

# 1. Cygwin 64 Terminalを起動

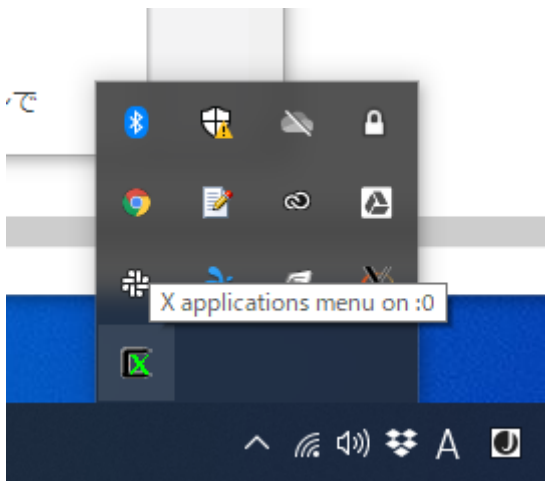
Windowsのメニューなりから起動。

## 2. X Window Systemの確認

Terminalで

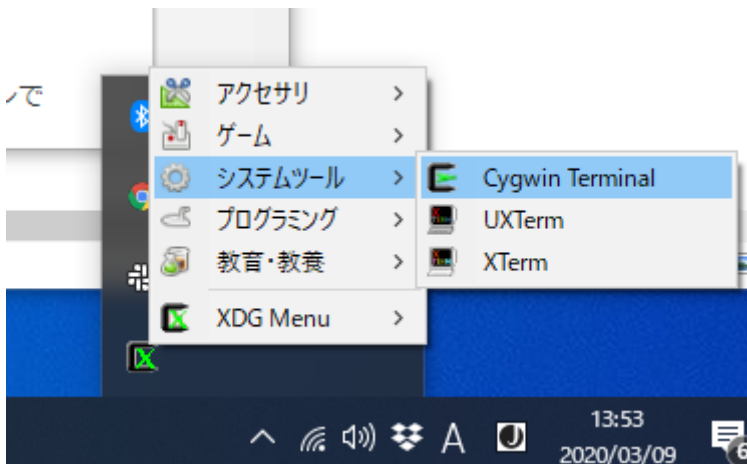
```
$ startxwin
```

でデバッグメッセージが流れて、Windowsの右下にXのアイコンとメニューのアイコンが出てきたら起動成功



## 3. X アプリの起動

メニューから「システムツール」「Cygwin Terminal」を起動。最初のCygwin 64 Terminalと同じウィンドウが開けば成功。



## 4. プログラムの存在確認

```
which nano
```

```
which make
```

でそれぞれ `/usr/bin/nano`, `/usr/bin/make` が表示されればインストールは上手く行っている。

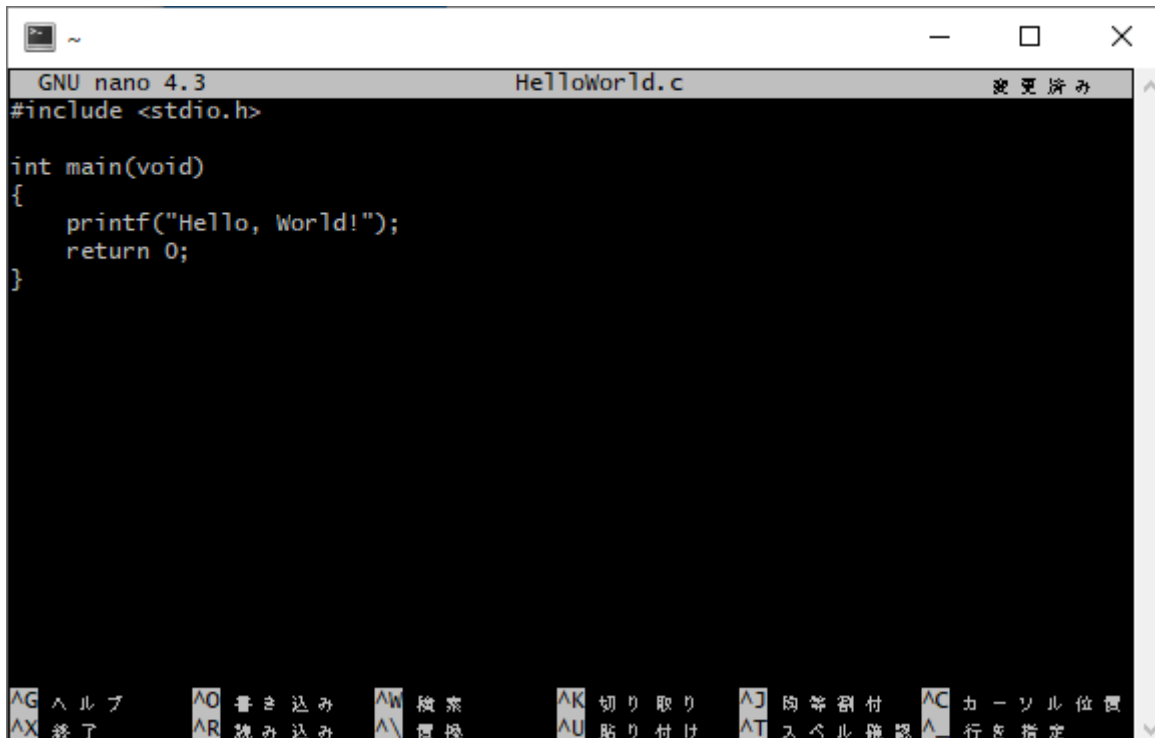
## 5. nanoの動作確認

```
nano HelloWorld.c
```

