

1 LLDB

1.1 コマンド構文

GDB の自由な形式のコマンドとは異なり、LLDB は構造化されたコマンドを持ちます。すべての LLDB コマンドは以下の形をしています。

```
<noun> <verb> [-<options> [<option-value>]] [<argument> [<argument>...]]
```

- argument, options, option-value は全てホワイトスペースで区切られます。
- スペースを含む引数はシングルのまたはダブルクォートで囲むことで保護できます。
- 引数内の"及び\は\でエスケープできます。
- バッククォートで囲んだ文字列は式として解釈され値に置き換わります。
- --を使用してそれ以前の引数のみをオプションとして明示できます。
- TAB による補完が可能です。
- help コマンドがあります。
- apropos もあります。
- エイリアスもあります。

```
(lldb) command alias bfl breakpoint set -f %1 -l %2
```

- 規定のエイリアスもあります。網羅的ではないです。
- ~/.lldbinit にエイリアスを書けば一般に使用できる。help にも反映される。
- GDB コマンドのエイリアスも結構ある。
- unalias もできる。
- script で Python インタプリタにアクセスできる。

1.2 プログラムを LLDB に読み込む

まず、デバッグするプログラムを指定します。LLDB 起動時に、コマンドラインでデバッグするプログラムを指定できます。

```
$ lldb <program>
```

若しくは LLDB 起動後に file コマンドで指定します。

```
(lldb) file <program>
```

1.3 ブレークポイント

help breakpoint [<subcommand>]でブレークポイント関連のコマンドのヘルプを閲覧できます。

1.3.1 clear

指定したファイル、行数にあるブレークポイントを削除または無効化します。

文法:

```
(lldb) breakpoint clear -l <linenum> [-f <filename>]
```

オプションの役割は以下の通りです。

options name	description
-l, --line <linenum>	行数を指定
-f, --file <filename>	ファイル名を指定

1.3.2 command

停止時のコマンドを設定します。

文法:

```
(lldb) breakpoint command <subcommand> [<subcommand-options>] <breakpt-id>
```

subcommand には add, delete, list が指定できます。

1.3.2.1 add

コマンドを追加します。

文法:

```
(lldb) breakpoint command add <cmd-options> [<breakpoint-id>]
```

cmd-options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description
-D, --dummy-breakpoints	ダミーブレークポイントを設定
-o, --one-liner <cmd>	停止時に実行するコマンドを設定
-F, --python-function <func>	停止時に実行する Python の関数を設定
-s, --script-type <none>	コマンドの言語を指定。command, python, lua, default-script が指定可能
-e, --stop-on-error <bool>	コマンド実行時エラーで停止するかの設定
-k, --structured-data-key <none>	The key for a key/value pair passed to the implementation of a breakpoint command. Pairs can be specified more than once.
-v, --structured-data-value <none>	The value for the previous key in the pair passed to the implementation of a breakpoint command. Pairs can be specified more than once.

1.3.2.2 delete

コマンドを削除します。

文法:

```
(lldb) breakpoint delete <options> [<breakpoint-id-list>]
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description
-D, --dummy-breakpoints	ダミーブレークポイントを削除
-d, --disabled	現在無効な(リストで指定した以外の)すべてのブレークポイントを削除
-f, --force	全てのブレークポイントを強制的に削除

1.3.2.3 list

設定されているブレークポイントを表示します。

文法:

```
(lldb) breakpoint list <options> [<breakpoint-id>]
```

option に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description	
-D, --dummy-breakpoints	ダミーブレークポイントを表示	
-b, --brief	ブレークポイントの情報を短く表示	bi, fi, iv の組み合わせのみ 可
-f, --full	ブレークポイントのすべての情報を表示	
-i, --internal	デバッガの内部ブレークポイントも表示	
-v, --verbose	ブレークポイントについてわかることすべてを表示	

1.3.3 delete

ブレークポイントを削除します。

文法:

```
(lldb) breakpoint delete <options> [<breakpoint-id-list>]
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description	
-D, --dummy-breakpoints	ダミーブレークポイントを削除	短縮して 指定可能-Ddf
-d, --disabled	現在無効なブレークポイントを削除	
-f, --force	全てのブレークポイントを削除	

1.3.4 disable

ブレークポイントを無効化します。

文法:

```
(lldb) breakpoint disable [<breakpoint-id-list>]
```

1.3.5 enable

ブレークポイントを有効化します。

文法:

```
(lldb) breakpoint enable [<breakpoint-id-list>]
```

1.3.6 list

設定されているブレークポイントを表示します。

文法:

```
(lldb) breakpoint list [<options>] [<breakpoint-id>]
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description	
-D, --dummy-breakpoints	ダミーブレークポイントを表示	
-b, --brief	ブレークポイントの情報を短く表示	bi, fi, iv の組み合わせのみ 可
-f, --full	ブレークポイントのすべての情報を表示	
-i, --internal	デバッガの内部ブレークポイントも表示	
-v, --verbose	ブレークポイントについてわかることすべてを表示	

1.3.7 modify

設定されているブレークポイントの内容を変更します。

文法:

```
(lldb) breakpoint modify [<options>] [<breakpoint-id-list>]
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description	
-D, --dummy-breakpoints	ダミーブレークポイント	まとめ て-De の ように指 定可能
-d, --disable	ブレークポイントを無効化	
-e, --enable	ブレークポイントを有効化	
-G --auto-continue <bool>	コマンド実行後自動で再開	
-c, --condition <cond>	条件式 cond を満たすときだけ停止	
-i, --ignore-count <n>	ブレークポイントを無視する回数	
-o, --one-shot <bool>	一度停止したら削除	
-q, --queue-name <name>	指定したキューに入っているスレッドのみ停止	

-t, --thread-id <tid>	指定したスレッドのみ停止	
-x, --thread-index <tidx>	指定したインデックスのスレッドのみ停止	
-T, --thread-name <name>	指定したスレッドのみ停止	

1.3.8 name

ブレークポイントの名前を管理します。

文法:

```
(lldb) breakpoint name <subcommand> [<options>]
```

subcommand には add, configure, delete, list が指定できます。

1.3.8.1 add

名前を追加します。

文法:

```
(lldb) breakpoint name add <options> <breakpoint-id-list>
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description
-N, --name <breakpoint-name>	追加する名前

1.3.8.2 configure

名前のあるブレークポイントを編集します。ブレークポイント ID を指定した場合、オプションをコピーします。それ以外ではそのまま編集されます。

文法:

```
(lldb) breakpoint name configure [<options>] [<breakpoint-name-list>]
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description
-d, --disable	無効化されたブレークポイントを設置
-e, --enable	ブレークポイントを有効化
-G --auto-continue <bool>	コマンド実行後自動で再開
-C, --command <cmd>	停止時に自動実行するコマンド
-c, --condition <cond>	条件式 cond を満たすときだけ停止
-i, --ignore-count <n>	ブレークポイントを無視する回数
-o, --one-shot <bool>	一度停止したら削除
-q, --queue-name <name>	指定したキューに入っているスレッドのみ停止

-t, --thread-id <tid>	指定したスレッドのみ停止
-x, --thread-index <tidx>	指定したインデックスのスレッドのみ停止
-T, --thread-name <name>	指定したスレッドのみ停止
-D, --allow-delete <bool>	名前で削除、すべて削除を許可
-A, --allow-disable <bool>	名前で無効化、すべて無効化を許可
-L, --allow-list <bool>	明示的に指定されないリストを許可
-B, --breakpoint-id <breakpoint-id>	ブレークポイント ID を指定
-H, --help-string <none>	名前の目的の説明を設定

1.3.8.3 delete

名前を削除します。

文法:

```
(lldb) breakpoint name delete <options> <breakpoint-id-list>
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description
-N --name <name>	削除する名前を指定

1.3.8.4 list

名前を表示します。

文法:

```
(lldb) breakpoint name list <options>
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description
-D, --dummy-breakpoints	ダミーブレークポイントを表示

1.3.9 read

以前に write で保存したブレークポイントを読み込みます。

文法:

```
(lldb) breakpoint read <options>
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description
-f, --file <filename>	読み込むファイルを指定
-N, --breakpoint-name <name>	指定した名前のブレークポイントのみ読み込む

1.3.10 set

プログラムにブレークポイントを設置します。

文法:

```
(lldb) breakpoint set <options>
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description	
-A, --all-files	全てのファイルを検索	フラグ。 まとめて-ADHdのように指定可能
-D, --dummy-breakpoints	ダミーのブレークポイントを設置	
-H, --hardware	ハードウェアブレークポイントを使用	
-d, --disable	無効化されたブレークポイントを設置	
-l, --line <linenum>	行番号 linenum を指定	場所指定。 併用不可
-a, --address <addr>	アドレス addr を指定	
-n, --name <func>	関数名 func を指定	
-F, --fullname <name>	関数の完全修飾名を指定	
-S, --selector <selector>	Objective-C のセクタ名を指定	
-M, --method <method>	C++のメソッド名を指定	
-r, --func-regex <reg>	正規表現 reg にマッチする関数名を持つ関数を指定	
-b, --basename <func>	関数の基本名が func の関数を指定 (C++の名前空間や引数を無視)	
-p, --source-pattern-regex <reg>	指定したファイル内のソースコードで正規表現にマッチする箇所を指定	
-E, --language-exceprion <lang>	指定した言語の例外スローを指定	
-y, --joint-specifier <linespec>	filename:line[:column]の形式でファイルと行を指定	
-k, --structured-data-key <none>	スクリプトによるブレークポイントの実装に渡されるキーと値のペアのキー。ペアは複数指定できます。	その他のオプション。 併用できないものもある
-v, --structured-data-value <none>	スクリプトによるブレークポイントの実装に渡されるキーと値のペアの値。ペアは複数指定できます。	
-G --auto-continue <bool>	コマンド実行後自動で再開	
-C, --command <cmd>	停止時に自動実行するコマンド	
-c, --condition <cond>	条件式 cond を満たすときだけ停止	
-i, --ignore-count <n>	ブレークポイントを無視する回数	
-o, --one-shot <bool>	一度停止したら削除	
-q, --queue-name <name>	指定したキューに入っているスレッドのみ停止	

