

Хүснэгт эрэмбэлэх, хүснэгтээс элемент хайх хялбар алгоритмууд

Б.Наранчимэг

Мэдээлэл, компьютерийн ухааны тэнхим

ХШУИС, МУИС

naranchimeg@seas.num.edu.mn

Өмнөх хичээлээр

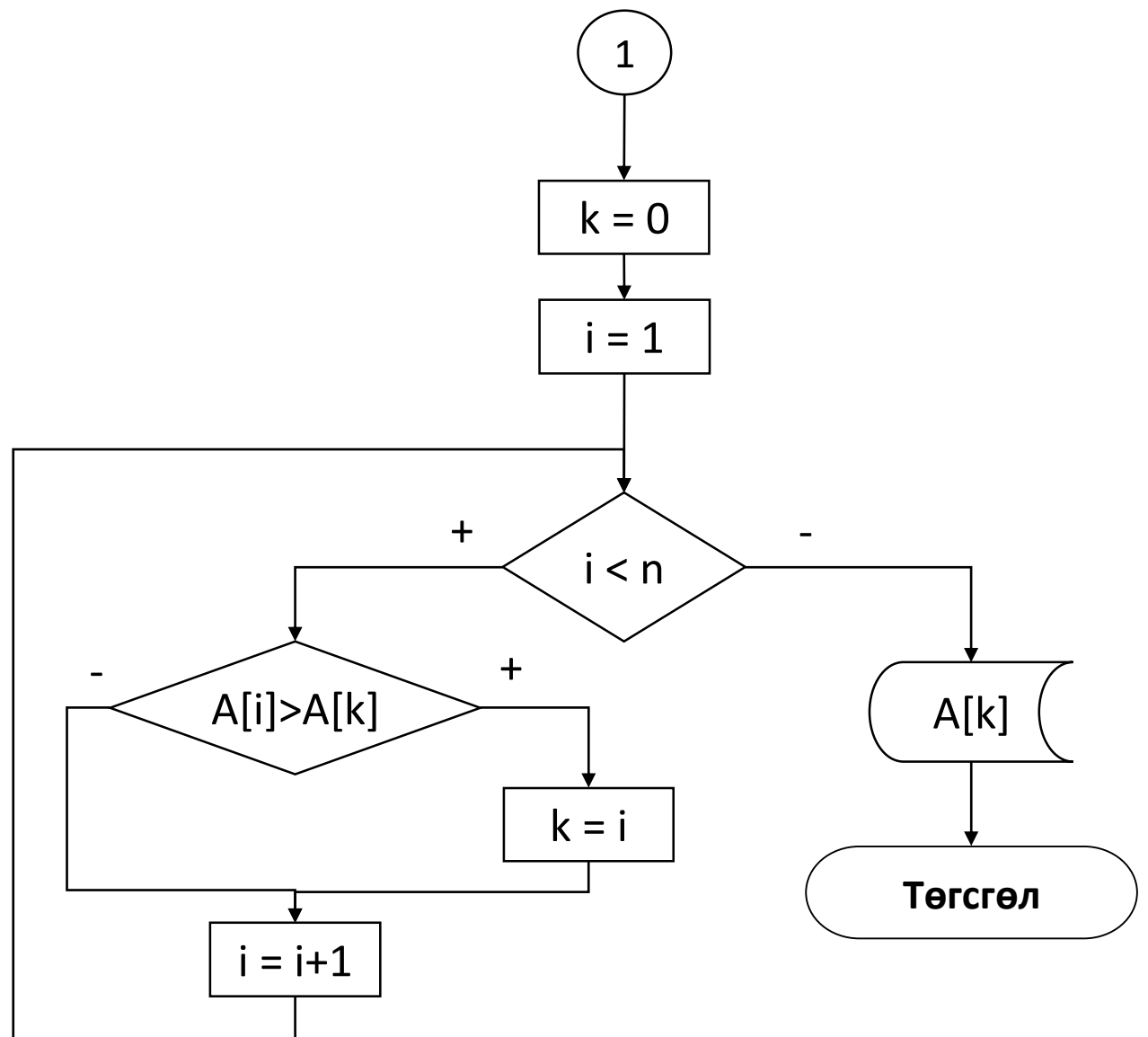
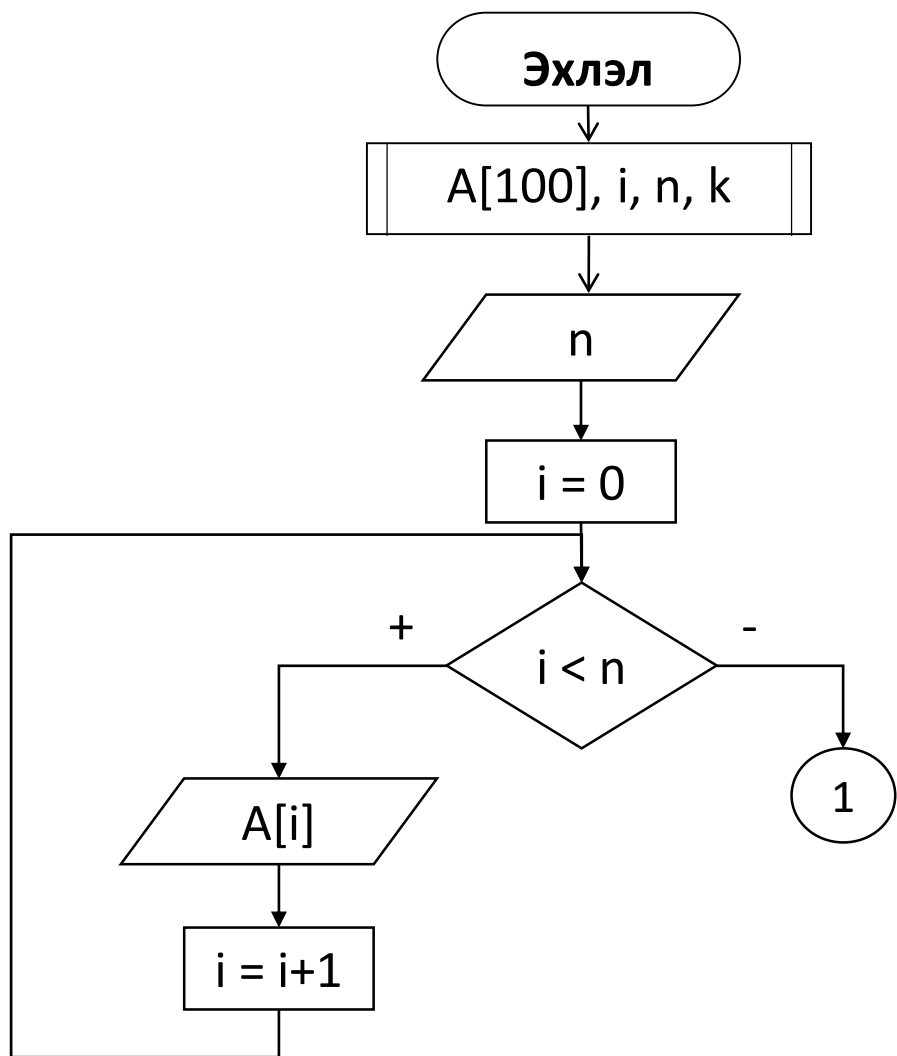
- **Массив (Array)** нь нэг ижил төрлийн олон тооны энгийн өгөгдлийн нэгдэл юм.
- Массив нь **нэртэй** байна.
- Массивын бүрдэлд орогч тухайн нэг өгөгдлийг **массивын элемент** гэнэ.
- Элементүүд бүгд дугаарлагдсан байх ба үүнийг **индекс (index)** гэнэ. Индекс 0-ээс эхэлнэ.

