

Flutter における FFI

FFI ?

Foreign **f**unction **i**nterface

今回は C++/C の呼び出しの話

今日話すこと

- **利用者目線の**
- **提供者目線の**

Flutter/Dart における C 呼び出し

その前に

自己紹介

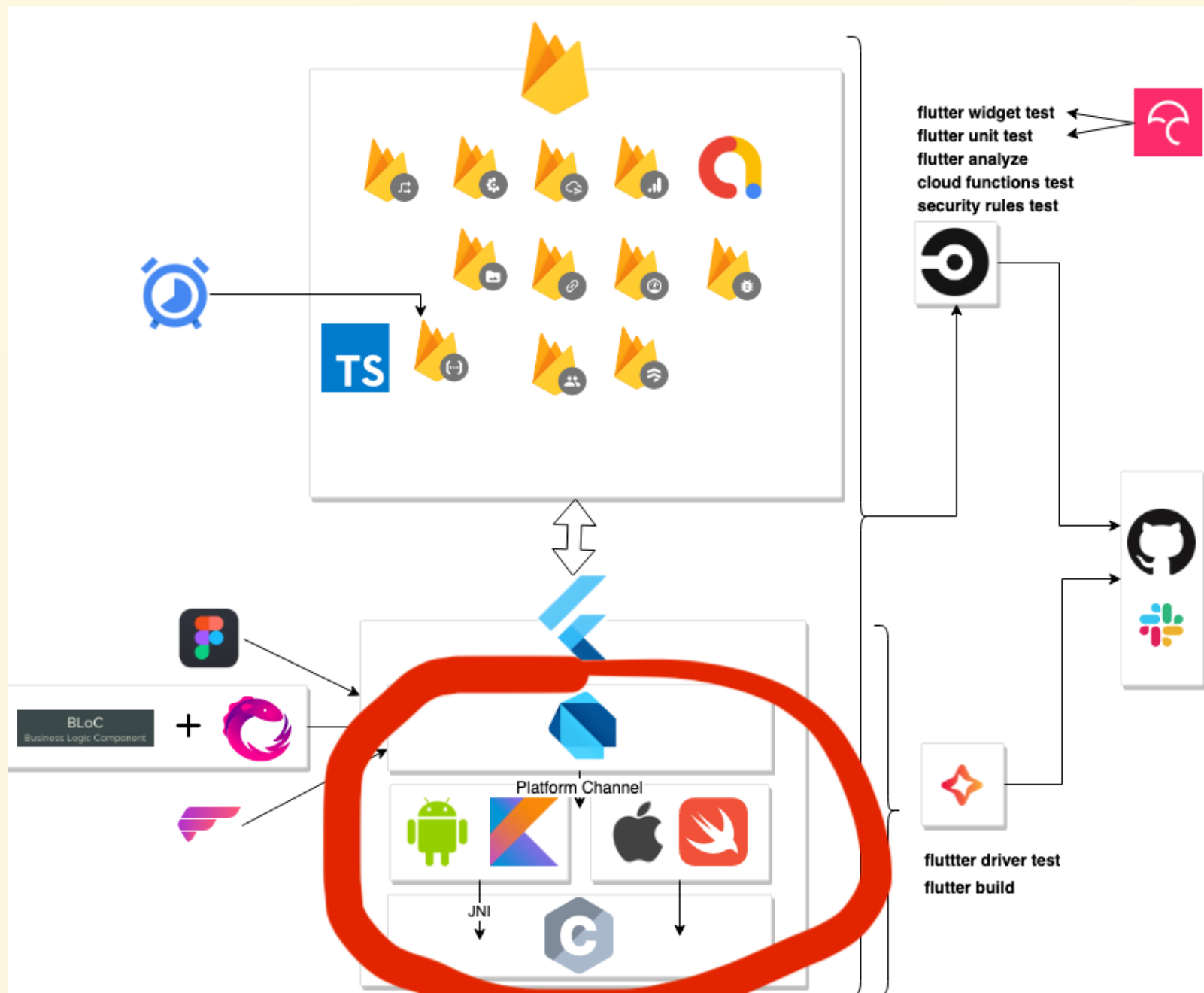
しみず なおき





お家で作ってるモノ

オセロには常に C が必要



前置き

各言語の C 呼び出し

代表的なもの

言語	実装方法
Java	JNI や JNA , SWIG を使う
Go	cgo を使う
Python	ctypes や cffi を使う
Rust	extern キーワード で容易に呼べる
Ruby	Ruby-FFI を使う
Javascript	WebAssembly を使う
Swift	そのままいける し、 カスタム も可能