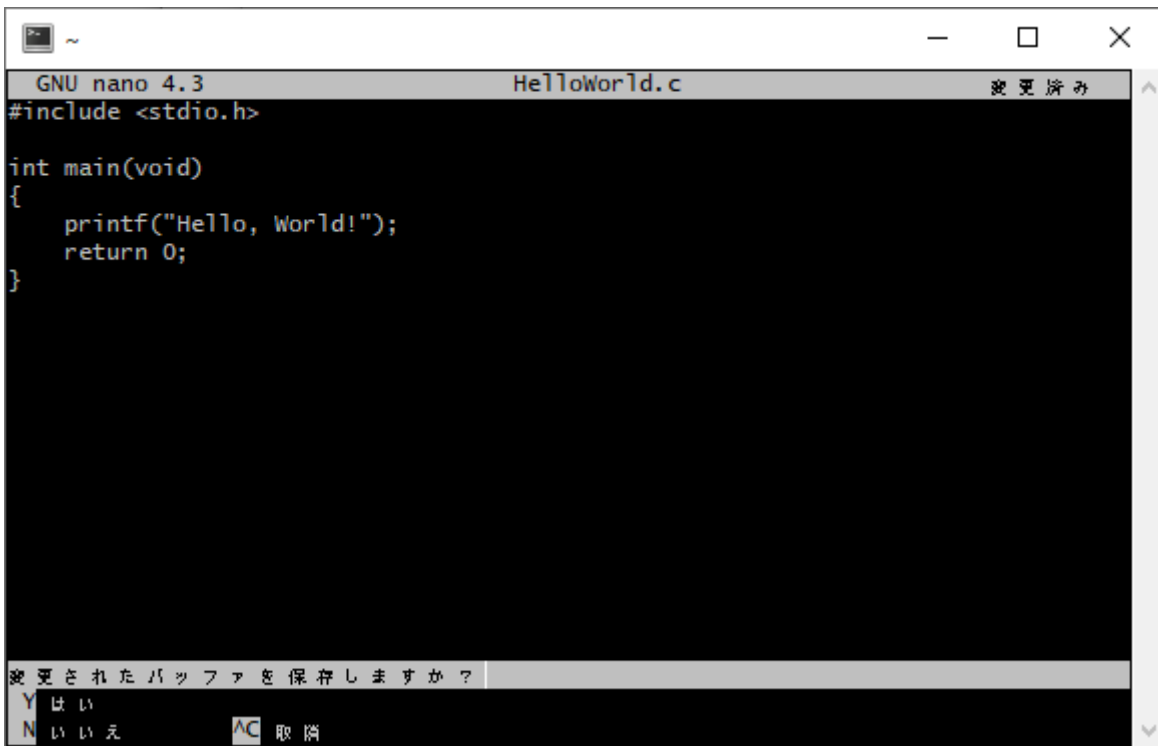
で nanoエディタが起動する。画像のように

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    printf("Hello, World!");
    return 0;
}
```



とでも打ち込んで、`Ctrl+X` (終了) を押すと保存するか聞いてくるので `Y` を押す。

