

1. Mit csinál az alábbi rekurzív algoritmus? Mennyi a futásideje?

$$f(a, b) := \begin{cases} 2f(a/2, b/2) & \text{ha } a \text{ és } b \text{ páros} \\ f(a/2, b) & \text{ha } a \text{ páros és } b \text{ páratlan} \\ f(a, b/2) & \text{ha } a \text{ páratlan és } b \text{ páros} \\ f((a-b)/2, b) & \text{ha } a \text{ és } b \text{ páratlan és } a \geq b \\ f(b, a) & \text{ha } a \text{ és } b \text{ páratlan és } a < b \end{cases}$$

Legyen $f(0, x) = x$.

2. Műveletek nagy, legfeljebb n bites számokkal
- Számoljuk ki 11^{11} -t legfeljebb 6 (ált. $2n - 2$ itt $n = 4$ -re) szorzással!
 - Számoljuk ki 5^7 -t modulo 9 legfeljebb $4+4$ (ált. $2n - 2$ itt $n = 3$ -ra) szorzással és maradékos osztással!
 - Futtassuk $a = 24$, $b = 42$ -re a kiterjesztett euklideszi algoritmust!
 - Osszuk el $a = 100$ -at $b = 4$ -gyel modulo 9 a tanult algoritmus alapján!
3. a) $2374475832^{58568321} \pmod{11} = ?$
 b) $476497^{78645893} \pmod{10} = ?$
 c) $2^{2^n} \pmod{2^n + 1} \cdot x = ?$
 d) $x \cdot 2^k \equiv 1 \pmod{2n + 1} \cdot x = ?$
 e) $a \cdot 2^{4n} + b \cdot 2^{3n} + c \cdot 2^{2n} + d \cdot 2^n + e \pmod{2^n + 1} = ?$, ($0 \leq a, b, c, d, e < 2n$)
4. Oldjuk meg az $x \equiv 2(3)$, $x \equiv 3(4)$, $x \equiv 2(5)$ egyenletrendszert kínai maradéktétel segítségével!
5. Írjunk fel rekurziót Karacuba algoritmusának lépésszámára és határozzuk meg a teljes futásidőt! Karacuba algoritmus: $(10^n u_1 + u_0)(10^n v_1 + v_0) = (10^{2n} + 10^n)u_1 v_1 - 10^n(u_1 - u_0)(v_1 - v_0) + (10^n + 1)u_0 v_0$.
6. Hány valós szorzás szükséges két komplex szám szorzatának meghatározásához, ha a számok algebrai alakban adottak ($a + bi$; $c + di$)?
7. Kódoljuk/dekódoljuk Huffman-kódolással.
- PIROSKAESAFARKAS
Hány bittel lett rövidebb a kód az egyenletes kódhoz képest?
 - 1101100001010000101111001010111011001101011
(A=0001 E=11 I=0000 L=0010 M=010 R=0011 T=10 Z=011).
8. Kódoljuk/dekódoljuk Lempel-Ziv-Welch eljárásával!
- ababababbajababbaj
(Kezdeti abc: a = 1, b = 2, j = 3)
 - Dekódoljuk: 3 2 4 1 5 6 9 8 3
(Kezdeti abc: a = 1, b = 2, c = 3)
 - Dekódoljuk: 2 4 4 3 7 7 1 10 5 12
(Kezdeti ábécé: A = 1, B = 2, C = 3.)
9. Töltsd le a 'pari' nevű programot. Legyen n az a szám, mely a születési dátumod nyolc karakterével kezdődik majd úgy folytatódik, hogy 7777779. Pl: 199201017777779. Használd a pari programot, hogy megválaszold a következő kérdéseket. (Vannak a neten tutorialok, pl innen lehet parancsokat lesni: <https://math.mit.edu/~brubaker/PARI/PARI9-21-07.pdf>)
- $\varphi(n) = ?$
 - Prím-e n ?
 - $2^n \equiv ? \pmod{113}$