

Fractal Explorer 1.17

Fractal Explorer

Íðíáðáííà Ìðááíáçíà+áíà áëý áðáðè+áñéíáí Ìðíáðáæáíëý Òðáèòáèúíúð Ìííæáñòá, áèèþ+áý ñáííà èçááñòííá - Ìííæáñòáí Ìàíááèúáðíòá; Òðáèòáèúíúð Ìðáèòú (Orbital fractals), èòáðáòèííúð Òóíéòèííáèúíúð ñèñòáíú (Iterated Function Systems - IFS) è òðáðíáðíúð "ñòðáííúð" àòòðáèòíðú.

Ááðñëý 1.17 áèèþ+àò:

- 98 áñòðíáííúð òíðíóè;
- 80 òèèúòðíá;
- áíñáíú àèáíðèòííá ðáñ+áòá òááòà ñ íáñòðáèáááííé ìàèèòðíé;
- éíííèèýòíð òíðíóè
- éíííòðóèòíð òðáèòáèúíúð;
- éíííòðóèòíð "ñòðáííúð" àòòðáèòíðíá;
- éíííòðóèòíð IFS;

Ìñííáíúð áíçíæííñòè:

- 98 áñòðíáííúð òíðíóè, ñðááè èíòíðúð Ìàíááèúáðíò/Julie/Newton-Ìííáíúð Ìíèèííú è Òðáèòáèúíúð Ìðáèòú;
- Ìíááðæáè ìáñéíèúèèò ìáòíáíá ðáñ+áòá: M-Set Ìñííáíé, F-Set (Íí æá - N-Set), Julie, éíáðñëý (Inside Out), 3D-ðáíááðéíá;
- éíííòðóèòíð òðáèòáèúíúð Ìíèèííá;
- éíííòðóèòíð IFS;
- ááíáðáòíð 3D-àòòðáèòíðíá/IFS;
- òðáðíáðíúè ðáíááðéíá 3D-àòòðáèòíðíá/IFS;
- ðáíááðéíá òðáèòáèúíúð èáíáðáòíá;
- ñíáðèáèúíúð ýðáèòú áíñòèááðòñý ìóóáí ìáéíæáíëý ìáííáí èç 80 òèèúòðíá;
- +áòúðá àèáíðèòíá ðáñ+áòá ìàèèòðú;
- ìáòáíáòè+áñéíá ñáèáæéááíéá è áíòèáèèáñéíá;
- ñíçááíéá AVI-èèèíá áëý ðáçèè+íúð áððéáíòíá èçíáíáíëý òðáèòáèúíúð:
 - èçíáíáíéá éíèè+áñòáá èòáðáòèè - iteration movie;
 - èçíáíáíéá ìáñòááá èèè éííðáéíáò - zoom movie;
 - èçíáíáíéá çíá+áíëý ìáðáíáòðíá P1, P2 èèè P3 - parametrical movie;
 - èçíáíáíéá ñéíííòðóèòíááííáí Ìíèèííá - transformation movie;
 - òðáíííòíðíáòèý ìáííé IFS á áðóáòþ - IFS movie;
 - èçíáíáíéá çíá+áíéé Julie-ìáðáíáòðíá - julie movie;
 - áðáúáíéá 3D-àòòðáèòíðíá/IFS - 3D-attractors movie;
 - òðáíííòíðíáòèý ìáííáí 3D-àòòðáèòíðá á áðóáíé - 3D-attractors movie;

Ìòèíá+áíéá:

Áëý ñíçááíëý AVI-èèèíá ìú ðáéííáíóáí áúáèðáòú òíðíáò "Microsoft Video 1" (ñ ìðí+èè òíðíáòáèè ìíáòò áíçíèáàòú ðáçèè+íúð ìðíáèáíú);

- Ìíèè+áííúð èçíáðáæáíëý ìíáòò áúòú ñíððáííú á òíðíáòò Windows Bitmap (BMP), JPEG èèè áí áíóððáííáí ìáðáíáòðè+áñéíí òíðíáòá - òáè ìáçúáááíí SPOT-òáééá (FRS, FRI èèè FR3);
- ðááèúíáý ìííáííòí+íííòú ìáòáíáòè+áñéèò áú+èñéáíéé;
- ááíéíáý òí+íííòú áú+èñéáíéé (áí 15 ááñýòè+íúð çíáéíá);
- Ìíááðæáèá éííáíáííé ñòðíéè è Ìíáðáòèè Drag&Drop áëý ðáééíá +àòòðáò òèíá:

- *.frp - òáééú ìàèèòð;
- *.frs - spot-òáééú;
- *.fr3 - òáééú 3D-àòòðáèòíðíá/IFS;
- *.fri - òáééú IFS-òíðíóè;

è ìííáíá áðóáíá...

