

Contents

Type Basics	2
Task 01. Basic Types	2
Task 02. Enum	3
Functions	4
Task 03. Arrow Functions	4
Task 04. Function Type	5
Task 05. Optional, Default and Rest Parameters	6
Task 06. Function Overloading	7
Interfaces	8
Task 07. Defining an Interface	8
Task 08. Defining an Interface for Function Types	9
Task 09. Extending Interface	10
Task 10. Interfaces for Class Types	11
Classes	12
Task 11. Creating and Using Classes	12
Task 12. Extending Classes	13
Task 13. Creating Abstract Classes	14
Modules and Namespaces	15
Task 14. Using Namespaces	15
Task 15. Export and Import	16
Task 16. Default Export	17
Generics	18
Task 17. Generic Functions	18
Task 18. Generic Interfaces and Classes	19
Task 19. Generic Constraints	20
Decorators	21
Task 20.1. Class Decorators	21
Task 20.2. Class Decorators that replace constructor functions	22
Task 21. Method Decorator	23
Asynchronous Patterns	24
Task 22. Callback Functions	24
Task 23. Promises	25
Task 24. Async/await	26

Types Basics

Task 01. Basic Types

1. Реализуйте функцию **getAllBooks()**, которая возвращает коллекцию книжек. Объявите эту коллекцию внутри функции, используя `let`.

```
[  
  { title: 'Refactoring JavaScript', author: 'Evan Burchard', available: true},  
  { title: 'JavaScript Testing', author: 'Liang Yuxian Eugene', available: false },  
  { title: 'CSS Secrets', author: 'Lea Verou', available: true },  
  { title: 'Mastering JavaScript Object-Oriented Programming', author: 'Andrea Chiarelli',  
    available: true }  
]
```

2. Реализуйте функцию **logFirstAvailable()**, которая принимает массив книг в качестве параметра и выводит в консоль:
 - a. количество книг в массиве
 - b. название первой доступной книгиИспользуйте
 - c. следующие типы данных `number`, `string`, `void`.
 - d. `for-of` для обхода коллекции
 - e. бектикс (```) для вывода строчных значений
3. Запустите функцию **logFirstAvailable()**

Task 02. Enum

1. Объявите **enum Category** для хранения следующих категорий книг:
 - a. JavaScript
 - b. CSS
 - c. HTML,
 - d. TypeScript
 - e. Angular2
2. Добавьте категорию к объектам в функции **getAllBooks()**
3. Реализуйте функцию **getBookTitlesByCategory()**, которая на вход будет получать категорию и возвращать массив наименований книг, которые принадлежат указанной категории. Используйте тип `Array<string>` и объявленный `enum`.
4. Реализуйте функцию **logBookTitles()**, которая принимает массив строк и выводит его в консоль. Используйте типы: `string[]` и `void`.

Functions

Task 03. Arrow Functions

1. Добавьте свойство **id** для коллекции книг в функции `getAllBooks`.
2. Выведите `title` книг из категории `JavaScript`, используя **forEach** и стрелочную функцию
3. Создайте функцию **getBookById()**, которая принимает `id` книжки и возвращает книжку. Используйте функцию `getAllBooks()`, метод массива `find` и стрелочную функцию.

Task 04. Function Type

1. Создайте функцию **createCustomerID()**, которая принимает имя кастомера (name: string) и его идентификатор (id: number) и возвращает конкатенацию этих значений в виде строки.
2. Объявите переменную **myID** строчного типа и вызовите функцию с значениями Ann, 10. Полученное значение выведите в консоль.
3. Объявите переменную **IdGenerator** и задайте тип функции createCustomerID(). Присвойте этой переменной функциональное выражение, используя стрелочную функцию. Тело аналогично функции **createCustomerID()**.
4. Присвойте переменной **IdGenerator** функцию **createCustomerID()** и вызовите ее. Полученное значение выведите в консоль.

