

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE
SÃO PAULO
PUC-SP

Edson Carlos de Barros

Caomulato 2.0

DOUTORADO EM PSICOLOGIA CLÍNICA

SÃO PAULO
2010

Edson Carlos de Barros

Caomulato 2.0

DOUTORADO EM PSICOLOGIA CLÍNICA

Tese apresentada à Banca Examinadora
da Pontifícia Universidade Católica de
São Paulo, como exigência parcial para
obtenção do título de Doutor em
Psicologia Clínica sob a orientação da
Profa. Doutora Suely Belinha Rolnik

SÃO PAULO
2010

Banca Examinadora :

RESUMO :

Caomulato 2.0

Realizar a modelização 3D de um cachorro mestiço de quarta geração por meio do cruzamento de seis raças e fazê-lo existir em realidade virtual é o objetivo desta fase do Projeto Cão Mulato. Para isso, utilizaremos as técnicas de simulação e de Vida Artificial que permitem gerar a metáfora algorítmica dos genes para otimizar, a partir de uma fórmula, o processo associando determinados genes a determinadas características fenotípicas. A eleição de um viralata como um modelo de reprodução enfatiza um interesse de pensar o campo de construção e manipulação do modelo mulato como "campo de embaralhamento" de sangues e de características físicas e comportamentais, misturando e diluindo normas específicas.

A criação de personagens virtuais exige a simulação de comportamentos convincentes e interessantes do ponto de vista do observador, os quais devem reproduzir os comportamentos dos cães. Para atingir estes objetivos precisamos tornar os personagens capazes de interação com o homem, e fazer com que seus comportamentos evoluam para simular a aprendizagem. A problemática específica do cão mulato acrescenta a esta plataforma a dimensão da mestiçagem e da relação entre gerações.

Desenvolvemos uma Aplicação de Cruzamentos Caninos juntamente com o site web Cãomulato 2.0 <http://web.me.com/edsonbarros> na intenção de dar visibilidade àquilo que se desdobra no próprio desenvolvimento do cão mulato, ou seja, os detalhes relativos ao modo como o computador representa o modelo do cachorro. Porão poético do processo cão mulato, o site web é um suporte de uso (i)lógico do trabalho desenvolvido. O artista interface do projeto traduz a visibilidade desse processo gerativo do cão e viabiliza parcerias necessárias à sua realização, em um estado diagramático de articulação entre produto e teoria, entre o verbal e o visual. A Arte como aposta faz do artista um dispositivo de conversão, agente de ligação, de passagem, intermediando sistemas e linguagens, do ficcional ao

digital. Ele se torna ‘aparato’ de interatividades, prolongando sentidos e acessando virtualidades e outras materialidades. O-sentido-se-dando-nessa-elaboração-processual-da-experimentação-em-total-dependência-da-operacionalidade-da-idéia, enfatiza o processo artístico como atividade das mutações.

Palavras Chaves : 1. Arte Contemporânea 2.Programação 3. Mulatação
4.Popgenética

ABSTRACT :

Caomulato 2.0

The aim of the Mulatto Dog's Project is to produce the 3D modeling of a fourth generation mulatto dogs through the cross breeding of six races and make it exists within VR. In order to get to this result, we will applied simulation techniques and Artificial Life that authorize the uses of a gene algorism metaphor in order to optimize the hybridizing which correlate specific genes to specific phenotypes, from an initial formula. The choice of a fourth generation product as a model of reproduction, emphasized an interest to be thought as a construction field and a manipulation of the mulatto model such as a scramble blood field, and mixture of physical and behavioral features, combining and dissolving specific norms.

The creation of Virtual character need the simulation of convincing behaviors, and interesting to satisfy the observer point of views. These behaviors have to reproduce the dog behavior. To achieve these objectives, on one side one need that this character interact with the human being, and on the other side, the character behavior have to evolve in order to simulate training. The Mulatto dog's specific problems increase the dimensions of the hybridists and the relation between generations.

At this level on the process, we have conceived and made an application of canine crossing link to the project site CAOMULATO 2.0 <http://web.me.com/edsonbarros> in order to give a visibility to it and which is advanced with the development of the Mulatto dog, that is: details from the mode in which the computer represents the dog model.

The site functions as a working instructions notice. The artist as an interface of the project attempts to translate the visibility of this dog generating process and make sure that exist partnerships to its accomplishment in a diagrammatic form articulating product and theory, between verbal and visual

Art as a bet shapes the artist as a conversion tool, a connecting agent or a mediator between systems and languages, from fictive to digital we are interactive apparatus drawing out and accessing virtual and other materiality.

The feeling given within this procedural elaboration of the experimentation depends totally from the operational use of the idea, emphasizing the process as activities of the mutations of the artist. With forward, backward and sedimentation.

Key words : 1.Contemporary Arts 2.Programming 3.Hybridation

4.Popgenética

SUMÁRIO :

Resumo	4
Abstract	6
Sumário	8
Contexto	11
Características do cão	13
1. Cabeça	14
2. Patas dianteiras	15
3. Patas traseiras	16
4. Tronco	17
5. Pescoço	18
6. Cauda	18
7. Pêlos	19
I. Definições	20
1) Definição de uma espécie e de um indivíduo	20
2) Definição de uma raça	21
3) Simulação do cruzamento	22
4) Aspecto Modular	23
II. Realização	24
1) Definição e implementação de um atributo	24
a) Princípio	24
b) Implementação	27
Utilização do motivo da «fabrique»	28
Convenção de desenvolvimento	29
Limites da solução	31
2) Gestão dos cruzamentos	31
a) Gestão da genealogia	32
b) Gestão da seleção	33
c) Processo de cruzamento	33
Geração de um indivíduo a partir de uma raça	34
Cruzamento de dois indivíduos	35
Expressão do potencial de mutação	37
Pesquisa da estabilidade	40
Limites do processo	41
3) Visualização de resultados estatísticos	41
Organização das informações	41
Interface Homem Máquina	42
Estrutura da interface	42
Visualização estatística da morfologia	44
Visualização estatística dos atributos	46
III. Aplicação Modular – global	48
Princípio	49
Implementação	50
Interface Gráfica	51
Espaço de trabalho	53
Arquivo de configuração	54

Arquivo projeto em « .prj »	55
Gestão de idiomas	56
IV. Módulo de Gestão de Dados: AnimalDataModule	57
a) Recordação e precisão dos conceitos	57
b) Codificação dos dados	57
i. Espécie	57
ii. Raça	61
iii. População	61
iv. Funcionalidades esperadas	62
v. Interface e implementação	64
vi. Gestão das espécies	65
vii. Gestão das raças	68
viii. Gestão das populações	70
V. Módulo de criação de árvores genealógicas	72
Funcionalidades esperadas	72
Interface e implementação	73
Painel de desenho	74
Propriedades	76
VI. Módulo de Visualização dos resultados: PopulationDisplayModule	78
Descrição da interface existente	78
Definição e construção de um indivíduo em 3D	79
IHM da parte 3D	81
VII. Estabelecimento de um processo de reconstrução de modelos 3D	86
I. Métodos estudados	87
Interpolação 3D	87
Definição	87
Pertinência e adaptação ao caso	88
Curvas de Bézier	88
Definição	88
Pertinência e adaptação ao caso	90
II. Estabelecimento de processo	91
De um modelo 3D para os genes	91
Geração de cortes	91
Cálculo das curvas de Bézier por corte	92
Geração dos genes	95
Estudo de cortes	97
Dos genes para 3D	98
Individualização de um corte	98
Ligação de cortes	99
III. Implementação	99
Modelo 3D	100
Estrutura	100
Interface e vestígios	102
IV. Continuidade do projeto	103
VIII. Plataforma de Realidade Virtual	104
Descrição científica e técnica	104
Interesses	104

Desafios	106
Cenário típico de utilização do sistema	106
. Zona de geração de cães	106
. Zona de interação com os cães	106
. Zona para o público	107
. Zona «souvenir»	107
. Canil web	107
Programa científico e técnico	107
. Parte visualização-interação 3D	108
. Parte gestão de comportamentos	108
Decomposição do projeto em lotes	109
Lote 1. Estudo etológico/biológico	109
Lote 2. Modelização 3D e animação	110
Lote 3. Estudo da arquitetura comportamental	110
Lote 4. Plataforma de Realidade Virtual + terminais interativos	110
Lote 5. Integração	111
Interface/Artista	112
O cão mulato é manipulação	139
Bula Cão mulato / <i>Canis mutatis</i>	142
Laboratório Virtual	143
O cão visível	159
Tocar o cão mulato	161
Viralata in progress	165
Manifesto Viralata	174
Bibliografia	175

CONTEXTO:

O Projeto Cão Mulato contou com o apoio do CNPQ-Brasil para a realização do doutorado de Edson Barrus em "Subjetividades Contemporâneas", na PUC-São Paulo, sob a orientação de Suely Rolnik.

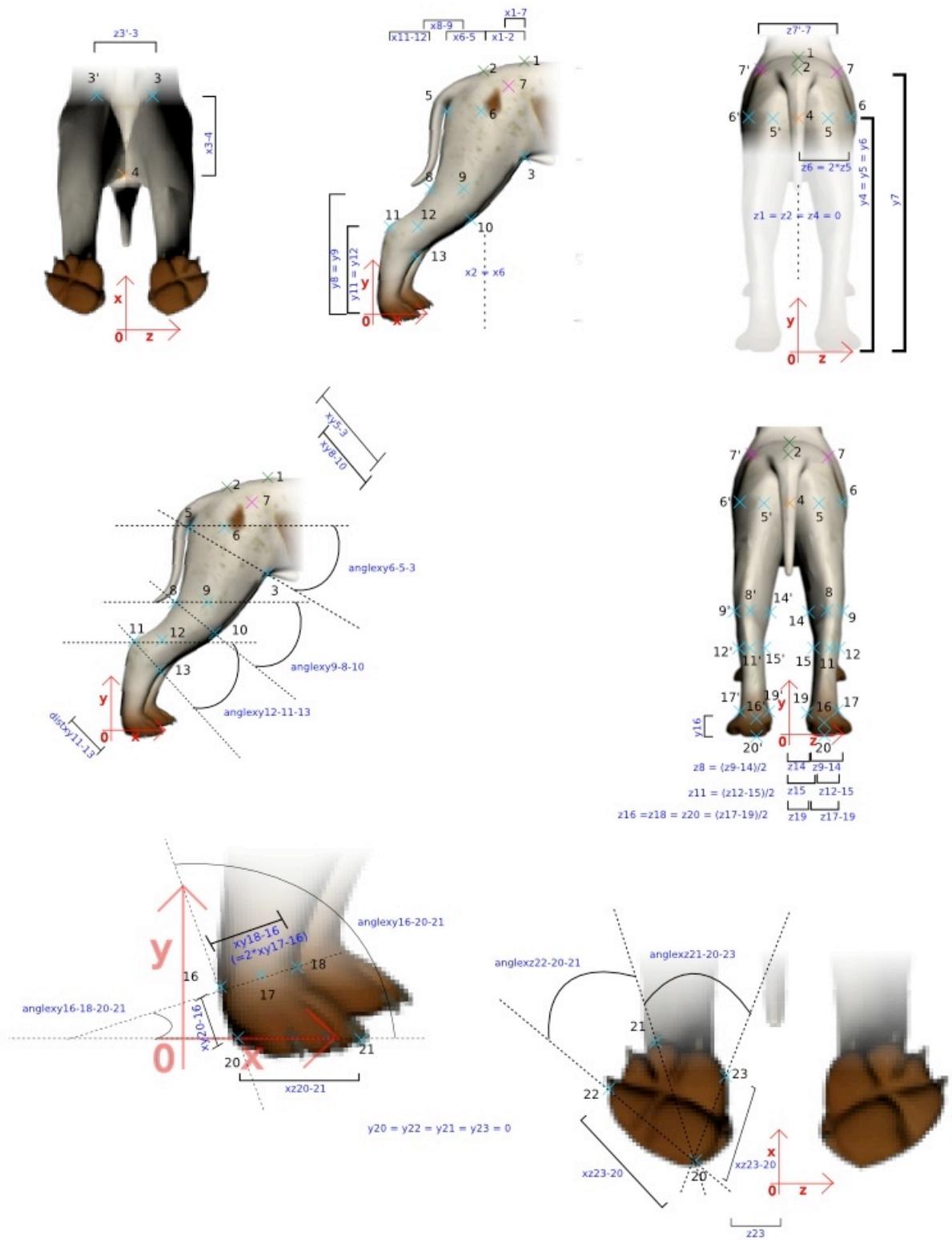
O Espaço Multimédia Gantner é um dos atores do Conselho Geral do Território de Belfort para Arte e multimédia. Trata-se de uma plataforma multimédia de acompanhamento de projetos artísticos, culturais e pedagógicos, assim como um '*pôle ressources*' sobre a arte e as novas tecnologias. A parceria com a Universidade de Tecnologia de Belfort-Montbéliard (UTBM) e o Laboratório SET (Laboratoire Systèmes et Transports) permite a certos artistas acessar as tecnologias de ponta em informática, como a modelização virtual.

O Laboratório SET é composto de 80 pesquisadores e tem por objetivo promover e aplicar os trabalhos de pesquisa e as novas metodologias no domínio dos transportes, dos sistemas de produção, da robótica, da telecomunicação e da realidade virtual aplicada. É nesse quadro que o projeto Cão Mulato toma forma.

Os estagiários de UTBM trabalharam no projeto em dois períodos distintos: de setembro de 2008 a fevereiro de 2009 (WS), de março a junho de 2009 (TW). Em 2010, foram também validados para o projeto um engenheiro e um *designer* gráfico. Quanto aos créditos da equipe, temos:

Coordenador de Inteligência Artificial: LAMOTTE, Olivier
Sistemas MultiAgentes (inteligência artificial distribuída): HILAIRE, Vincent
Supervisores Utbm: LAURI, Fabrice e GECHTER, Franck
Estagiários Utbm: NEVEU, Thomas e DUCHELER, Vincent
Responsável pelos estagiários no Espace Gantner: MARGUET, Vincent

Agradeço a todos pelas distintas formas de contribuição que tornaram possível a realização do Projeto Cão Mulato.



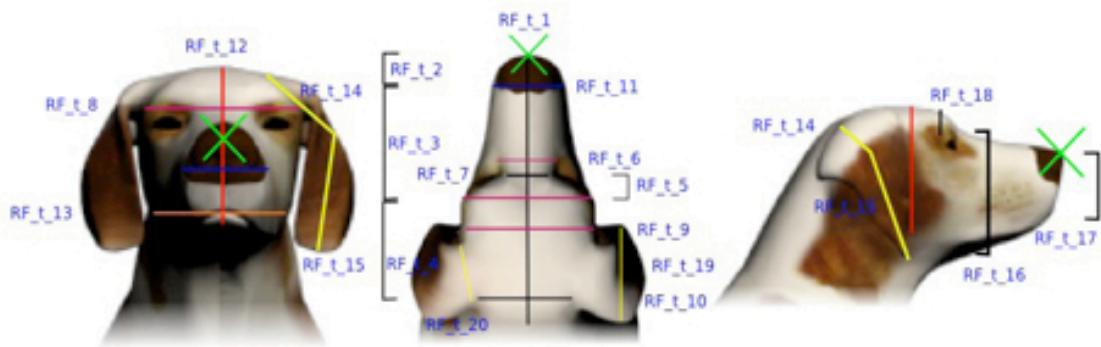
Características do cão:

- Cabeça (RF_t_XX)
- PESCOÇO (RF_c_XX)
- Tronco (RF_tr_XX)
- Patas dianteiras (RF_pa_XX)
- Patas traseiras (RF_pp_XX)
- Cauda (RF_q_XX)
- Pelos (RF_p_XX)



1. Cabeça

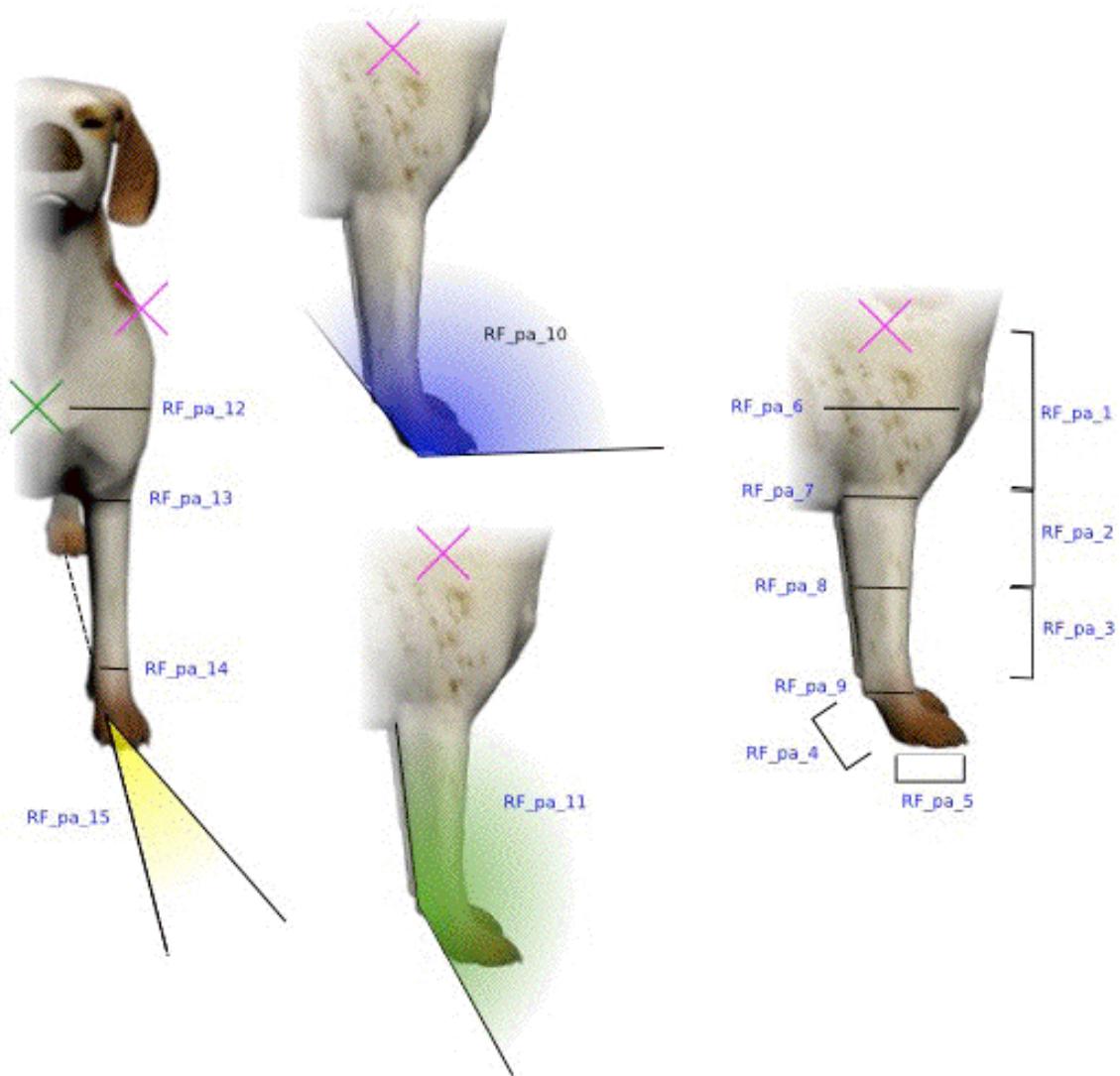
- RF_t_01 : longueur totale de la tête
- RF_t_02 : longueur truffe
- RF_t_03 : longueur front haut / museau
- RF_t_04 : longueur derrière oreilles / front haut
- RF_t_05 : largeur front
- RF_t_06 : largeur chanfrein
- RF_t_07 : écartement des yeux
- RF_t_08 : longueur front
- RF_t_09 : largeur entre devant des oreilles
- RF_t_10 : largeur entre derrière des oreilles
- RF_t_11 : largeur museau
- RF_t_12 : hauteur tête
- RF_t_13 : largeur tête au niveau des joues
- RF_t_14 : longueur entre l'accroche de l'oreille et le plis
- RF_t_15 : longueur entre le plis et le bas de l'oreille
- RF_t_16 : hauteur chanfrein
- RF_t_17 : hauteur museau
- RF_t_18 : hauteur front
- RF_t_19 : largeur oreille
- RF_t_20 : largeur base oreille



2.

