

EUROPEAN ORGANISATION FOR NUCLEAR RESEARCH

PS/CO/Note 90-14
Novembre 1990

**INTRODUCTION DES STATIONS DE TRAVAIL
DANS LE SYSTEME DE CONTROLE DU PS**

P. Antonsanti
F. Di Maio

1. Introduction

Le projet "Workstation as Console" s'inscrit dans le cadre d'un projet de renouvellement des systèmes de contrôle des accélérateurs de particules du CERN. Ce projet, sous la responsabilité de la section de support système du groupe PS/CO (Proton Synchrotron division / Controls group) a pour but de fournir, sur des stations de travail, l'environnement de base pour la réalisation ultérieure des applications de contrôle.

Deux domaines sont couverts par ce projet: celui de l'opération des machines et celui de développement des programmes.

Dans le domaine de l'opération, les activités concernent principalement l'interface homme-machine:

- collaboration à l'élaboration des spécifications,
- réalisation de prototypes.

Dans le domaine du développement de programmes, les activités concernent principalement:

- la mise en service et le support d'outils provenant de l'industrie,
- la spécification, conception et réalisation d'outils spécifiques,
- la standardisation des programmes au moyen d'outils et de méthodes,
- le support à la conception et à la réalisation d'applications "pilotes".

Le contexte du projet est celui d'un réseau de stations Unix à architecture RISC (DEC station 3100), utilisant des serveurs centraux (DEC system 5810) pour le système de gestion de fichier et les services généraux. Les calculateurs de processus pris en compte sont les calculateurs actuels (mini-ordinateurs Norsk Data ND120/CX) ainsi que les nouveaux systèmes "DSC" (systèmes VME, système d'exploitation OS9, processeurs MC68030), voir schéma.

OSF/Motif est le standard de base de l'interface utilisateur. Il fournit l'ensemble des outils usuels pour les interfaces homme-machine (menus, boutons ...). Ces outils sont basés sur XWindow ce qui permet d'avoir le processus et l'affichage sur des machines différentes.

2. Interface Utilisateur

2.1. Choix et mise en service de l'environnement graphique

Après une première étape utilisant DEC-window, il s'est avéré nécessaire de mettre en service l'environnement Motif sur les stations de travail. En effet Motif étant un produit OSF supporté par DEC, les prochaines versions de la plateforme DEC pour les stations de travail utiliseront Motif. Cette activité a consisté principalement à acquérir de l'expertise dans les produits et les standards à utiliser pour l'interface homme-machine: Motif toolkit, User Interface Language, Motif Resource Manager, Motif Style guide... Cette expertise est nécessaire pour l'élaboration des spécifications, le prototypage d'interfaces et la production d'outils spécifiques.

Pour compléter cet environnement, des produits d'édition interactive d'interface homme-machine basés sur Motif ont été évalués (Teleuse, DECVuit, UIMX, TAE+). Ils seront ajoutés à l'environnement une fois disponibles en version stable.

2.2. Collaboration aux spécifications de l'interface homme-machine

Les stations de travail apportent un environnement très différent du précédent (pupitres de contrôle construits à partir de multiples périphériques spécifiques): toute l'interaction avec l'opérateur est intégrée sur un seul ensemble affichage-souris-clavier. Le poste de travail doit donc être complètement redéfini en tenant compte des contraintes liées à son utilisation par le personnel d'opération: homogénéité, ergonomie, simplicité d'utilisation...

Dans ce contexte, notre rôle consiste à participer à cette définition en apportant notre expertise technique. Des prototypes ont été aussi réalisés afin d'affiner ces spécifications et de proposer différentes possibilités dans ce nouvel environnement. Ceci nous a par ailleurs permis d'identifier nos besoins spécifiques.

2.3. Conception et réalisation d'outils spécifiques

Deux importantes requêtes que doit satisfaire l'interface homme-machine dans notre contexte sont de pouvoir afficher, sans scintillement, des données sous forme alphanumérique ou graphique rafraichies toutes les 1.2 secondes et de pouvoir ajuster la valeur d'un paramètre à travers un interface fonctionnel. Les objets disponibles dans Motif ne fournissent pas de solution à ces problèmes.

Des outils ont été conçus et réalisés pour satisfaire ces requêtes. Ils complètent l'environnement Motif standard sous la forme de "widgets" (développés en utilisant les bibliothèques X-window et Motif). Ils ont été entièrement intégrés dans cet environnement (compilateur UIL, documentation en ligne...).

Les "widgets" d'affichage de données permettent de visualiser sous forme alphanumérique ou graphique des données rafraichies cycliquement. Différents formats de graphiques sont supportés (barres, points, lignes ...). Les fonctionnalités spécifiques nécessaires ont été implémentées: paramètre dynamique de couleur pour les affichages alphanumériques, calcul automatique des échelles et zoom dans les graphiques, prise en compte des actions sur la souris...

