【Treeman】React 開發

- 【NextJS】相關
  - 【Next.js】建立新專案
  - 【Next.js】專案結構與檔案說明
  - 【Next.js】路由機制
  - 【Next.js】路由機制(動態)
  - 【Next.js】not-found (404)
  - 【Next.js】Private Folders
  - 【Next.js】Route Groups
  - 【Next.js】Layout
  - 【Next.js】Multiple Root Layouts
  - 【Next.js】Link 元件
  - 【Next.js】metadata 設定總覽
  - 【Next.js】常用 scripts 說明
  - 【Next.js】 部署模式總覽
- 【名詞解釋】
  - 【名詞解釋】SSR、ISR、API Routes

【NextJS】相關

【NextJS】相關

【Next.js】建立新專案

```
# npx create-next-app 建立新專案
$npx create-next-app
Need to install the following packages:
create-next-app@15.4.3
Ok to proceed? (y) y

✔ What is your project named? … demo-next
✔ Would you like to use TypeScript? … No / Yes #Yes
✔ Would you like to use ESLint? … No / Yes #Yes
✔ Would you like to use Tailwind CSS? … No / Yes #Yes
✔ Would you like your code inside a `src/` directory? … No / Yes #Yes
✔ Would you like to use App Router? (recommended) … No / Yes #Yes
✔ Would you like to use Turbopack for `next dev`? … No / Yes #No
✔ Would you like to customize the import alias (`@/*` by default)? … No / Yes #Yes
✔ What import alias would you like configured? … @/*
Creating a new Next.js app in /Users/srou/Documents/vscode_workspace/demo/nextjs-demo/demo-next.

Using npm.

Initializing project with template: app-tw


Installing dependencies:
- react
- react-dom
- next

Installing devDependencies:
- typescript
- @types/node
- @types/react
- @types/react-dom
- @tailwindcss/postcss
- tailwindcss


added 59 packages, and audited 60 packages in 20s

11 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details

found 0 vulnerabilities
Initialized a git repository.

Success! Created demo-next at /Users/srou/Documents/vscode_workspace/demo/nextjs-demo/demo-next
```

```
# 啟動專案 npm run dev
$npm run dev

> demo-next@0.1.0 dev
> next dev

 ⚠ Warning: Found multiple lockfiles. Selecting /Users/srou/Documents/vscode_workspace/yarn.lock.
   Consider removing the lockfiles at:
   * /Users/srou/Documents/vscode_workspace/demo/demo-next/package-lock.json

  ▲ Next.js 15.4.3
  - Local:        http://localhost:3000
  - Network:      http://192.168.1.1:3000

 ✓ Starting...
 ✓ Ready in 2.1s
```

當你使用 `npx create-next-app` 建立 Next.js 專案時，CLI 會引導你一步一步選擇要開啟哪些功能。以下是每一個步驟的說明，以及如果最後選擇 **不設定 import alias（例如 `@/*`）**，日後如何補上設定。

建立 Next.js 專案步驟說明

1. What is your project named?

> 輸入專案資料夾名稱，例如 `demo-next`。

2. Would you like to use TypeScript?

> 是否使用 TypeScript（推薦選 Yes，提供型別安全）。

- 選 Yes → 自動生成 `tsconfig.json`
- 選 No → 使用 JavaScript + `jsconfig.json`

---

3. Would you like to use ESLint?

> 是否啟用 ESLint 做程式碼檢查。

- 選 Yes → 建立 `.eslintrc.json` 等設定，避免潛在錯誤。

---

4. Would you like to use Tailwind CSS?

> 是否加入 Tailwind CSS 做 UI 樣式設計。

---

5. Would you like your code inside a src/ directory?

> 是否將程式碼放入 `src/` 子資料夾中。

- 選 Yes → 專案結構更清晰，建議開啟。

---

6. Would you like to use App Router? (recommended)

> 啟用 Next.js 13+ 的新 **App Router** 架構（基於 `app/` 資料夾）。

- 選 Yes → 使用新路由系統，支援 Server Components 等現代功能。

---

7. `Would you like to use Turbopack for next dev?`

> 是否使用新一代 Turbopack 開發模式（取代 Webpack 開發時編譯器）。

- 只會影響 `npm run dev` 時的速度
- 生產環境仍使用 Webpack

---

8. `Would you like to customize the import alias (@/* by default)?`

> 是否要自訂 **import 路徑別名 alias**？

✅ 選 Yes：

- CLI 會再問你輸入別名（例如 `@/*`），
- 會幫你自動建立 `paths` 設定（在 `tsconfig.json` 或 `jsconfig.json`）

❌ 選 No：

- 不會設定別名，之後你手動寫 `../../components/...` 等麻煩路徑。

❓ 若選擇 "No"，之後如何補上 import alias？

▶ 1. 找出設定檔

如果你是：

- 用 TypeScript → 修改 `tsconfig.json`
- 用 JavaScript → 修改 `jsconfig.json`

▶ 2. 修改範例如下（代表 `@` 指向 `src` 資料夾）：

```
{
 "compilerOptions": {
  "baseUrl": ".",          // 專案根目錄
  "paths": {
   "@/*": ["src/*"]
  }
 }
}
```

▶ 3. 如果你沒使用 `src/`，就寫：

```
{
 "compilerOptions": {
  "baseUrl": ".",
  "paths": {
   "@/*": ["*"]
  }
 }
}
```

📁 目錄結構對照範例

若你有勾選使用 `src/`，專案結構可能如下：

```
demo-next/
├── src/
│   ├── app/
│   ├── components/
│   └── ...
├── tsconfig.json
```

則你就能寫這樣的路徑：

```
import { Header } from '@/components/Header'
```

🧠 總結：建立流程與 alias 設定對照

功能	說明
是否設定 alias (`@`)	`create-next-app` 最後一個選項
若選否，日後可透過 `ts/jsconfig` 設定	💡 很簡單，加一段 `"paths"` 即可
是否需要設定 `next.config.js`	通常不需要（除非使用 webpack plugin）

【NextJS】相關

【Next.js】專案結構與檔案說明

以下是根據你提供的 Next.js 專案結構，整理出各資料夾與檔案的用途與說明：

📁 專案結構與說明表格

路徑 / 檔案	類型	說明
`.next/`	資料夾	Next.js **build 輸出資料夾**，會在 `next build` 時產生。內含編譯後的 server 與靜態資源。可部署至伺服器。
├── `server/`	資料夾	Server-side compiled files（如 SSR 頁面、API Routes）。
├── `static/`	資料夾	靜態產出資源（例如圖片、CSS、JS 等）。
├── `cache/`	資料夾	編譯過程中的 cache，提高二次編譯速度。
├── `build-manifest.json`	JSON 檔案	描述每個頁面對應的 JS chunk，供 runtime 載入使用。
├── `routes-manifest.json`	JSON 檔案	儲存頁面與路由資訊的映射表。
├── `prerender-manifest.json`	JSON 檔案	與預先產生的頁面（SSG）有關，例如 `getStaticProps` 結果。
`node_modules/`	資料夾	安裝的 npm 套件。
`public/`	資料夾	放置**靜態資源**（如圖片、SVG），透過 `/` 路徑對外公開，例如：`public/globe.svg` → `/globe.svg`。
`src/app/`	資料夾	使用 **App Router 架構** 的主要入口，代表新架構（取代 `pages/` 目錄）。
├── `layout.tsx`	React 元件	每個 route 的共同 Layout 元件。App Router 中不可或缺。
├── `page.tsx`	React 元件	對應 `/` 路由的頁面內容（Home）。
├── `globals.css`	CSS 檔案	全域 CSS，需在 `layout.tsx` 中引入。
`favicon.ico`	圖示檔案	網站 favicon，會自動用在 `<head>` 中。
`.gitignore`	設定檔	Git 忽略檔案清單。通常會包含 `.next/`、`node_modules/`。
`next-env.d.ts`	TS 宣告	Next.js 產生的 type 設定檔，自動加入必要的 TypeScript 型別。
`next.config.ts`	設定檔	Next.js 專案設定檔，支援自訂建置、路徑、Plugin 等功能。
`package.json` / `package-lock.json`	設定檔	npm 套件定義與鎖定檔。記錄所有依賴與版本。
`postcss.config.mjs`	設定檔	PostCSS 設定，通常與 TailwindCSS 搭配使用。
`README.md`	說明檔	專案說明、安裝方式、開發資訊等。
`tsconfig.json`	設定檔	TypeScript 專案設定，例如路徑 alias、編譯選項等。

