

## BSDなひととき

# OpenBSD/luna88k & Fuzix



Nagoya \*BSD Users' Group

Kenji Aoyama / 青山 健治

X(Twitter): @ao\_kenji

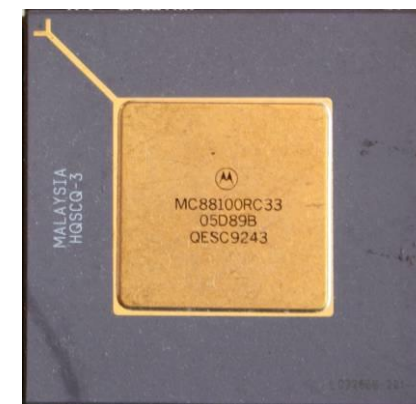
Mastodon:

@ao\_kenji@bsd.network



見かけたら保護を!

- LUNAシリーズ
  - オムロン株式会社が1980年代後半～90年代初めに販売していたワークステーション
- LUNA, LUNA-II
  - CPU:モトローラ68030/68040(m68k)
  - **NetBSD/luna68k**が動きます
- LUNA-88K, LUNA-88K2
  - CPU:モトローラ88100(m88k)
  - **OpenBSD/luna88k**が動きます



m88kはアスキー・メディアワークス『忘れ去られたCPU黒歴史』で紹介されています

# LUNA-88K2: こんなマシンです

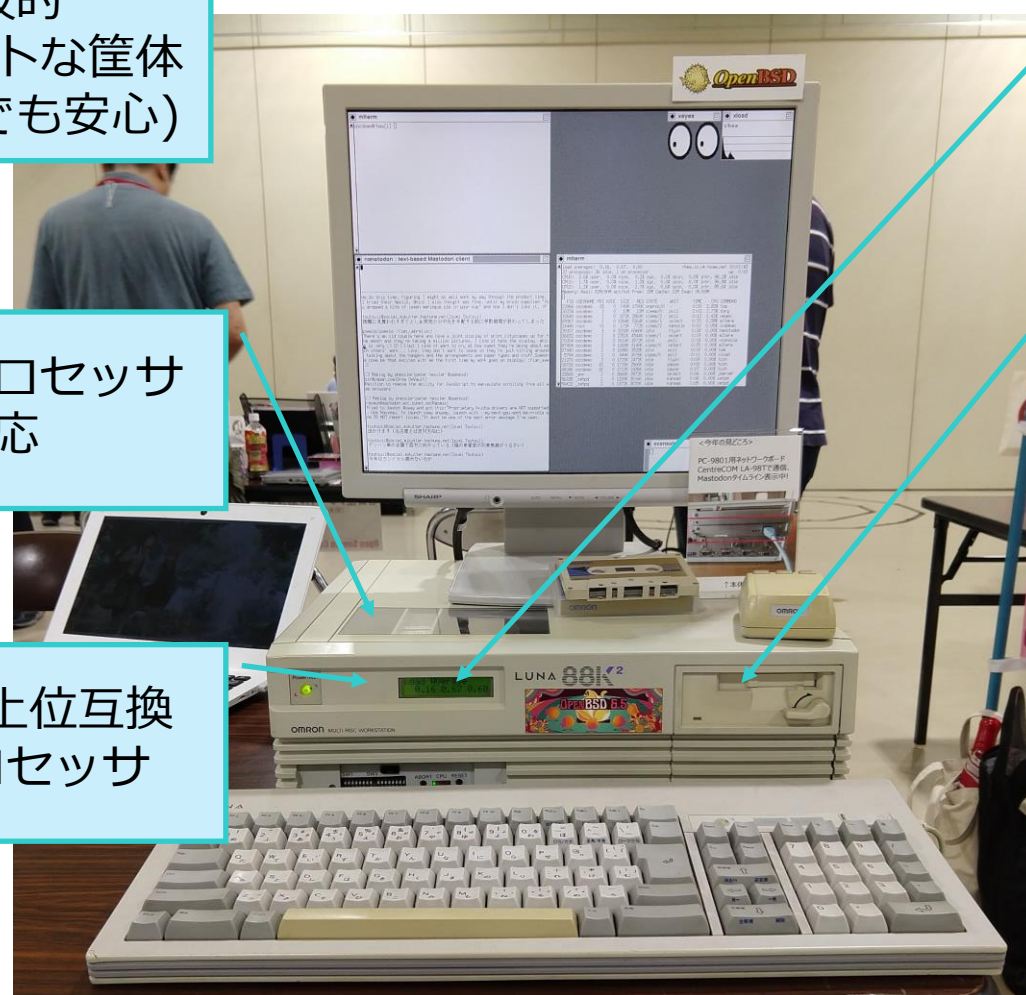
1992年発売



比較的コンパクトな筐体  
(ご家庭でも安心)

マルチプロセッサ  
対応

XP:Z80上位互換  
I/Oプロセッサ



16桁 x 2行  
キャラクタ  
液晶パネル

カセット  
ストリーマー



Cバススロット  
(88K2のみ)

