

τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής

# Προγραμματισμός και Διαχείριση Συστημάτων I

## Linux και GCC

Κ. Μαργαρίτης  
Γ' Εξάμηνο 2008/9



Βασική Πηγή: Computer Systems: A Programmer's Perspective, Bryant, O' Hallaron, Carnegie Mellon University.

# Εγχειρίδια Linux και GCC

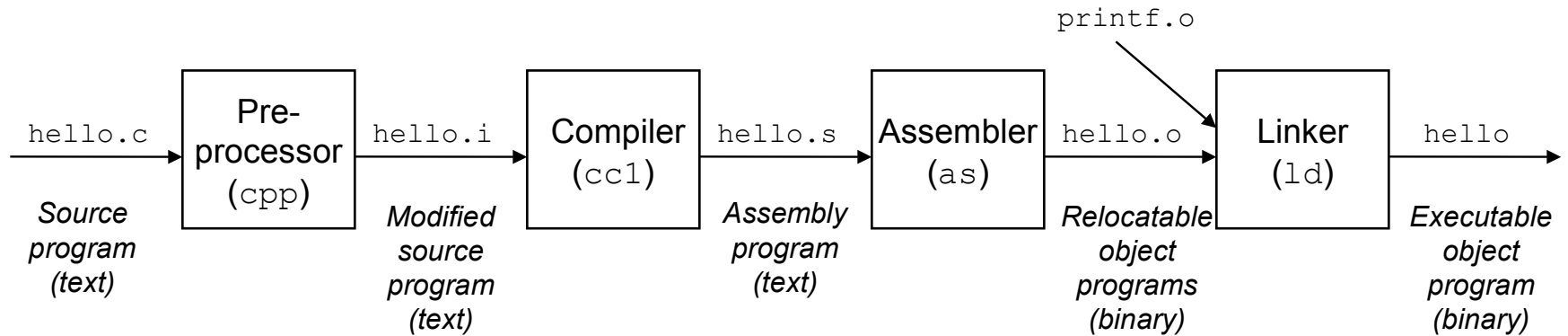
Εισαγωγή στη C

<http://www.it.uom.gr/project/cmanual/index.htm>

Εγχειρίδια GCC

[www.it.uom.gr/teaching/gcc\\_manuals](http://www.it.uom.gr/teaching/gcc_manuals)

# Διαδικασία Μεταγλώττισης



# hello.c και gcc (1)

Εκτέλεση στο παρασκήνιο

```
$gedit hello.c &  
..  
$gcc -o hello hello.c  
$ls  
$./hello  
..  
$rm hello
```

```
/* $begin hello */  
#include <stdio.h>  
  
int main()  
{  
    printf("hello, world\n");  
}  
/* $end hello */
```

# hello.c και gcc (2)

Ανακατεύθυνση εξόδου

```
$od -a hello.c > hello.asc  
$more hello.asc
```

```
00000000  /  *  sp  $  b  e  g  i  n  sp  h  e  l  l  o  sp  
00000020  *  /  nl  #  i  n  c  l  u  d  e  sp  <  s  t  d  
00000040  i  o  .  h  >  nl  nl  i  n  t  sp  m  a  i  n  (  
00000060  )  sp  nl  {  nl  sp  sp  sp  sp  p  r  i  n  t  f  (  
00000100  "  h  e  l  l  o  ,  sp  w  o  r  l  d  \  n  "  
00000120  )  ;  nl  }  nl  /  *  sp  $  e  n  d  sp  h  e  l  
00000140  l  o  sp  *  /  nl
```

ή gedit hello.asc

# hello.c και gcc (3)

```
$od -x hello.c > hello.hex  
$more hello.hex
```

```
00000000  2a2f 2420 6562 6967 206e 6568 6c6c 206f  
00000020  2f2a 230a 6e69 6c63 6475 2065 733c 6474  
00000040  6f69 682e 0a3e 690a 746e 6d20 6961 286e  
00000060  2029 7b0a 200a 2020 7020 6972 746e 2866  
0000100  6822 6c65 6f6c 202c 6f77 6c72 5c64 226e  
0000120  3b29 7d0a 2f0a 202a 6524 646e 6820 6c65  
0000140  6f6c 2a20 0a2f 000a
```

Παρατηρήσεις;;;

```
$man od
```

# hello.c και gcc (4)

```
$c++ hello.c > hello.i  
$more hello.i
```

Πού βρίσκονται τα header files από τις βιβλιοθήκες της gcc;

Πού βρίσκονται τα objects των βιβλιοθηκών της gcc;

Πού βρίσκεται το εκτελέσιμο της gcc;

```
$which gcc
```

```
$man gcc
```

ΠΟΛΛΗ πληροφορία!!

