

Contrat IMAG de portage de GEMAU du 10070 à l'IRIS80

C.Jullien 1974/75

OBJECTIF

Porter le système prototype GEMAU sur l'IRIS 80 bi processeur de l'IMAG.

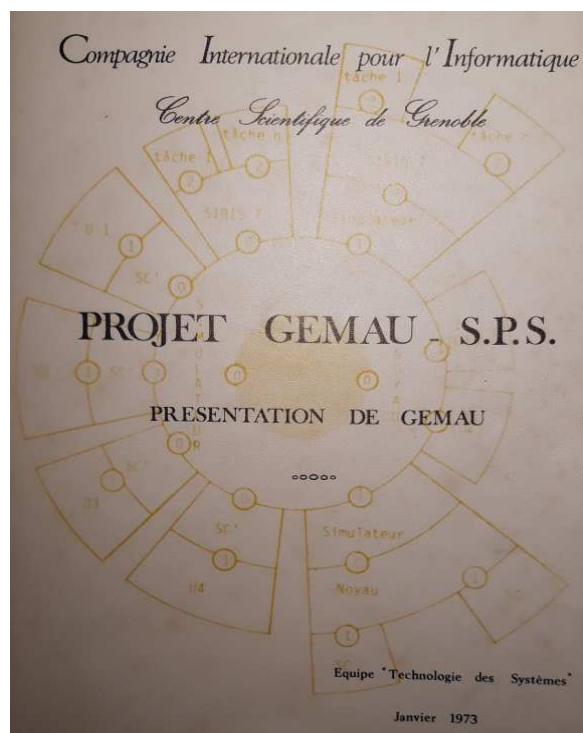
GEMAU

GEMAU est un “opérating system” (OS) expérimental destiné à valider des concepts novateurs en matière d'adressage de ressources, de gestion de partage dans un OS. En ce sens, GEMAU était précurseur des technologies de l’ “orienté objet”.

Ce système a été développé entre 1972 et 1974 conjointement par l'IMAG et le centre scientifique CII sur CII 10070, sous la conduite de Claude Otrage et Serge Guiboud Ribaud dans le département IMAG de Louis Bolliet.

Autres participants : Roland Balter, Jacques Briat, Jacques Charlet, Philippe Darondeau, Alain Inglese, Pierre Laforgue, Jacques Lecourvoisier, Xavier Rousset de Pina, H. Smit.

Une publication internationale a été effectuée lors du Symposium des Operating Systems d'avril 1974 à Rocquencourt, dans les locaux de l'INRIA (exposés de J.Briat et Serge Guiboud Ribaud).



GEMAU était écrit en pseudo-assembleur LP-70, type PL-language.

Le noyau devait consister en quelques dizaines de milliers de lignes répartis en divers modules (interruptions, entrées/sorties, dispatcher, scheduler, pagination et gestion mémoire, gestion des volumes, gestion des objets et de l'espace d'adressage, ...) et applications (système de machines virtuelles).

PORTAGE sur IRIS 80

Le jeu d'instructions de l'IRIS 80 était relativement compatible ascendant avec le 10070.

Le changement majeur était le passage en bi-processeur, le portage devant valider notamment le dispatching (allocation de processeur à processus sur tranche de temps ou évènement)

A priori, tout devait marcher à l'identique sauf que ...

- une fois tout recompilé, re-linké l'image générée était “buggée” ..

- une erreur dans le microcode de l'Iris80 !

Le système “plantait” aléatoirement ..

Partant de milliers de lignes de code, il a fallu "remonter" à l'origine du problème ...

.... "une aiguille dans un tas de foin" !

Sans debugger, avec seulement un dispositif de traces, la mise au point avait lieu "au clés" 1h par jour , devant le fameux panneau de commandes !



J'ai fini par découvrir au bout de nombreuses sessions de test, que, au cours du déroulement de processus quelqu'il soit, le registre de base R0 du processus était modifié aléatoirement ...

Y compris en restreignant à une execution en boucle du genre “branch *”, le registre se voyait modifié régulièrement.

A ne rien y comprendre et à passer pour « fou » en expliquant le cas.

Le problème a été clarifié par un matin gris de février 75, où j'étais vraiment épuisé et malade. Un matin que je n'oublierai jamais !

Montrant la situation à Serge Guiboud Ribaud, l'un des directeurs de projet qui avait bien voulu m'écouter, ce dernier a très vite réalisé (là est l'expérience !) qu' un phénomène externe polluait la situation.

Il a pensé à masquer les interruptions (là, aux clés sur le fameux panneau !) .

Et en démasquant les niveaux successivement , le problème a été trouvé.

GEMAU gèrait un compteur de tranche de temps adressé via une indirection en espace réel.

L'interruption d'horloge exécutait une instruction à une adresse basse de la machine

Cette instruction était : “ajouter 1” à l'adresse indirecte XXX.

Le problème était que le microcode ne traitait pas les deux pas en adressage réel, mais un pas en réel et le suivant en virtuel. Le calcul d'adresse éronné tapait sur la valeur "0" plutôt que le contenu de XXX. L'effet était que la mémoire "0" étant le registre de base R0 dans l'espace d'adressage de processus, cette base était incrémentée .. et qu'un segment de l'espace d'adressage du programme était décalé à espaces réguliers. SIRIS 8 effectuant cette gestion différemment, le cas n' était jamais apparu en usine.

La CII a envoyé un ingénieur corriger le microcode de l'IRIS 80, et le portage a pu être continué.

- il aura fallu **corriger des bugs de Gemau, en particulier au sein de la gestion de la pagination** (gestion de l'espace virtuel des processus)

Des cas de traitement de gestion d'états de page avaient été oubliés (page en mémoire, page en transit, page de buffer d'I/O, ...).

J'ai décidé de faire l'inventaire des cas possibles, puis décrire l'automate complet de tous les états-transitions et j'ai pu découvrir que certains cas n'étaient pas traités d'où des "plantages" intempestifs ... Travail fastidieux mais “payant” !

Repartant de l'automate j'ai ensuite enrichi le traitement de pagination , complété les cas non traités et corrigé les erreurs.

J'ai appris ensuite de Claude Otrage lui même qu'il avait maintes fois suggéré l'écriture de cet automate , mais en vain. Suite à cela, une relation de confiance s'est établie entre Claude et moi , relation qui ne s'est jamais altérée au long de nos (riches) vies professionnelles.

Vers septembre 1975, GEMAU était enfin porté sur IRIS80 et fonctionnait de manière relativement fiable pour un prototype.

Fin des années 70, il nous arrivait encore fréquemment de travailler “aux clés” : j'ai passé nombre de soirées sur les plateformes d'Echirolles à la mise au point de logiciels de base sur les SOLAR.



Heureusement, les techniques ont évolué , les systèmes de développement et même les PC disposent de nos jours de BIOS ergonomiques !