-t, --thread-id <tid>	指定したスレッドのみ停止
-x, --thread-index <tidx>	指定したインデックスのスレッドのみ停止
-T, --thread-name <name>	指定したスレッドのみ停止
-R, --address-slide <addr>	指定されたオフセットを、ブレークポイントが解決するアドレスに追加します。現在のところ、これは指定されたオフセットをそのまま適用し、命令境界に整列させようとはしません。
-N, --breakpoint-name <name>	ブレークポイントの名前
-u, --column <col>	列を指定
-f, --file <filename>	検索するファイルを指定
-m, --move-to-nearest-code <bool>	一番近いコードへブレークポイントを移動
-s, --shlib <name>	共有ライブラリを指定
-K, --skip-prologue <bool>	プロローグをスキップ

1.3.11 write

ブレークポイントをファイルに保存します。read で読み込めます。ブレークポイントを指定しなければ全て保存されます。

文法:

```
(lldb) breakpoint write <options> [<breakpoint-id-list>]
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description
-a, --append	ファイルが既存ならば追加
-f, --file <filename>	保存先のファイル名

1.4 ウォッチポイント

help watchpoint [<subcommand>]でウォッチポイント関連のコマンドのヘルプを閲覧できます。

1.4.1 command

ウォッチポイントにヒットしたときに実行するコマンドを管理します。

文法:

```
(lldb) watchpoint command <subcommand> [<options>]
```

subcommand には add, delete, list が指定できます。

1.4.1.1 add

コマンドを追加します。

文法:

```
(lldb) watchpoint command add [<options>] <watchpoint-id>
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description
-o, --one-liner <cmd>	停止時に実行するコマンドを設定
-F, --python-function <func>	停止時に実行する Python の関数を設定
-s, --script-type <none>	コマンドの言語を指定。command, python, lua, default-script が指定可能
-e, --stop-on-error <bool>	コマンド実行時エラーで停止するかの設定

1.4.1.2 delete

コマンドを削除します。

文法:

```
(lldb) watchpoint command delete <watchpoint-id>
```

1.4.1.3 list

コマンドを表示します。

文法:

```
(lldb) watchpoint command list <watchpoint-id>
```

1.4.2 delete

ウォッチポイントを削除します。

文法:

```
(lldb) watchpoint delete [<options>] [<watchpoint-id-list>]
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description
-f, --force	確認なしで削除

1.4.3 disable

ウォッチポイントを無効化します。

文法:

```
(lldb) watchpoint disable [<watchpoint-id-list>]
```

1.4.4 enable

ウォッチポイントを有効化します。

文法:

```
(lldb) watchpoint enable [<watchpoint-id-list>]
```

1.4.5 ignore

イグノアカウンタを設定します。

文法:

```
(lldb) watchpoint ignore <options> <watchpoint-id-list>
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description
-i, --ignore-count	ウォッチポイントを無視する回数

1.4.6 list

設定されたウォッチポイントを表示します。

文法:

```
(lldb) watchpoint list [<options>] [<watchpoint-id-list>]
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description	
-b, --brief	短い説明を表示	オプションは併用不可
-f, --full	完全な説明を表示	
-v, --verbose	全てを表示	

1.4.7 modify

ウォッチポイントを変更します。

文法:

```
(lldb) watchpoint modify [<options>] [<watchpoint-id-list>]
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description
-c, --condition <cond>	条件を満たすときだけ停止

1.4.8 set

ウォッチポイントを設定します。

文法:

```
(lldb) watchpoint set <subcommand> [<options>]
```

subcommand には expression, variable が設定できます。

1.4.8.1 expression

式の結果が指すアドレスにウォッチポイントを設定します。

文法:

```
(lldb) watchpoint set expression [<options>] -- <expr>
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description
-w, --watch <type>	ウォッチのタイプを指定。read, write, read_write が指定可能
-s, --size <size>	監視するバイト数

1.4.8.2 variable

変数にウォッチポイントを設定します。

文法:

```
(lldb) watchpoint set variable [<options>] -- <varname>
```

options に指定できるオプションは以下の通りです:

option name	description
-w, --watch <type>	ウォッチのタイプを指定。read, write, read_write が指定可能
-s, --size <size>	監視するバイト数

option name	description
-, --	