🔍 重點說明

分類	重點
重要目錄	`src/app/`（使用 App Router 架構）、`public/`（靜態資源）、`.next/`（build 輸出）
重要設定檔	`next.config.ts`、`tsconfig.json`、`postcss.config.mjs`
App Router 必備	`layout.tsx` 是必要頁面組件，類似傳統 `_app.tsx + _document.tsx`
部署時可忽略	`node_modules/`、`.next/cache`、`.gitignore`

說明layout.tsx 與 page.tsx 關係

`layout.tsx` 與 `page.tsx` 是 Next.js 13+（App Router 架構）中，兩個**核心檔案**，分別扮演不同但互補的角色。

簡單說明

檔案	用途	載入頻率	比喻
`layout.tsx`	定義頁面結構與共用 UI（像是外框）	只載入一次（不會重複重建）	「建築物的骨架」
`page.tsx`	定義實際頁面內容	每個頁面都會重新載入	「房間的內容、家具、住戶」

目錄架構範例

```
app/
├── layout.tsx        # 所有頁面的共用 Layout
├── page.tsx          # / 路徑的首頁內容
├── about/
│   ├── layout.tsx    # 僅 /about 使用的 layout
│   └── page.tsx      # /about 的內容
```

關係與行為

1. **一個 layout 對應多個 page**
   - 例如 `app/layout.tsx` 包住所有頁面：`/`, `/about`, `/contact`
2. **嵌套 layout**
   - 子資料夾可有自己的 `layout.tsx`，會**包在上層 layout 裡**
3. **layout 不會因為切換 page 被卸載**
   - 可以放在 `Header`, `Sidebar`, `Footer` 等共用 UI 元件，效能更佳
4. **page.tsx 是實際的頁面入口**
   - 每個 URL 都需要一個 `page.tsx` 來當作入口點

實際範例

app/layout.tsx

```tsx
export default function RootLayout({ children }: { children: React.ReactNode }) {
  return (
    <html lang="en">
      <body>
        <header>共用導覽列</header>
        <main>{children}</main>
        <footer>共用頁尾</footer>
      </body>
    </html>
  )
}
```

app/page.tsx

```tsx
export default function HomePage() {
  return <h1>這是首頁內容</h1>
}
```

 此時 `HomePage` 內容會被注入進 `layout.tsx` 的 `{children}` 中。

一圖總結

```
layout.tsx
├── Header
├── <main>
│   └── page.tsx 的內容
└── Footer
```

補充：layout.tsx 特性

特性	是否支援	備註
支援 `loading.tsx`		當子頁面在載入時顯示 loading UI
支援 `error.tsx`		包裹此 layout 的錯誤畫面
支援 `metadata` 設定		可以定義 title、description 等
自動 caching		layout 有自動快取，非動態頁效能極佳

需要我幫你畫出 layout/page 的巢狀結構流程圖或建立範本專案也可以說一聲。

【NextJS】相關

【Next.js】路由機制

Next.js 使用檔案結構（**File System Routing**）搭配 `page.tsx`（或 `page.jsx`）自動產生路由，這是 Next.js 的一大特色，讓你**不需手動寫 route config**，只要建立檔案與資料夾就能對應 URL。

📁 Next.js App Router 的路由機制（以 `app/` 為根）

```
app/
├── page.tsx          → /
├── about/
│   └── page.tsx      → /about
├── blog/
│   ├── page.tsx      → /blog
│   └── [slug]/
│       └── page.tsx  → /blog/hello、/blog/123
├── dashboard/
│   ├── layout.tsx    → 包住 dashboard 所有子路由
│   ├── page.tsx      → /dashboard
│   └── settings/
│       └── page.tsx  → /dashboard/settings
```

🧭 路由對應邏輯

檔案名稱	對應路徑 (URL)	說明
`app/page.tsx`	`/`	首頁
`app/about/page.tsx`	`/about`	靜態路由
`app/blog/[slug]/page.tsx`	`/blog/:slug`	動態路由
`app/dashboard/page.tsx`	`/dashboard`	支援巢狀路由
`app/dashboard/settings/page.tsx`	`/dashboard/settings`	巢狀子頁面

🔁 動態路由（Dynamic Routes）

範例：

```
app/product/[id]/page.tsx
```

訪問 `/product/123`、`/product/abc` 都會進到這個頁面。

如何在 component 中取得參數：

```
import { useParams } from 'next/navigation'

export default function ProductPage() {
  const params = useParams()
  return <div>商品 ID：{params.id}</div>
}
```

巢狀路由與 Layout 配合

```
app/
├── layout.tsx            // 全站 layout
├── dashboard/
│   ├── layout.tsx        // dashboard 專屬 layout
│   └── settings/
│       └── page.tsx      // 會套用兩層 layout
```

➡ 這樣 `/dashboard/settings` 的畫面會被兩層 layout 包起來。

注意事項

限制	說明
`page.tsx` 為必要頁面進入點	每個路由至少需要一個 `page.tsx`
不支援動態 catch-all `*`	請使用 `[...slug]`
`app/` 下不能使用 `pages/`	App Router 與 Pages Router 不能共存

小技巧

目的	實作方式
動態路由（product/:id）	`app/product/[id]/page.tsx`
可選參數（可有可無）	`app/product/[[id]]/page.tsx`
Catch-all 路由	`app/docs/[...slug]/page.tsx`
自定 metadata（如 title）	使用 `export const metadata`

結論

Next.js 的路由系統基於檔案結構：

- **目錄名代表 URL 路徑**
- **`page.tsx` 是每個路由的「入口」**
- **巢狀結構代表巢狀路由**
- **使用 `[]` 定義動態路由**

如果你有具體的頁面結構想設計，我可以幫你列出完整檔案路徑與對應 URL 對照表。

【NextJS】相關

【Next.js】路由機制(動態)

在 Next.js 中，**Dynamic Routes（動態路由）**允許你根據 URL 中的參數來動態建立頁面，這對於像是部落格文章、使用者頁面、商品詳細頁等非常有用。

基本概念

在 Next.js 中，**每個檔案都對應一個路由**。當你在 `app/` 或 `pages/` 目錄中使用 **方括號（[param]）** 定義檔案名稱時，就代表建立了一個動態路由。

例如：

```
pages/
  └── blog/
      └── [slug].tsx
```

這樣的結構可以對應：

- `/blog/hello-world`
- `/blog/my-second-post`

在 `app/` 目錄中則會是：

```
app/
  └── blog/
      └── [slug]/
          └── page.tsx
```

Dynamic Routes 實作（`app/`）

1 建立檔案：`app/post/[id]/page.tsx`

```
interface PageProps {
  params: { id: string }
}

export default function Post({ params }: PageProps) {
  return <h1>Post ID: {params.id}</h1>
}

// { params }: PageProps
// { params } => 解構，取出物件的 params 屬性
// :PageProps typescript宣告型別
// 直接簡化成 { params }: { params: { id: string } }
```

多層動態路由

支援巢狀結構，例如：

```
app/
  └── user/
      └── [userId]/
          └── post/
              └── [postId]/
                  └── page.tsx
```

訪問路徑 `/user/1/post/10` 對應的 `params` 為：

```
params: {
  userId: '1',
  postId: '10'
}
```

□ Catch-all 路由（捕捉所有）

你可以使用 `[...slug]` 來捕捉多層級路徑：

- `app/products/[...slug].tsx` 會匹配 `/products/a`、`/products/a/b/c`

```
interface PageProps {
  params: {
    slug?: string[];
  };
}

export default function ProductPage({ params }: PageProps) {
  return (
    <div>
      <h1>Products Page</h1>
      <pre>{JSON.stringify(params.slug)}</pre>
    </div>
  );
}
```

如果要可選，可用 `[[...slug]]` 表示非必要。

□ 小結

類型	說明	範例
`[param]`	基本動態路由	`/post/1` → `[id].tsx`
`[...param]`	捕捉多層路徑（Catch-all）	`/docs/a/b` → `[...slug].tsx`
`[[...param]]`	可選 catch-all（Optional）	`/docs` or `/docs/a`

若你想看實際範例或搭配 `getStaticPaths`、`generateStaticParams` 使用，也可以提出，我可以補上。需要嗎？

【NextJS】相關

【Next.js】not-found (404)

在 Next.js 中，`not-found` 頁面是用來顯示 **404 頁面**（找不到頁面）用的。從 Next.js 13（App Router）開始，你可以更靈活地**自訂與觸發 not-found**。

□ `not-found` 頁面用途

功能	說明
預設 404 頁面	訪問不存在的路由時自動顯示
自訂 not-found	你可以定義自訂的樣式與內容
手動觸發 404	在伺服器邏輯中，條件不符時主動觸發 `notFound()`

