

Facultatea de Automatică și Calculatoare

Admitere masterat

Proba orală

Media generală de admitere, MG, a fiecărui candidat se calculează, *cu două zecimale, fără rotunjire*, ca media între următoarele două note:

- **Evaluarea pregătirii tehnice a candidatului** (notă între 1 și 10)

Comisia va adresa candidatului întrebări din tematica stabilită și va evalua răspunsul candidatului.

Tematica și bibliografia sunt stabilite la nivel de domeniu și program de masterat și sunt precizate mai jos.

- **Evaluarea motivației și creativității candidatului** (notă între 1 și 10)

Comisia va evalua aspecte legate de motivația candidatului referitoare la urmarea unui program de masterat în general și a programului ales ca primă opțiune în mod special, cât și la importanța parcurgerii programului de masterat ales pentru cariera sa viitoare (pregătire profesională, tipuri de joburi urmărite, doctorat).

De asemenea, candidatul va prezenta comisiei o temă (idee/concept) de interes legată de specificul programului de masterat ales ca prima opțiune, descriind utilitatea ei și o posibilă abordare. Comisia va evalua originalitatea și utilitatea ideii, precum și abordarea propusă pentru realizarea ei.

Tematica și bibliografie pentru evaluarea pregătirii tehnice

CTI

Algoritmi și structuri de date (pentru toate programele CTI)

Lista capitolelor

1. Tipuri de date abstracte
2. Noțiuni fundamentale de analiza algoritmilor (Notații de complexitate. Clasificarea problemelor în raport cu duritatea procesului de rezolvare din perspectiva timpului și memoriei consumate: P, NP, NP-duritate, NP-completitudine. Elemente introductive privind decidabilitatea problemelor).
3. Structuri de date de bază: stive, cozi, liste înlănțuite
4. Metode de sortare: metode elementare, metode avansate (quicksort, heapsort)
5. Metode de căutare: arbori binari de căutare, arbori echilibrați, tabele de dispersie
6. Algoritmi pe grafuri: grafuri neorientate, grafuri orientate, grafuri ponderate
7. Scheme de construire a algoritmilor: backtracking, divide-et-impera, greedy, programare dinamică

Bibliografie

1. Note de curs UPB (arhivă [1](#) sau [2](#))
2. [Rebedea, T., Dascălu, M., Trăușan-Matu, Ș., Proiectarea algoritmilor. O abordare practică, Politehnica Press, 2016](#)
3. Cormen T.H, Leiserson C.E, Rivest R.L, Introducere în algoritmi, (traducere a primei ediții din limba engleză). Agora, 2000, Capitolele 1-5,7,11-13,16-17,23-26
sau
Robert Sedgewick and Kevin Wayne. Algorithms, Addison-Wesley Professional, 4th Edition, 2011, Capitolele 1-4, <https://algs4.cs.princeton.edu/home/>, disponibilă și pe github

Limbaje de programare (pentru toate programele CTI)

Candidatul va alege limbajul dorit dintre C, C++ și Java și va răspunde la întrebări legate de programarea în acel limbaj.

Limbajul C

1. **Funcții:** Apelul funcției și definirea funcției. Transferul datelor către funcții. Transferul argumentelor prin valoare. Valoare întoarsă de funcție. Funcții care apelează alte funcții. Organizarea programului și compilarea fișierelor multiple. Reguli de vizibilitate. Durată de viață. Clase de memorare: automatic, extern, static, register. Comunicare prin variabile externe. Efecte secundare.
2. **Tablouri:** Declararea tablourilor. Tablouri cu o singură dimensiune (vectori). Acces la elemente. Inițializarea tablourilor. Aplicații tipice cu tablouri: căutare, sortare. Tablouri multidimensionale. Înmulțirea matricelor.
3. **Pointeri:** Declararea și inițializarea pointerilor. Operatorii de dereferențiere și adresare. Dualitatea pointer – tablou. Aritmetica pointerilor. Calcule de adresă. Parametrii tablouri. Funcții care returnează pointeri.
4. **Șiruri de caractere:** Funcții care lucrează cu șiruri de caractere. Fișierele antet ctype.h și string.h. Aplicații cu

șiruri de caractere.

