



كلية الهندسة – قسم المعلوماتية

مقرر برمجة 2

أ.د. علي عمران سليمان

**Operator overloading2**

المحاضرة الخامسة

الفصل الاول 2024-2025

- |  |  |
|--|--|
| 1. Introduction.   | 1. مقدمة   |
| 2. Operator overloading, concept and implementation.                         | 2. التحميل الزائد للمعاملات، مفهومه وتحقيقه.                   |
| 3. Restrictions on operator overloading.                                     | 3. القيود على التحميل الزائد للمعاملات.                        |
| 4. Operator overloading using methods as Class Members vs. as friend methods | 4. التحميل الزائد للمعاملات باستخدام التوابع الأعضاء والصديقة. |
| 5. Overloading Stream-Insertion and Stream-Extraction Operators,             | 5. التحميل الزائد للمعاملات الدخل (الحشر) والخرج (الاستخراج).  |
| 6. Overloading Unary, Binary Operators.                                      | 6. التحميل الزائد للمعاملات الاحادية والثنائية.                |
| 7. Overloading ++ and --.  | 7. التحميل الزائد للمعاملات ++, --.                            |
| 8. Overloading new and delete  | 8. التحميل الزائد للمعاملين new & delete                       |
| 9. Case Study,   | 9. دراسة حالة.   |

المحاضرة من المراجع :

[1]- Deitel & Deitel, C++ How to Program, Pearson; 10th Edition (February 29, 2016)

[2]- د.علي سليمان, البرمجة غرضية التوجه في لغة C++ 2009-2010

- قمنا في المثال المطروح في الفقرة الأولى من هذا الفصل بتعريف تابعين Time\_IN و Time\_OUT لإنجاز عمليات الإدخال والإخراج لأغراض من النمط Time، وقد أثرنا في الفقرات الثالثة والرابعة تجاهل مناقشة حالة التحميل الزائد لمعاملات الإدخال والإخراج لكي نفرّد فقرة خاصة لمناقشة هذه الحالة.
- كما نعلم، فقد حملت المعاملات << و >> تحميلاً زائداً للقيام بعمليات الدخل والخرج لأنواع البيانات المسبقة التعريف في لغة C++. يمكن القيام أيضاً بالتحميل الزائد لهذه المعاملات بحيث تستطيع إجراء عمليات دخل وخرج للأنماط المعرفة من قبل المستخدم.
- تستخدم المعاملات << و >> مجاري streams خاصة لتحقيق عمليتي الإدخال والإخراج حيث يتم تسمية معامل الخرج << باسم معامل الحشر insertion operator وذلك لأنه يقوم بحشر المعطيات من الذاكرة إلى المجرى، وبشكل مشابه، معامل الدخل >> يدعى معامل الاستخراج extraction operator لأنه يخرج المعطيات من المجرى إلى الذاكرة. وتدعى التوابع التي تقوم بالتحميل الزائد لمعاملات الحشر والاستخراج باسم حاشرات inserters ومستخرجات extractors على التوالي.

الصيغة العامة للحاشر: `ostream &operator<<(ostream &stream, class_type obj)`

```
{  
    // body of inserter  
    return stream;  
}
```

لاحظ أن التابع يعيد مرجعاً إلى مجرى من النوع ostream، كما أن البارامتر الأول للتابع هو مرجع إلى مجرى الخرج أما البارامتر الثاني فهو الغرض المراد حشره.