□ App Router (`app/` 目錄) 中的使用方式

□ 1. 建立 `not-found.tsx` 頁面

放在你想處理的路由資料夾中，例如：

```
app/
├── blog/
│   ├── [slug]/
│   │   ├── page.tsx
│   │   └── not-found.tsx   □ 對應 `/blog/[slug]` 找不到時
```

□ `app/blog/[slug]/not-found.tsx`

```tsx
export default function NotFound() {
  return (
    <div>
      <h2>這篇文章不存在</h2>
      <a href="/">回首頁</a>
    </div>
  );
}
```

□ 2. 在 `page.tsx` 中觸發 `notFound()`

```tsx
import { notFound } from 'next/navigation';

export default function BlogPost({ params }: { params: { slug: string } }) {
  const validSlugs = ['a', 'b', 'c'];

  if (!validSlugs.includes(params.slug)) {
    notFound(); // □ 主動觸發 404 頁面
  }

  return <h1>Blog: {params.slug}</h1>;
}
```

□ Global Not Found Page

如果你在 `app/not-found.tsx` 建立，這就是全站共用的 404 頁面。

```
app/
├── not-found.tsx       □ 對應任何未定義頁面
```

□ `app/not-found.tsx` 範例

```tsx
export default function GlobalNotFound() {
  return (
    <div style={{ textAlign: 'center', padding: '2rem' }}>
      <h1>404 - 頁面找不到</h1>
      <p>您訪問的頁面可能已被移除或從未存在。</p>
      <a href="/">回首頁</a>
    </div>
  );
}
```

□ 測試方式

測試路徑	預期結果
`/blog/xxx`	若 `xxx` 不存在 → 觸發 `notFound()`
`/some/random/page`	找不到任何匹配路由 → global 404

□ 小結

功能	用法
定義 not-found 頁面	在 `app/***/not-found.tsx` 中建立
全域 fallback 頁面	在 `app/not-found.tsx`
手動觸發 404	使用 `notFound()` 函式

【NextJS】相關

【Next.js】Private Folders

在 Next.js 中，**Private Folders（私有資料夾）**是指：

> 🔒 **不會被當作路由、自動產生頁面或靜態資源的資料夾**。
> 這些資料夾的名稱 **開頭是底線 `_` 或雙底線 `__`**，也就是說：

🔒 資料夾名稱開頭為 `_` 或 `__` ⇒ Next.js 會自動忽略它

🔒 什麼是 Private Folders？

這是 Next.js 的一項慣例（convention），用來 **隔離你不想當作頁面處理的輔助程式碼或元件檔案**。

📁 使用範例

假設你有以下結構：

```
app/
├── page.tsx
├── _utils/            ← 🔒 不會當成路由
│   └── formatter.ts
├── __tests__/         ← 🔒 不會當成路由
│   └── page.test.tsx
```

這些 `_utils/`、`__tests__/` 都是 **Private Folders**：

- **不會產生 `/utils` 路由**
- **不會被包含在 build 出來的頁面中**
- **適合放測試、工具、常數、hooks 等程式碼**

🧰 實用用途

資料夾名稱	用途範例
`_utils/`	放工具函式（e.g. dateFormat）
`_hooks/`	放自訂 React Hook
`__tests__/`	放單元測試
`__mocks__/`	放 Jest mock 資料

⚠️ 注意事項

行為	說明
✅ 允許 `import` 使用	Private folders 裡的檔案仍然可以被引用
❌ 不會產生 URL	不會出現像 `/__tests__` 這種頁面
✅ 適用於 `pages/` 與 `app/` 架構	兩種路由系統都支援
⚠️ 無法自訂規則	Next.js 只會根據 `_` 或 `__` 開頭自動判斷

範例：使用 `_utils/format.ts`

```
// app/_utils/format.ts
export function formatCurrency(amount: number) {
  return `$${amount.toFixed(2)}`
}
```

```
// app/products/page.tsx
import { formatCurrency } from '../_utils/format'

export default function ProductPage() {
  return <p>{formatCurrency(123.456)}</p>
}
```

小結

項目	說明
命名規則	資料夾名稱開頭為 `_` 或 `__`
功能	不產生頁面、不加入 build 路由
適合用途	工具、hook、測試、mock、常數
是否能 import	可以被引用使用

這是一個非常好也非常細緻的問題，牽涉到 JavaScript / TypeScript 社群和工具生態中的 **命名慣例（naming conventions）**，並不是 Next.js 特有的規定，而是社群共識。

TL;DR 結論

命名形式	用途 / 慣例	來源
`_folder`	私有資料夾，Next.js 慣例（前綴式）	Next.js、社群通用慣例
`__tests__`	測試資料夾，Jest 標準結構（雙底線前後）	Jest 官方
`__mocks__`	Mock 資料夾，Jest 標準	Jest
`_filename.ts`	私有或輔助用檔案（非主模組）	Node / TypeScript 社群

單底線 `_`：一般表示私有或特殊用途

- `_utils/`、`_hooks/`、`_internal/`
- 表示：**這不是一個路由，也不是 API 端點，只是輔助邏輯用**

這種用法來自許多框架（Django、Rails、Node.js）與社群習慣。

雙底線 `__`：通常是工具/測試框架的保留命名

來自 **Jest、React Native、Metro Bundler 等工具**：

- `__tests__` → Jest 會自動找出來執行單元測試
- `__mocks__` → Jest 用來定義自動 mock 資料
- `__snapshots__` → Jest 的 snapshot 測試檔案

雙底線前後一致，通常代表「這是特殊目的目錄」，會被工具偵測與處理。

🧠 命名語意總整理

命名	語意	常見用途
`_名稱`	私有 / 忽略 / 特殊用途（Next.js 慣例）	`_utils`, `_internal`, `_api`
`__名稱__`	測試工具專用	`__tests__`, `__mocks__`
無底線	公開模組 / 頁面 / API 等	`products`, `user`, `api`

🔍 Next.js 怎麼處理這些命名？

資料夾名稱	是否會轉成路由？	用途建議
`products/`	✅ 是	頁面
`_products/`	❌ 否	工具 / 非頁面模組
`__tests__/`	❌ 否	單元測試、快照測試用

🧪 延伸知識：為何不是 `_tests/` 而是 `__tests__`？

這來自 **Unix / Bash 與正規表達式處理的傳統**：

- `__tests__` 這種明確結構更容易在工具中用 glob 匹配，如：

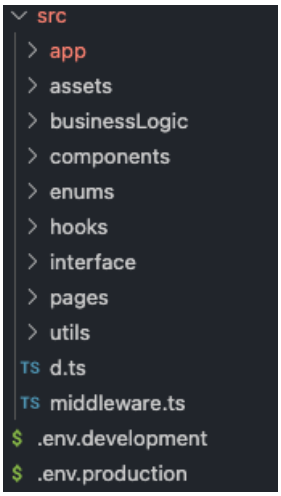
```
find . -name '__tests__'
jest "**/__tests__/**/*.test.tsx"
```

這是 Jest 與 Babel 的官方推薦格式。

🧾 總結

命名類型	意圖 / 工具支援
`_xxx/`	Next.js 私有目錄，僅開頭底線
`__xxx__/`	Jest 風格目錄，工具自動識別處理
`_xxx.ts`	單一檔案私有語意

此外通常utils 其他分類資料夾只要不在app 下就不會產生路由，也是一種常用的方法


src
app
assets
businessLogic
components
enums
hooks
interface
pages
utils
d.ts
middleware.ts
.env.development
.env.production

【NextJS】相關

【Next.js】Route Groups

在 Next.js 的 **App Router** 架構中，`Route Groups` 是一個非常實用的功能，用來：

> **分組路由檔案，但不會影響 URL 路徑或頁面路由。**

Route Groups 是什麼？

語法：用括號 () 包住資料夾名稱

例如：

```
app/
├── (dashboard)/
│   └── analytics/
│       └── page.tsx    ← URL: /analytics（不會變成 /dashboard/analytics）
```

路徑中的 `(dashboard)` 不會出現在網址上

但它**可以讓你組織頁面、套用 layout**。

使用場景

使用目的	說明
組織頁面結構	讓你的 app 資料夾更乾淨、更有結構
不同區段共用不同 layout	例如 (marketing)、(admin)、(auth) 區塊使用不同 layout
不污染 URL	URL 不包含 group 名稱，例如 `(admin)/users` → `/users`

範例 1：基本 Route Group

```
app/
├── (marketing)/
│   └── home/
│       └── page.tsx
```