Task 05. Optional, Default and Rest Parameters

1. Создайте функцию **createCustomer()**, которая принимает три параметра:
 - a. name: string – обязательный
 - b. age: number – необязательный
 - c. city: string – необязательный

Функция должна выводить имя кастомера в лог используя template string, а также, если задан возраст, то она должна дополнительно выводить возраст в консоль. Если задан город, то дополнительно должна выводить город в консоль. Вызовите эту функцию с одним, двумя и тремя параметрами.

2. Внесите изменения в функцию **getBookTitlesByCategory()** – добавьте для параметра значение по умолчанию Category.Javascript. Вызовите эту функцию без параметра.
3. Внесите изменения в функцию **logFirstAvailable()** – добавьте для параметра значение по умолчанию – вызов функции getAllBooks(). Вызовите эту функцию без параметра.
4. Создайте функцию **checkoutBooks()**, которая принимает два параметра:
 - a. customer: string
 - b. bookIDs: number[] – переменное значение идентификаторов книжек

Функция должна проверить доступность каждой книжки, заданной идентификатором и вернуть массив наименований (title) книжек, которые доступны. (book.available - true). Используйте функцию getBookById(). Также функция должна выводить в лог имя заданного кастомера.

5. Объявите переменную **myBooks** и сохраните в нее результат вызова функции checkoutBooks('Ann', 1, 2, 4). Используя forEach выведите названия книг в консоль.

Task 06. Function Overloading

1. Создайте функцию **getTitles()**, которая принимает разные типы параметров и возвращает массив наименований книг. Функция может возвращать массив книг по автору или по доступности. Для реализации функции создайте две сигнатуры с разными типами параметров и реализацию с параметром типа any. Функция должна анализировать тип параметра с помощью оператора typeof и формировать результирующий массив из массива, полученного с помощью функции getAllBooks(), анализируя или свойство book.author или book.available.
2. Объявите переменную **checkedOutBooks** и вызовите функцию **getTitles(false)**. Выведите результат в консоль используя forEach и стрелочную функцию.

Interfaces

Task 07. Defining an Interface

1. Объявите интерфейс **Book**, который включает следующие поля:
 - a. id - число
 - b. title - строка
 - c. author - строка
 - d. available - булеан
 - e. category – категория
2. Внесите изменения в функцию **getAllBooks()**, укажите тип возвращаемого значения, используя объявленный выше интерфейс Book. Удалите временно id у книжки и увидите, что появится ошибка.
3. Внесите изменения в функцию **getBookById()**, укажите тип возвращаемого значения, используя объявленный выше интерфейс. Возможно, понадобится добавить объединение типом undefined, поскольку метод find, если не найдет элемент, вернет undefined.
4. Создайте функцию **PrintBook()**, которая на вход принимает книгу и выводит в консоль фразу book.title + by + book.author. Для типа параметра используйте интерфейс Book.
5. Объявите переменную **myBook** и присвойте ей следующий объект

```
{
  id: 5,
  title: 'Colors, Backgrounds, and Gradients',
  author: 'Eric A. Meyer',
  available: true,
  category: Category.CSS,
  year: 2015,
  copies: 3
}
```
6. Вызовите функцию **PrintBook()** и передайте ей **myBook**. Никаких ошибок при этом не должно появляться.
7. Добавьте в интерфейс Book свойство pages: number. Вы получите ошибку в функции **getAllBooks()**. Чтобы ошибка не возникала сделайте свойство не обязательным.
8. Укажите явно для переменной **myBook** тип Book. Вы снова получите ошибку. Удалите свойства year, copies. Добавьте свойство pages: 200.
9. Добавьте в интерфейс Book необязательное свойство **markDamaged**, которое является методом. Метод принимает на вход строчный параметр reason и ничего не возвращает. Добавьте этот метод в объект myBook. Метод должен выводить строчку `Damaged: \${reason}`, используя стрелочную функцию. Вызовите этот метод и передайте строку 'missing back cover'

Task 08. Defining an Interface for Function Types

1. Объявите интерфейс **DamageLogger**, который будет описывать тип для функции, которая принимает один строчный параметр и ничего не возвращает.
2. Внесите изменения в интерфейс **Book**: используйте объявленный интерфейс для поля `markDamaged`.
3. Объявите переменную **logDamage** используя объявленный ранее интерфейс. Создайте функцию, которая удовлетворяет этому интерфейсу, присвойте объявленной переменной. Вызовите функцию.