5. *Alocarea dinamică a memoriei*: Gestiunea memoriei libere (heap), malloc(), calloc(), realloc(), free(). Pointeri la pointeri. Tablouri de pointeri. Alocare dinamică pentru tablouri multidimensionale.

6. *Structuri*: Declararea și inițializarea structurilor. Accesul la membrii structurilor, pointeri la structuri. Tablouri de structuri. Atribuirea structurilor. Structuri și funcții. Uniuni, Câmpuri de biți.

7. *Operații de intrare / ieșire*: Fișiere text și fișiere binare. Funcții specifice lucrului cu fișiere: deschidere, închidere, I/E la nivel de caracter, I/E la nivel de linie, I/E formate I/E binare, poziționare în fișier, tratarea erorilor.

Bibliografie

1. B. Kernighan, D. Ritchie „Limbajul de programare C”, Ed. Teora 2003
2. Valeriu Iorga, Programarea in C, Ed. Albastra, 2012
3. Note de curs UPB ([link arhivă](#))

Limbajul C++

1. *Tipuri de date in C++*: Tipuri de date primitive. Vectori si matrice. Struct vs Class

2. *Alocarea memoriei*: Pointeri si referinte. Alocare statica si dinamica. Eliberarea memoriei si memory leaks

3. *Programare Orientată pe Obiecte in C++*: Constructori, destructori, operatori, rule of three/five/zero. Incapsulare, specificatori de acces. Clase abstracte si functii virtuale. Agregare. Mostenire. Polimorfism, suprascriere vs supraincarcare

4. *Programare generica*: Clase si metode parametrizate (Templates). Limitarea parametrizarii tipurilor de date. Utilizarea Standard Template Library

5. *Sabloane de proiectare*: Sablonul “factory”, Sablonul “visitor”

6. *Tratarea erorilor*. Exceptii

Bibliografie

1. Stroustrup, Bjarne. The C++ programming language. Pearson Addison-Wesley, 1995
2. C++ Programming Language Tutorial, <https://www.geeksforgeeks.org/c-plus-plus/>
3. C++11 reference, <https://en.cppreference.com/w/>

Limbajul Java

1. Tipuri de date in Java

2. Ascunderea implementarii – pachete, specificatori de access

3. Reutilizarea claselor – utilizare, mostenire, agregare

4. Polimorfism - suprascriere versus supraincarcare

5. Clase abstracte. Interfete. Clase interioare

6. Sabloane de proiectare - “singleton”, “factory”, “visitor”, “observer”

7. Colectii

8. Tratarea erorilor. Exceptii

9. Sistemul de Intrare/Iesire

10. Programare generica - clase parametrizate, limitarea parametrizarii tipurilor de date, metode parametrizate

Bibliografie

1. B. Eckel, Thinking in Java, Ed. Prentice Hall
2. J. Cooper , Java Design Patterns, Ed. Addison-Wesley
3. K. Sierra, B. Bates, SCJP Sun Certified Programmer for Java 6 Study Guide
4. D. Liang, Introduction to Java Programming (8th edition)
5. E. Freeman, E., Robson, B., Bates, & K., Sierra, (2008). Head first design patterns. O'Reilly Media.
6. Oracle Java Doc: <http://docs.oracle.com/javase/6/docs/api/>, <http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/>

Disciplina specifică (în funcție de prima opțiune aleasă de candidat)

Arhitecturi Avansate de Calculatoare:

Lista capitolelor

1. Taxonomii ale sistemelor de calcul
2. Interconectarea in sisteme cu resurse multiple
3. Ierarhii de memorie, localitatea datelor, optimizare de cod
4. Arhitecturi si mod de programare al sistemelor cu procesoare omogene si eterogene
5. Programarea arhitecturilor SIMD / MIMD
6. Analiza de performanta si profiling
7. Elemente de programare paralela in sisteme cu memorii partajate si distribuite

Bibliografie:

1. Computer Architecture. A Quantitative Approach, John L. Hennessy and David A. Patterson 2017, 6th Edition
2. Computer Organization & Design – The Hardware Software Interface; D.A. Patterson, J. Hennessy; Morgan Kaufmann; 5th Edition 2014.
3. Structura și Arhitectura Sistemelor de Numerice, Nicolae Tapus, Trandafir Moisa, Cristian Morarescu, UPB 1999.