訪問路徑： `/home`
不會是： `/marketing/home`

範例 2：共用 layout 的 Route Group

```
app/
├── (auth)/
│   ├── layout.tsx      ← auth 區塊專用 layout
│   ├── login/
│   │   └── page.tsx    ← `/login`
│   └── register/
│       └── page.tsx    ← `/register`
```

 `/login` 和 `/register` 頁面都會套用 `(auth)/layout.tsx`

範例 3：巢狀 Route Groups

```
app/
├── (admin)/
│   ├── layout.tsx
│   └── users/
│       └── page.tsx      ← `/users`
├── (marketing)/
│   └── about/
│       └── page.tsx      ← `/about`
```

每個 group 都可以有自己專屬的 `layout.tsx`，但網址仍保持扁平化。

搭配 `not-found.tsx`、`error.tsx`、`loading.tsx`

你可以在 group 中設：

```
app/
├── (admin)/
│   ├── layout.tsx
│   ├── not-found.tsx
│   ├── error.tsx
│   └── dashboard/
│       └── page.tsx
```

這樣 group 中的所有路由都會共用這些錯誤/狀態處理頁。

Route Groups 的注意事項

問題	說明
Group 名稱不能用 `/` 或 `-`	只能用括號與英文小寫（無實際路徑名稱）
不能與實體 URL 混用	`app/(admin)/users` 是 `/users`，**不是** `/admin/users`
沒有 `generateStaticParams()`	Route Group 自身不是 route，不能設 `page.tsx`

小結

特性	說明
語法	`(group-name)/`
是否會影響 URL？	不會，純粹是分組與結構管理用途
支援 layout 嗎？	支援，可針對 group 套用專屬 layout
適合什麼用途？	管理大型專案，區分功能區域（如 admin/auth/marketing）

【NextJS】相關

【Next.js】Layout

太好了！以下是為「Next.js 初學者」量身打造的教學文章，主題為：

Next.js App Router 中 `layout.tsx`、`page.tsx`、`children` 的邏輯與實作

為什麼要了解這三個東西？

在 Next.js 的 App Router 架構中，整個畫面的內容是由許多層「外殼（layout）」與「內頁（page）」所組合而成。而這個組合的核心，就是這三個角色：

- `layout.tsx`：整體框架的「容器」
- `page.tsx`：實際對應到網址的「頁面內容」
- `children`：layout 內部接收的下一層內容（可能是 page，也可能是下一層 layout）

這三者的關係是什麼？

你可以想像畫面組成就像是便當盒：

- `layout.tsx` 就是便當盒（框架）
- `page.tsx` 是便當裡的菜色（內容）
- `children` 是 layout.tsx 中的佔位符，用來「放內容的地方」

 換句話說：

> **page.tsx 的畫面內容，會自動傳給上層 layout.tsx 中的 `children` 來顯示**

結構範例

```
app/
├── layout.tsx        ← 全站框架 Layout
├── page.tsx          ← 首頁 `/`
├── about/
│   └── page.tsx      ← `/about` 頁面
```

---

layout.tsx 實際程式碼

```
export default function RootLayout({ children }: { children: React.ReactNode }) {
  return (
    <html lang="en">
      <body>
        <header>這是全站共用的 Header</header>
        <main>{children}</main> {/* 這裡會被 page.tsx 的內容填進來 */}
```

```
      <footer>這是共用的 Footer</footer>
    </body>
  </html>
 );
}
```

📄 page.tsx 實際程式碼

```
export default function HomePage() {
 return <div>這是首頁的內容</div>;
}
```

🧭 瀏覽 `/` 時會發生什麼事？

1. Next.js 根據 URL `/` 找到 `app/page.tsx`
2. 找到對應的 `layout.tsx` 作為頁面外框
3. 把 `page.tsx` 的內容當作 `children` 傳給 `layout.tsx`
4. 畫面最終呈現：

```
<html lang="en">
 <body>
  <header>這是全站共用的 Header</header>
  <main>
   <div>這是首頁的內容</div>
  </main>
  <footer>這是共用的 Footer</footer>
 </body>
</html>
```

🧱 多層 layout 怎麼辦？

可以有巢狀 layout 結構，例如：

```
app/
├── layout.tsx              ← 全站 layout
├── (admin)/
│   ├── layout.tsx          ← admin 專區 layout
│   └── dashboard/
│       └── page.tsx        ← `/dashboard` 頁面
```

流程如下：

1. `dashboard/page.tsx` 被載入
2. 它被傳給 `admin/layout.tsx` 的 `children`
3. 然後再傳到最外層 `app/layout.tsx` 的 `children`
4. 最終包成一整頁畫面

🧠 重點整理

元素	說明
`layout.tsx`	定義頁面外框、接收 `children`
`page.tsx`	對應 URL 的實際頁面內容
`children`	layout.tsx 的佔位符，用來顯示下層內容
傳遞邏輯順序	`page.tsx` → 傳給 → `layout.tsx` → 再往上層

初學者常見疑問

Q1: `children` 是誰傳給 layout.tsx 的？

A: 是 Next.js 自動傳進來的，不需要自己傳。

Q2: 可以有多個 layout.tsx 嗎？

A: 可以。每一層目錄都可以定義自己的 layout.tsx，形成巢狀包裝結構。

Q3: 如果我不寫 layout.tsx 會怎樣？

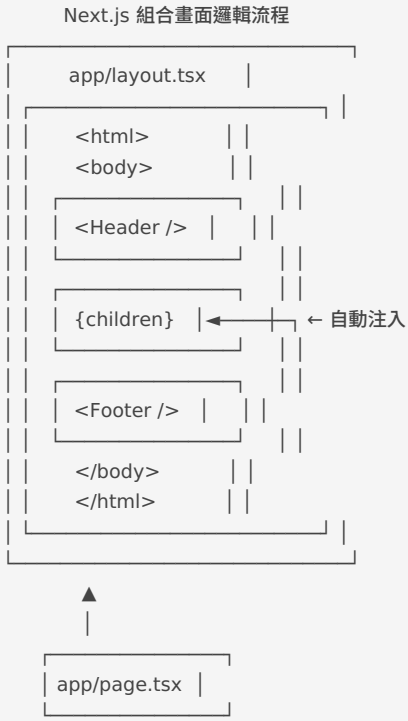
A: 畫面會照樣顯示，但你就無法包共用的元件（像是 Header、Footer、Provider）。

建議實作順序

1. 建立 `app/layout.tsx`：放 header/footer
2. 建立 `app/page.tsx`：顯示首頁
3. 建立 `app/about/page.tsx`：新增新頁面
4. 觀察 `children` 如何把 page 內容塞進 layout

以下是這篇教學的視覺化圖解，讓初學者更清楚了解 `layout.tsx`、`page.tsx`、`children` 在 Next.js App Router 中是如何串接的。

圖解：`layout.tsx` 如何包住 `page.tsx`



圖解說明：

- `layout.tsx` 是整個頁面的外框（包含 `<html>`, `<body>`, Header, Footer）
- `{children}` 是一個「插槽」，Next.js 會自動把 `page.tsx` 的內容放進去
- 你不需要自己寫 props 傳入 `children`，Next.js 幫你處理好
- 如果你有巢狀 layout，每一層都是這樣一層一層包下去

個頁面不要套用全站的 `layout.tsx`，該怎麼做？

這是一個非常常見的情境：

> 「在 Next.js App Router 中，**某個頁面不要套用全站的 `layout.tsx`**，該怎麼做？」

簡短結論

在 **App Router** 中：

> **無法直接讓某個頁面「跳過」`app/layout.tsx`**，因為它是**全域的根 layout**，每一頁都會套用。

但有兩個實務解法可以達到 **「看起來沒有 layout」的效果**：

解法 1：用 Route Group 分離 layout

https://bookstack.treemanou.com/books/treemanreact/page/nextjsmultiple-root-layouts

結構：

```
app/
├── layout.tsx              ← 全站 layout（預設套用）
├── (no-layout)/            ←  特殊：不繼承全站 layout
│   └── login/
│       ├── layout.tsx      ← 空 layout
│       └── page.tsx        ← `/login`
```

`(no-layout)/layout.tsx`

```
export default function NoLayout({ children }: { children: React.ReactNode }) {
  return children; //  直接回傳 children，不包任何框架
}
```

> 這樣 `/login` 就不會套到 `app/layout.tsx` 了
> 它只會用 `(no-layout)/layout.tsx`，你可以視為「不使用 layout」

