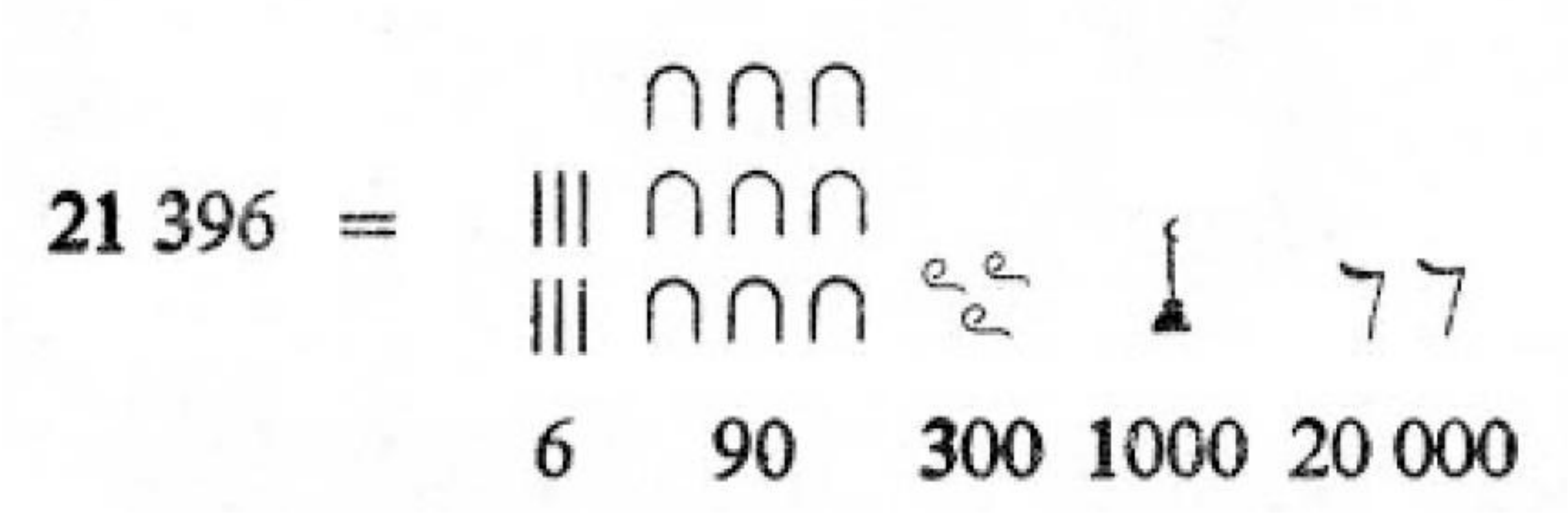
Egyiptomi szorzás (duplázással):

Dr.Szalkai István, 2016.

Például:



Római számokkal:

21 396 = AA M CCC L XXXX V I

Összeadni, kettőzni egyszerű ezekkel a számokkal.

101 x 321 = ?

1	**x 321**	**=**			**=**	**321**
2	**x 321**	**=**	**2 x**	**321**	**=**	**642**
4	**x 321**	**=**	**2 x**	**642**	**=**	**1284**
8	**x 321**	**=**	**2 x**	**1284**	**=**	**2568**
16	**x 321**	**=**	**2 x**	**2568**	**=**	**5136**
32	**x 321**	**=**	**2 x**	**5136**	**=**	**10272**
64	**x 321**	**=**	**2 x**	**10272**	**=**	**20544**
128	**x 321**	**=**	**...**			

Mivel **1+4+32+64 = 101 ,** $(101_{dec}=1100101_{bin})$

ezért a keresett szorzat

321+1284+10272+20544 = 32421 .

Kettes számrendszerben különösen felgyorsíthatja a szorzásokat !