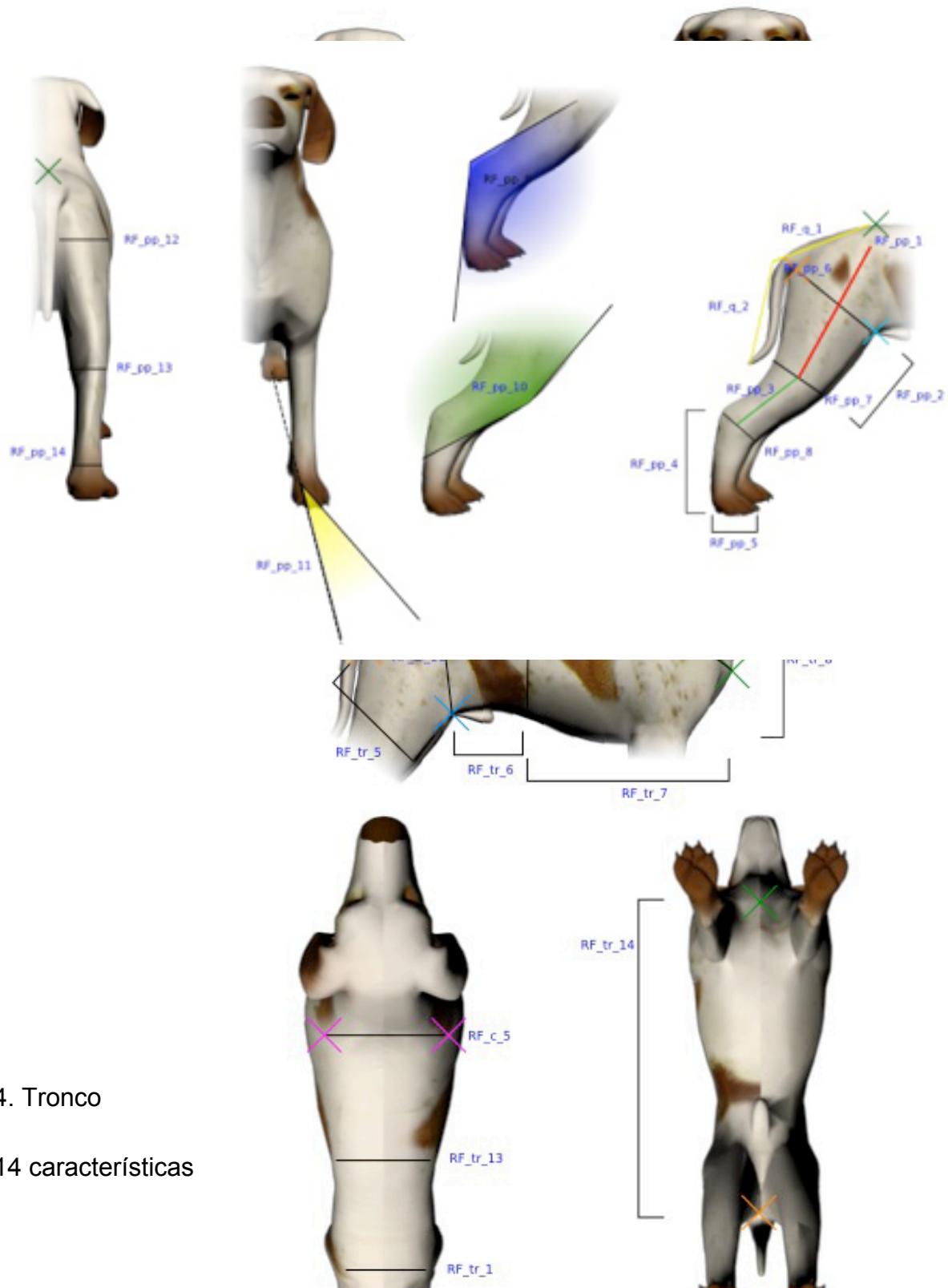
Patas dianteiras

15 características



3. Patas traseiras

14 características

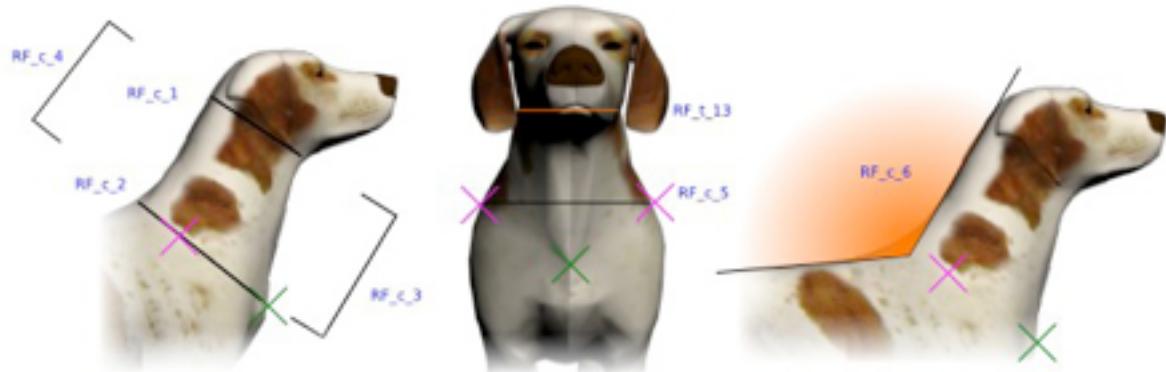


4. Tronco

14 características

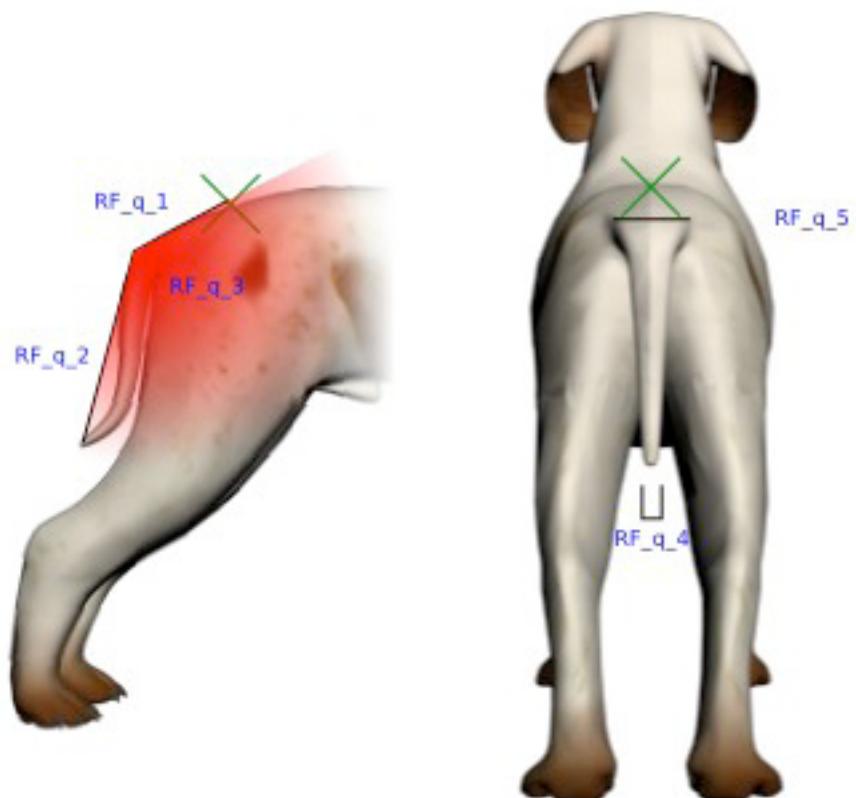
5. PESCOÇO

7 características



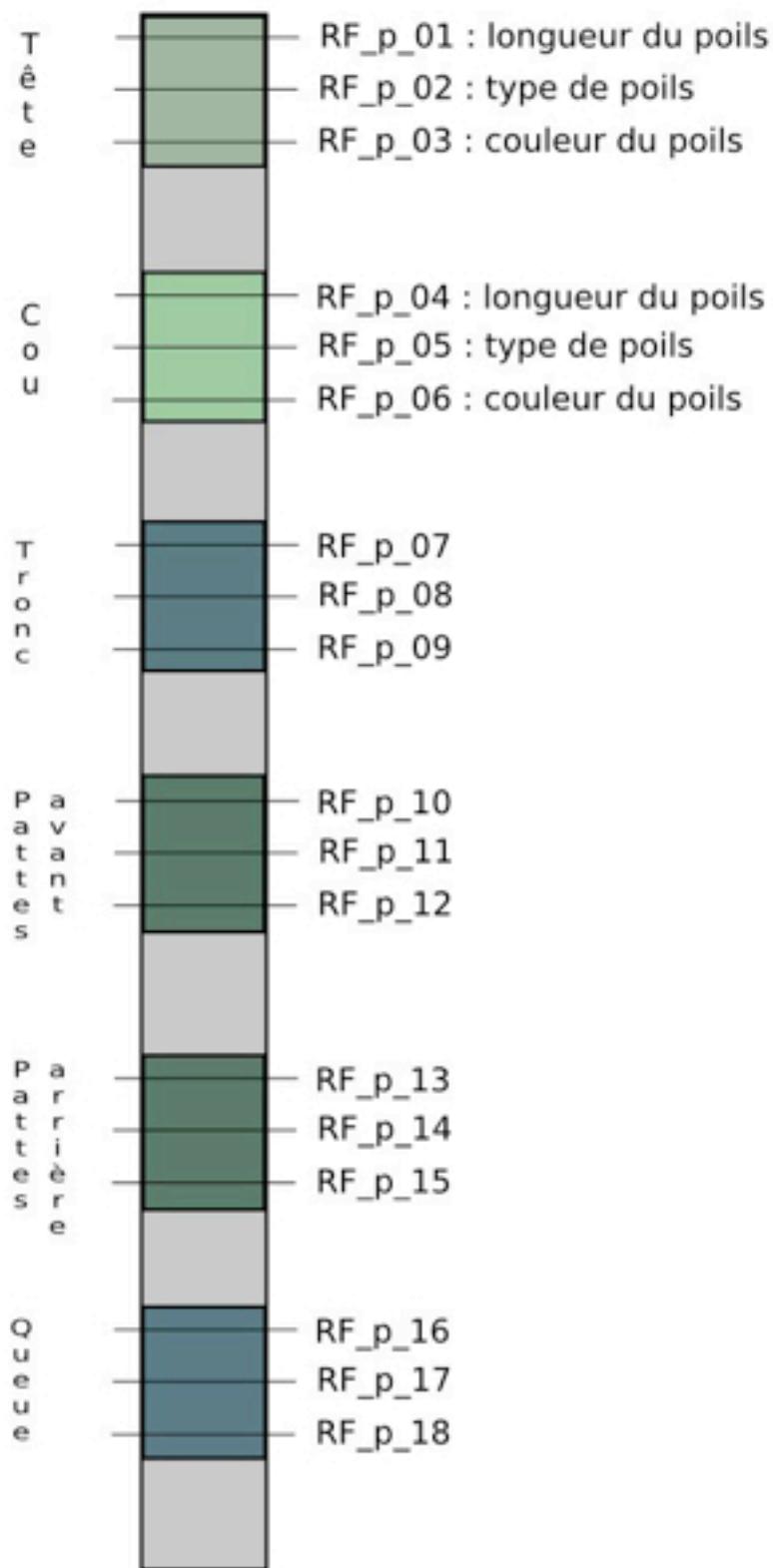
6. Cauda

5 características



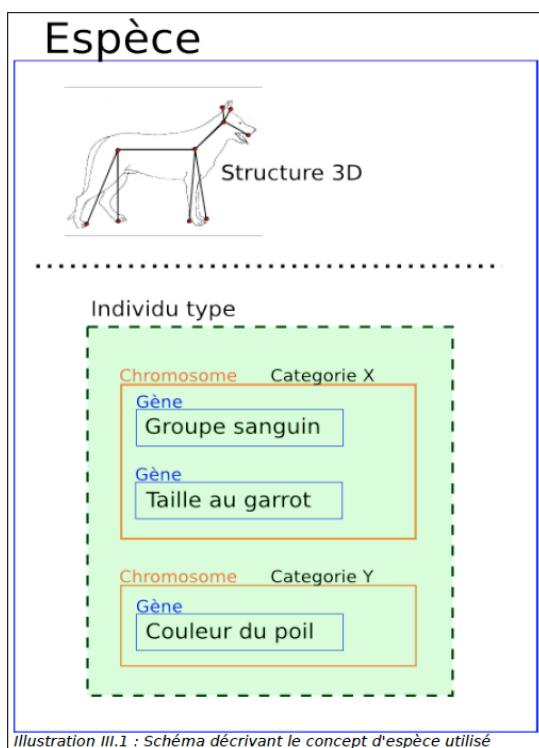
7. Pelos

18 características



I. Definições

1) Definição de uma espécie e de um indivíduo

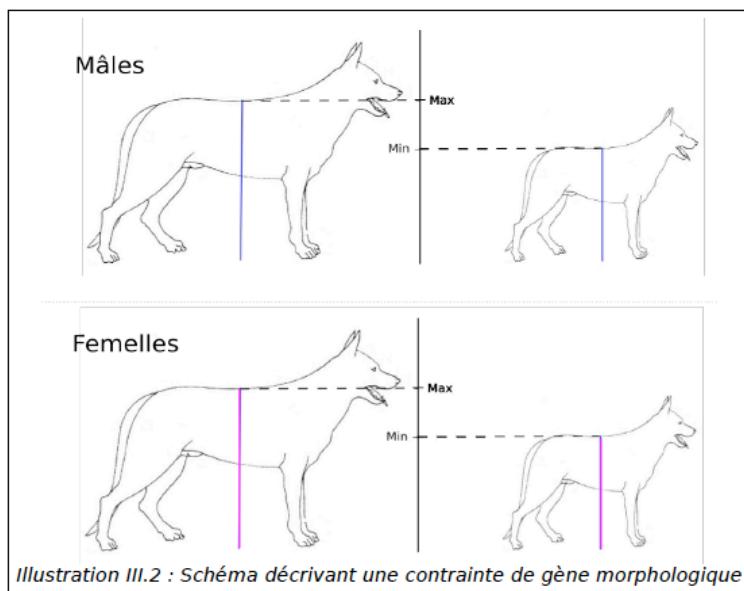


Para simular a transmissão do patrimônio

morfológico de um indivíduo a outro, concebemos e realizamos uma aplicação de cruzamentos caninos. Definimos os dados afetados nos cruzamentos como genes, que são reagrupados em cromossomos e categorizados no indivíduo. Composto de diferentes cromossomos que, por sua vez, contêm genes, o indivíduo constitui a entidade mais baixa na hierarquia do *software* desenvolvido. No caso, o indivíduo é um cachorro.

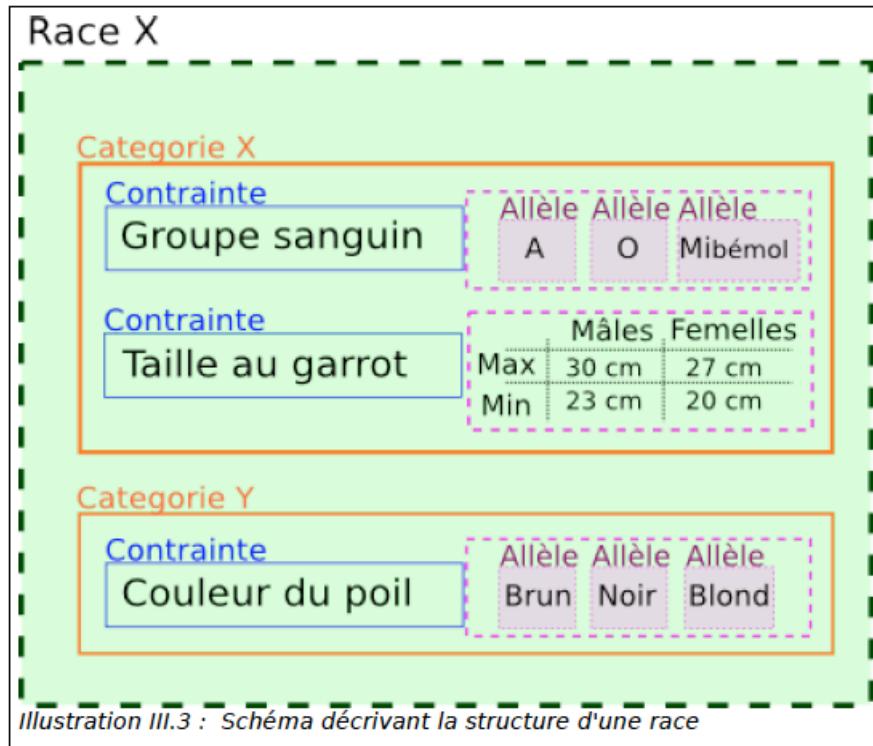
Produzimos 2 tipos de genes. Os morfológicos transcrevem as medidas relativas à anatomia, como o comprimento de um osso, a altura ao garrote ou o ângulo de um membro em relação ao resto do corpo. E, os genes de atributos que são compostos de alelos e transcrevem, ao mesmo tempo, a aparência (cor dos olhos, tipo de pelo, etc.) e as outras características hereditárias dos indivíduos, como o grupo sanguíneo.

2) Definição de uma raça



Os indivíduos de uma mesma raça apresentam características comuns e morfologias muito próximas, definindo os diferentes valores possíveis de cada gene do indivíduo. Para um gene morfológico, a raça é um conjunto de valores próximos. Se traduzimos a altura do fio do lombo como um gene morfológico, devemos sugerir a diferença morfológica ligada ao sexo, tendo em vista que a raça apresenta duas escalas de valores, uma para os machos e outra para as fêmeas.

Para um gene de atributo, a raça corresponde aos alelos presentes sob a forma de uma lista, a exemplo das cores possíveis do pelo. Formalizamos estas informações sob o nome de restrições (contraintes), gerando duas famílias distintas: de um lado as restrições associadas aos genes morfológicos; de outro, as vinculadas aos genes de atributo. As raças sugerem uma estrutura similar aos indivíduos, na qual cada restrição é associada a um gene **e** identificada pelo seu nome, sendo então arranjada em uma lista com o nome do cromossomo que contém este gene. A raça de uma espécie permite gerar todos os indivíduos diferentes que lhe pertencem.



3) Simulação do Cruzamento

O Cão Mulato procede de uma árvore genealógica precisa. As populações do primeiro nível são descritas como raças «puras», enquanto as demais são mestiças, geradas a partir da aplicação e da saída de cálculos estatísticos sobre uma população filha.

Em uma população mestiça, cada indivíduo traz em si o patrimônio genético¹ de seus antepassados. O processo de gerar uma população da mistura de duas

¹ O genoma é um código binário sequencial que contém milhões de *bits* de informações. A molécula de DNA contém milhões de bases codificadas com uma das 4 letras de DNA; desta maneira cada base codifica 2 *bits* de dados em um código digital unidimensional dos processos técnicos. Outras séries de produtos químicos executam este programa digital elaborado, coordenando a síntese de proteínas, assim como os meios de controlar a sua execução. O código genético do cachorro contém milhões de *bits* de informações que podem ser estocadas. O corpo ele mesmo é um arquivo: um conteúdo finito aberto à múltiplas formas de ordem e modos de salvaguarda; uma forma orgânica de armazenamento e uma resposta. A transformação do corpo em arquivo, tratando-o como matéria prima e

outras ocorre a partir dos indivíduos, uma vez que o novo ser é gerado tendo como base as informações de seus dois genitores.

A capacidade que os genes têm de se modificar viabiliza a mistura e faz com que, em virtude da hereditariedade, os cruzamentos em populações estáveis resultem em uma população muito pouco diferente daquela que lhe deu origem.

No presente trabalho, o processo de cruzamento de duas populações considera dois aspectos distintos: em um primeiro momento, a criação da população em si; em segundo lugar, a investigação da sua estabilidade².

4) Apecto Modular

Implementamos uma estrutura modular, que permite o desenvolvimento paralelo dos módulos. Este modelo abstrato define diversas ações necessárias para o bom funcionamento de um módulo, tais como:

- Realização da interface gráfica (vista);
- Salvaguarda do estado do módulo;

possibilitando o acesso aos dados ‘crus’ para as operações que a arquitetura informativa permite.

² A estabilidade genética não é absoluta. Ela é considerada como « uma questão de dinâmica bioquímica antes que um problema ‘estático’ da estrutura do ADN. A estabilidade da estrutura dos genes aparece assim não como um ponto de partida mas como um produto final, o resultado de um processo dinâmico que necessita da participação de um grande número de enzimas organizadas em redes metabólicas complexas, que controlam e asseguram ao mesmo tempo a estabilidade da molécula de ADN e a fidelidade de sua replicação ». (Keller,Evelyn Fox, 2000).

Além de uma função de codificação das proteínas, os genes possuem sequências de regulação que controlam onde e quando o gene se exprime, as taxas de expressão genética. Os mecanismos geradores de mudança da expressão dos genes são controlados a partir de sequências de aminoácidos, por curtos fragmentos de ADN. Pode-se alterar genes dentro do coração da célula “infectando-o” com novos pedaços de ADN, criando assim novos genes. A expressão dos genes fornece as funções dos diferentes tipos de células, bem como os índices ambientais e os processos de desenvolvimento.

- Carregamento do estado do módulo;
- Atualização de dados;
- Supressão de dados.

A aplicação é composta de três módulos:

- AnimalDataModule: administra as populações, raças e espécies ;
- PedigreeModule: gera a genealogia das populações e calcula os resultados ;
- PopulationDisplayModule: visualiza as informações detalhadas sobre os indivíduos que compõem as populações.

II. Realização

1) Definição e implementação dos genes de atributos

A morfologia dos indivíduos gerados pela aplicação está descrita no seu patrimônio genético com um tipo de gene específico: o morfológico. A precisão da aparência, que envolve os atributos visuais dos indivíduos, torna-se necessária para refinar a descrição. Da mesma maneira que a morfologia, a aparência de um indivíduo é o fruto de misturas de seus antepassados, e está presente no patrimônio genético sob a forma de gene de atributo (AttributGene), que tem como objetivo mais amplo a reunião de todos os tipos de atributos, não somente os visuais.

a) Princípio

O gene de atributo transcreve informações de diferentes tipos, como cores (olho, cabelo, trufa etc.), ou qualquer outra descrição que não seja de ordem geométrica. Para a simulação do processo, vários pontos foram adotados como guias, de forma que o gene apresente vários alelos.

Um alelo é «uma variante de um gene, resultante de uma mutação e hereditária, assegurando a mesma função que o gene inicial mas de acordo com as suas próprias modalidades» (Petit Larousse Illustré edition de 2005).

O atributo descrito por um gene, também chamado de caráter ou fenótipo, é determinado pela combinação dos alelos do gene, e pela sua relação de dominância.

Estes postulados têm a vantagem de descrever um tipo de gene flexível quanto a seu conteúdo, com suas particularidades sendo delegadas ao conceito de alelo. Para a maioria dos seres vivos, o processo de mistura de alelos é também conhecido como reprodução sexuada.

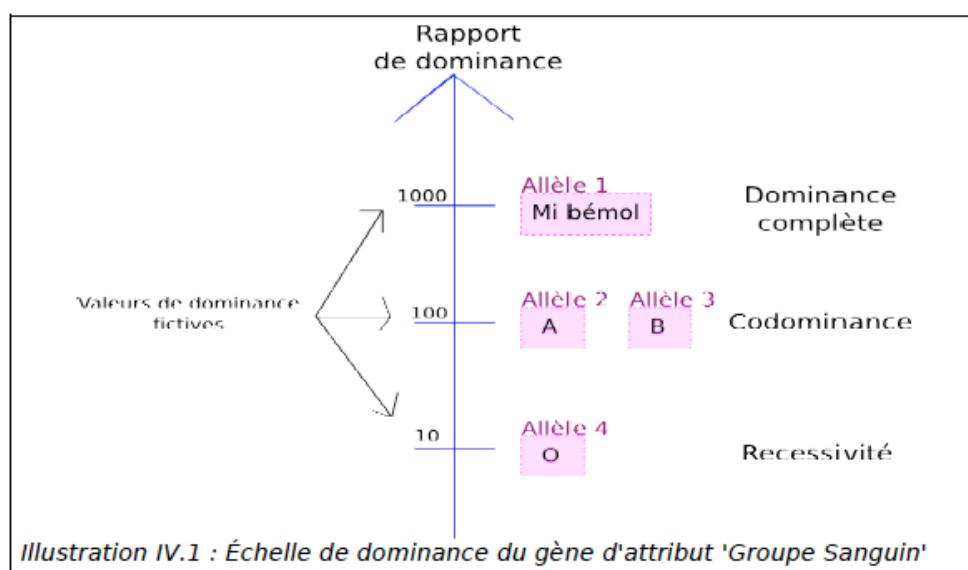
O gene é geralmente composto de 2 alelos: um procedente do pai e o outro, da mãe. Este conceito propõe também uma aprovada ferramenta de análise genética de populações de indivíduos, conhecida como frequência alélica.

A definição dos genes de atributo é delicada, havendo a necessidade de pensá-la simultaneamente à sua tradução. A raça define os valores possíveis dos genes dos indivíduos que lhe pertencem. Uma restrição (AttributConstraint), correspondente ao gene de atributo, deve listar os diferentes alelos que podem conter o gene ao qual está associada.

Por exemplo, um gene de atributo que leva informações do grupo sanguíneo indica também a restrição associada à raça. A partir da lista de alelos possíveis, torna-se viável a enumeração de todas as combinações entre 2 alelos do gene de atributo.

Allèles	Mi bémol	A	B	O
Mi bémol	Mi bémol / Mi bémol	Mi bémol / A	Mi bémol / B	Mi bémol / O
A		A / A	A / B	A / O
B			B / B	B / O
O				O / O

Para determinar o caráter traduzido na combinação de alelos, é necessário saber a relação de dominância que os vincula. O caráter descrito por um alelo recessivo se exprimirá apenas se o gene possuir somente alelos similares. Do contrário, a presença de um dominante prevalecerá, com a expressão do caráter que ele descreve. Na natureza, são diversas as possibilidades, desde a ausência de dominância até a codominância ou a dominância completa. Para representar essas relações entre os alelos, é possível utilizar valores fictícios, de forma a transcrevê-las.

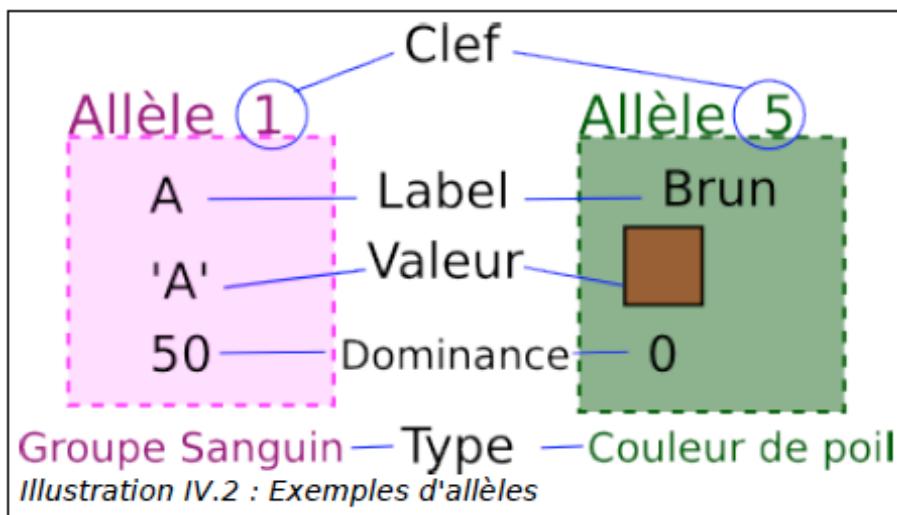


Uma vez conhecidas as relações de dominância, podemos identificar os diferentes caracteres possíveis pelo nome do alelo dominante ou pela concatenação dos diferentes nomes dos alelos presentes, no caso de predominâncias similares.

A relação dominância-recessividade depende do nível de análise. Um caráter hereditário pode resultar também de uma combinação de características intermediárias (herança poligênica). Convém ser preciso no estabelecimento dos alelos, sobretudo para os casos de valores de dominâncias similares, como a codominância ou a ausência de dominância. No exemplo do cruzamento entre um *muflier* de flores vermelhas e outro de flores brancas, resultando em *mufliers* de flores rosas, é possível propor uma tradução onde a árvore dá flores vermelhas e

flores brancas. Ainda que o identificador do caráter seja o mesmo (*rougeblanc*), a tradução é diferente.

Os alelos podem conter um objeto qualquer chamado «Valor», que permite variações na tradução, tornando-os passíveis a mutações durante os cruzamentos. A mutação pode então ser efetuada sobre o objeto contido. Por exemplo, para um gene de atributo que define a cor dos olhos, o alelo «moreno» pode conter a cor morena a fim de ilustração. A/o filho que herda este alelo como caráter dominante tem chances de apresentar olhos de cor morena, como o seu pai, porém com ligeiras diferenças caso venha a ocorrer uma mutação durante a herança.

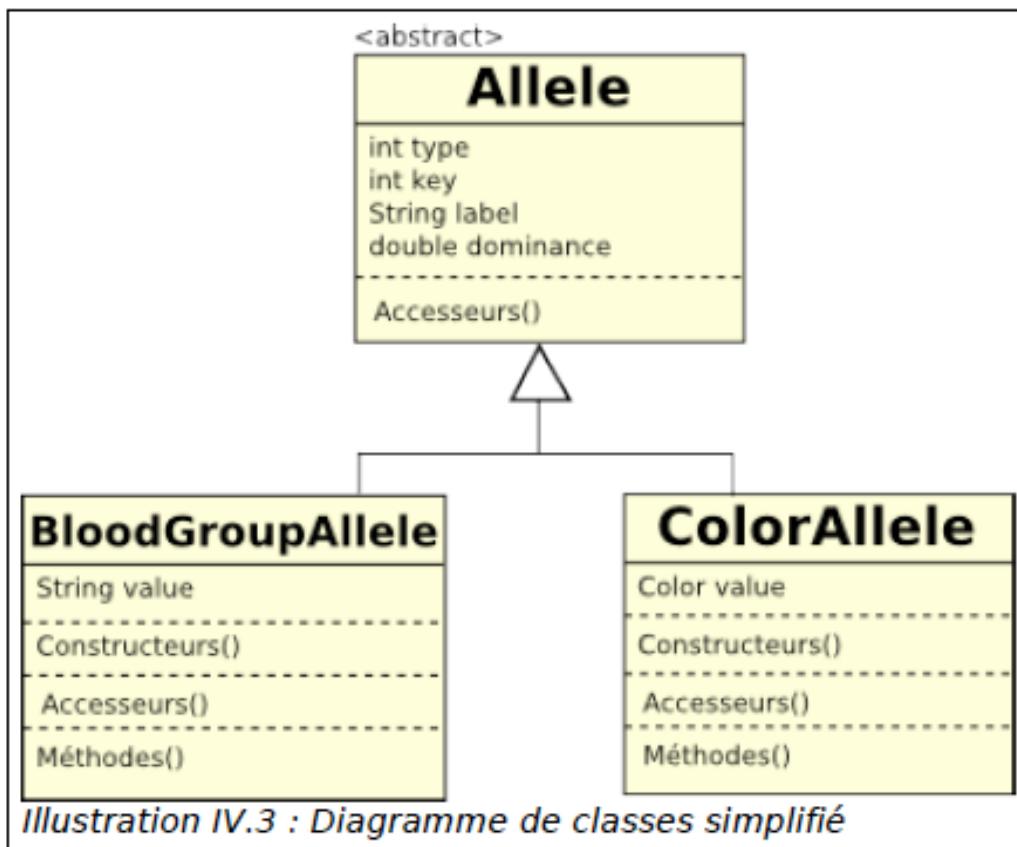


b) Implementação

No início de um projeto de longo prazo, é importante implementar um gene evolutivo que carrega consigo a flexibilidade necessária para a redefinição dos animais. A etapa de definição gráfica dos cães manipulados pela aplicação se dará posteriormente por uma terceira pessoa.

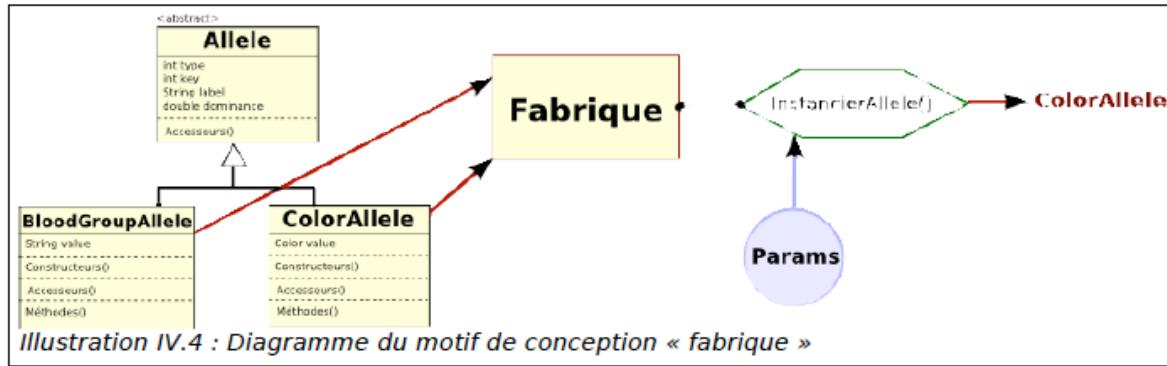
Os animais gerados pela aplicação possibilitam a construção de modelos 3D segundo os valores dos seus genes, sendo que a definição de um gene é intimamente ligada a uma certa tradução gráfica. Por essa razão, o gene de atributo deve permitir um desenvolvimento rápido e simples de novos tipos de

alelos, cada um representando uma compreensão e um tratamento diferente das informações levadas por um gene de atributo. A definição da entidade alelo é abstrata, e os diferentes tipos de alelos trazem heranças da sua definição, possuindo uma propriedade «Valor».



Utilização do Motivo da « fabrique »

De modo a permitir a realização de classes de alelos, cujos nomes dos construtores são desconhecidos, inspiramos-nos no motivo de concepção chamado «fabrique» e, para tanto, utilizamos a biblioteca «*Reflection*» do Java.

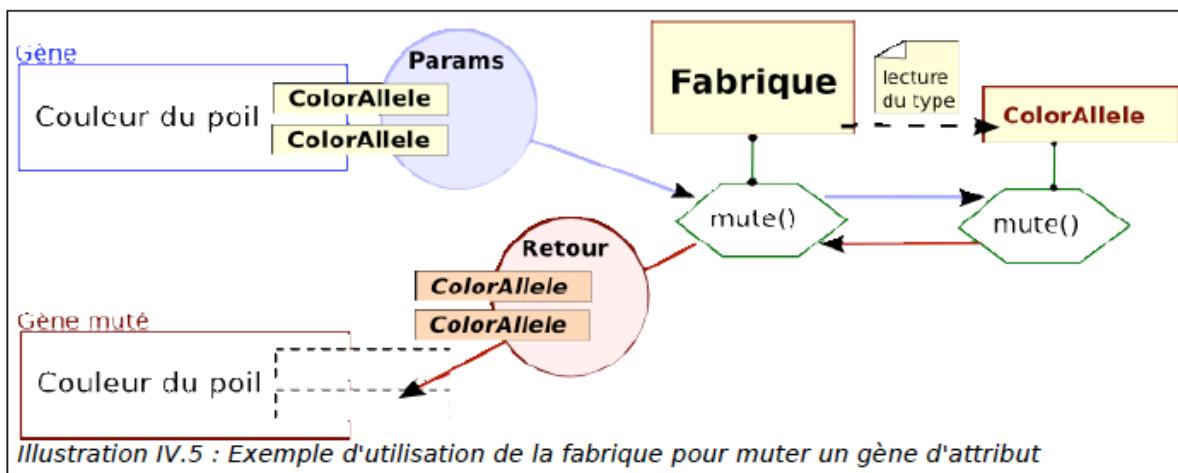


Vários métodos são necessários para viabilizar a construção de alelos a partir de um arquivo específico.

