

堀口真志、田中英彦、元岡達  
(東大、工学部)

計算機網向きのジョブ管理システムとして、網上の各計算機上で複数ジョブプロセスを同時に走らせることのできるものを考える。この研究は、このようなジョブ管理システム向きのジョブ制御言語、およびポリプロセッサFACOM-PPS1とミニコンピュータのKITAC4300Cとにジョブ管理システムを実装した結果について報告するものである。

### 1. 計算機網のOS

計算機網に属する各計算機のOSは、マルチプロセスを実現し、さらに次のような機能を持っているものと仮定している。

- (1) プロセス間通信——計算機網上のプロセス同士がメッセージを交換するための機能であり、SEND (送信) とRECEIVE (受信) という2つのプリミティブから成る。
- (2) プロセス管理——非常駐プロセスを管理するための機能であり、CREATE (生成)、START (実行開始)、STOP (実行終了)、REMOVE (抹消) という4種のプリミティブから成る。
- (3) ファイル管理システム——計算機網上のどのプロセスからでも、網上にあるどのファイルをもアクセスできる機能である。

### 2. ジョブ制御言語 (JCL)

このうち、計算機システムがユーザから要求された仕事ができるようにインターフェースをとる部分がジョブ管理である。ここでは、計算機システムとしては1台の計算機だけでなく、計算機網全体を考え、次のような機能をもつジョブ管理システムを試作した。

- (1) 網上のどの計算機からでも、網に属するすべての計算機が使える。
  - (2) 網上にある複数個のジョブプロセス (JP) を並列に走らせることができる。
- このジョブ管理システムがユーザから受けつけるJCLは次の6種である。
- (1) JOB文——新しいジョブの始まりを示す。  
 $\langle \text{JOB文} \rangle ::= \# \text{JOB} \langle \text{ユーザ名} \rangle$
  - (2) AL文——計算機の使用権確保および資源の割当て要求  
 $\langle \text{AL文} \rangle ::= \# \text{AL} \langle \text{資源名} \rangle = \langle \text{要求量} \rangle, \dots @ \langle \text{計算機名} \rangle$
  - (3) FD文——ファイル定義  
 $\langle \text{FD文} \rangle ::= \# \text{FD} \langle \text{論理ファイル名} \rangle = \langle \text{ファイル記述} \rangle$
  - (4) EX文——JPの実行  
 $\langle \text{EX文} \rangle ::= \# \text{EX} \langle \text{ファイル記述} \rangle (\langle \text{JP名} \rangle) @ \langle \text{計算機名} \rangle$
  - (5) ABORT文——JPの強制終了  
 $\langle \text{ABORT文} \rangle ::= \# \text{ABORT} \langle \text{JP名} \rangle$
  - (6) END文——ジョブの終了  
 $\langle \text{END文} \rangle ::= \# \text{END}$
- ### 3. ジョブ管理システムの構成

ジョブ管理システムは、図1のようなる構成になっている。各計算機にLOGGERというプロセスが常駐し、これがユーザのログイン、ログアウトを管理している。ユーザがログインすると、その計算機にはMJMP、ユーザが使用する計算機にはLJMPと呼ばれるプロセスが作られる。MJMPはユーザからのJCLを解釈し、LJMPは実際にJPを管理する役割を果たす。MJMPとLJMPはプロセス間通信によってメッセージの授受を行うが、その形式は計算機網内でプロトコルとして統一しておかねばならない。

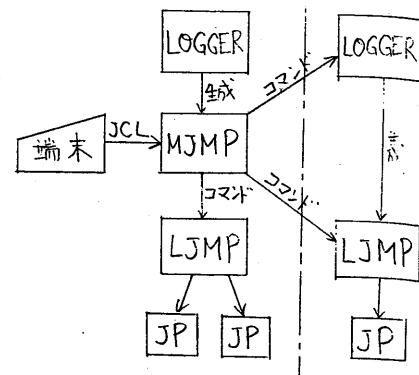


図1 ジョブ管理システムの構成

4. 実装方式

FACOM-PPS1は、3台のプロセッサが主記憶を共有しているマルチプロセッサであり、各プロセッサは1ワード24ビットの書換え可能な制御記憶を持つマイクロプログラム制御方式である。OSはマイクロプログラムで記述されていて、1で述べた機能の他に仮想記憶を実現している。またPLANという高レベル言語が使用でき、PLANの目的プログラム(1ワード16ビットの仮想計算機の機械語、VMコードと呼ばれる)を解釈実行するルーチンが備わっている。

OKITAC-4300Cは1ワード16ビットのミニコンである。

この2台の計算機に実装したジョブ管理システムのプログラムの大きさを表す。

PPS1		OKITAC
LOGGER	マイクロプログラム 500ワード	500ワード
MJMP	VMコード 5000ワード	4000ワード
LJMP	VMコード 1300ワード	500ワード
LOADER*	マイクロプログラム 250ワード	1500ワード
MMM**		500ワード

\*プログラムのロードを専門に行うアクセス

\*\*メモリ管理を行うアクセス。PPS1ではLOGGERがこれを兼ねる

5. 使用例(下線を引いたところはシステムが出したメッセージ)

```

#JOB 0Y0
#AL CORE=5@OKI
ALLOCATED EC=00
#EX OKI.PTR(JP1)@OKI
JP <JP1> STARTED
#AL CORE=1@PPS1
ALLOCATED EC=00
#FD UC1=PPS.LP
#EX PPS1.DISK.SYS.FILE1(JP2)@PPS1
JP <JP1> ENDED
JP <JP2> STARTED
#ABORT JP2
JP <JP2> ABORTED
#END
    
```