Өмнөх хичээлээр

- Массив нь
 - Нэг хэмжээст массив
 - Хоёр хэмжээст массив
 - Олон хэмжээст массив

Хүснэгт боловсруулах

- Хүснэгт хэмжигдэхүүнийг боловсруулахад дараах 3 төрлийн алгоритмыг өргөн хэрэглэдэг.
 1. Хүснэгтийн хамгийн бага, хамгийн их элементийг олох
 2. Хүснэгтийг эрэмбэлэх
 3. Тодорхой утгатай тэнцүү элементийг хүснэгтээс хайж олох



Биелэгдэх хугацаа: $O(n)$

Тестийн тохиолдлууд

- Хүснэгт ганц элементтэй

0
10

- Хүснэгт олон элементтэй бөгөөд эхний элемент нь хамгийн их

0	1	2	3	4
9	-45	3	-12	6

- Хүснэгт олон элементтэй бөгөөд сүүлийн элемент нь хамгийн их

0	1	2	3
10	7	-80	100

- Хүснэгт олон элементтэй бөгөөд голын элемент нь хамгийн их

0	1	2	3	4	5
25	-45	30	-12	2	-8

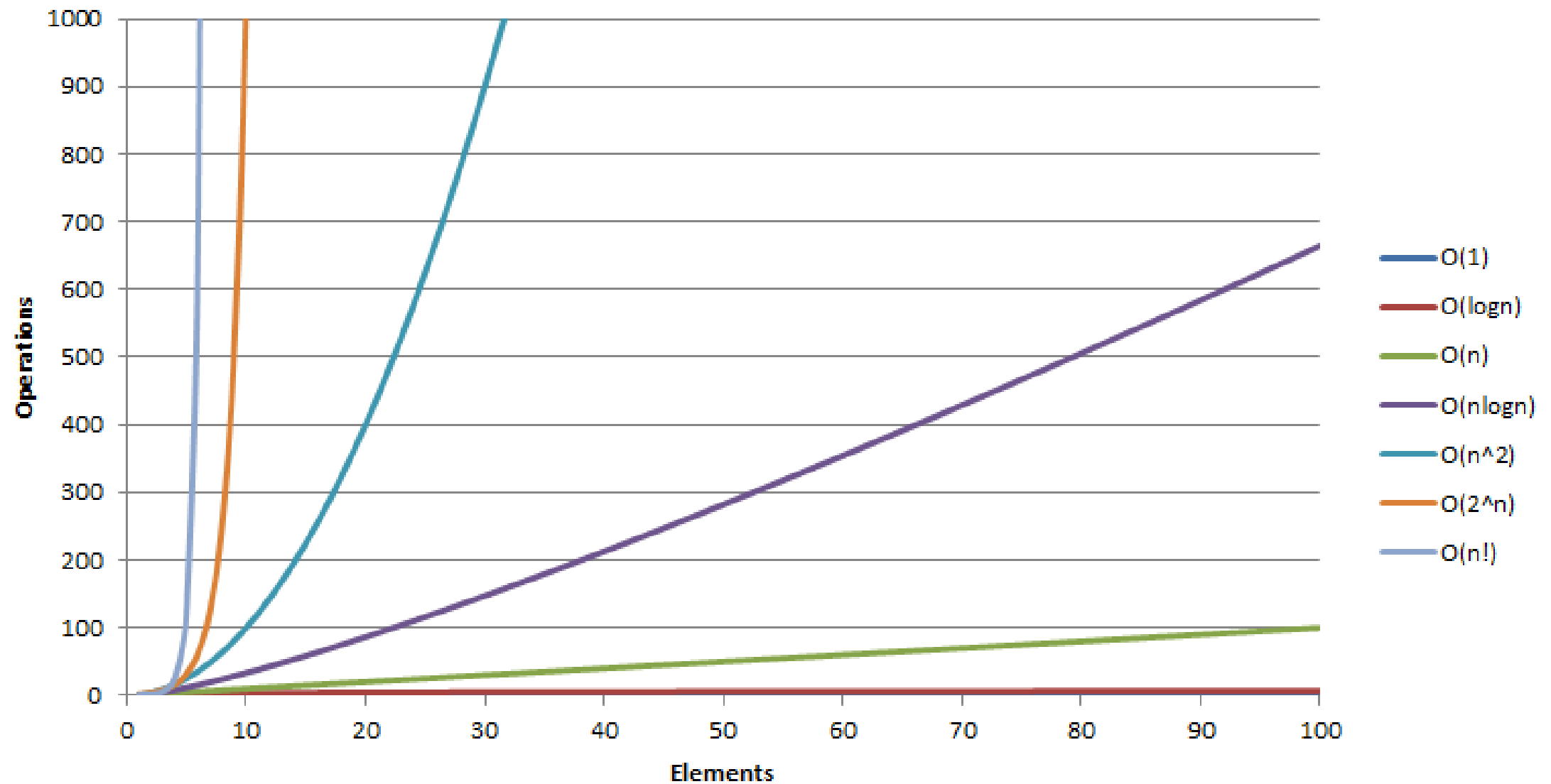
Эрэмбэлэлт (sorting)

- Эрэмбэлэлт
 - Өгөгдлийг тодорхой дарааллаар буюу өсөхөөр эсвэл буурахаар зохион байгуулах үйлдэл юм.
- Эрэмбэлэлтийн олон аргууд байдаг бөгөөд тэдгээрийг харьцуулах гол арга нь биелэгдэх хугацаа юм.
- Эдгээр аргуудад хийгдэх гол үйлдэл нь **жишилт** ба **байр сэлгэлт** юм.

Эрэмбэлэх алгоритмын гүйцэтгэл

№	Алгоритмын нэр	Сайн	Дундаж	Муу
1	Сонгон эрэмбэлэх (Selection sort)	$\Omega(n^2)$	$\theta(n^2)$	$O(n^2)$
2	Оруулан эрэмбэлэх (Insertion sort)	$\Omega(n)$	$\theta(n^2)$	$O(n^2)$
3	Бөмбөлгөн эрэмбэлэлт (Bubble sort)	$\Omega(n)$	$\theta(n^2)$	$O(n^2)$
4	Хурдан эрэмбэлэлт (Quick sort)	$\Omega(n \log(n))$	$\theta(n \log(n))$	$O(n^2)$
5	Heap эрэмбэлэлт (Heap sort)	$\Omega(n \log(n))$	$\theta(n \log(n))$	$O(n \log(n))$

Big-O Complexity



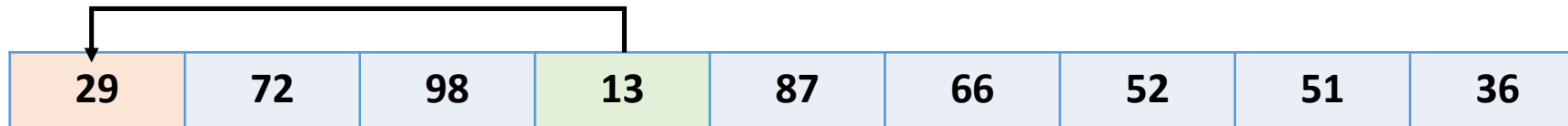
Сонгон эрэмбэлэх

- Массивын хамгийн бага элементийг олж хамгийн эхний элементтэй солино.
- Дараа нь эхний элементийг тооцохгүйгээр дээрх үйлдлийг бусад элементүүдийн хувьд хийнэ.

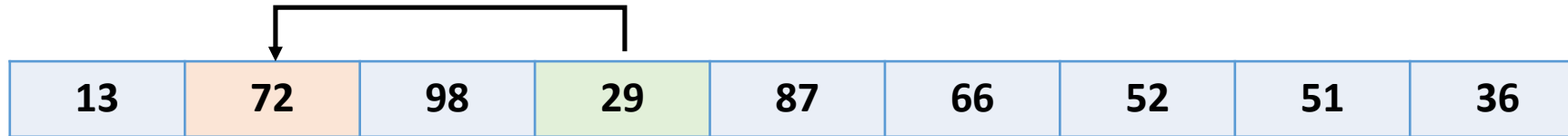
29	72	98	13	87	66	52	51	36
----	----	----	----	----	----	----	----	----