解法 2：在 layout.tsx 裡判斷 route 隱藏部

分元件

如果你不想拆資料夾，也可以：

```
'use client'

import { usePathname } from 'next/navigation'
import Header from '@/components/Header'
import Footer from '@/components/Footer'

export default function RootLayout({ children }: { children: React.ReactNode }) {
  const pathname = usePathname()
  const isPlainPage = pathname.startsWith('/login') || pathname.startsWith('/print')

  return (
    <html>
      <body>
        {!isPlainPage && <Header />}
        <main>{children}</main>
        {!isPlainPage && <Footer />}
      </body>
    </html>
  )
}
```

> □ `/login` 和 `/print` 等頁面就會不顯示 Header / Footer
> □ 但 layout 本身還是存在，只是條件渲染內容

□ 比較小結

方式	優點	缺點
□ 用 Route Group 拆 layout	完全不繼承任何 layout	需要多一層目錄
□ layout 判斷條件顯示元件	不需要改目錄結構	layout 實際還是存在，略為複雜

□ 建議

使用情境	建議方式
登入頁、列印頁等需要極簡畫面	□ 用 Route Group 分離 layout
特定頁只想隱藏 header/footer 等元件	□ layout 內用 `usePathname()` 判斷

如果你需要範例專案或要把這部分整合進教學文章，我可以幫你補上 Markdown + 圖解，要嗎？

【NextJS】相關

【Next.js】Multiple Root Layouts

當你想在 **Next.js App Router** 中讓不同的頁面使用 **不同的根 layout（Multiple Root Layouts）**，你可以透過「**路由分組（Route Groups）**」來達成。

這是一種官方推薦的做法，可以讓你做到：

> **不同路由區段有不同的外框架（Header、Sidebar、樣式主題...）**，互不影響。

為什麼需要 Multiple Root Layouts？

你可能有這些需求：

區塊	特性
`/`	使用全站基本 layout
`/admin`	使用管理後台 layout（含側邊欄）
`/auth`	不需要 layout，例如登入頁

解法：使用 Route Groups 分離 layout

語法關鍵：`(group-name)` ← 這是 **Route Group**

它：

- 不會出現在 URL 中
- 可以定義自己的 `layout.tsx`
- 可以做到多個「Root Layout」共存

範例結構：三個 Root Layouts

```
app/
├── (site)/
│   ├── layout.tsx       ← 公開區域 layout
│   ├── page.tsx         ← `/`
│   └── about/
│       └── page.tsx     ← `/about`
│
├── (admin)/
│   ├── layout.tsx       ← 管理區 layout（有側邊欄）
│   └── dashboard/
│       └── page.tsx     ← `/dashboard`
│
├── (auth)/
│   ├── layout.tsx       ← 登入註冊 layout（極簡）
│   └── login/
│       └── page.tsx     ← `/login`
```

每個 layout.tsx 都是**自己的根 layout**

`app/(site)/layout.tsx`：

```
export default function SiteLayout({ children }: { children: React.ReactNode }) {
  return (
    <html>
      <body>
        <header>網站主選單</header>
        <main>{children}</main>
        <footer>頁尾</footer>
      </body>
    </html>
  );
}
```

`app/(admin)/layout.tsx`：

```
export default function AdminLayout({ children }: { children: React.ReactNode }) {
  return (
    <html>
      <body>
        <aside>後台選單</aside>
        <section>{children}</section>
      </body>
    </html>
  );
}
```

`app/(auth)/layout.tsx`：

```
export default function AuthLayout({ children }: { children: React.ReactNode }) {
  return (
    <html>
      <body>
        {children} {/* 沒有 header/footer */}
      </body>
    </html>
  );
}
```

□ 注意事項

問題	說明
Group 名稱會出現在網址嗎？	□ 不會出現，只是用來分開 layout 結構
可以混用 layout 嗎？	□ 每個 group 是獨立 root layout
可以共用 components 嗎？	□ 沒問題，只要透過 import 即可

□ 小結

技術	說明
Route Group `(xxx)`	幫你在不改網址的前提下拆分 layout 結構
Multiple Layouts	實現不同頁面區塊有各自獨立外觀、結構
頁面掛在哪個 group 就用哪個 layout	完全分離，互不影響

【NextJS】相關

【Next.js】Link 元件

當然可以！

□ Next.js 中的 <Link> 元件完整說明（針對 App Router）

□ 什麼是 <Link>？

<Link> 是 Next.js 提供的**內部導頁元件**，用來在不同頁面之間切換（而不會重新載入整個網頁）。

它的作用類似於 HTML 的 <a> 標籤，但它是：

> □ 加上 **預先載入（prefetch）**
> □ 使用 **Client-side navigation（客戶端跳轉）**
> □ 避免整頁重新載入，更快更流暢

□ 基本用法

```
import Link from 'next/link'

export default function HomePage() {
  return (
    <div>
      <h1>首頁</h1>
      <Link href="/about">前往 About 頁面</Link>
    </div>
  );
}
```

□ 對應效果：

```
<a href="/about">前往 About 頁面</a>
```

但點擊時會走 Next.js 的路由系統，不會整頁 reload。

□ 為什麼不用 <a href="/about">？

因為 <a> 是瀏覽器原生跳轉：

- □ 整頁重新載入
- □ 丟失 React 狀態
- □ 破壞 Single Page App 流暢性

而 <Link> 則使用 **client-side routing**：

- ⚡ 更快，不會重載頁面
- □ 保留 layout 與資料

- □ 支援 App Router 的預先載入

□ 支援的 props（常見）

Prop	說明
`href`	□ 必填，跳轉目標
`prefetch`	是否預先載入（預設 `true`）
`replace`	不加入瀏覽器歷史紀錄（像 `location.replace`）
`scroll`	是否自動捲動到頂部（預設 `true`）
`locale`	多語系路由時指定語言

□ 帶參數用法

```
<Link href="/product/123">商品詳情</Link>
```

對應 `app/product/[id]/page.tsx`

□ 包含其他元素（像按鈕）

```
<Link href="/about">
  <button>了解更多</button>
</Link>
```

□ 搭配動態路由（含物件參數）

```
<Link href={{ pathname: '/product/[id]', query: { id: '123' } }}>
  查看商品
</Link>
```

□ 注意事項

規則	說明
`<Link>` 只能用於內部路由	外部網站請用 `<a href="https://...">`
不需要手動加 `as`	App Router 不需要像舊版 Pages Router 那樣加 `as`
可以搭配 `usePathname()`	用來比對當前路徑，製作「選單高亮」

□ 實務建議

使用場景	建議寫法
切換內部頁面	用 `<Link href="/about">`
導向外部網站	用 `<a href="https://xx">`
高亮當前路徑	搭配 `usePathname()`

□ 小結

功能	`<Link>`
路由切換	□ Client-side navigation
預先載入	□ 支援 prefetch
整頁 reload	□ 不會 reload，保持 SPA 流暢性
搭配 layout	□ Layout 不會重新渲染

在 Next.js 中，**Active Link（目前頁面導覽高亮）** 是一個常見的 UI 需求。當使用者正在某個頁面時，對應的導覽列連結（nav bar）應該加上「目前頁面樣式」來提示使用者。

□ Active Link 是什麼？

就是讓當前頁面的導覽項目加上特殊樣式，例如：

```
<a href="/about" class="active">About</a>
```

讓使用者知道「我現在在這個頁面」。

□ Next.js 怎麼做 Active Link？

Next.js **並不自帶** active class 功能，需要我們手動處理。但 App Router 搭配 `usePathname()` **非常方便。**

□ 使用 `usePathname()` 判斷當前路徑

□ 範例：`ActiveLink.tsx` 元件

```
// components/ActiveLink.tsx
"use client";

import Link from "next/link";
import { usePathname } from "next/navigation";
import clsx from "clsx"; // optional, 幫助管理 class

type Props = {
  href: string;
  children: React.ReactNode;
};

export default function ActiveLink({ href, children }: Props) {
  const pathname = usePathname();
  const isActive = pathname === href;

  return (
    <Link
      href={href}
      className={clsx("px-4 py-2", {
        "text-blue-600 font-bold underline": isActive,
        "text-gray-600": !isActive,
      })}
    >
      {children}
    </Link>
```

```
  );
}
```

使用方式

```
// app/layout.tsx 或其他 Nav 元件中
import ActiveLink from "@/components/ActiveLink";

export default function NavBar() {
  return (
    <nav className="flex gap-4">
      <ActiveLink href="/">Home</ActiveLink>
      <ActiveLink href="/about">About</ActiveLink>
      <ActiveLink href="/products">Products</ActiveLink>
    </nav>
  );
}
```

小技巧

- 路徑可以使用 `startsWith()` 判斷「巢狀頁面」也高亮
  ```
  const isActive = pathname.startsWith(href)
  ```
- 可以抽出 `activeClassName` 與 `className` 讓元件更彈性

