

# Алгоритмын үндэс

Б.Наранчимэг

Мэдээлэл, компьютерийн ухааны тэнхим

ХШУИС, МУИС

[naranchimeg@seas.num.edu.mn](mailto:naranchimeg@seas.num.edu.mn)

# Хичээлийн тухай

- Хичээлийн нэр
  - Алгоритмын үндэс (Basics of Algorithms)
  - CSII200
  - 3 кредит
- Судлагдахуун
  - Алгоритм
- Лекц
  - 2 цаг (12 долоо хоног)
- Семинар
  - 3 цаг (16 долоо хоног)
- Өмнөх хичээл
  - Байхгүй
- Зэрэг үзэхэд тохиромжтой хичээл
  - Мэргэжлийн суурийн бусад хичээлүүд
- Дүн
  - Явц, идэвхи - 26%
  - Явцын шалгалт - 24%
  - Бие даалт - 10%
  - Эцсийн шалгалт - 40%

# СЭДЭВ

- Алгоритм, түүний үндсэн ойлголтууд
  - Алгоритмын тодорхойлолт
  - Алгоритмын чанарууд
  - Алгоритмын үндсэн алхмууд
  - Алгоритмыг дүрслэх хэлбэрүүд
- Алгоритмын төрлүүд
  - Шугаман
  - Салаалсан
  - Давталттай алгоритмууд
    - Давталтын хэлбэрүүд

# СЭДЭВ

- Алгоритмчлах үе шатууд
  - Алгоритмын ерөнхий зохиомж
  - Алгоритмыг шалгах
  - Алгоритмыг шинжлэх
- Алгоритмын хэмжигдэхүүний төрлүүд
  - Хүснэгт, түүнийг боловсруулах алгоритмууд
- String буюу мөр төрөл
  - Мөр боловсруулах алгоритмууд
- Алгоритмын аргууд
  - Комбинаторикийн алгоритмууд
  - Дэд алгоритм
  - Рекурсив алгоритм

# Оршил

- Компьютертэй харьцах мэдлэг

Анхдагч мэдлэг

- Компьютер, түүний ажиллах зарчим
- Өргөн хэрэглээний програм дээр ажиллах

- Компьютерт зориулсан програм бичих

Дараагийн  
түвшний мэдлэг

- Өөрийн хүссэнээр ашиглах, удирдах
- Өөртөө зориулж програм бичих

# Оршил

- **Компьютер** гэж юу вэ?
  - Тооцооллыг гүйцэтгэх болон логик шийдлийг хийх чадвартай төхөөрөмж
  - Мэдээллийг асар өндөр хурдаар боловсруулдаг програмчлагдагч машин
- **Мэдээлэл** (information) гэж юу вэ?
  - Дуу авиа
  - Зураг дүрс
  - Текст
  - Тоо

# Оршил

- Мэдээллийг ямар зорилгоор компьютерт оруулж байна, тэр зорилгынх нь дагуу компьютер тухайн мэдээллийг хувирган өөрчилж өөр мэдээлэл болгох процессыг **боловсруулалт** гэнэ.
- Мэдээллийг **өгөгдөл (data)**
  - Үр дүн (result)
- Мэдээллийг **бодлого, даалгавар (task)**
  - Бодлого бодох
- Мэдээллийг **асуудал (problem)**
  - Асуудал шийдэх (problem solving)