## Overloading Operator Stream-Insertion and Stream-Extraction Operators



### 4-2 – التحميل الزائد للمعاملات الدخل والخرج 2

- إن الحاشريجب أن يقوم قبل إنتهائه بإعادة stream. وهذا يتيح للحاشريبان يستخدم في تعابير دخل / خرج أكبر.
- إن المستخرجات مكملة للحاشرات. الشكل العام للتابع المستخرج:

```
istream &operator>>(istream &stream, class_type &obj)
```

```
{  
    // body of extractor  
    return stream;  
}
```

- تعيد المستخرجات مرجعاً إلى مجرى من النوع istream وهو مجرى دخل. البارامتر الأول يجب أن يكون مرجعاً لمجرى الدخل istream.
  - البارامتر الثاني يجب أن يكون مرجعاً لغرض من الصنف الذي يقوم المستخرج بتحميله. ويمكن تعديل الغرض من خلال عملية الإدخال.
- من الملاحظ أن عملية استدعاء تابع معامل الدخل أو الخرج يكون من الشكل التالي:

```
cin>>obj;           cout<<obj;
```

- إن الغرض على يسار العملية هو من النمط istream أو ostream أما الغرض على يمين العملية فهو من نمط مختلف، إن هذا يوجب استخدام توابع غير أعضاء (صديقة أو مستقلة) للتحميل الزائد للمعاملات << و >>.
- الأمثلة الثلاثة التالية تبين إنجاز هذا الأمر:

# Overloading Operator Stream-Insertion and Stream-Extraction Operators



## 4-2 – التحميل الزائد للمعاملات الدخل والخرج 3

استخدام توابع صديقة:

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
class Time {
    friend ostream &operator<<(ostream &, Time );
    friend istream &operator>>(istream &, Time &);
private:
    int hour;           // 0 - 23 (24-hour clock format)
    int minute;        // 0 - 59
    int second;        // 0 - 59
    char sep;          //:
};                       // end clas Time

ostream &operator<<(ostream &out, Time T)
{out << " H M S"<<endl; out<< setfill('0')<< setw( 2) << T.hour<<T.sep
  << setw( 2)<<T.minute<<T.sep << setw( 2)<<T.second<<endl;
return out; } // must return out
```

## Overloading Operator Stream-Insertion and Stream-Extraction Operators



### 4-2 – التحميل الزائد للمعاملات الدخل والخرج 4

```
istream &operator>>(istream &in, Time &T)
{cout << "Enter hours: ";          in >> T.hour;
  cout << "Enter minutes: ";      in >> T.minute;
  cout << "Enter seconds: ";     in >> T.second;
  cout << "Enter seperator: ";   in >> T.sep;
  return in;}
int main()
{Time t; cin>>t; cout<<t; system("pause"); return 0;} // end main
```

Enter hours: 17

Enter minutes: 55

Enter seconds: 46

Enter seperator: :

H M S

17:55:46

Press any key to continue . . .

الخرج:

# Overloading Operator Stream-Insertion and Stream-Extraction Operators



## 4-2 – التحميل الزائد للمعاملات الدخل والخرج 5

استخدام توابع مستقلة في صنف يحتوي على توابع وصول:

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
class Time {
public:
inline void setHour() { cin>>hour; }
inline void setMinute() { cin>>minute; }
inline void setSecond() { cin>>second; }
inline void setSep() { cin>>sep; }
inline int getHour() { return hour; }
inline int getMinute() { return minute; }
inline int getSecond() { return second; }
inline char getSep() { return sep; }

private:
```



## Overloading Operator Stream-Insertion and Stream-Extraction Operators



### 4-2 – التحميل الزائد للمعاملات الدخل والخرج 6

```
int hour;           // 0 - 23 (24-hour clock format)
int minute;        // 0 - 59
int second;        // 0 - 59
char sep;          //:
};                 // end clas Time

ostream &operator<<(ostream &out, Time T)
{ out << "H M S" << endl; out << setfill( '0' ) << setw( 2 ) << T.getHour()
  << T.getSep() << setw( 2 ) << T.getMinute() << T.getSep() << setw( 2 )
  << T.getSecond() << endl;
  return out; } // must return stream

istream &operator>>(istream &in, Time &T)
{ cout << "Enter hours: ";      T.setHour();
  cout << "Enter minutes: ";   T.setMinute();
  cout << "Enter seconds: ";   T.setSecond();
  cout << "Enter seperator: "; T.setSep();
  system("pause"); return in; }
```



## Overloading Operator Stream-Insertion and Stream-Extraction Operators



### 4-2 – التحميل الزائد للمعاملات الدخل والخرج 7

```
int main()
{
    Time t;
    cin>>t;
    cout<<t;
    system("pause");return 0;
} // end main
```

Enter hours: 10

Enter minutes: 20

Enter seconds: 30

Enter seperator: :

H M S

10:20:30

Press any key to continue ...