例: Go -> C

```
package main

/*
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>

void hello() {
    printf("Hello\n");
}
*/
import "C"

func main() {
    C.hello()
}
```

Dart は？

これから本題

利用者目線の Flutter/Dart における FFI

**Dart から C 呼ぶには？
(これまで)**

Native Extension

Dart 側

```
library sample_hello;  
import 'dart-ext:sample_hello';  
void hello() native "Hello";
```

参考: [dart-lang sample extension](#)

C++ 側

```
Dart_NativeFunction ResolveName(Dart_Handle name, int argc, bool* auto_setup_scope);

DART_EXPORT Dart_Handle sample_hello_Init(Dart_Handle parent_library) {
    if (Dart_IsError(parent_library)) return parent_library;
    Dart_Handle result_code = Dart_SetNativeResolver(parent_library, ResolveName, NULL);
    if (Dart_IsError(result_code)) return result_code;
    return Dart_Null();
}

void hello(Dart_NativeArguments arguments) {
    Dart_EnterScope();
    printf("Hello\n");
    Dart_ExitScope();
}

Dart_NativeFunction ResolveName(Dart_Handle name, int argc, bool* auto_setup_scope) {
    if (!Dart_IsString(name) || auto_setup_scope == NULL) return NULL;
    Dart_EnterScope();
    const char *cname;
    Dart_StringToCString(name, &cname);
    Dart_NativeFunction result = NULL;
    if (strcmp(cname, "hello") == 0) result = hello;
    Dart_ExitScope();
    return result;
}
```


例をもう一個: 偶数判定

```
void isEven(Dart_NativeArguments arguments) {  
  Dart_EnterScope();  
  Dart_Handle arg1 = Dart_GetNativeArgument(arguments, 0);  
  int64_t input;  
  if (Dart_IsError(Dart_IntegerToInt64(arg1, &input)))  
  {  
    Dart_ThrowException(Dart_NewStringFromCString("Error だよ"));  
  }  
  Dart_SetReturnValue(arguments, Dart_NewBoolean(input % 2 == 0));  
  Dart_ExitScope();  
}
```

- 👉 深いレベルで拡張可能
- 👉 引数と返り値の型情報が静的に定義されていない

さて、Flutter では？

Support integrating with C/C++ in plugin framework #7053



jtrunick opened this issue on 29 Nov 2016 · 141 comments



jtrunick commented on 29 Nov 2016 • edited by mit-mit ▾



It would be nice to have an example of calling C/C++ code, or at least how to build native code along with a Flutter app. This may purely a Gradle question, but its not clear to someone that's not an expert on Gradle (for example, me), how to pull this off.

Admin comment: Please see [dart-lang/sdk#34452](#) for current status and additional information



553



52



68



14



117



21

Ass



Lab

de

eng

p: 1

plu

sev

たくさんの 👍 の思いは？

① 既存ソフトをより統合しやすくしてほしい

- **大量のグルーコードがづらい**
- **低オーバーヘッドがいい**

SQLite

Realm

OpenCV

crypto, ssh ... libraries

などが具体例として挙げられている

② 大量のデータを効率よく出し入れしたい

なお、Dart 2.4 から [TransferableTypedData](#) が使用できるようになったので、ある程度はそれで間に合いそう

こういう要望にどう応えるか？

提供者目線の Flutter/Dart における FFI

① C++ でメソッドチャンネルを提供する？



**メソッドチャンネルがオーバーヘッド
高いので、目的に合わない**

② Native Exstention でサポートできるようにする？



【理由 1】

名前ベースの API

```
// dart-lang/sdk/runtime/include/dart_api.h より引用  
DART_EXPORT DART_WARN_UNUSED_RESULT Dart_Handle  
Dart_SetField(Dart_Handle container, Dart_Handle name, Dart_Handle value);
```

👉 AOT に不親切

👉 名前解決がキャッシュされない

【理由 2】

Reflective Marshaling は効率良くない

```
void isEmailAddress(Dart_NativeArguments arguments)
```

`void` `arguments` 🙄

⇒ 引数/返り値が静的に型付けされた上での Marshaling の方が効率良い

⇒ その点は FFI が優れている 🙌

Flutter/Dart チームが採った方法は？

dart : ffi 👍

ちなみに

“ we expect that moving Flutter Engine from C API to FFI should significantly reduce overheads associated with crossing the boundary between Dart and native code ”

