

[emoção art.ficial 4.0]
bienal internacional de arte e tecnologia

emergência!

sumário

TABLE OF CONTENTS

introdução 6
Introduction

níveis de emergência 8
Levels of emergence
Marcos Cuzziol

emergência – a expressão do inesperado 14
Emergence – an expression of the unexpected
Guilherme Kujawski

emergência e criatividade 20
Emergence and creativity
Peter Cariani

doctor wires e a vida++ 42
Doctor Wires and life ++

performative ecologies 64
Ruairi Glynn

I/VOID/O 70
Sandro Canavezzi de Abreu

RAP3 – ROBOTIC ACTION PAINTER 76
Leonel Moura

spore 80
Will Wright

the bacterial orchestra 84

Olle Cornéer e Martin Lübcke

Bacterias Argentinas 88

Santiago Ortiz

PIXFLOW #2 92

LAb[au]

The mutations of the white doe 100

Nicolas Reeves

Tumbling dream chambers 106

boredomresearch

YOUTAG 112

Lucas Bambozzi

capoeira, cibernética e

visualização da informação 118

Capoeira, cybernetics, and information visualisation

Santiago Ortiz

Bachelor: The dual body 130

Ki-bong Rhee

canções submersas 134

Vivian Caccuri

roots 140

Roman Kirschner

reler 144

Raquel Kogan

anilhado_xplosion 150

Pascal Dombis

ultra-nature 156

Miguel Chevalier

A natureza na era da sua produção digital 158

Nature in the age of its digital production

Françoise Gaillard

emergência e estética 162

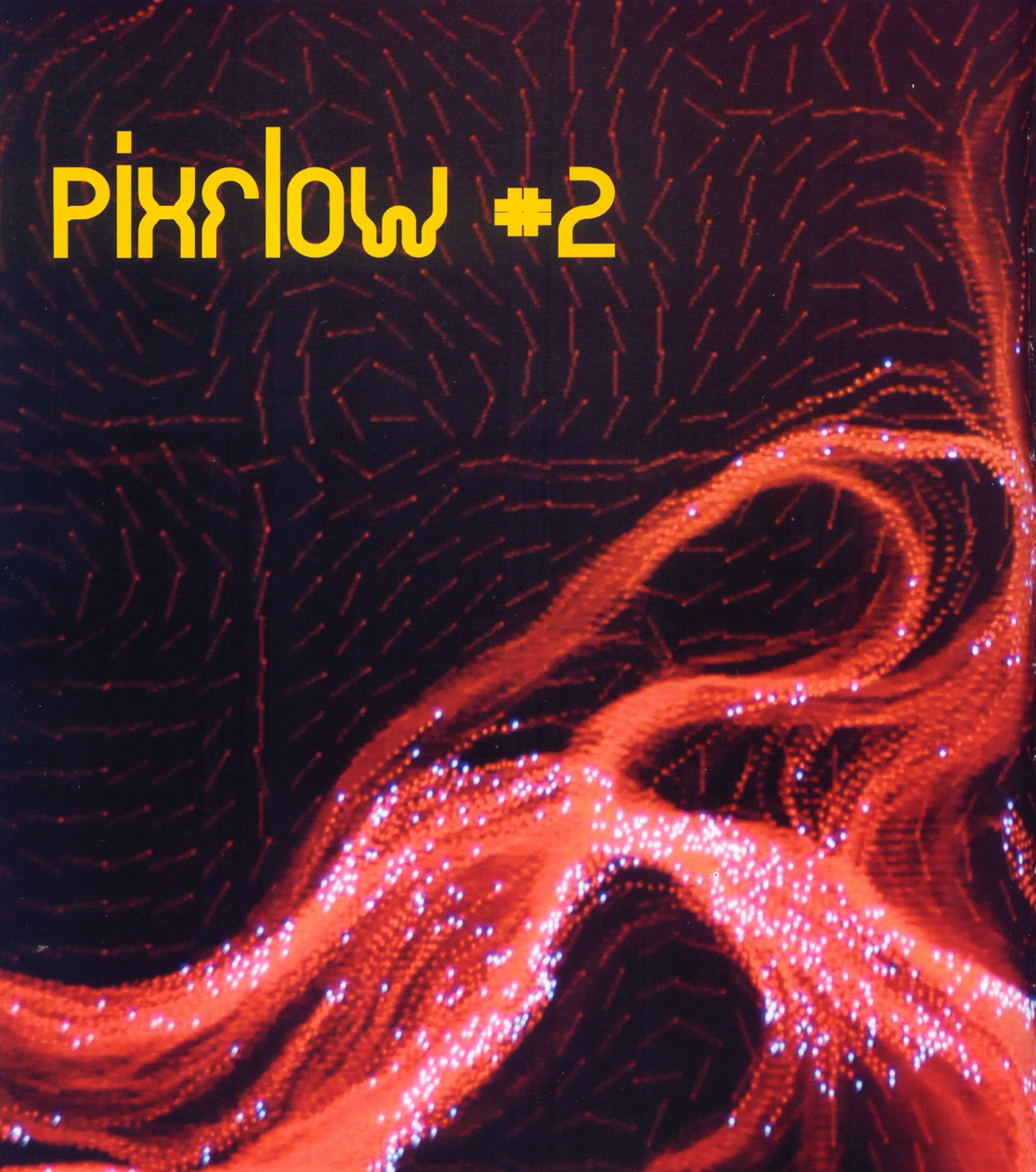
Emergence and aesthetics

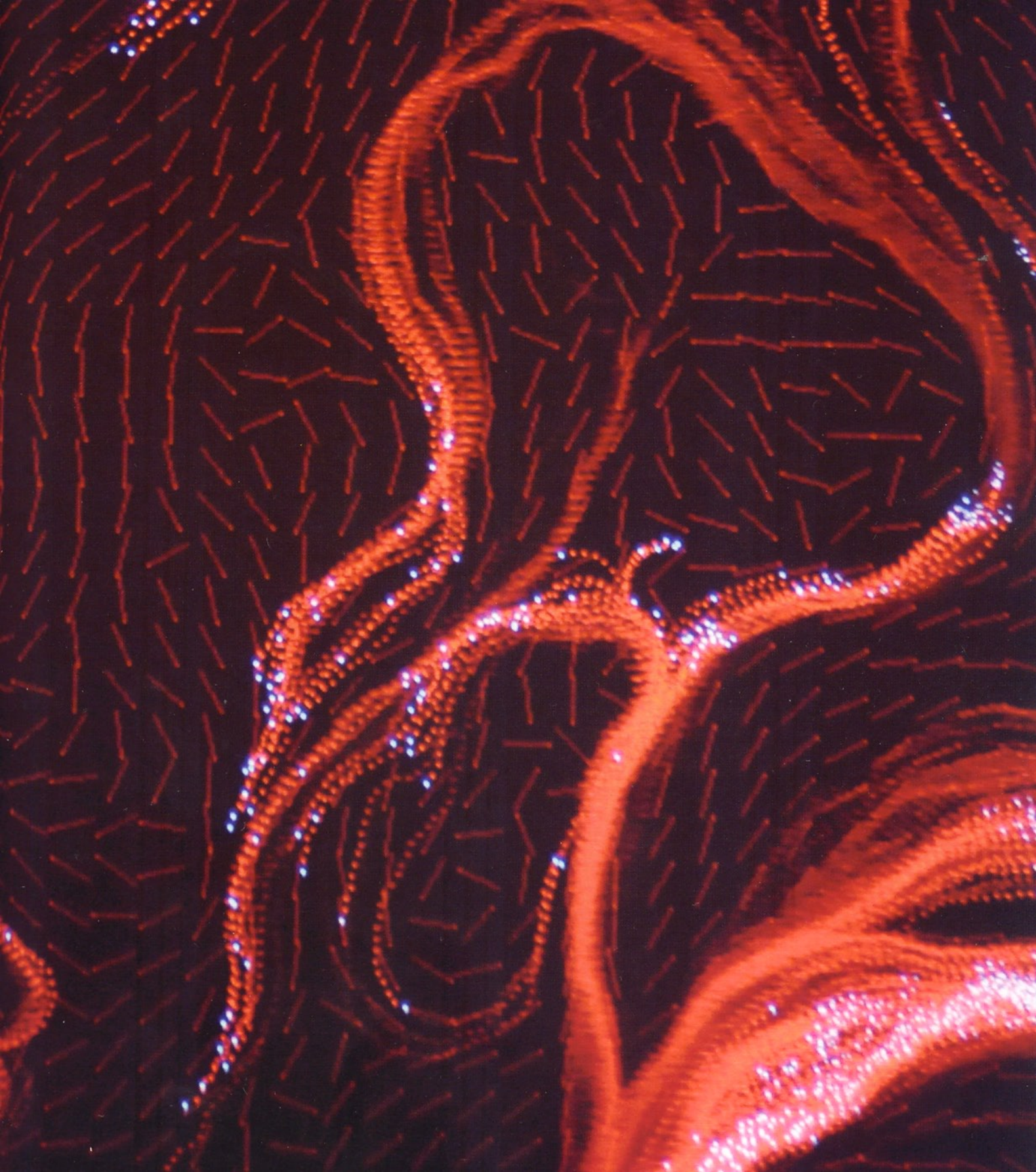
Silvia Laurentiz

ficha técnica 186

Technical notes

