

IFSIC
UNIVERSITÉ de RENNES 1
Campus de Beaulieu
35042 RENNES Cedex
Tél. : 02 99 84 71 00
Fax : 02 99 84 71 71

LA LETTRE

de l'

IFSIC

INSTITUT DE
FORMATION
SUPERIEURE

EN INFORMATIQUE ET COMMUNICATION

N° 15

Publication trimestrielle
de l'IFSIC - Mars 1999

Éditorial : le DIIC

Patrice QUINTON
Directeur du DIIC

LE DIIC, DIPLOME d'Ingénieur en Informatique et téléCommunications, est un diplôme de l'IFSIC. Créé en 1991, il est né de la volonté commune de l'IFSIC et de l'Unité de Formation et de Recherche Structure et Propriétés de la Matière (SPM) de faire une filière originale orientée vers l'informatique pour les télécommunications. Cette formation repose sur le contexte d'enseignement et de recherche de l'Université de Rennes 1, particulièrement solide dans ce domaine, ce qui garantit la pérennité du diplôme.

Aujourd'hui, le DIIC est au milieu de sa neuvième année ; cinq promotions sont sorties. Et déjà, il est connu et très apprécié, que ce soit par les entreprises régionales, particulièrement nombreuses dans le domaine des télécommunications, ou au niveau national, et de plus en plus, international.

Développer une filière informatique pour les télécommunications peut paraître évident aujourd'hui : cela ne l'était pas au début des années 90, quand l'internet, le multimédia, et le téléphone mobile n'avaient pas encore d'audience grand public. Le DIIC profite de cette évolution et propose aujourd'hui une formation dont les débouchés sont immédiats.

Le DIIC se prépare en trois ans, à partir d'un recrutement sur concours à l'issue d'un DEUG, d'une formation en IUT, d'un BTS, ou d'une classe préparatoire aux grandes écoles (concours Archimède à partir de 1999). Les promotions sont normalement de 96 élèves.

Organisation de l'enseignement

L'enseignement comporte un tronc commun de 1250 heures, et une spécialisation de 950 heures, dont le choix intervient en deuxième année.

Le tronc commun couvre la totalité de la première année et environ 40% des deux dernières années. Il comprend des mathématiques, de l'électronique, et de l'informatique. Les mathématiques donnent à la fois les bases nécessaires au traitement du signal et à l'électronique avancée, mais aussi celles de la partie formelle de l'informatique – mathématiques discrètes et mathématiques pour la modélisation et le calcul numérique. L'électronique permet d'aborder l'architecture des calculateurs, et plus généralement les dispositifs physiques des techniques de télécommunications. En informatique sont enseignés d'abord les fondements – algorithmique, architecture et systèmes d'exploitation – puis les réseaux et les systèmes répartis.

Sommaire

- **Éditorial : le DIIC** 1
- **Les derniers recrutés se présentent** 3
- **La taxe d'apprentissage : quelques chiffres** ... 3
- **Recherche : le projet COMPOSE** 4

Lettre de l'Institut de Formation Supérieure
en Informatique et Communication
<http://www.ifsic.univ-rennes1.fr/lettre/>
Dépôt légal : 1^{er} trimestre 1999
Directeur de publication : Yves BEKKERS
Rédacteur en chef : Pascale LE CERTEN
Conception maquette : Marie LORON
Réalisation maquette : Philippe LOUARN
Impression : Université de Rennes 1
Tirage : 1 800 ex. ISSN : 1251-9669

Quatre filières de spécialisation

Quatre filières sont proposées à partir de la deuxième année. Architecture (ARC) et Image Numérique et Communication (INC) sont des « petites » filières, aux effectifs d'environ 15 élèves, essentiellement parce qu'elles requièrent des équipements spécialisés. Traitement du Signal et Télécommunication (TST) et Langages et Systèmes Informatiques (LSI) sont les deux « grandes » filières, avec chacune environ 30 élèves.

La filière ARC

La filière ARC est orientée vers la conception des systèmes matériels et logiciels pour les télécommunications. Elle est très proche de LSI, avec laquelle elle partage les enseignements en réseau, en système, et en compilation. Elle s'en démarque par une spécialisation en conception des systèmes matériels, allant jusqu'aux circuits intégrés numériques. Cette double compétence logiciel/matériel permet aux ingénieurs de la filière ARC de maîtriser deux aspects qui sont intimement liés dans les systèmes intégrés – comme le GSM par exemple – et surtout de disposer des bases leur permettant d'accompagner l'évolution très rapide des technologies dans ce secteur.