顯示效果

當你瀏覽 `/products` 頁面時：

```
<a href="/products" class="text-blue-600 font-bold underline">
```

若你使用 Tailwind，可用 `clsx` 管理 class：

```
pnpm add clsx
# or
npm install clsx
```

小結

工具	用途
`usePathname()`	取得目前 URL 路徑
`clsx`	根據條件切換 class
自訂 `ActiveLink`	建立可重用的 active 判斷元件

【NextJS】相關

【Next.js】metadata 設定總覽

以下是 Next.js App Router 中 `metadata` 常用設定的整理表，適合初學者參考與實作時使用。

Next.js App Router `metadata` 設定總覽

> 用於自動產出 SEO-friendly 的 `<title>`, `<meta>`, `<link>` 等標籤

基本結構

```
export const metadata: Metadata = {
  title: "單一頁面標題",
  description: "這是這一頁的描述",
};
```

會輸出：

```
<title>單一頁面標題</title>
<meta name="description" content="這是這一頁的描述">
```

多層 Layout 組合使用：template + default

```
// app/layout.tsx
export const metadata = {
  title: {
    default: "My Site",
    template: "%s | My Site",
  },
};
```

```
// app/about/page.tsx
export const metadata = {
  title: "About",
};
```

實際輸出：

```
<title>About | My Site</title>
```

絕對標題覆蓋 template

```
export const metadata = {
  title: {
```

```
    absolute: "登入中，請稍候...",
  },
};
```

 實際輸出：

```
<title>登入中，請稍候...</title>
```

設定 Open Graph、Twitter Card

```
export const metadata = {
  title: "About",
  description: "關於我們的介紹",
  openGraph: {
    title: "About Page",
    description: "OpenGraph 專用描述",
    url: "https://example.com/about",
    siteName: "My Site",
    images: [
      {
        url: "https://example.com/og-image.jpg",
        width: 1200,
        height: 630,
      },
    ],
  },
  twitter: {
    card: "summary_large_image",
    title: "About Page",
    description: "Twitter 用的描述",
    images: ["https://example.com/twitter-image.jpg"],
  },
};
```

禁止搜尋引擎索引（noindex）

```
export const metadata = {
  robots: {
    index: false,
    follow: false,
  },
};
```

 實際輸出：

```
<meta name="robots" content="noindex, nofollow">
```

設定 favicon 與 manifest

```
export const metadata = {
  icons: {
    icon: "/favicon.ico",
    shortcut: "/shortcut-icon.png",
    apple: "/apple-touch-icon.png",
  },
  manifest: "/site.webmanifest",
};
```

常見欄位對照表

欄位名稱	說明
`title`	頁面標題，可以是 string 或物件
`description`	meta 描述，用於搜尋結果
`openGraph`	Facebook/LinkedIn 等分享資訊
`twitter`	Twitter 分享資訊
`robots`	是否讓搜尋引擎索引這頁
`icons`	頁籤圖示、apple icon 等
`manifest`	PWA 設定檔

使用建議

使用情境	建議設定
一般頁面	`title` + `description` 即可
分享卡片 / 社群預覽	加上 `openGraph` 與 `twitter`
後台或登入頁	可用 `title.absolute` + `noindex`

當然可以！下面我將清楚說明 Next.js `metadata` 中的 `openGraph` 與 `twitter` 欄位的用途、格式與實戰例子，幫助你製作具有社群分享預覽功能的頁面。

`openGraph` 與 `twitter` 是什麼？

當你把一個網頁連結貼到 **Facebook、Line、Slack、Twitter 等社群平台**，它會自動產生「預覽卡片」：

> 圖片
> 標題
> 描述
> 網站名稱

這些內容的來源就是：

- Facebook、Line：讀取 **Open Graph meta tags**
- Twitter：讀取 **Twitter Card meta tags**

Next.js 的 `metadata.openGraph` 與 `metadata.twitter` 就是自動產生這些 tags 的設定方法。

`openGraph` 結構（用於 Facebook / Line / LinkedIn）

```
export const metadata = {
  openGraph: {
    title: "產品名稱 - 超好用的工具",
    description: "這是一款改變你人生的產品。",
    url: "https://yourdomain.com/product/123",
    siteName: "My Cool App",
    type: "website", // 常見還有: 'article', 'product', 'profile'
    locale: "zh_TW",
```

```
    images: [
      {
        url: "https://yourdomain.com/images/product-123.jpg",
        width: 1200,
        height: 630,
        alt: "產品圖說",
      },
    ],
  },
};
```

 對應輸出的 HTML meta：

```
<meta property="og:title" content="產品名稱 - 超好用的工具" />
<meta property="og:description" content="這是一款改變你人生的產品。" />
<meta property="og:url" content="https://yourdomain.com/product/123" />
<meta property="og:site_navigation" content="My Cool App" />
<meta property="og:type" content="website" />
<meta property="og:locale" content="zh_TW" />
<meta property="og:image" content="https://yourdomain.com/images/product-123.jpg" />
<meta property="og:image:width" content="1200" />
<meta property="og:image:height" content="630" />
<meta property="og:image:alt" content="產品圖說" />
```

---

twitter 結構（用於 Twitter）

```
export const metadata = {
  twitter: {
    card: "summary_large_image", // summary / summary_large_image / app / player
    title: "這是商品標題",
    description: "這是商品描述",
    images: ["https://yourdomain.com/images/product-123.jpg"],
    creator: "@your_twitter_id", // 可選
  },
};
```

 對應輸出的 HTML meta：

```
<meta name="twitter:card" content="summary_large_image" />
<meta name="twitter:title" content="這是商品標題" />
<meta name="twitter:description" content="這是商品描述" />
<meta name="twitter:image" content="https://yourdomain.com/images/product-123.jpg" />
<meta name="twitter:creator" content="@your_twitter_id" />
```

圖片尺寸建議

平台	尺寸建議
Facebook	1200×630 px（1.91:1 長方形）
Twitter	1200×628 px（summary_large_image）
LINE	同 Facebook（讀 og:image）

實戰檢查工具

工具名稱	連結
Facebook Debugger	https://developers.facebook.com/tools/debug/

工具名稱	連結
Twitter Card Validator	https://cards-dev.twitter.com/validator
OpenGraph Preview	https://www.opengraph.xyz

□ 小結

項目	openGraph	twitter
使用平台	Facebook, Line, LinkedIn, Slack 等	Twitter 專用
支援圖片	□ 多張圖片	□ 單張或多張
文字自訂	□ title, description, siteName 等	□ title, description, creator 等
SEO 關聯	□ 有助於點擊率與品牌識別	□ Twitter 分享時更具吸引力

如果你需要我產出一個 Next.js 頁面範例，實作一頁完整的 SEO + 分享卡片（含圖片），我可以幫你快速產一份喔！要嗎？

【NextJS】相關

【Next.js】常用 scripts 說明

這段 `"scripts"` 通常定義在你的 `package.json` 中，是 **Next.js** 專案開發流程的基本指令集。下面我會逐一說明每個指令的用途、情境，以及何時使用：

□ "scripts" 說明

```
"scripts": {
  "dev": "next dev",
  "build": "next build",
  "start": "next start",
  "lint": "next lint"
}
```

---

1. "dev": "next dev"

□ **本地開發環境**使用，啟動熱重載伺服器。

- □ 支援 hot reload（你改檔案會自動重新載入）
- □ 開啟 http://localhost:3000
- □ 用於：開發、除錯、畫面確認、檢查 API

□ **情境：**

```
npm run dev
# 或
pnpm dev
```

---

2. "build": "next build"

□ **打包應用程式**，產生 `.next/` 目錄，準備部署。

- 會做：
  - 頁面預先產生（SSG）
  - Server-side 轉譯編譯（SSR）
  - Minify, tree shaking, code split...
- □ 不會啟動伺服器

□ **情境：**

```
npm run build
# -> 打包專案供 production 用
```

---

3. "start": "next start"

□ **啟動 Production 模式伺服器**

- 需要先執行過 `next build`
- 適合用於正式環境或模擬正式環境（staging）
- 沒有 hot reload（因為是 production）

□ **情境：**

```
npm run build
npm start
# -> 用於正式上線或部署伺服器中
```

---

4. `"lint": "next lint"`

 使用 Next.js 的內建 ESLint 設定檢查程式碼品質。

- 檢查：變數命名、語法錯誤、不一致縮排
- 如果你有設定 ESLint 設定檔（如 `.eslintrc.js`）會套用規則

 情境：

```
npm run lint
# -> 在部署前自動檢查程式碼品質
```

小結（對照表）

指令	用途	執行時機	是否正式用途
`dev`	啟動開發伺服器	開發階段	
`build`	建立正式環境可執行檔	上線前打包	
`start`	啟動正式伺服器	上線後／模擬上線	
`lint`	檢查語法與格式	開發中、CI 中自動化流程檢查	