PIXFLOW #2





A decorative graphic consisting of several thin, red, wavy lines that resemble a stylized map outline or a calligraphic flourish, located in the upper left corner of the page.

Bélgica, 2005-2007

Belgium, 2005-2007



PixFlow é uma obra generativa do coletivo LAb[au] baseada num campo vetorial que determina o movimento de partículas na forma de pixels, formando fluxos à medida que sua densidade aumenta. A partir da influência mútua entre vetores e partículas, emerge¹ um comportamento inesperado e altamente evolutivo das partículas, que passam a formar vértices, linhas migrantes e turbulências de acordo com um jogo combinatório de números.

PixFlow #1 é uma obra "montada" para o restaurante Casino Brussels, criado em 2005. A instalação é constituída de 11 telas de plasma controladas por 11 computadores ligados em rede, formando uma faixa contínua de 13 metros.

PixFlow #2 está exposto num "console de arte", uma escultura feita pelo LAb[au] na forma de uma caixa de Plexiglas em "T", montada com quatro telas formando uma tira e quatro computadores ligados em rede.

¹ *Emergência* refere-se, na teoria de sistemas, à forma como comportamentos e padrões complexos surgem a partir de um simples conjunto de regras ou interações.

PixFlow is a generative artwork by LAb[au] based on a vector field determining the movement of particles in form of pixels shaping into flows as their density evolves. From the mutual influence in between vectors and particles emerges¹ an unsuspected, highly evolving behaviour of particles shaping vertexes, migrating lines, and turbulences by following the combinatory play of numbers.

PixFlow #1 is an 'integrated' artwork for the Casino Brussels restaurant created in 2005. The installation is constituted of eleven plasma screens driven by eleven networked computers forming a continuous strip of thirteen meters.

PixFlow #2 is running on an 'art console', a sculpture crafted by LAb[au], in form of a T-shaped Plexiglas box, integrating four stripped screens and four networked computers.

¹ *Emergence* refers in systems theory to the way complex behaviours and patterns arise out of a simple set of rules or interactions.

Pixel:

Em trabalhos com imagens digitais, um *pixel* (das palavras inglesas "picture element", que literalmente significam "elemento de imagem") é a menor unidade de uma imagem. Os pixels são normalmente ordenados numa malha regular bidimensional, sendo representados por quadrados. A palavra pixel provém da abreviação de "pix" para "pictures", que em português significa "imagens".

Fluxo (Flow):

Fluxo é o volume de um fluido que passa por uma dada superfície por unidade de tempo. O termo "fluido" também expressa a qualidade do movimento, o movimentar-se ou correr suavemente num contínuo ininterrupto, como a forma característica de um fluido, ou o prosseguir com regularidade e facilidade.