Selection sort

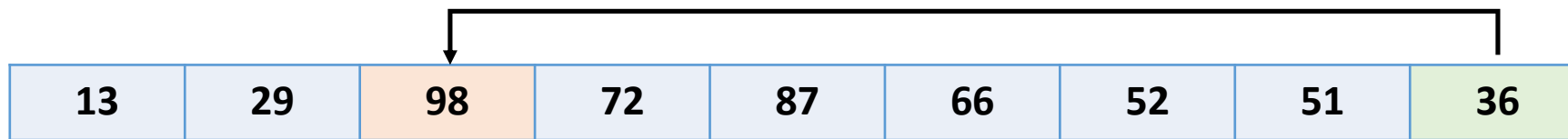
Солих



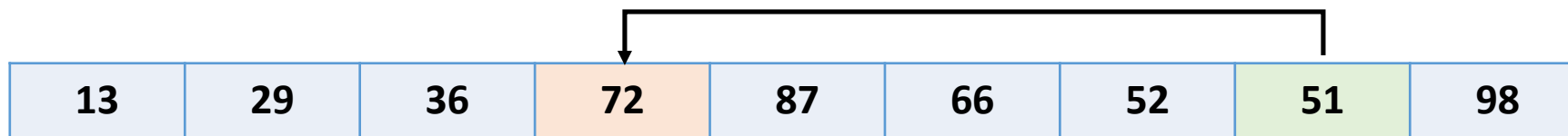
Хамгийн бага: 13



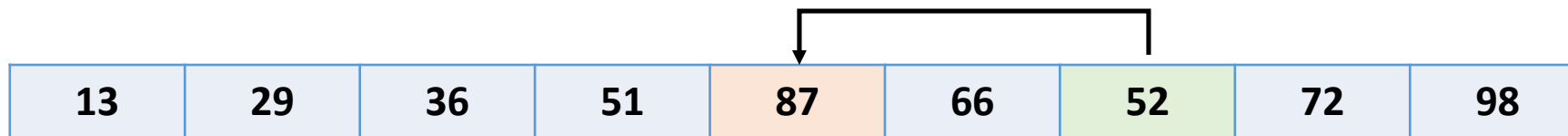
Хамгийн бага: 29



Хамгийн бага: 36



Хамгийн бага: 51



Хамгийн бага: 52



Солихгүй

Хамгийн бага: 66

Selection sort



13	29	36	51	52	66	87	72	98
----	----	----	----	----	----	----	----	----

Хамгийн бага: 72

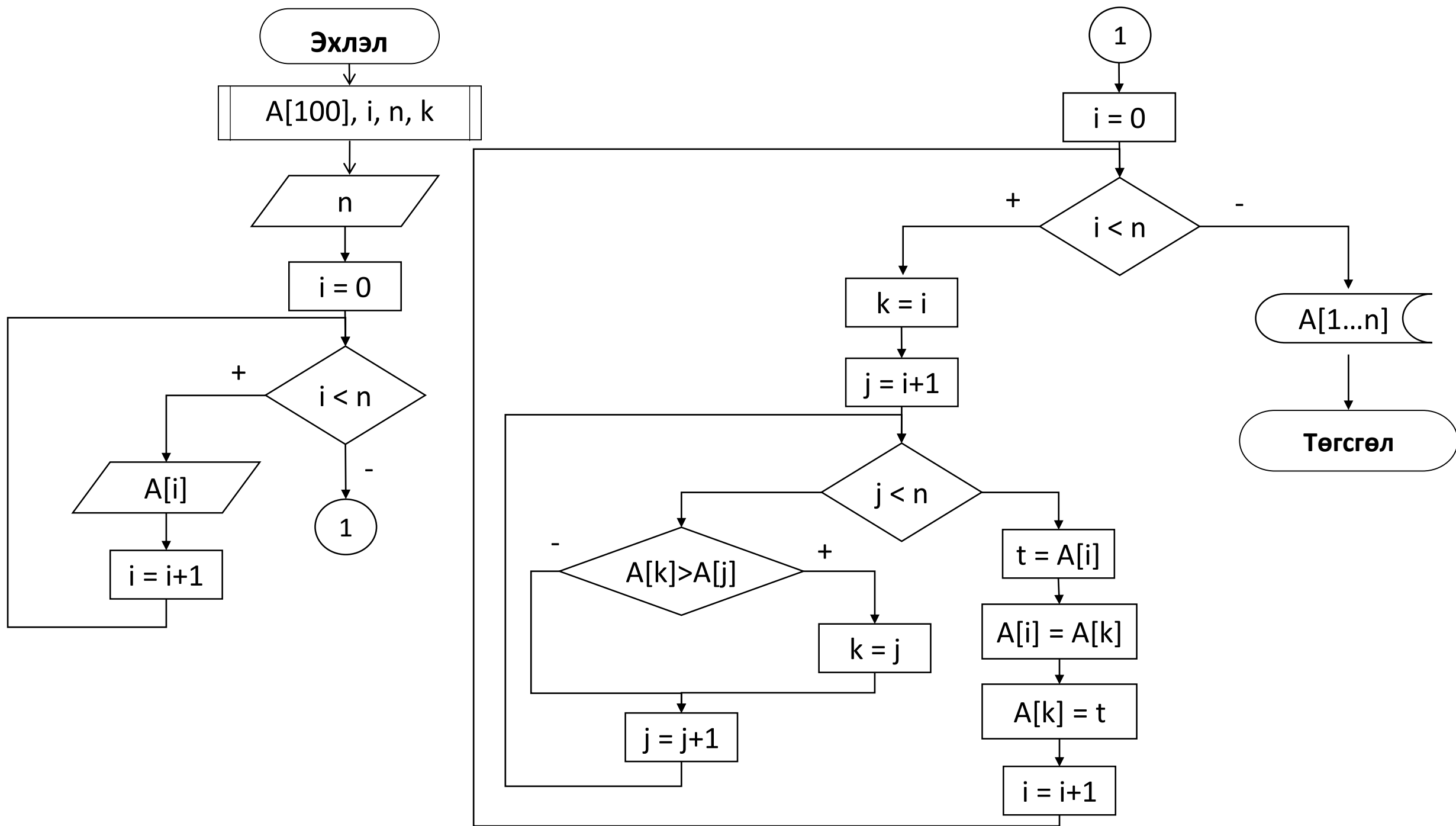
↓ Солихгүй

13	29	36	51	52	66	72	87	98
----	----	----	----	----	----	----	----	----

Хамгийн бага: 87

13	29	36	51	52	66	72	87	98
----	----	----	----	----	----	----	----	----

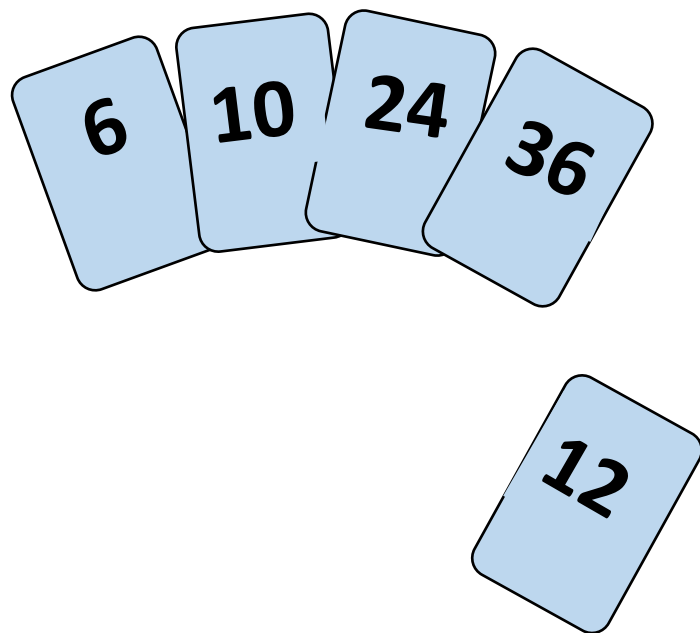
Эрэмбэлэлт дууслаа



Оруулан эрэмбэлэлт (Insertion sort)