Convenção de desenvolvimento

A aplicação tratará de elevada quantidade de indivíduos, compostos de grande número de genes, tornando necessário recorrer a instâncias de alelos que sejam os mais leves possíveis de forma a favorecer a memória da máquina. Por essa razão, os tratamentos específicos ao tipo de um alelo, a exemplo do valor contido (construção, mutação, síntese etc.), são descritos geralmente como vinculados à classe.

Devido às especificidades da linguagem Java, as funções ditas estáticas não podem ser sugeridas na definição geral de um alelo (na classe abstrata *Allele*). O desenvolvimento de um alelo de novo tipo respeita certa convenção, permitindo a utilização da «*fabrique*» como interface na maior parte dos tratamentos.



Restrição de atributo

Vinculada à raça dos indivíduos de uma população, a restrição de um gene de atributo constitui uma lista de alelos possíveis que é descrita na definição da espécie. Uma raça pode não apresentar todos os alelos possíveis, enquanto os que são utilizados apresentam propriedades que indicam a sua atividade. Assim, a limitação do atributo permite inferir, a partir dos seus alelos ativos, quais características poderão ser expressas.

Para as proporções de cada alelo presente na população de uma determinada raça, são indicadas as respectivas frequências alélicas, com a raça sendo descrita em um arquivo específico (XML). O texto seguinte apresenta o extrato do arquivo onde está descrita a restrição de um gene de atributo chamado «hairColor».

```

<attribute alleleType="3" id="hairColor">
    <allele key="0" type="3" id="brown" active="true" moyenne="0.5">
        <value redValue="102" greenValue="51" blueValue="0"/>
    </allele>
    <allele key="2" type="3" id="white" active="true" moyenne="0.25">
        <value redValue="255" greenValue="255" blueValue="255"/>
    </allele>
    <allele key="3" type="3" id="grey" active="false" moyenne="0.25">
        <value redValue="204" greenValue="204" blueValue="204"/>
    </allele>
</attribute>
```

Texte 4.2.2.1: Restrição d'un gène d'apparence dans le fichier XML d'une race

Limites da solução

Utilizada para facilitar a sequência do projeto, a solução escolhida apresenta limitações:

«Performance Overhead: because reflection involves types that are dynamically resolved, certain Java virtual machine optimizations can not be performed. Consequently, reflective operations have slower performance than their non-reflective counterparts, and should be avoided in sections of code which are called frequently in performance-sensitive applications³».

É possível que a exploração completa da livraria escolhida aumente o tempo de tratamento da aplicação em certas máquinas. Contudo, esse aspecto pode ser remediado rapidamente com a escolha de uma implementação alternativa, na qual as funções descritas previamente são utilizadas não mais por meio da fábrica, mas por instâncias temporárias de alelos.

2. Gestão de cruzamentos

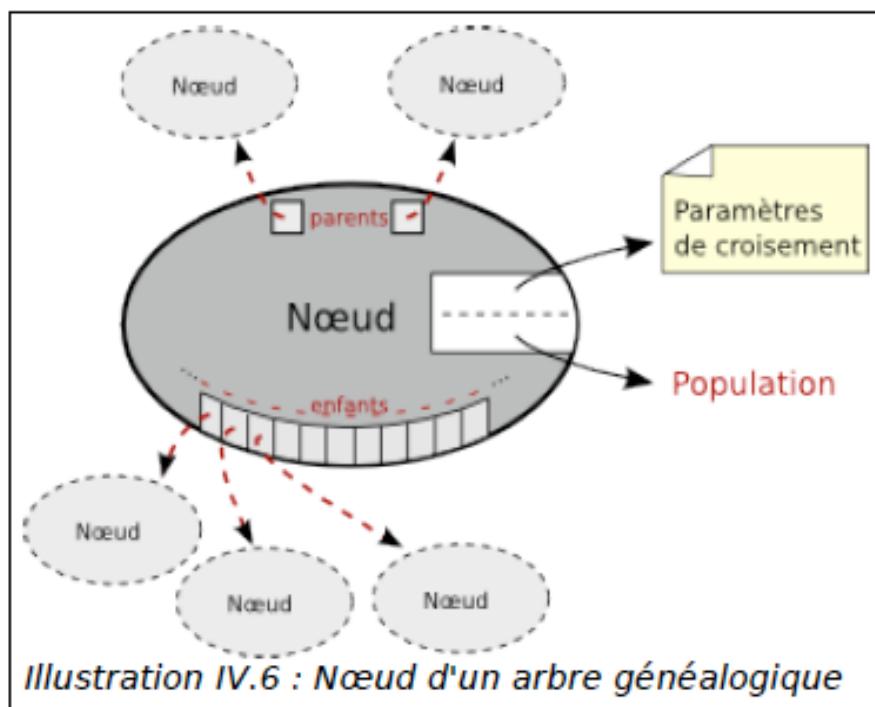
Todas as funcionalidades ligadas à genealogia da população encontram-se agrupadas em um mesmo módulo, que cumpre os seguintes objetivos:

- precisar a genealogia das populações da aplicação;
- alterar os parâmetros de cada uma das misturas subentendidas pela genealogia;
- calcular os indivíduos que resultam dessas misturas.

³ Performance suplementar: Em função da reflexão envolver tipos que são resolvidos dinamicamente, certas otimizações da Máquina Virtual Java não podem ser executadas. Consequentemente, as operações reflexivas têm um desempenho mais lento do que suas contrapartes não-reflexivas, e devem ser evitadas em seções de código, que são chamados com frequênci na realização de aplicações sensíveis. Citation du tutoriel de sun sur l'A.P.I. Reflection, partie « Drawbacks of Reflexion » (<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/reflect/index.html>)

a) Gestão da genealogia

Permite administrar relações de parentesco entre as populações. Consiste na realização e na modificação de uma árvore genealógica, onde cada um dos nós representa uma população. O cruzamento entre uma população de indivíduos machos e outra de indivíduos fêmeas pode produzir uma infinidade de populações filhas diferentes. Em contrapartida, cada um desses descendentes tem apenas duas populações genitoras.



Nos percursos das árvores genealógicas criadas, cada nó da árvore diz respeito às duas populações pai e mãe e respectivas populações filhas. O nó de uma população contém os diferentes parâmetros do processo de cruzamento que permitem criar novos indivíduos. É possível considerar os nós isoladamente, ou seja, desvinculá-los dos demais. Contudo, a validade das árvores genealógicas criadas pressupõe que um nó não possa atribuir, por exemplo, o próprio avô como sendo seu filho.

b) Gestão da seleção

O usuário escolherá os indivíduos que servirão de pai/mãe. Os parâmetros de seleções são propostos sobre cada nó filho das árvores genealógicas criadas. Porém, os genes que definem os indivíduos não são necessariamente suscetíveis de servir de pontos de comparação.

Uma lista dos genes sobre os quais se pode efetuar uma seleção é definida na espécie. Para uma utilização intuitiva da aplicação, a eleição é proposta via os caracteres que produzem os genes. Por exemplo, para escolher cabelo loiro ou moreno para os machos utilizados como pais, o usuário pode excluir os indivíduos de cabelo preto, sem se incomodar com as combinações de alelos correspondentes.

c) Processo de Cruzamento

ma vez estabelecida a árvore genealógica, a aplicação deve calcular o patrimônio genético dos indivíduos. O processo de cruzamento é composto de duas fases: a criação da população procedente do cruzamento e a posterior investigação da sua estabilidade. A mistura se estabelece a partir da primeira fase, enquanto a segunda etapa permite resumir a população obtida e determinar sua estabilidade.

A **raça de uma população** é uma síntese dos valores possíveis para cada gene dos indivíduos. As árvores genealógicas manipuladas têm a particularidade de apresentar populações dotadas das raças de partida. Os seus indivíduos são gerados a partir das suas raças, quando for necessário, e não são armazenados, de forma a economizar espaço no disco duro. Já os indivíduos de outras populações são guardados fisicamente na forma binária, em arquivo.

O mestiço proveniente de cruzamento é constituído a partir de medidas estatísticas, calculadas sobre a população gerada. Uma ferramenta permite que a medição seja feita ao acaso, considerando durante sua construção qualquer entidade que compõe uma população (indivíduo, cromossomo, gene de atributo, gene geométrico).

Geração de um indivíduo a partir de uma raça

A construção dos indivíduos ocorre gene por gene, em função dos valores indicados na raça. Para um gene de atributo, os alelos são tirados aleatoriamente entre todos aqueles que estão listados na contrainte (restrição) associada. Ao precisar os parâmetros de seleção desse gene, deduz-se dos caracteres escolhidos a lista de alelos da restrição. A tiragem é feita em função das frequências de cada alelo, segundo o algoritmo da roda de seleção, recurso utilizado na maior parte das tiragens aleatórias específicas efetuadas neste módulo.

Résultat : R, élément sélectionné

Données : T, tableau d'éléments possédant une densité de probabilité

S, somme des densités de probabilité des éléments de T ($S > 0$)

Principe : Chaque élément du tableau T correspond à la portion d'un disque de périmètre 1, la roulette. La taille de la portion dépend du rapport entre la probabilité de tirer l'élément correspondant et les probabilités des autres éléments.

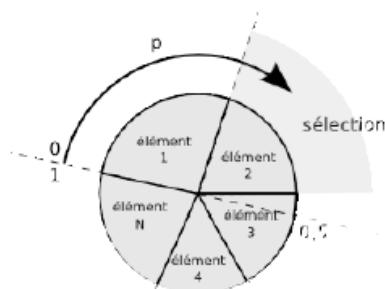


Illustration IV.7 : Roulette de sélection

Lexique : p, nombre fixe, résultat d'un lancé aléatoire équiprobable ($0 \leq p \leq 1$)

i, index de l'élément courant

proba(z), fonction renvoyant la densité de probabilité de l'élément d'index z

portion, nombre de la longueur de périmètre couverte par les portions des éléments parcourus

Algorithme: Début

i = 0.

portion = proba(i) / S.

tant que portion < p

 i = i + 1.

 portion = portion + proba(i) / S.

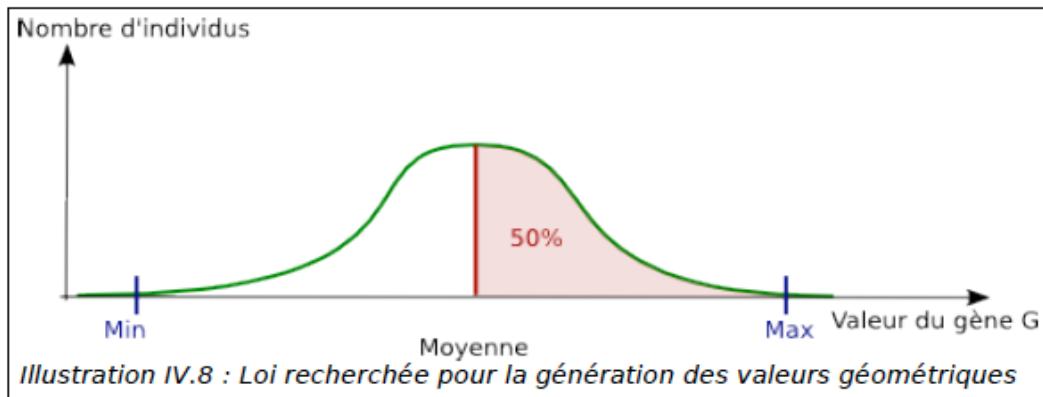
fin tant que

R = Ti.

Fin

Texte IV.1 : Algorithme de la roulette de sélection

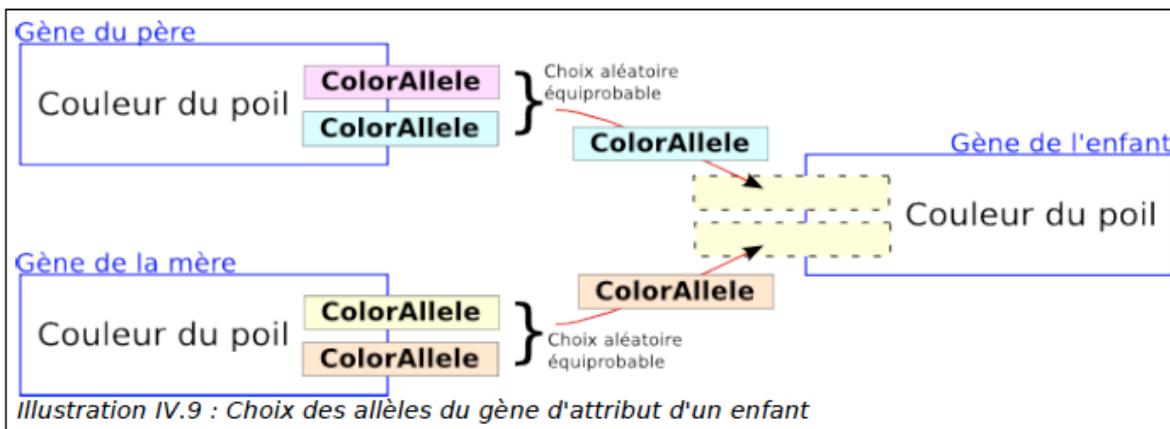
No caso de um gene geométrico, o valor entre os limites mínimos e máximos, sugeridos pela restrição associada ao sexo do indivíduo gerado, ocorre de modo aleatório. Para que a presença de um valor extremo seja menos recorrente do que o valor médio, a tiragem é efetuada de acordo com a lei normal.



A observação de uma população gerada com uma raça sobre um gene geométrico G propõe que, se os parâmetros de seleção forem precisados sobre um gene geométrico, os valores de médio, mínimo e máximo sejam deduzidos desses parâmetros.

Cruzamento de dois indivíduos

A obtenção de um indivíduo a partir de seus dois genitores ocorre gene por gene. O cruzamento de um gene de atributo retoma o princípio conhecido da eleição aleatória de um alelo de cada um dos pais.



A consideração estatística de um gene de atributo, que é específica e depende do tipo de alelo, se faz necessária para calcular, por exemplo, a tonalidade média dos cabelos na população. Trata-se de um tratamento descrito no alelo, com o resultado sendo armazenado na ferramenta estatística.

O gene geométrico representa uma medida efetuada sobre a forma ou o esqueleto de um indivíduo. De acordo com a medida correspondente a um gene geométrico, certos valores podem ser impossíveis de acordo com os valores de uma outra medida.

Considerar esse tipo de restrição permite avaliar a boa constituição da forma ou do esqueleto do indivíduo gerado. Possibilita também avaliar «a boa herança» de um caráter. Por razões similares, este tipo de tratamento é justificado para os genes de atributo, particularmente a propósito dos caracteres definidos por vários genes. É também possível verificar a compatibilidade de reprodução de 2 indivíduos quando, por exemplo, a diferença entre as respectivas dimensões for demasiadamente grande. Nesse caso, a incubação não produzirá resultado.

Durante a sua construção, são realizadas avaliações de cada entidade criada. Aqui também cabe **considerar qualquer entidade presente em uma população, de forma a efetuar estas avaliações ao acaso, forçando a geração a, por exemplo, não produzir unicamente indivíduos bem constituídos.**

Estes tratamentos de avaliação, sendo próprios à definição dos animais, são centralizados na definição de espécie. Sobre o plano dos genes geométricos, o cruzamento propõe um tratamento específico, que confere ao gene do filho um valor de medida em relação a seus pais, considerando a valoração de cada gene como acontecimento independente.

Graças à contribuição de reuniões regularmente⁴ realizadas com os diferentes participantes do projeto, adotamos uma abordagem que considera o potencial de

⁴ 15/06/2007, 10/01/2008, 03/04/2008, 30/09/2008, 13/11/2008, 16/12/2008, 09/07/2009, 06/11/2009, 01/03/2010

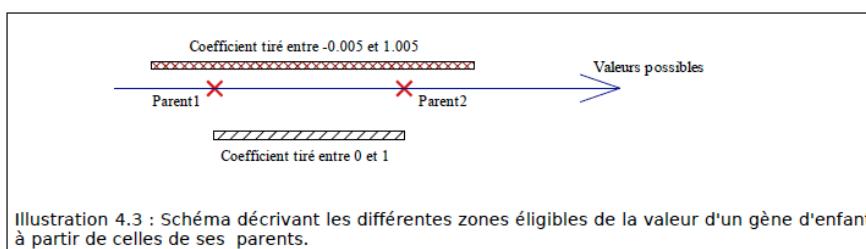
variação de uma a raça⁵, definido pelo coeficiente de dispersão (o desvio padrão, a média) dos valores possíveis na raça paterna. A influência do valor paterno se traduz na probabilidade do filho obter um valor próximo ao de seu pai.

Esta solução é sugerida em função do cruzamento de 2 indivíduos de uma mesma raça produzir um terceiro também da mesma raça. Nesse contexto, pode-se admitir que a densidade de probabilidade é governada pela lei normal, podendo ser visualizada sob a forma de curva de Gauss, centrada no valor do pai, com desvio-padrão sugerido pela raça. A média é o valor de gene do pai/mãe, sendo o desvio-padrão deduzido da limitação geométrica e do sexo do pai/mãe.

$$f(x) = \frac{1}{\theta \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-m}{\theta} \right)^2}$$

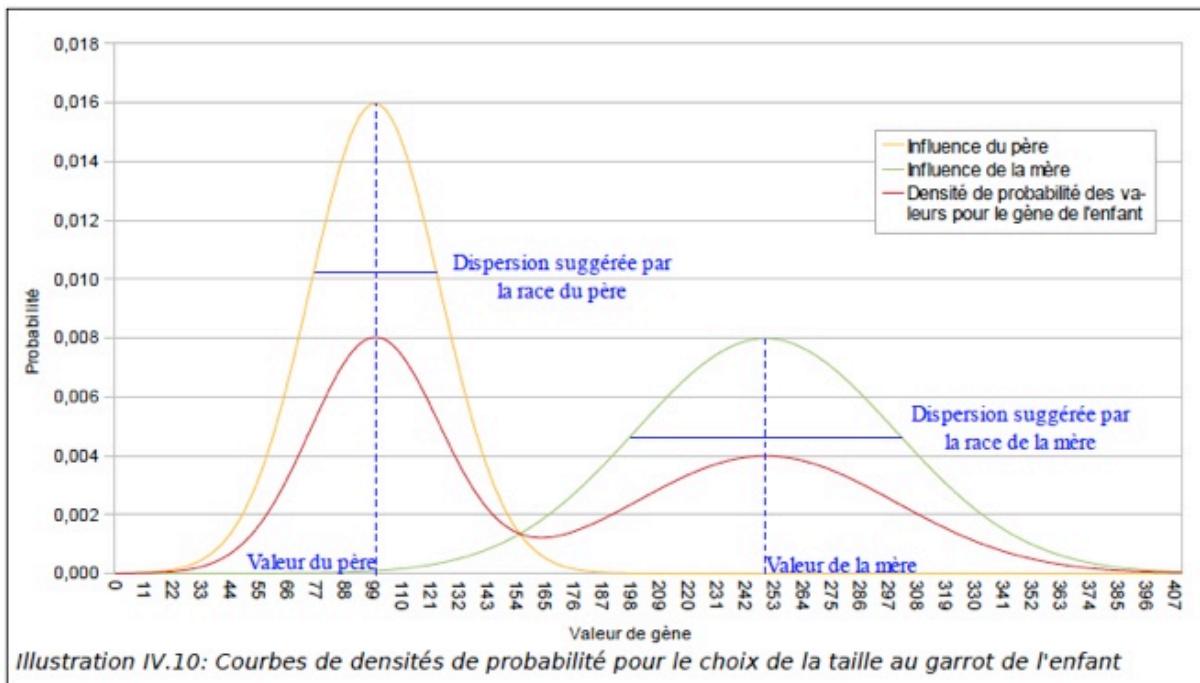
Formule 1: Définition de la densité de probabilité sur R de la loi normale de moyenne m et d'écart-type θ

⁵ Uma primeira versão realizada consistia na interpolação linear entre os valores dos pais através de um coeficiente aleatório. Este coeficiente, normalmente tirado entre zero e um, permitia a eleição equiprovável de um valor situado entre os dos pais. Era possível sair deste intervalo a fim de propôr um filho maior que os seus pais. Era suficiente então aumentar o intervalo do qual era tirado o coeficiente, entre -0.005 e 1.005.



Esta solução foi abandonada em seguida. Os pais eram tomados em consideração sem as suas informações de raça. O intervalo dos diferentes valores possíveis era muito linearmente ligado ao parâmetro de tiragem do coeficiente. Cada valor sendo equiprovável, os resultados eram imprevisíveis. Uma outra abordagem, mais estatística, finalmente foi adotada.

Assim, podemos calcular a densidade de probabilidade dos valores para o gene do filho. O método permite certa previsão dos resultados sobre populações muito numerosas. Para limitar a gama de valores possíveis para o filho, utiliza-se um limiar segundo o qual a probabilidade de um valor é negligenciável e considerada nula.



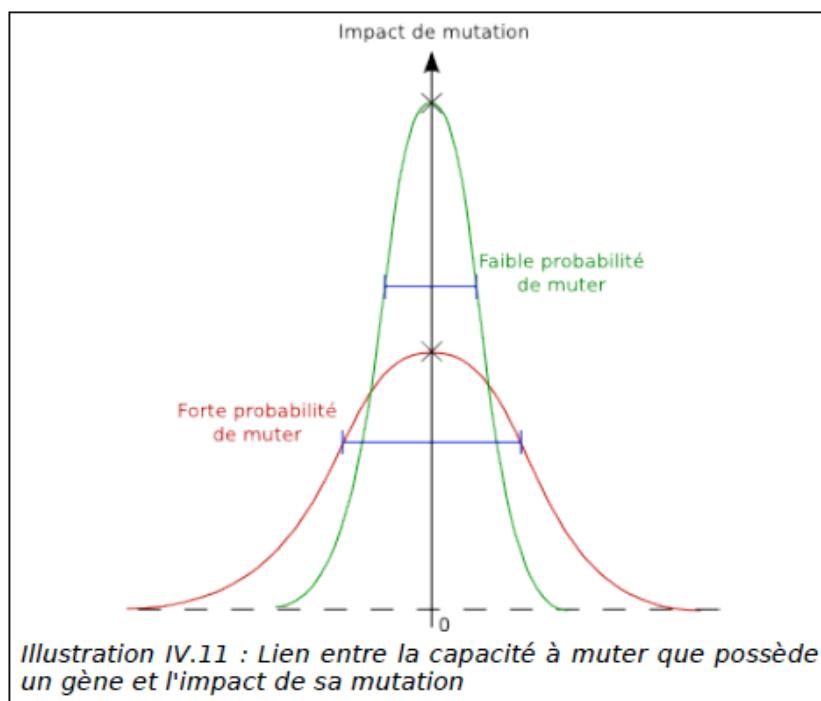
Expressão do potencial de mutação

A mistura deve ser realizada considerando-se a capacidade de mutação dos genes durante os cruzamentos. Uma vez atribuído um valor aos genes, a mutação pode ser aplicada de modo a propor novos valores. Esta capacidade deve ser herdada, sabendo-se que cada gene possui esse atributo em sua definição e que raça determina o valor.

Para que o impacto seja mais importante a cada mutação, a condição de modificação de um gene deve ser aumentada a cada alteração que ocorre durante

a transmissão ao filho/a. O cálculo desse impacto leva em conta a probabilidade de ocorrência da mutação.

Para garantir a evolução dos dois parâmetros (que a capacidade de mudar de um gene aumenta a cada mutação ocorrida e que o impacto da mutação seja menos importante a cada mutação), considera-se as chances de codificação do gene como o desvio-padrão de uma curva de Gauss centrada em zero. O impacto corresponde ao valor máximo desta curva. A superfície sob a curva fixa e igual a um, sendo que o aumento do desvio-padrão da curva reduz o impacto da mutação.



Quanto menor o desvio-padrão, maior é o impacto da mutação. As probabilidades evoluem de maneira crescente nas mutações progressivas durante os cruzamento, sendo importante conhecer a probabilidade inicial, indicada pelas definições dos genes de uma espécie. As raças podem criar o valor na proporção do número de mutações ocorridas durante a sua criação.

Pesquisa da estabilidade

Um crescimento mais ou menos rápido das probabilidades de mutação dos genes é obtida quando o usuário determina o parâmetro que indica a probabilidade de um gene ser aumentada quando ocorre a mutação. Isso permite, por exemplo, transcrever os efeitos mutagênicos do ambiente de um cruzamento.

Uma vez calculado o impacto da mutação, o valor é acrescentado de maneira aleatória, positiva ou negativamente, sobre a medida que contém um gene geométrico. Para os genes de atributo, a expressão do valor de impacto é precisada durante a definição de um tipo de alelo, em função da escala sugerida pela espécie.

Uma população é considerada estável quando o cruzamento entre seus indivíduos machos e fêmeas resulta em indivíduos relativamente similares. O resultado estatístico da criação da população filha é, então, utilizado para formular novas mesclagens, fazendo surgir outras gerações, em uma dinâmica que reproduz os processos descritos anteriormente.

Finalmente, estabelecida uma nova população mestiça de acordo com as estatísticas do cruzamento, ela é comparada com a precedente, de forma a fazer surgir uma relação de variação de uma mistura para a outra. Trata-se de conhecer o máximo de variação tolerável para que uma população possa ser considerada estável. Enquanto a diferença entre as medições permanecer elevada, novos cruzamentos deverão ser promovidos.

O parâmetro máximo de variação tolerável deve ser estipulado pelo usuário. Como o tempo de geração de algumas populações é proporcional à sua dimensão, a averiguação sobre a estabilidade pode demandar muito tempo. A indicação do número máximo de interações também é estipulada pelo usuário, de forma a evitar que o processo se prolongue indefinidamente no espaço de investigação quando a estabilidade se mostrar impossível.

Limites do processo

O processo de cruzamento apresenta certos limites, e não possui nenhuma garantia de sucesso. Se uma incompatibilidade for identificada durante o cruzamento, é provável que todos os indivíduos sejam incompatíveis. Ainda que considere este tipo de fenômeno, a aplicação requer um ajuste dos parâmetros do cruzamento para que possa efetuá-lo novamente.

A definição de uma espécie é delicada e deve ser pensada levando-se em conta os resultados de cruzamento possíveis. Além disso, pode ser difícil calibrar o processo para os genes geométricos. A estabilização de uma população deve permitir fazer a convergência dos valores dos genes para apuração de uma média, reduzindo as variações de uma raça para outra. Esse fenômeno pode eventualmente produzir falhas, pois necessita de dimensões muito grandes de populações, além de demandar muito tempo.

2) Visualização dos resultados estatísticos

Como é necessária a visualização dos resultados estatísticos dos cruzamentos, a aplicação dispõe de um módulo que propõe esta funcionalidade. Organizando as informações, o módulo permite tratamentos rápidos e colocando à disposição do usuário uma interface clara e explícita.

a) Organização das informações

A interface propõe as seguintes funcionalidades

- Seleção da população para verificação das estatísticas ;
- Afixação da evolução de um gene de forma progressiva, conforme as estabilizações.

As populações contêm genes que não são necessariamente do mesmo tipo. De um lado, há os genes geométricos, que descrevem a morfologia dos indivíduos ; de outro, os genes que descrevem demais atributos.

