

Programme de la 3ème année de la licence informatique

*Recopié du Syllabus L3 Informatique.
2003-2004 (UPS – Toulouse)*

Algorithmes, Types de données et preuves (84h)

Objectif : Approfondir l'algorithmique séquentielle, en s'appuyant sur les types abstraits de données et les preuves.

Heures : cours (28h), TD (44h), TP(12h)

Pré requis : algorithmique séquentielle, types classiques de données, notions sur les preuves de programmes.

Détails :

Les types abstraits de données, système d'axiomes, sous-types. Etude des structures séquentielles, ensembles, arborescences, graphes et applications à diverses classes de problèmes (recherche, tri, calculs arithmétiques).

Spécifications de programmes en B. Règles de preuve pour les instructions et les fonctions, les tableaux.

Spécifications récursive d'algorithme et transformation en itératif.

Travaux pratiques : utilisation de l'atelier B.

Architecture des ordinateurs (72h)

Objectif : Faire acquérir à l'étudiant une bonne connaissance du fonctionnement complet d'un ordinateur de type ordinateur personnel ou station de travail.

Heures : cours (28h), TD (28h), TP(16h+17h)

Pré requis : Logique combinatoire et séquentielle. Notions d'architectures des ordinateurs.

Détails :

- Notions d'un programme réentrant et relogeable :
 - Manipulation de la pile et réservation de l'espace de travail
 - Application au cas particulier de la réentrance : la récursivité
 - Adressage relatif au compteur ordinal : développement de programmes relogeables

- Mécanismes d'interruption avancés
 - Interruptions hiérarchisées en plusieurs niveaux de priorité
 - Structure d'un pilote d'interruption
 - Structure et fonctionnement d'un contrôleur d'interruption

- Techniques des Entrées/Sorties :
 - E/S par test d'état
 - E/S par interruptions
 - E/S par accès direct à la mémoire (DMA)
 - Structure et fonctionnement d'un contrôleur de DMA
 - Etude de circuits spécialisés et de leurs divers modes de fonctionnement : ports parallèle, ports série, timer

- Organisation mémoire :
 - Partition de l'espace d'adressage. Technique de décodage de l'adresse mémoire.
 - Les mémoires caches : principe de fonctionnement, hiérarchie de caches.
 - Les mémoires virtuelles : dispositifs matériels pour la segmentation et la pagination de la mémoire.
 - Cohabitation hiérarchie de mémoires cache et dispositif de mémoire virtuelle.

- Etude des périphériques usuels et leur mode de couplage :
 - Disques : structure d'un disque, contrôleur disque et bus IDE, transfert DMA
 - Ecrans : contrôleurs et processeurs graphiques, bus AGP.
 - Claviers et souris : fonctionnement, bus USB.
 - Plug-and-Play : principe, bus PCI.

Bases de données (60h)

Objectifs : Cet enseignement de niveau licence a pour objectif d'introduire les concepts essentiels des bases de données. C'est pourquoi, cet enseignement est principalement axé sur

- le concept de modélisation de bases de données ;
- les différentes représentations des données et les différents langages appliqués aux bases des données ;
- et, les méthodes de conception et les techniques de mise en oeuvre des

applications bases de données basées principalement sur une approche par niveaux de modélisation des données.

Le modèle relationnel, le plus couramment utilisé dans le mode industriel, est pris comme support pour illustrer les différents concepts introduits dans cet enseignement. Oracle est utilisé en travaux pratiques.

En conclusion de cet enseignement, on montre les différentes évolutions des modèles et des langages de bases de données permettant de répondre au mieux aux exigences des nouvelles applications (multimédia, géographique, image, ...).

Heures : cours (36h), TD (12h), TP (12h)

Détails :

- Concept de base de données
 - Les applications bases de données
 - Les systèmes de gestion de bases de données
 - Les fonctionnalités attendues d'un système de gestion de bases de données
- Modélisation des données, et langage de bases de données
 - Les modèles de données, les langages de bases de données
 - Les utilisateurs d'une application base de données
 - Les différents niveaux de modélisation d'une base de données
- Modèle conceptuel
 - L'expression des besoins
 - Le diagramme de classes (classe, association, rôle, cardinalité)
 - Les expressions OCL (Object Constraint Language) : navigation et invariant
- Bases de données relationnelles
 - Le modèle relationnel
 - Le langage de définition des données SQL
 - La logique et la manipulation des données SQL
- Modèle interne
 - Les organisations physiques des données et les fichiers
 - Les implantations physiques d'une base de données
 - Les clés et les index de relations
- Ingénierie des bases de données
 - Les règles de transformation de modèles de données
 - La mise en oeuvre d'applications bases de données, rétro-ingénierie
 - Le rôle d'administrateur de bases de données
- Bilan et perspectives
 - Les nouvelles applications bases de données (multimédia, géographique, image, ...)
 - Vers les modèles relationnel/objet, et objet
 - L'hétérogénéité des données, et les standards d'échange de données(XML, ...)

Mathématiques pour l'informatique (72h)

Graphes et Arbres

- Graphes et relations binaires. Fermeture transitive. Ordre total et partiel, préordre, tri topologique, produit direct et lexicographique d'ensembles ordonnés.
- Composantes connexes et fortement connexes.
- Graphes sans circuit. Partition en niveaux.
- Coloration de graphes. Nombre chromatique.
- Couplages. Couplage maximum. Couplage parfait.
- Arbres et arborescences. Arbre partiel de coût minimum.
- Algorithmes de plus court chemin.