Campo vetorial:

Os campos vetoriais são usados na física para modelar e representar, por exemplo, a velocidade e a direção de um fluido em movimento pelo espaço, ou a resistência e a direção da força, como a força magnética ou gravitacional, à medida que passa de um ponto a outro. O campo vetorial é uma construção em cálculo vetorial que associa um vetor a cada ponto sobre um espaço euclidiano.

Os sistema generativo

PixFlow é uma obra generativa do LAb[au] construída por algoritmos de um software, tendo como base conceitual o uso de sistemas com um método de fazer arte e colocando o ato criativo no ambiente desses sistemas, no seu conjunto de regras, que pode, então, operar de modo autônomo.

Conjunto de regras

No início da operação do sistema, 1.500 partículas na forma de pixels e os 5.040 vetores, constituindo uma matriz de 90 x 56 do campo vetorial, são inicializados com posições (partículas) e orientações (vetores) aleatórias por tela. A uma resolução de tela de 1.440 x 900, cada vetor do campo define uma célula (16 x 16 pixels) apresentando uma força direcional, indicada por uma fina seta, como um ponteiro, na etapa de construção de imagem (buffer) dentro do processo de renderização. Cada partícula começa a mover-se a uma velocidade constante de 5 pixels por fotograma, a uma taxa de atualização de 25 fotogramas por segundo, seguindo o caminho definido por seu próprio vetor variável.

Pixel:

In digital imaging, a **pixel** (**picture element**) is the smallest unit of an image. Pixels are normally arranged in a regular two-dimensional grid, and are represented by squares. The word *pixel* is based on the abbreviation 'pix' for 'pictures'.

Flow:

A flow is the volume of a fluid which passes through a given surface per unit of time. The term 'fluid' further expresses the quality of motion, to move or run smoothly with unbroken continuity, as in the manner characteristic of a fluid, or as to proceed steadily and easily.

Vector field:

Vector fields are used in physics to model and represent, for example, the speed and direction of a moving fluid through space, or the strength and direction of force, such as the magnetic or gravitational force, as it changes from point to point. A vector field is a construction in vector calculus which associates a vector to every point in a locally Euclidean space.

The generative system

PixFlow is a generative artwork by LAb[au] constructed by computer software algorithms having as conceptual basis the use of systems as a method of making art and placing the creative act in the setting of such a system, its set of rules, which then can run autonomously.

Set of rules

At system launch fifteen hundred particles in form of pixels and the 5,040 vectors, constituting the 90x56 matrix of the vector field, are initialised at random position (particles) and orientation (vectors) per screen. At a screen resolution of 1440x900, each vector of the field defines a cell (16x16 pixels) having a directional force indicated by a thin needle-like arrow in the back (buffer) of the rendering. The particles start to move at a constant speed of five pixels per frame, by a refresh rate of twenty-five frames per second, following the path defined by its own varying vector. When a particle enters a cell, its direction turns towards the cell vector having a reflection angle of fifteen degrees as maximum derivation. In return the orientation of a cell vector changes its orientation by one degree in case the difference between the two angles is more than thirty degrees. This mutual influence

Quando uma partícula entra numa célula, sua direção volta-se para o vetor da célula com um ângulo de reflexão de 15 graus como derivação máxima. Na contrapartida desse processo de interação, a orientação de um vetor de célula é alterada em 1 grau no caso de a diferença entre os dois ângulos (o da partícula e o do vetor) ser maior do que 30 graus. Essa influência mútua entre partículas e vetores, todos em movimento, estabelece a regra principal do sistema. Porém, a precisão do ângulo da partícula é definida por números de ponto flutuante², enquanto que o vetor da célula só pode ser alterado em incrementos de números inteiros³, fato esse que leva, na ponderação⁴ do sistema, a erros de arredondamento, dando ao sistema um comportamento mais orgânico e menos determinista. Consequentemente, o sistema generativo não usa nenhum conjunto aleatório, além da inicialização, e baseia seu desenvolvimento em erros de arredondamento entre dois valores numéricos: o ângulo do pixel, com números de ponto flutuante, e o ângulo do vetor, com números inteiros.