Mennyi az 1 napra eső faggyútermés, ha az egész évi termés 3200 ro?
A feladat megoldásához a 3200 : 365 osztást kell elvégezni.
Adj össze 365-től 3200-ig!

$$1 \cdot 365 = 365$$
$$2 \cdot 365 = 730$$
$$4 \cdot 365 = 1460$$
$$8 \cdot 365 = 2920 \quad \text{—}$$

(A 3200-ig még van 280.)

$$\frac{1}{3} \cdot 365 = 121 + \frac{2}{3}$$
$$\frac{2}{3} \cdot 365 = 243 + \frac{1}{3} \quad \text{—}$$

(A két kötőjeles szorzat összegéhez 3200-ig még kell 36 egész és kétharmad.)

$$\frac{1}{10} \cdot 365 = 36 + \frac{1}{2} \quad \text{—}$$

(Még mindig hiányzik egyhatod.)
(Fejben: mivel kell megszorozni 365-öt, hogy egyhatodot kapjunk?)

$$\underline{\frac{1}{2190}} \cdot 365 = \frac{1}{6} \quad \text{—}$$

A keresett hányados:

$$8 + \frac{2}{3} + \frac{1}{10} + \frac{1}{2190} \quad ,$$

mert

$$3200 : 365 = \left(2920 + 243\frac{1}{3} + 36\frac{1}{2} + \frac{1}{6}\right) : 365 = 8 + \frac{2}{3} + \frac{1}{10} + \frac{1}{2190} \quad .$$

Mennyi az 1 napra eső faggyútermés, ha az egész évi termés 3200 ro?
A feladat megoldásához a 3200 : 365 osztást kell elvégezni.
Adj össze 365-től 3200-ig!

$1 \cdot 365 = 365$

$2 \cdot 365 = 730$

$4 \cdot 365 = 1460$

$\underline{8} \cdot 365 = \underline{2920}$ (A 3200-ig még van 280.)

$\frac{1}{3} \cdot 365 = 121 + \frac{2}{3}$

$\underline{\frac{2}{3}} \cdot 365 = \underline{243 + \frac{1}{3}}$ (A két kötőjeles szorzat összegéhez 3200-ig még kell 36 egész és kétharmad.)

$\underline{\frac{1}{10}} \cdot 365 = \underline{36 + \frac{1}{2}}$ (Még mindig hiányzik egyhatod.) (Fejben: mivel kell megszorozni 365-öt, hogy egyhatodot kapjunk?)