Task 09. Extending Interface

1. Объявите интерфейс **Person**, который содержит два строчных свойства – `name` и `email`.
2. Объявите интерфейс **Author** на основе интерфейса `Person`, который расширяет указанный интерфейс числовым свойством `numBooksPublished`.
3. Объявите интерфейс **Librarian** на основе интерфейса `Person`, который расширяет указанный интерфейс двумя свойствами:
 - a. Строчное свойство **department**
 - b. Функция **assistCustomer**, которая принимает строчный параметр `custName` и ничего не возвращает.
4. Объявите переменную **favoriteAuthor** используя интерфейс `Author`, задайте значение в виде литерала объекта.
5. Объявите переменную **favoriteLibrarian** используя интерфейс `Librarian`, задайте значение в виде литерала объекта.

Task 10. Interfaces for Class Types

1. Создайте класс **UniversityLibrarian**, который реализует интерфейс Librarian и реализуйте все необходимые свойства. Метод assistCustomer должен выводить в консоль строку ``${this.name} is assisting ${custName}``.
2. Закомментируйте код, который относится к переменной **favoriteLibrarian**
3. Объявите переменную **favoriteLibrarian** используя интерфейс Librarian и проинициализируйте ее с помощью объекта, созданного классом UniversityLibrarian(). Никаких ошибок при этом не должно возникать. Проинициализируйте свойство name и вызовите метод assistCustomer().

Classes

Task 11. Creating and Using Classes

1. Создайте класс **Referenceltem**, который содержит:
 - a. Строчное свойство `title`
 - b. Числовое свойство `year`
 - c. Конструктор с двумя параметрами: строчный параметр `newTitle`, числовой параметр `newYear`, который в консоль выводит строчку 'Creating a new Referenceltem...' и инициализирует поля.
 - d. Метод `printItem()` без параметров, который ничего не возвращает. Этот метод должен использовать `template string literal` и выводить строчку «title was published in year» в консоль.
2. Объявите переменную **ref** и проинициализируйте ее объектом `Referenceltem`. Передайте значения параметров в конструктор. Вызовите метод `printItem()`.
3. Закомментируйте конструктор, свойства `title` и `year` и реализуйте создание свойств через параметры конструктора (`title` - public, `year` - private).
4. Создайте приватное свойство **`_publisher: string`**.
 - a. Добавьте геттер `publisher`, который преобразовывает свойство `_publisher` в верхний регистр и возвращает его.
 - b. Добавьте сеттер `publisher`, который принимает строчный параметр `newPublisher` и устанавливает значение свойства **`_publisher`** в значение этого параметра.
 - c. Проинициализируйте свойство `ref.publisher` каким-либо строчным значением и выведите его в консоль. Результат должен быть в верхнем регистре.
5. Создайте статичное строчное свойство **`department`** и проинициализируйте его каким-либо значением по умолчанию. Внесите изменения в метод `printItem()` – добавьте вывод в консоль этого статического свойства.

Task 12. Extending Classes

1. Создайте класс **Encyclopedia** как наследника класса `ReferenceItem`. Добавьте одно дополнительное числовое публичное свойство `edition`. Используйте параметры конструктора.
2. Объявите переменную **refBook** и создайте объект `Encyclopedia`. Вызовите метод `printItem()`;
3. Переопределите метод **printItem()**. Пусть он делает то, что делал и дополнительно выводит строку в консоль «Edition: edition (year)». Вы получите ошибку, что свойство `year` недоступно. Чтобы оно было доступно измените модификатор доступа в классе `ReferenceItem` на **protected**.

