

LMAD - Generowanie obiektów kombinatorycznych cz. 2 (pakiet *itertools*)

A Zadania na ćwiczenia

Zadanie A.1. Niech X będzie pewną grupą dziewcząt, które chcą założyć zespół rockowy. W tym celu chcą spotykać się trzy razy w tygodniu na próbach. Każda próba będzie się odbywać w domu jednej z nich. Napisz program, który z wykorzystaniem biblioteki *itertools* wypisuje wszystkie możliwe plany prób przy założeniu, że każda z dziewcząt może organizować w swoim domu próby wielokrotnie, oraz przy założeniu, że każda z dziewcząt może zorganizować w swoim domu maksymalnie jedną próbę, a następnie zlicza, ile jest takich planów. Wypróbuj działanie programu dla następujących list:

- Ania, Basia, Celina, Daria,
- Ala, Ola, Pola, Jola, Lola, Tola.

Zadanie A.2. W pojemniku znajduje się n ($n \geq 3$) kul o numerach $1, 2, \dots, n$. Bartek losuje kolejno, bez zwracania k ($k \leq n$) z nich i zapisuje ich numery na kartce. Używając biblioteki *itertools* wypisz wszystkie możliwe ciągi cyfr, które Bartek może otrzymać, jeśli wiemy, że:

- a. pierwsza wylosowana kula ma numer 3,
- b. pierwsza wylosowana kula ma numer parzysty,
- c. pierwsza wylosowana kula ma numer parzysty lub równy 3,
- d. pierwsza wylosowana kula ma numer parzysty lub podzielny przez 3.

Zadanie A.3. W pewnej cukierni można kupić n różnych rodzajów deserów. Antek kupuje k z nich, przy czym rozważać będziemy dwa przypadki:

- a. każdy deser jest innego rodzaju,
- b. Antek może wybrać ten sam rodzaj deseru wielokrotnie.

Zakładamy, że dwa zestawy deserów są różne, jeśli zawierają inne liczby deserów przynajmniej jednego typu. Ponadto zakładamy, że dysponujemy nieograniczoną liczbą każdego z deserów i że rodzaje deserów są ponumerowane od 1 do n . Napisz program, który korzystając z pakietu *itertools* w obu powyższych podpunktach wyznaczy możliwe konfiguracje kupionych przez Antka deserów i obliczy ich liczbę.

Zadanie A.4. Fotograf chce wykonać zdjęcie grupy osób. W tym celu musi ustawić wszystkich w rzędzie. W grupie znajduje się też pewna podgrupa osób, które koniecznie chcą stać obok siebie (w dowolnym porządku). Napisz program, który pozwoli fotografowi wyznaczyć wszystkie możliwe konfiguracje osób w rzędzie. Użyj funkcji *distinct_permutations* z pakietu *more_itertools*. Wypróbuj działanie programu dla następujących list:

- a.
 - podgrupa osób, które chcą stać obok siebie: A, B,
 - pozostałe osoby: D, E,
- b.
 - podgrupa osób, które chcą stać obok siebie: A, B, F,
 - pozostałe osoby: D, E, L, M.

Ile różnych konfiguracji otrzymujemy w każdym przypadku?

Zadanie A.5. Bankomat ma w zasobach tylko banknoty o wartości 20 i 50 PLN. Napisz program, który wyznaczy wszystkie sposoby, na które bankomat może wydać kwotę $n \cdot 10$ PLN, jeśli interesuje nas jedynie kolejność nominałów. Przykładowo, kwotę 70 PLN można wydać na dwa sposoby: najpierw banknot 20 PLN, potem 50 PLN lub najpierw banknot 50 PLN, a potem 20 PLN. Użyj funkcji *distinct_permutations* z pakietu *more_itertools*. Wypróbuj działanie programu dla następujących wartości n :

- a. 12,
- b. 15.

Ile konfiguracji otrzymujemy w każdym przypadku?

B Zadania na ćwiczenia - jeśli czas pozwoli

Zadanie B.1. k spośród n osób chce usiąść na k krzesłach ustawionych wokół okrągłego stołu. Zakładamy, że dwa rozmieszczenia osób przy stole są identyczne, gdy każdy ma tych samych sąsiadów po prawej i lewej stronie. Używając funkcji z bibliotek *itertools* lub *more_itertools*, wypisz wszystkie możliwe rozmieszczenia osób przy stole, gdy:

- a. $k = 3, n = 6$,
- b. $k = 4, n = 7$.

Ile jest takich rozmieszczeń?

Zadanie B.2. Używając funkcji z bibliotek *itertools* lub *more_itertools*, wypisz wszystkie możliwe konfiguracje 5 kart z talii 52 kart, które odpowiadają następującym pokerowym układom:

- a. poker,
- b. kolor.

C Zadania do samodzielnej pracy w domu

Zadanie C.1. Niech $X = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$. Używając funkcji z bibliotek *itertools* lub *more_itertools*, wypisz wszystkie możliwe:

- a. ciągi 5 różnych elementów ze zbioru X ,
- b. ciągi 5 (niekoniecznie różnych) elementów ze zbioru X ,
- c. wybory 5 różnych elementów ze zbioru X , jeśli kolejność ich wyboru nie ma znaczenia,
- d. wybory 5 (niekoniecznie różnych) elementów ze zbioru X , jeśli kolejność ich wyboru nie ma znaczenia,
- e. podzbiory 4-elementowe zbioru X ,
- f. rozmieszczenia trzech kul oznaczonych literami A, B, C w sześciu szufladkach ponumerowanych liczbami ze zbioru X ,
- g. rozmieszczenia sześciu kul oznaczonych literami A, B, C, D, E, F w sześciu szufladkach ponumerowanych liczbami ze zbioru X , w których każda szufladka zawiera co najwyżej jedną kulę.

Zadanie C.2. Nauczyciel wybiera trzyosobową reprezentację do zawodów sportowych. Kandydaci do tej reprezentacji to: Antek, Błażej, Czarek, Dawid, Edmund, Franek, Grześ i Henio. Używając funkcji z bibliotek *itertools* lub *more_itertools*, wypisz wszystkie możliwe wybory tej reprezentacji, jeśli:

- a. zawody składają się z trzech konkurencji: biegu, wyścigu rowerowego i skoku w dal i w każdej konkurencji szkołę powinien reprezentować inny chłopiec,
- b. zawody to turniej drużyn trzyosobowych w koszykówce,
- c. zawody składają się z trzech konkurencji: biegu, wyścigu rowerowego i skoku w dal i w różnych konkurencjach może występować ten sam chłopiec (ale w każdej konkurencji szkoła ma tylko jednego reprezentanta).

Ile różnych reprezentacji można utworzyć w każdym przypadku?

Zadanie C.3. W pewnym biurze pracują Tomek, Robert, Henryk, Iza, Hela i Daria. Ich szef przydziela im różne projekty. Załóżmy, że do wykonania są trzy projekty, żadna osoba nie może pracować w dwóch różnych projektach i każdy powinien pracować nad jakimś projektem, a ponadto:

- a. liczba osób wykonująca każdy z projektów jest dowolna,
- b. pierwszy projekt jest przeznaczony dla grupy 3-osobowej, drugi dla grupy 2-osobowej i trzeci dla grupy 1-osobowej,
- c. wszystkie projekty są przeznaczone dla grup 2-osobowych.

Używając funkcji z bibliotek *itertools* lub *more_itertools*, wypisz wszystkie możliwe przydziały osób do projektów w każdym przypadku.