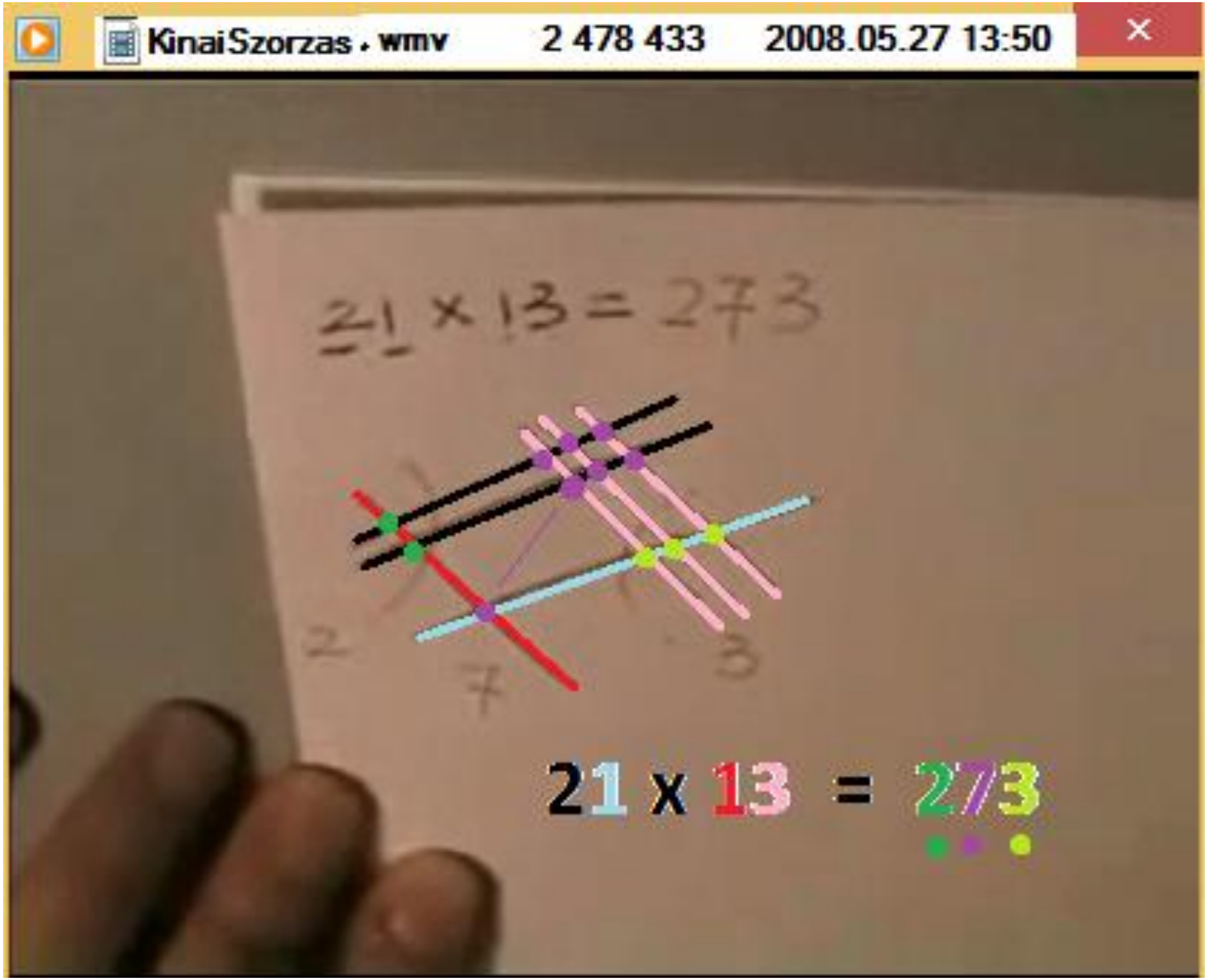
$\underline{\frac{1}{2190}} \cdot 365 = \underline{\frac{1}{6}}$