Le "widget" d'ajustement d'un paramètre permet de régler celui-ci en agissant par puissances de 10 entre deux limites au moyen de la souris ou du clavier.

L'utilisation de ces nouveaux outils dans les prototypes d'applications a permis d'améliorer leur conception à partir des réactions des utilisateurs.

3. Methodes et outils de developpement

Afin de faciliter l'écriture des applications et leur maintenance, des méthodes de réalisation et des outils doivent être produits. L'objectif est de décrire de manière homogène la structure des applications et d'en identifier les parties communes pouvant être standardisées.

Nous avons proposé des méthodes de réalisation des programmes, illustrées par des exemples et fourni des bibliothèques implémentant les fonctions standards.

3.1. Description et specification generale des applications

Deux principaux types d'application ont été dégagés:

- les applications de visualisation globale de l'état de la machine et d'appel de programmes de mesure et de contrôle,
- les programmes de mesure et de contrôle correspondant à un équipement donné.

La structure globale de ces applications a été décrite en utilisant des méthodes d'analyse et de conception basées sur la méthode SASD. Cette structure est fortement orientée objet. Des schémas d'instanciation des applications ont été proposés pour le démarrage des programmes, le traitement des erreurs, l'initialisation de l'interface utilisateur et les connections aux équipements.

3.2. Parties communes des programmes d'application

3.2.1. Demarrage

Nous avons développé des utilitaires permettant le démarrage des applications et implémentant les fonctions suivantes: identification des instances d'un même code, connection avec le serveur X, passage de paramètres globaux et d'options.

L'identification des instances est nécessaire en ce qui concerne la gestion des fenêtres à l'écran et le traitement des erreurs.

3.2.2. Le système de génération et de gestion d'erreur

Le but de ce système est de fournir aux programmeurs un ensemble de fonctions permettant la communication avec un système centralisé de gestion des erreurs. Ce système est un serveur de réseau implémenté en utilisant le protocole UDP de la suite TCP/IP qui regroupe les informations nécessaires pour le diagnostique.

3.2.3. L'interface à l'équipement

Les équipements des accélérateurs: alimentations, timings, instruments.. sont accessibles dans les calculateurs de processus à travers des modules de logiciels qui possèdent un interface standardisé. La description des éléments est disponible dans une base de donnée centrale (nom, type, nom du calculateur, numero local...).

Une bibliothèque a été développée dans les stations de travail permettant l'instanciation de chacun des équipements et permettant d'y accéder par l'activation de méthodes (ex: reservation, écriture de la valeur de contrôle, lecture des acquisitions...). Cette bibliothèque implémente les communications sur le réseau de façon transparente pour l'utilisateur.

En raison des contraintes temps-réel du processus et du mode de fonctionnement "pulse" du complexe (changement de configuration tous les cycles en fonction du type de faisceau à produire), des mécanismes de collecte de données synchronisés sur le processus doivent aussi être implémentés.

3.3. Projet 1 GeV

Afin de valider les environnements de programmation et d'opérations, un projet de réalisation d'une application complète sur station de travail a été lancé. Cette application est le réglage du processus d'injection des protons entre deux accélérateurs du complexe PS: le Booster qui accélère les protons fournis par les accélérateurs source jusqu'à des énergies de l'ordre de 1 GeV et le PS qui est la machine par laquelle transitent tous les faisceaux de particule et qui accélère les protons jusqu'à des énergies de l'ordre de 25 GeV. Ce processus d'injection est une des parties sensibles du réglage du complexe.

Dans ce cadre, outre de fournir l'environnement de base, notre contribution a consisté à aider à la spécification détaillée des programmes ainsi que l'encadrement des programmeurs.

Ce projet nous permet aussi de compléter la finition des produits (documentations), de les fiabiliser (correction des erreurs) et de préparer la phase de maintenance.

4. Conclusion

Le projet 1 GeV met en évidence les intérêts du nouvel environnement et les points qui restent à étudier.

En ce qui concerne le poste de travail, après une courte période d'adaptation, il est plus performant et plus convivial. Le scénario actuel est de remplacer progressivement les pupitres de contrôle par des ensembles de stations de travail (3 stations minimum par poste de travail). Les premières installations seront effectuées lors du prochain arrêt annuel des machines (Janvier 91).

C'est pour l'environnement de développement des applications que le gain devrait être le plus sensible: contexte de travail largement diffusé, homogénéité des outils, variété des produits disponibles, performances... La disponibilité de nouveaux produits, plus particulièrement dans les domaines UIMS et CASE, devrait encore faire évoluer favorablement la situation. Une fois cet environnement disponible, les nouveaux programmes d'application devront encore être réalisés.

Les performances sont satisfaisantes mais dépendent beaucoup de la charge du réseau en opération. Les performances des serveurs X sur les stations à architecture RISC sont bonnes. La taille des applications nous amène déjà à opter pour des configurations de machines avec beaucoup de mémoire dynamique (16-32 Mb par une station). Des solutions permettant de réduire les temps de démarrage des applications X devront être étudiées.