# OpenBSDとは?

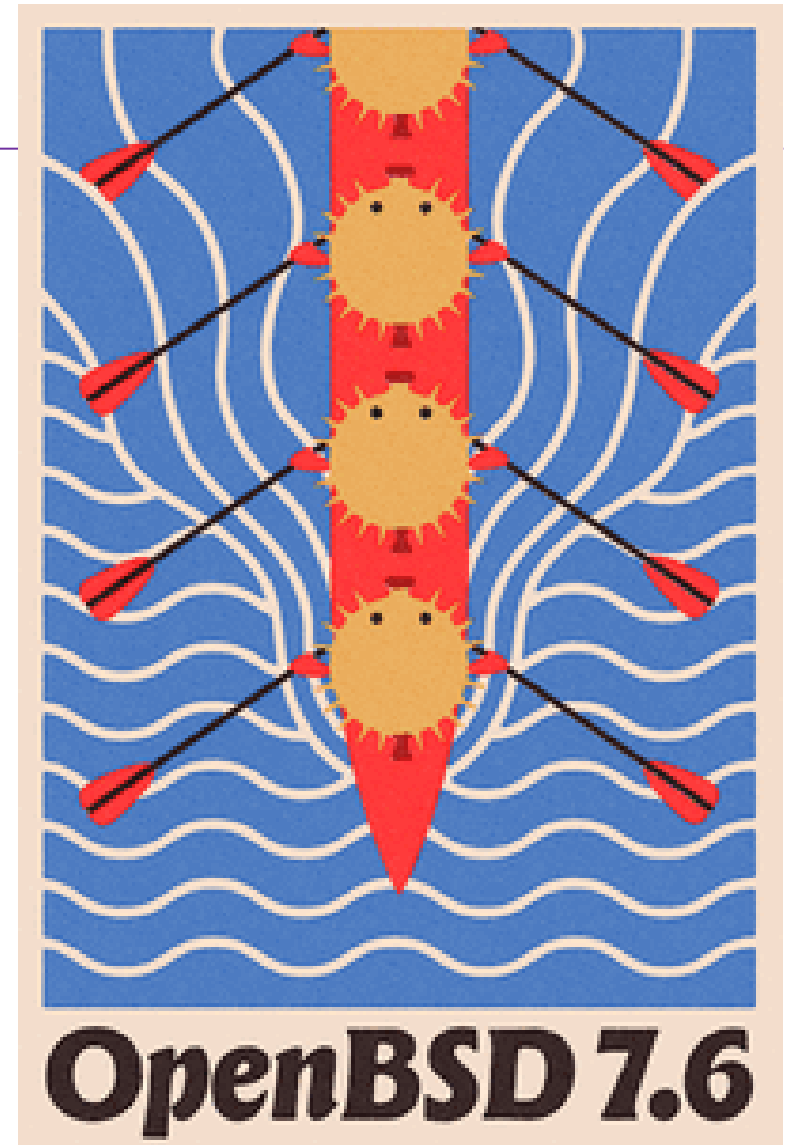
---

- フリーでマルチプラットフォーム対応の 4.4BSD ベースOS
- 注力ポイント：移植性・標準化・正当性・セキュリティ/暗号機能の統合
- 半年に一度リリース、アップグレードコマンドあり
  - 最新リリース: OpenBSD 7.6 (2024年10月8日)
  - セキュリティリリースは随時
- (英語ですが)ドキュメントにも力を入れています
- マスコットはハリセンボンのPuffy
- Webページ: <https://www.openbsd.org/>



# OpenBSD 7.6 リリース

- Released Oct 8, 2024
- 57th OpenBSD release
- マルチプロセッサの性能向上など地道な改良が続けられています
- 「OpenBSDの最初のコミット時(\*)に存在したすべてのファイルに、置き換えを含め何らかの手が加えられた」とのこと
- “reaching OpenBSD of Theseus”



(\*) Wed Oct 18 08:52:26 1995 UTC (29 years ago) by deraadt

# OpenBSD/luna88kとは?

---

- OpenBSDのLUNA-88K{,2}への移植
- なぜOpenBSD? … 唯一m88kをサポートしている\*BSDだった
- 歴史
  - 2002年1月 こっそり移植開始
  - 2004年4月 公式ツリーにコミット、port maintainerになる
  - 2007年8月～2011年8月 電源ユニット故障により4年間放置
  - 2011年8月 寄贈マシンから電源ユニットを移植して復活
  - 2012年3月 マルチプロセッサ対応
  - 2013年6月～ 主にOSC名古屋で展示

移植の経緯は  
“OpenBSD/luna88k移植物語”  
をご覧ください

# Fuzixとの遭遇

- 5月のOSC 2024 Nagoya  
「浜松Fuzixユーザーグループ」の展示
- NBUG/JNUGブースのお隣だった
- 実際に動いているのを初めて見た
- @kazueta さんとお話