Administrarea Bazelor de Date

Lista capitolelor

- Cap. 1. Concepte si problematica
- Cap. 2. Modelarea datelor
- Cap. 3. Modelul relational
- Cap. 4. Proiectarea bazelor de date
- Cap. 5. Limbajul SQL:
 - Regasirea datelor,
 - Cereri SQL pe o tabela
 - Cereri SQL pe mai multe tabele
 - Functii SQL
 - Functii statistice si grupuri
 - Subcereri
 - Crearea tabelelor
 - Modificarea datelor
 - Alte obiecte ale bazei de date
- Cap. 6. Tranzactii si acces concurrent
- Cap. 8. Optimizarea cererilor

Bibliografie:

1. F. Radulescu: Note de curs: <http://bdfc.cs.pub.ro/capitole.html>
2. A. Boicea, C.O. Truica, S.N. Ciolofan, D. Popeanga, I.M. Radulescu, A. Petrescu - Indrumar de laborator: <https://ocw.cs.pub.ro/courses/bd>

e-Guvernare:

Lista capitolelor

- Cap. 1. Concepte si problematica in Integrarea sistemelor informatice
- Cap. 2. Modelarea datelor si proceselor; Perspective
- Cap. 3. Tipuri de integrare
- Cap. 4. Arhitectura sistemelor informatice
- Cap. 5. Ingineria programarii/calculatoarelor

Bibliografie:

1. Note de curs Integrarea sistemelor informatice: <https://acs.curs.pub.ro/2019/course/view.php?id=671>
2. Modern Methods of Software Development: <https://task.gda.pl/files/quart/TQ2015/04/tq419v-c.pdf>
3. Computer Organization & Design – The Hardware Software Interface; D.A. Patterson, J. Hennesy; Morgan Kaufmann; 5th Edition 2014.
4. Ian Sommerville, "Software Engineering", Ninth Edition, Addison-Wesley, 2011, ISBN-13: 978-0-13-703515-1, ISBN-10: 0-13-703515-2, https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2150022/mod_resource/content/1/14294
5. Alin Moldoveanu, Florica Moldoveanu, Maria Iuliana Dascălu, Anca Ioniță, Oana Maria Ferche, Victor Asavei, Anca Morar, "UML practic", Ed. Matrix Rom, București, 2014

Grafica, Multimedia si Realitate Virtuala:

Lista capitolelor

1. Transformări geometrice 2D
2. Transformări geometrice 3D
3. Operațiile din banda grafică programabilă
4. Eliminarea părților nevizibile din scenele 3D: eliminarea fețelor auto-obturate, eliminarea fragmentelor nevizibile (Z-buffer), algoritmul BSP (Binary Space Partitioning)
5. Modele de redare în imagini a reflexiei luminii (modelul de iluminare locală)
6. Modele de calcul a culorii fragmentelor (modele de shading)

Bibliografie

1. Note de curs EGC UPB ([link arhivă](#))
2. J. Foley, A. van Dam, et. al., Computer Graphics: Principles and Practice, (3rd Edition), 2013
3. D. Shreiner, M. Woo, J. Neider, T. Davis, OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL (http://www.opengl.org/documentation/red_book/)

Inteligenta Artificiala:

Lista capitolelor

1. Strategii de căutare (informate, locale, în jocuri)
2. Problema satisfacerii restricțiilor
3. Logica cu predicate
4. Sisteme bazate pe reguli
5. Planificare liniară. Grafuri de planificare
6. Rețele Bayesiene
7. Învățarea prin arbori de decizie
8. Elemente de limbaj natural: analiză lexical, sintactica, gramatici cu probabilități

Bibliografie

1. Note de curs UPB ([link arhivă](#))
2. S. Russell, P. Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 2010 (editia a 3a), Capitolele: 1-11, 13-14, 22-23 <http://aima.cs.berkeley.edu/>

Ingineria Sistemelor Internet:

Lista capitolelor:

1. Elemente fundamentale ale reprezentării cunoștințelor
2. Aspecte de baza ale sistemelor adaptive și colaborative pe internet
3. Interfețe om-calculator
4. Metode și modele de programare specifice pentru aplicații ce folosesc calcule paralele și distribuite
5. Elemente de prelucrare a limbajului natural
6. Elemente de învățare automată