Ñíááðæáíéá:

×òí òáéíá òðáèòáè

Òðááíááíëý è ñèñòáíá

Éíííáèèýòèý

Íà-àèì ðàáíòù
Ãñòòíáííúá òíòíóèù
Ñáðàèñíúá òóéòèè
Àèáíáàðíñòè
Èòáíçèííá ñíèèàðáéà

(c) 1998,99
Sirotsky A.A. & Fedorenko O.V.
c.Kiev, Ukraine.

×οί οὰεία οδὰέοδὰέυ ?

Άέυ οὰδ, έοί η οδὰέοδὰέυιέ (οαέ αά ιδίέçηηγύοη: "οδὰέοδὰέιέ") ίά çιέήι, έδὰοέέέ γέηέοδη ά έηοίδερ:

Όαδίέι "οδὰέοδὰέ" ιδίέηοίάέο ιο έαοέηέήι "fractus" - ηέηιáίύέ, δαçάέοúέ, δαη+εάίáίύέ. Έιáίί γόέι ηάίέηοάίι ιδέε+αάοηγ άηγέαγ οδὰέοδὰέύιáγ ηοδóέοδóδ ιο ιδέáú+ίúδ δέαóδ έ οαέ. Όδὰέοδὰέυ ίά çááááοηγ á áιόίáíι áεάá, á ίάδáçóáοηγ ιόόáι ááηέίíá+ίíáι ηάοίδáίέγ έαέίέ-έεáί έηοίáίίέ οίδιú áι áηá οίáίúøáηúáιηγ ίαηøóááá η ιδóááέáίίιό áεáιδέοιό έέέ οίδιόέá.

Ííæáηóáι δάáέύιúδ ίáúáέοίá έιáηο οδὰέοδὰέύιόη ηοδóέοδóδ: ίáέáέá, áιδú, ááδááúγ, οóδάóέáίοίúá ηδóίέ. Ááæá έδóíááίηíáγ ηέηóáíá +áέίíááέá - ίá +οί έίíá, έáέ ηέíæíáέøáγ ιδóηδóáίηδóáίáίγ οδὰέοδὰέú.

Íáδáíáοέέ οέδιú IBM Ááίόá ίáίááέúáδío (Benoit B. Mandelbrot) ηέó+έέ ίáδáíáοέ+áηέíá ηδóááέáίέá οδὰέοδὰέ. "[Ííæáηóáι ίáίááέúáδíoá](#)" çááááοηγ óáéáέοδὰέύιι ιδóηδóίέ οίδιόέίέ:

$$Z <- Z * Z + C$$

Çááηú ιáδáíáίáγ **Z** έ έίηόáιόá **N** - έίηέáέηίúá +έηέá , ιδóδóáæááίúá οί+έáίέ ίá έίηέáέηίίέ ηέíηέηόδ. Νόδú áεáιδέοιá ηίηόίέο á ηέηέááίáδóáέúíι δαη+áóá çíá+áίέέ **Z**, έáæáúέ δαç ηáηδóááέγγ á οίδιόέó çíá+áίέá **Z**, ηέó+áίíá ίá ιδóááúáóúáι øááá. Íá+áέúííá çíá+áίέá **Z** ηίδóááδóηδóáó έηδóáέíáδóáι δαηη+έδúáááίέέ οί+έέ. Έέáηέ+áηέέέ áéá ίíæáηóáá ηέó+ááοηγ ιδó **N=0**. Á γóιι ηέó+áá οίδιόέá ηáίáέοηγ έ ááηέίá+ίίιό δýáó ((**Z²+Z²+Z²**)²+**Z**)²+...

Ááίύέ δýá ίíæáο ηδóíáέδúηγ (ò.á. ίíáóέú **Zk** ηδóááοηγ έίíá+ίúι ιδó έηáíι έίέέ+áηόáá øááίá k) έέέ áá óéáóááδ á ááηέίá+ίíηóú η δαçέé+ίίέ ηέíδíηóúη, έίοίδáγ çááέηέο οίέúέί ιο έίηδóáέíáδ οί+έέ **Z^o**. Áδóáοé+áηέíá ιοίáδóáéáίέá ίíæáηóáá ίáίááέúáδíoá çáέερ+ááοηγ á áú+έηέáίέέ δýáá áέγ έáæáίέέ οί+έέ (έίέέ+áηóáι έδóδóáóέέ çááέηέο ιο áúáδáίίáι ίαηøóááá, ίí, έáέ ιδóááέéí, áίέáá 1000 øááίá ίá δóááóáóηγ) έ áúáίδóá óááδóá έηδóíáγ έç çíá+áίέγ η+áδ+έέá έδóδóáóέέ η έίοίδúι áúέ ηέέίόδ οέέέ. Νι. οáέæá δαçááé "[M-Set](#) έ [F-Set](#) ίáδóíáú δαη+áδóá".