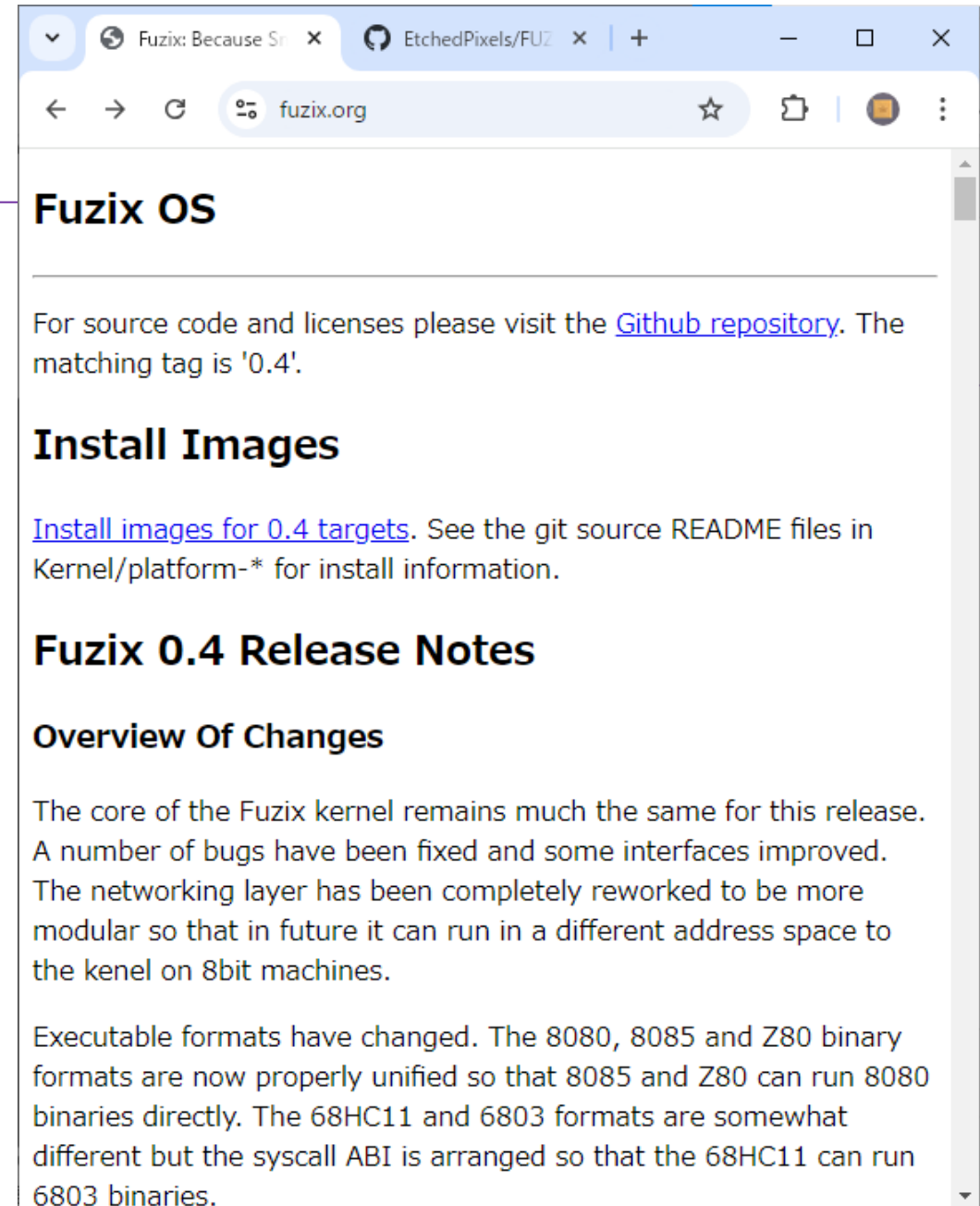


# Fuzixとは?

- 8-bit / 16-bit CPUで動作する  
Unix風のOS
- Alan Cox さんを中心に開発されている
- 6809, Z80, 8080, 68000などの多数のCPUボード/レトロPCに対応
- 最新リリース 0.4
- 開発中 0.5
  - ビルドツール自前化中

<https://www.fuzix.org/>


<https://github.com/EtchedPixels/FUZIX/>



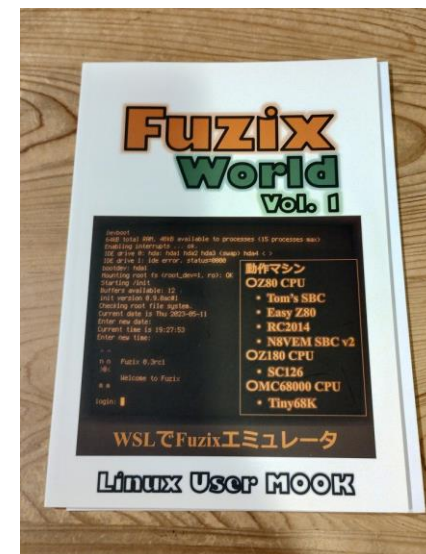


# ところでZ80といえば...

- 目の前に遊んでいるCPUがある
  - XP: HD647180 (Z80上位互換)
  - これでFuzix動いたら面白いのでは?
- 
- 「Fuzix World」で予習
    - bootdev: プロンプトで何を入力するか
    - 終了時はshutdownしないとfsckが必要