Bibliografie:

1. Ș Trăușan-Matu (ed.), [Interacțiunea conversațională în sistemele colaborative pe Web](#), Ed. MatrixRom, 2008
2. Ș Trăușan-Matu, [Interfațarea evoluată om-calculator](#), Ed. MatrixRom, 2000 și Note de curs IOC ([arhiva](#))
3. S. Russell, P. Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 2010 (editia a 3a), Capitolele: 1, 7, 8, 12.1, 12.2, 18, 22 <http://aima.cs.berkeley.edu/>

Management în Tehnologia Informației

Lista capitolelor:

1. Modele și metodologii în dezvoltarea software:
 - Waterfall, V, iterativ și incremental, Agile, Scrum.
2. Modelarea software folosind UML:
 - Diagrame de interacțiune, diagrame de clase, diagrame de stări, de componente și de distribuție.
3. Asigurarea calității produselor software:
 - Testarea pe parcursul dezvoltării software
 - Verificarea și validarea
 - Modele de calitate software

Bibliografie:

1. Note de curs Ingineria Programelor UPB ([link arhivă](#))
2. Alin Moldoveanu, Florica Moldoveanu, Maria-Iuliana Dascălu, Anca Ioniță, Oana-Maria Ferche, Victor Asavei, Anca Morar, "UML practic", Ed. Matrix Rom, București, 2014.
3. Ian Sommerville, "Software Engineering", Ninth Edition, Addison-Wesley, 2011, ISBN-13: 978-0-13-703515-1, ISBN-10: 0-13-703515-2, https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2150022/mod_resource/content/1/14294
4. <https://acodez.in/12-best-software-development-methodologies-pros-cons/>

Securitatea Rețelelor Informatice Complexe:

Bibliografie:

1. Rughinis, Razvan and Deaconescu, Razvan and Milescu, George and Bardac, Mircea. Introducere în sisteme de operare. Printech, ISBN 978-606-521-386-9, pp. 1--536, September 2009 (disponibilă pe Google Books: <https://books.google.ro/books?id=JFGzyRxQGcC>)
2. Andrew S. Tanenbaum and David J. Wetherall. 2010. Computer Networks (5th. ed.). Prentice Hall Press, USA.

Servicii Software Avansate:

1. Concepte, metode, modele și algoritmi ce privesc proiectarea și implementarea protocoalelor de comunicație în rețele de calculatoare.
2. Principii de stratificare și ierarhizare a protocoalelor, a rolului standardizării și a importanței tehnologiilor deschise pentru dezvoltarea Internet-ului.
3. Protocoale și tehnologii Internet (din suita TCP/IP) de nivel scăzut (pentru transferul datelor) și de nivel ridicat (orientate spre aplicații).
4. Protocoale de nivel înalt (pentru acces la distanță, poșta electronică, Web, transfer de fișiere) și a utilizării lor pentru construcția de servicii Internet.
5. Metode și modele de programare specifice pentru aplicații ce folosesc calcule paralele și distribuite.
6. Concepte de proiectare și dezvoltare a algoritmilor paraleli și distribuiți.
7. Abordări moderne de dezvoltare a programelor ce folosesc concepte specifice și modele pentru paralelizare și/sau distribuire.
8. Instrumente pentru dezvoltarea programelor și analiza soluțiilor potrivite pentru crearea de produse software de complexitate ridicată.

Bibliografie:

1. Note de curs UPB ([link arhivă](#)):
2. A.S.Tanenbaum, Rețele de calculatoare, ediția a 4-a, BYBLOS 2003.
3. A.S. Tanenbaum, M. Van Steen. Distributed systems: principles and paradigms. Prentice-Hall, 2007.

Sisteme de Calcul Paralele și Distribuite:

1. Concepte, metode, modele și algoritmi ce privesc proiectarea și implementarea protocoalelor de comunicație în rețele de calculatoare.
2. Principii de stratificare și ierarhizare a protocoalelor, a rolului standardizării și a importanței tehnologiilor deschise pentru dezvoltarea Internet-ului.
3. Protocoale și tehnologii Internet (din suita TCP/IP) de nivel scăzut (pentru transferul datelor) și de nivel ridicat (orientate spre aplicații).
4. Protocoale de nivel înalt (pentru acces la distanță, poșta electronică, Web, transfer de fișiere) și a utilizării lor pentru construcția de servicii Internet.