Çááηú ίáίáóíáέίι ίáέáίúέíá ιδέíá+áίέá:
Á έέóáδóáδóá έίíáá ηέηúááηο έεáηηέ+áηέέέ ááδέáιό ίíæáηóáá ίáίááέúáδíoá έáέ οίδιόέó ó έίοίδóίέ ίá+áέúííá çíá+áίέá Z=0, a C ιδóáηδóááέγáδ ηίáίέ έηδóáέíáδú οί+έέ έ δýá ηέηúáááοηγ έáέ ((**N²+N²**)²+**N**)²+... Íι ίá ίáø áçέýá, οóδ ááέί οίέúέί á óáδíέíέίáέέ: ηόδú áεáιδέοιá ίá ίáίγáδηγ.

Ááδέáιό οίδιόέú, έίááá ιδέηóóηδóáóδ έίηέáέηίáγ έίηόáιόá C, έíááδ ίáçááίέá "[Julie-set](#)" έ οίδιόέá çáíέηúáááοηγ έáέ (((**Z+C**)²+**C**)²+**C**)²+... Δαçίέδóá ίá ιáδáúέ áçáέýá ίáááέέέá, ίí áéá οδὰέοδὰέέ ηέίηόδúη ίáίγáδηγ !

Νέááóáδ ιοίáδóέú, +οί οίδιόέú οδὰέοδὰέé ίíæáηóááι ίáίááέúáδíoá ááέáέί ίá ιáδáίέ+έááηοηγ. Íáιδέíáδ, áηέέ έáááδóδ çáíáίέδú οδóáé, +áδááδóίέ έ οáέ ááέáá ηóáíáίγίέ, οί ίíæíι ηέó+έóú ίíáúá οδὰέοδὰέέ, ίé+óóú ίá ηδóíæáé ίá ιδέáέíáέúííáι ίáίááέúáδíoá.

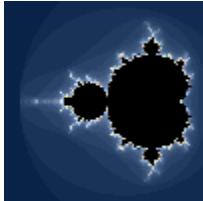
- [[Ííáδóíááá](#)]
- [[Ííæáηóáι ίáίááέúáδíoá](#)]
- [[Όδὰέοδὰέύιúá ιδóέóú](#)]
- [[Νίááδóáéáίέá](#)]

Ίνϰα̂ñòâî Ìàíä̂ëüáðíòà

Ýòà ððàèòàèü íαçáàíà á +âñòü Áâíóà Ìàíä̂ëüáðíòà (*Benoit Mandelbrot*), âíäðáüâ ñìèñàâøáâî áâ. Áâ ðíðíóèà ï+âíü ðíñòà:

$$Z \leftarrow Z * Z + C$$

Áñâ ðañ+âòü ðíèçáíγòñý íà èíñíèáèñííé ðèñíèñòè (ñí. ðαçáâè "[xòí òàèíà òðàèòàèè](#)").



Íðíàèüñíà ïñæáñòâí ðíðíèðóáòñý ðè C ðαáñíí èñðαèíàòâí ðαññ+èòüáαáñíé ðí+èè. Áñèè çαααòü C ðαáñíü íáèíòíðíé èíñòâíòâ, ðαèíàèíáíé áèý èáæáíé ðí+èè, ðí ïñæñí ñéó+èòü [Julie-âèè](#) ïñæáñòââ, áíáøíèé âèè èíðíðíâí áóáâò Ìáíγòñý á çαèñèñíòè ðò çí+âíéý C è ðèèñáâ íà áóáâò ñðíæ íà ïðíàèüñíà ïñæáñòâí.

Ìáðèèáð, ðè Ñ={0.4, 0.5} ððàèòàèü èíáâò ñèáâòðñèé âèè:



[\[Ñíäððæáíèè\]](#)

Ìñæãñòâí Julie

Ðàññííòðèì òíðíóéò Ìíæãñòâá Ìáíáæüáðíðà:

$$Z \leftarrow Z^2 + C$$

Ìíðíàæüíúé àèä òðàèòàèè ïíéó÷ààòñý òíááà, éíááà á èà÷áñòâá ááèè÷èíú **C** ïðèíèìáàòñý Ìá÷àèüíáý éííðàèíàòà èàæáíé ðàñ÷èòóáááííé òí÷èè **Z^o**. Ýòà ááèè÷èíà ïñòáàòñý Ìáèçíáííé áèý èàæáíé èòáðàòèè.

