Web講習会2021
ワールドワイドウェブ発展

第2回: Node.js

Arthur

この回の目標

- ES2015の便利な構文を知る
- Node.jsというJavaScript実行環境でのプログラミングをしてみる
- Yarn (npm)の目的と使い方を知る

今日の内容を1日で理解するのは厳しいと思います。
まずは手を動かして自分で同じようなコードを
動作させるところから始めてみましょう。

Node.js

以降の前提

以下のページを読んで、Node.js 16.4.2とYarnが実行できる環境を用意

自分なりのやり方がある人はその方法でもOK

https://arthur1.github.io/tutorial-web-2021/appx/nodenv/

JavaScript

JavaScript

ブラウザ上で動く唯一のスクリプト言語

≠Java

近年はC, Rust, Goなどで生成した
バイナリコードも実行できる
→WebAssembly

言語の特徴

- 手続き型・オブジェクト指向・関数型のパラダイムに対応
- オブジェクト指向はプロトタイプベース
- 非同期処理 (≠並列処理)

  読み込み中などの処理待ちのときに、他の処理を行えるように
- 動的型付け

Node.jsの登場

Node.js

2009年に登場したJavaScript実行環境
大量な同時接続を処理できるWebサーバの開発が目的

JavaScriptをサーバサイド言語として導入するメリット

- シングルスレッドでの非同期処理が容易に実装できる
- サーバサイドとクライアントサイドを同じ言語で書ける

ブラウザの実行環境とNode.jsの違い

ブラウザの実行環境

OSが提供する機能に自由にアクセスできない

- Webブラウザとして必要な機能にだけ、APIを通してアクセス可能
- Webサイトにアクセスするだけで勝手にファイルを読み書きされたら…

Node.js

OSが提供する機能に自由にアクセスできる

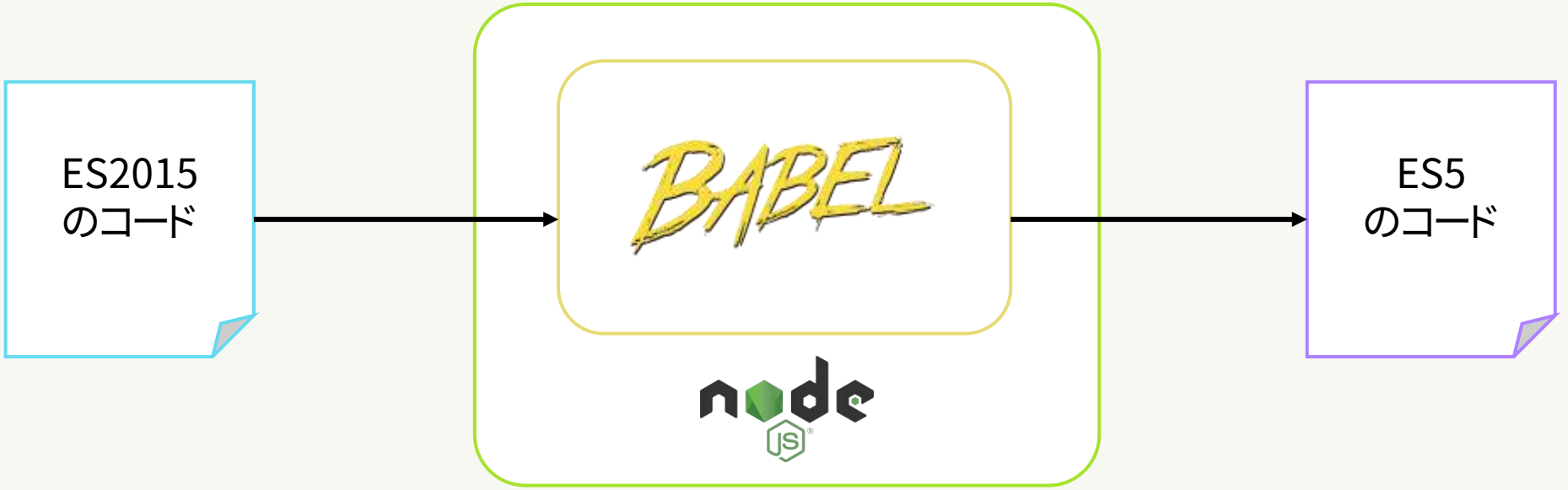
Pythonなどの言語と同等に

- 標準入出力
- ファイルの入出力
- 環境変数の読み取り
- プロセスのforkや終了
- etc

Node.jsの発展

Node.jsの前述の特徴を活かし、クライアントサイドの開発にも
Node.jsを活用するようになる

例) Babel (トランスパイラ)



