

Sisteme de intrare/ieșire și echipamente periferice

Prof. Zoltan Francisc Baruch
Departamentul de Calculatoare
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Informații despre disciplina SIEEP (1)

- Obiectivul general

- Cunoașterea funcționării și a parametrilor de performanță ai unor interfețe de I/E și echipamente periferice

- Obiective teoretice

- Cunoașterea metodelor de efectuare a transferurilor de I/E
- Cunoașterea diferitelor magistrale de I/E
- Cunoașterea principiului de funcționare a diferitelor tipuri de afișaje

Informații despre disciplina SIEEP (2)

- Cunoașterea adaptoarelor grafice și a unor interfețe digitale pentru monitoare
- Cunoașterea principiului de înregistrare pe discurile optice și a unor tipuri de discuri
- **Objective practice**
 - Implementarea prin program a unor protocoale de comunicație cu controlerele de I/E ale echipamentelor periferice
 - Implementarea unor aplicații pentru controlul unor interfețe de I/E

Informații despre disciplina SLEEP (3)

- Notare

- 10% Teste de verificare la curs
- 40% Laborator → teste pe parcurs, colocviu
- 50% Examen
- Nota minimă pentru fiecare activitate: 5

- Pagini web

- <http://users.utcluj.ro/~baruch/ro/>
Cursuri → Sisteme de intrare/ieșire

- Teams: canalul *General*, *Files* → *Class Materials* → *Curs*

Informații despre disciplina SLEEP (4)

● Curs

- Teste de verificare a atenției → aplicația Teams
- Media notelor de la testele de verificare se utilizează pentru calculul notei finale

● Examen

- Condiții de acceptare:
 - Media minimă 5 la testele de verificare
 - Promovarea laboratorului
- Schemele și diagramele trebuie explicate

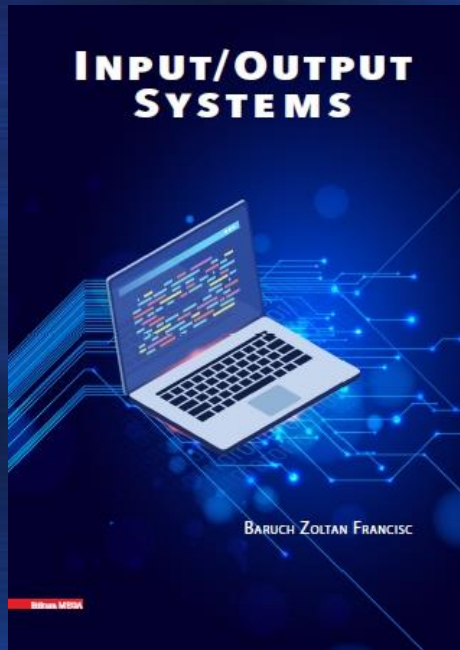
Informații despre disciplina SLEEP (5)

● Laborator

● Evaluarea:

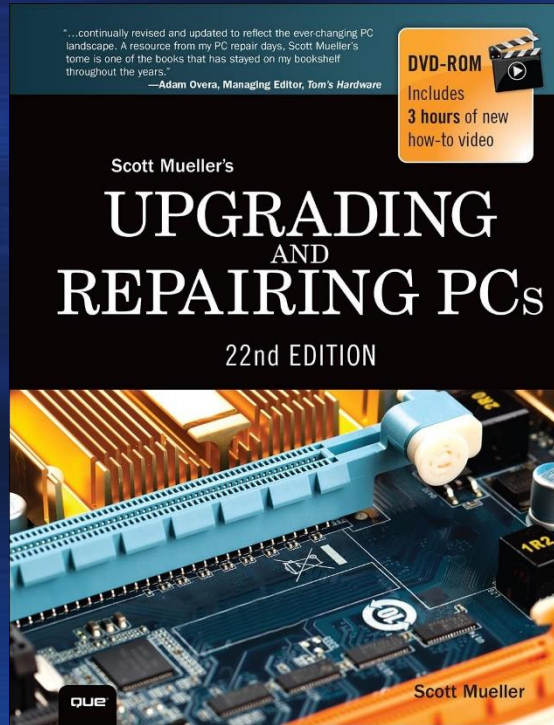
- Teste cu întrebări teoretice (20%)
- Colocviu: test pe parcursul semestrului (20%), test la sfârșitul semestrului (60%) → aplicații
- Colocviu în sesiunea de restanțe din vară pentru studenții care nu au promovat
- **Recuperări:** maxim 4 lucrări de laborator
 - Maxim 2 lucrări în timpul semestrului
 - Maxim 2 lucrări la sfârșitul semestrului