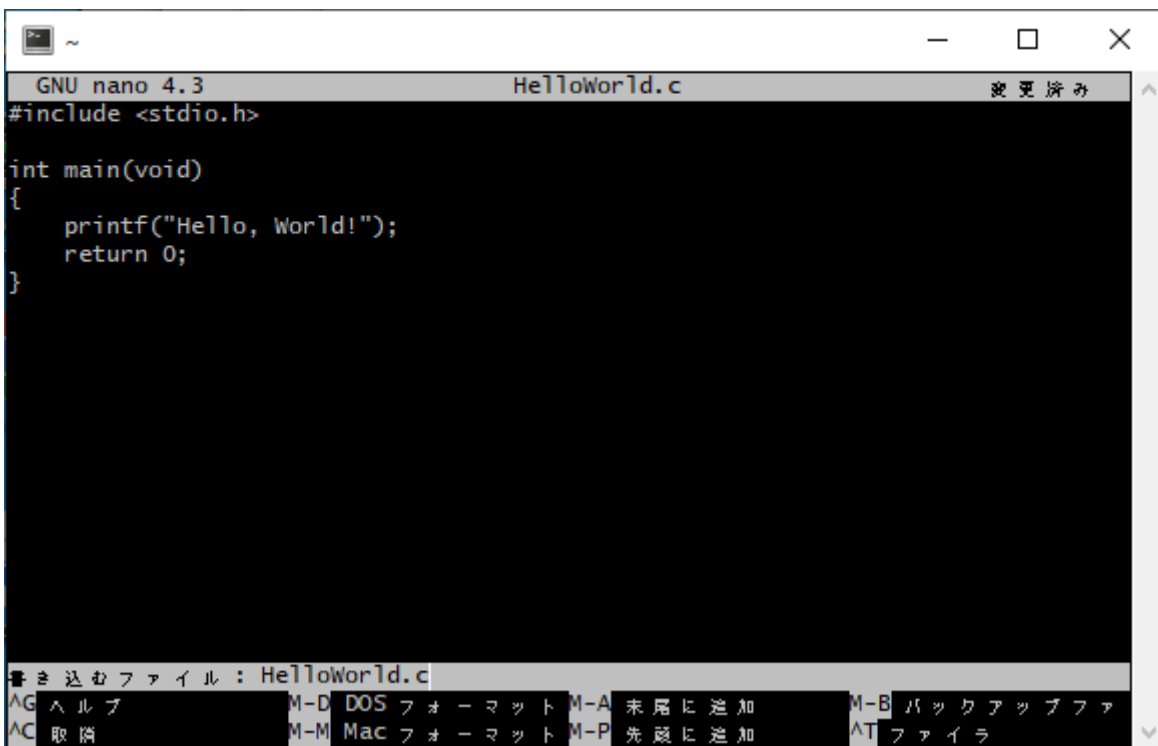


```
GNU nano 4.3 HelloWorld.c 変更済み
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    printf("Hello, World!");
    return 0;
}