# Оршил

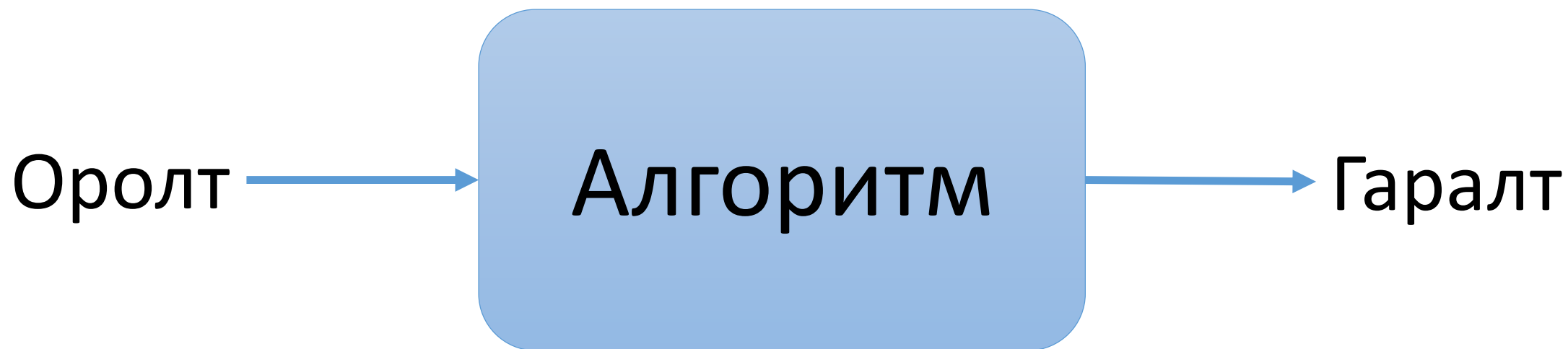
- Бодит ертөнцийн бодит компьютерүүд мэдээллийг бидний өгсөн зааврын дагуу боловсруулдаг.
  - Ийм заавруудын цогцыг **компьютерын програм (computer program)** гэнэ.
  - Програм зохиох процессыг **програмчлал (programming)** гэнэ.
  - Програмчлал үйлдэхдээ ашигладаг логик “хэрэгсэл” бол **програмчлалын хэл (programming language)** юм.
  - Програмчлал үйлдэхдээ ашигладаг физик “хэрэгсэл” бол **компьютер** юм.



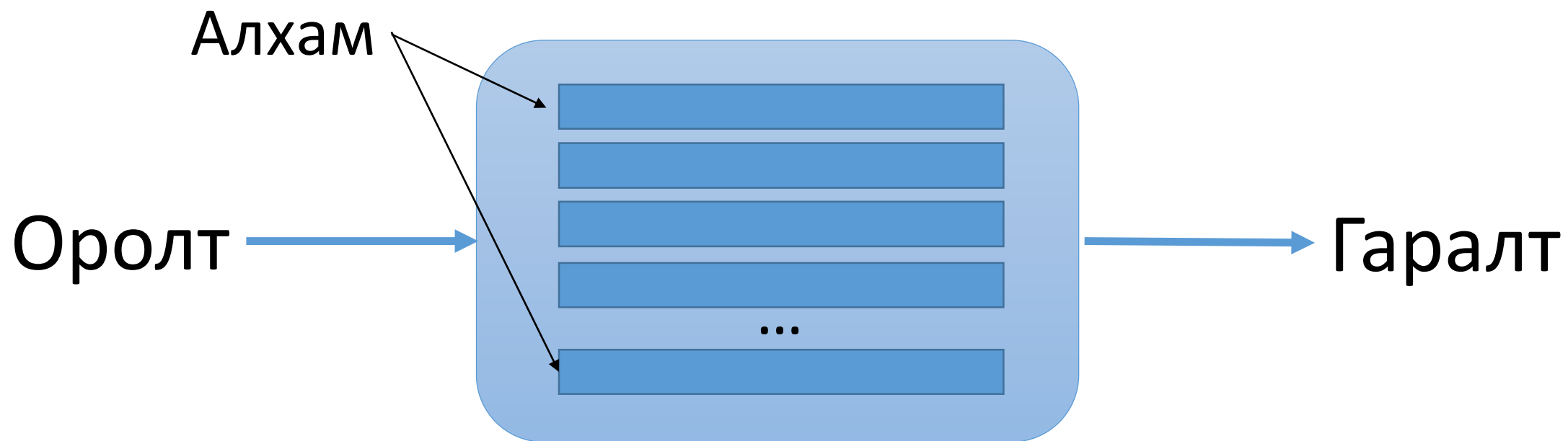
# Алгоритм гэж юу?