Ainda que genes de atributos possam ser utilizados para descrever total ou parcialmente a morfologia dos indivíduos, os diferentes tipos de genes revelam tratamentos e estruturas que lhes são próprias. A análise da evolução de um gene depende do seu tipo, e a organização dos dados deve permitir esta distinção.

O módulo organiza os dados em duas listas, uma relativa à morfologia e outra, aos atributos. Para cada população, estas listas apresentam organização semelhante à de uma raça. Ou seja, as informações de um gene são contidas em seu identificador e esse, por sua vez, está armazenado no cromossomo que o contém.

Ao final dos cálculos de cruzamentos e estabilizações, as populações referidas possuem uma raça pura ou uma mistura. Os produtos raciais são resumos estatísticos das populações que lhes pertencem. O módulo de visualização traduz esses resultados raciais das populações, permitindo identificar uma árvore genealógica sem a necessidade de recorrer a cálculos suplementares.

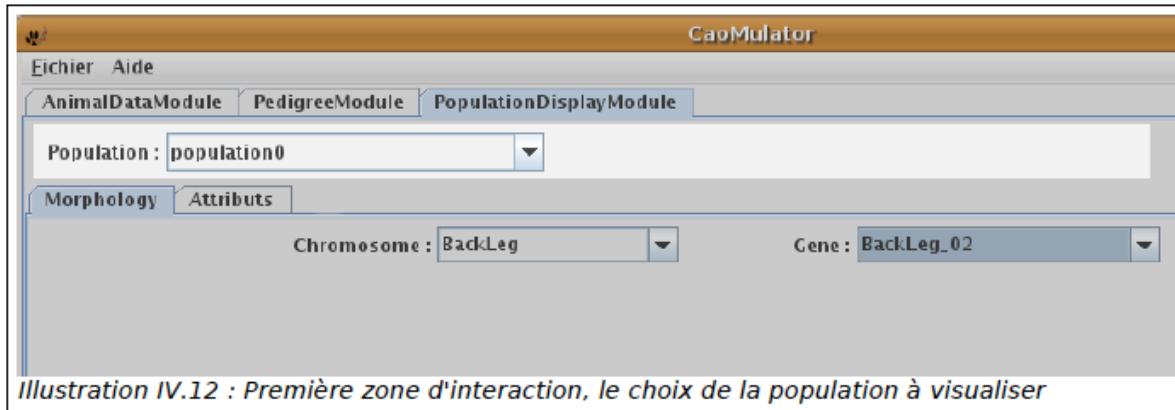
O processo contempla populações de raças puras não salvaguardadas. A idéia é mostrar a evolução dos valores dos genes de uma população à medida que ocorrem as estabilizações. As informações de um gene são agrupadas sob a forma de lista de restrições do gene para cada uma das raças que vão se agragando sucessivamente à população.

b) Interface Homem-Máquina

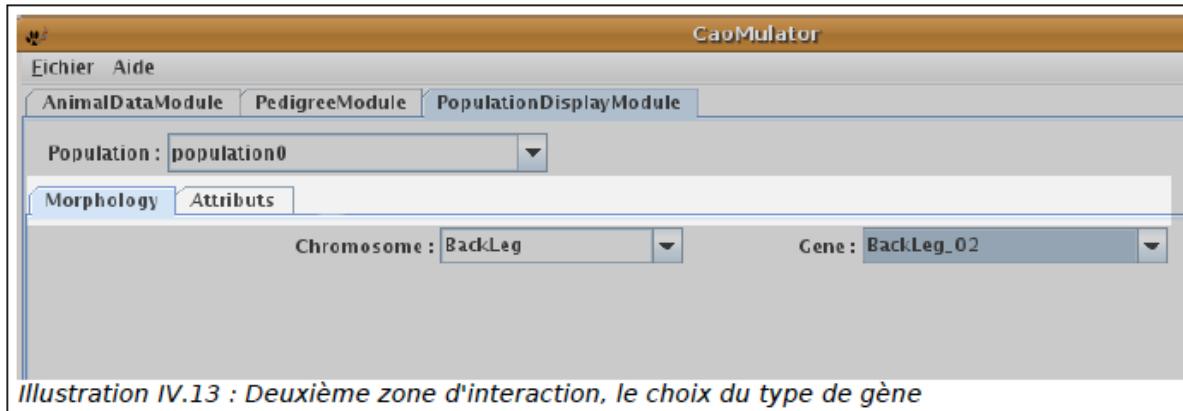
Com os dados organizados de maneira adequada, o passo seguinte é visualizá-los claramente. Para tanto, a interface propõe uma estrutura específica.

Estrutura da Interface

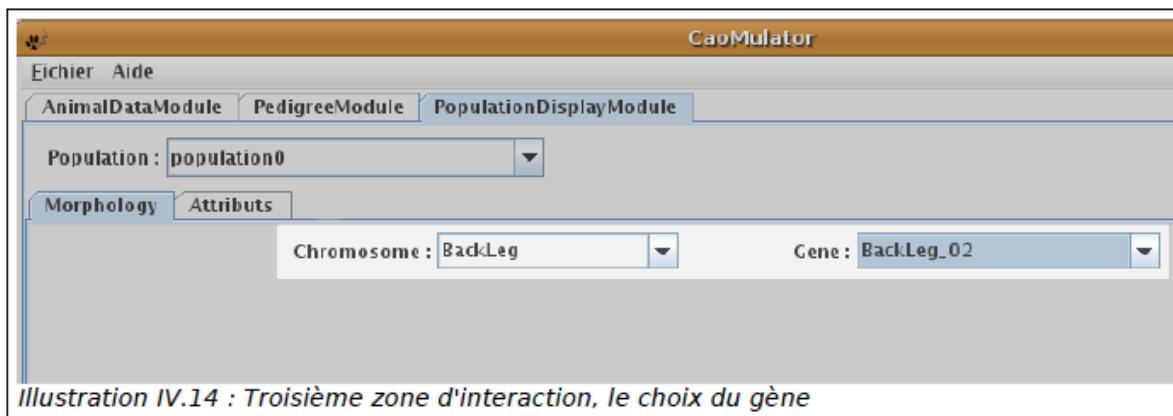
A interface deve, sobretudo, permitir a escolha específica da população que se deseja analisar. Essa funcionalidade é a primeira zona de interação apresentada no sentido de leitura, na parte superior à esquerda.



Para uma interface mais amigável e com maior legibilidade, a separação entre os tipos de genes deve ser explícita, com a interface propondo instrumentos diferenciados de análise dos genes. A escolha do tipo a ser observado é proposta como segunda zona de interação, sob a forma de ongletes que permitem selecionar conteúdos de acordo com a categoria escolhida.



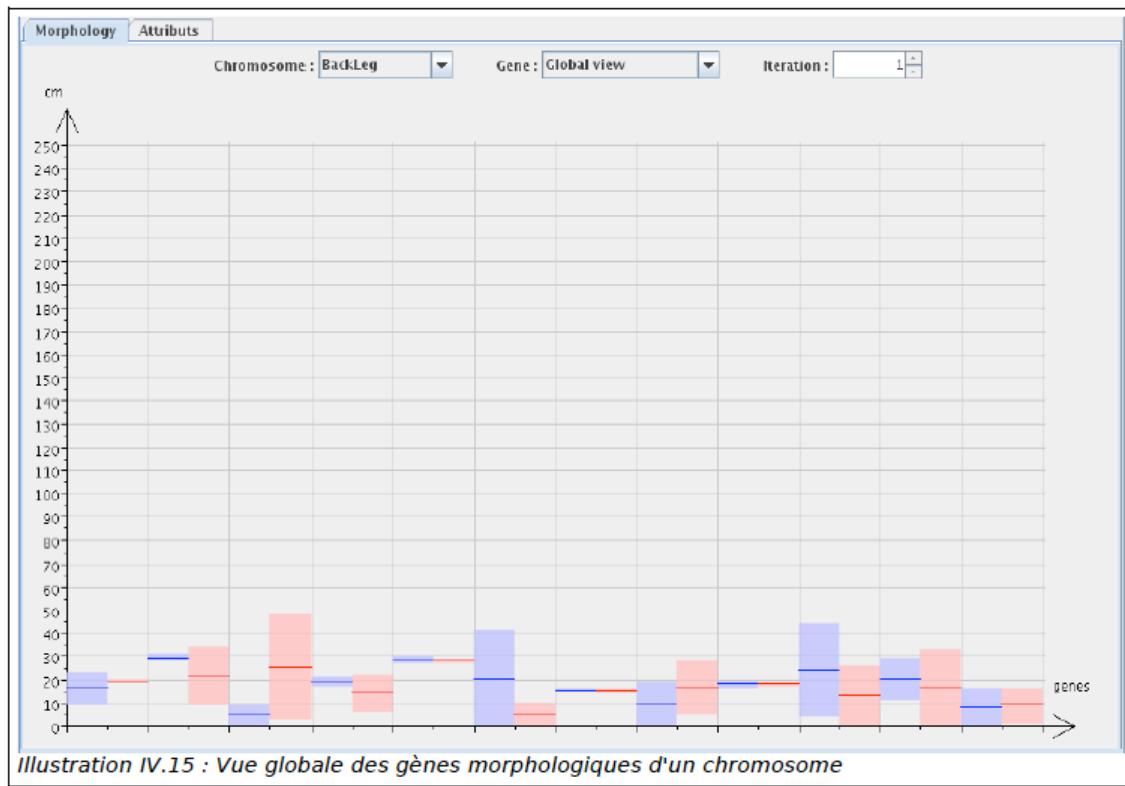
A ferramenta que permite escolher o gene específico a ser obsevado deve ser a mesma, independentemente de sua categoria (morfológico ou atributo). Assim, no conteúdo de uma onglete encontra-se um ambiente composto de duas zonas de seleção, uma para escolher o cromossomo ao qual pertence o gene, outra para selecionar o gene em questão. Sempre que uma seleção é feita na primeira zona, a segunda é automaticamente atualizada.



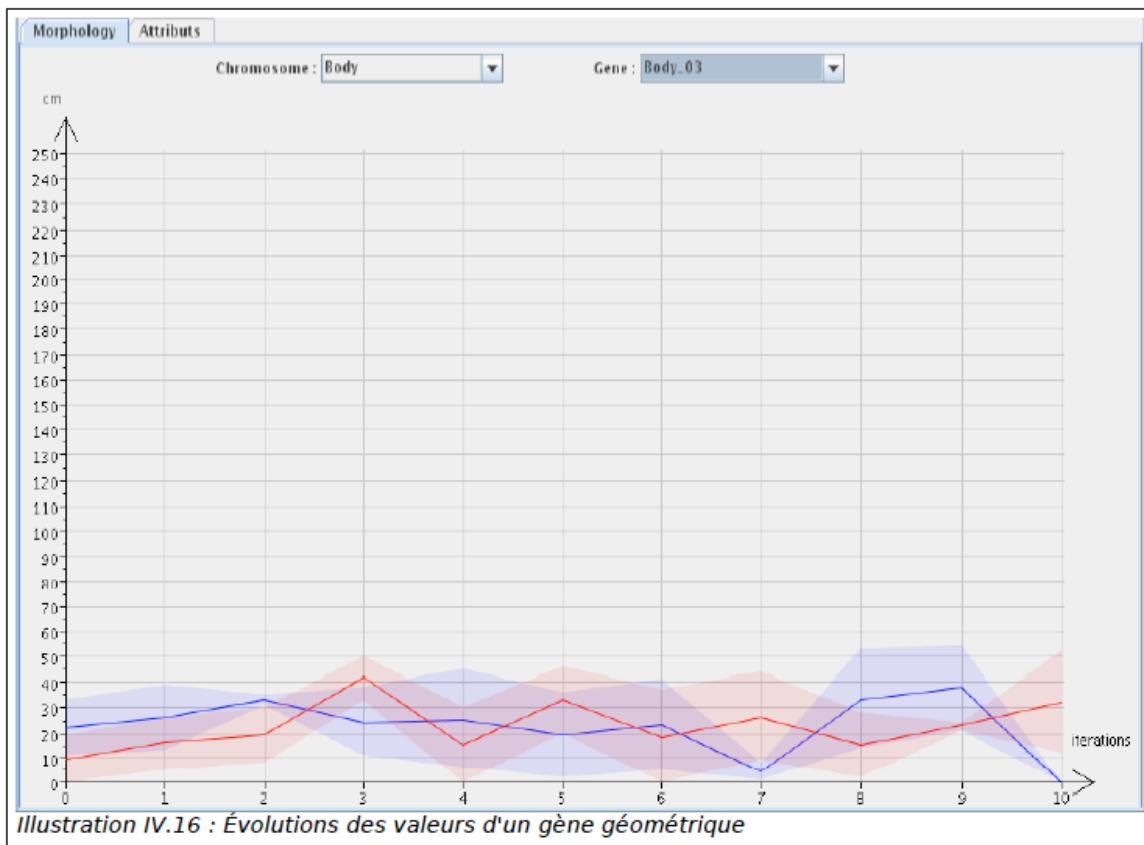
Visualização estatística da morfologia

Para proporcionar a visão global de um cromossomo, sobre o plano estatístico e morfológico, é proposto um diagrama em barras que aponta os valores médios, máximos e mínimos encontrados na população eleita para cada gene morfológico do cromossomo selecionado. Fica disponível uma zona de interação suplementar, que permite ao usuário escolher qual interação do processo de cruzamento ele deseja visualizar.

Cada gene é representado na interface por duas barras, uma para cada sexo.



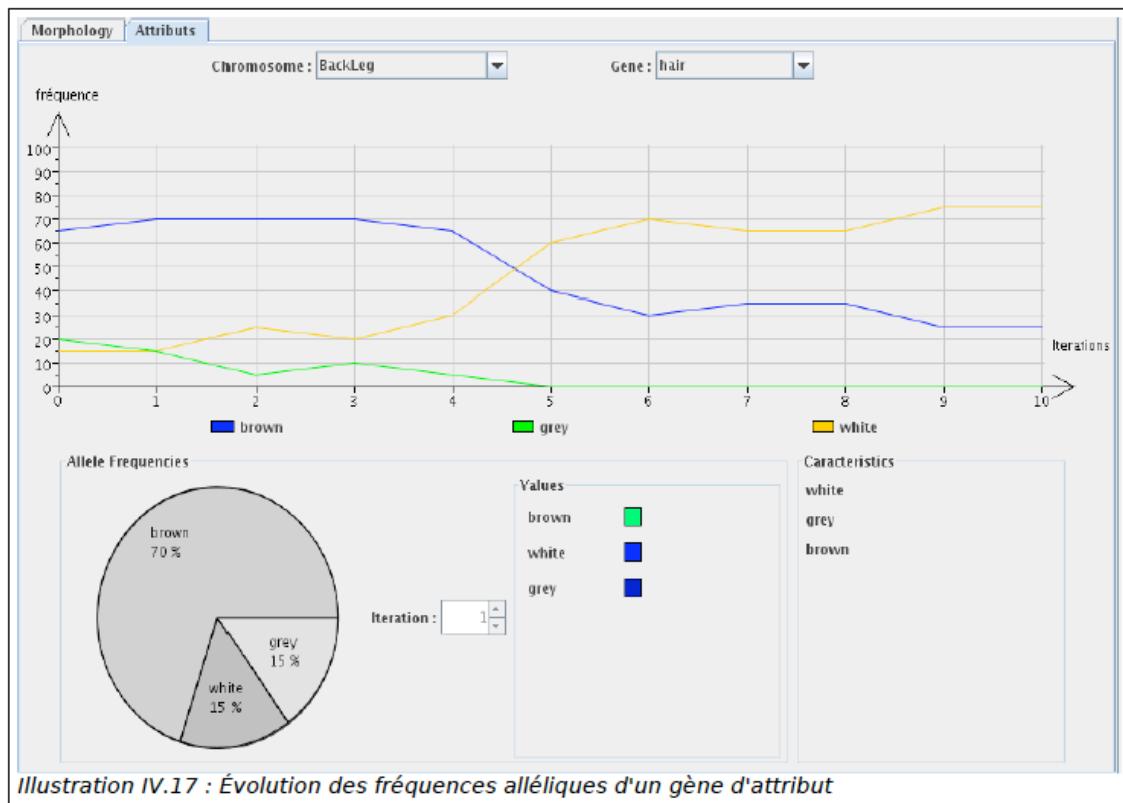
Quando um gene específico é precisado, as evoluções de seus valores durante as interações são apresentadas sob a forma de curvas.

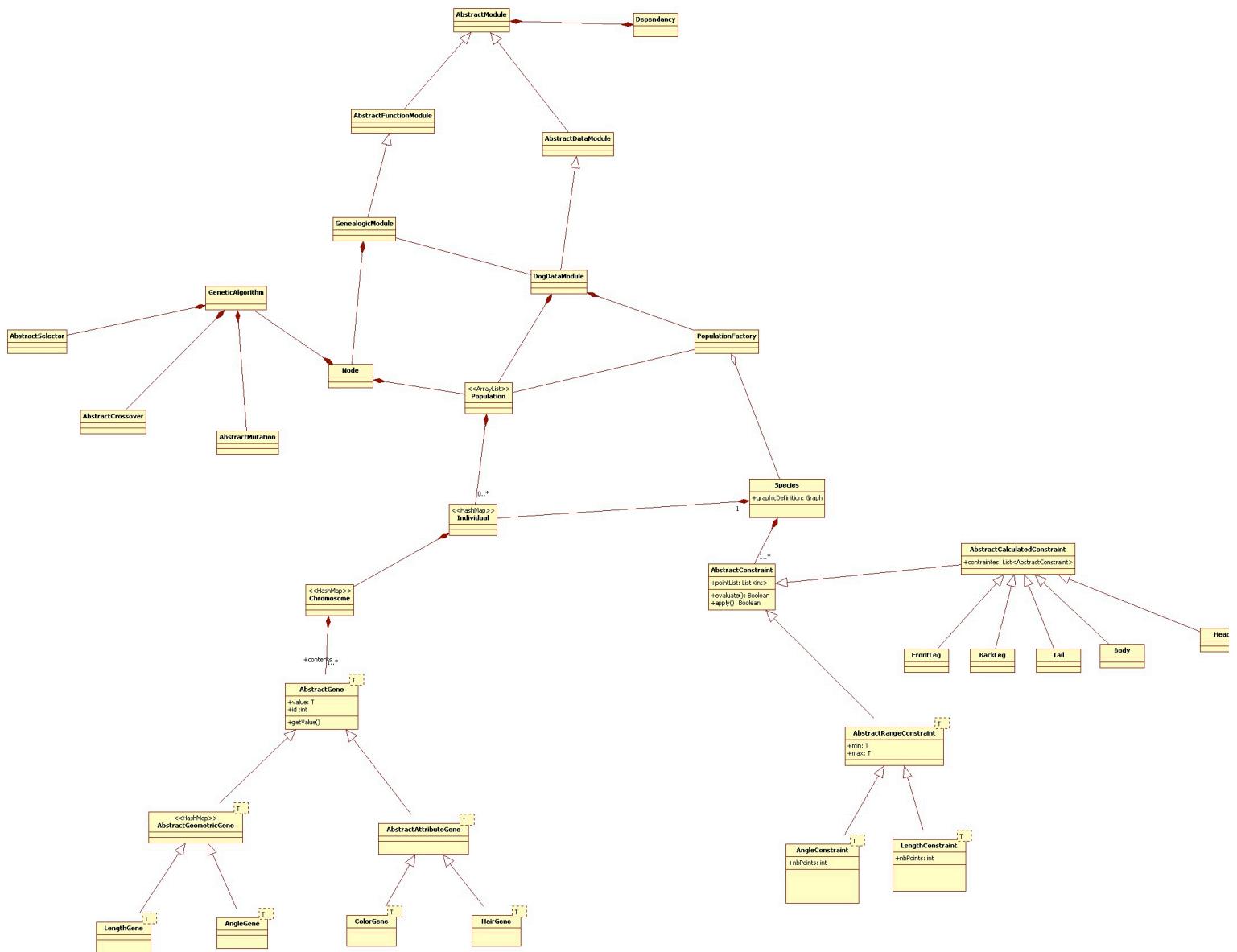


Se a população sofrer apenas uma interação do processo de cruzamento, a fixação dos valores é apresentada sob a forma de um diagrama em barras (dua unidades, uma para cada sexo). Isso permite uma melhor legibilidade, pois coloca os valores lado a lado.

Visualização estatística dos atributos

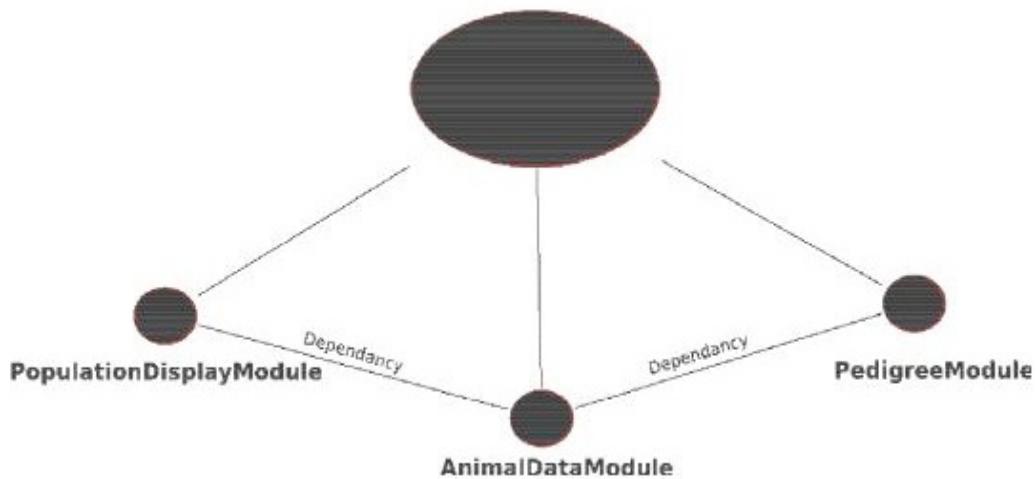
Uma interface composta de duas partes permite visualizar as estatísticas do gene de atributo de uma população. A parte superior mostra a evolução percentual de presença de cada alelo. Já a inferior oferece uma visão mais detalhada dos alelos presentes e propõe um diagrama circular das percentagens de presença dos alelos, além da ilustração média de cada um dos alelos (por exemplo, os nomes dos alelos e a sua cor). Finalmente, evidencia os diferentes caracteres correspondentes, o que permite ao usuário precisar a interação do processo de cruzamento que deseja.





III. Aplicação Modular

a) Princípio



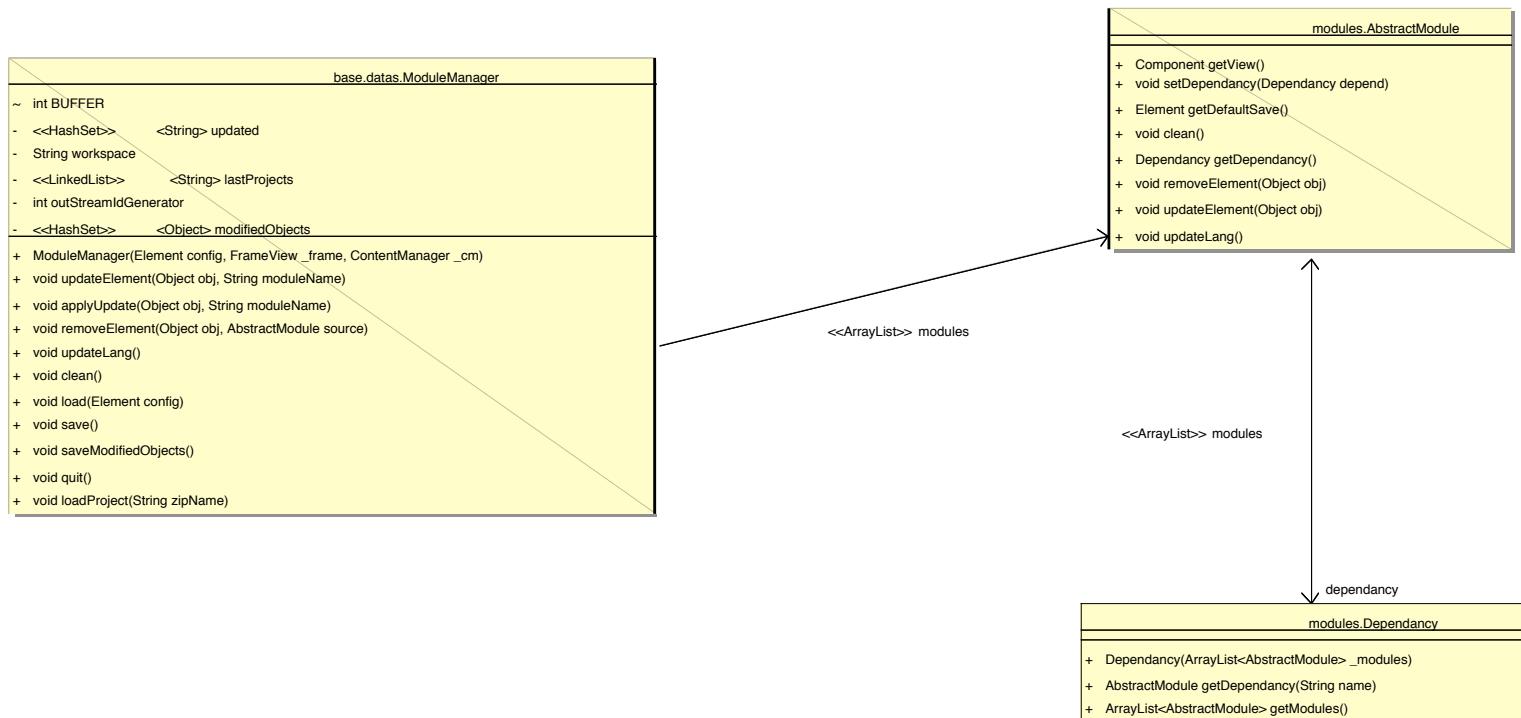
Uma aplicação modular pode ser percebida como um núcleo, que é seu motor, além dos elétrons que lhe acrescentam funcionalidades. No nosso caso, um módulo pode depender de outro.

A descrição do conjunto dos módulos e de seus parâmetros considera a interdependência do sistema, contendo também o estado de um módulo, que é utilizado para salvar e carregar projetos.

O núcleo gera o ciclo de vida da aplicação, preparando o lançamento dos diferentes módulos, cujo estado é salvo e restituído pelo mecanismo. No lançamento da aplicação, ele carrega a configuração e realiza cada um dos módulos presentes, carregando-os na sequência, graças à própria configuração do sistema. Por último, solicita que os módulos forneçam suas interfaces para vizualização. Ao término do processo, o gestor pede para que cada módulo salve o seu estado e, em seguida, agrupa todos os parâmetros no arquivo de configuração global.

b) Implementação

O núcleo da aplicação é composto de um gestor de módulo (**ModuleManager**) e do contentor para as diferentes interfaces dos módulos (**JFrame**). Para implementar os métodos quedevem ser realizados, utilizamos a classe abstrata (**AbstractModule**) para conceituar o que é um módulo – que, por definição, pode ter uma ou várias dependências. A classe **Dependancy** é composta de uma lista de módulos (**implementando AbstractModule**).



Na classe **ModuleManager**, encontramos dois tipos de funções:

- Métodos gerindo o ciclo de vida da aplicação:

`load`: carrega uma configuração ou um projeto na aplicação ;
`save`: salva uma configuração ou um projeto na aplicação ;

quit: fecha a aplicação. Necessita de uma intervenção do usuário para efetuar confirmação caso ocorra a alteração de algum objeto durante a execução do software. Este procedimento permite ao usuário salvar seu projeto.

clean: restaura o espaço de trabalho de origem.

Obs: Todos os módulos apresentam reflexos sobre o conjunto e suas dependências.

