*Впорядкування елементів множини в порядку зростання чи спадання називають* ***сортуванням****.*

З такими елементами простіше працювати: полегшує пошук, виключити чи вставити нові. Сортування застосовується при трансляції програм, при організації наборів даних на зовнішніх носіях, при створенні бібліотек, каталогів, баз даних тощо.

*Алгоритми сортування можна робити на наступні групи:*

* В лінійних структурах:

Вставка (проста, бінарна)

Вибір (простий)

Обмін (стандартний, метод Шелла, метод Хоара)

* В не лінійних структурах

Турнірна

Пірамідальна

**Сортування вибором.**

В неупорядкованому списку вибирається і відокремлюється від інших найменший елемент. Після цього початковий список виявляється не змінним. Змінений список приймається за початковий і процес продовжується до тих пір, поки не будуть вибрані всі елементи, які і утворять упорядкований список.

Число порівнянь відповідає числу елементів, а число переміщень – кількості змін вибраного елементу.

Вибраний в початковому списку мінімальний елемент розміщується на призначеному йому місці декількома способами:

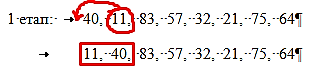
* Мінімальний елемент після і-го перегляду переміщається і-те місце нового списку, а в початковому списку на місці вибраного елементу записується якесь дуже велике число, що є більшим за будь-яке число списку. Змінений таким чином список можна прийняти за вихідний.
* Мінімальний елемент записується на і-те місце вихідного списку, елемент з і-того місця – на місце вибраного. Впорядковані елементи (вони будуть розташовані , починаючи з першого місця) виключаються із подальшого сортування, тому довжина кожного наступного списку має бути на один елемент менше від попереднього.
* Вибраний мінімальний елемент, як у попередньому варіанті, переміщається на і-те місце заданого списку, а щоб це і-те місце звільнилося для запису наступного мінімального елементу, ліва від вибраного елемента частина списку переміщається вправо на одну позицію так, щоб заповнилося місце, що було зайняте до цього вибраним елементом.

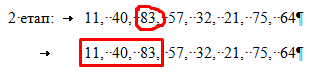
**Сортування вставкою.**

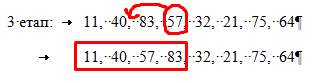
**{ 40, 11, 83, 57, 32, 21, 75, 64}**

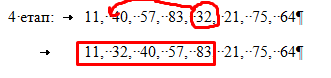
***1 етап.*** Порівнюються два початкові елементи. Оскільки другий елемент менший першого, то він переміщається на місце першого елементу, який зсувається вправо на одну позицію. Інша частина послідовності залишається без змін.

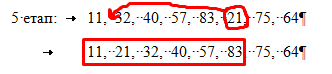
***2 етап.*** Із неупорядкованої частини послідовності вибирається елемент і порівнюється з двома упорядкованими раніше елементами. Так як він більший попередніх, то залишається на місці. Потім аналізуються четвертий, п’ятий, і наступні елементи до тих пір, поки весь список не буде впорядкований, що відбудеться на 7-му етапі.

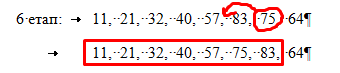


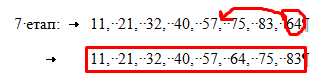












**Сортування злиттям.**

Різновид сортування вставкою є метод фон Неймана або сортування злиттям. Застосовується для сортування двох упорядкованих множин елементів.

*Ідея методу:*

Аналіз перших елементів обох множин;

Менший елемент переписується у нову множину;

Елемент, що залишився, послідовно порівнюється із елементами іншої множини.

**Сортування обміном.**

Елементи порівнюються між собою і міняються місцями у тому випадку, коли попередній елемент більший за наступний.

Процес сортування продовжується до тих пір, поки не будуть сформовані всі елементи кінцевого списку або поки не виконається ***умова Айверсона***: якщо під час сортування при порівнянні елементів не було проведено жодної перестановки, то множина вважається упорядкованою.

**Шейкерне сортування.**

Очевидний прийом алгоритму стандартного обміну – запам’ятовувати, чи була перестановка в процесі деякого проходу. Якщо перестановок не було, то алгоритм можна закінчувати. Це покращення можна ще покращити, якщо запам’ятовувати не тільки сам факт , що обмін мав місце, але і положення (індекс) останнього обміну. Є зрозумілим, що всі пари сусідніх елементів вище цього індексу уже впорядковані. Тому перегляди можна закінчувати на цьому індексі, а не йти до раніше визначеної нижньої межі.

*Механізм алгоритму сортування по зростанню наступний:*

- Вибирається початок і кінець діапазону множину. Причому кінець множини на одиницю менше;

- Виконується послідовне порівняння і заміна, що виводить більшого значення в кінець множини;

- Скорочується діапазон обробки множини з кінця на одиницю;

- Послідовне проходження множини, що виводить менше значення в початок;

- Скорочення діапазону обробки множини з початку на одиницю.

Цикл завершується, коли діапазон зійдеться в середині множини.

**Сортування Шелла.**

Сортуємо вставкою підгрупи елементів, але тільки в підгрупі вони йдуть не в ряд, а рівномірно вибираються з деякої дельтою за індексом. Після початкових грубих проходів, дельта методично зменшується, поки відстань між елементами цих незв'язних підмножин не досягне одиниці. Завдяки початковим проходах з великим кроком, більшість малих за значенням елементів перекидаються в ліву частину масиву, більшість великих елементів масиву потрапляють в праву.

Як відомо, метод вставки дуже ефективно обробляє майже відсортовані масиви. Сортування Шелла при початкових проходах досить швидко і доводить масив до стану неповної впорядкованості. На заключному етапі крок дорівнює одиниці, тобто «Шелл» природним чином трансформується в сортування простими вставками.

Відомо, що при вдалому розкладі цей спосіб сортує швидко. Але, в цілому, сортування працює значно повільніше ніж, наприклад швидке сортування або сортування злиттям. Середня тимчасова складність залежить від того, яку послідовність брати для циклічних ітерацій.