

Первое с чем я столкнулась при исследовании vector — это то, что size capacity одинаковы в любой ситуации и при любом действии они оба изменяются, хотя в статье говорилось, что сначала выделяется емкость вектора обычно больше его размера и при необходимости изменяется. При этом в разных ситуациях память перераспределяется при любом действии, что усложняет программу. Причем при увеличении размера шанс на то, что перераспределение памяти не будет происходить растет. Собственная реализация сможет проконтролировать эти моменты и избавить от потенциальных ошибок и усложнении работы программы.

```
C:\Users\Bepa\source\repos\ClassWorkCPP\x64\Debug\Vector.exe
Push middle
Size: 14, Capacity: 14
111(00000233D5B039A0) 0(00000233D5B039A4) 0(00000233D5B039A8) 222(00000233D5B039AC) 0(00000233D5B039B0) 0(00000233D5B039B4) 0(00000233D5B039B8) 0(00000233D5B039BC) 0(00000233D5B039C0) 0(00000233D5B039C4) 0(00000233D5B039C8) 0(00000233D5B039CC) 0(00000233D5B039D0) 0(00000233D5B039D4)

Push back
Size: 15, Capacity: 15
111(00000233D5B039A0) 0(00000233D5B039A4) 0(00000233D5B039A8) 222(00000233D5B039AC) 0(00000233D5B039B0) 0(00000233D5B039B4) 0(00000233D5B039B8) 0(00000233D5B039BC) 0(00000233D5B039C0) 0(00000233D5B039C4) 0(00000233D5B039C8) 0(00000233D5B039CC) 0(00000233D5B039D0) 0(00000233D5B039D4) 333(00000233D5B039D8)

Pop begin
Size: 14, Capacity: 14
0(00000233D5B039A0) 0(00000233D5B039A4) 222(00000233D5B039A8) 0(00000233D5B039AC) 0(00000233D5B039B0) 0(00000233D5B039B4) 0(00000233D5B039B8) 0(00000233D5B039BC) 0(00000233D5B039C0) 0(00000233D5B039C4) 0(00000233D5B039C8) 0(00000233D5B039CC) 0(00000233D5B039D0) 333(00000233D5B039D4)

Pop middle
Size: 13, Capacity: 13
0(00000233D5B10250) 0(00000233D5B10254) 222(00000233D5B10258) 0(00000233D5B1025C) 0(00000233D5B10260) 0(00000233D5B10264) 0(00000233D5B10268) 0(00000233D5B1026C) 0(00000233D5B10270) 0(00000233D5B10274) 0(00000233D5B10278) 0(00000233D5B1027C) 333(00000233D5B10280)

Pop back
Size: 12, Capacity: 12
0(00000233D5B10560) 0(00000233D5B10564) 222(00000233D5B10568) 0(00000233D5B1056C) 0(00000233D5B10570) 0(00000233D5B10574) 0(00000233D5B10578) 0(00000233D5B1057C) 0(00000233D5B10580) 0(00000233D5B10584) 0(00000233D5B10588) 0(00000233D5B1058C)

Pop all
Size: 0, Capacity: 0

Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

При размере памяти больше 13 перераспределение не происходило.

```
C:\Users\Bepa\source\repos\ClassWorkCPP\x64\Debug\Vector.exe
0C) 0(00000278EDD66310) 0(00000278EDD66314) 0(00000278EDD66318) 0(00000278EDD663
1C) 0(00000278EDD66320) 0(00000278EDD66324) 0(00000278EDD66328) 0(00000278EDD663
2C) 0(00000278EDD66330)

Push back
Size: 18, Capacity: 18
111(00000278EDD662F0) 0(00000278EDD662F4) 0(00000278EDD662F8) 222(00000278EDD662
FC) 0(00000278EDD66300) 0(00000278EDD66304) 0(00000278EDD66308) 0(00000278EDD663
0C) 0(00000278EDD66310) 0(00000278EDD66314) 0(00000278EDD66318) 0(00000278EDD663
1C) 0(00000278EDD66320) 0(00000278EDD66324) 0(00000278EDD66328) 0(00000278EDD663
2C) 0(00000278EDD66330) 333(00000278EDD66334)

Pop begin
Size: 17, Capacity: 17
0(00000278EDD662F0) 0(00000278EDD662F4) 222(00000278EDD662F8) 0(00000278EDD662FC
) 0(00000278EDD66300) 0(00000278EDD66304) 0(00000278EDD66308) 0(00000278EDD6630C
) 0(00000278EDD66310) 0(00000278EDD66314) 0(00000278EDD66318) 0(00000278EDD6631C
) 0(00000278EDD66320) 0(00000278EDD66324) 0(00000278EDD66328) 0(00000278EDD6632C
) 333(00000278EDD66330)