- Métodos de comunicação entre os módulos

O algoritmo desses métodos é o coração da aplicação:

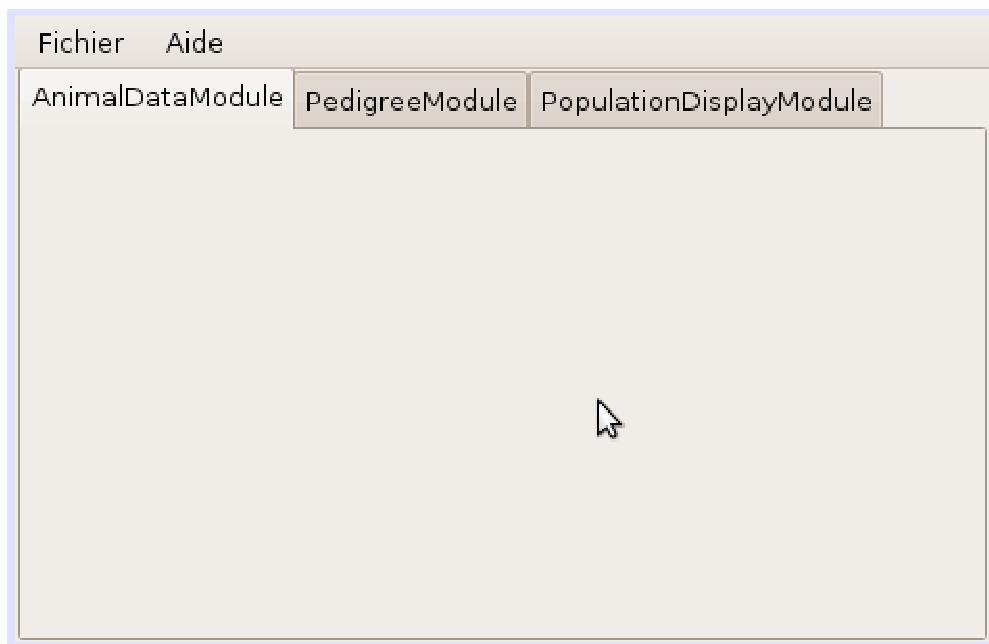
UpdateElement: permite notificar a modificação de um Object e acrescentá-lo à lista de objetos alterados na memória, alertando o usuário sobre o encerramento da aplicação. Este método repercute as mudanças dos módulos carregados ao chamar applyUpdate.

removeElement: possibilita suprimir um recurso do módulo. A eliminação ocorre inicialmente de forma pontual, nas dependências do módulo. Depois, exclui-se o recurso do módulo e, finalmente, ele é banido dos demais que dependem da fonte.

applyUpdate: este método utiliza dinâmica similar à do removeElement.

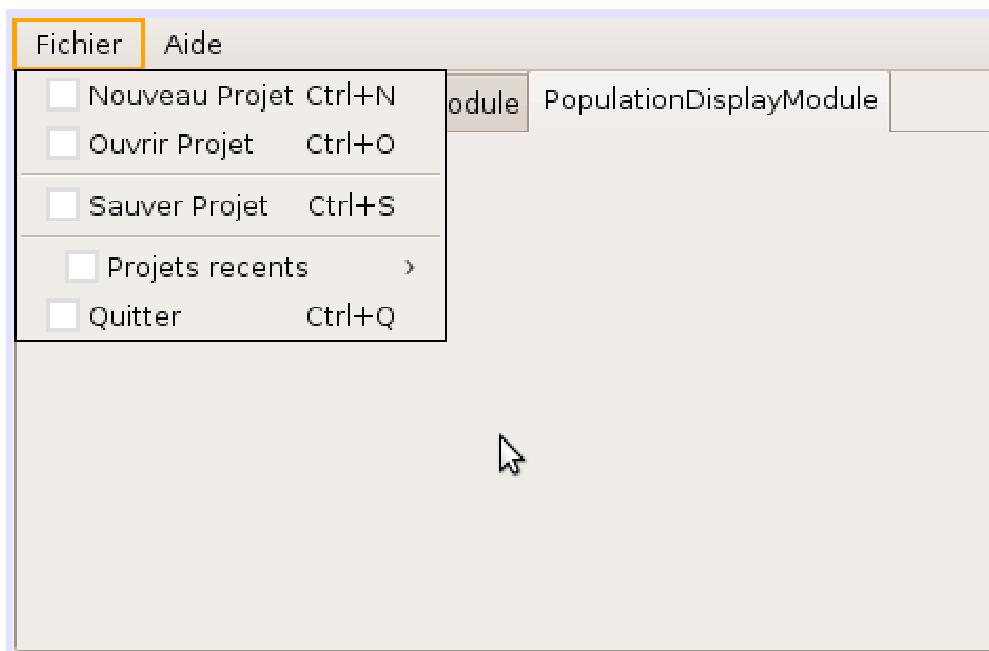
c) Interface gráfica

O JFrame da base da aplicação é composto de um JTabbedPane, utilizado para visualizar as interfaces gráficas dos diferentes módulos carregados.

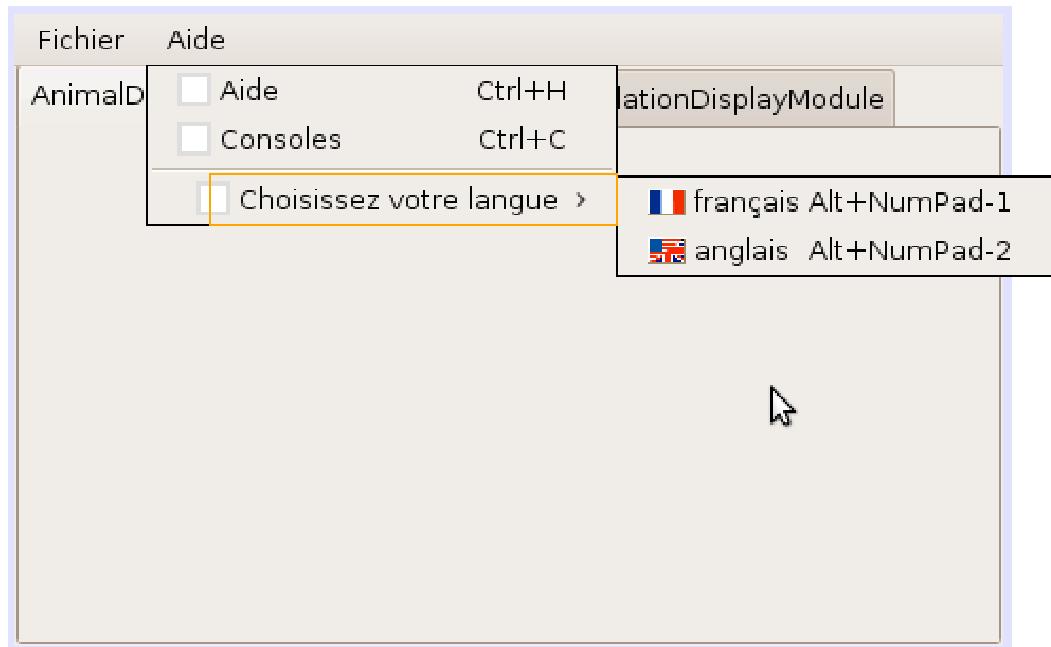


A interface de base: para controlar o gestor de módulo, acrescentamos um menu composto de dois sub-menus:

Fichier: permite efetuar todas as ações ligadas aos arquivos, desde a criação de um novo projeto, seu carregamento e salvaguarda, até a lista dos projetos recentes e o pedido de encerramento da aplicação.



Aide : este menu contém todas as ações ligadas à compreensão da aplicação. Permite visualizar os diferentes consoles e enxergar o retorno textual da atividade da aplicação. Possibilita, ainda, a escolha do idioma.



d) Espaço de trabalho

Este *software* cria e altera arquivos, como os de configuração ou de definição de raças, possibilitando sua gestão durante todo o ciclo de vida. Propõe um **espaço de trabalho** que centraliza todos os sistemas de explorações no diretório pessoal do usuário chamado « CaoMulator», que contém *par défaut* uma versão inicial da configuração.



Este diretório é criado no primeiro lançamento da aplicação, apresentando a seguinte estrutura :

datas: contém os arquivos criados durante o cálculo e os diferentes arquivos de descrição das raças e espécies.

lang: contém todos os arquivos de línguas, sendo um arquivo por idioma e por módulo.

e) Arquivo de configuração

Para descrever os módulos, concebemos um **arquivo de configuração XML**. A configuração inicial da aplicação é constituída de duas balizas: a primeira consiste em uma lista de projetos recentes (**lastProjects**), com a descrição de cada um (**project**), informando o caminho do arquivo. A segunda **modules** contém balizas **module**.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<config>
  <lastProjects>
    <project src="/home/tom/projetTest.prj" />
  </lastProjects>
  <modules>
    <module name="AnimalDataModule" >
      <config />
    </module>
    <module
      name="PedigreeModule" param="modules.dataModule.animalDataModule.Animal"
      init="Dog">
      <config>
  
```

```

<nbCalculsThreads value="1" />
<algos />
<nodes />
</config>
<dependancy name="AnimalDataModule" />
</module>
<module name="PopulationDisplayModule" >
<config />
<dependancy name="AnimalDataModule" />
</module>
</modules>
</config>
```

Um **module** caracteriza-se pelo atributo (**name**), que define a classe java da instância de uma configuração própria (**config**) e, eventualmente, de dependências (**dependancy**). Para dar instância a um módulo, é necessário ter parâmetros. Nesse caso, encontra-se o atributo **param**, que define a classe do parâmetro, e o atributo **init**, relativo a seu valor inicial.

Uma dependência é definida por uma referência a um nome de módulo, com o atributo **name**. Cada elemento de configuração própria a um módulo será descrito nas partes que apresentam estes módulos. Este elemento de configuração própria é utilizado para restaurar ou salvar o estado de um módulo.

O arquivo projet em «prj»

Salvar o projeto corrente gera a criação de um arquivo de extensão **.prj**, no formato ZIP. Ele contém todo o espaço de trabalho no instante de salvar. Assim, todos os dados da aplicação no momento T são guardados. A utilização do sistema de configuração descrito dispensa a necessidade de utilizar um tratamento específico.

O **ModuleManager** consegue gerar a configuração atual, criando o arquivo a partir do espaço de trabalho. Para o carregamento de um projeto, é suficiente extrair as pastas do arquivo no espaço de trabalho.

f) A gestão de idiomas

A aplicação é multilingue. Os arquivos ligados a essa funcionalidade são armazenados no dossiê lang do diretório de trabalho. Foi implementado o arquivo.properties da linguagem Java. Ele associa um identificador a uma definição utilizada para a conversão gráfica, demandando assim um arquivo.properties por idioma.

Exemple_fr.properties	Exemple_en.properties
boutonOk=Valider	boutonOk=Validate boutonCancel=Cancel

A linguagem Java define os dados do sistema com o objeto **Locale**, que descreve a formatação de hora, números, idioma etc. As informações podem ser alteradas, o que viabiliza ao usuário a especificação de suas preferências. A vantagem dos arquivos **.properties** é que a máquina virtual Java vai ocupar-se de recuperar o conteúdo destes arquivos, fornecendo ao desenvolvedor o acesso a essas definições.

Do ponto de vista da interface, acrescentamos no menu de ajuda a alternativa de escolha do idioma, permitindo ao usuário sua alteração. Como orientação visual, foi adotada a utilização de bandeiras.

IV. AnimalDataModule : Módulo de gestão de dados

Trata-se de um módulo à parte, que centraliza todas as ações de gestão, tendo como principais dados da aplicação as espécies, as raças e as populações.

a) Recordação e precisão dos conceitos

Uma espécie define os tipos de genes que descrevem um indivíduo, bem como a sua reconstituição em 3 dimensões. Uma raça define as diferenças de valor possíveis para cada um dos genes e os alelos disponíveis para os que se referem à aparência. Um indivíduo fornece um único valor associado aos genes.

Definimos as entidades seguintes com a ajuda das classes JAVA:

Spécie: de maneira geral e abstrata, descreve o que é uma espécie, entendendo-a como um agregado de cromossomos e genes. Fornece os métodos necessários para o bom funcionamento da aplicação e a modificação dos dados.

Dog: descreve precisamente um tipo de animal, a espécie, o genoma e a sua interpretação deste último. A configuração requer um arquivo XML.

Breed: descreve uma raça e fornece os valores possíveis do genoma. Necessita de um arquivo XML de configuração.

Population: grupo de indivíduos de uma determinada raça. Esta entidade gera um arquivo binário que contém os valores dos indivíduos.

b) Codificação dos dados

i) Espécie

Uma espécie é representada por 2 arquivos. O primeiro, na linguagem **XML**, descreve os genes e a árvore genealógia, permitindo a reconstituição do cão em 3

dimensões. O segundo é um arquivo **.java**, que define um conjunto de ações possíveis sobre estes dados.

Arquivo XML: **dog.xml**

A representação dos dados permite a edição manual dos arquivos, oferecendo um formato prático de salvar projeto. O arquivo é composto de 2 partes: a primeira identifica os cromossomos do animal e, por conseguinte, seu genoma. A segunda descreve o indivíduo no espaço, a partir da representação de uma árvore em 3 dimensões. Cada baliza é definida por um identificador.

Genoma

Constituído de balizas de cromossomos, com informações de ângulo, comprimento e atributos. O cão descrito no arquivo é composto de um só cromossomo, com cinco genes, quatro geométricos e um atributo que, por sua vez, engloba quatro alelos.

No espaço

Atualmente, somente uma ossatura do nosso cão aparece na representação em 3 dimensões; o que torna necessária a definição de pontos-chaves no espaço. Note-se que esta representação é feita com o conteúdo da baliza **points**.

Description des gênes

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<species name="dog" creation="1234010191421" stability="NaN"
numVersion="0">
    <chromosome id="Body">
        <angle id="Body_00_XY" img="01" />
        <longueur id="Body_01" img="01" />
        <angle id="Body_02_XY" img="01" />
        <longueur id="Body_03" img="01" />

        <attribute alleleType="3" id="hair" mutationcoeff="0.04"
nballelesperindividual="2">

            <allele key="0" type="3" id="brown" moyenne="0.2"
dominanceScale="0.9" mixable="true">
                <value redValue="102" greenValue="51" blueValue="0"
/>
            </allele>

            <allele key="1" type="3" id="black" moyenne="0.2"
dominanceScale="0.9" mixable="false">
                <value redValue="0" greenValue="0" blueValue="0"
/>
            </allele>

            <allele key="2" type="3" id="white" moyenne="0.2"
dominanceScale="0.1" mixable="false">
                <value redValue="255" greenValue="255"
blueValue="255" />
            </allele>

            <allele key="3" type="3" id="grey" moyenne="0.2"
dominanceScale="0.5" mixable="false">
                <value redValue="204" greenValue="204"
blueValue="204" />
            </allele>

        </attribute>

    </chromosome>

    <points>
        <!-- Point au milieu du dos coord(0,0) BODY -->
        <point id="pt_body_00">
            <!-- Body -->
            <point id="pt_body_01">
                <angle id="Body_00_XY" />
                <longueur id="Body_01" />
                <point id="pt_body_02">
                    <angle id="Body_02_XY" />
                    <longueur id="Body_03" />
                </point>
            </point>
        </point>
    </points>
</species>
```

Description 3D de l'individu

Arquivo JAVA: **Dog.java**: esta classe é herança de **Spécie** e apresenta duas funcionalidades – fornecer uma representação na memória do arquivo XML e definir o método de reconstituição de um indivíduo no espaço.

Abordamos a codificação de uma classe na parte dados, uma vez que ela é armazenada no diretório de trabalho da aplicação, o que permite ao desenvolvedor alterar ou criar uma espécie mesmo sem dispor do projeto completo da aplicação. Assim, entre duas utilizações, um usuário pode determinar, por exemplo, a visualização de um indivíduo.

Do ponto de vista dos dados, somente os genes de aparência são complexos. Os de ângulo ou de comprimento servem apenas como identificador, enquanto um atributo é composto de alelos.

Foram criadas as classes **AnimalGene**, que é um gene geométrico, e a **AttributeGene**, composta de **Allele**. Esta é genérica, ou seja, pode ser caracterizada por um número inteiro, um decimal ou uma cor.

Finalmente, como no arquivo XML, definimos a classe **AnimalChromossome** para agrupar **AnimalGene** e **AttributeGene**.

A classe **Dog** herda de **Spécie**, é uma classe abstrata, que fornece todos os métodos necessários (métodos abstratos) ao bom funcionamento da aplicação.

Acerca dos métodos, destacamos:

generateBreedFile: gera um arquivo de raça-tipo dessa espécie, com valores *par deafut*.

evaluateCompatibility: testa a viabilidade do cruzamento entre um macho e uma fêmea, avaliando também a altura ao garrote.

saveToFile: gera o novo arquivo XML da espécie em função dos valores em memória.

getModel: cria um indivíduo-tipo da espécie, um padrão sem valores significativos, que é utilizado pela sua forma (identificadores dos cromossomos e genes). O método é definido na classe Dog, de forma a garantir o caráter genérico da aplicação.

ii) Raça

A exemplo da espécie, a raça é descrita em um arquivo XML e especifica a noção de espécie, fornecendo os valores possíveis para cada um dos genes (geométricos ou atributos). Nesse arquivo, contrariamente à definição de uma espécie, não há distinção entre um gene de ângulo e um de comprimento. Ambos necessitam dos mesmos parâmetros.

Quanto ao gene geométrico, uma baliza geometrica o descreve. Já a definição de um atributo, similar à que ocorre no caso da espécie, é feita pela *contrainte*, sendo descritos somente os alelos utilizados pela raça.

iii) População

Uma população pode ser composta de um número elevado de indivíduos. Sua representação na memória do sistema seria tão volumosa que optamos por armazenar o valor dos indivíduos no disco rígido, em um arquivo binário «Dump». Considerando o indivíduo como sendo um conjunto de valores ligados aos genes, observamos que a pasta do arquivo prevê uma linha por indivíduo. Ela armazena unicamente os valores, descritos em binário (sequência de 0 e 1) e acrescentados à linha corrente. Assim, o tamanho de uma população pode ser calculado pelo número de linhas da pasta.

Valeurs des gènes	Codage
Body_00_XY	1
Body_01	2
Body_02_XY	3
Body_03	4
Allèles présentes brown et grey	102 51 0 et 204 204 204
Dans le fichier dump	1234102510204204204 en binaire

Para a visualização e a proteção das informações, o deslocamento do arquivo binário e a leitura da linha são suficientes. Conhecer a raça do indivíduo envolve o entendimento sobre o modelo, ou seja, a forma dos genes. Assim, é possível saber de antemão como se deslocar pela linha.

iv) Funcionalidades esperadas

Este módulo é de gestão. Espera-se que forneça um conjunto de funcionalidades ligadas à criação e à modificação ou supressão de todas as entidades presentes. O desenvolvimento desta aplicação foi feito de maneira incremental, iniciando pela gestão das raças e das populações para, posteriormente, envolver um gerenciamento dinâmico das espécies e dos genes.

Gestão de raças

Uma raça fornece os limites a um gene geométrico ou o valor de alelos possíveis para um atributo, o que viabiliza a edição desses valores.

Genes geométricos

Um gene geométrico é resumido por quatro valores mínimos e máximos para machos e fêmeas.

Atributos

O atributo exige a edição de um volume maior de valores. A ativação ou desativação de alelos de uma espécie ocorre de acordo com a sua presença ou ausência em uma determinada raça. No entanto, é necessário definir uma frequência alélica para precisar a possibilidade do alelo estar presente. Por último, uma raça pode sobrestrar o valor de um alelo em relação a ela mesma. Por exemplo, pode-se ter uma tonalidade diferente para um atributo de tipo cor.

Gestão das Espécies

Tornou-se necessário alterar uma espécie para viabilizar a futuros desenvolvedores, que trabalharão sobre a parte de representação 3D, a redefinição completa do modelo, tornando compatível a gestão 3D.

No momento, a representação do animal em terceira dimensão ocorre pela expressão pura dos genes. Somente uma ossatura do cão aparece. Contudo, essa técnica será substituída por outra, com volumes e texturas.

A gestão dos genes e dos cromossomos implementados em uma espécie repercute no conjunto das raças e populações existentes.

A gestão dos genes e dos cromossomos implementados numa espécie repercute no conjunto das raças e populações existentes.

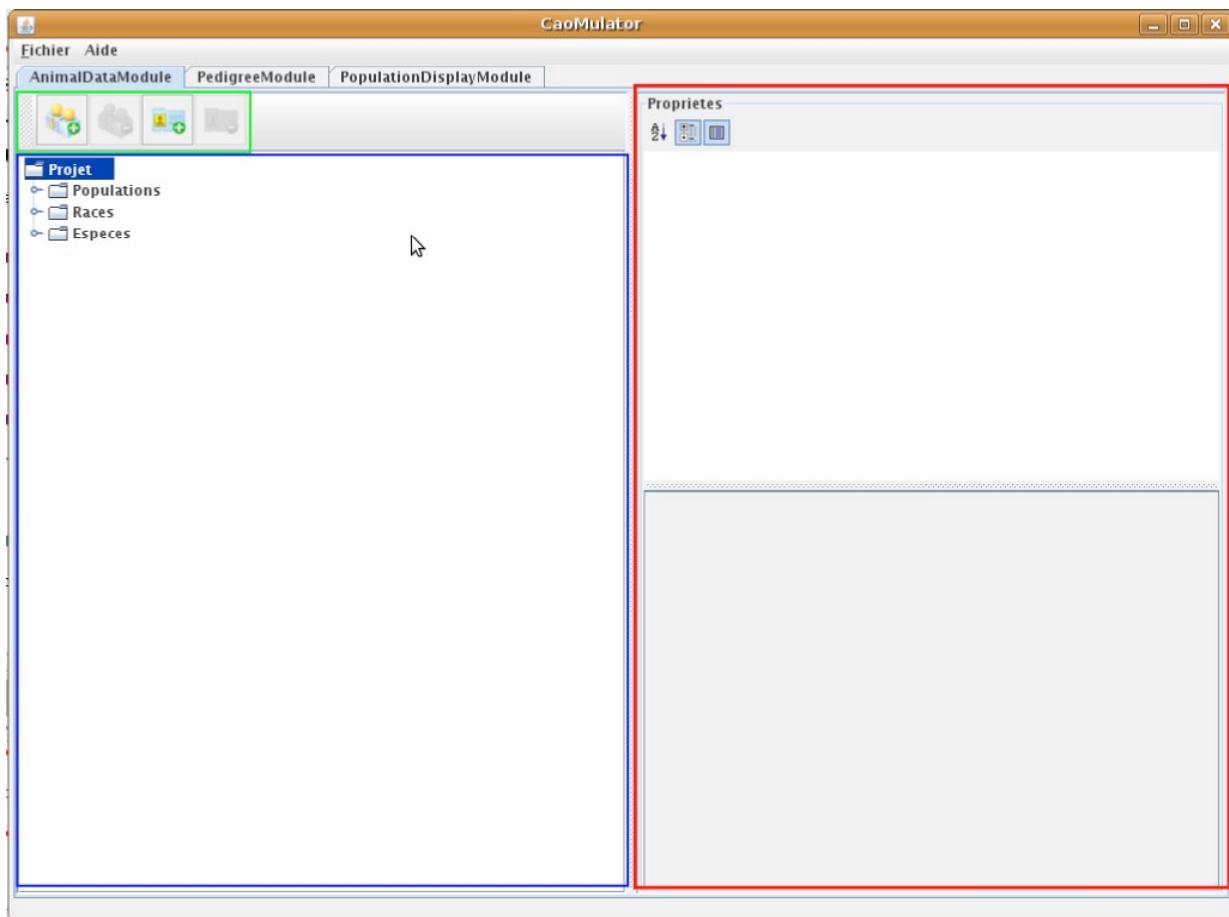
Gestão das Populações

A Gestão das Populações é simples: somente a adição e a supressão são possíveis. A única informação que pode ser alterada é o nome da população.

v) Interface e implementação

A interface do módulo foi dividida em 3 partes: a barra de ferramentas (verde); a arborescência (azul), utilizada para selecionar as diferentes entidades (populações, raças e espécies); e, à direita, um editor de propriedades (vermelho), componente tirado da livraria **L2prod**.

O editor permite, entre outras funcionalidades, a definição de propriedades passíveis de alteração, o que é feito por meio da descrição de objetos (baseado no objeto java **Bean**). É um componente muito prático, que permite personalizar os editores de propriedades e converter diretamente os atributos de um objeto.



As principais ações possíveis desta interface são agrupadas por tipo de objeto. Cada entidade da arborescência é nomeada «nó».

vi) Gestão das espécies

O nó espécie se encontra no diretório de trabalho e é composto de um nó por espécie encontrada. Cada um deles diz respeito a um cromossomo, que por sua vez contém um nó por atributo. Nesta representação, o gestor de propriedades permite editar uma lista de atributos. Assim, os objetos de granulosidade mais baixa são editados como propriedades do seu contentor. Por exemplo, um cromossomo é um conjunto de genes e esses são encontrados no gestor de propriedades.

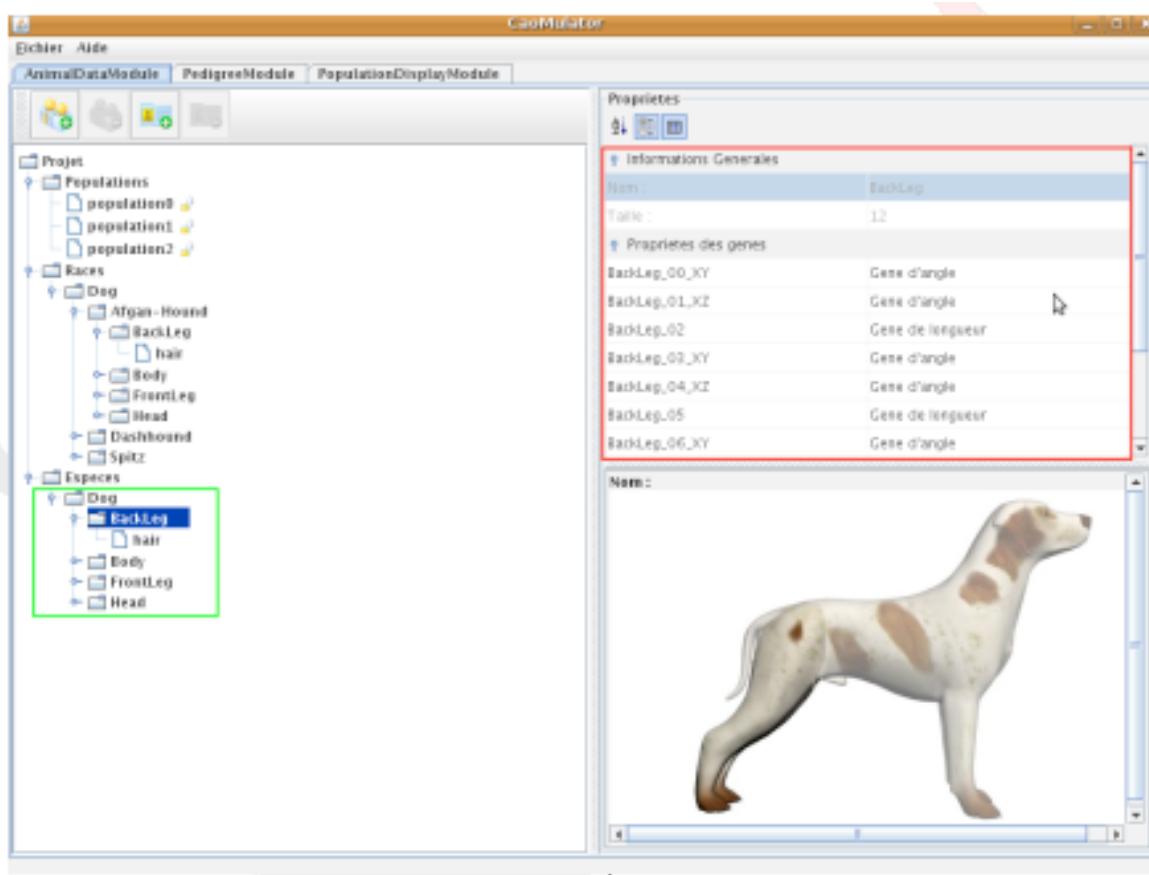


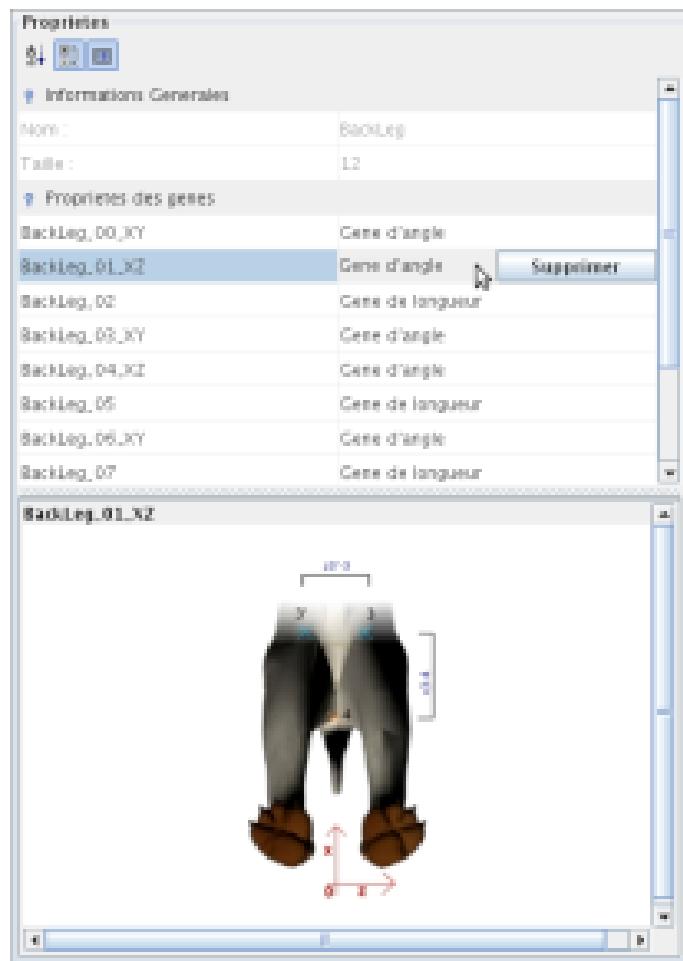
Figure 11 Les espèces dans AnimalDataModule

A arborescência (**Jtree**) permite uma gestão dos cliques. Podemos gerir o carregamento das propriedades no gestor quando o usuário seleciona um objeto. Certas ações são definidas a partir de um clique sobre o objeto. Assim, o usuário

pode gerir seu conteúdo e, com um clique sobre uma espécie, adicionar um novo cromossomo. Já um clique sobre um cromossomo permite a sua supressão ou a adição de um gene de atributo ou geométrico.