Node.jsのプログラムの実行

以下のようなコードを用意し、node [ソースコードのパス]を実行

```
console.log('Hello, Node.js!')
```

helloworld.js

console.logは標準出力に出力する

```
~/Documents/titechapp/pr4 ››› node helloworld.js
Hello, Node.js!
~/Documents/titechapp/pr4 ›››
```

ES2015以降の便利な構文

const, let

変数の宣言方法に2種類のキーワードが追加

`let` … 再代入可能

Scalaにおけるvar

`const` … 再代入不可

Javaでfinalのついた変数、Scalaにおけるval

```
let a = 1
a = 2 // OK
const b = 3
b = 4 // Error
```

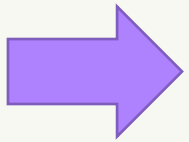
【補足】
varと異なり、変数の巻き上げ(hoisting)を行わない

ブロックスコープ

letやconstで宣言した変数は、ブロック{}内のみのスコープをもつ

よくあるミス

```
const num = 3
if (num % 3 === 0) {
  const answer = '3の倍数'
} else {
  const answer = '3の倍数ではない'
}
console.log(answer)
```



```
const num = 3
let answer
if (num % 3 === 0) {
  answer = '3の倍数'
} else {
  answer = '3の倍数ではない'
}
console.log(answer)
```

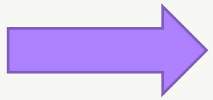
アロー関数

アロー関数

PythonのlambdaやJavaのアロー演算子のように、関数を完結に定義できる

```
var multiple = function(num) {
  return num * 2;
};

console.log(multiple(3)); // 6
```



```
const multiple = (num) => {
  return num * 2
}

console.log(multiple(3)) // 6
```

```
const multiple = (num) => num * 2

console.log(multiple(3)) // 6
```

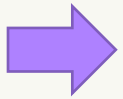
【補足】
thisがコードに出てくる場合、
通常の関数とアロー関数は仕様が異なる

アロー関数と高階関数

```
var words = [
  'Now', 'I', 'need', 'a', 'drink',
  'alcoholic', 'of', 'course',
  'after', 'the', 'heavy', 'lectures',
  'involving', 'quantum', 'mechanics',
];

var count = words.map(function(word) {
  return word.length;
}).reduce(function(acc, cur) {
  return acc + cur;
});

console.log(count); // 77
```



```
const words = [
  'Now', 'I', 'need', 'a', 'drink',
  'alcoholic', 'of', 'course',
  'after', 'the', 'heavy', 'lectures',
  'involving', 'quantum', 'mechanics',
]

const count = words.map((word) => word.length)
  .reduce((acc, cur) => acc + cur)

console.log(count) // 77
```

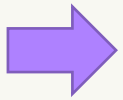
テンプレートリテラル

テンプレートリテラル

文字列をいちいち結合せず、C言語のsprintfやPythonのformatのように式の値を埋め込むことができる

```
var age = 18;
var message = "I'm " + age + ' years old.';


console.log(message); // I'm 18 years old.
```



```
const age = 18
const message = `I'm ${age} years old.`


console.log(message) // I'm 18 years old.
```

スプレッド構文

スプレッド構文

配列やオブジェクトの要素を展開する
オブジェクトのコピーに利用可能

```
const primes = [2, 3, 5, 7]
const exPrimes = [...primes, 11, 13, 17]

console.log(exPrimes) // 2, ..., 7, 11, 13, 17
```

```
const student = {
  id: '15B12345',
  name: 'Arthur',
  department: '情報工学系',
}
const newStudent = {
  ...student,
  id: '19M12345',
  course: '知能情報コース',
}

console.log(newStudent)
// id=19M12345, name=Arthur,
// department=情報工学系, course=知能情報コース
```

分割代入

分割代入 (destructuring assignment)

配列やオブジェクトを個々の変数に分割できる
関数が2つ以上の値を返したいときなどに利用(Pythonのタプルのように)
名前付き引数も擬似的に実現可能

```
const student = {
  id: '15B12345',
  name: 'Arthur',
}
const { id, name } = student

console.log(id) // 15B12345
console.log(name) // Arthur
```

```
const searchStudent = ({ id, name }) => {
  console.log(id) // 15B12345
  console.log(name) // Arthur
}

searchStudent({
  id: '15B12345',
  name: 'Arthur',
})
```