Pop middle
Size: 16, Capacity: 16
0(00000278EDD662F0) 0(00000278EDD662F4) 222(00000278EDD662F8) 0(00000278EDD662FC
) 0(00000278EDD66300) 0(00000278EDD66304) 0(00000278EDD66308) 0(00000278EDD6630C
) 0(00000278EDD66310) 0(00000278EDD66314) 0(00000278EDD66318) 0(00000278EDD6631C
) 0(00000278EDD66320) 0(00000278EDD66324) 0(00000278EDD66328) 333(00000278EDD663
2C)

Pop back
Size: 15, Capacity: 15
0(00000278EDD662F0) 0(00000278EDD662F4) 222(00000278EDD662F8) 0(00000278EDD662FC
) 0(00000278EDD66300) 0(00000278EDD66304) 0(00000278EDD66308) 0(00000278EDD6630C
) 0(00000278EDD66310) 0(00000278EDD66314) 0(00000278EDD66318) 0(00000278EDD6631C
) 0(00000278EDD66320) 0(00000278EDD66324) 0(00000278EDD66328)

Pop all
Size: 0, Capacity: 0

Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

```
C:\Users\Bepa\source\repos\ClassWorkCPP\x64\Debug\Vector.exe
Size: 24, Capacity: 24
0(00000264CA053390) 0(00000264CA053394) 0(00000264CA053398) 0(00000264CA05339C)
0(00000264CA0533A0) 0(00000264CA0533A4) 0(00000264CA0533A8) 0(00000264CA0533AC)
0(00000264CA0533B0) 0(00000264CA0533B4) 0(00000264CA0533B8) 0(00000264CA0533BC)
0(00000264CA0533C0) 0(00000264CA0533C4) 0(00000264CA0533C8) 0(00000264CA0533CC)
0(00000264CA0533D0) 0(00000264CA0533D4) 0(00000264CA0533D8) 0(00000264CA0533DC)
0(00000264CA0533E0) 0(00000264CA0533E4) 0(00000264CA0533E8) 0(00000264CA0533EC)

Push begin
Size: 25, Capacity: 25
111(00000264CA053390) 0(00000264CA053394) 0(00000264CA053398) 0(00000264CA05339C)
) 0(00000264CA0533A0) 0(00000264CA0533A4) 0(00000264CA0533A8) 0(00000264CA0533AC)
) 0(00000264CA0533B0) 0(00000264CA0533B4) 0(00000264CA0533B8) 0(00000264CA0533BC)
) 0(00000264CA0533C0) 0(00000264CA0533C4) 0(00000264CA0533C8) 0(00000264CA0533CC)
) 0(00000264CA0533D0) 0(00000264CA0533D4) 0(00000264CA0533D8) 0(00000264CA0533DC)
) 0(00000264CA0533E0) 0(00000264CA0533E4) 0(00000264CA0533E8) 0(00000264CA0533EC)
) 0(00000264CA0533F0)

Push middle
Size: 26, Capacity: 26
111(00000264CA0565A0) 0(00000264CA0565A4) 0(00000264CA0565A8) 222(00000264CA0565
AC) 0(00000264CA0565B0) 0(00000264CA0565B4) 0(00000264CA0565B8) 0(00000264CA0565
BC) 0(00000264CA0565C0) 0(00000264CA0565C4) 0(00000264CA0565C8) 0(00000264CA0565
CC) 0(00000264CA0565D0) 0(00000264CA0565D4) 0(00000264CA0565D8) 0(00000264CA0565
DC) 0(00000264CA0565E0) 0(00000264CA0565E4) 0(00000264CA0565E8) 0(00000264CA0565
EC) 0(00000264CA0565F0) 0(00000264CA0565F4) 0(00000264CA0565F8) 0(00000264CA0565
FC) 0(00000264CA056600) 0(00000264CA056604)

Push back
Size: 27, Capacity: 27
111(00000264CA0565A0) 0(00000264CA0565A4) 0(00000264CA0565A8) 222(00000264CA0565
AC) 0(00000264CA0565B0) 0(00000264CA0565B4) 0(00000264CA0565B8) 0(00000264CA0565
BC) 0(00000264CA0565C0) 0(00000264CA0565C4) 0(00000264CA0565C8) 0(00000264CA0565
CC) 0(00000264CA0565D0) 0(00000264CA0565D4) 0(00000264CA0565D8) 0(00000264CA0565
DC) 0(00000264CA0565E0) 0(00000264CA0565E4) 0(00000264CA0565E8) 0(00000264CA0565
EC) 0(00000264CA0565F0) 0(00000264CA0565F4) 0(00000264CA0565F8) 0(00000264CA0565
FC) 0(00000264CA056600) 0(00000264CA056604) 333(00000264CA056608)

Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Тут память перераспределилась только при вставке в середину.