# hello.c και gcc (5)

```
.file    "hello.c"
.section .rodata
.LC0:
.string  "hello, world"
.text
.globl  main
.type   main, @function
```

```
main:
    leal 4(%esp), %ecx
    andl $-16, %esp
    pushl   -4(%ecx)
    pushl   %ebp
    movl %esp, %ebp
    pushl   %ecx
    subl $4, %esp
    movl $.LC0, (%esp)
    call puts
    addl $4, %esp
    popl %ecx
    popl %ebp
    leal -4(%ecx), %esp
    ret
.size     main, .-main
.ident    "GCC: (GNU) 4.2.4 (Ubuntu 4.2.4-1ubuntu3)"
.section .note.GNU-stack,"",@progbits
```

```
$gcc -S hello.c > hello.s
$more hello.s
```



# hello.c και gcc (6)

```
$gcc -c hello.c > hello.o  
$od -x hello.o
```

```
00000000 457f 464c 0101 0001 0000 0000 0000 0000  
00000020 0001 0003 0001 0000 0000 0000 0000 0000  
00000040 00e4 0000 0000 0000 0034 0000 0000 0028  
00000060 000b 0008 4c8d 0424 e483 fff0 fc71 8955  
00000100 51e5 ec83 c704 2404 0000 0000 fce8 ffff  
00000120 83ff 04c4 5d59 618d c3fc 0000 6568 6c6c  
00000140 2c6f 7720 726f 646c 0000 4347 3a43 2820  
00000160 4e47 2955 3420 322e 342e 2820 6255 6e75  
00000200 7574 3420 322e 342e 312d 6275 6e75 7574  
00000220 2933 0000 732e 6d79 6174 0062 732e 7274  
00000240 6174 0062 732e 7368 7274 6174 0062 722e  
00000260 6c65 742e 7865 0074 642e 7461 0061 622e  
00000300 7373 2e00 6f72 6164 6174 2e00 6f63 6d6d  
00000320 6e65 0074 6e2e 746f 2e65 4e47 2d55 7473  
00000340 6361 006b 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00000360 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000  
00000400 0000 0000 0000 0000 0000 0000 001f 0000  
00000420 0001 0000 0006 0000 0000 0000 0034 0000  
....
```

Δοκιμάστε `cat hello.o`

# hello.c και gcc (7)

```
$objdump -d hello.o > hello.ds  
$more hello.ds
```

Disassembly of section .text:

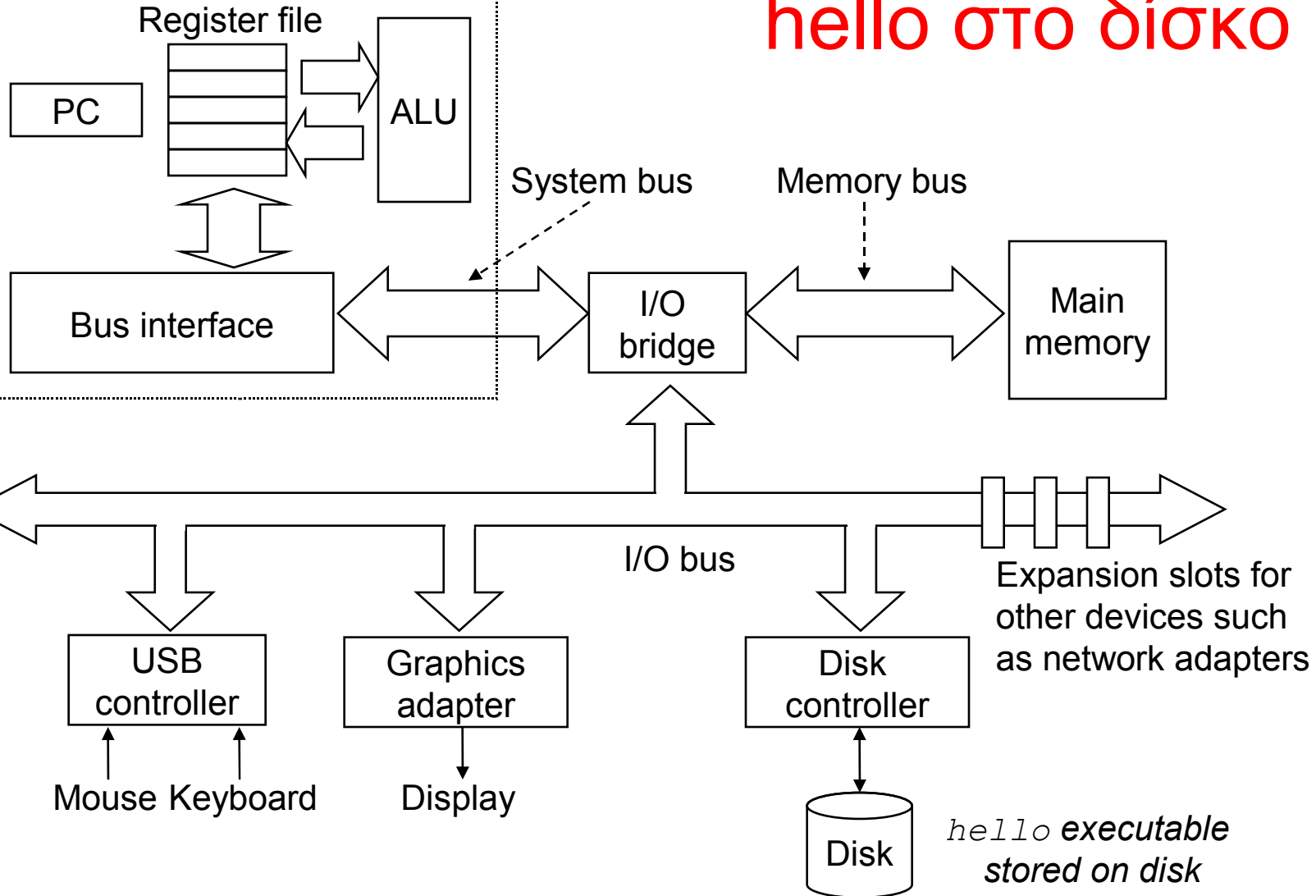
00000000 <main>:

0:	8d 4c 24 04	lea	0x4(%esp),%ecx
4:	83 e4 f0	and	\$0xfffffffff0,%esp
7:	ff 71 fc	pushl	-0x4(%ecx)
a:	55	push	%ebp
b:	89 e5	mov	%esp,%ebp
d:	51	push	%ecx
e:	83 ec 04	sub	\$0x4,%esp
11:	c7 04 24 00 00 00 00	movl	\$0x0,(%esp)
18:	e8 fc ff ff ff	call	19 <main+0x19>
1d:	83 c4 04	add	\$0x4,%esp
20:	59	pop	%ecx
21:	5d	pop	%ebp
22:	8d 61 fc	lea	-0x4(%ecx),%esp
25:	c3	ret	

```
$man objdump
```