Promiseとasync/await

コールバック地獄

非同期処理で順番を保証するにはcallbackを入れ子にするしかない
　結果を受け取る際も、callback関数内でしか扱えない

```
setTimeout(() => {
  console.log('A')
  setTimeout(() => {
    console.log('B')
    setTimeout(() => {
      console.log('C')
    }, 1000)
  }, 1000)
}, 1000)
```

実際の処理例

- WebAPI1にアクセス
- リクエスト結果を使ってWebAPI2にアクセス
- リクエスト結果を使ってWebAPI3にアクセス

Promise

Promiseを使うと非同期処理を良い感じに記述できる

```
const wait1s = () => new Promise((resolve) => {
  setTimeout(() => {
    resolve()
  }, 1000)
})
wait1s().then(() => {
  console.log('A')
  return wait1s()
}).then(() => {
  console.log('B')
  return wait1s()
}).then(() => {
  console.log('C')
})
```

Promiseは3つの状態を持つ

- 待機
- 完了
- 失敗

Promiseオブジェクトはthenメソッドを持つ

resolve( )が呼ばれたら待機→完了
完了したらthen( )の引数を実行する

async, await

ES2017からはasync, await構文を利用して、同期処理のように書ける

```
const wait1s = () => new Promise((resolve) => {
  setTimeout(() => {
    resolve()
  }, 1000)
})
const main = async () => {
  await wait1s()
  console.log('A')
  await wait1s()
  console.log('B')
  await wait1s()
  console.log('C')
}
main()
```

await

Promiseが完了するまで待つ

互換性の問題から、async修飾子をつけた関数内でしか使えない

async

関数の返却値をPromiseでラップ

```
const func = async () => 2

const func = () => new Promise(() => {
  resolve(2)
})
```

2種類のmodule構文

Node.jsとCommonJS

Node.jsはECMAScriptではなく、CommonJSという仕様に基づいて実装されている

ECMAScript … ブラウザ実行環境での標準仕様
CommonJS … ブラウザ外実行環境での標準仕様

主にmodule構文に関する文脈でこれが問題になる

- CommonJS形式
- ES Modules形式

moduleとは

module

プログラムから他のソースコードのファイルを読み込んで利用する仕組み

Node.jsには、様々な機能がコアモジュールとして実装されている

- fs (ファイルの読み書き)
- http (HTTP通信)
- querystring (URLのクエリ文字列を生成・parse)
- etc

CommonJSのmodule

利用する側: `require()`で呼び出す
利用される側: `module.exports`に呼び出されるものを代入

```
const greeting = require('./commonjs_greeting.js')
greeting.hello() // Hello.
```

commonjs_module_test.js

```
~/Documents/titechapp/pr4 ››› node commonjs_module_test.js
Hello.
~/Documents/titechapp/pr4 ›››
```

```
module.exports = {
  hello() {
    console.log('Hello.')
  },
  goodMorning() {
    console.log('Good morning.')
  },
}
```

commonjs_greeting.js

ES Modules

利用する側: `import ~~ from '~~'` で呼び出す
利用される側: `export default`文に呼び出されるものを記述

```
import greeting from './esmodules_greeting.mjs'
greeting.hello() // Hello.
```

esmodules_module_test.mjs

```
~/Documents/titechapp/pr4 ››› node esmodules_module_test.mjs
Hello.
~/Documents/titechapp/pr4 ›››
```

互換性の問題から、拡張子を.mjsにする必要がある

```
export default {
  hello() {
    console.log('Hello.')
  },
  goodMorning() {
    console.log('Good morning.')
  },
}
```

esmodules_greeting.mjs

2方式の使い分け

Node.jsでの記述スタイルとしては、CommonJS方式が主流

- バージョン14になるまでES Modulesは実験的な機能だった
- 本日の講習会は以降CommonJSを採用します

しかし、次回以降は、JavaScriptのコードをトランスパイルして利用

- この場合はES Modules形式で記述するのが一般的
- ひとまず次回までES Modulesのことは忘れてください

Node.jsのビルトインモジュールの利用

Node.jsに実装されているモジュールの読み込み

requireにパスではなくモジュール名を書く

import ~ from ~の場合も同様

```
const http = require('http')

const server = http.createServer((_req, res) => {
  res.writeHead(200, { 'Content-Type': 'text/html' })
  res.write(`<!DOCTYPE HTML>
<html>
  <head><title>Simple Server</title></head>
  <body><p>Hello World!</p></body>
</html>`)
})

server.listen(8080)
```

