

# COLLOQUE NATIONAL SUR LE TRAITEMENT DU SIGNAL ET SES APPLICATIONS

NICE du 26 au 30 AVRIL 1977

SYSTEME INTERACTIF DE TRAITEMENT D'IMAGES (S.I.R.I.U.S.)

F.C. ARGILAS - S. CASTAN

Laboratoire C.E.R.F.I.A. - I.U.T. Informatique - Avenue de Rangueil - 31077 TOULOUSE CEDEX

## RESUME

La diversité et le grand nombre d'informations à traiter dans un laboratoire spécialisé dans le traitement d'images conduisent à se poser des questions du type : Quel traitement est le plus approprié ? Quel enchaînement de différents processus, ou du même, amèneront l'extraction des paramètres les plus caractéristiques d'une classe ? ...

La mise en oeuvre de processus indépendants les uns des autres pose toujours des problèmes d'interface liés d'une part à la nature même des traitements et d'autre part aux conditions de digitalisation des signaux images.

La conception et la réalisation d'un système souple de traitement d'images nous sont apparues comme pouvant répondre aux nécessités exprimées ci-dessus.

Ce système est conçu suivant un principe interactif de dialogue entre un moniteur central et un opérateur humain. Cet opérateur peut être soit un chercheur qui étudie une image particulière aux moyens des traitements mis à sa disposition par le moniteur, soit un utilisateur qui exploite sur un grand nombre d'informations des renseignements déjà collectés par une étude précédente.

Le moniteur, en fonction du dialogue, est chargé de l'appel et de l'enchaînement des différents processus existant dans le système. La gestion des différents fichiers et des identificateurs locaux à l'application est donc faite par ce programme. Une trace du travail de l'opérateur est conservée et un mode de fonctionnement particulier permet de modifier directement cette chaîne des traitements. Cette mémorisation permet de supprimer la partie dialogue lourde pour une utilisation intensive.

Le système accepte lui-même toute modification dans la liste des processeurs utilisables. Il permet de travailler sans perte de temps sur des images aussi bien sur un plan de recherche qu'en exploitation.

## SUMMARY

The variety and the great number of data to be treated in a laboratory specialised in the image processing lead us to ask such questions as : which is the most appropriate treatment ? Which sequence of different processes, or of the same one, will bring about the extraction of the parameters the most characteristic of one class ?

Implementing independant processes always sets problems of interface linked on the one hand to the very nature of the treatments and on the other hand to the conditions of digitalization of the image signals.

The conception and the realisation of a non-rigid system of treatment of images appeared to us as answering the necessities expressed here above.

This system is conceived according to an interactive principle of dialogue between a central monitor and a human operator. This operator may be either a research worker who is studying a particular image by means of the treatments provided (to him) by the monitor, either a user which is using, on a great number of data, information already collected in a previous study.

The monitor, in accordance with the dialogue, takes in charge the call and the sequence of the different processes existing in the system. Thus the management of the different files and of the identifiers specific of the application is made by this program. A trace of the operator's work is kept and a special mode of work allows us to modify this sequence of treatments directly. This memorisation allows us to suppress the dialogue, heavy for an intense use.

The system itself accepts any change in the list of usable processors. It allows us to work upon images without waste of time as well with a view to research as in systematic utilization.



SYSTEME INTERACTIF DE TRAITEMENT D'IMAGES (S.I.R.I.U.S.)

F.C. ARGILAS - S. CASTAN

## 1. INTRODUCTION

Le Système Interactif pour les Recherches sur les Images ainsi que pour leur Utilisation Systématique (S.I.R.I.U.S.) en cours de réalisation au Laboratoire CERFIA doit répondre à un double objectif : disposer d'un outil commode pour les recherches sur les Images et permettre à un non-spécialiste de déterminer les traitements possibles et efficaces susceptibles d'intervenir sur une classe d'images donnée.

Le but de la recherche est d'intégrer dans un système conversationnel les différents modules de traitement axés sur le signal image. Ceux-ci ont été écrits au cours des différentes recherches par les équipes du laboratoire (2), (3), (4).

Dans les études sur les traitements d'images deux phases, segmentation et reconnaissance, se chevauchent souvent et demandent l'intervention des mêmes modules de traitement à des niveaux différents.