من الملاحظ أن توابع المعاملات المحملة تحميلاً زائداً هي توابع مستقلة عن الصنف (غير أعضاء وغير أصدقاء) وقد استخدمت توابع وصول إلى البيانات الأعضاء الخاصة،

الخرج:

## Overloading Operator Stream-Insertion and Stream-Extraction Operators



### 4-2 – التحميل الزائد للمعاملات الدخل والخرج 8

استخدام توابع مستقلة في صنف بياناته الأعضاء عامة:

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
class Time {
public:
    int hour;    // 0 - 23 (24-hour clock format)
    int minute; // 0 - 59
    int second; // 0 - 59
    char sep;   //:
}; // end class Time
ostream &operator<<(ostream &out, Time T)
{
    out << " H M S " << endl;    out << setfill('0') << setw( 2) << T.hour
    << T.sep << setw(2) << T.minute << T.sep << setw( 2) << T.second << endl;
return out; } // must return stream
```



## Overloading Operator Stream-Insertion and Stream-Extraction Operators



### 4-2 – التحميل الزائد للمعاملات الدخل والخرج 9

```
istream &operator>>(istream &in, Time &T)
{
    cout << "Enter hours: ";
    in>>T.hour;
    cout << "Enter minutes: ";
    in>>T.minute;
    cout << "Enter seconds: ";
    in>>T.second;
    cout << "Enter seperator: ";
    in>>T.sep;
    return in;
}
int main()
{
    Time t;    cin>>t;    cout<<t;    system("pause"); return 0;
} // end main
```



الخرج نفس حاله السابقة.

# Overloading Unary, Binary Operators.



## 5-2 – التحميل الزائد للمعاملات الاحادية والثنائية 1

هنا العديد من المعاملات تحتاج إلى معاميل أو معاملين أو ثلاث.

- معاميل واحد ( ++, --, !, <<, >>, ~ )
- وبعضها يعمل مع واحد ومع اثنين ( -, +, <<, >> )
- مع ثلاث : ؟ لا يحمل تحميلاً زائداً

	Operator	Type
Unary operator	++, --	Unary operator
Binary operator	+, -, *, /, %	Arithmetic operator
	<, <=, >, >=, ==, !=	Rational operator
	&&,   , !	Logical operator
	&,  , <<, >>, ~, ^	Bitwise operator
	=, +=, -=, *=, /=, %=	Assignment operator
Ternary operator	? :	Ternary conditional operator

### Overloading increment and decrement operators

- تتيح لغة C++ القيام بشكل صريح بإنشاء نسخ سابقة ولاحقة لمعاملات الزيادة والإنقاص.
- لإنجاز التحميل الزائد لمعامل الزيادة بشكليه السابق prefix واللاحق postfix يجب تعريف نسختين من تابع المعامل `operator++()` وذلك لإن نفس العامل يسلك سلوكين مختلفين حسب وجوده سابق كان أم لاحق يأخذان الشكل العام التالي:

// Prefix increment

```
type & operator++()  
{ // body of prefix operator }
```

// Postfix increment