```
C:\Users\Bepa\source\repos\ClassWorkCPP\x64\Debug\Vector.exe
1C) 0(000001DA5A946320) 0(000001DA5A946324) 0(000001DA5A946328) 0(000001DA5A9463
2C) 0(000001DA5A946330) 0(000001DA5A946334) 0(000001DA5A946338) 0(000001DA5A9463
3C) 0(000001DA5A946340) 0(000001DA5A946344) 0(000001DA5A946348) 0(000001DA5A9463
4C) 0(000001DA5A946350) 0(000001DA5A946354) 333(000001DA5A946358)

Pop begin
Size: 26, Capacity: 26
0(000001DA5A9462F0) 0(000001DA5A9462F4) 222(000001DA5A9462F8) 0(000001DA5A9462FC
) 0(000001DA5A946300) 0(000001DA5A946304) 0(000001DA5A946308) 0(000001DA5A94630C
) 0(000001DA5A946310) 0(000001DA5A946314) 0(000001DA5A946318) 0(000001DA5A94631C
) 0(000001DA5A946320) 0(000001DA5A946324) 0(000001DA5A946328) 0(000001DA5A94632C
) 0(000001DA5A946330) 0(000001DA5A946334) 0(000001DA5A946338) 0(000001DA5A94633C
) 0(000001DA5A946340) 0(000001DA5A946344) 0(000001DA5A946348) 0(000001DA5A94634C
) 0(000001DA5A946350) 333(000001DA5A946354)

Pop middle
Size: 25, Capacity: 25
0(000001DA5A9462F0) 0(000001DA5A9462F4) 222(000001DA5A9462F8) 0(000001DA5A9462FC
) 0(000001DA5A946300) 0(000001DA5A946304) 0(000001DA5A946308) 0(000001DA5A94630C
) 0(000001DA5A946310) 0(000001DA5A946314) 0(000001DA5A946318) 0(000001DA5A94631C
) 0(000001DA5A946320) 0(000001DA5A946324) 0(000001DA5A946328) 0(000001DA5A94632C
) 0(000001DA5A946330) 0(000001DA5A946334) 0(000001DA5A946338) 0(000001DA5A94633C
) 0(000001DA5A946340) 0(000001DA5A946344) 0(000001DA5A946348) 0(000001DA5A94634C
) 333(000001DA5A946350)

Pop back
Size: 24, Capacity: 24
0(000001DA5A9462F0) 0(000001DA5A9462F4) 222(000001DA5A9462F8) 0(000001DA5A9462FC
) 0(000001DA5A946300) 0(000001DA5A946304) 0(000001DA5A946308) 0(000001DA5A94630C
) 0(000001DA5A946310) 0(000001DA5A946314) 0(000001DA5A946318) 0(000001DA5A94631C
) 0(000001DA5A946320) 0(000001DA5A946324) 0(000001DA5A946328) 0(000001DA5A94632C
) 0(000001DA5A946330) 0(000001DA5A946334) 0(000001DA5A946338) 0(000001DA5A94633C
) 0(000001DA5A946340) 0(000001DA5A946344) 0(000001DA5A946348) 0(000001DA5A94634C
)

Pop all
Size: 0, Capacity: 0

Для продолжения нажмите любую клавишу . . . _
```

Тут память не перераспределилась при удалении, как и описывалось в статье.


```

C:\Users\Bepa\source\repos\ClassWorkCPP\x64\Debug\Vector.exe
) 0(00000294577103C0) 0(00000294577103C4) 0(00000294577103C8)

Push middle
Size: 12, Capacity: 12
111(00000294577105D0) 0(00000294577105D4) 0(00000294577105D8) 222(00000294577105DC)
0(00000294577105E0) 0(00000294577105E4) 0(00000294577105E8) 0(00000294577105EC)
0(00000294577105F0) 0(00000294577105F4) 0(00000294577105F8) 0(00000294577105FC)

Push back
Size: 13, Capacity: 13
111(000002945770FFB0) 0(000002945770FFB4) 0(000002945770FFB8) 222(000002945770FFBC)
0(000002945770FFC0) 0(000002945770FFC4) 0(000002945770FFC8) 0(000002945770FFCC)
0(000002945770FFD0) 0(000002945770FFD4) 0(000002945770FFD8) 0(000002945770FFDC)
333(000002945770FFE0)