変更されたバッファを保存しますか?
Y はい
N いいえ 取消
```

画面下でファイル名を聞いてくる(起動時に指定したHelloWorld.cが書かれているのでそのままEnter。



```
GNU nano 4.3 HelloWorld.c 変更済み
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    printf("Hello, World!");
    return 0;
}

書き込むファイル: HelloWorld.c
ヘルプ M-D DOS フォーマット M-A 末尾に追加 M-B バックアップファイル
取消 M-M Mac フォーマット M-P 先頭に追加 AT ファイル
```

## 6. gccの確認

ターミナル上で

```
gcc HelloWorld.c -o HelloWorld
./HelloWorld
```

で Hello, World!と表示されれば成功。

## 7. libpngの確認

添付のlibpng01.cを C:\Users\username\Documents\cygwin\_homeに保存する。  
ターミナル上で

```
gcc -g libpng01.c -o libpng01 -lpng
./libpng01
display test.png
```

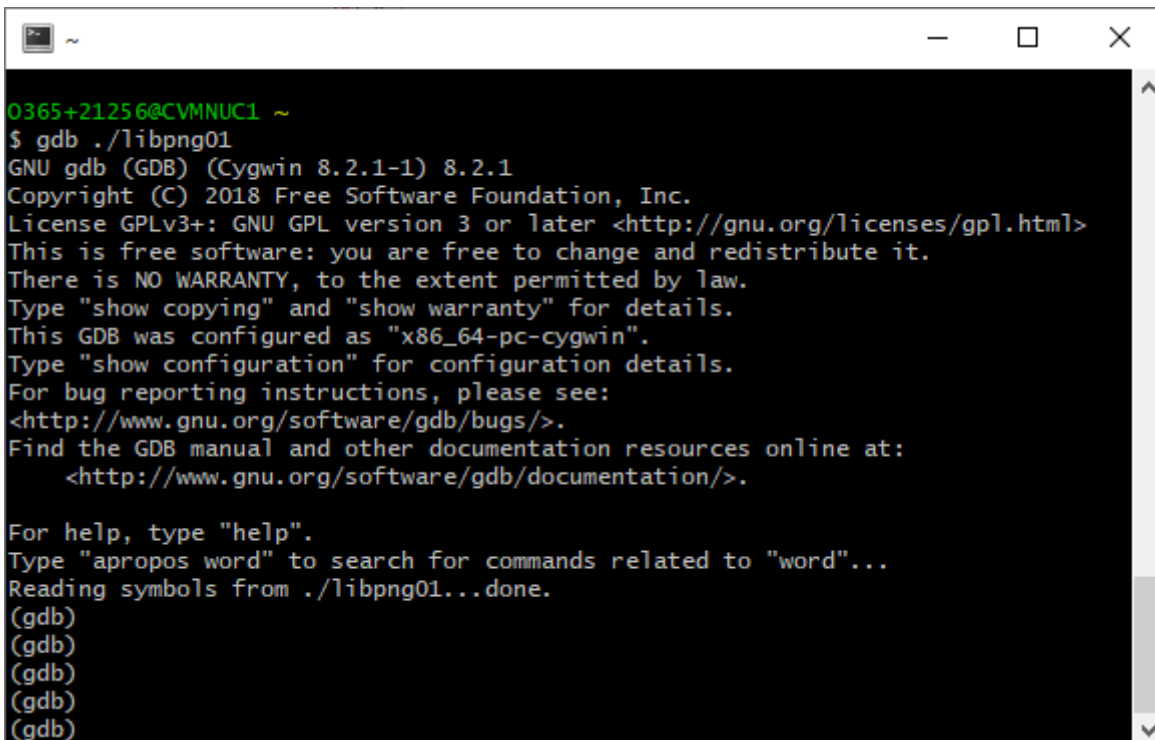
で100x200の真っ白な画像が表示されたウィンドウが開けば成功。ウィンドウを閉じる。

## 8. gdbの確認

次にターミナルで