Julie-ìáðíá ðàñ÷àòà ïðááííèááááò Ìáèè÷èíà Ìáèíòáíòú, Ìáèíáèíáíé áèý áñáð ðàñ÷èòóáááííú òí÷èè òðàèòàèè. Óíðíóéà Ìáíáæüáðíðà ïðè ýòí ïðèíèìáàò ñèááòðùèè àèä:

$$Z \leftarrow (((C+Z)^2+Z)^2+Z)^2+..$$

Ìðè ýòí, àèä òðàèòàèè Ìáííðááñòâáííí çàáèñèò ïò ááèè÷èíú **N**:



Áñòáñòâáííí, Ìá èàæááý òðàèòàèü Ìíæãò áúòú ðàñ÷èòáíà òàèè Ìáðáçíí. Ìáíðèìáð, áíñòáòí÷í éçááñòíúé **"Sierpinsky Triangle"** ïíèñúááàòñý ñèááòðùèè àèáíðèòíí:

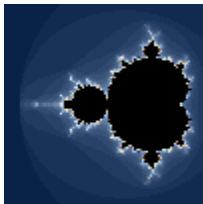
If Z.imag>0.5 Then Z <- {2*Z.real, 2*Z.imag-1}

Else If Z.realZ>0.5 Then Z <- {2*Z.real -1, 2*Z.imag}

Else Z <- {2*Z.real, 2*Z.imag}

è Ìá áííóñèááò ðàñ÷àò à **Julia**-ìáðíáá.

Òáìðáðè÷áñèèá ìäüíáíñòè



Ýòà òððáííáé ðèáððà èííó-ðí ìíèàæáðñý ááçíáðçáíé, à èííó-ðí óáàñòñý óáèááðù á íáé èðàñíòó Õáíñà... Èíáíí òàéíé áèá èíááð èéàññè÷áñèèé áàðèáíò ìíæáñòáá, ìðèðùòíáí **Ááíóà Ìáíááèóáðíòí** á 1980 áíáó. Èáè è áñá ááíèáèüíá, ááí òíðíóèá Ì÷áíú ìðíñòà:

$$\mathbf{Z}' \leftarrow \mathbf{Z}^* \mathbf{Z} + \mathbf{C}.$$

Çááñü «**Z**» - èííèáèñíá ÷èñéí, è áñá ðàñ÷áðù ìðíèçáíáéòñý íá èííèáèñíé ìéíñéíñòè:

$$\mathbf{Z} = \mathbf{a} + \mathbf{j}\mathbf{b}, \text{ ááá } \mathbf{j} - \text{èíðáíú èç «-1»}.$$

Óííæáíèá èííèáèñíúð ÷èñáè áù÷èñééòñý ì òíðíóèá:

$$\mathbf{a}' = \mathbf{a}_1 * \mathbf{a}_2 - \mathbf{b}_1 * \mathbf{b}_2$$

$$\mathbf{b}' = \mathbf{a}_1 * \mathbf{b}_2 + \mathbf{a}_2 * \mathbf{b}_1$$

áñèè æá $\mathbf{Z}_1 = \mathbf{Z}_2$, òíðíóèá óíðíúááðñý è, á ìðèíèçèðíááííí áèáá, ìíæáð áúðù çáíèñáíà òáè:

$$\mathbf{a}' = (\mathbf{a} - \mathbf{b}) * (\mathbf{a} + \mathbf{b})$$

$$\mathbf{b}' = 2 * \mathbf{a} * \mathbf{b}$$

Òáèèí ìáðçáíí, áñèè ìðèíýòù «**N**» ðááíúí «**Z**°», ìú ìíèó÷èí ñèááóðùáá:

$$\mathbf{Z}' = \mathbf{Z}^{\circ} * \mathbf{Z}^{\circ},$$

$$\mathbf{Z}'' = \mathbf{Z}' * \mathbf{Z}' + \mathbf{Z}^{\circ},$$

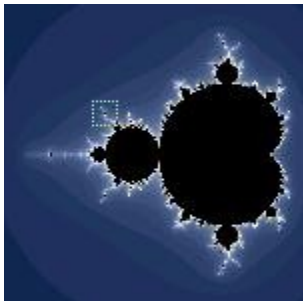
$$\mathbf{Z}''' = \mathbf{Z}'' * \mathbf{Z}'' + \mathbf{Z}^{\circ},$$

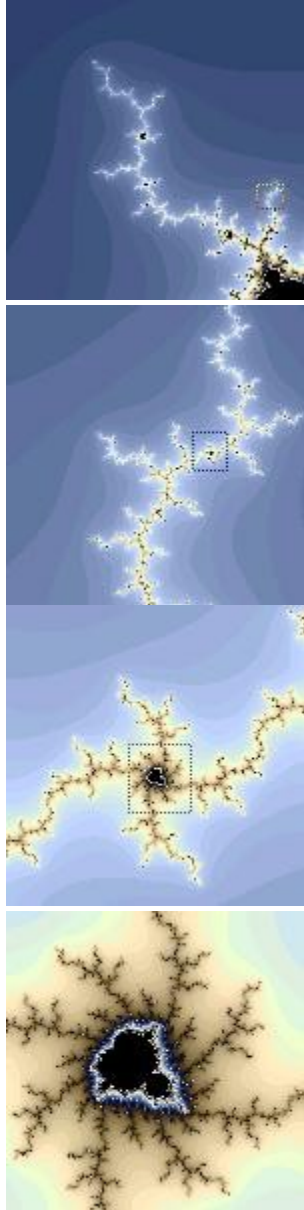
...