La filière INC

La filière INC vise à la fois le traitement des images, par nature proche du traitement du signal, et la synthèse d'images, qui tire l'essentiel de ses techniques de l'informatique. C'est la filière du multimédia, et elle trouve donc des débouchés croissants. Les techniques de traitement des images s'appuient d'une part sur la formation en mathématique, en traitement du signal et en statistiques, et d'autre part sur l'algorithmique. Elle aborde bien entendu les techniques de codage. La synthèse d'images est enseignée et pratiquée sur des logiciels performants. Elle est complétée par une formation en interface homme-machine, permettant le lien entre ces techniques et l'aspect système de l'ordinateur.

La filière LSI

La spécificité de la filière LSI est la connaissance approfondie des systèmes, des réseaux de communication, s'appuyant sur des bases solides en génie logiciel, en langages et compilation. Le génie logiciel y est abordé d'abord par la compréhension et la pratique des démarches de conception et de développement des programmes pour les différents paradigmes de programmation : programmation impérative classique, programmation objet, programmation logique, programmation distribuée et parallèle, etc. Les principales méthodes de génie logiciel viennent ensuite naturellement s'arrimer à ce socle solide.

La filière TST

Dans la filière TST, on approfondit les domaines de l'électronique, du traitement du signal et les différents aspects des télécommunications : transmission, modulation, réseaux, etc. Ces bases sont complétées par des enseignements en automatique, traitement de l'image, téléphonie mobile et des cours d'informatique. Les domaines d'applications visés – systèmes de télécommunications, transmission et traitement de l'information, systèmes radar notamment – sont très porteurs actuellement.

Ouverture vers la recherche

Le Diic profite largement de sa situation dans un pôle de recherche universitaire et industriel exceptionnel. Les élèves qui le désirent peuvent suivre en dernière année le DEA d'informatique ou le DEA STIR (Signal, Télécommunica-

tions, Image et Radar) puis effectuer une thèse à l'IRISA ou au LTSI (Laboratoire de Traitement du Signal et de l'Image), ou encore préparer un Diplôme de Recherche en Technologie dans une entreprise.

Stages professionnels

De nombreux élèves effectuent un stage d'été (non obligatoire) en fin de deuxième année dans un laboratoire de recherche universitaire ou industriel ou en entreprise. En troisième année, le premier semestre inclut un projet encadré par des enseignants-chercheurs. Le second semestre est tout entier consacré à un stage de 4 ou 6 mois en entreprise, conclu par un rapport écrit et une soutenance orale.

Évolution des enseignements

La structure du Diic n'a pas fondamentalement changé depuis sa création, ce qui est bien normal compte tenu de sa jeunesse. Par contre, le contenu des enseignements a été largement adapté afin d'accompagner l'évolution des métiers visés. Citons par exemple l'importance croissante de la programmation en TST, du génie logiciel autour des méthodes objet en LSI, l'évolution vers la compilation de silicium en ARC, les interfaces homme-machine en INC. La formation générale s'est structurée et renforcée, afin de prendre la place qui lui revient.

Pour l'heure, la réflexion pédagogique s'oriente vers la diminution du volume des cours, afin de laisser une part plus grande à l'initiative des élèves. Cette tendance, recommandée par la conférence des grandes écoles, est suivie par toutes les formations d'ingénieurs. Par ailleurs, le Diic poursuit le développement d'échanges européens et internationaux en établissant des conventions avec des formations étrangères similaires.

Patrice QUINTON

Pour en savoir plus :

Contact : Patrice QUINTON, Directeur du Diic, tél. : 02 99 84 71 85 - email : quinton@irisa.fr

Programmes du Diic : <http://www.ifsic.univ-rennes1.fr/Formation/Diic/>

Association des élèves du Diic (ISATI) : <http://isati.ifsic.univ-rennes1.fr/>

Association des anciens élèves (GAEDIIC) : <http://isati.ifsic.univ-rennes1.fr/gaediic/gaediic.html>

Les derniers recrutés se présentent

Ambroise DIASCORN
Technicien

Après une formation en informatique industrielle et automatisation, j'ai travaillé quelque temps dans le secteur industriel comme programmeur ; je réalisais des logiciels de pilotage de process. Une période difficile a suivi, suite à laquelle j'ai intégré, début 94, l'équipe système du CRI en tant que technicien contractuel. En fin 96, j'ai été affecté à l'IUT de Lannion comme technicien titulaire ; dans cette petite équipe, j'ai beaucoup appris. J'ai rejoint à la rentrée de septembre l'équipe d'admin ; là aussi le travail d'équipe est une condition essentielle pour pouvoir faire face à l'ensemble des tâches.