```
gdb ./libpng01
```

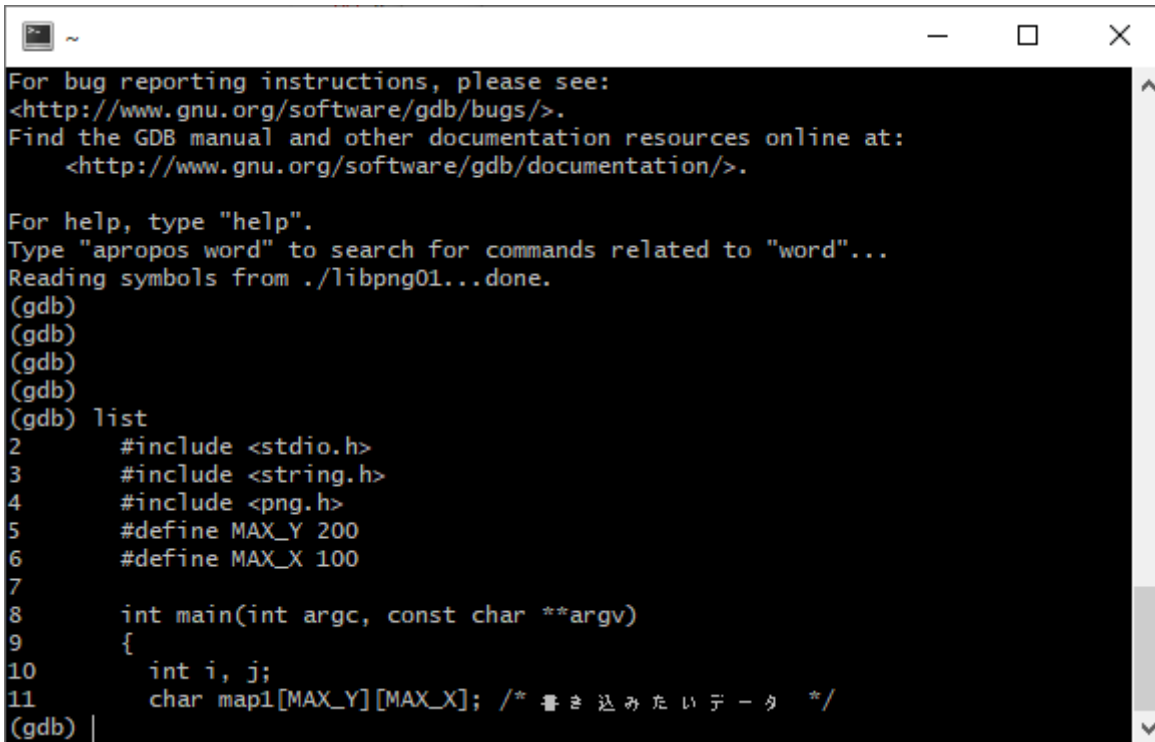
と入力する。gdbデバッガが起動する。