Ìðèíòèí ðàñ÷áðù çáèèð÷ááðñý á òíí, ÷òí áèé èáæáíé òí÷èè èííèáèñíé ìéíñéíñòè ìíèááíááðáèüíí áù÷èñééòñý áñá ìíáúá è ìíáúá çíà÷áíéé **Z'**. Ìáñéíáíí óáááèòñý á òíí, ÷òí áèé áíèóðèíòáá òí÷áè ìíáóèó **Z'** ðáíí èèè ìçáíí óéáðèð á ááñèíá÷ííòù (ìíáóèó áù÷èñééòñý èáè èíðáíú èç ñóííú èáááðáðíá ááèñòáèòáèüííé è ìíèíé ÷áñòè èííèáèñíáí ÷èñèá), ìðè÷áí ñéíðíñòù ýòíáí óéáðáíéé ðáçèè÷á. Ìáíáèí, ìá áèé áñáð òí÷áè ìíáóèó **Z'** áóááð ìáíðáðùáíí áíçðáñòáðù: ñéíèüèí áú èðáðáðèé **Áú** ìá áúííèíèèè - ááèè÷èá áñáááá ññòáíáðñý á ìáèíòíðùð áññòáðí÷í ìáèóð ìðáááèáð. Èáè ìðááèèí, áññòáðí÷í ðàñ÷áðùð èáááðáð [-2.5, 2] [1.5, -2]. **Á** ðáçóèóòáðá, **Áú** ìíèó÷èðá ðèáóðó, ìðááñòááèáííóð ìá ðèñóíèá áúðá.

Ìðèíòù ñèíááí òááðá çááèñèò ìò ñéíðíñòè óéáðáíéé: áíèáá òáííúá òí÷èè óéáðáðò áúñòðáá, ÷áí áíèáá ñááðèúá. ×áðíúí òááòíí ìáíçíá÷áíú òí÷èè, èíòíðùá áíáúá ìá óéáðáðò á ááñèíá÷ííòù. ×áðíáéé ìáèáñòù ìíèó÷èèá ìáçááíèá "÷áðíúé èáðèèè" (áñèè ìíááðíóðù áá ìí ÷áñíáíé ñòðáèèá, òí ìá ááèñòáèòáèüíí ìáííèíááð ìóçáðíáí ÷áèíáá÷èá).

Ñáííá èíðáðáííá ìá÷èíáðñý, áñèè ìá÷áðù óáèóáééòñý á ìáíí èç ñááðèúð ìðááðáèáíèé:





Α αεοαεία ιύ άίτáυ ίαδίαει "αδίαί έαδееέα" ! Α γόι έ ε αεεεααόηγ ήαίτá αεαάίτá ήάίεήοάί οδáεοαείá - ήάίίτáοιδáίεá άί áάήέίá=ίίήοέ !!!

Άήεε á εεάήήε=άήέίε οίδίοεά «**N**» αάίάίεοü ίá είίίεάέήίόε είίήόάίόό (ίáείáείáόε, άήόάήόάάίί, áεγ άήάό οί=άε ίείήέίήοέ), ιύ ίίέο=ει ήεάάόεεόε ίίήεάάίáαδáεüίίήόü:

$$\begin{aligned}
 Z' &= Z^o * Z^o + C, \\
 Z'' &= Z' * Z' + C, \\
 Z''' &= Z'' * Z'' + C, \\
 &\dots
 \end{aligned}$$

Ίίέο=άίίáγ οεάόδá ίá áόááο είáοü ή "αδίüί έαδееέίί" ίε=άάί ίáυάάί ε áόááο ίáίγüήγ ίδε ήáιüδ ίáαίá=εδáεüίüδ εαίáίáίεγö είίήόάίόü «**N**». Υόι - οáε ίáαüááίίá «Julia»-ίίáεάήόάί (εεε ίδίήόι «Julia»).