XP: Z80上位互換  
I/Oプロセッサ



# 必要要件の確認

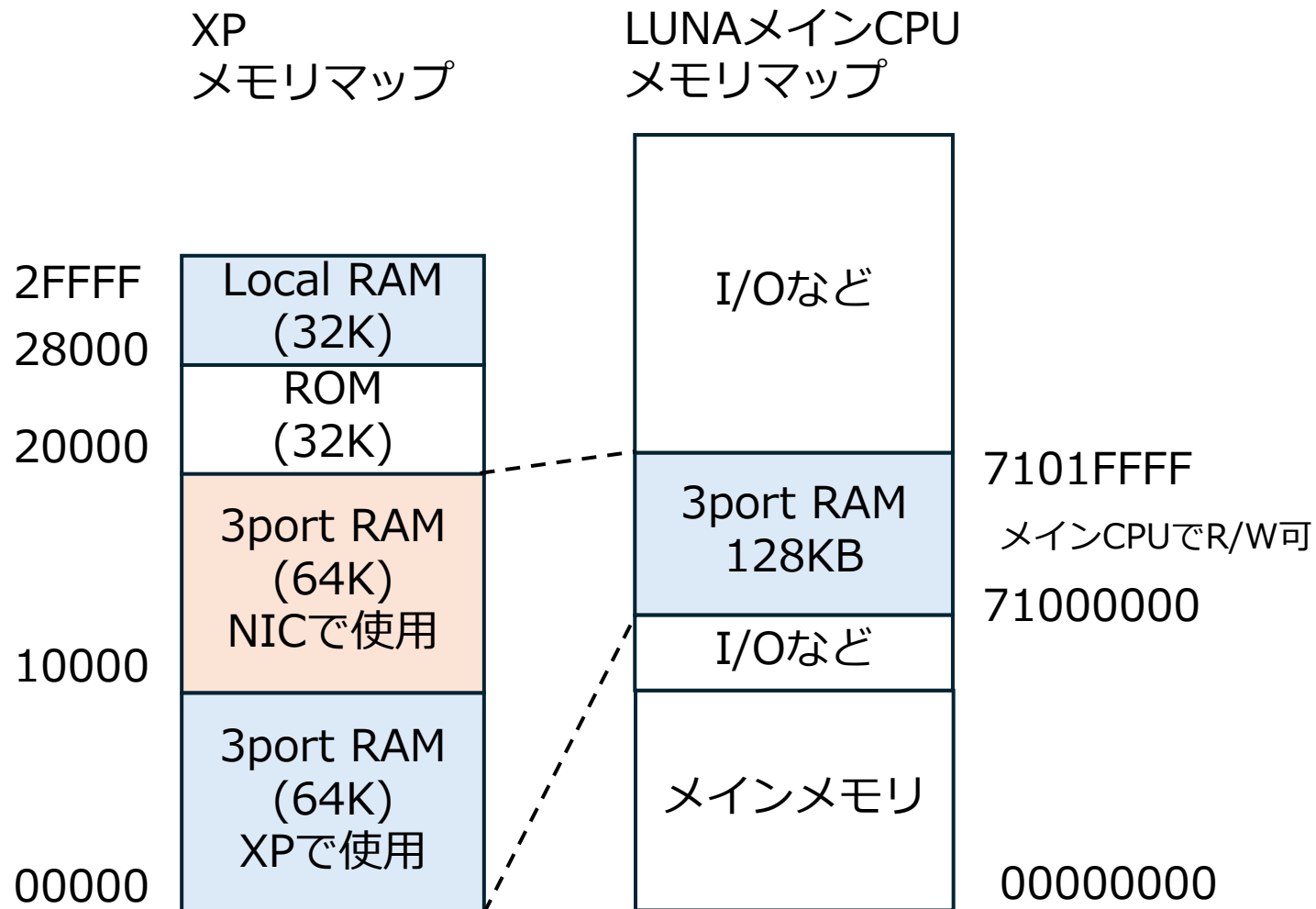
項目	Fuzix最低要件	LUNA XP (HD647180)	判定	方針
メモリ	128KB	96KB (+奥の手)	△	とりあえずやってみる
バンク切替	必要	内蔵MMUで実装可	○	
ディスク (HDDなど)	必要	外部記憶装置なし	×	LUNA本体でサービスする
タイマ割込	推奨	内蔵タイマで割込可	○	
コンソール 入出力	必要	内蔵シリアル利用可 キーボード・画面なし	△	キーボード・画面はLUNA本体 でサービスする
RTC	あるとよい	RTCなし	×	LUNA本体でサービスする

…なんとかなりそうな感じ?