Sur le schéma classique du traitement d'images (fig. 1) le système SIRIUS devra intervenir au maximum pour aider l'étude. En effet, les images à analyser sont présentées à des processeurs ou à des programmes généraux de pré-traitement éventuellement paramétrés suivant le type d'image ou d'application. On trouve ensuite une bibliothèque de modules de traitements (Menu) adaptés au problème à résoudre (5), (6), (7), (8).

## 2. MOYENS DE REALISATION

Le problème se présente avec les moyens suivants :

- Un système d'exploitation sur ordinateur Télémécanique T 1600, RBOS/D offrant sous certains côtés une configuration mémoire adaptée à des appels de processeurs.
- Une mémoire centrale de 32 K mots, un disque de 10 M d'octets et des consoles de visualisation alphabétiques et graphiques.
- Un capteur d'images CAPITOUL (9) faisant office d'organe d'entrée et sortie pour les images.

Trois étapes ont été prévues :

- a) L'écriture du moniteur conversationnel dont un des premiers résultats est la publication des règles d'écritures des modules de traitements (interface d'entrée et de sortie).
- b) L'intégration des modules existant.
- c) L'étape suivante est l'écriture, suivant les règles édictées, des modules résultat des recherches en cours dans le laboratoire.

## 3. PLAN DU SYSTEME

Le moniteur central enchaîne et surveille l'exécution des modules de traitement (fig. 2). En fonction des résultats du dialogue avec l'utilisateur et des résultats, on peut, pour une classe d'images orienter le déroulement de l'exécution.

Le moniteur est de plus chargé :

- de gérer les noms des fichiers images et de les affecter aux modules
- de créer et de modifier la chaîne enregistrée des exécutions correspondant à une série de traitements (Trace). Cette chaîne est réexploitable ultérieurement en adoptant un mode de fonctionnement automatique.
- de modifier l'état du système par introduction de nouveaux fichiers ou de nouveaux modules.

### Description du Système

En début d'exécution, l'opérateur est pris en charge

par une procédure DEBUT qui permet de l'orienter vers la fonction générale choisie :

- DEBUT . Lit et enregistre le Nom de l'utilisateur  
 . Ouvre une liste  
 . Donne le choix des fonctions
- Liste des modules existant (LISTE)
  - Exécution d'un processeur (EXEC)
  - Modification du Système (MODIF)
  - Introduction de nouvelles images (FICH)

Cette liste non limitative peut être modifiée en fonction de l'évolution du Système.

LISTE Permet d'obtenir une liste sur une console spécialisée (Fig. 3) des modules d'exécution existant. Cette liste est complétée par une description sommaire des fonctions assurées.

EXEC En réponse au dialogue opérateur-moniteur fait le choix du module à exécuter. On peut obtenir sur console un organigramme et des renseignements précis sur le module désiré. Le nom du module permet de vérifier la cohérence des traitements et des images à traiter.

SGF est une procédure qui affecte à chaque module les images connues du système (paramètres globaux) après vérification. Ces images (paramètres locaux) sont gérées par le module exécution jusqu'à la fin d'exécution où elles sont rendues, éventuellement modifiées, au système (10).

FICH permet, en relation avec SGF de définir de nouvelles images.

MODIF est une procédure, utilisée exclusivement pour les modifications systèmes en général non accessible à un opérateur.

Le schéma général du système est donné Fig. 4.

### Dialogue

Trois modes de fonctionnement des procédures dialogues peuvent être adoptés suivant les désirs de l'utilisateur.

- Conversationnel complet où toutes les actions et tous les paramètres d'exécution sont acquis par dialogue. Par exemple des fenêtres particulières sur des images peuvent être définies pour subir un traitement.
- Semi-conversationnel qui permet d'éviter le mode précédent rapidement lourd et fastidieux pour une utilisation systématique. Des options implicites sont alors fournies automatiquement par le moniteur. Les seuls paramètres à fournir étant les noms des traitements et ceux des images.
- Automatique employé pour une utilisation systématique en exploitation d'une série d'images.

Ce dernier mode permettra de tendre vers un langage de traitement et de description d'images (11), (12), (13), (14).

La mémorisation des chaînes de traitements effectuées par les deux premiers modes de fonctionnement est utilisée exploitée dans ce cas.