```
type & operator++(int x)  
{ // body of postfix operator }
```

- إذا سبق المعامل ++ الوسيط، فإن التابع `operator++()` يتم استدعاؤه، وإذا تلا ++ الوسيطه فإن التابع `operator++(int x)` يتم استدعاؤه ويأخذ x القيمة صفر.
- لإنجاز التحميل الزائد لمعامل الإنقاص بشكليه السابق prefix واللاحق postfix يجب تعريف نسختين من تابع المعامل `operator--()` يأخذان الشكل العام التالي:

# Overloading increment and decrement operators



## 6-2 – التحميل الزائد لمعاملي الزيادة والإنقاص 2

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
class Time {
    friend ostream &operator<<(ostream &, Time );
    friend istream &operator>>(istream &, Time &);
public: Time &operator ++();
        Time &operator ++(int );
        Time &operator --();
        Time &operator --(int );
private: int hour;        // 0 - 23 (24-hour clock format)
        int minute;      // 0 - 59
        int second;      // 0 - 59
        char sep;        //:
};
// end clas Time
```



## Overloading increment and decrement operators

```
ostream &operator<<(ostream &out, Time T)
{ out<< setfill('0')<< setw( 2) << T.hour<<T.sep<< setw( 2)<<T.minute<<T.sep << setw( 2)<<T.second<<endl; return out;
}
```

```
istream &operator>>(istream &in, Time &T)
{cout << "Enter hours: ";          in >> T.hour;
 cout << "Enter minutes: ";       in >> T.minute;
 cout << "Enter seconds: ";       in >> T.second;
 cout << "Enter seperator: ";     in >> T.sep;          return in;
}
```

```
Time &Time::operator ++()
{
    second++;
    if (second>59) { second=second%60          minute++;
    if (minute>59) {minute=minute%60;        hour++;
    if (hour>23)hour=hour%24; } }            return *this;
}
```

## Overloading increment and decrement operators

Time &Time::operator ++(int x)

```
{
    Time temp=*this; second++;
    if (second>59) {second=second%60; minute++;
    if (minute>59) {minute=minute%60; hour++;
    if (hour>23) hour=hour%24;}} return temp;}
```

Time &Time::operator --()

```
{
    second--;
    if (second<0) { second=second+60; minute--;
    if (minute<0) { minute=minute+60; hour--;
    if (hour<0) hour=hour+24;}} return *this;}
```

Time &Time::operator --(int x)

```
{
    Time temp=*this; second--;
    if (second<0) { second=second+60; minute--;
    if (minute<0) { minute=minute+60; hour--;
    if (hour<0) hour=hour+24;}}return temp;}
```



## Overloading increment and decrement operators

```
int main()
{
    Time t;  cin>>t;
    cout<<"t++ = "<<t++;
    cout<<"t-- = "<<t--;
    system("pause"); return 0;
} // end main
```

Enter hours: 23

Enter minutes: 59

Enter seconds: 59

Enter seperator: :

t = 23:59:59

t++ = 23:59:59

++t = 00:00:01

t-- = 00:00:01

--t = 23:59:59

Press any key to continue ...



## 6-2 – التحميل الزائد لمعاملي الزيادة والإنقاص 5

```
cout<<"t = "<<t;
cout<<"++t = "<<++t;
cout<<"--t = "<<--t;
```

الخرج:



### Overloading increment and decrement operators

- إن تابعي الحاليتين السابقة واللاحقة يملكان نموذجين مختلفين مكن المترجم التمييز بين الحاليتين السابقة واللاحقة لكلا العمليتين.
- عند مصادفة المترجم العبارة `t++` فإنه يقوم بتوليد الاستدعاء التالي للتابع العضو المرتبط بعملية الزيادة اللاحقة `t.operator++(0)`. القيمة صفر ليس لها معنى ويتم استخدامها كوسيط للتابع `operator++` وذلك للتمييز بين الزيادة السابقة واللاحقة.
- عندما يصادف المترجم العبارة التالية: `t++` فإنه يقوم بتوليد الاستدعاء التالي للتابع المرتبط بعملية الزيادة السابقة `t.operator++()` والأمر ينطبق على حالتي الإنقاص.
- كان بالإمكان إنجاز عملية التحميل الزائد لهذه المعاملات باستخدام التوابع الصديقة حيث تكون نماذج هذه التوابع من الشكل التالي:

```
friend Time &operator ++(Time &);
friend Time &operator ++(Time &,int );
friend Time &operator --(Time &);
friend Time &operator --(Time &,int );
```

```
Time &operator ++(Time &t)
{t.second++;
```

```
if (t.second>59) { t.second=t.second%60; t.minute++;
```

