Абстрактный тип данных список

Операции над абстрактным Списком

- ***CreateList(List)*** - создает пустой список *List*
- ***DeleteList(List)*** – уничтожает список *List*
- ***IsEmpty(List)*** – определяет пуст ли список *List*
- ***Insert(****index, NewElement, List****)*** - вставляет новый элемент *NewElement* в список *List* на позицию *index*
- ***Remove(****index, List****)*** – удаляет элемент списка, находящийся в позиции *index*

Операции над абстрактным Списком

- *TypeItem* ***Retrive(****index, List****)*** – возвращает элемент, находящийся в позиции *index*
- ***Getlength****(List)* – возвращает количество элементов в списке *List*
- *Pos* ***Find****(List, Element)*- возвращает позицию элемента *Element*
  (Pos может быть как номером элемента, так и указателем на некоторый элемент)

Реализация списков

- Необходимо определить тип элементов и понятия «позиция» элемента:

- ***typedef int TypeItem*** – тип элемента может быть как простым, так и сложным
- ***typedef int Pos*** – в данном случае позицией элемента будет его номер в списке

Реализация списков посредством массивов

- При реализации с помощью массивов все элементы списка располагаются в смежных ячейках, причем у каждого элемента определен номер.
- Это позволяет легко просматривать список, вставлять и удалять элементы в начало и в конец списка.
- Однако, вставка элемента в середину списка потребует от нас сдвинуть все остальные элементы, также как удаление

Реализация списков посредством массивов

- Определяем максимальное количество элементов:

- define max_list 100;// максимальное число элементов списка

Реализация списков посредством массивов

- Описываем структуру List:

```
Struct List {
        TypeItem Items [Max_ list];
  //массив элементов списка
        int last; //индекс следующего
  элемента
          }
```

Реализация списков посредством массивов

```
Void CreateList(List L)
{ L.last=0;}
```

```
Viod Insert(int n,TypeItem NewItem,List L)
{
if (L.last>=100) cout<<'Очередь полна';
   else
   if (n>L.last || n<1)
      cout<<'Такой позиции нет';
    else
   {for (i=L.Last; i>=n; i--)
L.Items[i+1]=L.Items[i];
   L.last=L.last+1;
   L.Items[n]=NewItem; }

} //end Insert
```

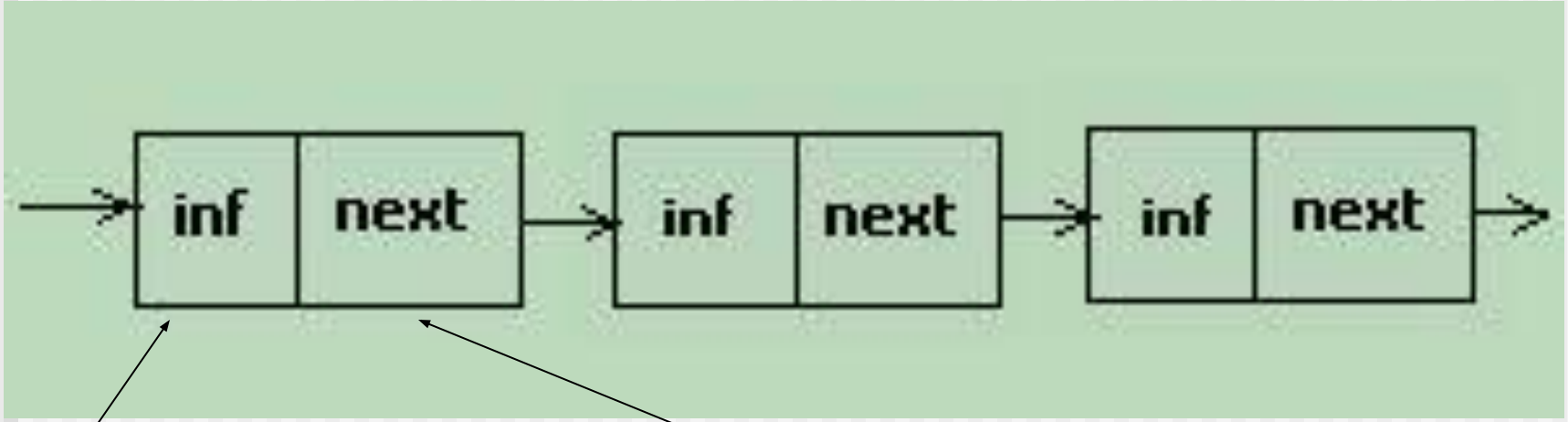
```
Viod Remove(int n, List L)
{
   if (n>L.last || n<1)
      cout<<'Такой позиции нет';
    else
   {L.last=L.last-1;
    for (i=n; i<=L.last; i++)
L.Items[i]=L.Items[i+1];
    }

} //end Remove
```

```
Pos Find(TypeItem x, List L)
{for (i=n; i<=L.last; i++)
   if (L.Items[i]=x)
         return(i);
   return(L.last+1);//x не найден
} //end Remove
```

Реализация списков с помощью указателей

- В данном случае элементы списка не обязательно расположены в смежных ячейках, для связывания элементов используются указатели.
- Эта реализация освобождает нас с одной стороны от использования непрерывной области памяти
- Нет необходимости перемещения элементов при вставке или удалении элемента в список.
- Необходима дополнительная память для хранения указателей.

