

5.27. Объясните понятие рефлексии в программировании. Реализуйте функцию `detect_fields_count<S>`, позволяющую для данной структуры `S`, допускающей агрегатную инициализацию, узнать количество полей в этой структуре.

Рефлексия в программировании: Процесс, во время которого программа начинает задаваться вопросами о своем коде («а правда ли, что класс в котором я нахожусь называется так?», «а правда ли, что этот метод приватный?» и т. д.).

Реализуем функцию `detect_fields_count<S>` позволяющую узнать количество полей структуры `S` (с условиями из заголовка билета)

```
1 struct ubiq { // структура, которая приводится к любому типу
2     template<typename T>
3     operator T();
4 };
5
6 template <int N> // зачем шаблонный параметр? Ответ после кода :)
7 using ubiq_constructor = ubiq;
8
9 template <class T, int IO, int... I> // более частная, 1 аргумент "откушен"
10 auto detect_fields_count(index_sequence<IO, I...>)
11 -> decltype(T{ubiq_constructor<IO>{}}, ubiq_constructor<I>{}... }, int() ) {
12     return sizeof...(I) + 1;
13 }
14
15 template <class T, int... I>
16 int detect_fields_count(index_sequence<I...>) {
17     return detect_fields_count<T>(make_index_sequence<sizeof...(I) - 1>{});
18 }
19
20 int main() {
21     std::cout << detect_fields_count<S>(make_index_sequence<100>{});
22 }
```

Объяснение работы: При таком запуске выберется первая версия как более частная (так как первый аргумент от хвоста откушен). Мы пытаемся сконструировать наш тип от такого же количества аргументов, сколько `size_t` нам передалось в шаблон (а вот и ответ на вопрос в коде: фиктивный шаблонный параметр нужен, чтобы мы смогли сделать развертку по всем элементам из хвоста). Если у нас не получилось, то мы взяли взяли слишком много аргументов. По SFINAE мы перепрыгнем во вторую версию функции, в которой мы просто вызываемся от `index_sequence`, длина которой на 1 меньше текущей.

Таким образом, если у нашей структуры ≤ 100 полей рано или поздно будет выбрана первая функция, которая выведет их точное количество.

Замечание: Мещерин на лекции вызывался от 100. Имеет смысл вызваться от `sizeof(S)`, чтобы точно превзойти число полей (проблема этого варианта: можем уйти в очень глубокую рекурсию).