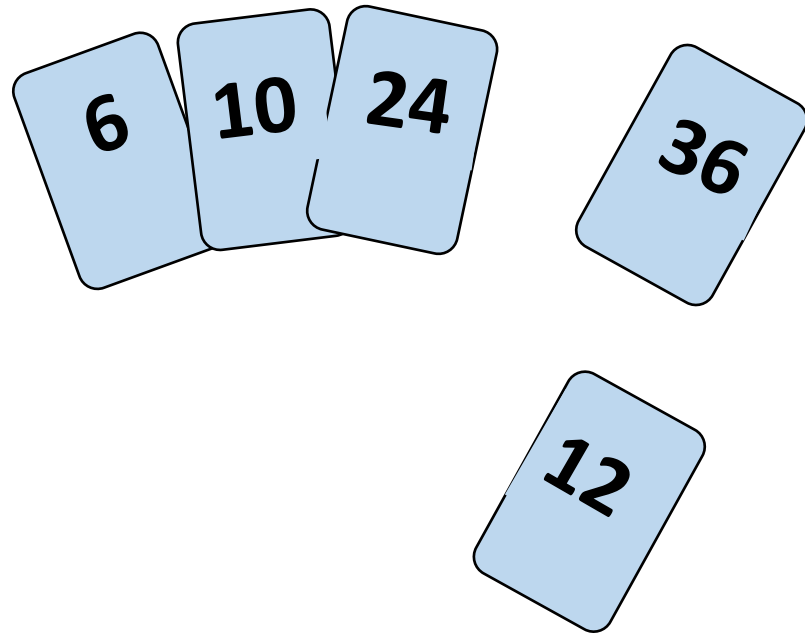
- Эрэмбэлэгдсэн массивт эрэмбэлэлтийг алдагдуулахгүйгээр шинэ элемент оруулах үйлдлээр тодорхойлогдоно.
- Санаа: Хөзөр тоглохдоо хөзрийн моднуудыг эрэмбэлэхтэй ижил
 - Газраас хөзөр авч зүүн гарын зөв байрлалд оруулах
 - Гарт байгаа хөзөртэй баруунаас зүүн тийш жиших зарчмаар оруулах

Insertion sort

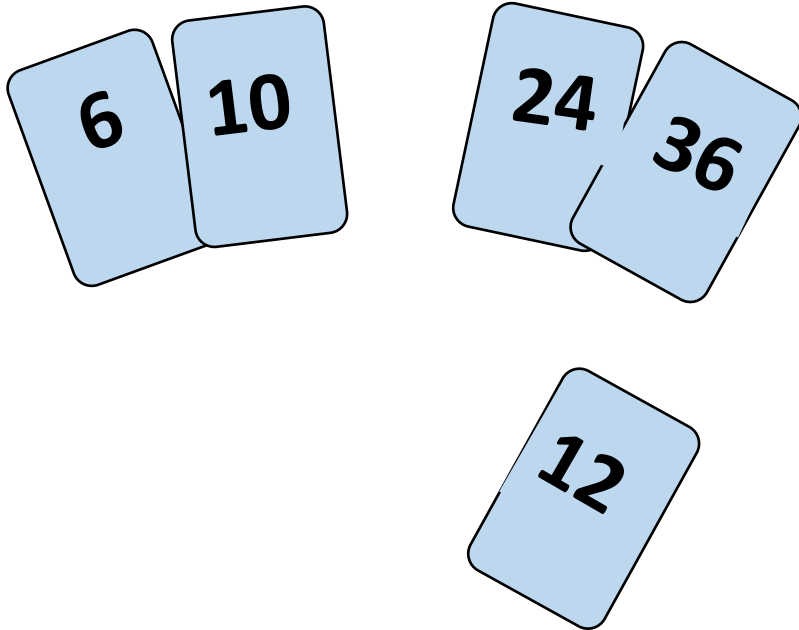


- 12-ийг нэмэхийн тулд эхлээд 36 дараа нь 24-ийг шилжүүлнэ.

Insertion sort



Insertion sort

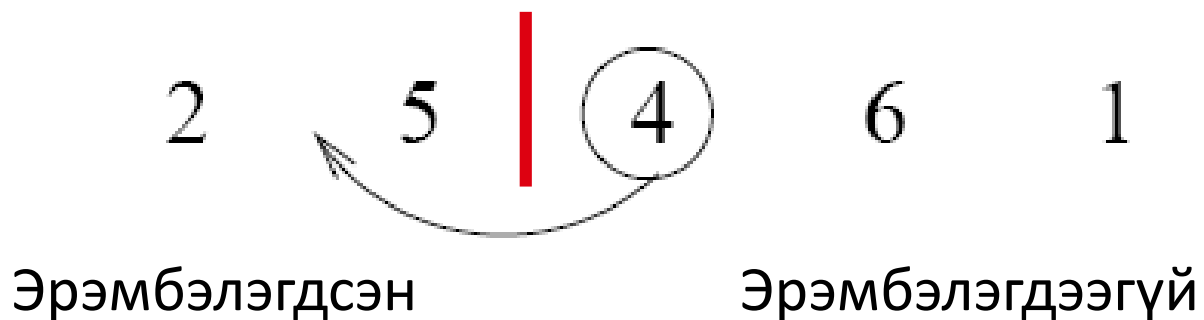


Insertion Sort

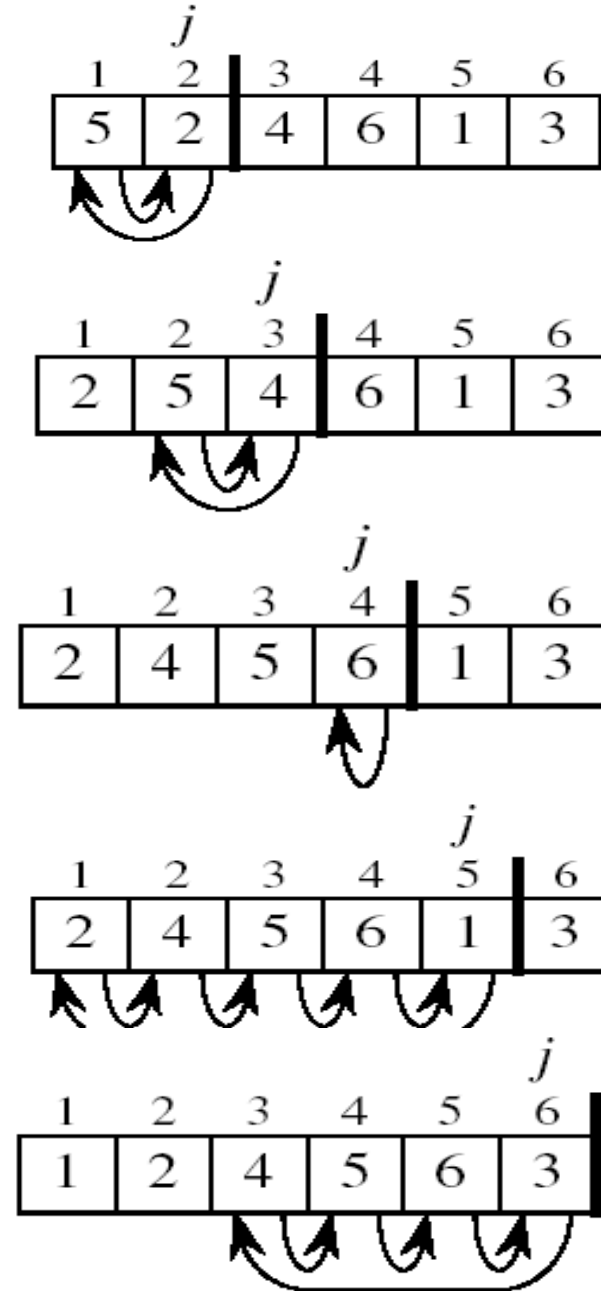
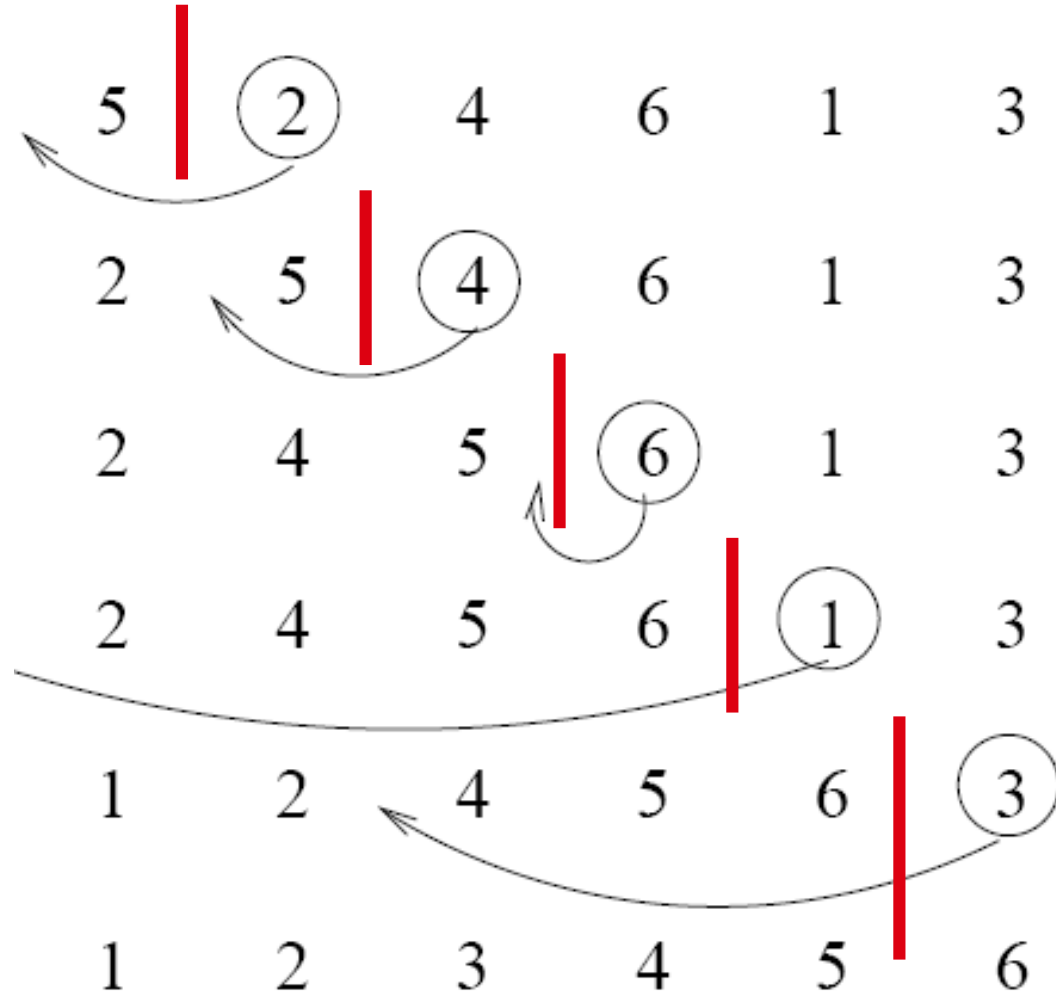
Оролтын өгөгдөл