- Алгоритм
  - Тодорхой даалгаврыг хэрхэн яаж хийж гүйцэтгэхийг тодорхойлсон алхмуудын дараалал юм.
- Мухаммед Ибн Мусса Аль-Хорезм (783-850 он)
- Алгоритм
  - Ерөнхий
  - Тодорхой програмчлалын хэл рүү хөрвүүлэгдэж хэрэгжинэ

# Алгоритм гэж юу вэ?



# Алгоритм гэж юу вэ?



# Жишээ

- Гарц
  - Гэрэл харах
    - Ногоон асаж байвал
      - Зам хөндлөн гарах
      - Алгоритмт дуусах
    - Өөр гэрэл (шар, улаан) асаж байвал
      - Хэсэг хугацаанд хүлээгээд дахин гэрэл руу харах
- $(10+8)*(25-20)+15$ 
  1.  $10+8$
  2.  $25-20$
  3.  $18*5$
  4.  $90+15$

# Хамгийн их тоог олох



# Хамгийн их тоог олох: FindLargest

(12, 8, 13, 9, 11) Оролт

Алхам 1	12	8	13	9	11	$g$ 12
Алхам 2	12	8	13	9	11	12
Алхам 3	12	8	13	9	11	13
Алхам 4	12	8	13	9	11	13
Алхам 5	12	8	13	9	11	13

$g$  (13) Гаралт

# Хамгийн их тоог олох: FindLargest

(12, 8, 13, 9, 11) Оролт



$g$ -д жагсаалын хамгийн эхний тоог оноо

Хэрвээ жагсаалын хоёр дахь тоо  $g$ -с их бол,  $g$ -д хоёр дахь тоог оноо

Хэрвээ жагсаалын гурав дахь тоо  $g$ -с их бол,  $g$ -д гурав дахь тоог оноо

Хэрвээ жагсаалын дөрөв дахь тоо  $g$ -с их бол,  $g$ -д дөрөв дахь тоог оноо

Хэрвээ жагсаалын тав дахь тоо  $g$ -с их бол,  $g$ -д тав дахь тоог оноо



$g$  (13) Гаралт

# Хамгийн их тоог олох: FindLargest

(12, 8, 13, 9, 11) Оролт



Алхам 0  $g$ -д  $-\infty$  тоог оноо

Алхам 1 Хэрвээ одоогийн тоо  $g$ -с их бол,  $g$ -д одоогийн тоог оноо

Алхам 5 Хэрвээ одоогийн тоо  $g$ -с их бол,  $g$ -д одоогийн тоог оноо



$g$  (13) Гаралт



# Хамгийн их тоог олох: FindLargest

$n$  ширхэг натурал тоо Оролт



$g$ -д  $-\infty$  тоог оноо

Доорх алхмыг  $n$  удаа давт:

Хэрвээ одоогийн тоо  $g$ -с их бол,  $g$ -д одоогийн тоог оноо



$g$  (13) Гаралт

# Алгоритмын чанарууд

- **Дискрет чанар:** Алгоритм нь өмнөх алхмуудын утгаар тодорхой дүрмийн дагуу дараагийн утгыг олох тусдаа алхмуудаас бүтнэ.
- **Тодорхой байх чанар:** алгоритмын үйлдэл бүр нь тус тусдаа утгатайгаар ойлгогддог гүйцэтгэгч нь тэдгээрийг ялгаж ойлгодог байх.
- **Төгсгөлөг байх чанар:** Алгоритм нь тухайн өгөгдлөөс хамааран хэдэн ч алхамаар эцсийн зорилгодоо хүрч болох боловч алхам нь төгсгөлөг тооны байна.
- **Үр дүнтэй байх чанар:** Алгоритмыг биелүүлхэд заавал тодорхой үр дүн гардаг байх ёстой
- **Нийтлэг чанар:** Алгоритм нь тухайн нэг төрлийн бүх өгөгдөлд хүчинтэй байна.