CPU

hello στο δίσκο



CPU

hello στη μνήμη

Register file

PC

ALU

Bus interface

System bus

Memory bus

I/O  
bridge

Main  
memory

*"hello,world\n"*  
*hello code*

I/O bus

Expansion slots for  
other devices such  
as network adapters

USB  
controller

Graphics  
adapter

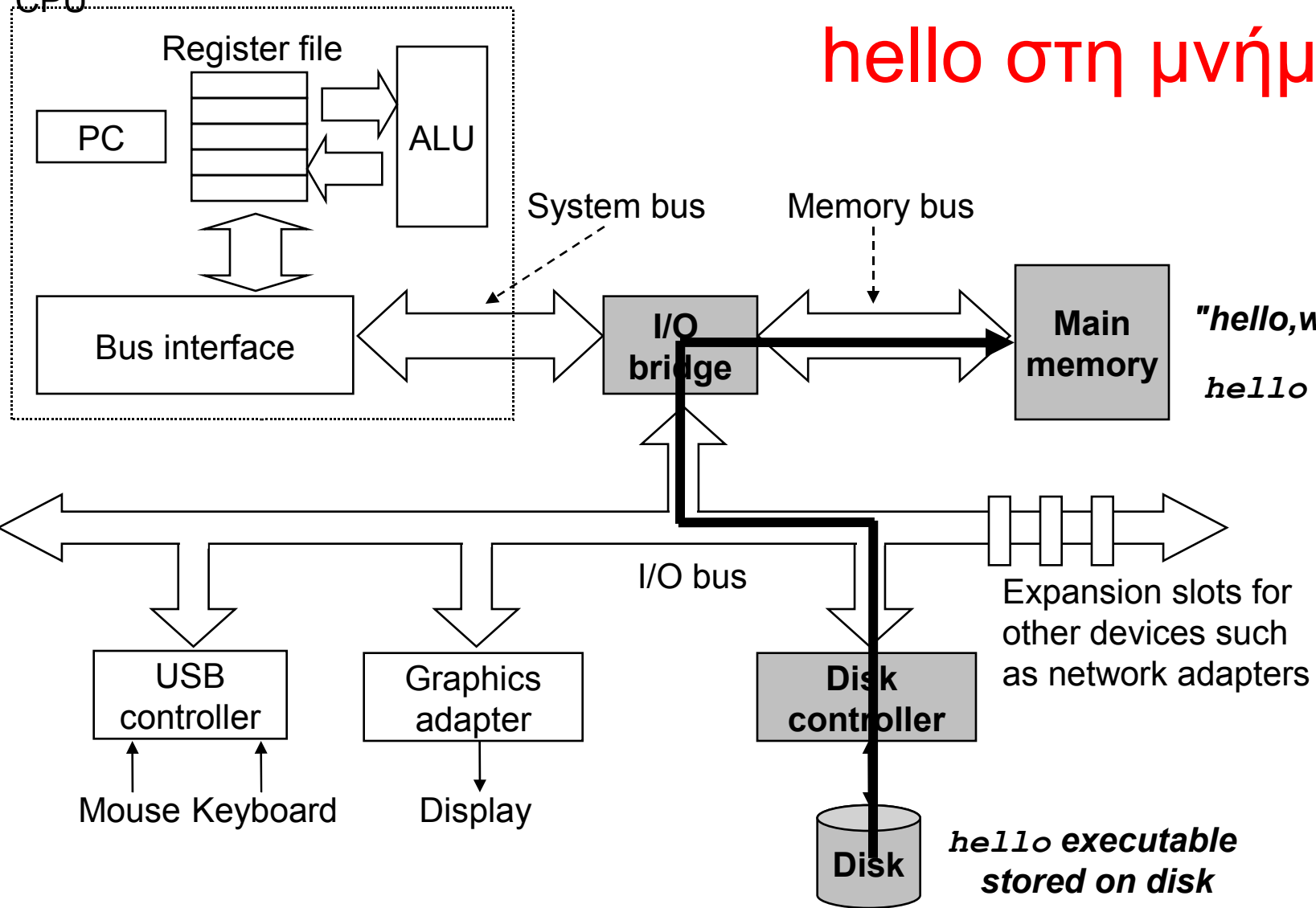