O comportamento do fluido resultante é visualmente reforçado por um rastro deixado pelas partículas ao longo de seu caminho. O rastro é um buffer dos últimos dez fotogramas, uma marca das dez últimas posições das partículas em movimento, renderizado com um valor alfa decrescente variando das partículas atuais renderizadas a 100% de opacidade à sua posição anterior com renderização a 90% de opacidade. Isso faz com que as partículas em movimento deixem um rastro de 50 pixels de comprimento que se dissolve progressivamente. Esses rastros na tela representam, por meio de imagens digitais, o movimento suave das partículas formando os vórtices, as linhas migratórias e as turbulências; o *PixFlow* é o resultado de um jogo combinatório de números.

O espaço da tela

O *PixFlow* é renderizado em resolução nativa da tela para atingir uma imagem perfeita no nível dos pixels, ou seja, obter pixels perfeitos⁵, sendo as partículas justapostas constituídas por um único e bem definido

² Números de ponto flutuante são todos os números reais escritos usando-se números decimais.

³ Números inteiros são aqueles que compõem o conjunto com os números naturais 1, 2, 3, 4... inclusive 0. São números que podem ser escritos sem um componente fracionário ou decimal.

⁴ Ponderação é o ato de determinar o peso para equilibrar um sistema.

⁵ Pixel perfeito é uma imagem na qual o número de pixels é igual ao da fonte da imagem e onde os pixels estão perfeitamente alinhados em relação aos pixels-fonte.

in between moving particles and vectors sets the main rule of the system. But the precision of the particle vector angle is defined by floating numbers,² whereas the cell vector ones can only turn in steps of integers,³ which leads, at ponderation⁴ of the system, to rounding errors giving the system a less deterministic and more organic behaviour. Consequently the generative system doesn't use any random sets, besides initialisation, and builds its evolution on rounding errors between two numerical values, the pixel angle; floating numbers, and the vector angle; integers.

The resulting fluid behaviour is visually reinforced by a trail the particles leave along their path. The trail is a buffer of the last ten frames, an imprint of the last ten positions of the moving particles, rendered with a decreasing alpha value ranging from the actual particles rendered at 100 percent opacity to its previous position rendered at 90 percent opacity. This leads the moving particles to leave a fifty-pixel long and progressively fading-away trail. These trails on the screen are imaging the smooth movement of the particles shaping vortexes, migrating lines, and turbulences; the *PixFlow* is a result of this combinatory play of numbers.

The screen space

PixFlow is rendered in native screen resolution to achieve pixel-perfect⁵ rendering, juxtaposing particles being a sharp single point, a pixel, and the vector field being a fine geometric line to the grouping particles forming rather blurry veins due to density and the alpha blending⁶ on their trails.

² Floating numbers are all real numbers written using decimal numerals.

³ Integers are the set of numbers consisting of the natural numbers 1, 2, 3, 4 ... including 0. They are numbers that can be written without a fractional or decimal component.

⁴ Ponderation is the act of weighing to balance a system.

⁵ Pixel perfect is an image in which the number of pixels is the same as in the image source and where the pixels are perfectly aligned to the source pixels.

⁶ Alpha blending in computer graphics is the process of combining an image with a background to create the appearance of partial transparency.

ponto, um pixel, e sendo o campo vetorial representado por finas linhas geométricas de partículas agrupadas formando veias nebulosas devido à densidade e ao canal alfa⁶ em seus rastros.

Para realizar a renderização com múltiplas telas e pixel perfeito, as telas contam com um computador próprio, sendo que todos estão interligados por meio de uma rede local. Dessa forma, o espaço horizontal contínuo da versão de múltiplas telas do *PixFlow* é obtido por uma sincronização em rede da posição das partículas e da orientação dos vetores. Posteriormente, o plano renderizado do *PixFlow* constitui, verticalmente, um espaço contínuo no qual os objetos encobrem as bordas das telas, e as partículas que saem flutuando pela borda superior reaparecem na parte inferior, seguindo a mesma direção. Essa técnica de “encobrimento” [*wrapping*] do plano renderizado é um dos constructos específicos do espaço eletrônico, tendo sido utilizada em clássicos do videogame, como *Asteroids*, na situação em que a nave e os asteroides nunca deixam a superfície da tela. Em vez disso, a técnica de encobrimento faz a imagem sair por uma borda da tela e entrar por outra.

