



550, rue Sherbrooke Ouest, bureau 100
Montréal (Québec) H3A 1B9
Téléphone : (514) 840-1234
Télécopieur : (514) 840-1244
<http://www.crim.ca>

CRIM - Documentation/Communications

**Rapport sur le développement d'une application
de saisie de séquences vidéo à l'aide
de la carte d'acquisition Bandit de Coreco**

CRIM-02/02-01

Marc Lalonde
Agent de recherche senior
VISI

13 février 2002

Collection scientifique et technique

ISBN 2-89522-019-0

Pour tout renseignement, communiquer avec:
CRIM Centre de documentation
CRIM
550, rue Sherbrooke Ouest, bureau 100
Montréal (Québec) H3A 1B9

Téléphone : (514) 840-1234
Télécopieur : (514) 840-1244

Tous droits réservés © 2002 CRIM
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
ISBN 2-89522-019-0

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	4
1. ASPECTS UTILISATION.....	4
1.1 ACQUISITION DES SÉQUENCES - BDSEQ.....	4
1.1.1 <i>Utilisation normale</i>	4
1.1.2 <i>Importance de la mémoire</i>	5
1.1.3 <i>Options</i>	6
1.2 EXTRACTION DES SÉQUENCES – SPLITSEQ	7
2. ASPECTS TECHNIQUES.....	7
2.1 FICHIERS – EMBLACEMENT	7
2.2 STRATÉGIE D'ACQUISITION.....	8
2.3 EXTRACTION DES IMAGES DE LA SÉQUENCE	9
CONCLUSION.....	11

INTRODUCTION

Ce document présente les caractéristiques et limitations de l'application bdseq, qui a comme fonctionnalité principale la capture de séquences vidéo à l'aide de la carte Bandit de Coreco. L'application bdseq est en fait une modification d'un des groupes de fichiers d'exemples qui accompagnent les logiciels fournis avec la carte. Un autre programme, splitseq, doit aussi être utilisé pour extraire des trames du fichier de séquence généré par bdseq.

1. ASPECTS UTILISATION

Deux logiciels sont présentés dans la section utilisation : l'application bdseq (pour la capture d'une séquence) et le programme splitseq (pour l'extraction de trames spécifiques du fichier de séquence).

1.1 Acquisition des séquences - bdseq

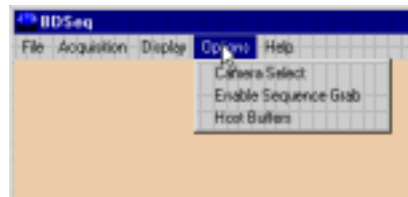
1.1.1 Utilisation normale

Le logiciel bdseq est lancé comme tout logiciel Windows. Au lancement, on voit s'afficher la fenêtre principale :

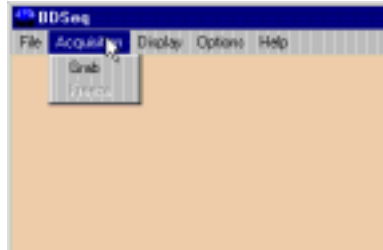


Pour acquérir une séquence, les étapes à suivre sont les suivantes :

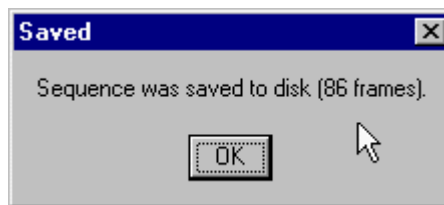
1. Dans le menu 'Options', sélectionner 'Enable sequence grab'



2. Pour commencer l'acquisition, sélectionner 'Grab' dans le menu Acquisition :



3. Le logiciel demande un nom de fichier pour la sauvegarde de la séquence. Dès que l'utilisateur clique sur OK, l'acquisition débute, et elle se termine quand l'utilisateur sélectionne 'Freeze' dans la barre de menu.
4. Le logiciel prend alors un certain temps (quelques dizaines de secondes) avant d'écrire toute la séquence sur disque. À la fin de l'opération, un message à l'utilisateur s'affiche :



Il est important de vérifier que le nombre de trames sauvegardées fait du sens : on s'attend par exemple à ce qu'une séquence de 5 secondes génère environ 150 trames (le signal vidéo est composé de 30 trames/sec.).