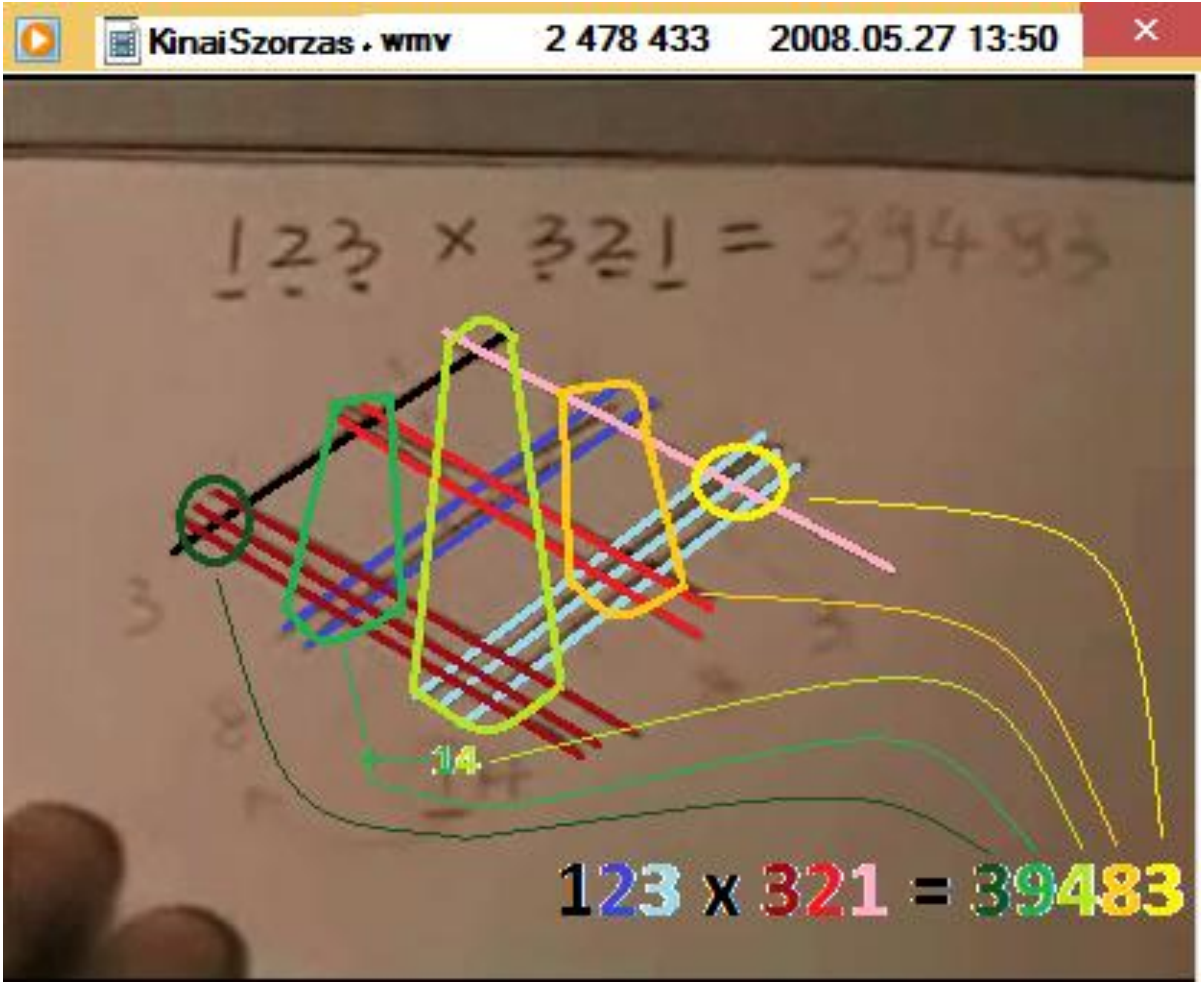
A keresett hányados:

$$8 + \frac{2}{3} + \frac{1}{10} + \frac{1}{2190},$$

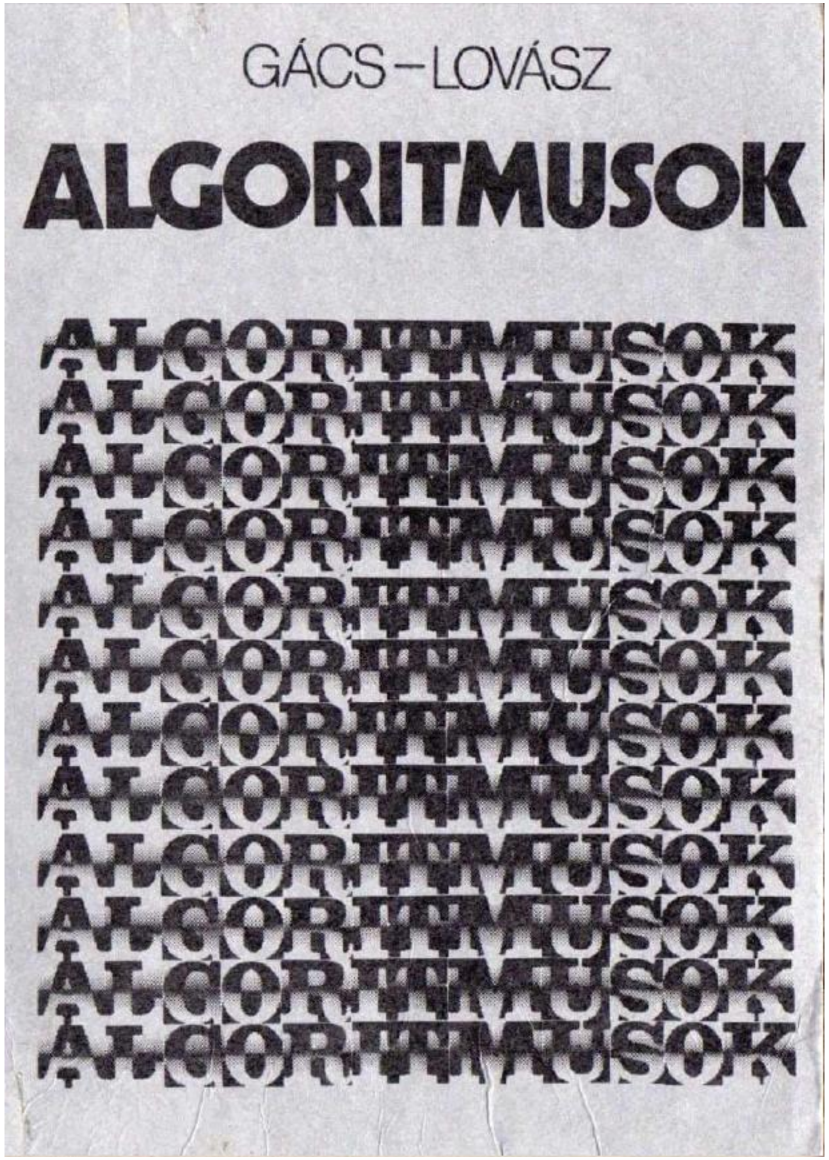
mert

$$3200 : 365 = \underline{\left(2920 + 243\frac{1}{3} + 36\frac{1}{2} + \frac{1}{6}\right)} : 365 = \underline{8 + \frac{2}{3} + \frac{1}{10} + \frac{1}{2190}}.$$


KinaiSzorzas.wmv
2 478 433
2008.05.27 13:50
21 x 13 = 273
21 x 13 = 273


KinaiSzorzas.wmv
2 478 433
2008.05.27 13:50
123 × 321 = 39483
14
123 x 321 = 39483

Egyéb gyorsítások:



$$u=\overline{u_{m-1}\ldots u_1u_0}=u_0+10u_1+100u_2+\ldots$$

$$v=\overline{v_{n-1}\ldots v_1v_0}=v_0+10v_1+100v_2+\ldots.$$

Az eredményt

$$uv=w=\overline{w_{m+n-1}\ldots w_1w_0}=w_0+10w_1+\ldots$$

alakban kell megadni.

A hagyományos módszer ehhez mn darab elemi műveletet (tehát olyat, amelyet egyjegyű, azaz 10-nél kisebb számokkal végzünk) követel. Jobb eljárást először 1962-ben a szovjet *Karacuba* fedezett fel. Tegyük fel, hogy u is, v is $2n$ jegyű.

$$u=\overline{u_{2n-1}\ldots u_0}, \qquad v=\overline{v_{2n-1}\ldots v_0}.$$

Ezeket a számokat így is írhatjuk:

$$u=10^nU_1+U_0, \qquad v=10^nV_1+V_0,$$

Két n jegyű számot e módszerrel

$$27n^{\log_2 3}\approx 27n^{1,85}$$

lépésben szorozhatunk össze, az eredeti n^2 helyett.

Karacuba módszerét azóta messzemenően általánosították. A ma ismeretes legjobb algoritmust a svájci *Schönhage* és *Strassen* adták meg. Ez a véges Fourier-transzformáltak felhasználásán alapul, és csak $cn\cdot\log n\cdot\log\log n$ számú műveletet igényel. Az általánosítás lényegét az a technika képezi, amelyet a polinomok szorzásáról szóló 3.1.3. pontban mutatunk be.