

## 1. Что обеспечивает идеальная передача и как она реализуется?

Идеальная передача дает возможность писать универсальные функции одновременно для разных видов ссылок у аргументов (это особенно важно, когда их [аргументов] несколько и различных сочетаний очень много). Реализуется за счет универсальных ссылок и функции `std::forward`, которая превращает lvalue-ссылку в rvalue, если в результате инстанцирования в функции на месте пробрасывающей принимается rvalue-ссылка.

## 2. Какая ссылка называется пробрасывающей или универсальной?

Пробрасывающей называется ссылка `auto&&` или `T&&`, если `T` — тип из шаблона, то есть в тех случаях, когда тип перед `&&` вычисляется компилятором. При инстанцировании становится ссылкой любого вида, свойство rvalue внутри функции при необходимости восстанавливается вызовом `std::forward`.

## 3. В чем заключается идиома SFINAE применительно к шаблонам?

Идиома SFINAE предусматривает проверку совместимости шаблона с принимаемым типом, и если результат отрицательный, то вместо инстанцирования наиболее подходящей по сигнатуре, но неправильно работающей функции и ошибки компиляции продолжается поиск других вариантов этой перегруженной функции.

## 4. Как можно использовать вспомогательный шаблон `enable_if`?

Для проверки некоторого условия и инстанцирования с некоторым заданным типом только при его [условия] выполнении путем:

- 1) Упаковки типа возвращаемого значения функции (отсутствие типа — некорректная запись, а иначе тип получим из `enable_if`);
- 2) Добавления аргумента в функцию со значением по умолчанию (благодаря этому значению при невыполнении условия не получится инстанцироваться, потому что само оно есть, но типа у него нет, а иначе функция принимает какой-то аргумент с типом из `enable_if`, возможно, не используемый далее);
- 3) Добавления шаблона с типом-аргументом по умолчанию, упакованного `enable_if` (при невыполнении условия снова будет некорректная запись и ошибка при попытке инстанцирования);
- 4) Упаковки нешаблонного аргумента функции (аналогично (2), только в случае удачного прохождения проверки тип принятого аргумента является не шаблонным, а каким-то конкретным).

## 5. Какие правила вывода применяются при работе с шаблонами?

- 1) Если функция принимает  $T\&$ , то тип  $T$  остается таким же, какого типа аргумент передан в функцию (с сохранением константности), и к нему прибавляется  $\&$ , при этом если передана ссылка, то  $\&\&$  сворачивается до  $\&$ .
- 2) Если функция принимает пробрасывающую ссылку  $T\&\&$ , то для lvalue-объектов  $T$  выводится как (переданный тип $\&$  (с сохранением константности)), и инстанцирование происходит для lvalue-ссылки (после сворачивания  $\&\&$  до  $\&$ ). Для rvalue-объектов  $T$  выводится как (переданный тип), в случае xvalue дополнительно происходит сворачивание  $\&\&\&$  до  $\&\&$  и инстанцирование происходит для rvalue-ссылки.