Àεáíðεòì ðáñ-áòà ððáεòáεà ìíæáò áúòù òáεεì:

```
For i=1 to Width {
  For j=1 to Height {
    a0 = -2.5 + i*4/Width
    b0 = 2 - i*4/Height
    an = a0
    bn = b0
    Image[i,j] = ColorBlack
    For k=1 to MaxIter {
      an = (an - bn) * (an + bn) + a0
      bn = 2 * an * bn + b0
      If an*an+bn*bn > BailOut {
        Image[i,j] = GetColor(k)
        Break // (áúεðè εç òεεèà ìí «k»)
      }
    }
  }
}
```

Ðαçìáð εçìáðáæáíεý ìðεíγò **Width*Height**. Ìá εììíεáεñííε ìεíñεíñòε ðáñ-εòùááááòñý εáááðáò [-2.5,2] [1.5,-2]. **MaxIter** - ááððíεé ìðáááε εíεε-áñòáá εòáðáòεé, ìí áíñòεæáíεε εíòíðíáí áóááì ñ-εòáòù, +òí ðγá ñðíáεòñý (+áðíáγ ìáεáñòù). **MaxIter** ðááεí ááðáòñý áíεùðá 1000. Áεý áúáðáííáí ìáíε εáááðáòá áííεá áíñòáòí-íí ñòá εòáðáòεé. Ááεε-εíá **BailOut** - εáááðáò ìíáóéý **Z'** - ìðεíεíááòñý, εáε ìðááεεí, ðááííε +áòùðáì.

Ñóúáñòáòáò ìííæáñòáí áεáíðεòìíá ðáñ-áòà òááòá, ìú ìáíçìá-εεε εð ðóíεòεáε **GetColor(k)**. Ìáíáεí, ìðíñòíε áðááεáíòíúé ìáòíá ðáñ-áòá òðíáεò á ìðíðεíá...

Ìí-íáñòíγúáíó εðáñεáúá ððáεòáεú ìíæíí ìíεó-εòù εñííεúçóγ ðεεúòðù. Áêðáòðá: á εçεíæáííí áúðá áεáíðεòíá, ñðáçò ìíñεá ðáñ-áòá **an** ε **bn**, áúçúáááòñý ìðíðááòðá, εíòíðáγ ìðíεçáíáεò ìáεíòíðíá ìíáðáòεé ìáá òáεóúεì **Z'**, á ðáçòεúòáòù ñáíεð áú-εñεáíεé, óæá ìíñεá ðáñ-áòá, áíáááεýáò ε ñ-áò-εéò εòáðáòεé...

Óεεúðáòεý ðááεεçíááíá á ìðíáðáìáð **Ñòεáá Óáðáñííá** (*Inkblot Kaos, Tiera-Zon, Flarium* ε áðóáεð), **Ultra Fractal** ε, εííá-íí áεá, á ìáðáì **Fractal Explorer**.

Stiven C.Ferguson. <http://home.hiwaay.net/~stephen/>
UltraFractal Home: <http://www.ultrafractal.com/>

Çá áíεáá ìíáðíáííε εíòíðíáòεáε ìú ìòñúεááì Ááñ ε **Fractals FAQ** by **Michael C. Taylor**. É ñíæáεáíεð, γòìò òáεñò áíáεíγçú-íúé, ìí, òáì ìá ìáíáá, ìíæáò ááòù ìðááòù ìá ìííáεá áíðíñú εáε òáíðáòε-áñεεá, òáε ε ìðáεòε-áñεεá. Ìáεòε ááí ìíæíí á εííðáðáíðεε **sci.fractals** εεε ìí ñεááòðúεì ááðáñáì:

<ftp://rtfm.mit.edu/pub/usenet/news.answers/sci/fractals-faq>
<http://www.mta.ca/~mctaylor/sci.fractals-faq/>
<http://graffiti.cribox1.u-bordeaux.fr/MAPBX/louvet/sci.fractals-faq/faq.html>

[[Ìííæáñòáí ìáíááεúáðíòá](#)]
[[Ñíááðáεáíεá](#)]

F-Set è M-Set iàòüü ðàñ÷àòà

Ðàñ÷àòà ððàèòàèè çàèèþ÷àòòñý à ïïðàáñíáñ ãú÷èñéáíèè ïèèííà è àíàèèçá çíà÷áíèý **Zk** íà èàæáñ ðàáá.

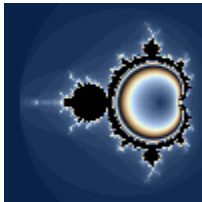
M-Set iàòüä ïðááñèááááò ïðíááðèó ðýáá íà ñðíáèíñòú (ñí. ðàçááè "xóí òàèíá ððàèòàèü") è àíàèèç ñèíðíòè, ñ èíðíðíé ááèè÷èá ïíáóèý **Z** óèáòááò à ááñèíá÷íñòú. Èáè ïðááèèí, ïíáóèü **Z** ñðááíèááò ñ íáèíðíðíé èííá÷íé ááèè÷èíé **BailOut** è óñèíáèá çáááððáíèý èòáðáðèíííáí ïðíòáññà áúáèýáèò òàè:

$$|Z| > \text{BailOut}$$

Á ñèó÷áá **F-Set iàòüä** ïðááñèááááòñý ñðíáèíñòú ðýáá è àíàèèçèððáòñý ñèíðíòú ïáááíèý ááèè÷èíü ïíáóèý **Z** è íóèþ. Óñèíáèá áúðíáá èç òèèèá çáíèñúáááòñý òàè:

$$|Z| < 10E-n$$

Äñíóèááòñý ñíáíáúáíèá iàðíáíá F-Set è M-Set:



[Ñíááððáíèá]

Óðàèòàèüíúá íðáèòú (Orbital Fractal)

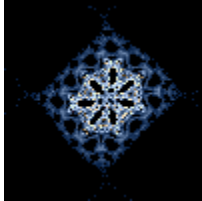
Á íðèè+èà ìò Ííæáñòáá làíááèúáðíòà òðàèòàèüíúá íðáèòú òáñ+èòúááðòñý áèý íáííé éííéðáòííé òí+èè (ýòí çíà+áíéá íàçúáááòñý **Seed**), à íà áðàðè+áñéòð íéíñéíñòú áúáíáçòñý òí+èè, ìíéó+ááíúá ìíñéá èáæáíé èòáðàðèè. Áñòáñòááííí, éíèè+áñòáí èòáðàðèé, íáíáðíáèíúð áèý ìíéó+áíéý áíñòáòí+ííé áèý ìòíáðáæáíéý èáðòéíú, ìðèíáðíí íà ááá-òðè ìðýáèá áíèúðá, +àí á ñéó+áá òáñ+áòà íáú+ííáí òðàèòàèüííáí íííæáñòáá. Éñòáðè, í+áíú èíòáðáñíí íááèðáòú çà ìðíòáñíí ìíñòðíáíéý íðáèòú !

Á èà+áñòáá íðèíáðá ííæí íðèááñòè íæí èç áàðèàíòíá òíðíóèú *Hopalong*:

$$\begin{aligned} \text{NewX} &= y + \text{Sin}(\text{ABS}(A*x - C)) \\ \text{NewY} &= y - \text{Sin}(\text{ABS}(B*x - C)) \end{aligned}$$

Íðè ýòí, á íà+áèá òáñ+áòà çíà+áíéý **X** è **Y** òááíú **Seed**.

Áèà OF çááèñèò ìò çíà+áíéý **Seed** è íáíýáòñý á ááñúíá øèðíéèð íðáááèáð, ìðáááèýáíúð, áñòáñòááííí, áèáíí òíðíóèú. Áèý **Seed** = {0.5, 0.5} íðáèòà èíááð áèá:



[Ñíááðæáíéá]

Èðàðàðèíííá ðéíèèííàèííá ñèñðáíí (IFS)

IFS á +áí-ðí ñíííæ è íà [òðàèòàèíííá ìðáèòí](#). Ìðèíèèí èð ðàñ+àòà òí+íí òàèíé æá. Íáíàèí, ðàñ+àòà àñáááá ñíðèçáíàèòñý ñí íáííé è òíé æá òíðíóéá:

$$\begin{aligned} \text{NewX} &= \text{A} \cdot \text{x} + \text{B} \cdot \text{y} + \tilde{\text{N}} \\ \text{NewY} &= \text{D} \cdot \text{x} + \text{E} \cdot \text{y} + \text{F} \end{aligned}$$

Á áíèíðáé ñòáííáíé àèà IFS çààèñèò ìò ðáñòè èíííòáíò, íáíçíà+áíííð áóéááíè ìò A áí F. Ìò íà+àèíííáí çíà+áíéý (**Seed**) àèà òðàèòàèè, èàè ìðàáèèí, íà çààèñèò.

Áèááííá ìðèè+èà IFS çàèèð+ááòñý á òíí, +òí àèý èàæáííáí èííèðáòííáí ñííòíýíéý òðàèòàèè çàáááòñý íà íàèí íááíð èíííòáíò-íàðáíàðòíá, à íáñèíèèí (íà íáíáá ááóð) è àèý èàæáííáí íááíðà óèàçúáááòñý ááòíýòííòòú áá áíáíðà á áíéýò ááèíèòú. Á èà+áñòáá ìðèíáðà ííæíí ìðèááñòè IFS "**Fern**", òíðíèðòóðò èçíáðàæáíèà áðáááñííáí èèñòà:

A	B	C	D	E	F	P
0.0	0.0	0.0	0.16	0.0	0.0	0.01
0.85	0.04	-0.04	0.85	0.0	1.6	0.85
0.2	-0.26	0.23	0.22	0.0	1.6	0.07
-0.15	0.28	0.26	0.24	0.0	0.44	0.07

ðàñ+àòà òðááóáò ñíðýàèà 15 òíñý+ èòáðàðèè:



[\[Ñíááððæáíèà\]](#)

Ñòáàñòàà Ìààèãàöèè

1. Ìààèãàöèè Ìðè Ìííùè Èèààèàòòòù

Èèààèè òíðààèáíè òóðííðí (←, → è ↓) ñààèãàòò òðàèòàèù Ìà 10 Ìèèñàèíà. Ìðè Ìààòòí **Shift** - Ìà Ìàèí Ìèèñàè (òí-íúé ñààèã). Ìðè Ìààòòí **Ctrl** - Ìà 25 Ìèèñàèíà (ãðóáúé ñààèã).