Cromossomo

Um cromossomo é um agregado de genes. Encontra-se uma linha por genes, sendo que seu agrupamento se dá na categoria «Propriedades dos genes». No âmbito de uma espécie somente, a supressão é necessária. Faz-se a adição clicando sobre o cromossomo na arborescência. Na imagem descritiva do gene, observa-se o duplo estado de uma linha. Quando a propriedade não é selecionada, só é fixado o tipo de gene. Caso contrário, aparece o botão **Suprimir**.



Atributo

Para um atributo, há uma linha por alelo e, para cada linha, o editor permite alterar a **dominância** de um alelo ou suprimi-lo. No painel de descrição, encontram-se três tipos de informação:

Informations Générales

Nom	hair
Taille :	4

Alleles

brown	0,9
black	0,9
white	0,1
grey	0,5

Dominances

0.1 white	black	<input checked="" type="checkbox"/> brown
0.5 grey	brownblack	<input type="checkbox"/> black
0.9 brown black	grey	<input type="checkbox"/> white
	white	<input type="checkbox"/> grey

Caractéristiques

black
brown
brownblack
grey
white

Mixables/Valeurs

<input checked="" type="checkbox"/> brown	[brown color swatch]
<input type="checkbox"/> black	[black color swatch]
<input type="checkbox"/> white	[white color swatch]
<input type="checkbox"/> grey	[grey color swatch]

Dominâncias: diz respeito à escala de dominâncias dos alelos.

Características: um indivíduo tem dois alelos para cada atributo. Uma característica visível é apenas a expressão de dois alelos e depende da dominâncias. Seus nomes são apenas a concatenação da nomenclatura dos alelos.

Mixables / valores

Este encarte permite definir os valores (por exemplo, a cor associada a cada alelo), bem como a possibilidade de mesclá-los. Quando aparece na visualização de um indivíduo uma característica visível «brownblack», pode-se misturar os valores dos dois alelos ou simplesmente escolher um dos valores.

vii) Gestão das raças

Cada raça corresponde a um nó, que contém cromossomos. Esses por sua vez, possuem atributos. A única diferença é que as raças são agrupadas por espécie.

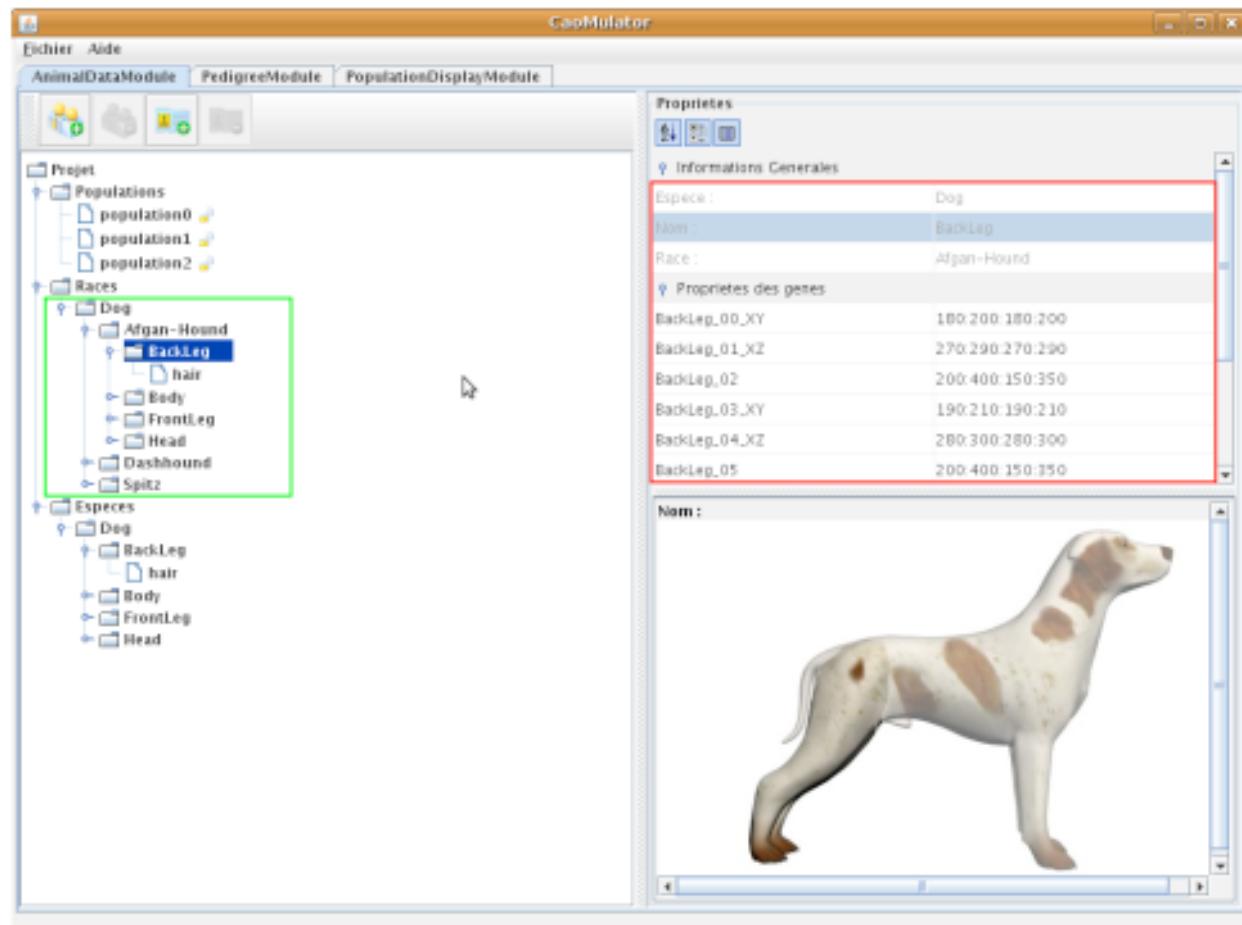
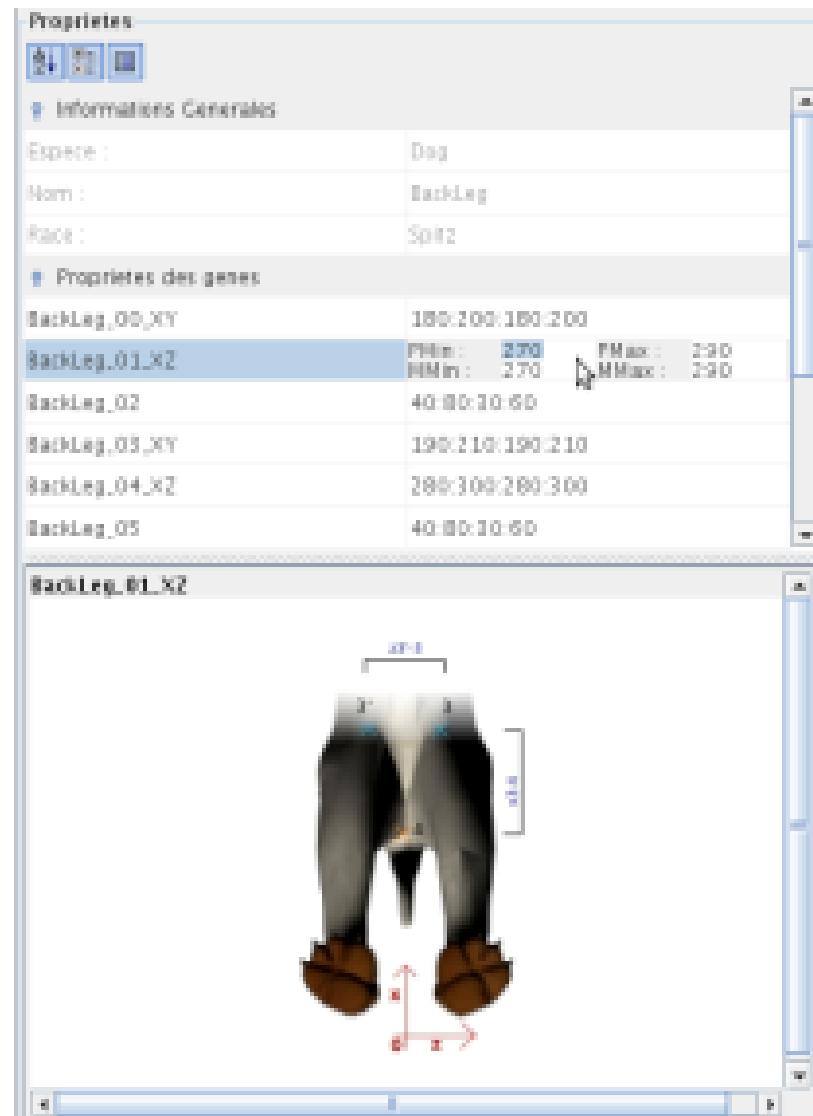


Figure 12 Les races dans AnimalDataModule

. Cromossomo

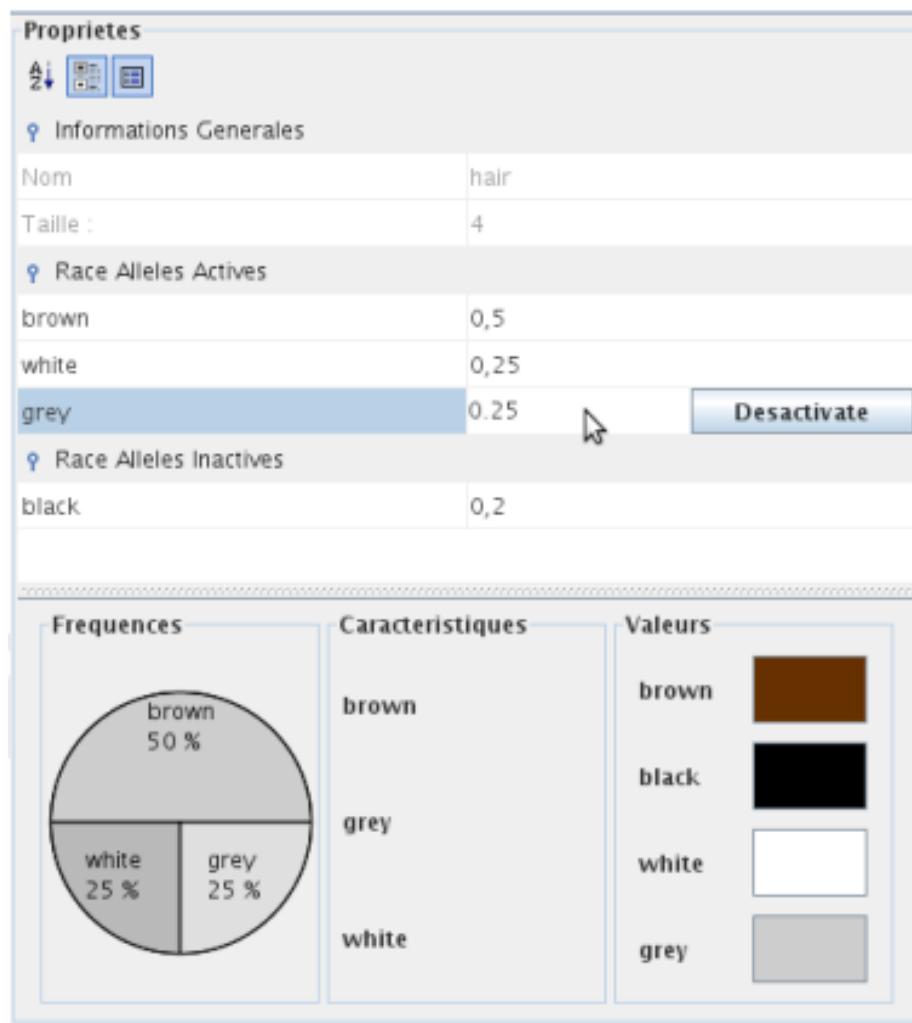
Uma raça determina valores mínimos e máximos para os genes geométricos. Um editor permite retornar os 4 valores esperados:: mínimo macho (Mmin), máximo macho (Mmax), mínimo fêmea (Fmin) e máximo fêmea (Fmax).



. Atributo

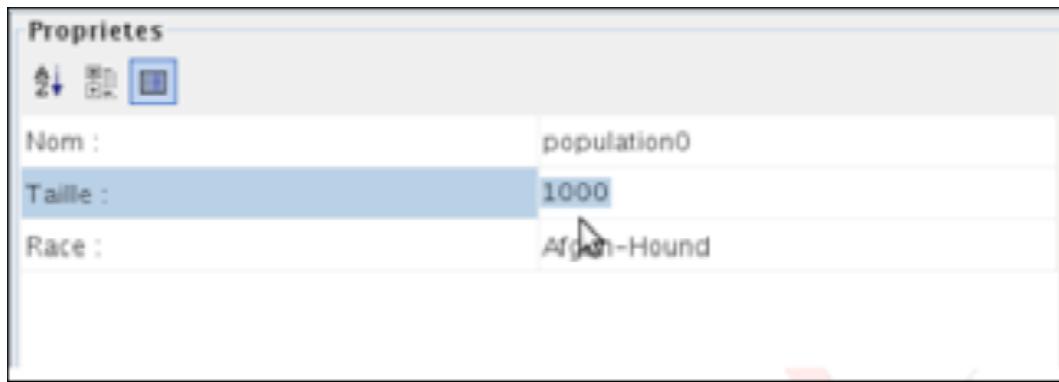
Do ponto de vista da raça, um alelo é uma **frequência alélica**, um valor que pode ser diferente daquele definido pela raça. Seu estado pode ser ativo ou não. Há

como editar as frequências alélicas de cada alelo ativo, optando por ativar determinado alelo. No painel de descrição encontra-se uma representação visual das frequências, as características perceptíveis restantes e dos valores próprios dos alelos.



viii) Gestão das populações

Nome, tamanho e raça são propriedades editáveis de uma população. Essas três propriedades estão no editor.



c) Crítica

Um modelo de desenvolvimento incremental implica incoerências ergonômicas. Por exemplo, o fato de tornar dinâmico o genoma de uma espécie para provocar o aparecimento do nó «Espécies». Contudo, seu conteúdo se aproxima ao do nó «Raças». Tem-se uma repetição dos nós dos cromossomos. Isto poderia ser evitado com outra implementação.

V. PedigreeModule: Módulo de criação de árvore genealógicas

Este módulo estabelece uma árvore genealógica e seu cálculo. Para construí-la, implementamos uma ferramenta de desenho que permite criar os nós e relacioná-los, simbolizando o cruzamento. Cada população corresponde a um nó desta árvore. Para editar os diferentes parâmetros necessários, utilizamos o gestor de propriedades.

Por meio desse módulo, o usuário pode cruzar duas populações. Para tanto, ele deve definir as diferentes regras de cruzamento: a população que desempenha o papel de macho, os critérios do cruzamento se baseia etc. Entre os parâmetros estão:

- I) Escolha do cruzamento : é necessário estabelecer as populações a serem cruzadas.
- II) Características do indivíduo a serem observadas durante o cruzamento. A constituição de um indivíduo abrange uma lista de características, que pode ser bastante longa. No entanto, é possível reduzir o número de características consideradas nos cálculos de cruzamento.
- III) Taxa de mutação: refere-se à probabilidade de diversificação. Configura uma variável aleatória que define a alteração de uma determinada característica. A população resultante do cruzamento é enviada ao módulo de gestão, que se encarrega de criar a população filha visível pelo PopulationDisplayModule.

a. Funcionalidades esperadas

Para simbolizar o cruzamento, foram criados os nós, que vão se cruzando ao longo do processo. São duas as funcionalidades esperadas:

- Criação de um nó filho ou pai ;
- Criação de ligação entre os nós.

O processo de cruzamento implica parâmetros para regulamentar a estabilização, a mutação e as restrições de gerações, permitindo ao usuário selecionar um tipo de indivíduo a cruzar entre as populações genitoras.

- Ajuste da mutação ;
- Ajuste da estabilização ;
- Ajuste das constraintes de gerações.

Para pilotar o processo, foram definidas duas funções: uma verifica o estado da árvore, enquanto a outra lança o processo de cruzamento.

b. Interface e implementação

Assim como na interface AnimalDataModule, a PedigreeModule tem 3 partes distintas:

- A primeira é uma barra de ferramentas, em verde, que permite interagir com o painel de desenho e com o processo geral;
- A segunda, em azul, é o painel de desenho;
- A terceira, em vermelho, é o gestor de propriedades.

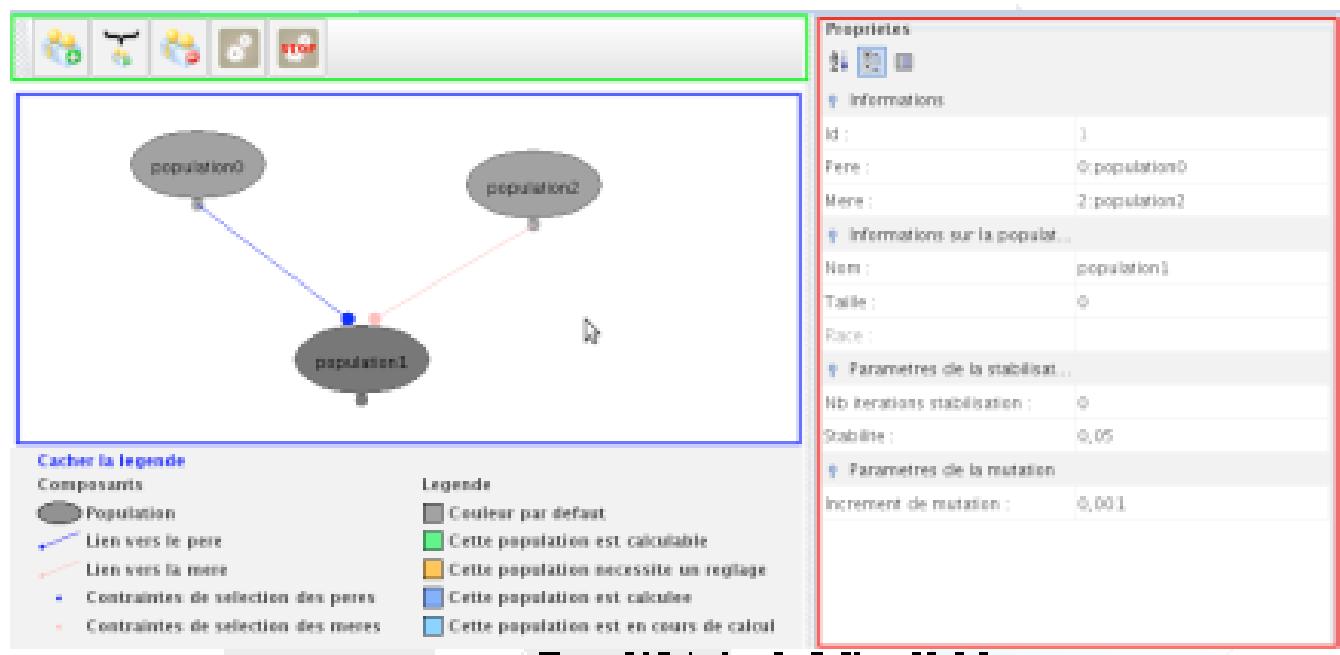
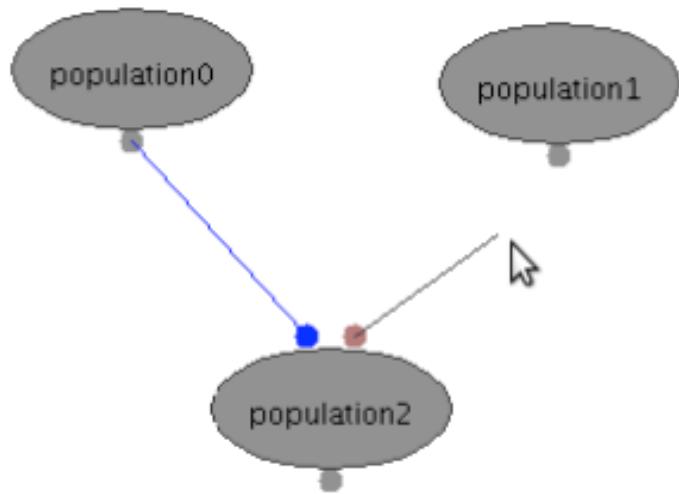


Figure 13 Interface du PedigreeModule

i) Painel de desenho

O painel de desenho define dois tipos de objetos: o nó pai/mãe e o nó filho. Um nó filho possui dois pontos na parte superior para se ligar às populações pai/mãe. A conexão é estabelecida ao deslizar/depositar em direção ao pai e à mãe, a partir da população filha. O ponto azul simboliza a população macho, e o rosa, a fêmea.



Antes e durante o processo, um nó muda de estado e, consequentemente, tem sua cor de preenchimento alterada. As alternativas possíveis são:

- Estado *par default*
- Estado válido
- Estado inválido
- Este nó foi calculado
- Este nó está sendo calculado.

Couleur du nœud	Signification
	Etat par défaut, issue d'une création ou du chargement d'un projet.
	État valide, l'utilisateur a renseigné tous les paramètres nécessaires
	État invalide, un ou plusieurs paramètres sont mal renseignés. Ces paramètres apparaissent en rouge dans le gestionnaire de propriétés.
	Ce nœud est calculé.
	Ce nœud est en cours de calcul, son remplissage est en dégradé de gauche à droite et symbolise une progression.

Para acrescentar ou suprimir um nó neste painel, utilizam-se os 3 primeiros botões da barra de ferramentas:

- Acrescentar uma população pai/mãe de raça pura ou calculada
- Acrescentar uma população filha
- Suprimir uma população selecionada.

	Permet d'ajouter une population parent, donc de race pure ou calculée.
	Permet d'ajouter une population enfant.
	Permet de supprimer une population sélectionnée.

ii) Propriedades

Dois objetos podem ser selecionados na interface propriedades: o primeiro é um nó (uma população), o outro, o nó filho. Nesse, os dois pontos de cores simbolizam as *constraints* das gerações (retorna a uma seleção).

Nó

Na categoria «Informações» encontram-se os nomes e identificadores dos pais, bem como o do nó. A parte «informações sobre a população» é igual à da **AnimalDataModule**, que abrange nome, tamanho e raça. Uma população pura ou calculada não necessita de tamanho, enquanto uma população filha não requer raça. Por último, estão os parâmetros de estabilização e de mutação.

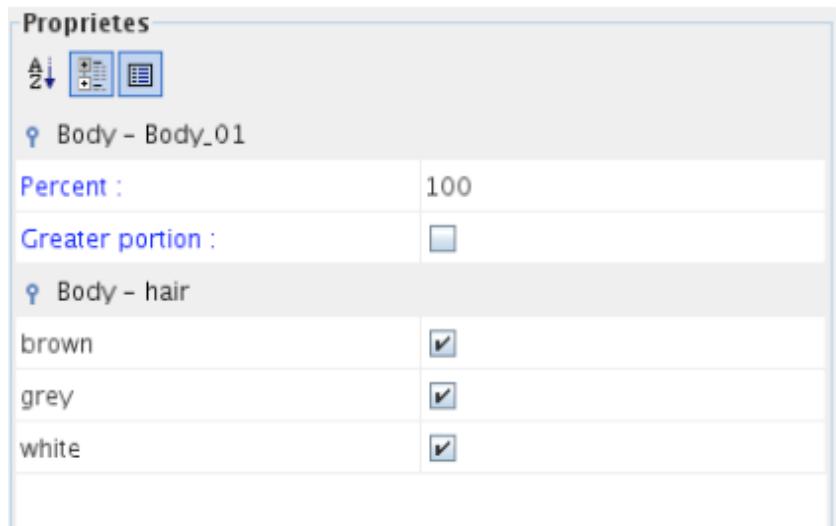


. As *constraints* de geração

Para um gene geométrico, uma restrição exprime-se com dois valores: a percentagem que define um valor entre o mínimo e o máximo e um booleano que determina a porção a ser conservada (quantidade superior ao valor definido ou porção superior).

Para um atributo, a seleção leva em conta a escolha direta das características visíveis disponíveis. A partir delas, identificamos os alelos correspondentes.

Durante a geração, apenas esses retirados. Na primeira parte, há a restrição de um gene geométrico ; na segunda, a restrição de um atributo.