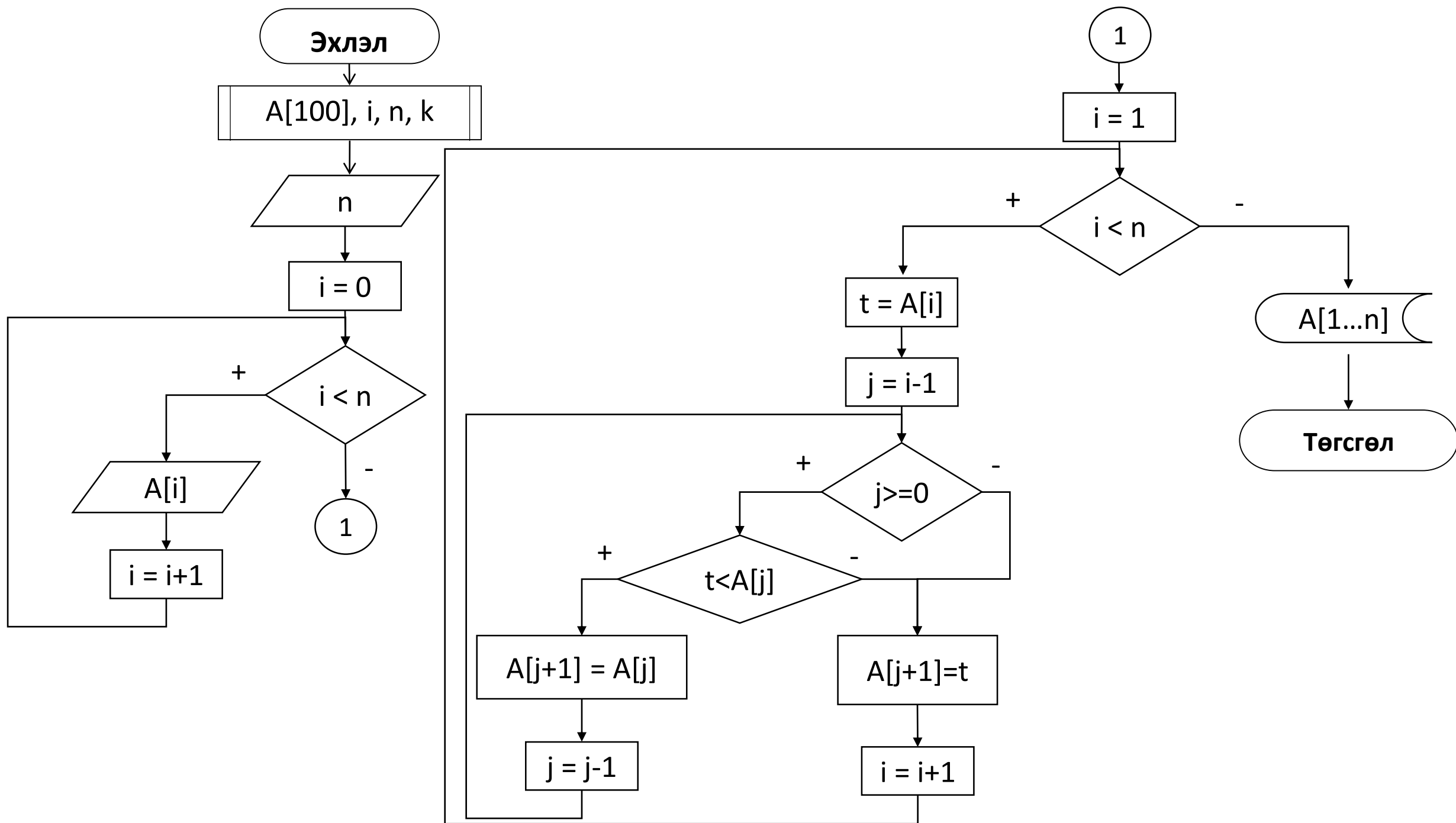
5 2 4 6 1 3

Давталт бүрт эрэмбэлэгдсэн болон эрэмбэлэгдээгүй дэд массивууд байна.