如果你想再加上測試、自動部署或 CI/CD 的 script，我也可以幫你補上建議範本。需要嗎？

【NextJS】相關

【Next.js】 部署模式總覽

下面整理 **Next.js 的主要部署類型**、每種模式的特性與常見應用場景，並特別解釋 **standalone** 是什麼以及它適合的情境。

---

1 Next.js 部署模式總覽

部署類型	`next.config.js` / 指令	產物	特性與適用場景
1. Node Server (傳統模式)	`next build && next start`	`.next/`	**預設**，完整支援 SSR、ISR、API Routes。部署到任何 Node 環境（PM2、Docker、K8s、AWS EC2、GCP、Heroku...）。
2. Standalone	`output: 'standalone'` + `next build`	`.next/standalone` + `.next/static`	只輸出**最小可執行檔**（server.js + 必要檔案），方便 Docker/容器化。功能與 Node Server 相同（SSR/ISR/API Routes 皆可）。
3. Static Export	`next export` 或 `output: 'export'`	`out/`	完全靜態 HTML/CSS/JS。無 SSR/ISR/API Routes。適合純內容網站、部落格、文件站。
4. Edge Runtime / Vercel	`runtime: 'edge'` 或自動判斷	Vercel Edge Functions (或 Cloudflare Workers)	以 Web 標準 API 為基礎，無 Node built-ins。啟動極快、全球節點分布，適合 Middleware、即時驗證、A/B 測試。
5. Serverless Functions	Vercel / AWS Lambda	Lambda zip	每個頁面/Route 轉成獨立 Serverless Function。可自動擴展，適合不維護長駐伺服器的架構。
6. Custom Server	自行建立 `server.js` 並 `next()`	`.next/`	自定義 Node 伺服器，整合 Koa/Express/Fastify，做複雜路由或中介層。

> 註：模式之間可以組合，例如 **Node Server + Standalone**、**Vercel Serverless + Edge Middleware**。

模式	需 Node.js Runtime	常見部署基底	代表場景
Node Server	✅	Node image / VM	全功能 SSR/ISR + API
Standalone	✅ (但包體精簡)	Node image / VM	Docker/K8s 輕量部署
Static Export	❌	Nginx、GitHub Pages、S3+CDN	純靜態內容
Edge Runtime	❌ (Web Worker API)	Vercel Edge / Cloudflare Workers	全球低延遲運算、Middleware
Serverless Functions	✅ (平台提供)	AWS Lambda / Vercel Functions	無伺服器、自動擴展
Custom Server	✅	Node image / VM	自訂路由、混合架構

2 各模式詳解

① Node Server (預設)

- **啟動**：`next build && next start`
- **產物**：`.next/` 目錄
- **特性**：完整支援 SSR、ISR、API Routes。
- **適用**：自行管理伺服器（EC2、Kubernetes、Docker Swarm、Heroku...）。
- **優缺**：最彈性，但部署包體積較大，需要完整 node_modules。

---

② Standalone ⭐

- **設定**：

```
// next.config.js
module.exports = {
  output: 'standalone',
}
```

- **產物**：

```
.next/standalone      # 精簡 Node 專案，可直接 node server.js
```

```
.next/static          # 靜態資源
```

- **原理**：
  - `next build` 會分析依賴，只把執行需要的檔案、node_modules 打包進 `standalone`。
  - 不再需要完整專案原始碼，也不必把整個 node_modules 打進 Docker。
- **適用場景**：
  - Docker / 容器化：
    只複製 `.next/standalone` + `.next/static`，image 更小、build 更快。
  - Kubernetes / ECS：
    配合多階段 Docker build，把 `RUN npm ci` 階段與最終執行環境分離。
- **功能**：與 Node Server 相同（SSR / ISR / API Routes 全支援）。

---

③ Static Export

- **指令**：`next build && next export`
- **產物**：`out/` 完全靜態
- **限制**：無 SSR、無 API Routes、無 ISR。
- **適用**：
  - 部落格、說明文件、Landing Page
  - 部署到任何靜態空間（S3+CloudFront、GitHub Pages、Netlify）。

---

④ Edge Runtime / Middleware

- **用法**：在頁面或 route handler 中 `export const runtime = 'edge'`
- **部署**：Vercel Edge Functions、Cloudflare Workers、Deno Deploy。
- **特性**：全球節點極低延遲；不能用 Node built-ins。
- **適用**：
  - 驗證/權限檢查
  - A/B 測試、URL 轉向
  - 即時 Header/Cookie 操作

---

⑤ Serverless Functions (Vercel / AWS Lambda)

- **部署**：Vercel 自動化，或 `serverless-http` 將 Next 整包轉為 Lambda。
- **特性**：
  - 每個頁面/路由轉成獨立 Lambda。
  - 自動擴展、免維運。
- **適用**：
  - 高併發但流量不穩定。
  - 只需 Node 短期計算、不需長連線。

---

⑥ Custom Server

- **方式**：建立 `server.js`

```
const express = require('express')
const next = require('next')
const app = next({ dev: false })
const handle = app.getRequestHandler()
app.prepare().then(() => {
  const server = express()
  server.get('/health', (req, res) => res.send('ok'))
  server.all('*', (req, res) => handle(req, res))
  server.listen(3000)
})
```

- **適用**：
  - 需要與既有 Node 架構整合。
  - 自訂路由、中介層或 WebSocket。

---

3 如何選擇

需求	建議模式
企業內部、自管 Docker/K8s	**Standalone (Node Server)**：產物小、部署快
純靜態內容、無後端邏輯	**Static Export**
全球極低延遲、近使用者運算	**Edge Runtime / Middleware**
彈性擴展、免維運	**Serverless Functions (Vercel / AWS Lambda)**
需與自訂 Node 架構整合	**Custom Server**

總結

- **Standalone** 是 **Node Server 模式的輕量化打包**，非常適合容器化部署。
- 如果要保留完整 SSR、ISR、API Routes，又希望 **映像檔小、啟動快**，選 **Standalone** 幾乎是最佳解。
- 其他模式（Static Export、Edge、Serverless）則依你的應用是否需要即時運算、全球分佈或純靜態內容來決定。

Next.js 部署模式功能支援度

部署模式	需要 Node Runtime	SSR	ISR	API Routes	適用場景
Node Server (`next build && next start`)					傳統部署，功能完整。適合自管伺服器、Docker、K8s。
Standalone (`output: 'standalone'`)					與 Node Server 相同，但打包精簡，適合容器化。
Static Export (`next export`)					只能輸出純 HTML/JS/CSS。適合靜態網站（部落格、Landing Page）。
Serverless Functions (Vercel / AWS Lambda)	（平台提供）				拆分成獨立 Functions，自動擴展。適合流量不穩的專案。
Edge Runtime (`runtime: 'edge'`)	（Web API 而非 Node）	⚠ 部分支援（僅 Server Components，可撈 API）		⚠ 部分支援（需 Web API，不支援 Node drivers）	全球低延遲運算、Middleware、A/B 測試。
Custom Server (Express/Koa/Fastify + Next)					自訂路由/中介層，整合既有 Node 架構。

補充說明

- **Static Export**：因為沒有 Node 伺服器 → **無法即時渲染**（SSR）、**無法再生**（ISR）、**無 API Routes**。
- **Edge Runtime**：
  - 可以做 SSR（例如 Server Components 即時抓資料），但**無 Node API**（不能用 `fs`、原生 DB drivers）。
  - 適合處理 Header、Cookie、權限驗證、低延遲資料讀取。
- **Serverless Functions**：Vercel/AWS 會把 SSR/ISR/API Route 拆成獨立 Function → 自動擴展，但要注意冷啟動與 DB 連線池。

總結

- **要完整功能（SSR/ISR/API Routes）** → 用 **Node Server** 或 **Standalone**。
- **要純靜態內容** → 用 **Static Export**。
- **要全球低延遲** → 用 **Edge Runtime**（但功能有限制）。
- **要免維運，自動擴展** → 用 **Serverless Functions**（Vercel、AWS Lambda）。

【名詞解釋】

【名詞解釋】

【名詞解釋】SSR、ISR、API Routes

這三個名詞（**SSR、ISR、API Routes**）是 Next.js 的核心特性，常常讓人混淆。下面逐一拆解，說明它們的概念、運作方式、優缺點與應用場景。