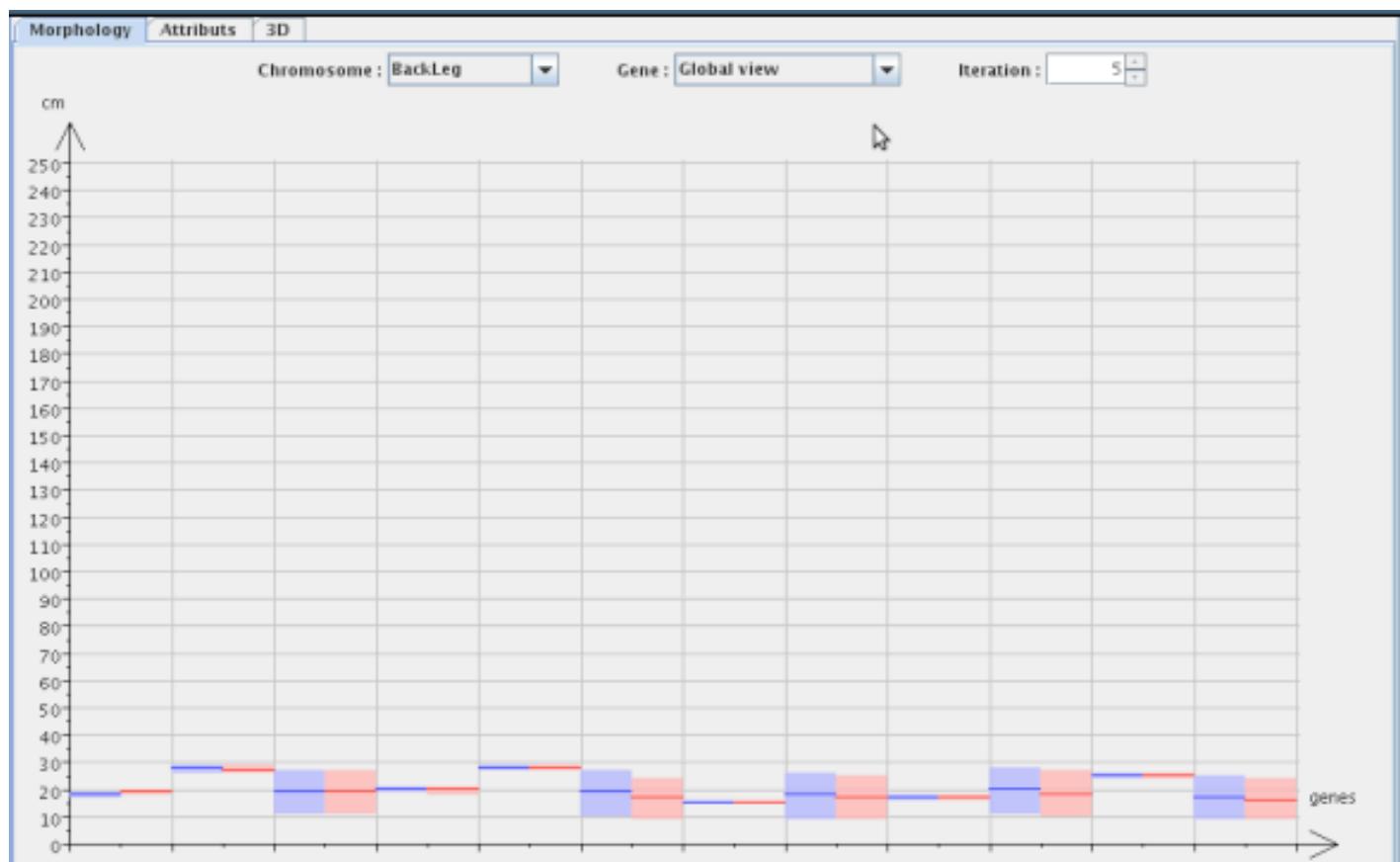


VI. PopulationDisplayModule : Módulo de visualização dos resultados

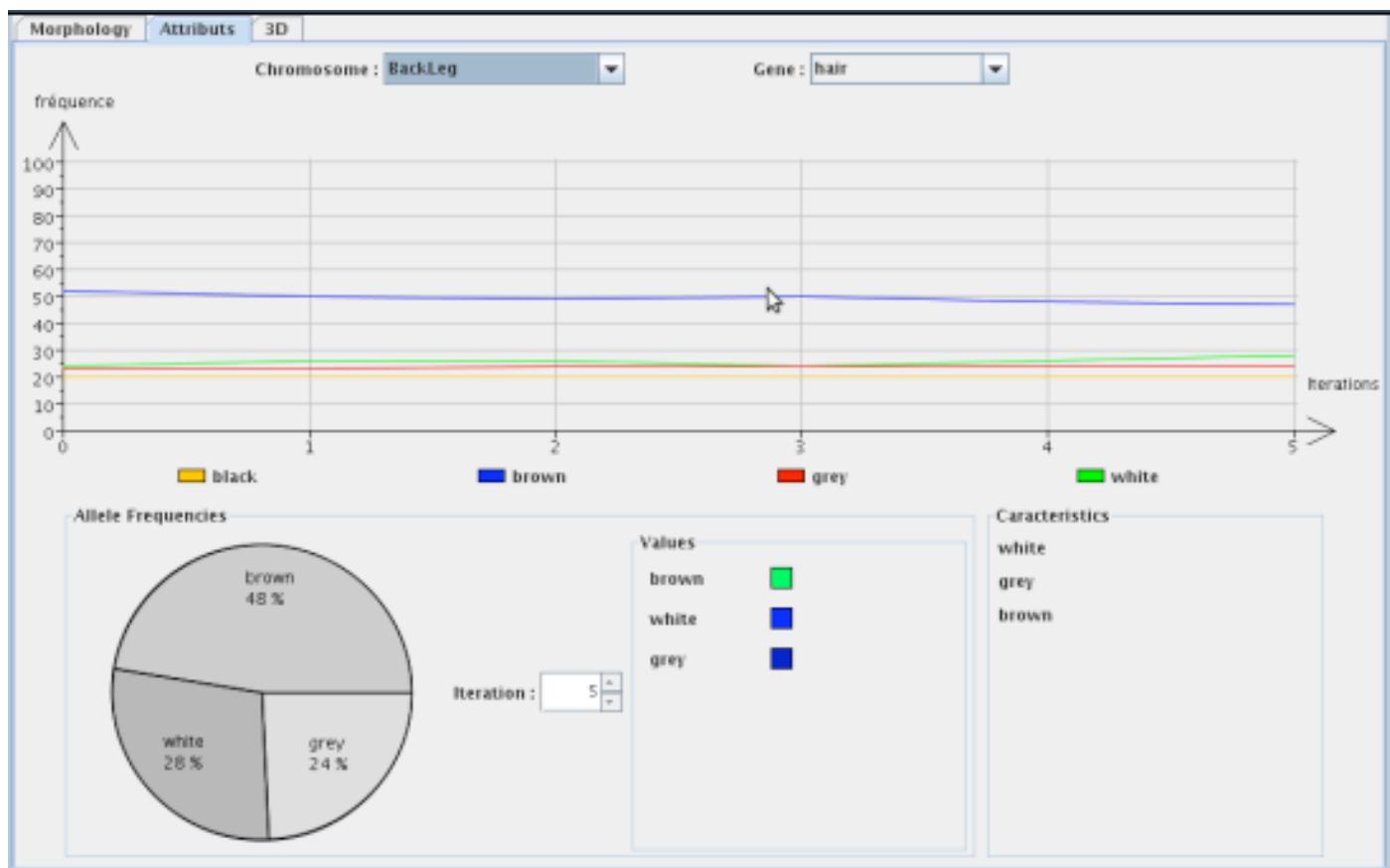
Este módulo permite visualizar os resultados dos cruzamentos sob três formas distintas. Na primeira, a representação dos genes geométricos ocorre a partir de um diagrama de linhas. A segunda propõe a vizualização da estatística dos atributos. A última expõe os modelos dos cães em 3D.

a. Descrição da interface existente

A interface implementa um gestor de ongletes por tipo de vizualização, permitindo antever os desvios para cada gene geométrico. Aqui, o limite é a compreensão dos valores.



Há outra opção, que permite visualizar o processo evolutivo da presença dos alelos para cada atributo.



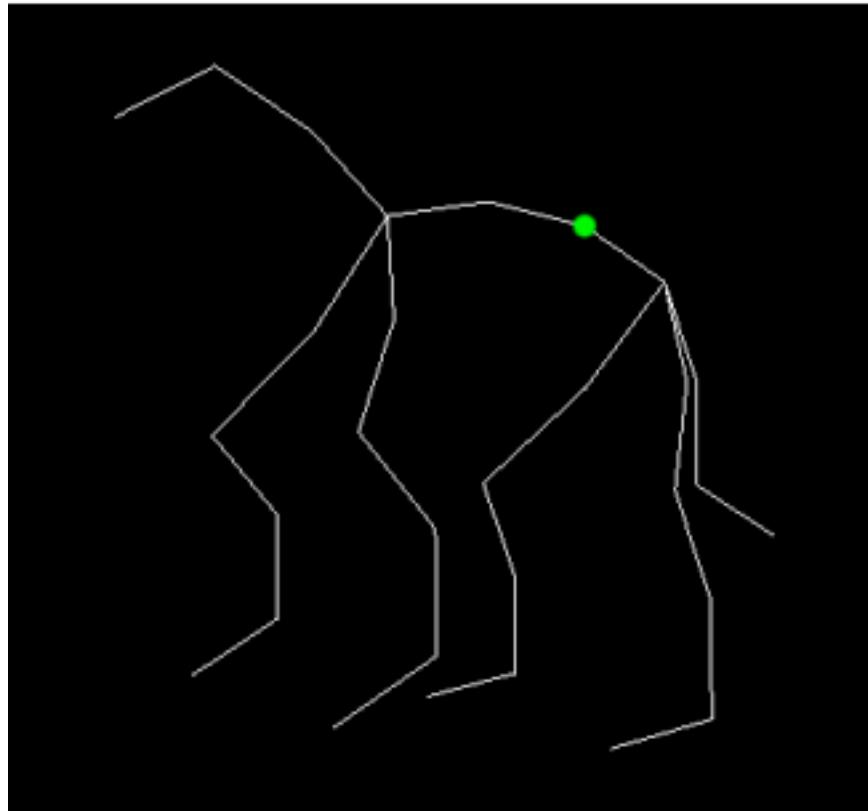
b) Definição e construção de um indivíduo em 3D

Na visão simplificada do esqueleto do cão não há nenhum volume criado, é uma maneira simples de apresentar em 3 dimensões um indivíduo.

Description 3D de l'individu	<pre> <points> <!-- Point au milieu du dos coord(0,0) BODY --> <point id="pt_body_00"> <!-- Body --> //arête 1 <point id="pt_body_01"> <angle id="Body_00_XY" /> <longueur id="Body_01" /> //arête 2 <point id="pt_body_02"> <angle id="Body_02_XY" /> <longueur id="Body_03" /> </point> </point> </points> </pre>
-------------------------------------	---

No arquivo descritivo da espécie (ex: Dog.xml), há uma baliza que contém todos os pontos do modelo 3D. Trata-se de uma estrutura recorrente, ou seja, que pode se repetir um número indefinido de vezes com a aplicação da mesma regra e com a árvore. Cada ponto é definido por coordenadas polares relativas àquele congênere que o precede. Assim, para ir de um a outro, é necessário informar o deslocamento no espaço, tendo como referência o comprimento e a medida de um ou dois ângulos.

Essas balizas têm por atributo o identificador de um gene geométrico, que permite encontrar os valores gerados pelo cruzamento. O marco inicial é o meio do dorso, que divide equitativamente o percurso da árvore. No exemplo, o esqueleto é definido por três pontos e duas arestas. Atualmente, um cão compreende 42 genes geométricos, repartidos em quatro cromossomos. Este cão básico não é representativo de uma raça. Para efeito de exemplo, todos os genes de comprimento têm um mesmo valor.



b. IHM da parte 3D

Este módulo é composto de duas partes: uma de controle (vermelho), outra de visualização (verde). A título de exemplificação, escolhemos mostrar um cão médio. Observe-se que não se trata de um resultado estatístico de determinada população, mas de um modelo que se situa na média dos desvios de valores dos genes geométricos.

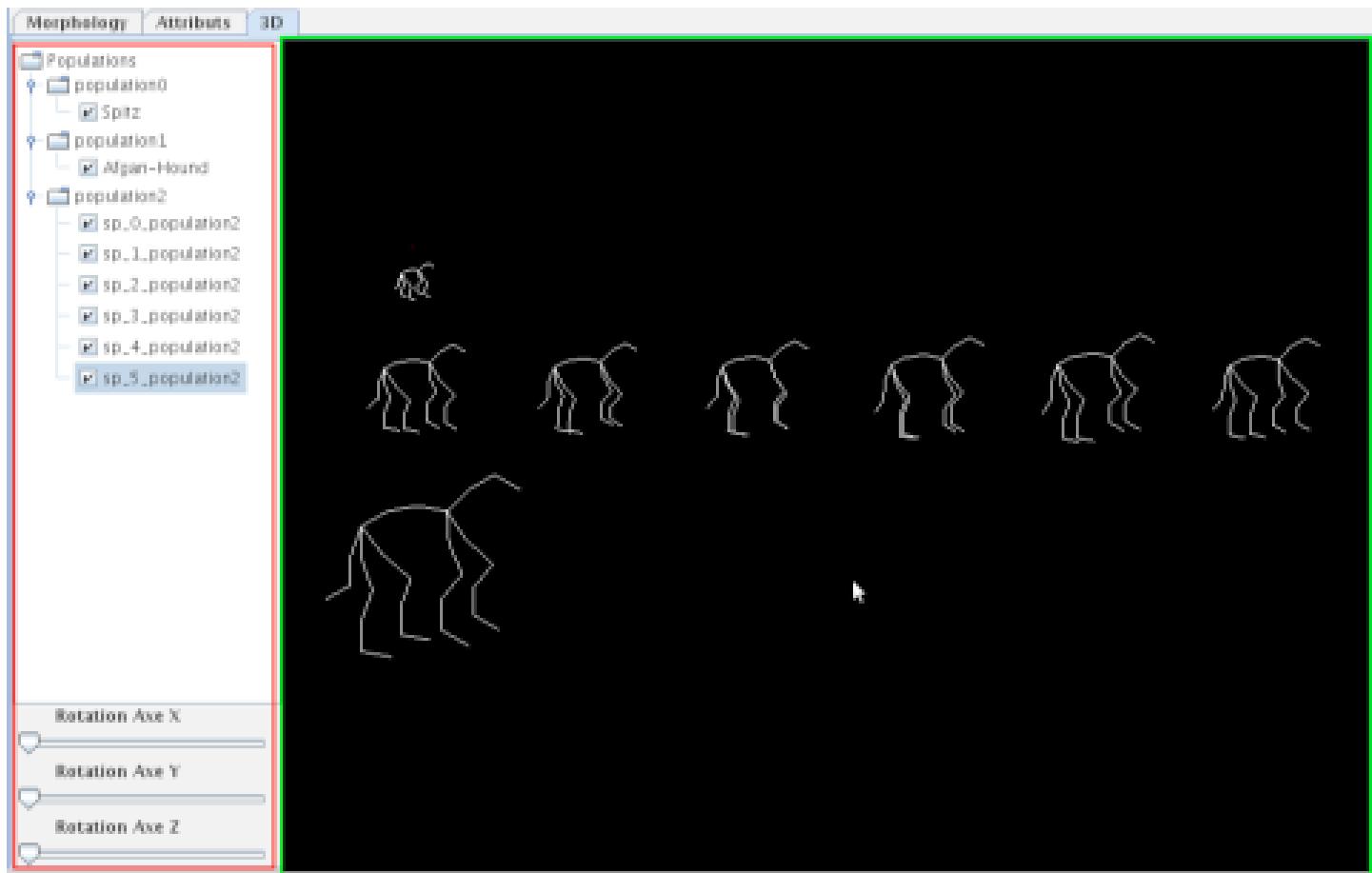
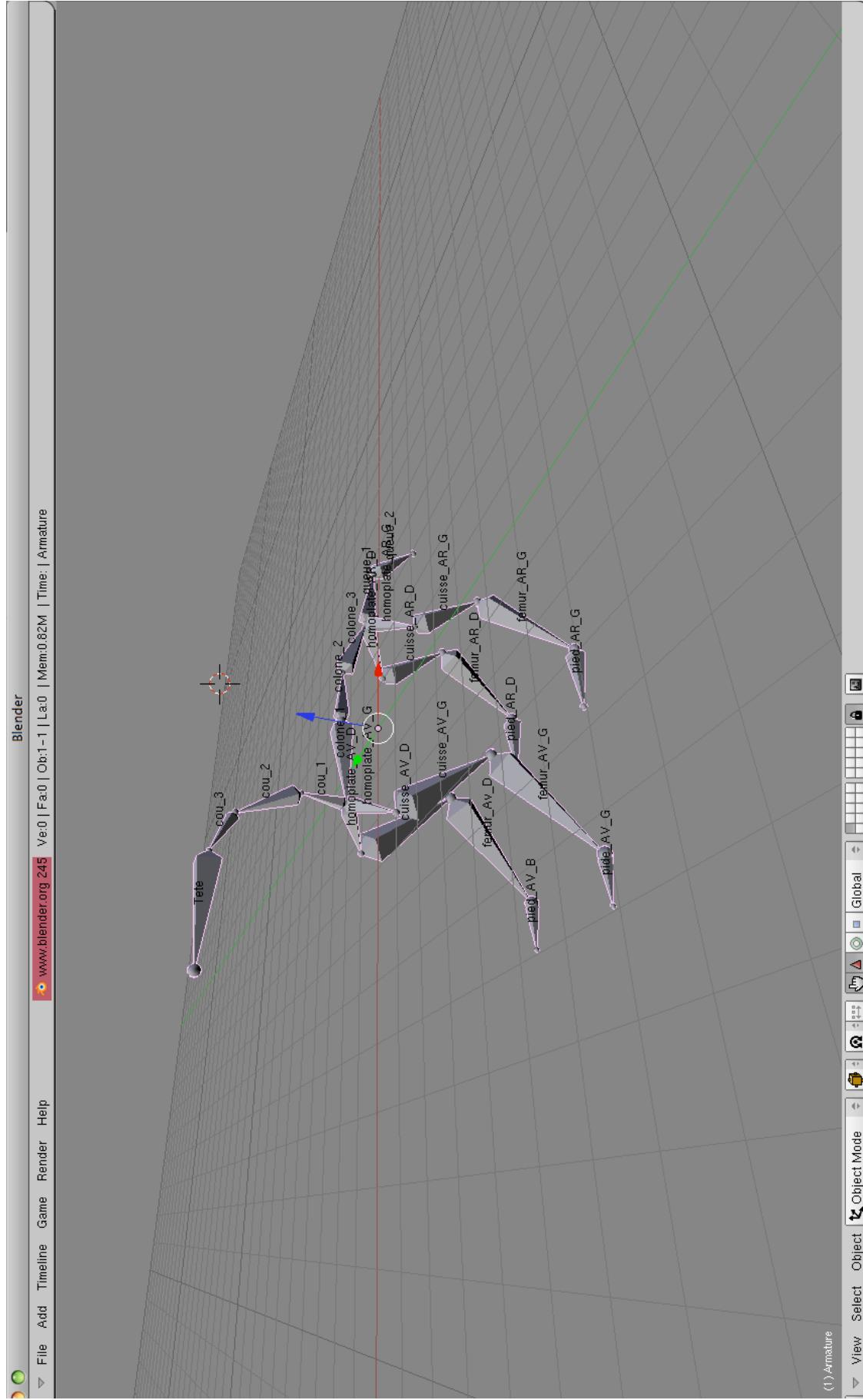


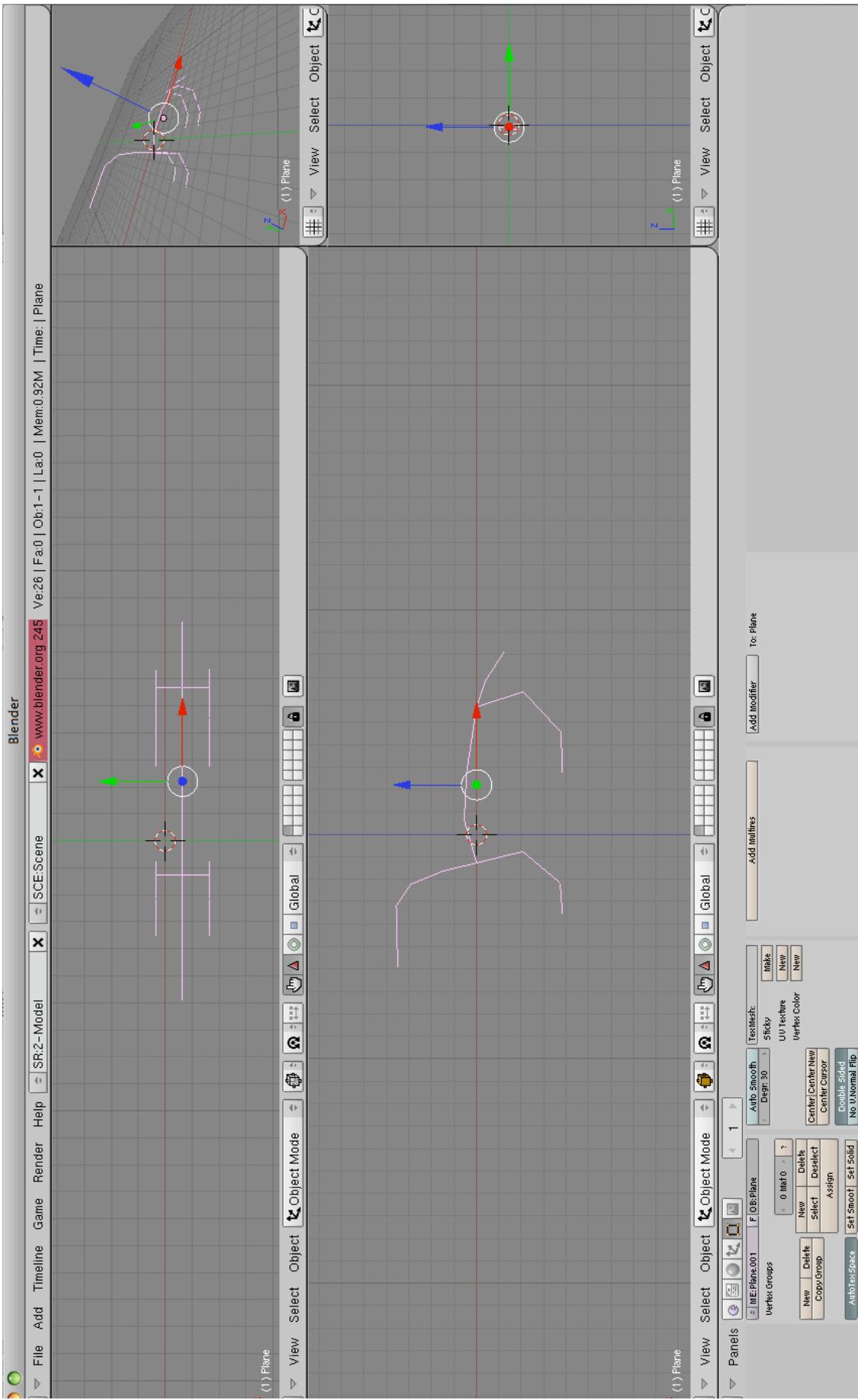
Figure 14 Interface de la partie 3D

Para mostrar o animal que representa uma população, é suficiente assinalar a casa correspondente à navegação, permitindo ao usuário efetuar unicamente rotações sobre o conjunto dos indivíduos. Com o *mouse*, ele pode efetuar deslocamentos e utiliozar o *zoom* sobre o indivíduo desejado. Escolhemos afixar as diversas interações de um cruzamento em uma mesma linha, de forma sobreposta e com cores distintas, facilitando ao usuário a visualização do processo evolutivo de uma raça.

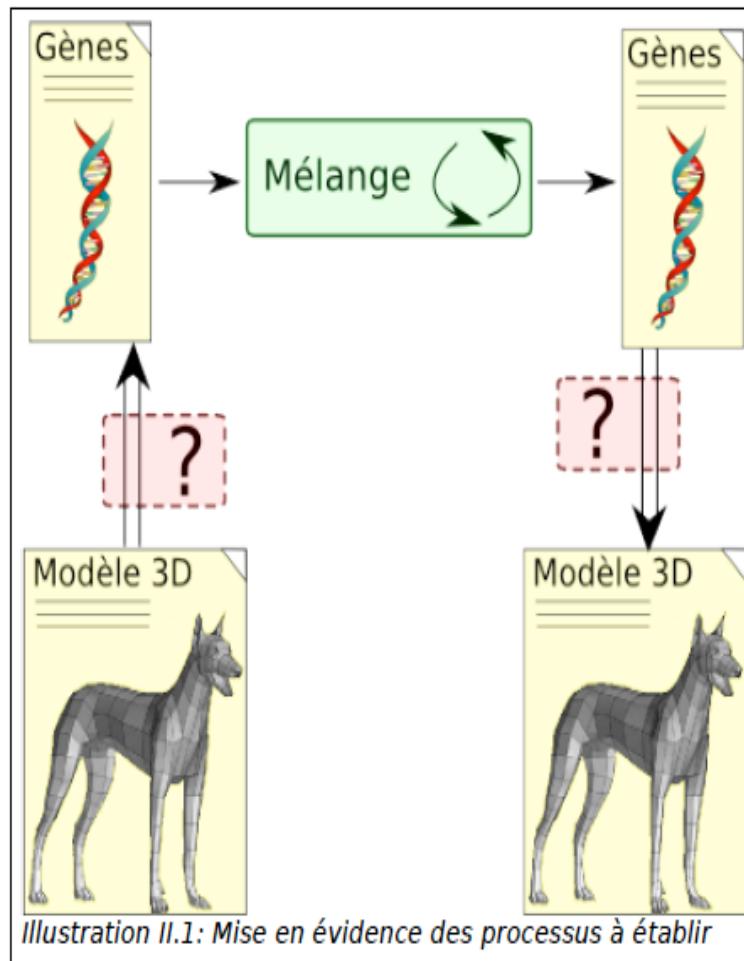
Os cães gerados pela aplicação podem ser observados e até mesmo animados no universo virtual. A proposta é descrever, da melhor maneira possível, suas morfologias em três dimensões. A troca de dados durante o cruzamento relata e as variações de um indivíduo à outro em um domínio qualquer, sem relatar o que esses indivíduos têm em comum e de invariável.

A espécie define os dados referidos pelos cruzamentos dos indivíduos, influenciando o tratamento do material e das informações utilizadas para reconstitui-los em 3 dimensões. O recurso permite descrever com alto nível de fidedignidade os indivíduos gerados pela aplicação, reunindo seus pontos comuns e destacando os que são exclusivos.





VII. Estabelecimento de um processo de reconstrução de modelos 3D



Em virtude da ausência de dados concretos sobre a morfologia dos cães segundo suas raças, os dados são estabelecidos a partir da obra de um grafista incubido de realizar um modelo 3D o mais fidedígnio possível para cada raça. Trata-se de definir a espécie «Cão», ou seja, propor um método de reconstituição de modelos de cães a partir de genes. Estabelecido o método, a análise do material produzido pelo grafista deve traduzir os modelos obtidos por meio de genes, permitindo o estabelecimento das raças.

Os processos de análise e reconstrução dos modelos assim apresentados têm diferentes restrições :

- A reconstituição da forma dos cães propostos como cânone de uma raça tem de ser fiel aos modelos fornecidos.
- A definição dos genes deve permitir deformações coerentes no momento dos cruzamentos.
- As diferenças entre os modelos, como o número de polígonos, devem ser minimizadas.
- É preciso ter consciência de que o número de genes influencia a duração do processo de cruzamento.

I. Métodos Estudados

Efetuamos um trabalho de pesquisa sobre as diferentes técnicas que permitem criar um modelo 3D a partir de outro. Dois métodos despertaram nossa atenção: o primeiro efetua uma interpolação 3D, o outro faz uso das curvas de Bézier.

1) Interpolação 3D

Inspirador de efeitos especiais para o cinema, o método «*morphing* » é geralmente utilizado para produzir imagens da transformação de um rosto em outro, de maneira contínua.

a) Definição

A interpolação 3D aqui evocada efetua-se de um modelo tridimensional para outro. A fusão dos dois é viabilizada graças a uma projeção (homéomorfisme) das malhas de cada um sobre uma esfera unitária. Pontos de marcação devem ser colocados, preliminarmente, sobre cada modelo a fim de identificar as zonas correspondentes. Realizada a correspondência das duas versões, tem vez o processo de criação de um único exemplar contendo todos os pontos das duas malhas. As facetas do modelo intermediário são retrianguladas na sequência.