Em seguida a essa sequência de sincronização horizontal e vertical, formação de rede e encobrimento, pode-se imaginar o plano renderizado do *PixFlow* como um toroide⁷ permitindo uma evolução ininterrupta de pixels sobre o espaço da tela plana, que pode ser constituído por uma ou várias telas – ou um ou vários computadores –, como na instalação de 11 telas do Casino Brussels ou a versão com quatro telas no console de arte generativa do LAB[au].

Esse ambiente espacial do plano de renderização permite a progressão das partículas sobre todo o espaço da tela, levando ocasionalmente ao congestionamento de partículas numa única tela, enquanto as outras estão totalmente vazias ou, em outros momentos, a densidades menores espalhadas por todo o espaço das telas.

Esse constructo espacial amplia o caráter fluido do *PixFlow*, colocando o olhar do observador em movimento ao seguir uma única partícula ou ao capturar as formas efêmeras de partículas agrupadas em todo o espaço da tela.

⁶ *Canal alfa*, em computação gráfica, é o processo de combinação de uma imagem com um fundo para criar a aparência de transparência parcial.

⁷ *Toroide* é a topologia geométrica de uma superfície gerada pela rotação de uma circunferência em torno de um eixo que lhe é coplanar. Exemplos de toroides incluem as superfícies das rosquinhas.

In order to achieve the pixel-perfect and multiscreen rendering, the screens have each their own computer, connected to one another through a local network. In this manner the continuous horizontal space of the multiscreen version of *PixFlow* is achieved by the network synchronisation of particles position and vectors orientations. Further on, the render plane of *PixFlow* constitutes vertically a continuous space where objects wrap around screen edges and particles drifting off the top edge of the screen reappear at the bottom following the same direction. This ‘wrapping’ technique of the render plane is one of the specific electronic space constructs and has been used in video game classics such as ‘asteroids’ in which the shuttle and asteroids never leave the surface of the screen but wrap from one screen edge to the other.

Following this horizontal and vertical synchronisation, networking, and wrapping, one has to imagine the render plane of *PixFlow* as a torus⁷ allowing an uninterrupted evolution of the pixels over the flat screen space which can be constituted by one or several screens/computers such as in the eleven-screen installation of the Casino Brussels or the four-screen version of LAB[au]’s generative art console.

This spatial setting of the render plane allows the progression of the particles over the entire screen space leading occasionally to the congestion of particles on one single screen while the others are totally empty, or at other moments to smaller densifications spread all over the screen space.

This spatial construct enhances the fluid character of *PixFlow*, setting the observer’s eye in motion following even a single particle or catching the ephemeral shapes of grouped particles all over the screen space.

⁷ *Toroid* is a geometric topology of a surface in revolution generated by revolving a circle along an axis coplanar with the circle. Examples of tori include the surfaces of doughnuts.



LAB[au] (Laboratório de Arquitetura e Urbanismo) é um coletivo de artistas belgas fundado em 1995 por Manuel Abendroth, Jérôme Decock e Els Vermang. As áreas de interesse do grupo vão além da arquitetura e do urbanismo (presentes na abreviação do nome), incluindo também software art e VJing. Além disso, realiza simpósios e workshops com talentos importantes, como Stanza, Lev Manovich e Marcos Novak.

LAB[au] (laboratory for architecture and urbanism) is a Belgian artist collective founded in 1995 by Manuel Abendroth, Jérôme Decock, and Els Vermang. The group's fields of interest range beyond architecture and urbanism (present in the abbreviated name) to also involve software art and VJing. In addition to this, they hold symposiums and workshops with important talents such as Stanza, Lev Manovich, and Marcos Novak.

