

1. Что такое шаблон и какие разновидности шаблонов существуют?

Шаблон — это средство языка с++, позволяющее писать алгоритмы без привязки к типам данных и, возможно, некоторым другим свойствам объектов, с тем ограничением, что они должны быть известны на этапе компиляции (тогда компилятор инстанцирует наш шаблон).

Шаблоны подразделяются на шаблоны функций, шаблоны классов, шаблоны псевдонимов и шаблоны переменных.

2. Каким образом осуществляется двухэтапная трансляция шаблона?

1. Проверка без подстановки типов (проверка на наличие ошибок, никак не связанных с типами)
2. Проверка с конкретным типом (проверка, возможно ли выполнение всех прописанных в шаблоне действий, если нужно работать с данным типом)

3. Что предпочитает компилятор при перегрузке шаблона функции?

Компилятор всегда предпочитает работать с уже созданными образцами вместо генерации новых, если, конечно, перегруженные варианты являются подходящими.

4. В чем заключается особенность инстанцирования шаблонов классов?

При инстанцировании шаблонов классов инстанцируются только используемые функции-члены, а все остальные просто пропускаются (например, если какая-то из таких функций вообще не определена, а лишь объявлена, то компилятору будет совершенно все равно). Это удобно, потому что в шаблон можно поместить достаточно много различных функций, часть из которых может быть несовместима с некоторыми типами данных.

5. Когда необходимы полная или частичная специализации шаблона?

Полная или частичная специализации шаблона нужны в тех ситуациях, когда мы по каким-либо причинам хотим изменить выполняемые действия для некоторого менее общего случая (например, если в таком случае возможна оптимизация или же, наоборот, есть какая-то особенность, которую необходимо учесть для корректной работы).

6. Для какого типа специализация стандартного шаблона класса `std::vector` имеет смысл с точки зрения оптимизации потребления памяти и почему?

Специализация стандартного шаблона класса `std::vector` имеет смысл с точки зрения оптимизации потребления памяти для типа `bool`. Действительно, в таком случае мы сможем организовать хранение 8 элементов в 1 байте, тогда как по шаблону 1 байту будет соответствовать ровно 1 элемент.