5. Metode și modele de programare specifice pentru aplicații ce folosesc calcule paralele și distribuite.
6. Concepte de proiectare și dezvoltare a algoritmilor paraleli și distribuiți.
7. Abordări moderne de dezvoltare a programelor ce folosesc concepte specifice și modele pentru paralelizare și/sau distribuire.
8. Instrumente pentru dezvoltarea programelor și analiza soluțiilor potrivite pentru crearea de produse software de complexitate ridicată.

Bibliografie:

1. Note de curs UPB ([link arhivă](#)):
2. A.S.Tanenbaum, Rețele de calculatoare, ediția a 4-a, BYBLOS 2003.
3. A.S. Tanenbaum, M. Van Steen. Distributed systems: principles and paradigms. Prentice-Hall, 2007.

Sisteme Avansate de Securitate:

Bibliografie:

1. Rughinis, Răzvan and Deaconescu, Razvan and Milescu, George and Bardac, Mircea. Introducere în sisteme de operare. Printech, ISBN 978-606-521-386-9, pp. 1--536, September 2009 (disponibilă pe Google Books: https://books.google.ro/books?id=_JFGzyRxQGcC)
2. Sisteme de operare: note de curs: https://drive.google.com/drive/folders/1T08PmJ_fkTA8FLHvhXYw33CBK6D0QPpR?usp=sharing
3. Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, and Greg Gagne. 2012. Operating System Concepts (9th. ed.). Wiley Publishing.

Sisteme de Programe Financiare:

1. Activități pe parcursul dezvoltării unui produs software
2. Definierea cerințelor utilizator și a cerințelor software.
3. Proiectarea arhitecturală a produselor software.
4. Modele de dezvoltare software.
5. Elemente de bază de statistică și probabilități
6. Concepte și problematică în proiectarea bazelor de date.
7. Strategii de căutare (informate, locale, în jocuri).
8. Învățarea prin arbori de decizie.

Bibliografie:

1. Note de curs Ingineria Programelor UPB ([link arhivă](#))
2. Bernd Bruegge, Allen H. Dutoit, Object Oriented Software Engineering: Using UML, Patterns and Java, 3rd Edition, Prentice Hall, 2010, ISBN 10: 0-13-606125-7, ISBN 13: 978-0-3-606125-0.
3. B. Liu. Web data mining: exploring hyperlinks, contents, and usage data, second edition. Springer Science & Business Media, 2011.
4. C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer-Verlag New York, 2006

Tematica și bibliografie pentru evaluarea pregătirii tehnice

IS + IM

Domeniul IS/ Departamentul AI//

Automatică și Informatică Industrială
Managementul și Protecția Informației
Prelucrări Complexe de Semnal în Aplicații Multimedia
Robotică și Automatizări (în engleză)
Service Engineering and Management (în engleză)
Sisteme Informatică în Medicină

Pentru aceste 6 programe, evaluarea pregătirii tehnice a candidatului vizează mai multe tematici grupate astfel:

Arhitectura sistemelor informatice

1. Analiza și proiectarea sistemelor informatice
2. Stocarea și procesarea informației

Conducerea automată a proceselor

3. Bazele reglării automate
4. Echipamente pentru conducerea proceselor

La proba orală se va discuta un subiect la alegere din tematicile de mai sus, din [bibliografia aferentă](#).

Control Avansat si Sisteme in Timp Real

Tematica:

Elementele teoretice si practica, hardware si software ce pot fi utilizate in proiectarea si implementarea sistemelor numerice pentru aplicatiile de conducere in Timp Real (TR):

- Elemente hardware si software specifice aplicatiilor de TR;
- Achizitia si procesarea datelor;
- Modelarea si identificarea experimentală a proceselor;
- Proiectarea comenzii numerice;
- Diagnoza si decizii de conducere.