Bibliografie (1)



- Baruch, Z. F., *Input/Output Systems*, MEGA, Cluj-Napoca, 2020, ISBN 978-606-020-242-4

Bibliografie (2)



- Mueller, Scott, *Upgrading and Repairing PCs*, 22nd Edition, Que Publishing, 2015, ISBN 0-13-405774-0

Cuprinsul cursului

- 1. Introducere
- 2. Metode pentru operații de I/E
- 3. Magistrale
- 4. Module de extensie pentru sisteme înglobate
- 5. Afișaje ale calculatoarelor
- 6. Adaptoare grafice
- 7. Discuri optice

1. Introducere

- Sisteme de I/E
- Structura unui sistem de I/E
- Module de I/E

Sisteme de I/E (1)

- **Sistem de I/E (SIE):** efectuează transferul informațiilor între memoria principală și mediul exterior al sistemului de calcul
 - Suporturile externe de informații
 - Alte sisteme de calcul
- **Performanța** sistemului de calcul depinde de relația dintre:
 - Procesor și memorie
 - Procesor și echipamentele de I/E

Sisteme de I/E (2)

- *Timpul de acces* și *rata de transfer* a echipamentelor de I/E influențează performanța globală a sistemului
- *Timpul de execuție al UCP* – nu include timpul de așteptare pentru operații de I/E sau timpul în care se execută alte programe
 - Ignoră operațiile de I/E
- Un indicator mai potrivit al performanței: *timpul de răspuns*

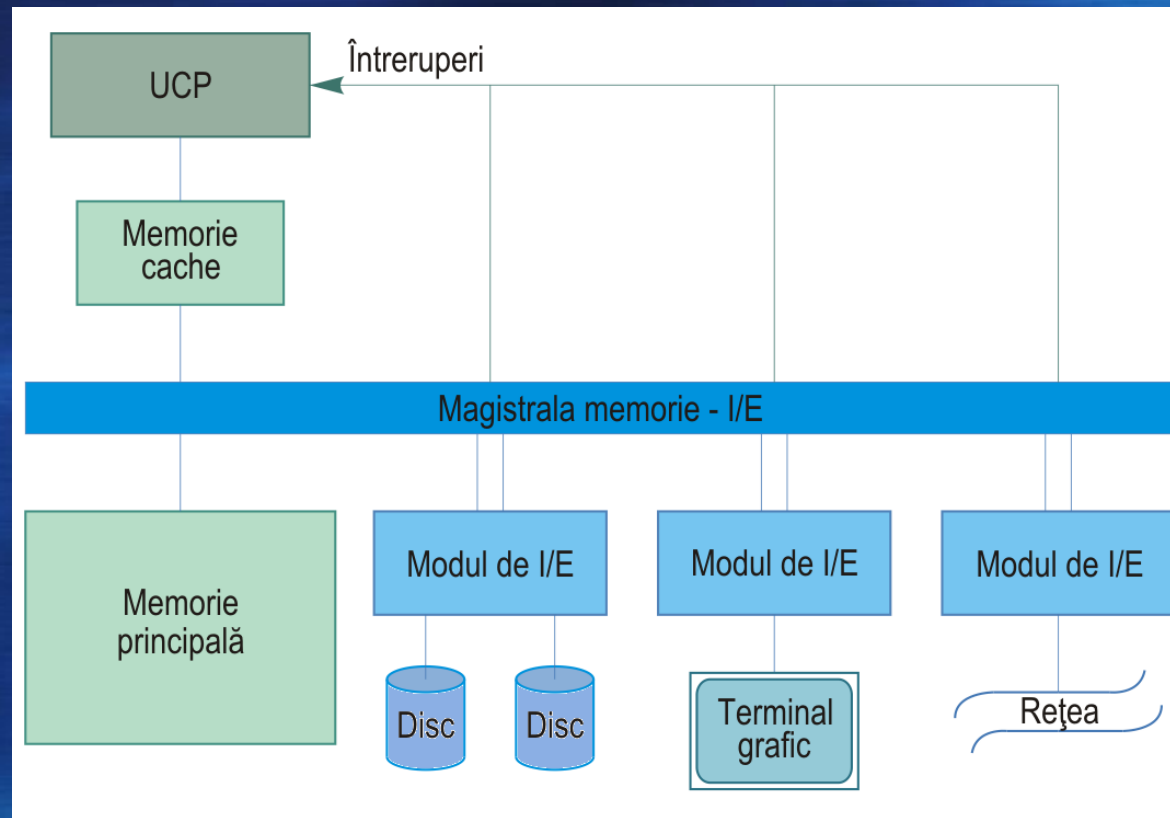
Sisteme de I/E (3)