Èèààèè "+" è "-" Ìà àíííèòòàèùííè èèààèàòòòù òáàèè-èààòò èèè òíáíùòàòò Ìàñòòàá àááíà ñíðòàíí Ìàèçíáíí òáíòð òáèòòàáí èçíáðààèíè.

Èèààèè "Insert" àíçáðàùàáò èíðàèíàòò è Ìàñòòàá òðàèòàèè à èñòíáííà, àáñòèí çààáííà à Ìðáðàííà çíà-áíèà.

2. Ìààèãàöèè Ìðè Ìííùè Ìùè

Àáíèíè ùàè-íè èááíè èííèíè Ìùè òáàèè-èàáòò Ìàñòòàá àááíà Ìòííèòòàèùíí èóðííðà. Àáíèíè ùàè-íè Ìðááíè èííèè Ìùè òíáíùòàáò Ìàñòòàá àááíà Ìòííèòòàèùíí èóðííðà.

Ìðè Ìííùè Ìùè Ìíáíí àùááèèòò èíòàðàñòòàèè Àáñ ò-àñòíè è èçíáíèòò Ìàñòòàá èçíáðààèíè òàè, -òíáú àíèñàòò àùááèíèà à ýèðáí. Àè ÿòíáí Ìàèèòòà èááòò èííèòò Ìùè è, Ìáíòíóñèà ã, àùááèèòò Ìóáíúé òðááíáíò, Ìíñèà -ááí Ìòíóñòòà èííèòò.

3. Ìààèãàöèè Ìíðàáñòàíí Ìáí

Ìóíèòò "View full set", "Zoom in" è "Zoom out" Ìáí "FRACTAL" àùííèííòò ààèñòàèè, àíàèíàè-íúà èèààèè "Insert", "+" è "-" ñíðààòòòàáííí.

[Ñíààðàèíèà]

Òdàííàíèy è ñèñdàíà

Windows 95/98, 8-16 ÍÇÓ, 1.5-2 Mb àèñéíáíáí ìðíòòàíñdàà;

Íàñòíyòáèüíí ðáéííáíáóáòñy High èèè True Color àèááíðáæè;

Ííáááðæèà OpenGL;

Ôóíèòèíèðíáàíèà ìíà Windows NT **íà ààðáíòèðóáòñy**.

Íáíàèí, ìí çàááðáíèyì òáñòáðíà FE áííèíá ìíðíàèüíí ðááíðááò ìíà Windows NT 4.0.

[[Ííáááðæèíèà](#)]

Áëàãîäðîñòè

Ààäèíó Áî-á-êî

oik@rdc.energy.gov.ua

çà òáñòèðîáàíèá è ñîáòó;

Stephen C. Ferguson

<http://home.hiwaay.net/~stephenf/>

çà áãî ïðîðòàíèó è èñòîáèóá òáñòó è íè, çà ííæáñòáí ïèè-íóð èääé è çà òáñòèðîáàíèá Fractal Explorer;

Julien C. Sprott

<http://sprott.physics.wisc.edu/fractals/>

çà êíèãó "*STRANGE ATTRACTORS (Creating Patterns in Chaos)*". The University of Wisconsin. Madison, Wisconsin;

Andy Gibson

<http://www.gibsona.demon.co.uk/>

çà ïàèáò "RenderLight".

"Renderlight ýáéýàðñý êîíííáíòîí áéý Borland (Inprise) Delphi, êîíòóé ïçáíéýáò ñíçááááòó è ðáíááðèòó ïðîðòàíèí ïèñòáíèá òáñòèðîáàíèá ñòáíó. Ðàáèççèááíó: ïíááóáíèá, òáíè, áíèèèèèèèè è áòóèèá òóíèèè";

Charles D Parkhurst

<http://www.parkhurst.net/>

ðàçðááíò-èè è WEB-íàñòáð, íà áãî ñàéòá áó ííæáòá íàéòè áíèüòòð êíèèèèèèèè ððáíèèèèèè ýèðáíà, ñðááè êíèèèèèèèè - **FeFractal Cube 1 screensaver demo**