Task 13. Creating Abstract Classes

1. Внесите изменения в класс **ReferenceItem** – сделайте его абстрактным. Закомментируйте код, который относится к переменной `ref`, поскольку нельзя создавать экземпляры абстрактного класса.
2. Добавьте абстрактный метод **printCitation()**, который не принимает параметров и не возвращает значения. У этого метода не должно быть реализации. После этого Вы получите ошибку в классе `Encyclopedia`, которая будет сообщать, что не реализован абстрактный метод.
3. Добавьте реализацию метода **printCitation** в класс **Encyclopedia**. Метод должен выводить в консоль строку «title – year».

Modules and Namespaces

Task 14. Using Namespaces

1. Создайте папку для нового проекта **NamespaceDemo**
2. Создайте файл **utility-functions.ts**
3. Создайте пространство имен **Utility**
4. Создайте вложенное пространство имен **Fees**
5. Создайте и экспортируйте функцию **CalculateLateFee()** во вложенном пространстве имен, которая принимает числовой параметр `daysLate` и возвращает `fee`, вычисленное как `daysLate * .25`;
6. Создайте и экспортируйте функцию **MaxBooksAllowed()** в пространстве имен **Utility**, которая принимает один числовой параметр `age`. Если `age < 12`, то возвращает 3 иначе 10.
7. Создайте функцию **privateFunc()**, которая выводит в консоль сообщение «This is private»
8. Создайте файл **app.ts**. Добавьте ссылку на файл **utility-functions.ts**
9. Напишите фрагмент кода, который использует функции и пространства имен.
10. Используйте ключевое слово **import** и объявите алиас **util** для вложенного пространства имен.
`import util = Utility.Fees;`
11. Запустите компилятор и скомпилируйте только `app.ts`, указав опцию `-target ES5`. Создайте `index.html` и подключите скомпилированные файлы, так чтобы приложение было последним.
12. Запустите еще раз компилятор и укажите опцию `--outFile bundle.js app.ts`
13. Запустите полученный файл с помощью ноды `node bundle.js`

Task 15. Export and Import

1. Создайте файл **enums.ts**, перенесите в него enum Category. Добавьте экспорт в конце файла.
2. Создайте файл **intefaces.ts** и перенесите в него интерфейсы:
 - a. Book, DamageLogger, Person, Author, Librarian
 - b. Добавьте импорт Category
 - c. Добавьте экспорт интерфейсов Book, DamageLogger, Author, Librarian в конце файла. Экспортируйте DamageLogger с именем Logger
3. Создайте новый файл **classes.ts** и перенесите в него классы. UniversityLibrarian, Referenceltem.
 - a. Добавьте импорт интерфейсов как целого модуля с именем **Interfaces**
 - b. Изменние описание класса UniversityLibrarian, чтобы он реализовывал интерфейс Interfaces.Librarian
 - c. Добавьте экспорт в конце файла и экспортируйте оба класса.
4. Внесите изменения в файл **app.ts**
 - a. Добавьте импорт Category, интерфейсов Book, Logger, Author, Librarian, классов UniversityLibrarian, Referenceltem.
 - b. Измените тип переменной logDamage на Logger

Task 16. Default Export

1. Создайте файл **encyclopedia.ts** и переместите в него class Encyclopedia. Добавьте импорт Referenceltem. Добавьте экспорт по умолчанию.
2. Импортируйте данный класс как **RefBook**
3. Внесите изменения в код, который создает переменную **refBook**.