Ambroise DIASCORN
Tél. : 02 99 84 25 69 — email : diascorn@irisa.fr

Francisco GARCIA UGALDE
PAST (Personnels Associés à Temps Partiel)

Originaire de Mexico, j'ai soutenu une thèse en traitement de l'information à l'Université de Rennes 1 en décembre 1982, sur le thème de codes correcteurs des erreurs pour la transmission des images numériques, sous la direction du professeur Pierre-Yves ARQUES. Depuis mars 1983, je suis professeur à temps plein à l'Université de Mexico ; j'interviens principalement dans la formation des ingénieurs en télécommunications. Outre plusieurs séjours de courte durée, j'ai été chercheur invité au sein de l'équipe TEMIS de l'IRISA sous la direction de M. Claude LABIT, de octobre 1990 à octobre 1991, où j'ai travaillé dans un projet de compression des images numériques par transformation d'Hermite. De août 1996 à août 1997, j'ai été professeur invité à l'Université de Washington, Seattle, dans le laboratoire « Human Interface Technology Laboratory » sous la direction du professeur Thomas Furness ; j'y ai travaillé dans un projet de communication homme-machine par gestes manuels.

De retour à Rennes sur un poste de professeur invité pour 4 mois (pendant 3 ans), je suis accueilli à l'IFSIC-IRISA, au sein du projet TEMICS dans lequel je vais participer à des travaux de recherche dans le domaine des codes correcteurs d'erreurs pour la transmission de vidéo numérique.

Cette année, en tant qu'enseignant, j'interviens principalement en DIIC3, DESS-ISA et maîtrise d'informatique, sur les aspects codes correcteurs des erreurs, cryptographie et compression des images numériques.

Francisco GARCIA UGALDE
Tél. : 02 99 84 72 60 — email : fgarciau@irisa.fr

La taxe d'apprentissage : quelques chiffres

Le tableau ci-dessous indique la taxe d'apprentissage perçue par l'IFSIC ces six dernières années. La somme est ventilée selon le montant versé par chaque entreprise, ce qui permet d'estimer la stabilité de la ressource, sachant qu'on est plus assuré de la reconduction du versement de nombreux petits montants que de montants importants qui peuvent s'avérer occasionnels.

L'augmentation de 1994 est sans doute liée à la création du diplôme d'ingénieur en 1991. En 1996, on note un léger tassement dû à la loi sur la formation de jeunes sous contrat d'apprentissage qui a drainé une partie de la taxe.

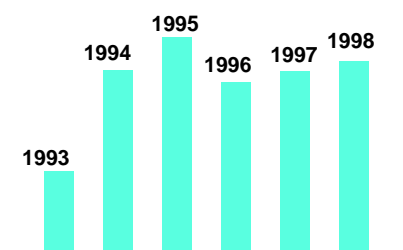
La taxe d'apprentissage devrait constituer une source de financement importante pour un institut d'enseignement à vocation professionnelle et industrielle. La taxe perçue par l'IFSIC, bien que non négligeable, demeure en dessous de ce qu'elle devrait être. L'IFSIC dépense environ 2 millions de francs pour maintenir à niveau ses équipements d'informatique pour l'enseignement : la taxe représente moins de 10% de ces investissements. Nous devons faire un effort afin d'augmenter cette ressource : la doubler semble un objectif raisonnable. Nous devons pour cela nous faire mieux connaître, notamment par nos stagiaires et nos actions de formation continue.

Nous profitons de ces quelques lignes pour remercier les entreprises qui ont versé la taxe d'apprentissage au bénéfice de l'IFSIC en 1998 : ALCYON SA (35), ANDERSEN

CONSULTING (75), AQL (35), Au Service de la Profession (75), Assistance Matériel Micro Informatique (45), CAP GEMINI (92), COMATLAS (35), EDIXIA (35), LE GALL SA (35), Cabinet de mesures LE RESTE (56), OISIS (75), NEWBRIDGE NETWORKS (35), PVO Routage (44), MUTUELLES du MANS, Association READI 35 (35), SIRADEL (35), SODIFRANCE (35), SOREGOR (49), THOMSON multimédia (35), UNILOG Villeurbanne (69), UNILOG Paris (75), ainsi que les Chambres de Commerce et d'Industrie de la Vienne, du Loiret, de Rennes, de Saumur, du Val d'Oise, du Choletais qui nous ont fait parvenir une partie des versements collectés auprès des entreprises de leurs régions.