← httpモジュールを使って、
シンプルなHTTPサーバを起動する例

Node.jsのパッケージ管理

パッケージ管理とは

パッケージ管理ツール

サードパーティが開発したモジュール群(パッケージ)を自分のプログラムで利用できるようにする仕組み

他の言語の例　　再帰的頭字語

- Pip: Install Package (Python)
- RubyGems (Ruby)
- Go Modules (Go)

ソースコードを手動でDLして埋め込むのと比較したメリット

- 使用しているパッケージにアップデートがあっても簡単に適用可能
- パッケージがさらに他のパッケージに依存してもよい(解決してくれる)
- 多くのパッケージを利用しても、本体のソースコードのサイズは増えない

npmとYarn

Node.jsのパッケージ管理ツールはnpm

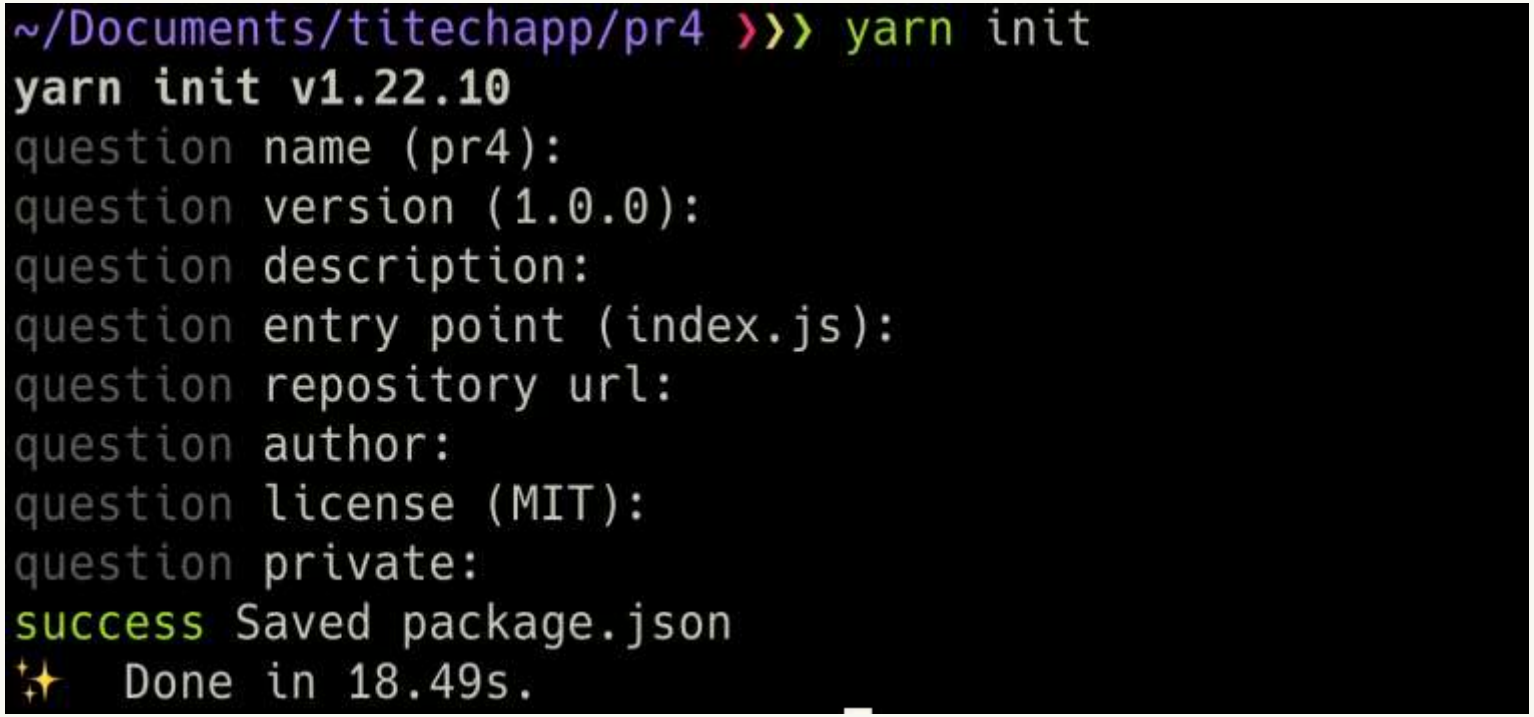
- Node Package Manager
- Node.jsと一緒に導入される
- (他の言語のものも含め)世界最大のパッケージレジストリを持つ