```
0365+21256@CVMNUC1 ~
$ gdb ./libpng01
GNU gdb (GDB) (Cygwin 8.2.1-1) 8.2.1
Copyright (C) 2018 Free Software Foundation, Inc.
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law.
Type "show copying" and "show warranty" for details.
This GDB was configured as "x86_64-pc-cygwin".
Type "show configuration" for configuration details.
For bug reporting instructions, please see:
<http://www.gnu.org/software/gdb/bugs/>.
Find the GDB manual and other documentation resources online at:
    <http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
Reading symbols from ./libpng01...done.
(gdb)
(gdb)
(gdb)
(gdb)
(gdb)
```

まず list と打つと libpng01.c の一部が標示される

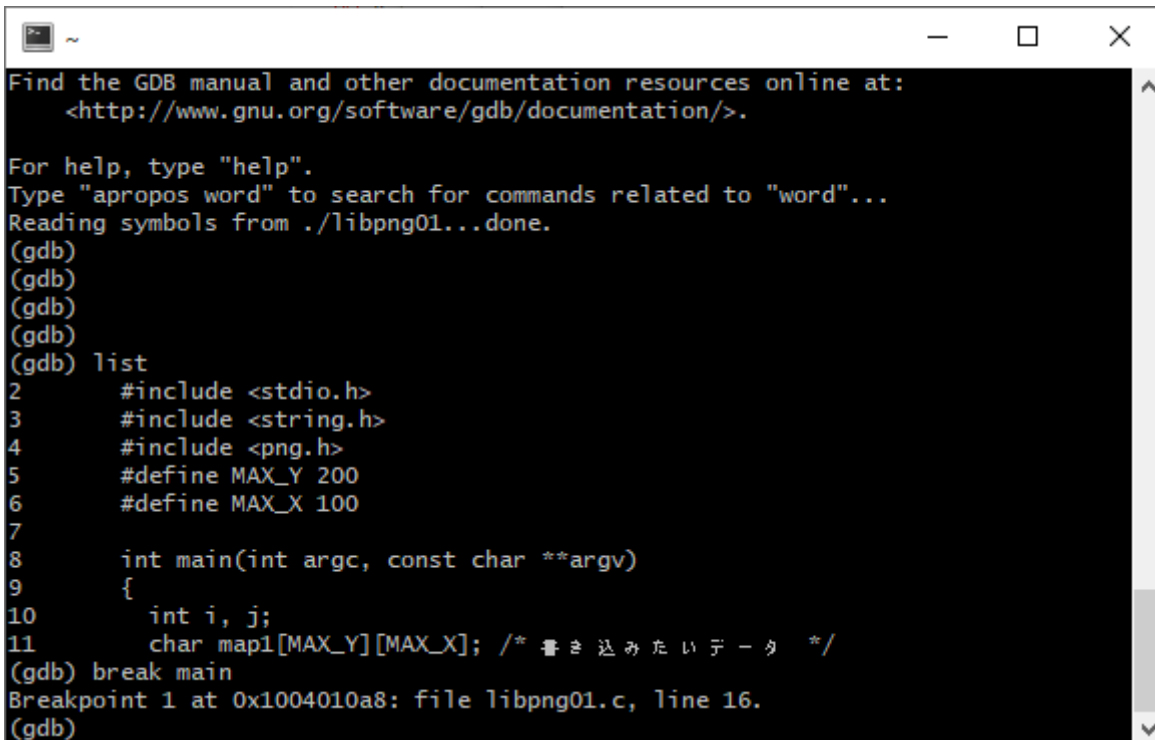


```
For bug reporting instructions, please see:
<http://www.gnu.org/software/gdb/bugs/>.
Find the GDB manual and other documentation resources online at:
<http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
Reading symbols from ./libpng01...done.
(gdb)
(gdb)
(gdb)
(gdb)
(gdb) list
2      #include <stdio.h>
3      #include <string.h>
4      #include <png.h>
5      #define MAX_Y 200
6      #define MAX_X 100
7
8      int main(int argc, const char **argv)
9      {
10         int i, j;
11         char map1[MAX_Y][MAX_X]; /* 書き込みたいデータ */
(gdb) |
```

以下を打ってmain 関数にbreak pointを設定する

```
break main
```



```
Find the GDB manual and other documentation resources online at:
<http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
Reading symbols from ./libpng01...done.
(gdb)
(gdb)
(gdb)
(gdb)
(gdb) list
2      #include <stdio.h>
3      #include <string.h>
4      #include <png.h>
5      #define MAX_Y 200
6      #define MAX_X 100
7
8      int main(int argc, const char **argv)
9      {
10         int i, j;
11         char map1[MAX_Y][MAX_X]; /* 書き込みたいデータ */
(gdb) break main
Breakpoint 1 at 0x1004010a8: file libpng01.c, line 16.
(gdb)
```

(デバグライブラリが但しくインストールされていない場合はここらへんでgdbが異常終了する)  
run と打ってデバグを開始する。

run