Bibliografia se bazeaza pe cunostintele dobandite in cadrul unor discipline de tipul:

- Microcontrollere - arhitecturi si programare, POO,
- Sisteme de conducere a proceselor industriale (SCPI - <https://acs.curs.pub.ro/2019/course/view.php?id=690>),
- Sisteme integrate de conducere (SIC - <https://acs.curs.pub.ro/2019/course/view.php?id=720>),
- Sisteme numerice de conducere (SNC),
- Diagnoza in sisteme complexe.

Ex. de alte surse bibliografice:

- Popescu D., Stefanoiu D., Lupu C., Petrescu C., Ciubotaru B., Dimon C. – Automatica Industrială, Editura AGIR, Bucuresti 2006, 382 pag., ISBN 973-720-093-4
- Lupu C., D. Popescu, C. Petrescu, M. Alexandru, M. Mateescu, Sisteme de Conducere a Proceselor, Editura Printech, 380 pag., Bucuresti 2004, ISBN 973-718-016-X
- Petrescu C., Popescu D., Lupu C., Arhitecturi hardware/software pentru sisteme numerice de conducere , Editura MatrixRom, Bucuresti, 2007, 132 pag, ISBN 978-973-755-197-9

Sisteme Complexe

Tematica:

Semnale si Sisteme, Teoria Sistemelor Automate, Metode Numerice, Tehnici de Optimizare, Modelare si Simulare, Prelucrare Numerica de Semnal, Identificarea Sistemelor

Bibliografia:

cursurile din anii II-IV parcurse in cadrul programului de licenta si avand numele din Tematica.

Sisteme Inteligente de Conducere

Sisteme Informatice Integrate

Sisteme Cyber-Fizice – în engleză

Ingineria si Managementul Sistemelor de Afaceri (Domeniu/Specializare: Inginerie si Management)

Pentru aceste 4 programe, tematica si bibliografia sunt următoarele:

Tematica:

1. Introducere: Ce este un proiect? Ce reprezinta managementul de proiect? Operatii si strategii in proiecte.
2. Ciclul de viata al unui proiect: Cultura organizationala. Management organizational. Rolul directorului de proiect. Stakeholders. Cele 5 dimensiuni ale unui proiect: scop, calitate, timp, cost, risc
3. Procesele aferente managementului de proiect: Ce sunt procesele? Procesul de initiere. Procesul de planificare. Procesul de executie. Procesul de monitorizare / control. Procesul de inchidere / finalizare. Interactiuni intre procese.
4. Managementul de scop: ce reprezinta scopul unui proiect? Scopul proiectului vs. Obiective generale vs. Obiective specifice. Analiza de nevoi pentru un proiect. Definirea scopului. Validare scop. Control scop.
5. Managementul de timp : Planificarea agendei de lucru. Definirea activitatilor. Secventierea activitatilor. Resurse necesare. Dezvoltarea agendei de lucru. Controlul agendei de lucru.
6. Managementul costurilor : Definitii. Planificarea costurilor. Estimarea costurilor. Controlul costurilor. Determinarea bugetului proiectului.
7. Managementul calitatii in proiecte : Ce reprezinta calitatea unui proiect? Planificarea managementului calitatii. Asigurarea calitatii in implementarea unui proiect. Controlul calitatii rezultatelor si proceselor.
8. Managementul resurselor umane (MRU) : Definitii. Planificarea MRU. Recrutarea RU. Dezvoltarea RU aferente proiectului.
9. Managementul riscurilor : Ce sunt riscurile ? Planificarea in managementul de risc. Identificarea riscurilor. Analiza de risc. Raspunsul la risc. Controlul riscurilor.
10. Monitorizarea, controlul si auditul implementarii proiectelor: Definitii. Monitorizarea proiectelor. Controlul proiectelor. Auditul proiectelor.
11. Instrumente informatice in managementul de proiect

Bibliografia:

- https://www.nesacenter.org/uploaded/conferences/SEC/2014/handouts/Rick_Detwiler/15_Detwiler_Resources.pdf
- http://www.opentextbooks.org.hk/system/files/export/15/15694/pdf/Project_Management_15694.pdf
- http://group27.narod.ru/ucheba/files/McGraw_Hill-Project_Management.pdf
- <http://www.orange.ngo/wp-content/uploads/2016/09/PMBOK-Guide-5th-Edition-PMI.pdf>