ですが、今回はYarnというパッケージ管理ツールを利用

- npmの改良版(高速なインストール、セキュリティetc)
- 今回は事前資料通りに準備すれば導入されているはず

Yarnの準備

yarn initで設定ファイルの雛形を設定
生成されるpackage.jsonが、npm/yarnの設定ファイル

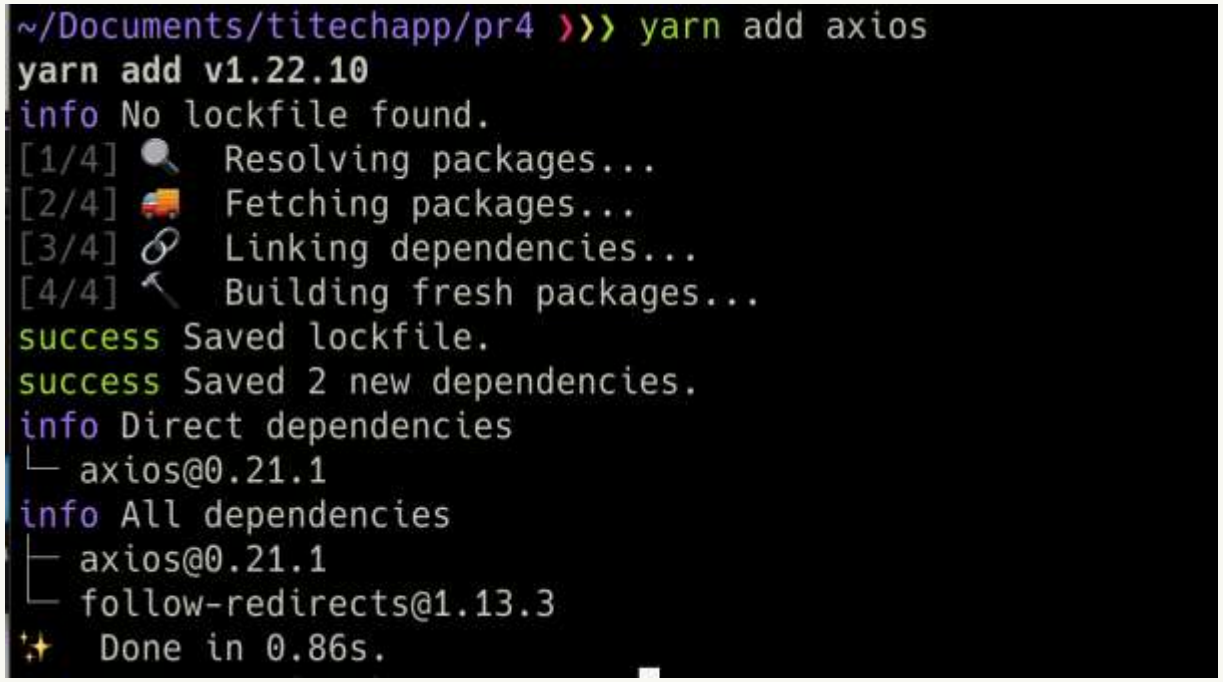


パッケージの追加

yarn add [パッケージ名]でパッケージを追加(&インストール)

package.jsonに依存関係が追記される

yarn.lockにインストールされたパッケージのバージョンを記録



axios:
Promiseを利用している
HTTPクライアントモジュール

インストールしたパッケージの利用

npmやYarnでインストールしたパッケージは、ビルトインモジュールと同様に利用可能

```
const axios = require('axios')
const url = 'http://s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/titechapp-web-data/news.json'
const main = async () => {
  const response = await axios.get(url)
  console.log(response.data)
}
main()
```

```
~/Documents/titechapp/pr4 ››› node axios_test.js
[
  {
    id: 1,
    type: 2,
    textJa: 'TitechApp 2(iOS)をリリースしました！',
    textEn: 'TitechApp 2 for iOS has been released!',
    linkURL: '/products/titechapp/',
    date: '2018.07.12'
  },
  {
    id: 2,
    type: 1,
    textJa: 'Titech App ProjectのWebサイトを公開しました！',
    textEn: 'The website of Titech App Project has been opened!',
    linkURL: '',
    date: '2018.07.13'
  },
  {
    id: 3,
    type: 2,
    textJa: 'TitechApp 2(Android)をリリースしました！',
    textEn: 'TitechApp 2 for Android has been released!',
    linkURL: '/products/titechapp/',
    date: '2019.01.05'
```

次回予告

TypeScriptによる堅牢な開発

- TypeScriptの意義と文法
- 基本の型
- 網羅チェック
- 型定義ファイル