

# Проект по Лабораторни упражнения по програмиране и дискретна математика

## Съвършени числа

### Описание на проекта

Съвършените числа са положителни числа, които са равни на сумата от всички техни делители, включително единицата, без самото число.

Примери за съвършени числа:

$$6 \rightarrow 6 = 1 + 2 + 3$$

$$28 \rightarrow 28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$$

Първите осем съвършени числа:

6

28

496

8128

33 550 336

8 589 869 056

137 438 691 328

2 305 843 008 139 952 128

Числа от вида  $2^p - 1$  са известни като Мерсенови числа. Четните съвършени числа се представят във вида  $2^{p-1} \cdot (2^p - 1)$ , където  $p$  и  $2^p - 1$  са прости числа.

Примери за представяне на съвършени числа, чрез прости Мерсенови числа:

$$6 = 2^1 \cdot (2^2 - 1)$$

$$28 = 2^2 \cdot (2^3 - 1)$$

### Да се реализират минимум следните функции:

1. Функция, която връща сумата от делителите на едно число, без самото число.
2. Функция, която показва всички делители на дадено число, без самото число.
3. Функция, която записва в масив сечението на множествата от делители на две числа.
4. Функция, която записва в масив обединението на множествата от прости делители на две числа.
5. Функция, която връща дали едно число е съвършено.
6. Функция, която показва всички съвършени числа в даден интервал.
7. Функция, която показва първите  $n$  на брой съвършени числа.
8. Функция, която запазва в масив всички намерени съвършени числа в даден интервал.
9. Функция, която запазва в масив първите  $n$  на брой съвършени числа като се използва връзката на перфектните числа с простите Мерсенови числа.
10. Функция, която запазва в масив от тип символен низ представянето във вида  $2^{p-1} \cdot (2^p - 1)$  на първите  $n$  на брой съвършени числа. Необходимо е да се използва връзката на перфектните числа с простите Мерсенови числа. Символният низ трябва да изглежда по следния начин:  $2^{(4-1)} \cdot (2^5-1)$

### Изисквания към реализацията на проекта:

1. При реализацията на проекта, е необходимо е да се използва разделно компилиране.
2. Да се реализират функции за всички необходими изчисления: десетте описани в предходната точка от заданието и всички останали допълнителни функции, които биха направили решението по-гъвкаво и лесно за поддържане и тестване.
3. Числовите интервали, с които се работи трябва да са в рамките на  $[0; 2\,305\,843\,008\,139\,952\,128]$ . Осмото съвършено число  $2\,305\,843\,008\,139\,952\,128$ , трябва да бъде намерено.
4. Данните, с които се работи трябва да бъдат валидирани навсякъде, където е необходимо.
5. Проектите са индивидуални и трябва да бъдат представени в края на семестъра, по предварително изготвен от преподавателя график.