وتكون تعريفاتها من الشكل:

## Overloading increment and decrement operators



## 6-2 – التحميل الزائد لمعاملي الزيادة والإنقاص 7

```
    if (t.minute>59) { t.minute=t.minute%60; t.hour++;  
    if (t.hour>23) t.hour=t.hour%24; } } return t;  
}
```

Time &operator ++(Time &t,int x)

```
{    Time temp=t; t.second++;  
    if (t.second>59) { t.second=t.second%60; t.minute++;  
    if (t.minute>59) { t.minute=t.minute%60; t.hour++;  
    if (t.hour>23) t.hour=t.hour%24; } } return temp;  
}
```

Time &operator --(Time &t)

```
{    t.second--;  
    if (t.second<0) { t.second=t.second+60; t.minute--;  
    if (t.minute<0) { t.minute=t.minute+60; t.hour--;  
    if (t.hour<0) t.hour=t.hour+24; } } return t;  
}
```

## Overloading increment and decrement operators



### 6-2 – التحميل الزائد لمعاملي الزيادة والإنقاص 8

```
Time &operator --(Time &t,int x)
{
    Time temp=t; t.second--;
    if (t.second<0) { t.second=t.second+60; t.minute--;
    if (t.minute<0)      { t.minute=t.minute+60; t.hour--;
    if (t.hour<0) t.hour=t.hour+24;
    }
    }
    return temp;
}
```

في هذه الحالة عند مصادفة المترجم العبارة ++t فإنه يقوم بتوليد الاستدعاء التالي ++(t,0).operator وعند مصادفة العبارة ++t فإنه يقوم بتوليد الاستدعاء التالي ++(t).operator وبالمثل فإن هذا الأمر ينطبق على حالتى الإنقاص.

### Overloading new and delete

- من الممكن القيام بالتحميل الزائد للمعاملين new و delete، قد ترغب بالقيام بذلك في حال رغبت باستخدام أسلوب خاص في تخصيص الذاكرة. فقد ترغب على سبيل المثال بجعل إجراءات تخصيص الذاكرة تبدأ باستخدام ملف على القرص كذاكرة افتراضية أو ظاهرة عندما تكون ذاكرة الكومة heap ممتلئة.
- نبين فيما يلي الشكل العام للمعاملات new و delete المحملة بشكل زائد:

```
// Allocate an object.  
void *operator new(size_t size)  
{ /* Perform allocation. Throw bad_alloc on failure.  
Constructor called automatically. */  
return pointer_to_memory;  
}  
  
// Delete an object.  
void operator delete(void *p)  
{  
/* Free memory pointed to by p.  
Destructor called automatically. */  
}
```