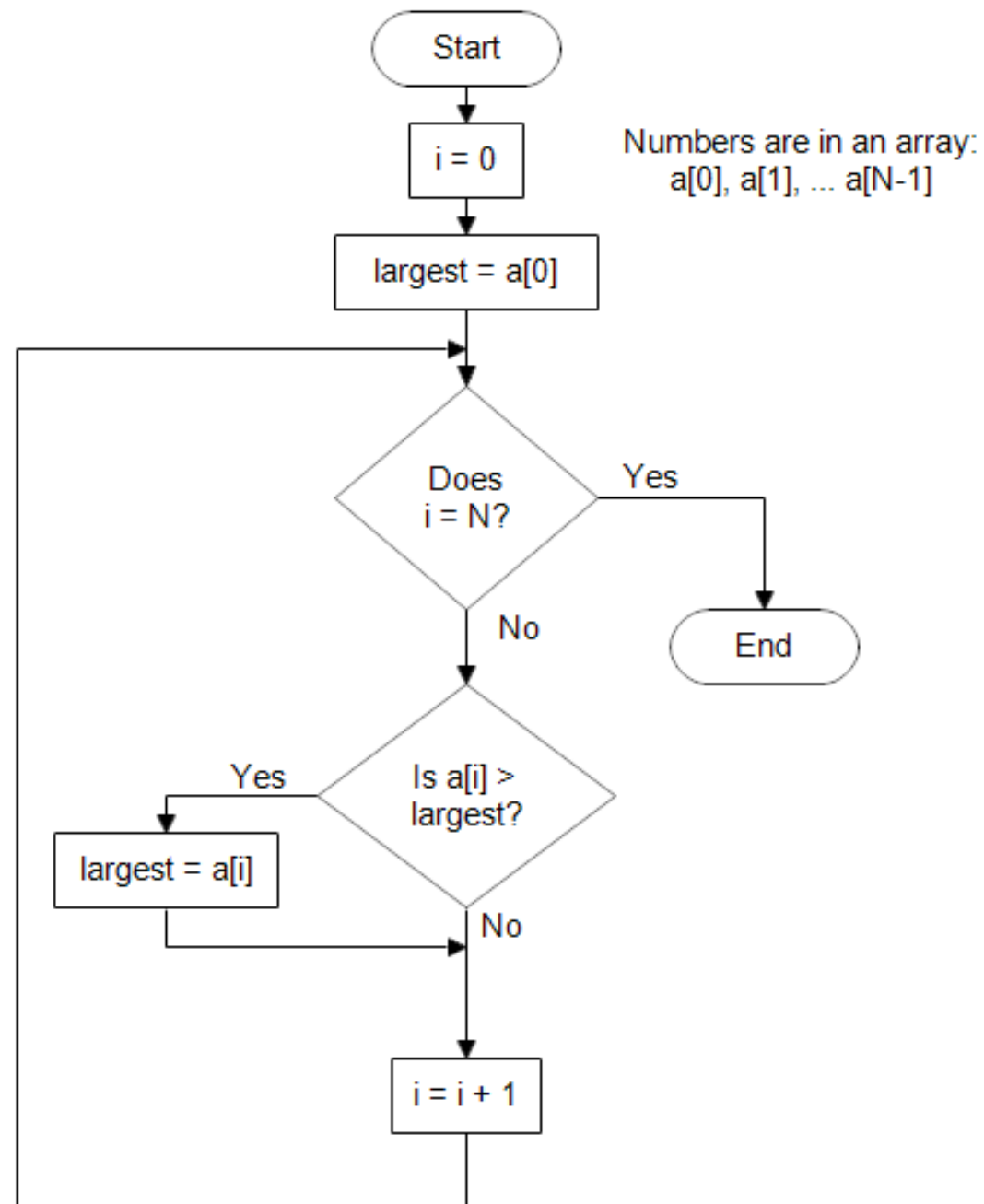
# Алгоритмыг дүрслэх

- Алгоритмыг дараах үндсэн 3 хэлбэрээр дүрсэлнэ.
  - Үг өгүүлбэрээр
  - Блок Схемээр
  - Pseudo code буюу хуурмаг хэлээр
- Програмчлалын хэлээр
  - Си хэл, C++, Java, Fortran, Basic, Python

# Үг өгүүлбэрээр

- Хамгийн их тоог ол
  1. Эхлэл
  2. Натурал тоо болон **largest** хувьсагчийг зарла
  3. Натурал тооны жагсаалтын тоог оруул
  4. **largest**-д –хязгааргүй их тоо оноо
  5. **current-number**-т жагсаалын хамгийн эхний тоог оноо
  6. Хэрвээ **current-number** жагсаалтын хамгийн сүүлийн тоо мөн бол 10-д худлаа бол 7-д шилж
  7. Хэрвээ (**current-number** > **largest**) үнэн бол 8-д худлаа бол 9-д шилж
  8. largest-д **current-number**-ыг оноо
  9. **current-number** –ыг жагсаалтын дараагийн тоо руу шилжүүлж 6-р алхам руу шилж
  10. **largest**-ыг хэвлэ
  11. Төгсгөл