Insertion Sort

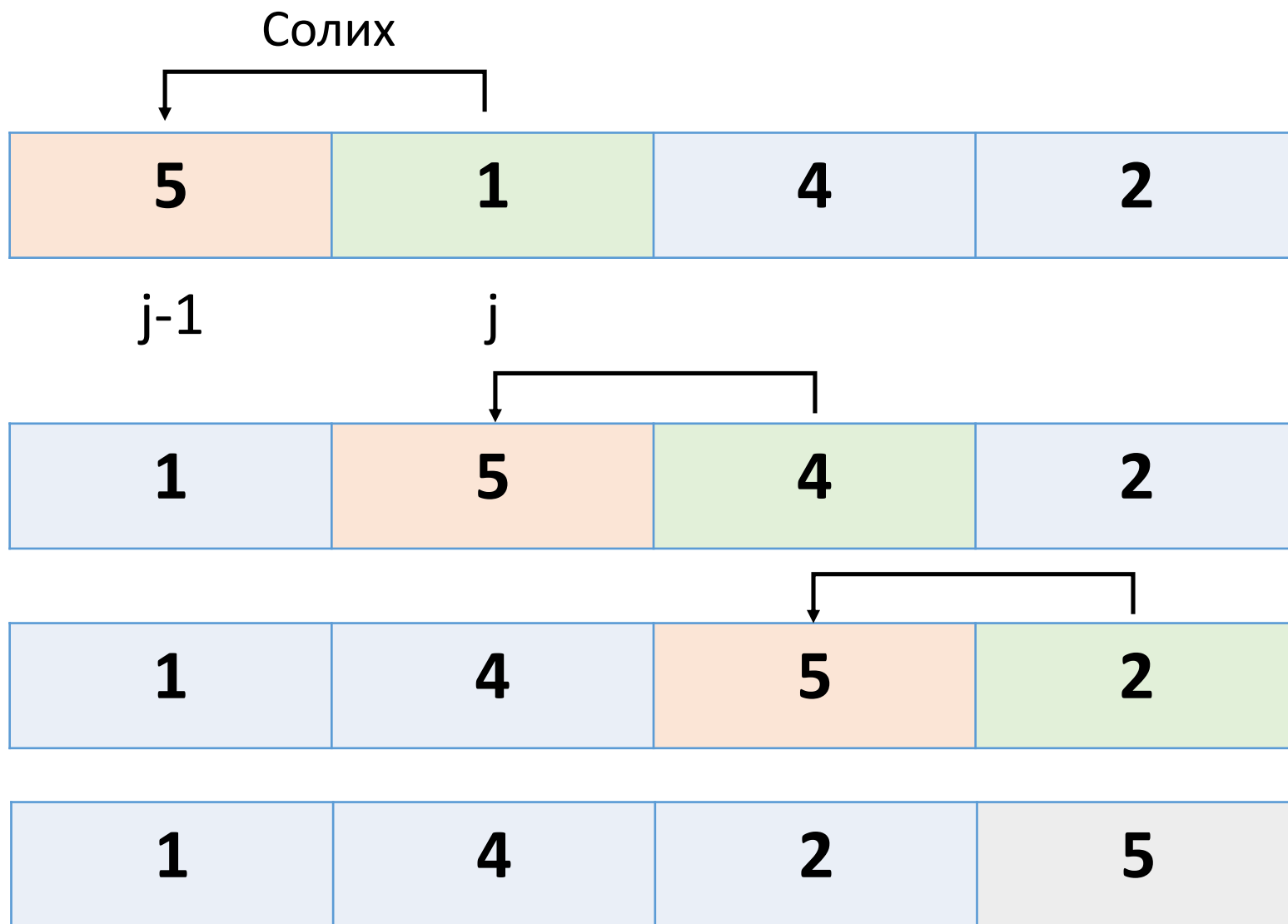




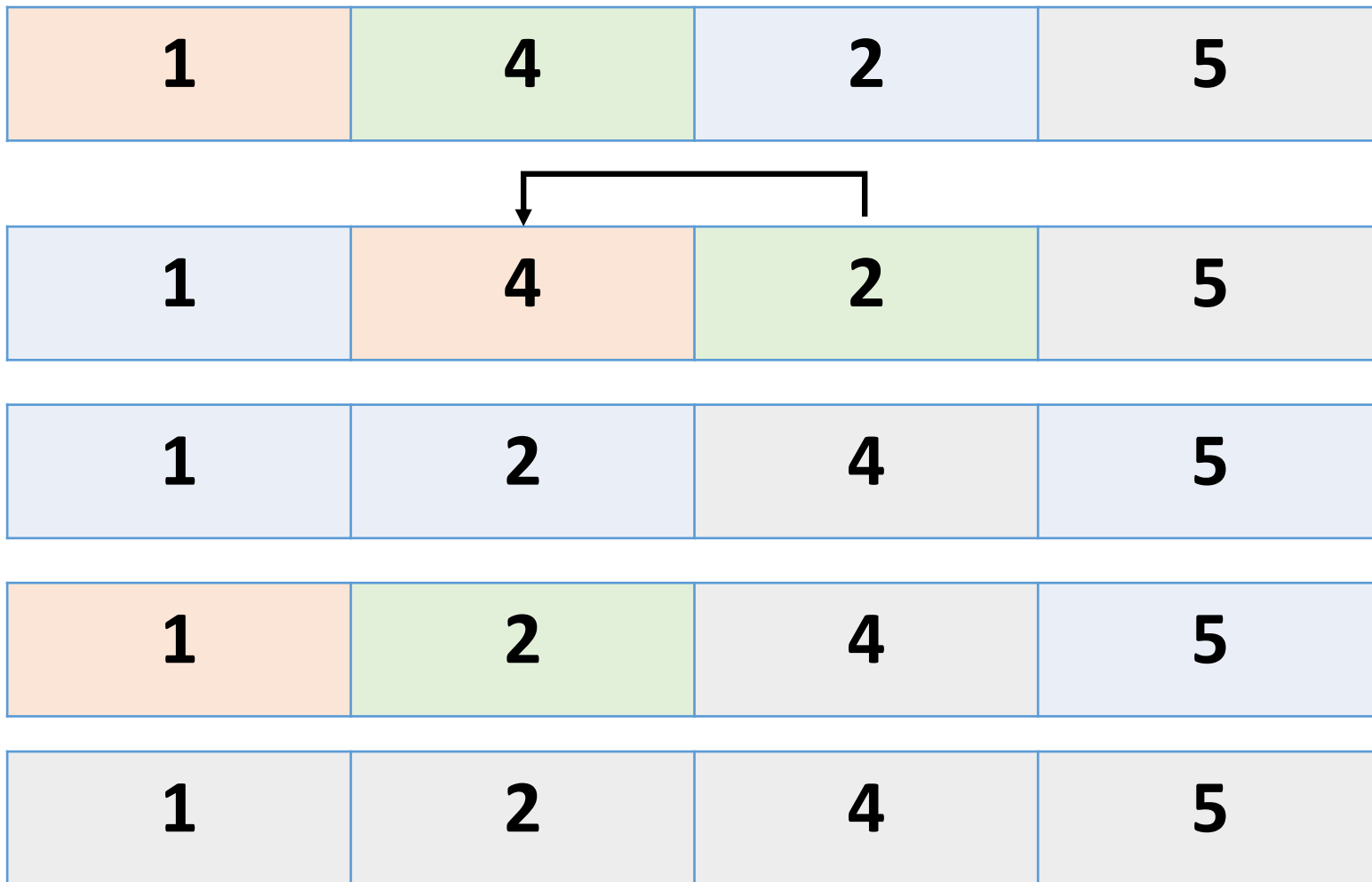
Бөмбөлгөн эрэмбэлэлт (Bubble sort)

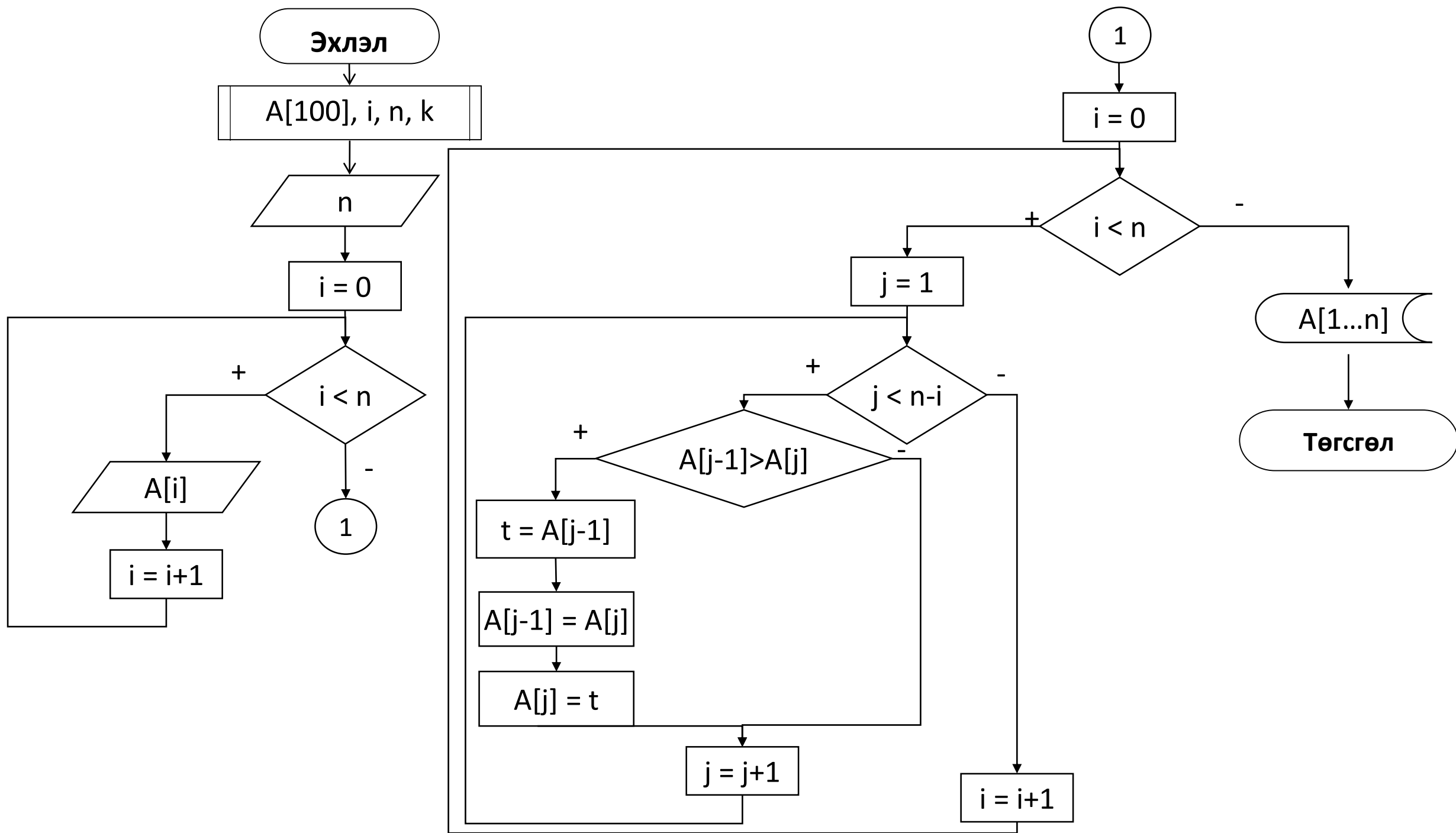
- Массивын зэргэлдээ элементүүдийг харьцуулан шаардлагатай тохиолдолд утгыг нь солих замаар хамгийн их элементийг хойш шилжүүлэн массивыг эрэмбэлнэ.