- Ignorarea SIE conduce la scăderea performanței globale a sistemului
- Exemplu:
 - Presupunem că există o diferență de 10% între timpul de execuție al UCP și timpul de răspuns
 - Se crește viteza UCP de 10 ori, neglijând sistemul de I/E
 - **Legea lui Amdahl**: se obține o creștere a vitezei de numai 5 ori

1. Introducere

- Sisteme de I/E
- Structura unui sistem de I/E
- Module de I/E

Structura unui sistem de I/E (1)



Structura unui sistem de calcul și a unui sistem
tipic de I/E

Structura unui sistem de I/E (2)

- Echipamentele periferice **nu se conectează direct la magistrală**; motive:
 - Există **numeroase tipuri de periferice**, cu principii de funcționare diferite
 - **Rata de transfer** a perifericelor poate fi mult mai redusă decât cea a memoriei și a UCP
 - Perifericele utilizează **formate diferite ale datelor și cuvinte de lungimi diferite** față de UCP

1. Introducere

- Sisteme de I/E
- Structura unui sistem de I/E
- Module de I/E

Module de I/E (1)

- Un modul de I/E (controler de I/E) efectuează:
 - Controlul echipamentelor externe
 - Transferul datelor între aceste echipamente și memoria principală și/sau registrele UCP
- O interfață internă: cu UCP și memoria principală
- O interfață externă: cu echipamentul periferic

Module de I/E (2)

- **Funcțiile** și cerințele principale ale unui modul de I/E:
 - Control și sincronizare
 - Comunicația cu UCP
 - Comunicația cu echipamentele externe
 - Memorarea datelor
 - Detectia erorilor

Module de I/E (3)

- Control și sincronizare

- În orice perioadă de timp, UCP poate comunica cu unul sau mai multe echipamente externe
- Resursele interne trebuie partajate între mai multe activități
- Funcție pentru coordonarea fluxului de date între resursele interne și echipamentele externe

Module de I/E (4)

- **Comunicația cu UCP cuprinde:**
 - **Decodificarea comenzilor**
 - Comenzi → semnale pe magistrala de control
 - Parametri → pe magistrala de date
 - **Transferul datelor** între UCP și modulul de I/E pe magistrala de date
 - **Raportarea stării**
 - Un modul de I/E poate fi ocupat cu execuția comenzii precedente → semnal **BUSY**
 - **Recunoașterea adreselor** perifericelor

Module de I/E (5)

- **Comunicația cu echipamentele externe**
 - Se realizează prin semnale de control, de stare și de date
- **Memorarea datelor**
 - Pentru cele mai multe periferice, **rata de transfer este redusă** comparativ cu cea între memorie și UCP
 - Datele transferate de la memoria principală sunt memorate de modulul de I/E și sunt transmise la periferic cu rata acestuia

Module de I/E (6)

● Detecția erorilor

- Erorile trebuie raportate către UCP
- Defecte mecanice și electrice
- Modificarea accidentală a datelor transmise de periferic la modulul de I/E
- Coduri detectoare și corectoare de erori
 - Bit de paritate
 - Coduri **CRC** (*Cyclic Redundancy Check*)
 - Coduri **ECC** (*Error Correcting Code*)

Rezumat

- Pentru utilizatori, **timpul de răspuns** este un indicator de performanță mai potrivit decât **timpul de execuție al UCP**
- **Performanța SIE** influențează în mod semnificativ performanța globală a sistemului de calcul
- Echipamentele periferice se conectează la magistrala sistemului prin intermediul **modulelor de I/E**

Noțiuni, cunoștințe

- Sistem de intrare/ieșire
- Timp de execuție al UCP
- Timp de răspuns
- Modul de I/E (controler de I/E)
- Funcțiile unui modul de I/E
- Coduri CRC, ECC