

타입 레벨 프로그래밍

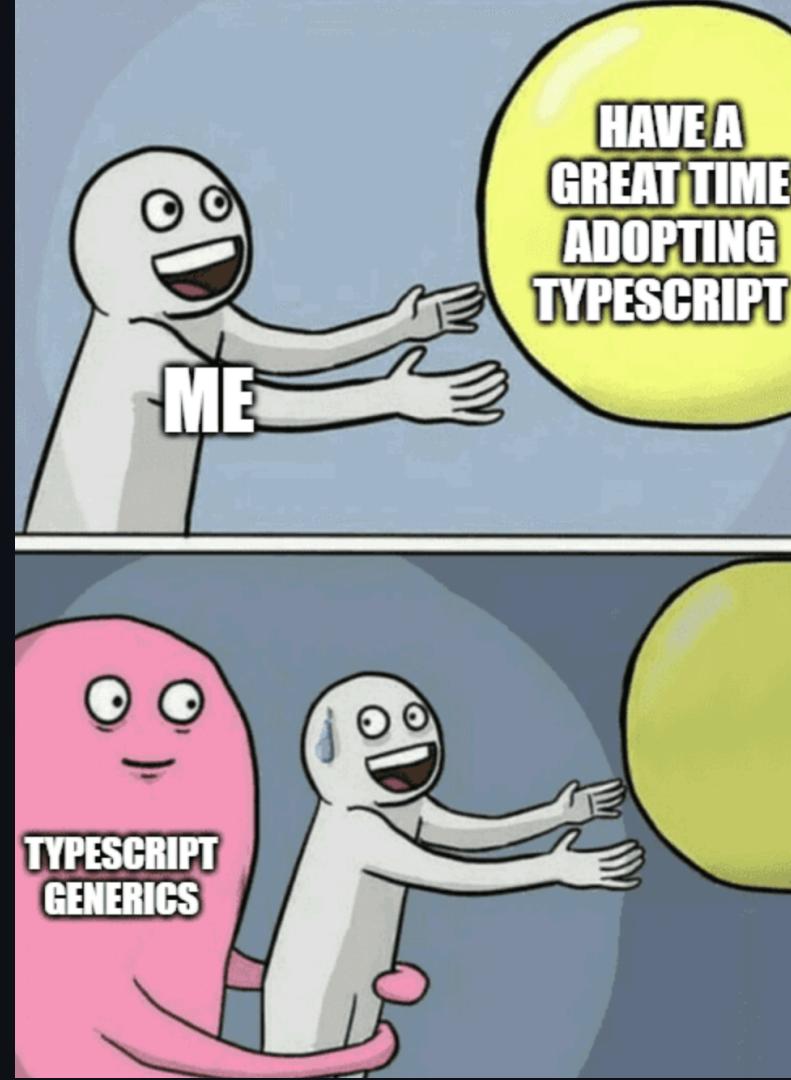


```
interface TS extends JS {  
    typeSafety: true;  
}
```



타입스크립트

- 2012년에 등장
- 자바스크립트의 슈퍼셋
- 정적 타입 언어



**TYPE SAFETY
WITH TYPESCRIPT**



타입시스템은 완전 튜링하다.

- 튜링 머신 이란?

수학자 앤런 튜링이 1936년에 제시한 개념으로 계산하는 기계의 일반적인 개념을 설명하기 위한 가상의 기계이며 오토마타의 일종이다

증명

 microsoft / **TypeScript** TypeScript

[Code](#) [Issues 5k+](#) [Pull requests 439](#) [Actions](#) [Projects 1](#) [Wiki](#) [Security](#) [Insights](#)

TypeScript's Type System is Turing Complete #14833

[Open](#) hediet opened this issue on Mar 24, 2017 · 87 comments

 hediet commented on Mar 24, 2017 · edited Member ...

This is not really a bug report and I certainly don't want TypeScript's type system being restricted due to this issue. However, I noticed that the type system in its current form (version 2.2) is turing complete.

Turing completeness is being achieved by combining mapped types, recursive type definitions, accessing member types through index types and the fact that one can create types of arbitrary size.

In particular, the following device enables turing completeness:

튜링 완전 언어 특징

- 계산 능력
- 조건문 과 반복문
- 기억과 상태 (변수 할당)
- ...

제네릭 (Generics)

- 제네릭은 선언 시점이 아니라 생성 시점에 타입을 명시하여 하나의 타입만이 아닌 다양한 타입을 사용할 수 있도록 하는 기법

```
type A<T> = T  
  
type B = A<number> // number  
  
type C = A<string> // string
```

개인적으로 타입레벨의 함수라고 생각함.

```
type Foo<  
  A /* arg 1 */,  
  B /* arg 2 */,  
  C /* arg 3 */,  
> = A & B & C /* return Type */
```

조건문

`extends` 의 역할은 3가지

- 조건문 역할 (if)
- 타입 제한 (최소 만족 조건)
- 타입 확장

```
type User {  
  name: string;  
  email: string;  
}
```

```
type IsHasField<T, FieldName extends string> = FieldName extends keyof T  
? true  
: false;
```

```
type HasEmailField<T> = IsHasField<T, 'email'>
```

```
type UseHasEmailField = HasEmailField<User> // true
```

반복문

- 반복문은 존재하지않지만 타입 재귀는 가능하다!
- 여기서 중요한 키워드는 `infer` (타입 변수 할당)

```
type IsAllNumber<T extends unknown[]> = T extends [infer First, ...infer Rest]
  ? First extends number
    ? IsAllNumber<Rest>
      : false
    : true;

type A = IsAllNumber<[1, 2, 3]>; // true
type B = IsAllNumber<[1, 2, 'knowre']>; // false
```

Currying의 타입 구현하기

에디터에서 진행

타입스크립트 챌린지

<https://github.com/type-challenges/type-challenges>

Type<Challenge[]>

hard 53

6·Simple Vue 17·Currying 1 55·Union to Intersection 57·Get Required 59·Get Optional 89·Required Keys 90·Optional Keys
112·Capitalize Words 114·CamelCase 147·C-printf Parser 213·Vue Basic Props 223·IsAny 270·Typed Get 300·String to Number
399·Tuple Filter 472·Tuple to Enum Object 545·printf 553·Deep object to unique 651·Length of String 2 730·Union to Tuple
847·String Join 956·DeepPick 1290·Pinia 1383·Camelize 2059·Drop String 2822·Split 2828·ClassPublicKeys
2857·IsRequiredKey 2949·ObjectFromEntries 4037·IsPalindrome 5181·Mutable Keys 5423·Intersection 6141·Binary to Decimal
7258·Object Key Paths 8804·Two Sum 9155·ValidDate 9160·Assign 9384·Maximum 9775·Capitalize Nest Object Keys
13580·Replace Union 14080·FizzBuzz 14188·Run-length encoding 15260·Tree path array 19458·SnakeCase
25747·IsNegativeNumber 28143·OptionalUndefined 30178·Unique Items 30575·BitwiseXOR 31797·Sudoku
31824·Length of String 3 32427·Unbox 32532·Binary Addition 34286·Take Elements

extreme 17

5·Get Readonly Keys 151·Query String Parser 216·Slice 274·Integers Comparator 462·Currying 2 476·Sum 517·Multiply
697·Tag 734·Inclusive Range 741·Sort 869·DistributeUnions 925·Assert Array Index 6228·JSON Parser 7561·Subtract
31447·CountReversePairs 31997·Parameter Intersection 33345·Dynamic Route

감사합니다