Бөмбөлгөн эрэмбэлэлт (Bubble sort)



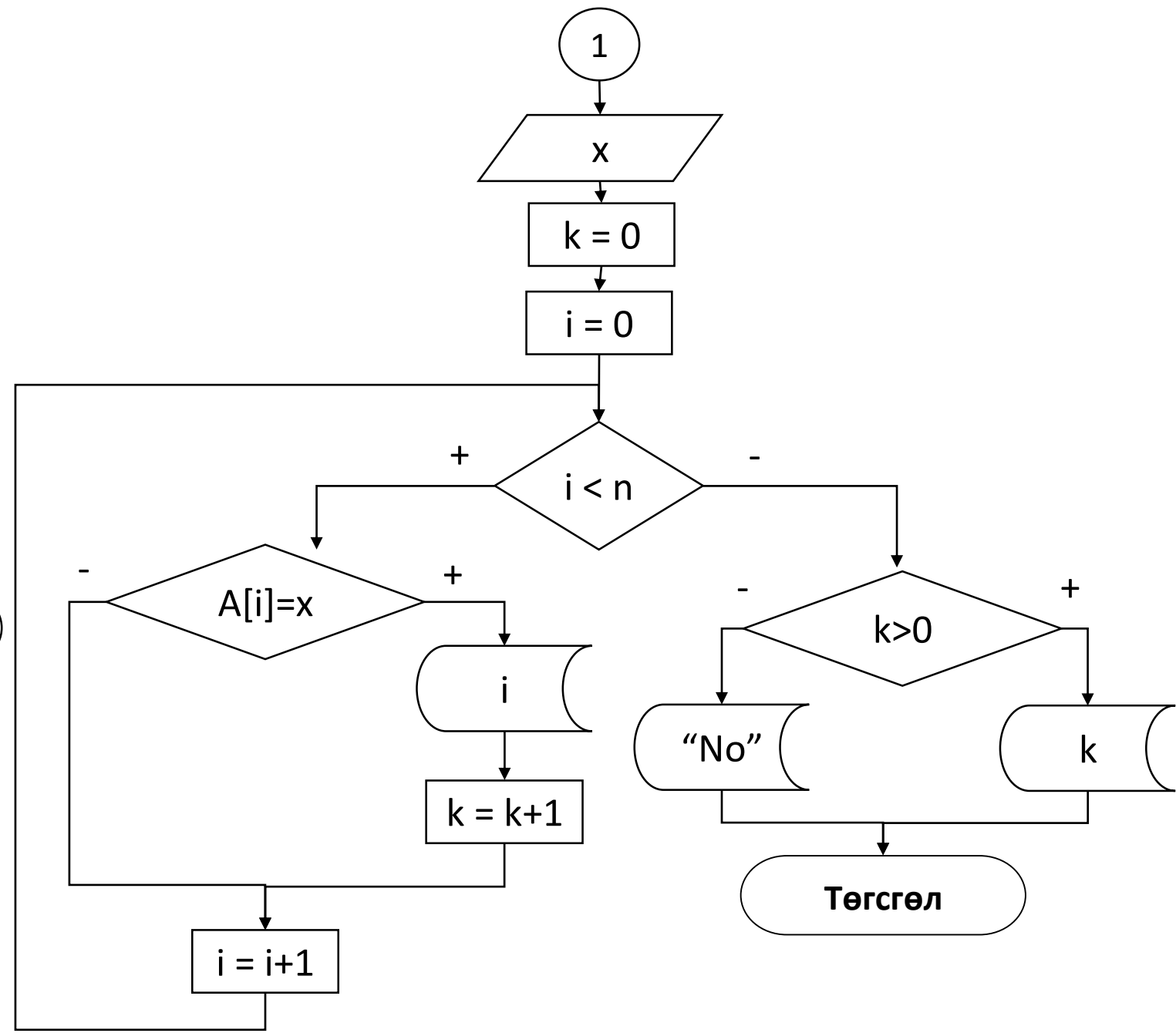
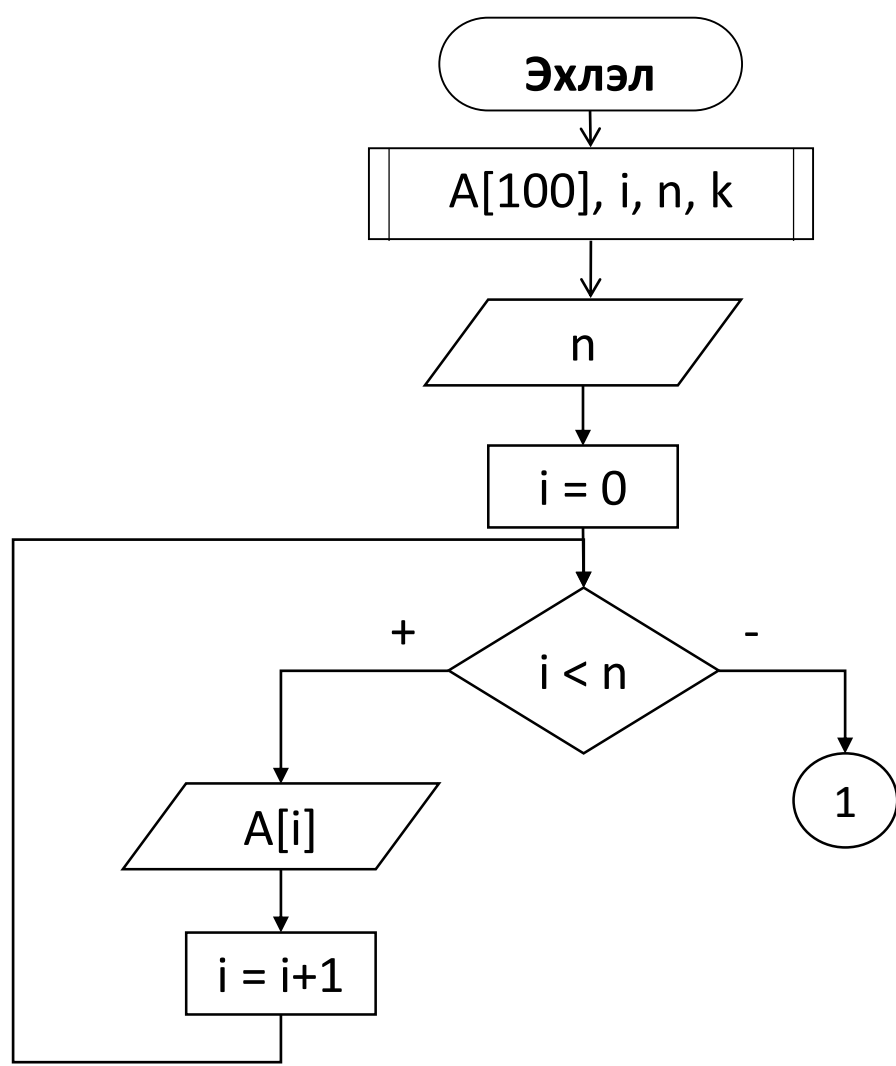
Бөмбөлгөн эрэмбэлэлт (Bubble sort)