Generics

Task 17. Generic Functions

1. Создайте файл `lib/utility-functions.ts` и добавьте в него дженерик функцию `purge`, которая принимает один параметр – дженерик массив `inventory` и возвращает дженерик массив того же типа, который содержит оригинальный массив без двух первых элементов.
2. Экспортируйте данную функцию.
3. Импортируйте данную функцию в приложение.
4. Добавьте категорию `Software`.
5. Объявите переменную `inventory`, которая содержит следующий массив книг

```
[  
{ id: 10, title: 'The C Programming Language', author: 'K & R', available: true, category: Category.Software },  
{ id: 11, title: 'Code Complete', author: 'Steve McConnell', available: true, category: Category.Software },  
{ id: 12, title: '8-Bit Graphics with Cobol', author: 'A. B.', available: true, category: Category.Software },  
{ id: 13, title: 'Cool autoexec.bat Scripts!', author: 'C. D.', available: true, category: Category.Software }  
];
```

6. Вызовите функцию `purge` и передайте ей эти данные.
7. Выведите результат в консоль.
8. Вызовите эту же функцию, но с числовым массивом и снова выведите результат в консоль.

Task 18. Generic Interfaces and Classes

1. Создайте интерфейс **Magazine**, который содержит два строчных свойства `title`, `publisher` и добавьте его в файл `interfaces.ts`. Экспортируйте данный интерфейс.
2. Создайте файл **shelf.ts** и используя экспорт по умолчанию реализуйте дженерик класс `Shelf`:
 - a. добавьте приватное свойство `_items`, которое является массивом элементов типа `T`.
 - b. добавьте метод `add()`, который принимает один параметр `item` типа `T` и добавляет его в массив. Ничего не возвращает.
 - c. добавьте метод `getFirst()`, который ничего не принимает, а возвращает первый элемент с полки.
3. Импортируйте данный класс и интерфейс `Magazine` в приложение.
4. Закомментируйте код, который относится к функции `purge()`, кроме переменной `inventory`
5. Создайте полку `bookShelf` и сохраните все книжки из `inventory` на полку. Получите первую книжку и выведите ее название в консоль.
6. Объявите переменную **magazines**, которая содержит следующие данные:

```
[
  { title: 'Programming Language Monthly', publisher: 'Code Mags' },
  { title: 'Literary Fiction Quarterly', publisher: 'College Press' },
  { title: 'Five Points', publisher: 'GSU' }
];
```
7. Создайте полку `magazineShelf` и поместите все эти журналы на полку. Получите первый журнал и выведите его в консоль.

Task 19. Generic Constraints

1. Внесите изменения в класс Shelf:
 - a. добавьте метод `find()`, который принимает строчный параметр `title` и возвращает первый найденный элемент на полке типа `T`.
 - b. добавьте метод `printTitles()`, который выводит в консоль наименования того, что находится на полке.
2. После добавления этих методов вы должны получить ошибку, что свойство `title` не существует.
3. В файле `shelf.ts` создайте интерфейс `ShelfItem`, который должно содержать все необходимые свойства, которые должны иметь тип `T`, а именно `title`.
4. Добавьте дженерик ограничение для класса расширив тип `T`.
5. Вызовите функцию `printTitles` для журналов.
6. Найдите журнал 'Code Complete' и выведите его в консоль.

Decorators

Task 20.1. Class Decorators

1. Создайте файл **decorators.ts**.
2. Создайте декоратор класса **sealed**, для того, чтобы предотвратить добавление новых свойств объекту класса и прототипу объекта. Функция-декоратор должна принимать один строчный параметр и ничего не должна возвращать. Перед выполнением функционала функция должна вывести в консоль сообщение «Sealing the constructor + параметр». Используйте метод **Object.seal()**.
3. Примените данный декоратор к классу **UniversityLibrarian**. Проверьте сообщение в консоли.

Task 20.2. Class Decorators that replace constructor functions

1. Создайте декоратор класса **logger**, который будет изменять конструктор класса.
2. Объявите внутри декоратора переменную `newConstructor: Function` и проинициализируйте ее функциональным выражением. Новый конструктор должен выводить в консоль сообщение «Creating new instance» и выводить переданный параметр (имя класса).
3. Проинициализируйте прототип нового конструктора объектом созданным на основе прототипа переданного класса используя `Object.create()`.
4. Пропишите корректное значение для свойства `newConstructor.prototype.constructor` (переданный параметр)
5. Верните из декоратора новый конструктор предварительно преобразовав его к типу `<TFunction>`.
6. Примените этот декоратор к классу `UniversityLibrarian`. Проверьте результат работы в консоли.