Disk  
controller

Mouse Keyboard

Display

Disk

*hello executable  
stored on disk*



CPU

εκτέλεση hello

Register file

PC

ALU

System bus

Memory bus

Bus interface

I/O  
bridge

Main  
memory

*"hello,world\n"*  
*hello code*

I/O bus

Expansion slots for  
other devices such  
as network adapters

USB

controller

Mouse Keyboard

Graphics  
adapter

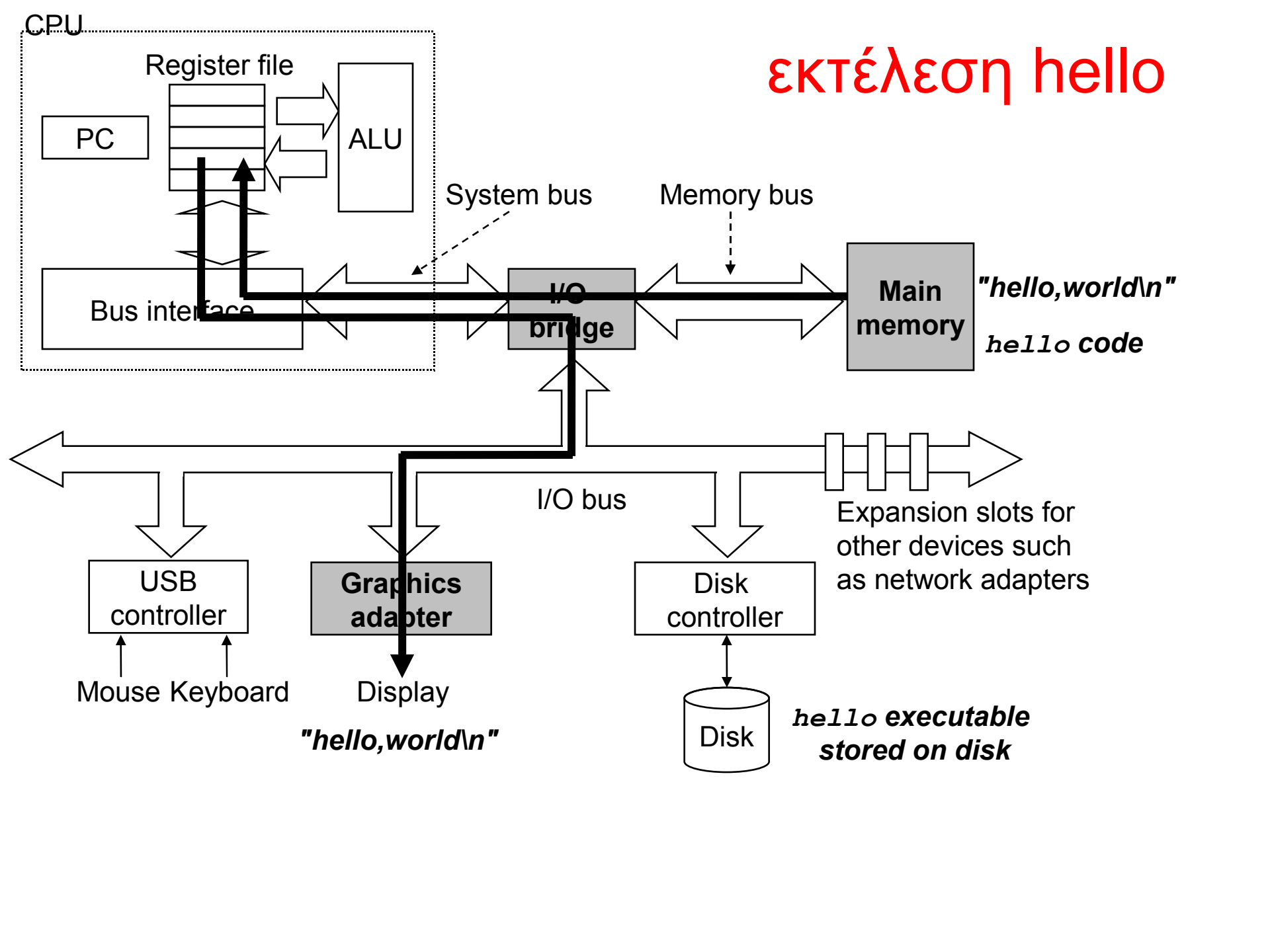
Display

*"hello,world\n"*

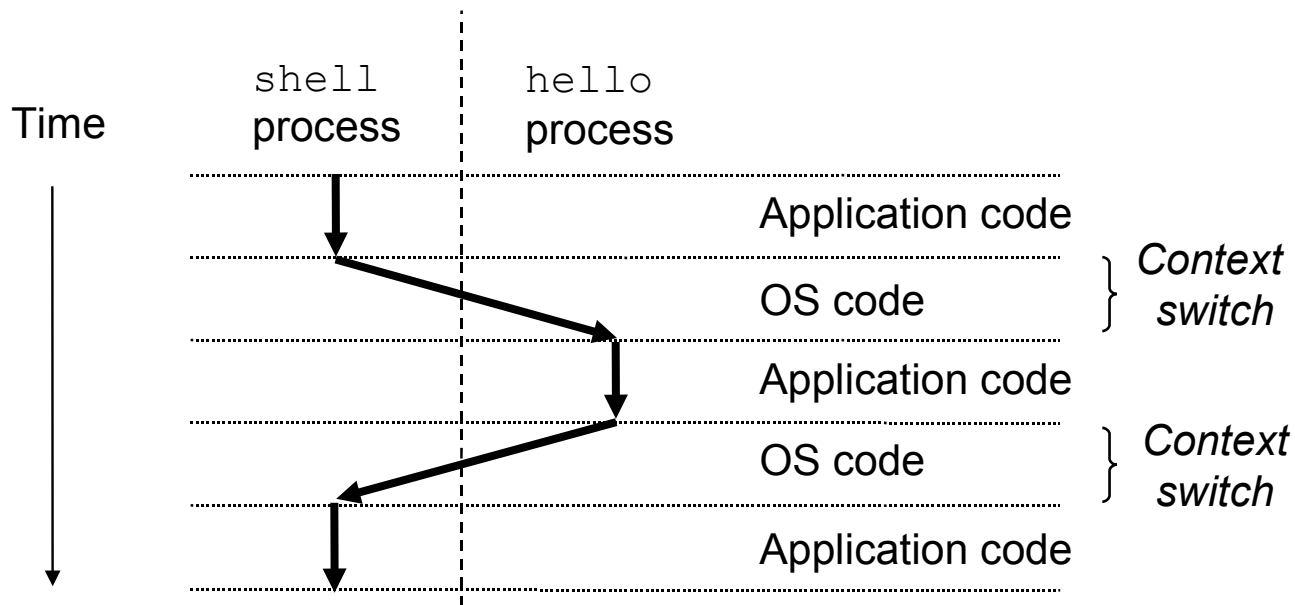
Disk  
controller

Disk

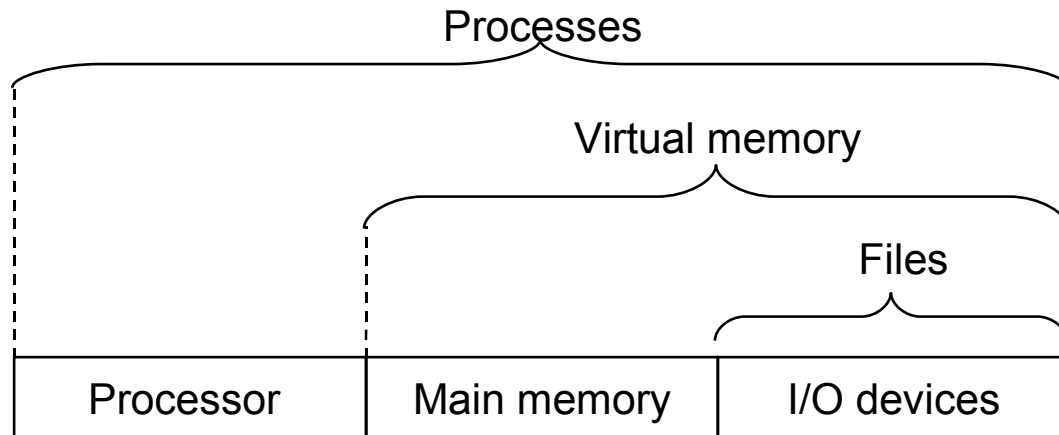
*hello executable  
stored on disk*



# Έλεγχος του συστήματος



# Οπτική της ιεραρχίας μνήμης



# Μοντέλο μνήμης