1.1.2 Importance de la mémoire

Il faut savoir que le logiciel bdseq programme la carte d'acquisition Bandit pour stocker en mémoire vive de l'ordinateur les trames numérisées par la carte. Cela signifie en clair que plus l'ordinateur hôte compte de mémoire vive, plus la séquence à acquérir peut être longue. Si la séquence est trop longue (i.e. trop grand délai entre le moment où l'utilisateur clique sur Acquisition→Grab et sur Acquisition→Freeze), il y a débordement de la mémoire et une erreur se produit :

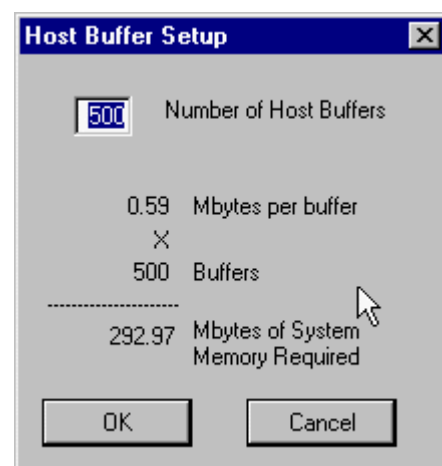
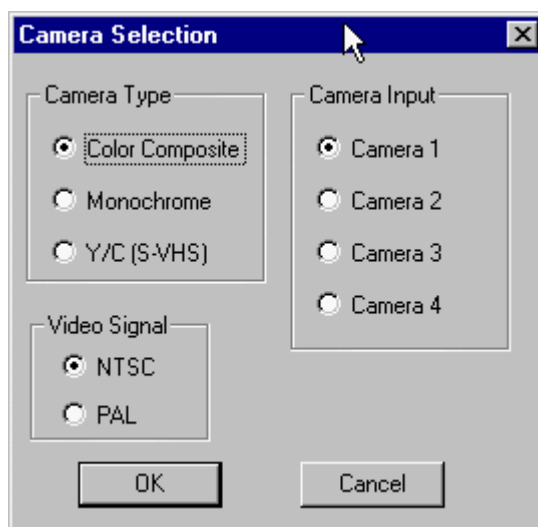


Le processus d'acquisition de la séquence s'arrête et **il faut alors redémarrer le logiciel pour pouvoir acquérir une autre séquence**. Le logiciel s'attend à avoir environ 300 Mo de mémoire vive disponible pour l'acquisition ; il est possible de diminuer cette quantité (au cas où p. ex. l'ordinateur compterait peu de mémoire vive) en changeant une option décrite à la section suivante. La vitesse d'horloge du microprocesseur est probablement un facteur négligeable puisque aucun traitement n'est fait sur les trames à sauvegarder. Des tests avec un Pentium II (350 MHz) ont donné de bons résultats.

1.1.3 Options

Deux options peuvent être modifiées dans le logiciel :

- Sous « Options→Camera Select » : la boîte de dialogue permet de changer le type de caméra utilisée et/ou l'entrée active. Ces données ne devraient pas changer, à moins qu'une caméra produisant un signal S-video (Y/C) soit utilisée (le câble actuel reliant une caméra composite à la carte d'acquisition n'utilise que l'entrée Camera 1).
- Sous « Options→Host Buffers » : la boîte de dialogue permet de changer la quantité de mémoire allouée pour l'acquisition d'une séquence. Par défaut, la mémoire mise de côté par le logiciel est d'environ 300 Mo; en choisissant un nombre de tampons inférieur, il est possible d'utiliser moins de mémoire vive.



1.2 Extraction des séquences – splitseq

Le programme splitseq fonctionne en mode console (sur linux pour l'instant mais une version MS-DOS serait facile à construire). L'usage est simple :

Usage: splitseq <frame interval> <sequence filename>

where <interval> can be a single number (starting to 1) or a range (e.g. 1-10)

Il s'agit donc de spécifier le nom du fichier de séquence ainsi que la ou les trames à extraire. Par exemple, « splitseq 10 toto » extrait la trame 10 du fichier toto, alors que « splitseq 1-100 toto » extrait les cent premières trames du même fichier. Chaque trame est sauvegardée en format TIFF avec un nom de fichier contenant le numéro de la trame : p. ex. frame0010.tif. Naturellement, si le numéro de trame spécifié est invalide (p. ex. trop grand), l'erreur est signalée. À noter que splitseq suppose que la dimension des trames est de 640x480 pixels.