参考 <https://github.com/EtchedPixels/FUZIX/blob/master/Kernel/PORTING>

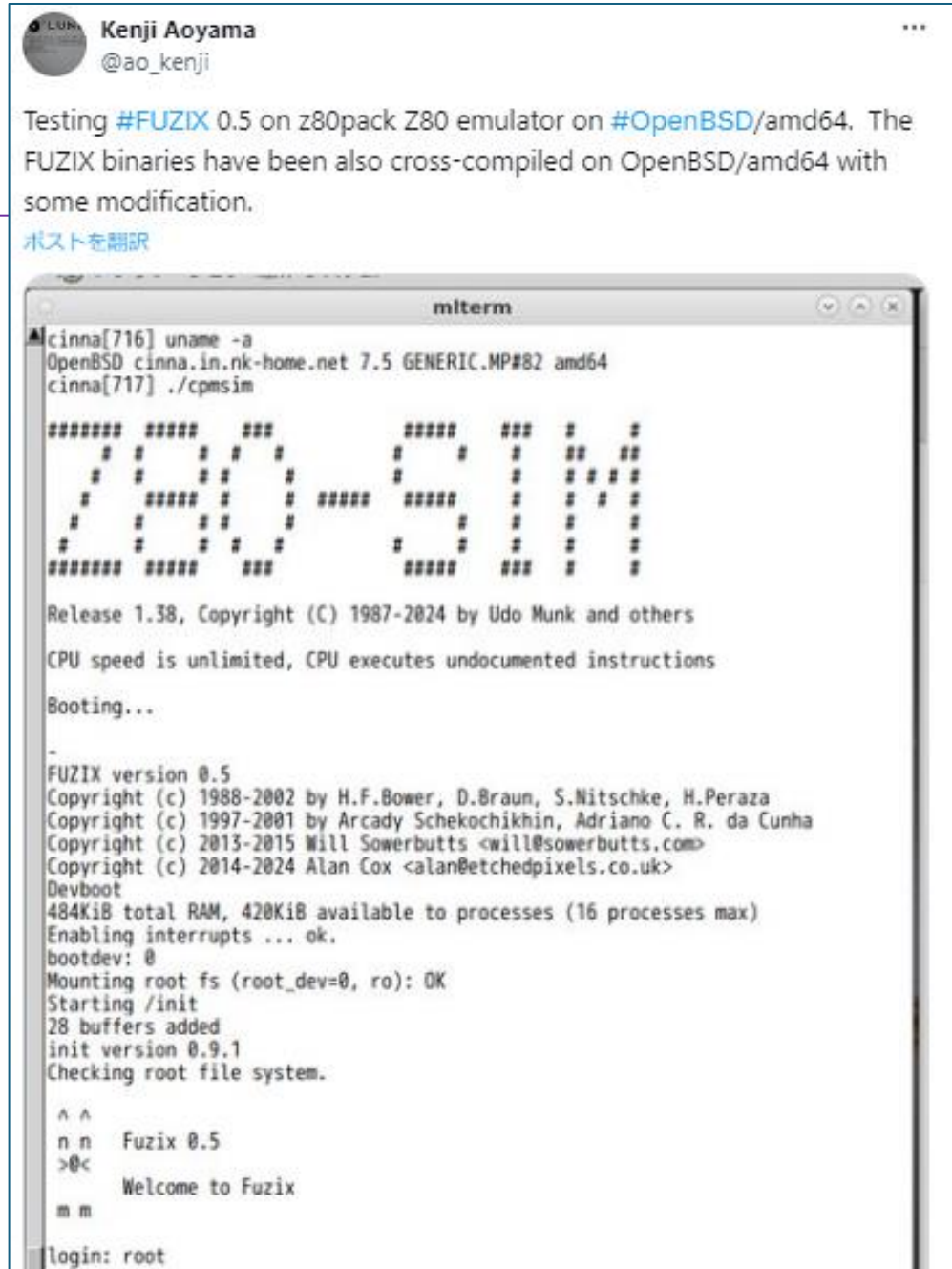
# LUNA本体でサービス

- XPとLUNAメインCPUで共有しているメモリ領域がある
- ここを使ってLUNA本体をXPの周辺機器にする
- LUNA本体でサポートプログラムを動かす作戦



# 開発環境を整備

- OpenBSD/amd64上でクロスビルドツール作成
  - Fuzix-Bintools & Fuzix-Compiler-Kit
  - 元々Linux前提なので、OpenBSDでは修正要(主にMakefile)
- 動作確認用の環境準備
  - z80pack 1.38
- クロスビルドで作ったFuzixカーネル & バイナリの動作確認 → OK



Kenji Aoyama  
@ao\_kenji

Testing #FUZIX 0.5 on z80pack Z80 emulator on #OpenBSD/amd64. The FUZIX binaries have been also cross-compiled on OpenBSD/amd64 with some modification.

[ポストを翻訳](#)

```
cinna[716] uname -a
OpenBSD cinna.in.nk-home.net 7.5 GENERIC.MP#82 amd64
cinna[717] ./cpmsim

#####  #####  ###  #####  ###  #
#         #         #         #         #
#         #         #         #         #
#         #         #         #         #
#         #         #         #         #
#####  #####  ###  #####  ###  #

Release 1.38, Copyright (C) 1987-2024 by Udo Munk and others
CPU speed is unlimited, CPU executes undocumented instructions
Booting...

-
FUZIX version 0.5
Copyright (c) 1988-2002 by H.F.Bower, D.Braun, S.Nitschke, H.Peraza
Copyright (c) 1997-2001 by Arcady Schekochikhin, Adriano C. R. da Cunha
Copyright (c) 2013-2015 Will Sowerbutts <will@sowerbutts.com>
Copyright (c) 2014-2024 Alan Cox <alan@etchedpixels.co.uk>
Devboot
484KiB total RAM, 420KiB available to processes (16 processes max)
Enabling interrupts ... ok.
bootdev: 0
Mounting root fs (root_dev=0, ro): OK
Starting /init
28 buffers added
init version 0.9.1
Checking root file system.

^ ^
n n  Fuzix 0.5
>0<
  m m  Welcome to Fuzix

login: root
```