1⃣ SSR（Server-Side Rendering）

Server-Side Rendering = 伺服端渲染

- **運作方式**
  每次使用者請求頁面時，Next.js 在 **伺服器端** 執行 React 元件，生成完整 HTML，再回傳給瀏覽器。
- **關鍵點**
  - 每次請求都會「即時」生成頁面內容。
  - 適合需要最新數據的頁面（例如：即時報價、使用者 Dashboard）。

程式碼範例：

```
// pages/index.tsx
export async function getServerSideProps() {
  const data = await fetch('https://api.example.com/data').then(res => res.json())
  return { props: { data } }
}

export default function Home({ data }) {
  return <div>最新數據：{data.value}</div>
}
```

優點

- SEO 友好（HTML 完整輸出）。
- 確保每次都是最新資料。

缺點

- 每次請求都要跑後端 → 伺服器壓力大。
- 延遲較高，不適合高流量純靜態內容。

適用場景

- 會員頁面、個人化內容、後台管理介面。

2⃣ ISR（Incremental Static Regeneration）

ISR = 增量式靜態再生

- **運作方式**
  - 頁面第一次請求時，Next.js 會生成靜態 HTML 並快取。
  - 之後相同頁面會直接回傳快取內容（像 SSG 一樣快）。
  - 在設定的 `revalidate` 時間後，Next.js 會在背景「重新生成」頁面，並更新快取。

程式碼範例：

```
// pages/blog/[id].tsx
export async function getStaticProps() {
  const post = await fetch('https://api.example.com/post/1').then(res => res.json())
  return {
    props: { post },
    revalidate: 60, // 每 60 秒重新生成一次
  }
```

```
}
```

優點

- 讀取速度快（靜態 HTML）。
- 自動更新內容，避免手動重建整個網站。
- 減輕伺服器壓力。

缺點

- 更新不是即時的，而是取決於 `revalidate` 時間。
- 若內容更新頻繁，可能仍需要 SSR。

適用場景

- 部落格文章、商品列表、新聞頁面。

---

3 API Routes

API Routes = 內建後端 API

- **運作方式**
  在 Next.js 專案內建立 `pages/api/*` 或 `app/api/*/route.ts`，即可定義一個 API endpoint。
  - 這些 Route 會在 **伺服器端執行**，輸出 JSON 或其他格式。
  - 不需要額外架設 Express/Koa，直接用 Next.js 提供的 Node Runtime。

程式碼範例：

```
// pages/api/hello.ts
export default function handler(req, res) {
  res.status(200).json({ message: 'Hello API!' })
}
```

或（App Router 格式）：

```
// app/api/hello/route.ts
export async function GET() {
  return Response.json({ message: 'Hello API!' })
}
```

優點

- 與前端同專案，部署簡單。
- 適合輕量後端邏輯（驗證、整合第三方 API、Form 提交）。

缺點

- 不適合複雜業務邏輯（相比 Spring Boot / NestJS）。
- 在 Serverless 環境（Vercel、Lambda）會有冷啟動問題。

適用場景

- Contact Form API、登入驗證、前端代理 API。

---

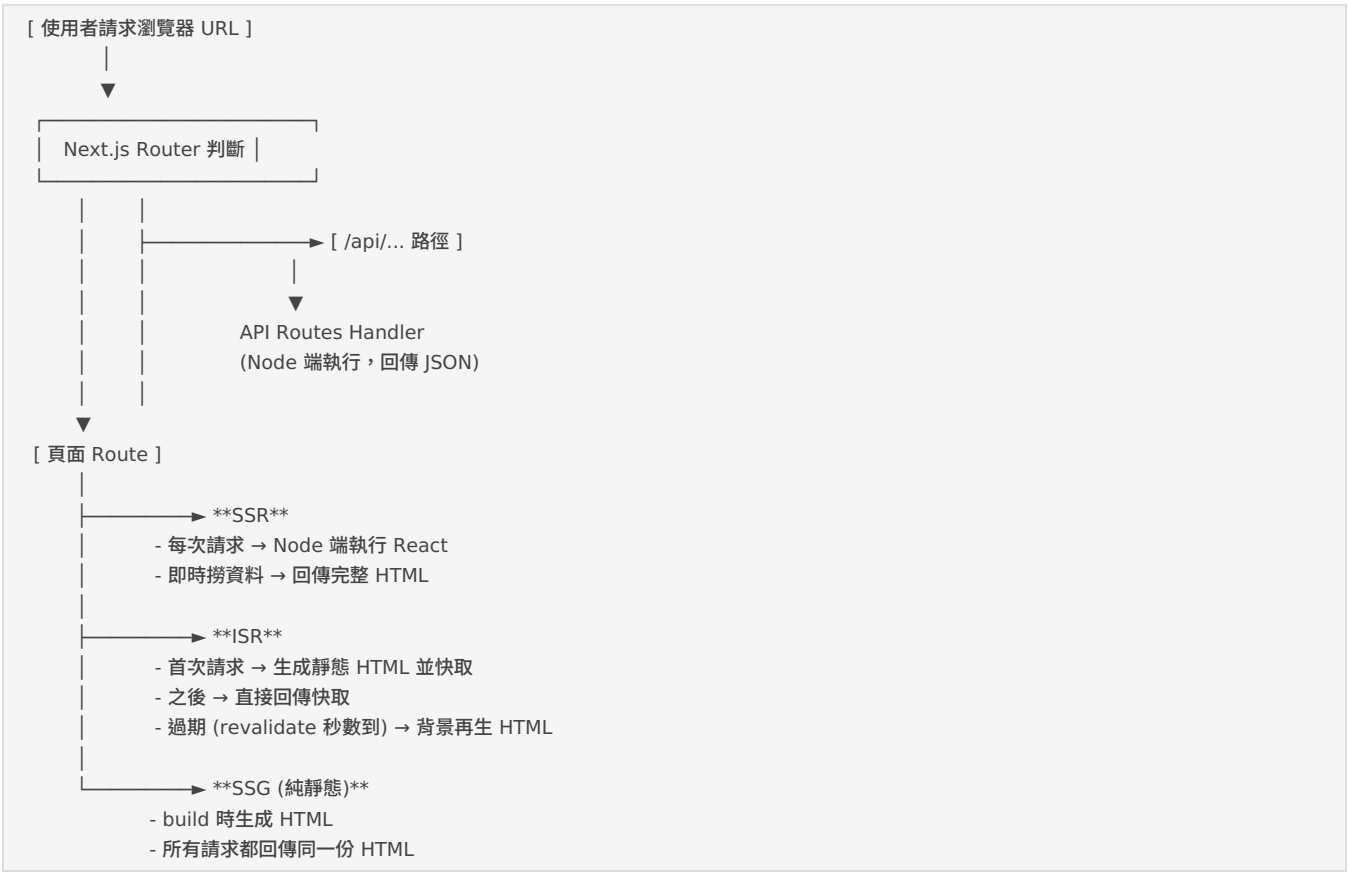
4 對比表

特性	SSR	ISR	API Routes
用途	動態頁面渲染	靜態頁面快取 + 定時更新	提供後端 API
執行時機	每次請求	首次請求生成，之後快取，背景再生	請求時執行（類似 REST endpoint）
效能	中等（依賴伺服器）	快（靜態快取）	視邏輯而定
SEO			不適用（API）
適合場景	即時內容、個人化頁面	部落格、商品頁、新聞	驗證、表單提交、聚合 API

總結

- **SSR**：即時資料，伺服器壓力大，適合動態頁面。
- **ISR**：快取靜態 + 背景更新，效能最佳，適合多內容但非即時需求。
- **API Routes**：Next.js 內建小型後端，適合輕量 API 或 BFF。

Next.js 三種模式請求流程圖



圖示解讀

- **API Routes**：
  - 請求 `/api/*` → 進入 Next.js 的 API Handler
  - 回傳 JSON 或其他格式（例如登入驗證、送表單）
- **SSR (getServerSideProps)**：
  - 每個請求都跑一次伺服端邏輯 → 最新資料
  - 缺點：伺服器壓力大
- **ISR (getStaticProps + revalidate)**：
  - 初次請求生成快取 HTML
  - 之後皆回傳快取 → 非常快
  - 到期時在背景重新生成，更新快取
- **SSG (Static Site Generation)**：
  - build 時就生成 HTML，完全靜態
  - 適合固定內容（FAQ、About Us）

使用建議

- **SSR** → 用於 **即時資料**（會員中心、儀表板、即時價格）。
- **ISR** → 用於 **高流量、定期更新內容**（新聞、部落格、商品頁）。
- **API Routes** → 適合 **輕量 API**（登入、表單處理、資料聚合）。