Induction

- Ensembles définis inductivement. Fermeture inductive.
- Fonctions définies inductivement. Preuves par induction.

Complexité des algorithmes

- Comportements asymptotiques. Les notations "grand O", "oméga", "theta".
- Complexité en pire cas et en moyenne.
- Etude de la complexité de quelques algorithmes simples, algorithmes de tris et algorithmes de graphes.

Concepts de programmation (84h)

Objectifs : Le but du module n'est pas d'apprendre complètement un ou plusieurs langages, mais d'aborder quelques concepts importants et de voir la mise en oeuvre de chacun dans le langage le plus adapté. Les langages utilisés sont C, Java et Caml.

Heures : cours (22.5h), TD(25.5h), TP (36+34h)

Pré requis : Module "Programmation fonctionnelle à l'aide du langage Caml" du S2, Module "Vers la programmation impérative" du S3 et Module "Programmation impérative-langage C" du S4.

Détails :

La liste qui suit donne pour chaque concept, le (ou les) langages dans lequel (ou lesquels) on le met en oeuvre :

1. Gestion de la mémoire, allocation dynamique : C
2. Entrées-sorties : C
3. Encapsulation, abstraction, masquage : Java, C, Caml
4. Classes et objets, héritage, polymorphisme : Java
5. Exceptions : Java et Caml
6. Ordre supérieur, fonctionnelles, itérateurs : Caml

Systemes d'exploitation et reseaux (72h)

PARTIE SYSTEMES D'EXPLOITATION (36h)

Objectif : Exploitation des fonctionnalités d'un système à travers ses primitives.
Approfondissement de l'organisation interne d'un système : gestion des processus, périphériques et mémoires virtuelles.

Heures : cours (10h), TD (10h), TP (16h)

Détails :

Processus et threads, création, représentation, ordonnancement, interruptions et dérouterments, signaux, tubes.

Notions sur la gestion de périphériques. Exemples : écran, disque.

Gestion d'une mémoire virtuelle paginée ou segmentée (voir Architecture).

Thèmes de TP/projets :

- Utilisation de primitives UNIX en C (processus, tubes, signaux)
- Projet (avec architecture et reseaux)

PARTIE RESEAUX (36h)

Objectifs : Comprendre les nouvelles architectures de communications.

Interconnexion des reseaux (protocoles de routage et contrôle de congestion).

Services de couches hautes (applications Web avancées).

Initiation à la gestion de reseaux et à la sécurité dans reseaux.

Heures : cours (12h), TD (12h), TP (12h)

Détails :

1. Introduction aux architectures de communication

Architectures de communication (Modèle OSI, Modèle IEEE et Architecture TCP/IP).

2. Reseaux locaux et leur évolution

Ethernet, Fast Ethernet et Gigabit Ethernet – Reseaux virtuels (VLAN) – LAN sans fil – Stratégies de migration vers les reseaux commutés – Bus à jeton – FDDI.

3. Interconnexion de reseaux

Besoins d'interconnexion de reseaux – Equipements d'interconnexion (répéteurs, ponts, routeurs et passerelles) – Interconnexion de reseaux par Frame Relay et ATM.

4. Routage dans les reseaux

Algorithmes et protocoles de routage – Routage dans IP – Limitations d'IPv4 – Apports d'IPv6 – IP et la qualité de service.

5. Services transport

Message et flux continu – Contrôle de flux – Multiplexage de connexion – Point d'écoute (SAP et port) – Classes de transport OSI – TCP/UDP.

6. Panorama des applications réseau

7. Gestion des réseaux et sécurité

Fonctions de gestion/administration de réseau – stratégies de sécurité (pare-feu) – Déploiement de réseaux privés virtuels (VPN).

Thèmes de TP :

- Configuration de routeur.
- Implantation et simulation d'algorithme de routage.
- Développement d'application réseau avec PHP.

Informatique Théorique (80h)

PARTIE RESOLUTION ET PROLOG (40h)

Objectifs : Exprimer et raisonner automatiquement, introduction à la programmation déclarative et avec contraintes.

Heures : cours (16h), TD (14h), TP (10h)

Pré requis : Logique.

Détails :

Rappels sur le principe de résolution,

Mise sous forme clausale : Skolénisation – Propriétés – Conséquence,

Unification,

Résolution,

Stratégies,

Prolog :

 syntaxe, résolution de but et arbre de recherche,
 structures de données intuitives (liste, arbre, fbfs, ...),
 arithmétique,
 cut,
 introduction aux contraintes.

PARTIE THEORIE DES LANGAGES (40h)

Objectifs : Donner les fondements pour aborder les problèmes de syntaxe et de sémantique des langages de programmation.

Heures : cours (18h), TD (22h)

Pré requis : Logique.

Détails :

Langage, mot, grammaire,

Automate fini, système d'équation de langages, théorème d'Arden,

Introduction à l'analyse lexicale

Automate à pile.

Langues (24h)

- Nombres et expressions mathématiques,
- Compréhension orale et écrite,
- Technique de résumé