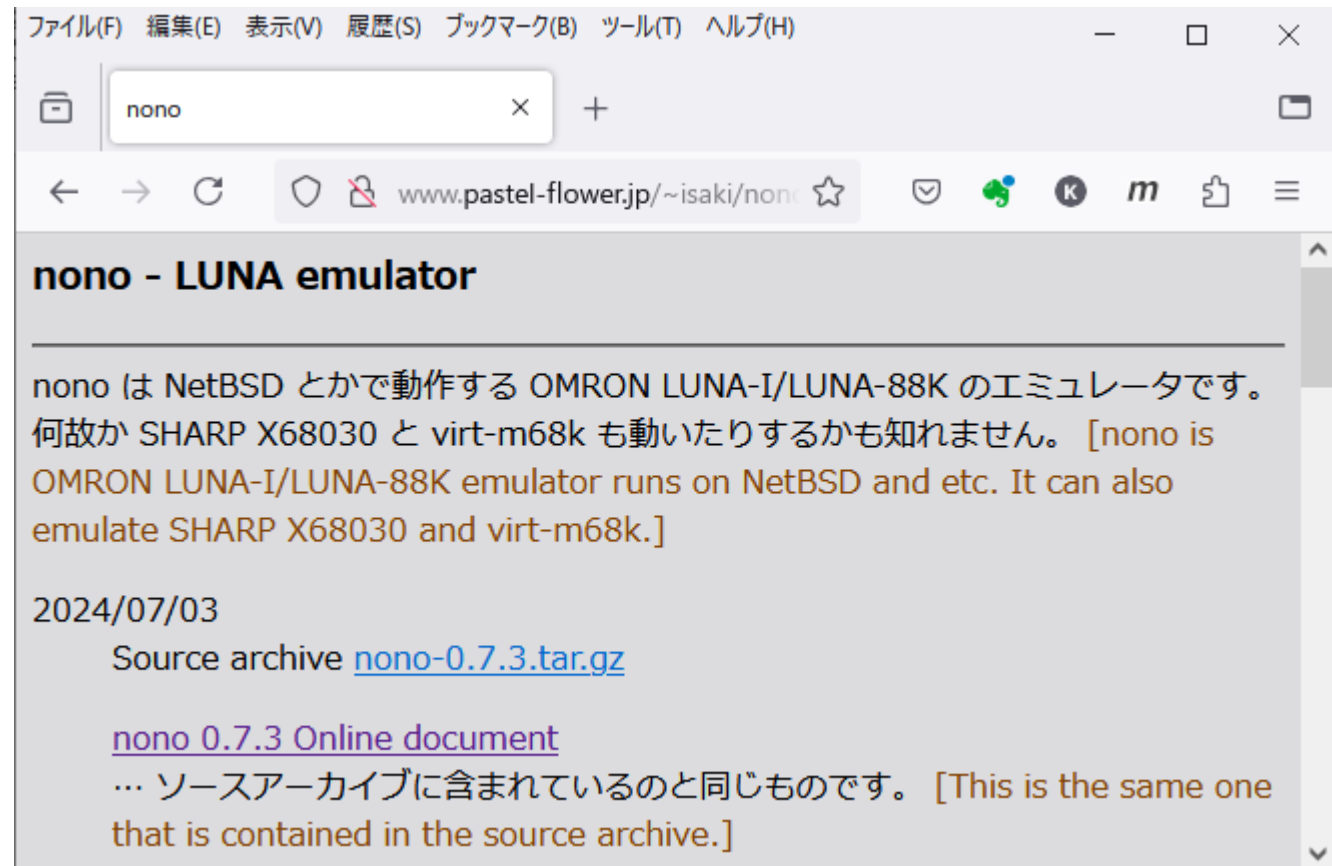
# Fuzix for LUNA XP: 移植開始

---

- GitHubに断片的なドキュメントあり
- "SBCv2" が reference platform 扱いらしくコメントが親切
- 新コンパイラでのビルドに対応している
  
- Kernel/platform/platform-lunaxp を作成、platform-sbcv2 以下をごっそりコピーして移植開始
  
- どうやってデバッグしようか? → 我々には強力な武器がある!

# nono - LUNA emulator

- OMRON LUNA-I/LUNA-88Kのエミュレータ
- 方針:ハードウェアもきちんとエミュレーション  
→ **なんとXPも実装!!**
- 最新バージョン 0.7.3  
(2024/07/03)
- NetBSD の pkgsrc、OpenBSD の ports にもなってます
- 産地:広島県



# nono - LUNA emulator

今回はXP開発で便利に活用させていただきました

XPメモリ  
(逆アセンブルも可)

XPレジスタ

XP内蔵デバイスの  
状態

The screenshot displays the nono(LUNA-88K) emulator interface. The main window shows a terminal window with the following output:

```

OpenBSD/luna88k (nono88k-t.in.nk-home.net) (console)

login: root
Password:
Last login: Sat Sep 14 17:49:34 on console
OpenBSD 7.6-beta (GENERIC) #1: Fri Sep  6 13:03:29 JST 2024

Welcome to OpenBSD: The proactively secure Unix-like operating system.

Please use the sendbug(1) utility to report bugs in the system.
Before reporting a bug, please try to reproduce it with the latest
version of the code.  With bug reports, please try to ensure that
enough information to reproduce the problem is enclosed, and if a
known fix for it exists, include that as well.

You have mail.
nono88k-t# uname -a
OpenBSD nono88k-t.in.nk-home.net 7.6 GENERIC#1 luna88k
nono88k-t# ifconfig le0 down
nono88k-t# ls /fuzix
fuzix.bin          lunaxp-disk.img  xpfe
nono88k-t# cd /fuzix
nono88k-t# ./xpfe ./fuzix.bin ./Lunaxp-disk.img
XP binary loaded, type '^\' to detach.
FUZIX version 0.5
Copyright (c) 1988-2002 by H.F.Bower, D.Braun, S.Nitschke, H.Peraza
Copyright (c) 1997-2001 by Arcady Schekochikhin, Adriano C. R. da Cunha
Copyright (c) 2013-2015 Will Sowerbutts <will@sowerbutts.com>
Copyright (c) 2014-2024 Alan Cox <alan@etchedpixels.co.uk>
Devboot
160KiB total RAM, 96KiB available to processes (15 processes max)
Enabling interrupts ... ok.
0000 : - OK (39360 blocks)
hda: hda1 hda2 (swap) hda3
bootdev: hda1
  