Шугаман хайлт (Linear search)

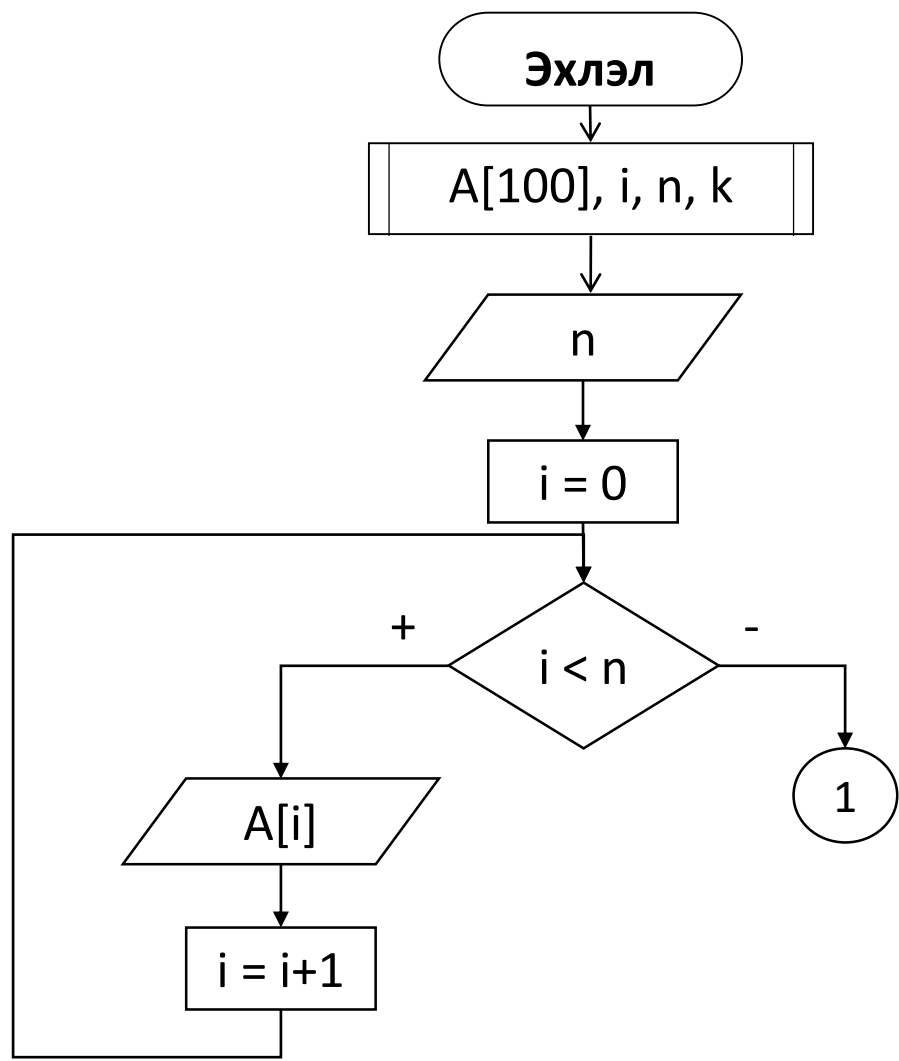
- Өгсөн хүснэгтээс тодорхой шинж чанар бүхий элементийг олох бодлогыг хайлтын бодлого гэнэ.
- Жишээ нь: Өгсөн утгатай тэнцүү элемент хаана байрлаж байгааг олох
- $A[i] = x$ нөхцөлийг хангах i дугаарыг олох эсвэл уг нөхцөлийг хангах элемент байгаагүй буюу “Байхгүй” гэж хэвлэе.



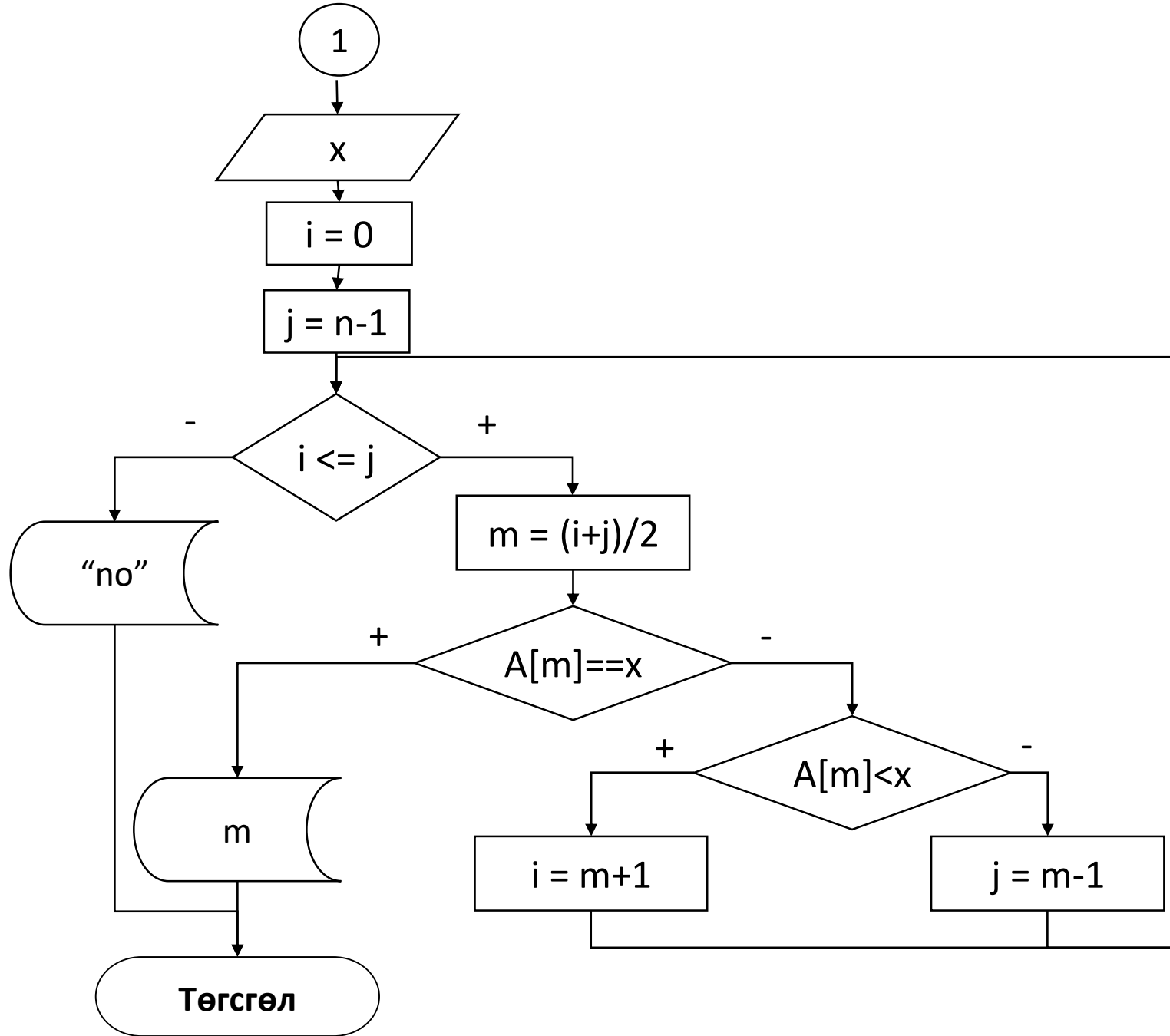
Биелэгдэх хугацаа: $O(n)$

Хоёртын хайлт (Binary search)

- Өгсөн эрэмбэлэгдсэн хүснэгтээс x -тэй тэнцүү элементийг хайж олоход хоёртын хайлтын аргыг хэрэглэнэ.
- Хүснэгтийн гол элементтэй өгсөн x элементийг жишиж цаашид хүснэгтийн аль хэсэгт хайлт хийх ёстойг тогтооно.



Биелэгдэх хугацаа: $O(\log n)$



Summary