

サレジオ工業高等専門学校において構築される デスクトップグリッドの運用に関する検討

A study on operation of a desktop grid in Salesian Polytechnic

CS09 小林 卓史
指導教員 内田 健

1. はじめに

現在、各演習室で遊休状態にある PC を有効活用し、大規模計算に耐える並列計算システムとしてデスクトップグリッドの構築が計画されている。

本研究では構築中のデスクトップグリッドで必要になる Wake On LAN (WOL) [1]機能を利用した PC の遠隔起動方法について検討し、WOL 機能の実装と起動時間を検証する。

2. WOL の必要性

本研究で想定しているデスクトップグリッドの構成を図 1 に示す。このシステムでは、各演習室の PC を遊休計算資源として活用するためにジョブスケジューラとして Condor を用いる。しかし、遊休中の PC は通常電源を落とされていることが予想されるため、ジョブ投入時に LAN で接続された各演習室の PC を遠隔起動するための運用手法が必要となる。

そこで、本研究では WOL 機能を利用した PC の遠隔起動手法を実装する。

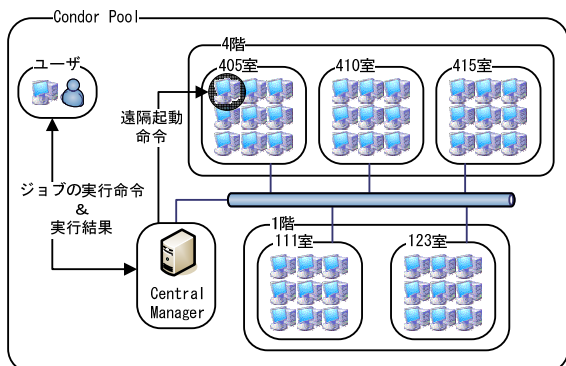


図 1. システムの構成図

3. WOL の実装方法

WOL で使用される Magic Packet の例を図 2 に示す。このパケットは 0xFF を 6 バイト続けた後に、起動したい PC に接続された NIC の MAC アドレスを 16 回繰り返す、全 102 バイトで構成される。

今回、WOL を実装するために C 言語にて作成したプログラムの概要を図 3 に示す。本プログラムでは、まず Magic Packet を設定する。次にこのパケットの宛先としてブロードキャストアドレスを指定する。ここでは研究室の例とし 10.4.0.0 のネットワークに対するブロードキャストアドレス 10.4.255.255 を設定している。最後に、データグラムソケットを作成し、sendto システムコールによって Magic Packet を UDP データグラムとしてブロードキャストする。

実際の運用では、複数台の PC を同時に起動する必要があるため、MAC アドレスを変更しながら図 3 の処理を必要台数分繰返すことになる。

```
(例) MACアドレス:00 11 22 33 44 55 の場合
0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0x00 0x11 0x22 0x33
0x44 0x55 ... MACアドレス繰り返し ...
0x00 0x11 0x22 0x33 0x44 0x55
```

図 2. Magic Packet 構成図

```
/* Magic Packetの設定 */
unsigned char data[102]
    = {図2で示したパケットが入る};
.....
/* ブロードキャストアドレスの設定 */
destSockAddr.sin_addr.s_addr
    = inet_addr("10.4.255.255");
.....
/* UDPソケットの生成 */
destSocket = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM, 0);
setsockopt(destSocket, SOL_SOCKET, SO_BROADCAST,
    (char *)&yes, sizeof(yes));
/* Magic Packetの送信 */
printf("sending...%n");
sendto((unsigned int)destSocket, (const char *)
    data, sizeof(data), 0, (const struct sockaddr *)
    &destSockAddr, sizeof(destSockAddr));
```

図 3. プログラムの概要

4. 実験

複数台の PC を遠隔起動するための機能実装方法の正しさと実用上問題ない時間で遠隔起動できることを検証するために、410 室にて 10 台の PC を対象に、手動による起動時間と図 3 のプログラムによる起動時間を測定する。手動による起動では最初の電源ボタンを押してから最後の電源ボタンを押すまでの時間を測定し、プログラムによる起動では全ての PC のパイロット LED が点灯するまでの時間を測定する。各々 10 回測定しそれらの平均をとった結果、手動では約 23 秒、プログラムでは約 2 秒であった。

5. おわりに

本研究では、本校で構築中のデスクトップグリッドの運用で重要な PC の遠隔起動手法について検討した。WOL を実装したプログラムで 10 台の PC を遠隔起動した結果、実用上問題ない時間で一斉起動できることが確認できた。

今後の課題として、100 台程度の PC の一斉遠隔起動において本実装が有効であるか、および一斉遠隔終了についても検討することが挙げられる。

参考文献

[1] Advanced Micro Devices, Inc.: "Magic Packet Technology", Publication #20213 Rev.A, 1995.