2. ASPECTS TECHNIQUES

Bdseq est une application Windows développée avec le SDK Windows. Le squelette de l'exemple 'bdseq' fourni avec la carte Bandit a été récupéré et modifié pour permettre l'acquisition d'images en séquence (30 images par seconde). Comme la carte Bandit n'a pas été conçue pour une telle utilisation, les contraintes suivantes ont dû être imposées (des détails seront donnés plus loin) :

- L'application et le système d'exploitation sous-jacent sont incapables de sauvegarder des images de taille 640x480 à la fréquence requise. La stratégie choisie a donc été de faire la sauvegarde en mémoire et de confier la sauvegarde sur disque à une tâche de fond (thread).
- La séquence sauvegardée est une accumulation d'images brutes (*raw*) sans encodage ni format particulier (i.e. ce n'est pas un .AVI).

2.1 Fichiers – emplacement

Les fichiers qui composent le projet bdseq sont sous contrôle CVS dans tools/sequence. On retrouve entre autres :

FICHER	COMMENTAIRE
bdseq.c	Fichier principal contenant le main()
bdseqvnt.c	Contient les routines traitant les événements générés par la carte d'acquisition (p. ex. BD_EVENTS_ACQ_END_OF_XFER1, généré quand une trame a été saisie et transférée en mémoire).
bdsqproc.c	Contient les routines de gestion des messages Windows, les routines d'initialisation de la carte d'acquisition, etc.
bdseq.dsp, bdseq.dsw	Fichiers MSVC++ (projet, workspace)
bdseq.rc, resource.h, about.c	Fichiers de ressources
Bd_hbuf.c, bdCame- ra.c, bdPrnErr.c	Fichiers de support (gestion de la mémoire, dialogue de sélection de la caméra, etc.)

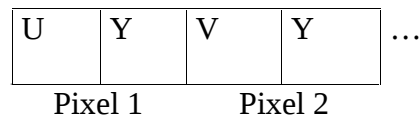
Le projet MSVC++ a besoin de la librairie Bdapi.lib et du fichier bdapi.h pour construire l'application. La librairie est placée dans c:\bandit\sdk\w32\bdapi\lib\ms au moment de l'installation du SDK Bandit, alors que le fichier d'entête se trouve à c:\bandit\sdk\w32\bdapi\include.

Pour sa part, l'utilitaire splitseq (décrit à la section 1.2) est également sous contrôle CVS dans le même répertoire que le projet bdseq. Un makefile accompagne le fichier pour la construction de l'application (qui roule dans un shell linux).

2.2 Stratégie d'acquisition

L'acquisition d'une séquence commence lorsque l'utilisateur demande un 'Grab' alors que l'option "Enable Sequence Grab" (menu Options) a été cochée. Une grande quantité de mémoire (p. ex. 250Mo) a été réservée pour recevoir les trames en provenance de la carte d'acquisition. Notons que les trames occupent chacune 640x480x2 octets en mémoire : la dimension par défaut d'une trame est 640x480, et le format couleur d'un pixel est YCrCb 16 bits (pour la librairie Bandit : format BD_FMT_YUV_422 ; voir « Bandit Software Manual », p. 33), ce qui implique que la luminance Y de chaque pixel est codée sur 8 bits et

que les deux composantes couleur sont codées sur 8 bits en alternance (i.e. deux pixels contigus partagent les mêmes composantes de chrominance) :



Dit autrement, le calcul de la valeur RGB du pixel 1 dépend de la composante V stockée avec la luminance du pixel 2 et inversement (la valeur RGB du pixel 2 est calculée avec la composante U stockée avec la luminance du pixel 1). Le décodage des couleurs ne se fait pas par `bdseq`, c'est un autre utilitaire, `splitseq`, décrit à la section 2.3, qui s'en occupe.