Lucien UNGARO
Directeur adjoint de l'IFSIC
Tél. : 02 99 84 72 00 — email : ungaro@irisa.fr

Montants des versements	1993	1994	1995	1996	1997	1998
< 2000	10 808	9 275	12 486	9 201	11 331	10 851
de 2000 à 8 000	42 934	43 645	25 413	32 860	76 034	52 254
de 8000 à 32000	29 374	93 500	129 142	128 066	83 203	76 394
> 32 000	-	35 884	47 792	-	-	50 527
total	83 115	182 304	214 833	170 127	170 568	190 126



Projet COMPOSE

Responsable scientifique : Charles CONSEL

Professeur à l'Université de Rennes 1 - Tél. : 02 99 84 74 10 - email : consel@irisa.fr

Contexte

Le développement des logiciels et des systèmes informatiques modernes est soumis à des objectifs importants mais contradictoires de généralité et de performance. La généralité dans la conception est souvent recherchée dans l'ingénierie du logiciel afin de réduire le cycle de développement et les coûts de production et de maintenance. Pour ce faire, on essaie de rendre les logiciels aisément adaptables, réutilisables et maintenable. Ces besoins ont été moteurs dans de nombreuses recherches en langage de programmation et en ingénierie du logiciel telles que les langages objets ou les bus logiciels (par exemple CORBA). Toutefois, le gain en généralité entraîne fréquemment une perte en efficacité à l'exécution, ce qui limite le domaine d'application des approches précédentes. Par exemple, dans le domaine du calcul scientifique, on préfère souvent réécrire des bibliothèques trop génériques car l'explosion des paramètres les rend généralement inefficaces.

Axes de recherche

Notre projet vise à concilier des impératifs de généralité, lors de la conception d'un logiciel, et de performance, lors de son implémentation. Plus précisément, notre démarche consiste à rendre performant un programme générique en *adaptant* à un contexte donné d'utilisation. Le contexte est défini par un ensemble de paramètres qui peuvent être relatifs à la taille du problème traité, à des propriétés sur les valeurs d'entrée, à la configuration du matériel, etc. Ce contexte peut être déterminé avant l'exécution du programme ou peut varier à différents stades de son exécution. En conséquence, le processus d'adaptation doit pouvoir être effectué à la fois statistiquement, à la compilation, et dynamiquement, lors de l'exécution.

Promouvoir la conception de logiciels adaptatifs en tant que technique réaliste d'ingénierie logicielle suppose de couvrir tous les aspects du processus de développement de logiciels, allant de la méthodologie de conception de logiciels adaptatifs jusqu'à leur instanciation effective, dans le contexte d'applications de taille réelle. En fait, à ces différents

aspects correspondent des questions fondamentales qu'il est important d'énoncer pour comprendre les enjeux de cette problématique. Comment concevoir un logiciel adaptatif ? Comment rendre un logiciel existant adaptatif ? Comment instancier un logiciel adaptatif ? Comment mesurer les bénéfices de l'approche ?

Ces questions nous amènent à adopter une *démarche verticale* dans le choix de nos objectifs de recherche depuis l'étude des principes de l'adaptation de programmes jusqu'au développement d'outils effectuant cette adaptation dans le cas d'applications de taille réelle.

Conception de logiciels adaptatifs

Notre objectif est de développer des méthodologies de conception de logiciels dont la généralité permet de traiter un problème général, et dont l'instanciation permet de se focaliser sur un sous-problème donné. Afin d'atteindre cet objectif, nous étudions la notion de langage dédié, qui permet de programmer des familles d'applications. Nous étudions également différents types d'architectures logicielles permettant de rendre explicites les aspects génériques du logiciel.

Principes et techniques

Nous étudions les principes sur lesquels repose le processus d'adaptation de programmes. L'étude des aspects fondamentaux de ce processus nous conduit à formaliser certaines de ses phases, telles que des analyses et des transformations de programmes. Ce travail nous permet un développement rigoureux de techniques de mise en œuvre du processus d'adaptation de programmes.

Développement d'outils

Pour compléter notre approche de conception de logiciels adaptatifs, nous développons des outils permettant de spécialiser un logiciel générique en fonction d'un certain contexte d'utilisation.

Applications de taille réelle

La validation de notre approche passe inévitablement par son utilisation dans des applications industrielles. Nos outils doivent ainsi traiter des langages de programmation utilisés dans l'industrie tel que C. Nous visons en premier lieu, les domaines des télécommunications et des systèmes embarqués grand public dans lesquels nous collaborons déjà avec des industriels, et où des besoins d'adaptabilité ont été clairement identifiés.

Relations industrielles

ALCATEL : Approche déclarative à l'adaptation d'applications de télécommunication.

CNET/France Telecom : Adaptation de systèmes réflexifs au moyen de langages dédiés.

CNET/France Telecom : Génération automatique de services réseaux intelligents.

THOMSON Multimédia : Génération automatique de composants logiciels à partir de descriptions de haut niveau.

Bull : Optimisation de programmes Java pour systèmes embarqués.