Task 21. Method Decorator

1. Создать декоратор метода **writable** как фабрику, которая получает булевый параметр. Декоратор должен устанавливать свойство дескриптора writable в переданное значение.
2. Добавить два метода для класса UniversityLibrarian
 - a. assistFaculty() – выводит в консоль сообщение «Assisting faculty.»
 - b. teachCommunity() – выводит в консоль сообщение «Teaching community.»
3. Задекорируйте метод assistFaculty() как изменяемый, а метод teachCommunity() неизменяемый.
4. Попробуйте поменять методы у экземпляра этого класса.

Asynchronous Patterns

Task 22. Callback Functions

1. Перенесите функции из **app.ts** в **lib/utility-functions.ts**. Добавьте ключевое слово **export**. Добавьте необходимые импорты (**Category**, **Book**)
2. В файле **lib/utility-functions.ts** создайте интерфейс для функции обратного вызова **LibMgrCallback**, которая принимает два параметра:
 - a. `err: Error`,
 - b. `titles: string[]`и ничего не возвращает
3. В файле **lib/utility-functions.ts** создайте функцию **getBooksByCategory()**, которая принимает два параметра:
 - a. `category` - категории
 - b. `callback` – тип, ранее созданный интерфейс
4. Функция должна использовать `setTimeout` и через 2с выполнить следующий код:
 - a. В секции `try`: Использовать функцию `getBookTitlesByCategory` для получения заголовков книг по категории
 - b. Если нашли книги, то вызвать колбек и передать два параметра: `null` и найденные книги
 - c. Если не нашли книг, то бросить исключение `throw new Error('No books found.');`
 - d. В секции `catch`: вызвать колбек и передать два параметра `error` и `null`.
5. Функция ничего не возвращает.
6. Создайте функцию **logCategorySearch**, которая имеет сигнатуру, описанную в интерфейсе **LibMgrCallback**. Если пришел объект ошибки, то вывести свойство `err.message`, в противном случае вывести названия книг.
7. Вызовите функцию **getBooksByCategory()** и передайте ей необходимые аргументы. Добавьте вывод сообщений в консоль перед и после вызова этой функции. Используйте `Category.JavaScript` и `Category.Software` в качестве значения первого параметра.

Task 23. Promises

1. Создайте функцию **getBooksByCategoryPromise**, которая принимает один параметр – category и возвращает промис – массив заголовков книг.
2. Используйте `new Promise((resolve, reject) => { setTimeout(() => {...}, 2000) });` Добавьте код, аналогичный функции **getBooksByCategory()**, только теперь используйте resolve и reject. Верните из функции созданный промис.
3. Вызовите функцию **getBooksByCategoryPromise** и зарегистрируйте колбеки с помощью методов then и catch. Добавьте вывод сообщений в консоль перед и после вызова этой функции. Используйте Category.Javascript и Category.Software в качестве значения параметра
4. Верните из функции, зарегистрированной с помощью then(), количество найденных книг. Зарегистрируйте с помощью еще одного метода then() функцию, которая должна вывести в консоль количество найденных книг.

Task 24. Async/await

1. `npm install babel-polyfill --save-dev`
2. Добавьте `import "babel-polyfill";` в `app.ts`
3. Добавьте функцию в файл `lib/utility-functions.ts`

```
export async function logSearchResults(category: Category) {  
  let foundBooks = await getBooksByCategoryPromise(category);  
  console.log(foundBooks);  
}
```

4. Добавьте следующий фрагмент кода в `app.ts`
- ```
console.log('Beginning search...');
logSearchResults(Category.JavaScript)
 .catch(reason => console.log(reason));
console.log('Search submitted...');
```