεγονός ότι (α XOR b) XOR b ισούται με α. Δείτε πώς λειτουργεί η διαδικασία:

- ```
  x is assigned x XOR y
  y is assigned y XOR (x XOR y), which is x
  x is assigned (x XOR y) XOR x, which is y
  ```

Dr. Andreas Aristidou a.aristidou@ieee.org
  ```

Άσκηση κατανόησης 2

```
#include <stdio.h>
#define M(x,y) ((x)^=(y),(y)^=(x),(x)^=(y))

int main(){
     unsigned int x = 4, y = 7;
     printf("%d",M(x,y));
}
```

Dr. Andreas Aristidou a.aristidou@ieee.org

Άσκηση κατανόησης 3

- Γράψτε τις μικροεντολές GET_RED, GET_GREEN, GET_BLUE, οι οποίες όταν πάρουν ένα χρώμα (c) σαν είσοδο, να επιστρέφουν την ένταση του χρώματος σαν 8-bit
- `#define GET_RED(c)   ((unsigned char) (((c) >> 16) & 0xff))`
- `#define GET_GREEN(c) ((unsigned char) (((c) >> 8) & 0xff))`
- `#define GET_BLUE(c)  ((unsigned char) ((c) & 0xff))`

Dr. Andreas Aristidou a.aristidou@ieee.org

Άσκηση κατανόησης 3

```
#include <stdio.h>
#define GET_RED(c)    ((unsigned char) (((c) >> 16) & 0xff))
#define GET_GREEN(c)  ((unsigned char) (((c) >> 8) & 0xff))
#define GET_BLUE(c)   ((unsigned char) ((c) & 0xff))

int main(){
      printf("%d",GET_RED(0x121416));
      printf("%d",GET_GREEN(0x121416));
      printf("%d",GET_BLUE(0x121416));
}
```

Άσκηση κατανόησης 4

- Γράψτε την ακόλουθη συνάρτηση.

```
int count_ones(unsigned char ch)
```

όπου θα επιστρέφει τον αριθμό από `1s bits` του `ch`.

```
int count_ones(unsigned char ch)
{
  int ones = 0;
  while (ch != 0) {
    if (ch & 1)
      ones++;
    ch >>= 1;
  }
  return ones;
}
```

Dr. Andreas Aristidou a.aristidou@ieee.org

Άσκηση κατανόησης 5

- Γράψτε την ίδια συνάρτηση, χωρίς ωστόσο να χρησιμοποιήσετε βρόγχο.

```
int count_ones(unsigned char ch)
{
  ch = (ch & 0x55) + ((ch >> 1) & 0x55);
  ch = (ch & 0x33) + ((ch >> 2) & 0x33);
  ch = (ch & 0x0F) + ((ch >> 4) & 0x0F);
  return ch;
}
```

Άσκηση κατανόησης 6

- Γράψτε την ίδια συνάρτηση, χωρίς ωστόσο να χρησιμοποιήσετε βρόγχο.

```
int count_ones(unsigned char ch)
{
     if (ch == 0)
          return 0;
     return count_ones(ch & ch - 1) + 1;
}
```

Άσκηση κατανόησης 7

Έστω η δομή `EMPLOYER` με τιμές από δυφία:

```
typedef struct {
  unsigned int group:   1;   // 1 bits
  unsigned int day:     5;   // 5 bits
  unsigned int month:   4;   // 4 bits
  unsigned int year:    7;   // 7 bits
  unsigned int age:     7;   // 7 bits
  unsigned int salary:  13;  // 13 bits
} EMPLOYER;
```

Τι θα επιστρέψει η εντολή `sizeof(EMPLOYER)`, θεωρώντας ότι η μνήμη έχει 4-byte ευθυγράμμιση.

Απάντηση: 37 bits -> 8 bytes

Τι θα αλλάξει αν προσθέσουμε το `__attribute__ ((__packed__))` όρισμα;

Απάντηση: 37 bits -> 5 bytes

Dr. Andreas Aristidou a.aristidou@ieee.org

Άσκηση κατανόησης 8

Έστω η δομή `EMPLOYER` έχει τροποποιηθεί όπως πιο κάτω:

```
typedef struct {
  unsigned int group:   1;   // 1 bits
  unsigned int day:     5;   // 5 bits
  unsigned int month:   4;   // 4 bits
  unsigned int year:    7;   // 7 bits
  unsigned int :        0;   // 0 bits
  unsigned int salary:  13;  // 13 bits
} __attribute__ ((__packed__)) EMPLOYER;
```

Τι θα επιστρέψει η εντολή `sizeof(EMPLOYER)`, θεωρώντας ότι η μνήμη έχει 4-byte ευθυγράμμιση. Εξηγήστε την απάντηση σας.

Απάντηση: **17 bits (ωφέλιμα) + 15 bits padding -> 4 bytes**
13 bits (ωφέλιμα) + 0 bits padding -> 2 bytes
6 bytes

Dr. Andreas Aristidou a.aristidou@ieee.org