Реализация связанных списков с помощью указателей



информационная часть

ссылочная часть – указатель на следующий элемент

Определение структуры List:

```
typedef struct celltype
{
   TypeItem Item;// элемент списка
   celltype *Next; // указатель на
  следующий элемент
}
typedef celltype *list;//
```

Описания необходимых типов и переменных

- typedef int Pos;//позицией элемента будет его номер в списке
- typedef celltype *Pos;// позицией элемента будет указатель на этот элемент

Функции работы со списком

Void CreateList(List S)//создание пустого списка

```
{ S=new celltype;
  S->next=NULL;
 }
```

```
void Insert (TypeItem x, Pos n, list S)
 {list temp, current;
   temp=S;   current=S->Next;
   Pos i=1;
   while(current!=0)
   {if (i==n)
      {temp=new celltype;
        temp->Next=current->Next;
        temp->Item=x;
        current->Next=temp;
        break;}
```

```
    i++;
 current=current->next;
}//end while


}//end of insert
```

```
void Remove (Pos n, list S)
 {list current=S->Next, temp;

  Pos i=1;
  while(current!=NULL && i<n)
  { current=current->next;i++;)
  if(i==n){
 temp=current->next;
  current->next=current->next->next;
  delete temp;}
  }//end
```

```
Pos Find (TypeItem x, list S)
{list temp;
      Pos i=1;
if (S->Next==NULL) cout<<'List Null';
else {
temp=S->Next;
while(temp->Next!=NULL)
   {if (temp->Item==x) return (i);
    temp=temp->next;i++;}
return (0);}
}//end
```

```
TypeItem Retrive (Pos n, list S)
{list temp;
        Pos i=1;
if (S->Next==NULL) cout<<'List Null';
else {
temp=S->Next;
while(temp->Next!=NULL)
   {if (i==n) return (temp->Item);
     temp=temp->next;i++;}
return (0);}
}//end
```

```
TypeItem Retrive (Pos n, list S)
{list temp;
        Pos i=1;
if (S->Next==NULL) cout<<'List Null';
else {
temp=S->Next;
while(temp->Next!=NULL)
   {if (i==n) return (temp->Item);
     temp=temp->next;i++;}
return (0);}
}//end
```

Сравнение реализаций

- Реализация списков с помощью массивов требует указания максимального размера массива до начала выполнения программы
- Если длина списка заренее не известка, более рациональным способом будет реализация с помощью указателей.
- Процедуры INSERT и DELETE в случае связных списков выполняются за конечное число шагов для списков любой длины.

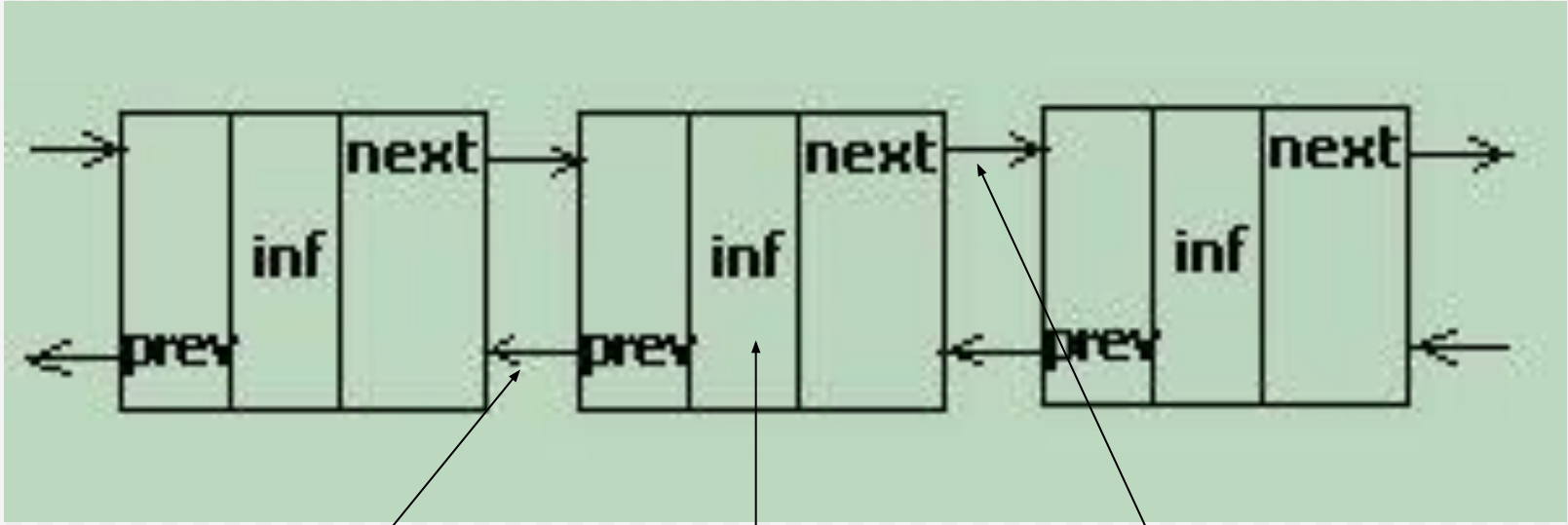
Сравнение реализаций

- Реализация списков с помощью массивов расточительна с точки зрения использования памяти, которая резервируется сразу.
- При использовании указателей необходимо место в памяти для них тоже.
- При использовании указателей нужно работать очень аккуратно. Поэтому в различных случаях бывают более выгодны одни или другие реализации.

Двусвязные списки

- Используются в приложениях, где необходимо организовать эффективное перемещение по списку как прямом, так и в обратном направлениях

Двусвязные списки



информационная часть

указатель на предыдущий элемент

указатель на следующий элемент

Описание структуры списка

```
typedef struct celltype
{
   TypeItem Item;// элемент списка
    celltype *Next; // указатель на
        следующий элемент
    celltype *Previous; // указатель на
        предыдущий элемент
}
typedef celltype *list;//
```