```
2  #include <stdio.h>
3  #include <string.h>
4  #include <png.h>
5  #define MAX_Y 200
6  #define MAX_X 100
7
8  int main(int argc, const char **argv)
9  {
10     int i, j;
11     char map1[MAX_Y][MAX_X]; /* 書き込みたいデータ */
(gdb) break main
Breakpoint 1 at 0x1004010a8: file libpng01.c, line 16.
(gdb) run
Starting program: /home/21256/libpng01
[New Thread 6704.0x1aa0]
[New Thread 6704.0x43d8]
[New Thread 6704.0x19a8]
[New Thread 6704.0xf10]
[New Thread 6704.0x3df4]

Thread 1 "libpng01" hit Breakpoint 1, main (argc=1, argv=0xffffcc30)
    at libpng01.c:16
16     memset(&image, 0, sizeof image);
(gdb) |
```

n (Nextの意) と打つと次の行に移動。

```
4  #include <png.h>
5  #define MAX_Y 200
6  #define MAX_X 100
7
8  int main(int argc, const char **argv)
9  {
10     int i, j;
11     char map1[MAX_Y][MAX_X]; /* 書き込みたいデータ */
(gdb) break main
Breakpoint 1 at 0x1004010a8: file libpng01.c, line 16.
(gdb) run
Starting program: /home/21256/libpng01
[New Thread 6704.0x1aa0]
[New Thread 6704.0x43d8]
[New Thread 6704.0x19a8]
[New Thread 6704.0xf10]
[New Thread 6704.0x3df4]

Thread 1 "libpng01" hit Breakpoint 1, main (argc=1, argv=0xffffcc30)
    at libpng01.c:16
16     memset(&image, 0, sizeof image);
(gdb) n
18     image.height = MAX_Y;
(gdb)
```

Enterを連打すると直前の命令の繰り返しなので1行ずつ進むが2万回くらい打たないとダメなので

continue

と打つ(c 続行)。で exited normallyと標示されたら完走。

```
35     for (i = 0; i < MAX_X; i++){
(gdb)
36         pngbuf[MAX_X*j + i] = 255*(uint8_t)map1[j][i];
(gdb)
35     for (i = 0; i < MAX_X; i++){
(gdb)
36         pngbuf[MAX_X*j + i] = 255*(uint8_t)map1[j][i];
(gdb)
35     for (i = 0; i < MAX_X; i++){
(gdb)
36         pngbuf[MAX_X*j + i] = 255*(uint8_t)map1[j][i];
(gdb)
35     for (i = 0; i < MAX_X; i++){
(gdb) con
condition continue
(gdb) continue
Continuing.
[Thread 6704.0xf10 exited with code 0]
[Thread 6704.0x2c1c exited with code 0]
[Thread 6704.0x19a8 exited with code 0]
[Thread 6704.0x419c exited with code 0]
[Thread 6704.0x43d8 exited with code 0]
[Inferior 1 (process 6704) exited normally]
(gdb)
```

quit

でgdbを終了

```
(gdb)
35     for (i = 0; i < MAX_X; i++){
(gdb)
36         pngbuf[MAX_X*j + i] = 255*(uint8_t)map1[j][i];
(gdb)
35     for (i = 0; i < MAX_X; i++){
(gdb)
36         pngbuf[MAX_X*j + i] = 255*(uint8_t)map1[j][i];
(gdb)
35     for (i = 0; i < MAX_X; i++){
(gdb) con
condition continue
(gdb) continue
Continuing.
[Thread 6704.0xf10 exited with code 0]
[Thread 6704.0x2c1c exited with code 0]
[Thread 6704.0x19a8 exited with code 0]
[Thread 6704.0x419c exited with code 0]
[Thread 6704.0x43d8 exited with code 0]
[Inferior 1 (process 6704) exited normally]
(gdb) quit

0365+21256@CVMNUC1 ~
$ |
```