### Fonctions possibles

Parmi les modules de traitements disponibles, citons :

- Les modules d'acquisition et de visualisation
- Les modules de restauration d'images
- Les modules extraction de traits caractéristiques
- Les modules de traitements.

## 4. CONCLUSION - EXTENSIONS

Le niveau exposé constitue le premier niveau de réali-

sation du système, il peut se prêter à une exploitation souple dans les recherches sur les images. Un deuxième niveau est l'utilisation systématique des traces, la conception et le développement des notions conduisant à un langage de traitements d'images.

L'utilisation systématique en cascade de processeurs de segmentation, par exemple, permet de séparer une image en ses composantes. La superposition d'images traitées facilite la correction des erreurs des modules de nettoyage. La mise en oeuvre des modules de transformation entraîne de nouveaux traitements sur des parties d'images.

Toutes ces fonctions complexes peuvent, dans un niveau de réalisation supérieur, être commandées par l'écriture d'un "programme" rédigé dans un langage spécial.

Ce système répond à un double but :

- permettre une utilisation pratique des différents modules de traitement
- offrir, de par son utilisation, un outil de recherche sur le traitement d'images et leur description.

Nous remercions Monsieur P. Cazenave qui a réalisé l'écriture des Programmes.

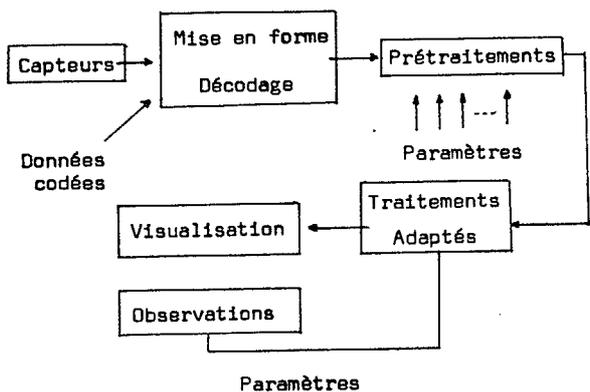


Figure 1

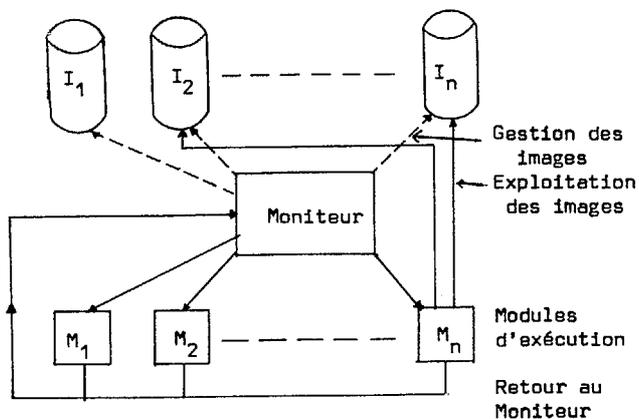


Figure 2

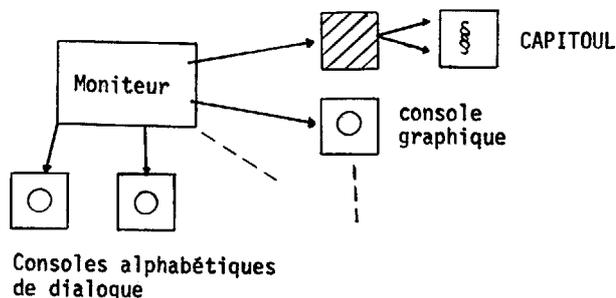


Figure 3

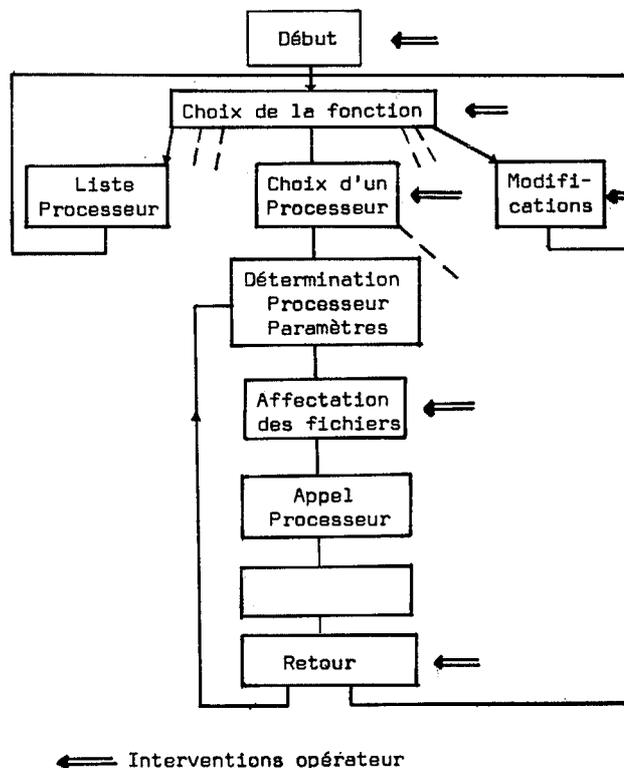


Figure 4 - Schéma Général

BIBLIOGRAPHIE

- (1) A. NABONNE  
Traitement des images digitales binaires. Application à la représentation automatique des réseaux de distribution. Thèse de 3ème cycle - Juillet 1975.
- (2) J.L. BASILLE  
Traitement d'images numériques. Application système interactif de caryotypie. Thèse de 3ème cycle - Juillet 1976.
- (3) J. LELOUP  
Traitement interactif d'images. Application à l'amélioration et la squelettisation d'images binaires. D.E.A. Informatique - Juin 1976.