```

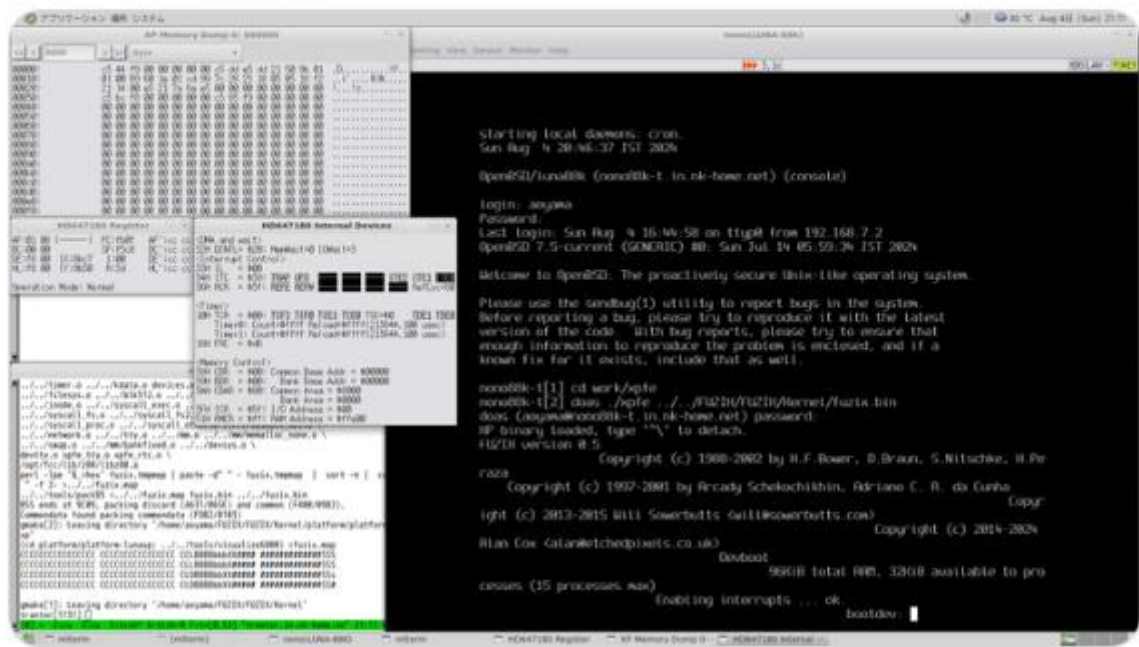
Overlaid on the terminal are three windows:

- XP Memory Dump 0: \$00000**: Shows a hex dump of memory starting at address 00000. The dump includes columns for address, hex values, and ASCII characters.
- HD647180 Register**: Displays the current state of the HD647180 register set, including PC, SP, IX, IY, AF, BC, DE, HL, and various control bits.
- HD647180 Internal Devices**: Shows the configuration and status of internal devices, including DMA, interrupt control, timer, and memory control.

# なつやすみのしゅくだい

Kenji Aoyama  
@ao\_kenji

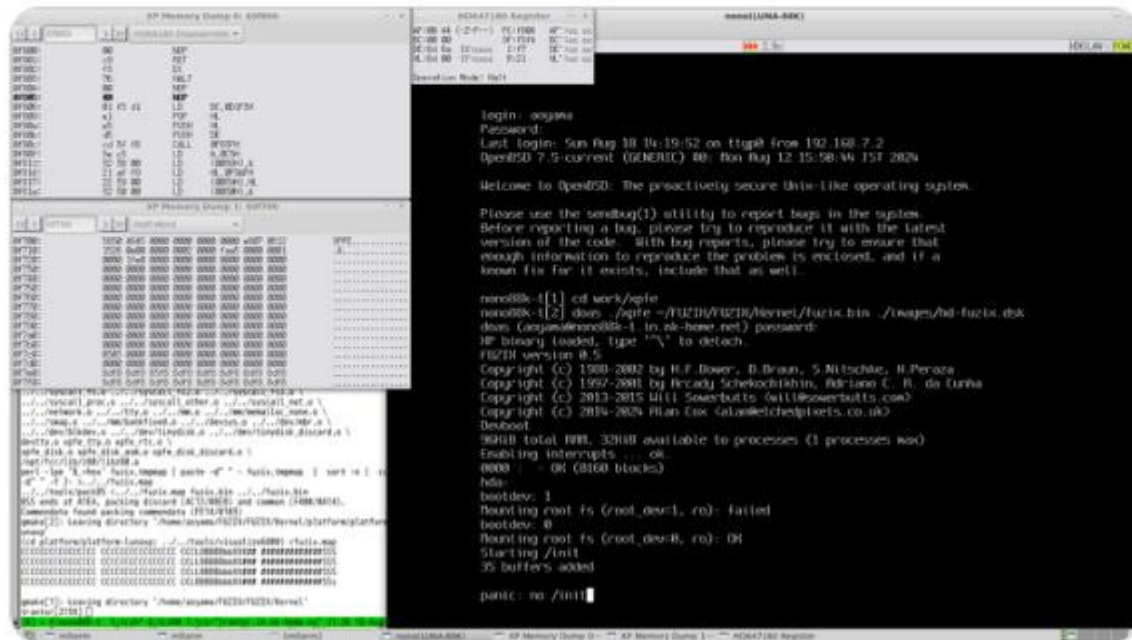
改行が変だけど、何とかカーネルリンクして FUZIX on XP on nono でパナーメッセージ表示できた! (最大プロセス数とか割り込みOKの表示は正しくありません) #FUZIX