Quand une trame a été numérisée, elle est stockée en mémoire à une position (# de tampon) qu'on peut connaître en appelant la fonction `BD_GetSequenceIndexCount`. Sur réception d'un événement (`Bdseq_eventfunction()`, dans `bdseqvnt.c`), il s'agit de mémoriser le # de tampon dans une file (le tableau `ArrayOfBufferIndices`). D'autre part, deux indices sont utilisés pour gérer la liste : `IndexBufferBeingSaved` indique quel # de tampon est actuellement sauvegardé, alors que `CurrBufferIndex` indique le dernier # de tampon à avoir reçu une trame. La sauvegarde sur disque étant plus lente que l'acquisition, `IndexBufferBeingSaved` « court » après `CurrBufferIndex`. Comme la file a une grandeur maximale et que les indices peuvent revenir à 0 après avoir atteint la limite du tableau `ArrayOfBufferIndices`, si la séquence à acquérir est trop longue, il existe un risque réel que `CurrBufferIndex` distance rapidement `IndexBufferBeingSaved`, revienne à 0 et le rattrape « par derrière » : l'erreur est signalée et l'acquisition se termine. Naturellement, la longueur maximale d'une séquence est fonction du nombre de tampons disponibles et de la vitesse avec laquelle l'application peut écrire sur disque.

En pratique, la sauvegarde sur disque est assurée par la fonction `monitorSaving()` (dans `bdsqproc.c`) qui roule en tâche de fond. La même fonction produit un fichier de diagnostic 'snapshot' qui contient la valeur des indices à chaque écriture de trame ainsi que le temps écoulé entre deux écritures. La pratique montre que si la sauvegarde de la séquence se fait sur un lecteur réseau, le temps entre deux écritures est stable à environ 33 ms (*à vérifier pour s'assurer de la qualité et la fidélité de l'acquisition*) ; sur le disque local, l'accès au disque par le système d'exploitation peut perturber la sauvegarde de la séquence, et il faut alors absolument en vérifier la qualité. Quand l'utilisateur demande un 'Freeze', `IndexBufferBeingSaved` a la chance de rattraper `CurrBufferIndex` et la sauvegarde peut être complétée.

2.3 Extraction des images de la séquence

La séquence saisie par l'application est sauvegardée dans un seul fichier afin de simplifier (et accélérer) l'écriture sur disque. L'utilitaire `splitseq` a été écrit pour extraire une ou plu-

sieurs trames de ce fichier et les sauvegarder dans des fichiers TIFF séparés (framexxxx.tif, où xxxx est un numéro de trame). Comme la dimension attendue d'une trame est de 640x480 pixels, un autre format d'image exigerait une modification au fichier source split-seq.c et une recompilation (deux #define servent à fixer le format d'image ; ce ne sont pas des paramètres vu la faible probabilité d'avoir à traiter des séquences de format non standard).

La seule difficulté liée au programme est la routine de décodage des couleurs, dont le principe a été brièvement résumé à la section précédente. Le programme a été écrit sur linux (un makefile accompagne le fichier) mais une version console MS-DOS pourrait être réalisée facilement, pourvu que les bibliothèques de CVIPtools soient disponibles (le programme fait appel à la routine write_Image de CVIPtools). La qualité de l'extraction peut être vérifiée à l'aide de l'utilitaire 'flip' pour assembler des fichiers TIFF et afficher la séquence à 30 images/seconde. Cet exécutable est disponible sur linux et distribué sur le site web www.reptilelabour.com/software/flip/index.html)

CONCLUSION

Ce rapport a présenté deux logiciels pour la saisie de séquences vidéo par la carte d'acquisition Bandit de Coreco, bdseq et splitseq, sous deux angles différents : celui de l'utilisateur et celui du développeur. Quelques améliorations pourraient être apportées à bdseq, surtout au niveau de l'interface utilisateur, pour rendre l'application plus flexible (p. ex. pouvoir interrompre une tâche de sauvegarde, éviter d'avoir à repartir l'application si un débordement de tampon se produit, etc.). Peut-être aussi intégrer la fonctionnalité de splitseq à bdseq pour avoir un outil plus complet.