結果どう使えるのか？

利用者目線の Flutter/Dart における FFI

```
import "dart:ffi" as ffi;
import 'dart:io' show Platform;

void main() {
  final libHelloWorld = ffi.DynamicLibrary.open(
    "./libHelloWorld.dylib");
  final helloWorld = libHelloWorld.lookupFunction
    <ffi.Void Function(), void Function()>("helloWorld");

  helloWorld();
}
```

https://github.com/sensuikan1973/Dart_FFI_Hello_World

そして、先週、、、

2.4 に Preview 版が入った！

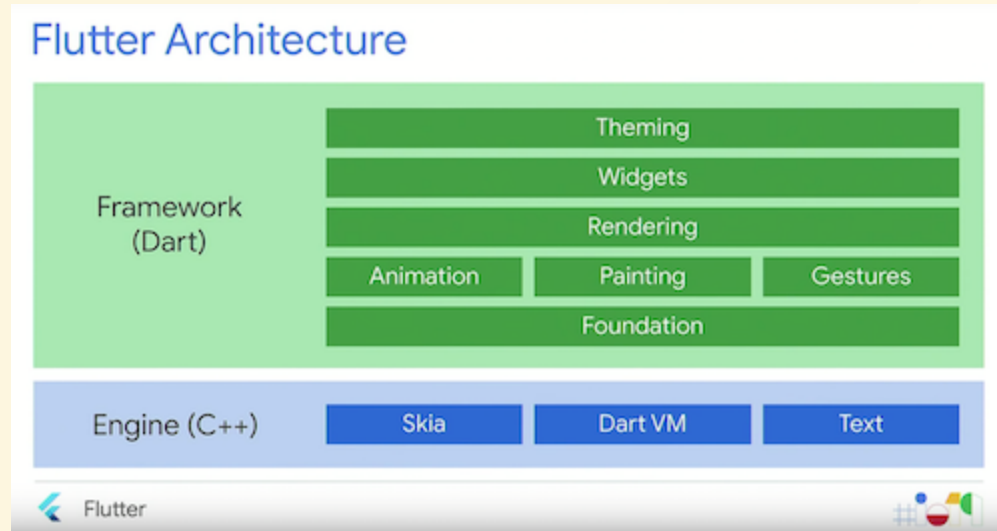
(Flutter/Android での試験的サポートも始まっている)

どんな感じの構成になるのか

App Developer	Package Developer			Dart VM Team	Package Developer	Native Library Developer
Flutter App (Imports package)	Package API (Does not expose dart:ffi)	Package Implementation (Code which converts C++ abstractions into Dart abstractions)	Bindings	dart:ffi	Glue code (Code which takes care of things such as C++ exceptions)	Native Library
Dart					C / C++	



Google I/O'19 でも言及あり



“

We are working on a new foreign function interface. This should help you reuse existing C and C++ code, which is important for some critical stuff

”

意欲的な方は、
ぜひ dart:ffi に FB を送みましょう 🍷

ありがとうございました？



ここからが本当の本題です 🙌

提供者目線の Flutter/Dart における FFI

のもうちょっと深いところ

FFI の提供、具体的に何が難しいの？

その前に確認

そもそも Dart がどうやって動いてるか、本当にちゃんと説明できますか？

Dart VM の仕組みの話

さて本筋に戻る

FFI の提供って何が難しいの？

**「補完してほしいし、静的解析もして
ほしいなー」**

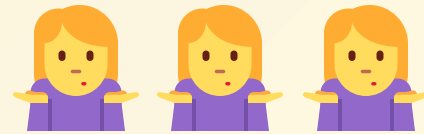
とみんな思う

それって難しいんだよって話

なんで？

**「必要な情報を静的な型に encode し、追加の
型ルールを適用する」
ための型システム機能がないから**

つまり、FFIの実装では、CFEsレベルでの追加のカーネル変換として、アナライザーレベルでのリンターとして、規則を適用しながら、Dart型システムへの独自の拡張を行う必要がある可能性があります。



ありがとうございました

リンク一覧

- [Dart VM FFI Vision](#)
 - [Introduction to Dart VM](#)
 - [Design and implement Dart VM FFI](#)
 - [Flutter Support integrating with C/C++ in plugin framework](#)
 - [Native extensions for the standalone Dart VM](#)
 - [Support for Dart Extensions](#)
- [C & C++ interop using FFI](#)
 - [Dart Native platform](#)
 - [dart:ffi sqlite sample](#)
- [The Engine architecture](#)
 - [Writing custom platform-specific code](#)
 - [Custom Flutter Engine Embedders](#)
- [Language features for FFI](#)
- [compiler engineer "mraleph"](#)
- [sensuikan1973/flutter-ffi-slide](#)
- [sensuikan1973/Dart FFI Hello World](#)

設計の悩みとか話し合えると喜びます