- (4) F.C. ARGILAS - S. CASTAN - S. PAOLETTI  
Compte rendu final A.T.P. Traitement des Images Analyse d'images de D.N.A. n° 1 J 9904 - Mars 1975.



## SYSTEME INTERACTIF DE TRAITEMENT D'IMAGES (S.I.R.I.U.S.)

F.C. ARGILAS - S. CASTAN

- 
- (5) J.M. TENNENBAUM, T.D. GARVEY, S.A. WEYL, H.C. WOLF  
ISIS, an interactive facility for scene analysis  
research.  
Second international joint Conference on Pattern  
Recognition.  
August 13.15 1974 Copenhagen - pp. 123-125.
- (6) R. BAJCSY, L.I. LIEBERMANN  
Computer Description of real outdoor Scenes  
Second international joint Conférence on Pattern  
Recognition.  
August 13.15 1974 - Copenhagen - pp. 174-179.
- (7) S. TSUJI, R. FUJIWARA  
Linguistic Segmentation of Scenes into regions  
Second international joint Conference on Pattern  
Recognition.  
August 13.15 1975 Copenhagen - pp. 104-108.
- (8) M. NAGAO, S. MASUI, Y. FUKUNAYA  
An interactive picture Processing system on a mini  
computer.  
Second international joint Conference on Pattern  
Recognition.  
August 13.15 1974 Copenhagen - pp. 148-149.
- (9) S. CASTAN, J.Y. LATIL  
CAPteur d'Images de TOULouse (CAPITOUL)  
Automatisme Tome XXI n° 314 - Mars/Avril 1976 -  
pp. 90.93.
- (10) R.H. BONCZEK, A.B. WHINSTON  
Picture Processing and automatic data base design.  
Computer graphics and Image processing.  
Vol. 5 n° 4 - Dec. 1976 - pp. 484-495.
- (11) H. BERGMANN, J.L. CHEVAL  
Etude de la structure modulaire d'un systeme con-  
versationnel.  
Revue française d'Automatique, Informatique, Re-  
cherche Opérationnelle. Vol. 10 n° 9 - Septembre  
1976 - pp. 41-45.
- (12) J.P. VERJUS  
Quelques propriétés des langages d'utilisation des  
Systèmes.  
Ecole d'été de l'AFCEt - Grenade 1973.
- (13) TAKAYASU Ito  
An Algebraic Theory of Pattern manipulation.  
Second international joint Conference on Pattern  
Recognition.  
August 13.15 1974 Copenhagen - pp. 81-85.
- (14) R.M. HARALICK  
Image Processing software and data Structures  
Nato Advanced Study Institute.  
Digital Processing and Analysis.  
Bonas (Gers) 14.25 Juin 1976 - pp. 79-94.