

# Комбинаторкийн алгоритмууд

Б.Наранчимэг

Мэдээлэл, компьютерийн ухааны тэнхим

ХШУИС, МУИС

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

# Өмнөх хичээлээр

- Дэд програм
  - Үндсэн алгоритмаас утга дамжих эсэхээс шалтгаалж
    - Параметертэй дэд алгоритм
    - Параметергүй дэд алгоритм
  - Үндсэн алгоритмд утга дамжуулах эсэхээс шалтгаалж
    - Утга буцаадаггүй дэд алгоритм
    - Утга буцаадаг дэд алгоритм

# Комбинаторик

- Төгсгөлөг тооны элементүүдийн бүх боломжит байрлал, сонголтыг судалдаг математикийн салбарыг комбинаторик (Combinatorics) гэнэ.
- Алгоритм, програмчлалд комбинаторикийн бодлого элбэг тохиолддог.
- Төгсгөлөг тооны элементтэй олонлогийн элементүүдээр **тодорхой дүрмээр** төгсгөлөг тооны элемент бүхий дэд олонлог байгуулах аргуудыг хослолын онолд авч үздэг.

# Сэлгэмэл, хэсэглэл, гүйлгэмэл

- Байгуулж байгаа дэд олонлогт өгсөн олонлогийн элементүүд давхардаж орохгүй гэсэн нөхцөлтэйгээр дэд олонлогуудыг буцаалтгүй түүвэр гэнэ.
- Буцаалтгүй түүврийн энгийн хэлбэрүүд
  - **Сэлгэмэл**
  - Хэсэглэл
  - Гүйлгэмэл

# Тодорхойлолт. Сэлгэмэл

- $n$  элементтэй олонлогийн эрэмбээрээ ялгаатай бүх боломжит олонлогуудыг энэ олонлогийн сэлгэмэл гэнэ.

$$P(n) = n!$$

- Бодлого
- $1, 2, 3, \dots, n$  тоонуудын бүх сэлгэмэлийг ол.
- $n = 3$  үед  $(1, 2, 3), (1, 3, 2), (2, 1, 3), (2, 3, 1), (3, 1, 2), (3, 2, 1)$

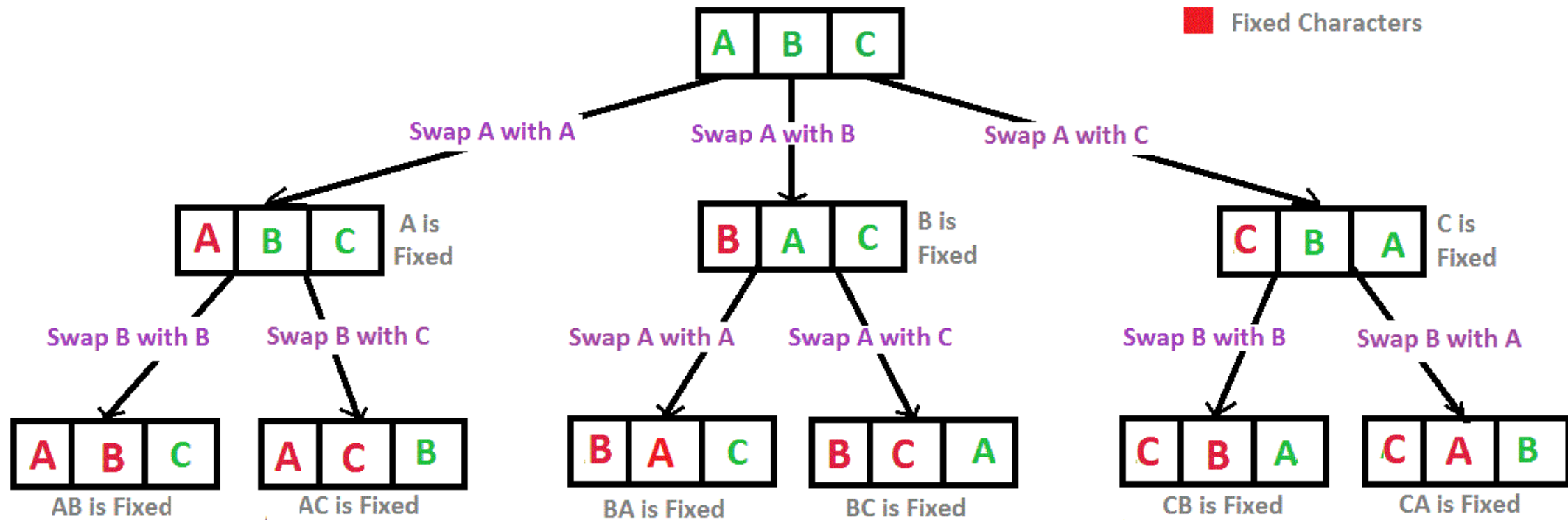
# Сэлгэмэл (permutation)

- A **permutation** of a set of objects is a particular ordering of those objects
- When we speak of “all permutations” of a set, we mean all possible ways of ordering those objects
- Examples:
  - Given the empty set  $\{ \}$ , the only possible permutation is  $\{ \}$
  - Given the set  $\{A\}$ , the only possible permutation is  $\{A\}$
  - Given the set  $\{A, B\}$ , the possible permutations are  $\{AB, BA\}$
  - Given the set  $\{A, B, C\}$ , the possible permutations are  $\{ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA\}$
  - Etc.

# Finding all permutations of $n$ objects

- To find all permutations of  $n$  objects:
  - Find all permutations of  $n-1$  of those objects
  - Insert the remaining object into all possible positions of each permutation of  $n-1$  objects
- Example: To find all permutations of 3 objects  $\{A, B, C\}$ 
  - Find all permutations of 2 of the objects, say  $B$  and  $C$ :  
 $B \quad C$  and  $C \quad B$
  - Insert the remaining object,  $A$ , into all possible positions (marked by  $\wedge$ ) in each of the permutations of  $B$  and  $C$ :  
 $\wedge \quad B \quad \wedge \quad C \quad \wedge$  and  $\wedge \quad C \quad \wedge \quad B \quad \wedge$
  - $ABC \quad BAC \quad BCA \quad \quad \quad ACB \quad CAB \quad CBA$

# Сэлгэмэл



Recursion Tree for Permutations of String "ABC"



Жишээ

# Алгоритмын үндэс хичээлийн нэгдсэн дүгнэлт

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

# Алгоритмын үндэс хичээлийн нэгдсэн дүгнэлт

- 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
  - Дэд алгоритм
  - Рекурсив алгоритм
  - Комбинаторикийн алгоритмууд

Асуулт?