# Блок схемээр



# Pseudo code

- Algorithm LargeNumber
    - Input: Натурал тооны жагсаалт  $L$
    - Output:  $L$  Жагсаалтын хамгийн их тоо
1.  $\text{Largest} \leftarrow -\text{large number}$
  2. for each item in  $L$ , do
    1. If  $\text{item} > \text{Largest}$ , then
      1.  $\text{Largest} \leftarrow \text{item}$
  3. return Largest

# Алгоритын үндсэн алхмууд

- **Зарлах үйлдэл** : Тухайн алгоритмд ямар ямар хувьсагчууд ашиглахыг тодорхойлж зарлаж өгнө.
- **Утга оруулах үйлдэл** : Алгоритмын эцсийн зорилго болох утгыг олход мэдээж эхлээд тодорхой хувьсагчуудын утгууд мэдэгдэж байх ёстой бөгөөд тэдгээрийг алгоритмд утга оруулах алхамыг ашиглан оруулж/тодорхойлж/өгнө.
- **Утга олгох үйлдэл** : Алгоритмд аливаа үйлдлийг хийгээд үр дүнг нь хувьсагчид хадгалдаг. Тухайн хувьсагчид утга олгох үйлдлийг хэлнэ.
- **Хэвлэх үйлдэл** : Хэрэгтэй хувьсагчийн утга, тайлбар, алгоритмын үр дүнг харуулахад ашиглана.
- **Нөхцөл шалгах үйлдэл** : Ямар нэг нөхцөл биелэх эсэхээс хамааран ямар нэг үйлдэл хийх эсэх, 2 үйлдлийн алийг хийхээ шийддэг тохиолдолд ашиглана.

# Үг өгүүлбэрээр дүрслэх

- Өгөгдсөн натурал 2 тооны нийлбэрийг олох
- Өгөгдсөн натурал 3 тооны үржвэрийг олох
- Өгөгдсөн хоёр тооны ихийг олох
- Өгөгдсөн гурван тооны ихийг олох
- Арифметикийн үйлдлүүд хэрэглэгдэнэ
  - $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$  Арифметик үйлдэл
  - $>$ ,  $<$ ,  $>=$ ,  $<=$  Жиших
  - $!=$  Тэнцүү биш
  - $==$  Тэнцүү
  - $=$  Утга оноох



# Өгөгдсөн натурал 2 тооны нийлбэрийг олох

1. Эхлэл
2.  $a$ ,  $b$ ,  $c$  тоо зарлах
3.  $a$ ,  $b$  тоо оруулах
4.  $c = a + b$
5.  $c$  хэвлэх
6. Төгсгөл

# Өгөгдсөн натурал 3 тооны үржвэрийг олох

1. Эхлэл
2.  $a$ ,  $b$ ,  $c$  тоо зарлах
3.  $a$ ,  $b$ ,  $c$  тоо оруулах
4.  $c = a * b * c$
5.  $c$  хэвлэх
6. Төгсгөл

Өгөгдсөн хоёр тооны ихийг олох

# Өгөгдсөн хоёр тооны ихийг олох

1. Эхлэл
2.  $a$ ,  $b$  тоо зарлах
3.  $a$ ,  $b$  тоо оруулах
4. Хэрвээ  $(a > b)$  үнэн бол 5-д худлаа бол 6-д шилж
5. А-г хэвлээд 7-д шилж
6. В-г хэвлэ
7. Төгсгөл

Өгөгдсөн хоёр тооны ихийг олох

# Өгөгдсөн хоёр тооны ихийг олох

1. Эхлэл
2.  $a, b$  тоо зарлах
3.  $a, b$  тоо оруулах
4. Хэрвээ ( $a > b$ ) үнэн бол 5-д худлаа бол 6-д шилж
5. A-г хэвлээд 9-д шилж
6. Хэрвээ ( $b > a$ ) үнэн бол 7-д худлаа бол 8-д шилж
7. B-г хэвлээд 9-д шилж
8. A=B-г хэвлээд 9-д шилж
9. Төгсгөл

Өгөгдсөн гурван тооны ихийг олох

# Summary

- Алгоритм гэж юу вэ
- Мэдээлэл гэж юу вэ
- Алгоритмын үндсэн чанарууд
- Алгоритмыг дүрслэх хэлбэрүүд
- Алгоритмын үндсэн алхмууд
- Үг өгүүлбэрээр илэрхийлэх



Асуулт?