### Overloading new and delete

- النمط `size_t` هو نمط معرف قادر على احتواء أكبر جزء متصل من الذاكرة يمكن تخصيصه (`size_t` هو في الأساس من النوع `unsigned int`). البارامتر `size` سيحتوي على عدد البايتات اللازمة لاحتواء الغرض المراد تخصيصه. هذه هي كمية الذاكرة التي سيقوم التابع `new` الجديد بتخصيصها. يجب أن يعيد التابع `new` المحمل بشكل زائد مؤشراً إلى الذاكرة التي يقوم بتخصيصها أو يقوم بإظهار الاستثناء `bad_alloc` إذا حصل أي خطأ في عملية التخصيص. عندما تقوم بتخصيص غرض ما باستخدام التابع `new` (سواء بنسختك الخاصة أو لا) فإن التابع الباني للغرض يتم استدعاؤه تلقائياً.
- يتلقى التابع `delete` مؤشراً إلى مكان الذاكرة المراد تحريره، فيقوم عندئذ بتحرير الذاكرة المحجوزة سابقاً. يتم استدعاء التابع الهادم تلقائياً عند حذف غرض ما.
- يمكن للمعاملين `new` و `delete` أن يحملوا تحميلاً زائداً بشكل شمولي `globally` حيث إن جميع الاستخدامات لهذه المعاملات تستدعي النسخة المحملة بشكل زائد، كما يمكن أن يحملوا تحميلاً زائداً بالنسبة لـ `malloc` واحد أو أكثر.
- نقوم في المثال التالي بالتحميل الزائد للتابعين `new` و `delete` بالنسبة للـ `Time`، ومن أجل التبسيط لن نستخدم أسلوب جديد في تخصيص الذاكرة، وإنما سيتم ذلك باستخدام توابع المكتبة القياسية `malloc()` و `free()`.
- من أجل التحميل الزائد للمعاملين `new` و `delete` يمكن ببساطة جعل تابعي المعاملين تابعين عضوياً في الصنف كما يلي:

# Overloading new and delete

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <iomanip>
#include <stdlib.h>
#include <new>
using namespace std;
class Time {
    friend ostream &operator<<(ostream &, Time );
public:    Time (int =0,int =0,int =0,char =':');
void *operator new(size_t size);
    void operator delete(void *p);
private:    int hour;        // 0 - 23 (24-hour clock format)
            int minute;     // 0 - 59
            int second;     // 0 - 59
            char sep;       //:
}; // end clas Time
```



## Overloading new and delete

```
// new overloaded relative to Time.
void *Time::operator new(size_t size)
{
    void *p;    cout << "overloaded new.\n";    p = malloc(size);
    return p;
}

// delete overloaded relative to Time.
void Time::operator delete(void *p)
{
    cout << "overloaded delete.\n";    free(p); }

ostream &operator<<(ostream &out, Time T)
{
    out<< setfill('0')<< setw( 2) << T.hour<<T.sep << setw(2)<<T.minute
    <<T.sep<< setw( 2)<<T.second<<endl;    return out;
}

Time::Time(int hr,int mn,int sc,char sp)
{
    hour=(hr>23)?hr%24:hr;    minute=(mn>59)?mn%60:mn;
    second=(sc>59)?sc%60:sc;    sep=(sp=='!')?sp:'!';
}
}
```



### Overloading new and delete

```
int main()
{Time *t;
t=new Time(10,20,30,':');      cout<<*t;
delete t;
cout<<*t;
system("pause"); return 0;
} // end main
```

overloaded new.

10:20:30

overloaded delete.

17891602-ى17891602-ى17891602-

Press any key to continue . . .

ملاحظة: افترضنا أن عملية التخصيص تتم دائماً بشكل سليم لذا لم نناقش حالة حصول استثناءات في عملية تخصيص الذاكرة وذلك توخيّاً للتبسيط.

من اللاحظ أن عملية إخراج قيمة المتحول بعد حذفه أعطت قيماً عشوائية مما يدل على إلغاء تخصيص الذاكرة للمتحول.

الخرج:

### Overloading new and delete

عند التحميل الزائد للمعاملين new و delete يستخدم توابع أعضاء ضمن الصنف فإن استخدامهما new و delete من أجل أي نوع بيانات آخر يسبب استخدام النسخة الأصلية من التابعين new و delete. ولا يتم استخدام المعاملين المحملين بشكل زائد إلا في حال استخدامهما من أجل الأنواع التي عرفنا من أجلها.

يمكن تحميل new و delete شمولياً وذلك بالتحميل الزائد لهذه المعاملات خارج التصريح عن أي صنف. عند القيام بذلك فإن المعاملين new و delete الافتراضيين في لغة C++ يتم تجاهلهم، ويتم استخدام المعاملات الجديدة في جميع عمليات التخصيص. إذا احتوى صنف ما تقوم بتعريفه ضمن البرنامج على نسخ من المعاملين new و delete خاصين به، عندئذ فإن النسخ الخاصة بالصنف تستخدم لتخصيص الأغراض من ذلك الصنف، بمعنى آخر عندما يصادف المترجم للمعاملين new و delete فإنه يقوم بداية باختبار إذا كانا معرفين بالنسبة للصنف الذين يؤثران فيه، فإن كان كذلك فإن النسخة الخاصة بالصنف يتم استخدامها في التخصيص وإلا فإن لغة C++ تقوم باستخدام المعاملين المعروفين بشكل شمولي إن وجدت.

يبين المثال التالي استخدام مثل هذه الخاصية:

```
#include "stdafx.h"  
#include <iostream>  
#include <iomanip>  
#include <stdlib.h>  
#include <new>
```

## Overloading new and delete

```
using namespace std;
class Time {
    friend ostream &operator<<(ostream &, Time );
public:
    Time (int =0,int =0,int =0,char =':');
private:
    int hour;        // 0 - 23 (24-hour clock format)
    int minute;     // 0 - 59
    int second;     // 0 - 59
    char sep;       //:
}; // end clas Time

Time::Time(int hr,int mn,int sc,char sp)
{
    hour=(hr>23)?hr%24:hr;        minute=(mn>59)?mn%60:mn;
    second=(sc>59)?sc%60:sc;     sep=(sp=='?'):sp;
}
```



## Overloading new and delete

```
ostream &operator<<(ostream &out, Time T)
{
    out<< setfill('0')<< setw( 2) << T.hour<<T.sep << setw( 2)<<T.minute
    <<T.sep << setw( 2)<<T.second<<endl;    return out;
}
// new overloaded globally.
void *operator new(size_t size)
{
    void *p;        cout << "overloaded new.\n";
    p = malloc(size);    return p;
}
// delete overloaded globally.
void operator delete(void *p)
{
    cout << "overloaded delete.\n";    free(p);}

int main()
{Time *t; t=new Time(10,20,30,!); cout<<*t;
int *p;p=new int(3);cout<<*p<<endl;    double *q;q=new double(10.25);
```

## Overloading new and delete



7-2 – التحميل الزائد للمعاملين new و delete 9

```
cout<<*q<<endl;    delete t; delete p; delete q;  
system("pause"); return 0;} // end main
```

overloaded new.

10:20:30

overloaded new.

3

overloaded new.

10.25

overloaded delete.

overloaded delete.

overloaded delete.

Press any key to continue . . .

الخرج:



أولاً: صنف التاريخ ( Date Class )

ليكن المطلوب

- تطبيق الزيادة على صنف التاريخ من خلال زيادة يوم بشكل سابق ولاحق والذي قد ينعكس على الشهر وعلى العام.
- تعميم ذلك لزيادة عدد من الأيام.

ثانياً: التحميل الزائد لبعض عمليات المصفوفات

- نظراً لاستخدام المصفوفات كبديل للمؤشرات لذلك ينتج عن التعامل معها الكثير من المشاكل، ومثال ذلك
- التجول في المصفوفة والخروج من مجالها نظراً لأن لغة C++.
  - لا تتأكد من أن الدلائل لا تزال ضمن حدود المصفوفة.
  - عدم إمكانية إدخال وإخراج مصفوفة دفعة واحدة بل المرور لكل عنصر بعنصر.
  - المقارنة بين مصفوفتين، وكذلك عند تمرير مصفوفة لتابع يجب تمرير حجمها.
  - لا يمكن إسناد مصفوفة إلى مصفوفة باستخدام عملية الإسناد.
- والمطلوب استخدام التحميل الزائد من أجل تأمين ذلك.

انتهت المحاضرة الخامسة