Pop begin
Size: 12, Capacity: 12
0(0000029457710020) 0(0000029457710024) 222(0000029457710028) 0(000002945771002C)
) 0(0000029457710030) 0(0000029457710034) 0(0000029457710038) 0(000002945771003C)
) 0(0000029457710040) 0(0000029457710044) 0(0000029457710048) 333(000002945771004C)

Pop middle
Size: 11, Capacity: 11
0(00000294577103A0) 0(00000294577103A4) 222(00000294577103A8) 0(00000294577103AC)
) 0(00000294577103B0) 0(00000294577103B4) 0(00000294577103B8) 0(00000294577103BC)
) 0(00000294577103C0) 0(00000294577103C4) 333(00000294577103C8)

Pop back
Size: 10, Capacity: 10
0(00000294577105D0) 0(00000294577105D4) 222(00000294577105D8) 0(00000294577105DC)
) 0(00000294577105E0) 0(00000294577105E4) 0(00000294577105E8) 0(00000294577105EC)
) 0(00000294577105F0) 0(00000294577105F4)

Pop all
Size: 0, Capacity: 0

Для продолжения нажмите любую клавишу . . .

```

Здесь память перераспределилась в любом случае.

```
C:\Users\Bepa\source\repos\ClassWorkCPP\x64\Debug\Vector.exe
Size: 4, Capacity: 4
0(000002610CDD2020) 0(000002610CDD2024) 0(000002610CDD2028) 0(000002610CDD202C)

Push begin
Size: 5, Capacity: 5
111(000002610CDD1BC0) 0(000002610CDD1BC4) 0(000002610CDD1BC8) 0(000002610CDD1BCC)
) 0(000002610CDD1BD0)

Push middle
Size: 6, Capacity: 6
111(000002610CDCCF80) 0(000002610CDCCF84) 0(000002610CDCCF88) 222(000002610CDCCF8C)
0(000002610CDCCF90) 0(000002610CDCCF94)

Push back
Size: 7, Capacity: 7
111(000002610CDCD880) 0(000002610CDCD884) 0(000002610CDCD888) 222(000002610CDCD88C)
0(000002610CDCD890) 0(000002610CDCD894) 333(000002610CDCD898)

Pop begin
Size: 6, Capacity: 6
0(000002610CDCD400) 0(000002610CDCD404) 222(000002610CDCD408) 0(000002610CDCD40C)
) 0(000002610CDCD410) 333(000002610CDCD414)

Pop middle
Size: 5, Capacity: 5
0(000002610CDD1E90) 0(000002610CDD1E94) 222(000002610CDD1E98) 0(000002610CDD1E9C)
) 333(000002610CDD1EA0)

Pop back
Size: 4, Capacity: 4
0(000002610CDD2480) 0(000002610CDD2484) 222(000002610CDD2488) 0(000002610CDD248C)
)

Pop all
Size: 0, Capacity: 0

Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Как и здесь.

Код для исследования:

```
#include <iostream>
#include <vector>

void print_info(std::vector<int> v) {
    std::cout << "Size: " << v.size() << ", Capacity: " << v.capacity() << std::endl;
    for (int i = 0; i < v.size(); i++) {
        std::cout << v[i] << "(" << &v[i] << ") ";
    }
    std::cout << std::endl;
}

int main()
{
    int size = 12;
    std::vector<int> v(size);
    print_info(v);
    std::cout << std::endl;
}
```

```
// Вставка элемента в начало
std::cout << "Push begin" << std::endl;
v.insert(v.begin(), 111);
print_info(v);
std::cout << std::endl;
```

```
// Вставка элемента в середину
std::cout << "Push middle" << std::endl;
v.insert(v.begin() + 3, 222);
print_info(v);
std::cout << std::endl;
```

```
// Вставка элемента в конец
std::cout << "Push back" << std::endl;
v.push_back(333);
print_info(v);
std::cout << std::endl;
```

```
// Удаление элемента из начала
std::cout << "Pop begin" << std::endl;
v.erase(v.begin());
print_info(v);
std::cout << std::endl;
```

```
// Удаление элемента из середины
std::cout << "Pop middle" << std::endl;
v.erase(v.begin() + 3);
print_info(v);
std::cout << std::endl;
```

```
// Удаление элемента из конца
std::cout << "Pop back" << std::endl;
v.pop_back();
print_info(v);
std::cout << std::endl;
```

```
// Удаление всех элементов
std::cout << "Pop all" << std::endl;
v.clear();
print_info(v);
std::cout << std::endl;
```

```
system("pause");
return 0;
```

```
}
```