



Nagoya *BSD Users' Group @ OSC 2017 Nagoya

OMRON LUNA-88KでPSG演奏 ～ I/Oプロセッサの活用 ～

青山 健治 / Kenji Aoyama

LUNA-88Kにこっそり搭載されていた音源チップを鳴らす!! (要配線)

■ LUNA-88K・LUNA-88K2とは？

LUNA-88Kは1990年にオムロン株式会社から発売されたワークステーションで、LUNA-88K2はその後継機です。モトローラ88100を最大4つ搭載可能なマルチプロセッサマシンで、標準OSとしてマイクロカーネル指向のMach OSが動いていました。



■ OpenBSDとは？ OpenBSD/luna88kとは？

OpenBSDは、高いセキュリティ性を特徴とした、フリーでマルチプラットフォームのBSD系OSです。毎年2回、春と秋にバージョンアップがあり、最新版は2017年5月にリリースされたOpenBSD 6.1です。他のOSでも広く使われているOpenSSHや、OpenSSLの代替となるLibreSSLなども、OpenBSDプロジェクトの中で開発が行われています。

OpenBSD/luna88kは、OpenBSDをLUNA-88K・LUNA-88K2へ移植したものです。

→ OpenBSD <http://www.openbsd.org/>

→ OpenBSD/luna88k
<http://www.openbsd.org/luna88k.html>

■ 展示の見どころ

(1) 本体そのもの

現在稼動可能なLUNA-88K・LUNA-88K2は、私の知る限り日本に3台とフランスに1台だけです。本日展示しているマシンはそのうちの1台で、発売後25年が経過した今、稼動している実機自体かなり珍しいと思います。

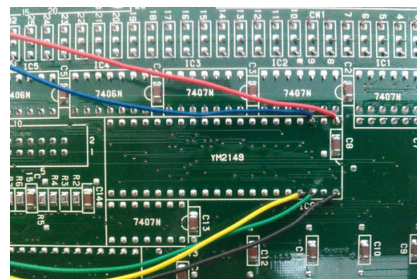
(2) I/Oプロセッサ上でのプログラム実行

～ PSG(SSG)による楽曲演奏とCP/M ～

LUNAシリーズには、I/OプロセッサとしてZ80上位互換のHD641780が搭載されています。2016年、NetBSD/luna68kのport maintainerである筒井さんが、I/Oプロセッサを制御するためのデバイスドライバを作成しました。その後、



OSC京都で初代LUNAを用いて、I/Oプロセッサの先に接続されているYM2149で楽曲演奏させるデモを行いました。(音源ドライバは「よっしゅ」さん作成のPC-6001用音源ドライバの改造版を使用されています → <http://park10.wakwak.com/~yosh/p6.html>) OpenBSD/luna88kでも上記のI/Oプロセッサ用ドライバを取り込み、自作のZ80バイナリを動かすことができましたようにしました。



↑YM2149からの出力信号配線追加

また、LUNA-88Kも初代LUNAと同じくYM2149を搭載していますが、音源としては使用されておらず、基板上にサウンド出力配線がありませんでした。そこで出力配線を追加し、初代LUNAと同じ音源ドライバを用いて楽曲を演奏することができています。

```
doas (oscdemo@euterpe.ii.nk-home.net) password:
Connected to /dev/xptty0 (speed 9600)

LUNA XP(HD647180) CP/M 2.2
Copyright 1979 (c) by Digital Research
a>dir
A: DUMP      COM : ED      COM : PIP      COM : STAT    COM
A: SUBMIT    COM : XSUB    COM
a>stat a:

Bytes Remaining On A: 31k
a>
```

また、I/OプロセッサがZ80互換であることから、I/Oプロセッサ上でCP/Mを動かすことも試んでいます。

↑I/OプロセッサでCP/Mが動いている様子

■ LUNA-88K・LUNA-88K2の主な仕様

	LUNA-88K	LUNA-88K2
CPU	MC88100(25MHz) 最大4つ	MC88100(33MHz) 最大4つ
CMMU	1CPUあたりMC88200(25MHz)×2	1CPUあたりMC88200(33MHz)×2
処理速度	100MIPS(4CPU、ピーク時)	147MIPS(4CPU、ピーク時)
メモリ	16~64MB	16~112MB
I/Oプロセッサ	HD647180(6.144MHz)	HD647180(6.144MHz)
PC-98拡張バス	なし	2スロット
外部インターフェース	RS-232C×2 FDD SCSI セントロニクス	RS-232C×3 SCSI セントロニクス
LAN	10BASE-2/10BASE-5	10BASE-2/10BASE-5
グラフィック	1280×1024 モノクロ 1280×1024 16色	1280×1024 モノクロ 1280×1024 16色 1280×1024 256色
発売時期	1990年	1992年

■ OpenBSD/luna88kの今後

I/Oプロセッサのさらなる活用、マルチプロセッサカーネルでの割り込み処理の性能向上、純正フレームバッファでのXのカラー化など、ネタはまだありますので、ハードウェアが動いている限りのんびりと趣味の開発を進めていきます。

青山 健治 / Kenji Aoyama

Nagoya *BSD Users' Group

Email: aoyama@nk-home.net

aoyama@openbsd.org

Twitter: @ao_kenji

URL: <http://www.nk-home.net/~aoyama/>