午後9:26 · 2024年8月4日 · 184 件の表示

Kenji Aoyama  
@ao\_kenji

#FUZIX on LUNA XP、LUNA 側に置いたディスクイメージを XP が読み込めるようにして一応 panic するようになった。夏休みの宿題としては時間切れでここまで。



午後9:46 · 2024年8月18日 · 231 件の表示



# メモリが足りない...奥の手発動

- メモリ96KBでは init 後に out of memory
  - カーネル64KB + ユーザプロセス32KB x 1
- init から fork するためにもう1つユーザプロセスエリアがあるようだ
  - なのでカーネル64KB + ユーザプロセス32KB x 2 の128KBが最低要件になっていると思われる
- メモリが足りないなら ifconfig le0 down してNIC割り当て分も使っちゃえ
  - カーネル64KB + ユーザプロセス32KB x 3

XP  
メモリマップ

2FFFF	Local RAM (32K)
28000	ROM (32K)
20000	3port RAM (64K) NICで使用
10000	3port RAM (64K) XPで使用
00000	

# login: 到達!

- 他にも謎の挙動が...
  - strlen("/init") がエラーになる
  - register uint16\_t foo が変?

- とりあえずクイックハックで回避したら login: 到達!

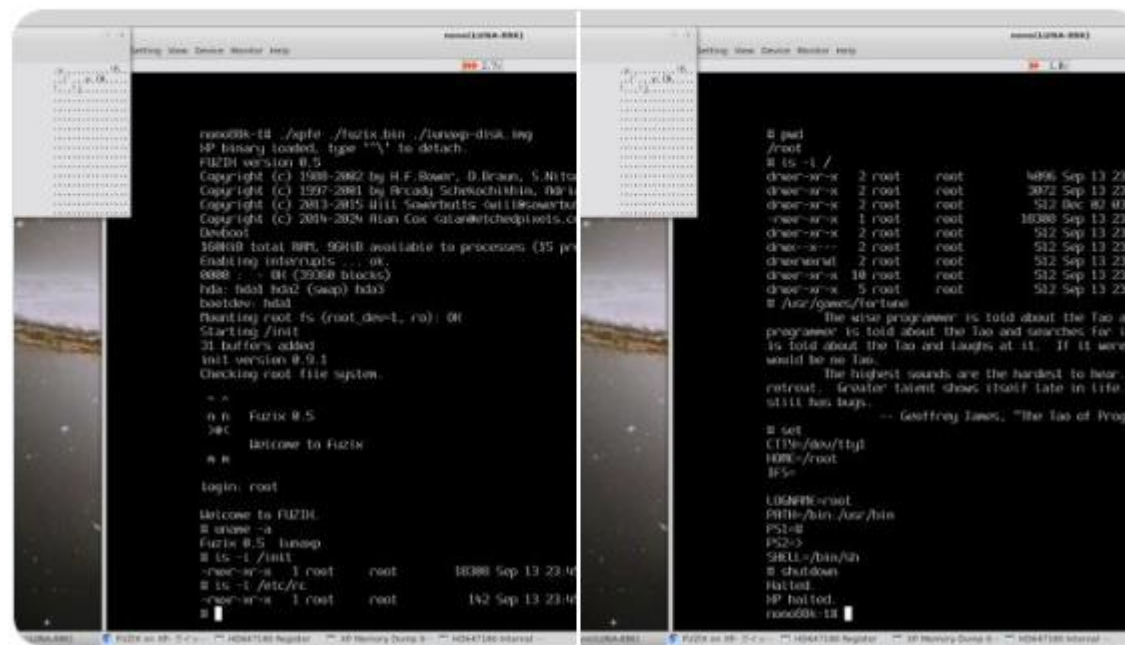


Kenji Aoyama

@ao\_kenji

With the great help of nono emulator, #FUZIX on XP (OMRON LUNA's I/O processor HD647180) has reached login prompt. Then I can log in and run some commands. Yay!

[ポストを翻訳](#)



午後9:26 · 2024年9月14日 · 345 件の表示



# Fuzix for LUNA XP: TODO

---

- Fuzix共通部分に入れているクイックハックの解消
- LUNA本体のNICとの共存
  - NICに割り当てるメモリを現在の64KB → 32KBにすればよさそう
- \*BSDでのビルド方法整理
- platform-lunaxpとして本家にマージ?
  - READMEを書かないと

# まとめ

---

- OpenBSD/luna88k
  - 公式ツリーに入ってから20年、しぶとく続けています
  - 7.6で32回目のリリースができました
- Fuzix for LUNA XP
  - そこに遊んでいる石があるから
  - 高校時代に遊んで得た知識は今でも使えるものですね
  - これでLUNAはdual OSマシン ... 両方とも自分で移植したので満足
- nono
  - 着々と更新されています
  - 今回はXPの開発で便利に使わせていただきました

# BSDなひととき?

---

- OpenBSD上でのソフト開発の話、ということでお許しを
- NBUG例会やOSCでお会いしましょう!



Nagoya \*BSD Users' Group

Kenji Aoyama / 青山 健治

X(Twitter): @ao\_kenji

Mastodon:

@ao\_kenji@bsd.network