Uma vez efetuada a fusão, são gerados dois novos exemplares, que invertem as projeções realizadas anteriormente. Apesar de contar com a mesma topografia, os

modelos apresentam geometrias distintas. Então, é possível efetuar uma interpolação linear entre eles.

b) Pertinência e adaptação ao caso

Este método apresenta a vantagem de uniformizar os modelos analisados. Infelizmente, ele aumenta o número de polígonos e oferece pouco controle sobre a forma dos modelos intermediários que, se forem assimilados aos resultados da mistura de genes, trazem o risco de produzir um animal improvável, mesmo a despeito da multiplicação dos pontos de marcação. Isso porque, apesar de levar em conta a geometria global, o sistema privilegia a questão topográfica.

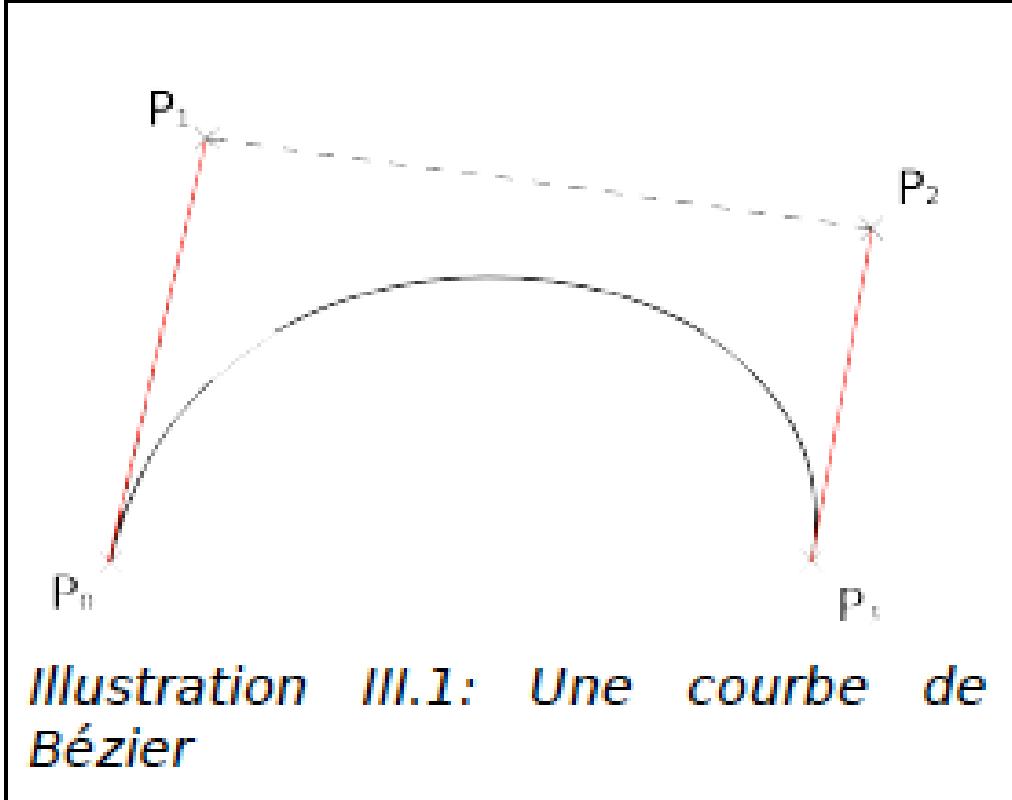
Além disso, este método impõe que os modelos apresentem um envelope que não comporte furos. Uma proposta alternativa é a indução de mudanças na distribuição dos pontos das malhas sobre a esfera, de modo a obter uma abrangência uniforme. Apesar de resultados com ligeiras (mas coerentes) deformações, o processo é ávido em recursos, induzindo a imprecisões delicadas para solucionar aspectos que põem em risco o êxito do processo.

2) Curvas de Bézier

As curvas de Bézier são hoje utilizadas em todos os softwares de desenho. A ferramenta matemática foi desenvolvida em 1962, por Pierre Bézier.

a) Definição:

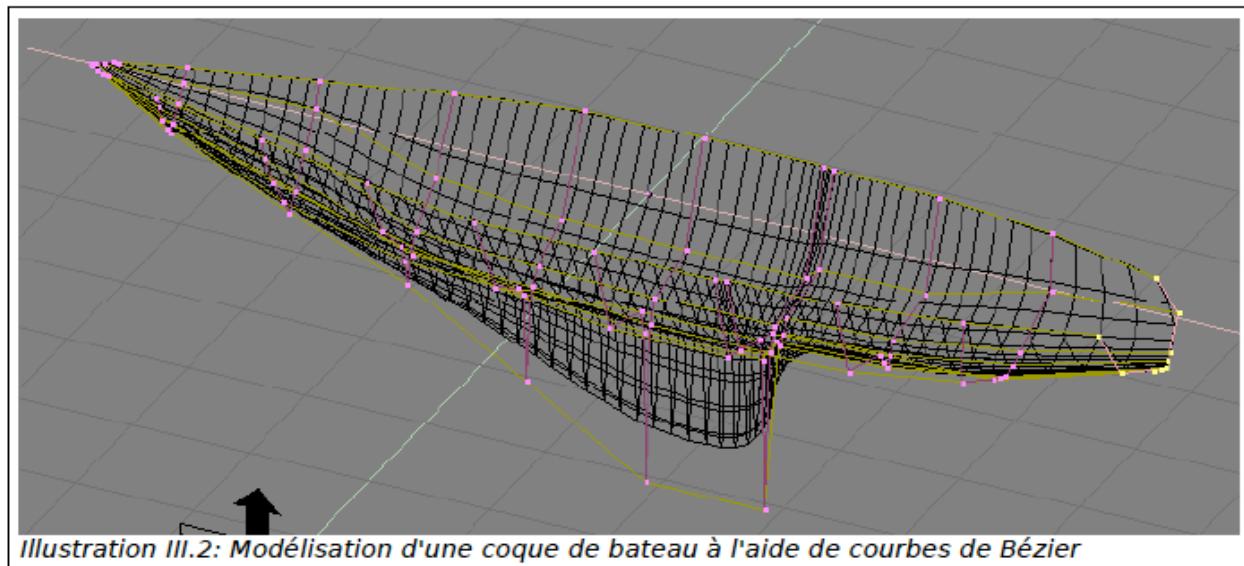
O princípio é descrever uma curva por meio de pontos de passagem e de controle (ou vetores). Após os cálculos, resulta uma equação polinomial que corresponde à equação da curva.



A curva de Bézier, que sai do ponto P_0 para o P_3 , é orientada pelos vetores $\overrightarrow{P_0P_1}$ e $\overrightarrow{P_3P_2}$. De acordo com esses controles, a curva será atraída, mais ou menos, pelos pontos P_1 e P_2 , sem nunca atingí-los. Assim, uma curva de Bézier dita «cúbica», em virtude do grau do polinômio, pode resultar em uma equação paramétrica que conduz a um reencontro em qualquer ponto da curva.

$$P(t) = P_0(1-t)^3 + 3P_1t(1-t)^2 + 3P_2t^2(1-t) + P_3t^3 \quad \text{avec} \quad 0 \leq t \leq 1$$

b) Pertinência e adaptação ao caso



É possível se inspirar na modelização de um casco de embarcação para compor a ossatura das costelas do corpo de um animal. Basta posteriormente ligá-las por uma curva para obter uma composição que se amolda perfeitamente à forma geral. Na imagem, a cor violeta destaca os pontos de controles que se repartem sobre planos paralelos, gerando as costelas do barco. Observa-se em preto as diferentes costelas intermediárias, criadas por interpolação linear entre as costelas dadas pelos pontos de controle.

De acordo com a precisão desejada, as costelas são segmentadas, compondo uma malha. Há diferentes métodos para obter esse efeito, como por exemplo reiterar o processo precedente utilizando um eixo diferente ou, ainda, repartir equitativamente os segmentos sobre as costelas. O resultado (em preto) produz uma malha constituída de formas simplificadas, em quadriláteros.

Analisando os modelos 3D do grafista, observa-se que, ao inverter o método, é possível extrair uma ossatura de um modelo 3D a partir de parâmetros de interpolação e de segmentação, gerando a malha. A utilização das curvas de Bézier para descrever a forma dos animais permite também dominar as deformações provocadas pela aplicação de cruzamento existente, forçando os vetores de controle das curvas. Isso traz segurança quanto à coerência do cruzamento. O método, já bem estudado e documentado, sobrepõe com folga as restrições impostas e apresenta várias vantagens, como as descritas acima.

II. Estabelecimento de processo

De acordo com a definição do tema, podemos lançar mão de dois processos. O primeiro se encarrega de traduzir o modelo 3D em um conjunto de genes, enquanto o outro efetua a operação oposta, ou seja, reconstitui um modelo 3D a partir dos genes.

1) De um modelo 3D para genes

Dividimos este processo em várias etapas chaves:

1. recortar o modelo 3D para extrair os cortes
2. trabalhar sobre cada corte para reconstituir curvas de Bézier
3. estudar os cortes entre eles objetivando suprimir os cortes inúteis
4. extraí todos os dados dos genes.

a) Geração de cortes

Para recortar um objeto qualquer, é necessário estabelecer um conjunto de regras, que envolvem os eixos, as frequências e as zonas de cortes. Inicialmente há a necessidade de gerir diferentes eixos de cortes, de tal forma a permitir o corte de uma porção. Outro aspecto é a gestão das frequências variáveis por segmento.

Um corte representa a lista dos pontos de intersecção entre um plano e as facetas triangulares do modelo. O plano, então, é definido no espaço por um vetor perpendicular \vec{n} e por um ponto P, que lhe pertence. Fala-se, assim, do plano normal à \vec{u} , que passa por P.

Estabelecidos os parâmetros, resta extrair os pontos de intersecção entre as facetas e o plano de corte. Pode-se facilmente distinguir três casos de figura:

- A faceta está sobre o plano – os três pontos da faceta são acrescentados ao corte.
- A faceta tem um cume sobre o plano – o cume é acrescentado ao corte.
- A faceta é cortada pelo plano – os dois pontos de intersecção entre os lados do triângulo e o plano são acrescentados ao corte.

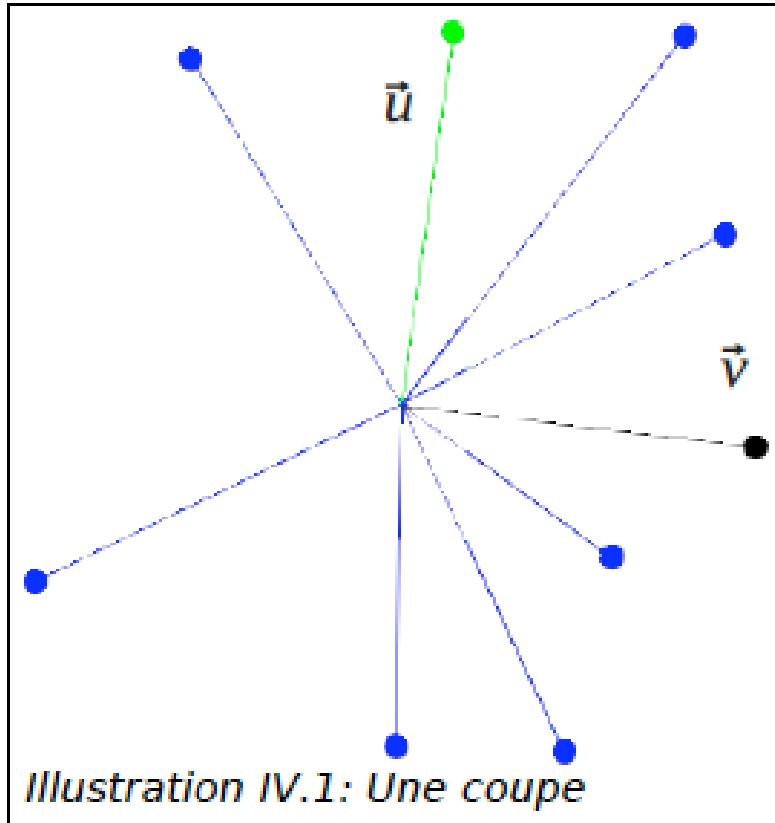
Para todos os testes de pertença ao plano, é suficiente verificar que os pontos satisfazem uma equação cartesiana e que define o plano.

$$N_x x + N_y y + N_z z + d = 0 \quad \text{avec} \quad \vec{n} \begin{pmatrix} N_x \\ N_y \\ N_z \end{pmatrix} \quad \text{la normale au plan et} \quad d = -\vec{n} \cdot \vec{OP}$$

Ao final desta estapa, um corte contém todos os pontos de intersecção entre o plano de corte e o modelo.

3) Cálculo das curvas de Bézier por corte

Antes mesmo de iniciar os cálculos, liga-se os pontos procedentes do corte para fazer aparecer um caminho. É necessário garantir a ordem de sucessão dos pontos, para em seguida tirar a equação de uma curva de Bézier (pontos e vetores).

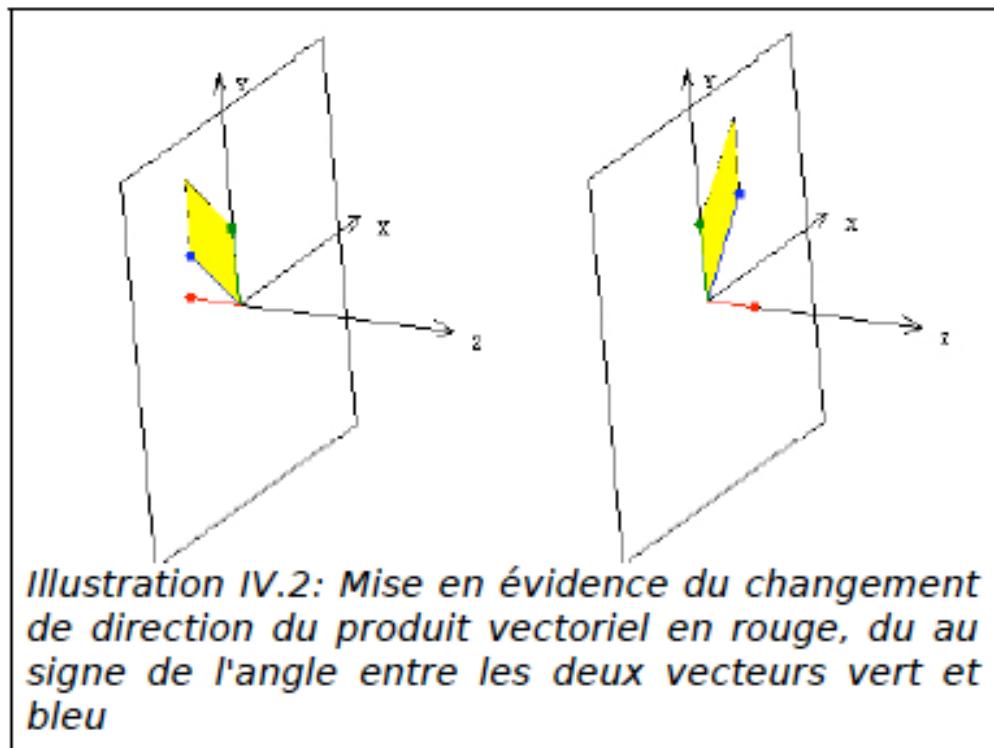


Para escolher os pontos, a técnica faz uso do centro de gravidade deles e das propriedades do produto vetorial e escalar. De início, calcula-se a posição do centro de gravidade de todos os pontos constitutivos do corte, procedendo na sequência à escolha aleatória de um deles, que funcionará como marcador sobre o corte (vetor \vec{u}). Outros pontos são escolhidos em seguida, criando um segundo vetor \vec{v} que parte do centro de gravidade de cada um dos pontos, medindo depois o ângulo formado com o primeiro vetor.

A definição do produto escalar é a seguinte: $\vec{u} \cdot \vec{v} = \|\vec{u}\| * \|\vec{v}\| * \cos(\vec{u}, \vec{v})$

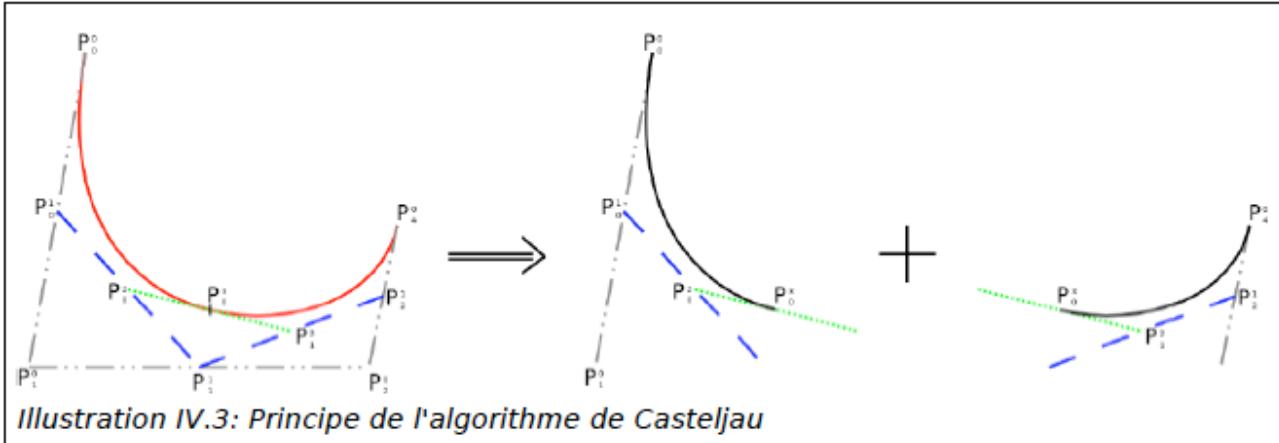
Ao trazer as normas a 1, normatizando \vec{u} e \vec{v} , o produto escalar é diretamente igual ao co-seno do ângulo formado por \vec{u} e \vec{v} .

De acordo com essa definição, o ângulo formado pelos dois vetores pertence ao intervalo $[0; \pi]$, porque a função $\arccos(\theta)$, em informática, produz sempre o valor positivo do ângulo.



Como recurso paliativo para o problema, basta comparar o produto vetorial de \vec{u} e \vec{v} com a normal do plano. O esquema acima evidencia o efeito do sinal do ângulo entre os dois vetores sobre o produto vetorial.

Uma vez ligados os planos, efetua-se o cálculo das curvas de Bézier. Existem diferentes algoritmos que permitem reconstituir a curva, como por exemplo o de Casteljau, que se baseia no fato de que a restrição de uma curva de Bézier resulta sempre em uma curva de Bézier. Quanto à mensuração da curva de todo o corte, é possível realizá-la a partir do cálculo de ponto a ponto.



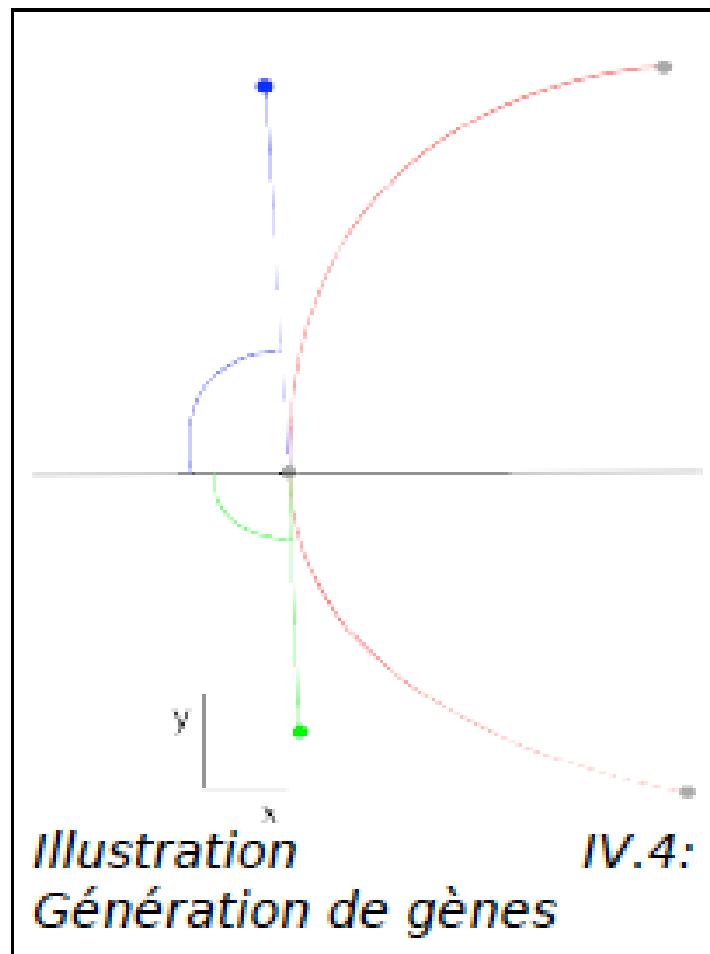
Um corte pode ser decomposto em subcurvas na mesma proporção do número de pontos de passagem (ou de intersecção com o plano de corte). Contudo, será necessário traduzí-los como parâmetros capazes de satisfazer cada modelo.

b) Geração de Genes

A aplicação encarregada de simular o cruzamento utiliza as noções de raça e de espécie formuladas na linguagem XML, implementando dois tipos de genes:

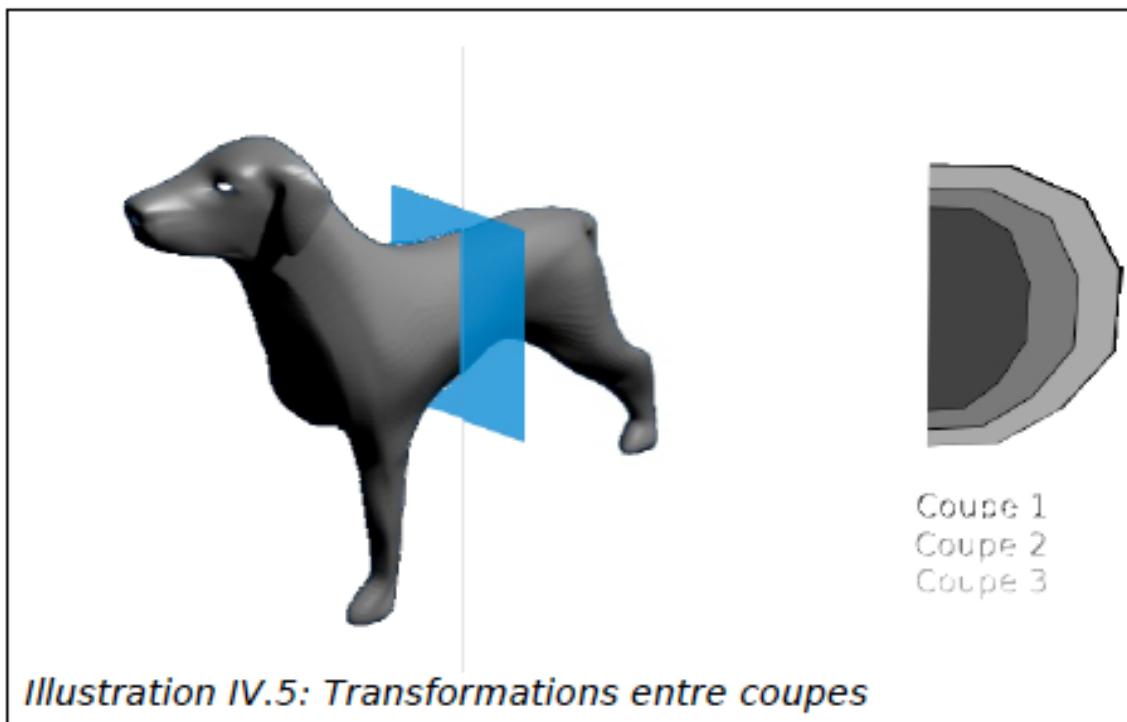
- Geométrico: descreve a forma do animal com valores inteiros, sendo que a restrição manifestada na raça impõe certo desvio de valores.
- Atributo: descreve a aparência de um sistema calcado nos alelos; a restrição especificada na raça enumera os diferentes alelos possíveis.

Para codificar as informações extraídas da etapa precedente (cálculo das curvas de Bézier por corte), tomemos o caso de um corte relativamente simples, envolvendo uma curva decomposta somente em duas curvas de Bézier. Dois vetores (azul e verde) e a curva do corte (vermelho) viabilizam a parametrização.



Pode-se utilizar, para efeito de codificação, dois genes por vetor, ambos do tipo geométrico, mais precisamente um de ângulo e outro de comprimento. Esse último representa a norma do vetor que dirige a curva, enquanto o gene de ângulo codifica sua direção. Para cada curva, é gerado um conjunto de genes como os mencionados acima. Eles permitem descrever, alterar e reconstruir a curva. Na sequência, a descrição dos genes é definida experimentalmente, propondo uma ligeira variação para os indivíduos de uma raça.

4) Estudo de cortes entre eles



Para satisfazer a restrição do número de genes gerados, compara-se os cortes com o objetivo de suprimir aqueles que, eventualmente, se mostram inúteis. Ao considerarmos vários cortes consecutivos (ex: tronco), é possível identificar diferenças simples, como uma escala ou uma tradução. No caso de sequências envolvendo numerosos cortes julgados simples, pode ser preferível armazenar os dados das transformações geométricas antes de multiplicar os cortes.

A análise dos volumes, que surgem dos espaços entre os cortes, poderá também fazer surgir os valores que permitem forçá-los mais ou menos. O fato de não declarar os genes que codificam uma transformação faz com que a mudança seja induzida pela raça, o que significa eliminar o corte e armazenar unicamente os parâmetros da transformação em um padrão (ex: arquivo que descreve a espécie). Além de produzir um conjunto de genes a partir de um modelo 3D, o processo gera um padrão de corte que se apresenta sob a forma de estrutura de dados. Ele armazena as posições dos diferentes cortes, os polinômios das suas curvas e eventuais transformações geométricas.

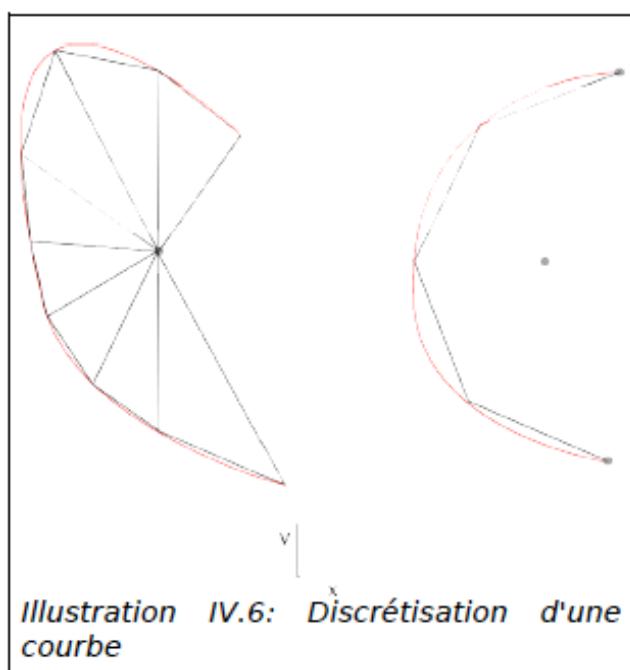
2) Dos genes para 3D

O processo é composto de duas etapas. A primeira reconstitui as curvas utilizando os valores de cada um dos genes, interpretando-os de acordo com a uma definição previamente estabelecida, de forma a recompor as equações paramétricas das curvas de Bézier.

A segunda etapa consiste na criação de uma malha, graças ao padrão e aos cortes. De acordo com as escolhas efetuadas previamente, vários métodos são possíveis, sendo necessário individualizar (discrétiser) os cortes e ligá-los uns aos outros por facetas.

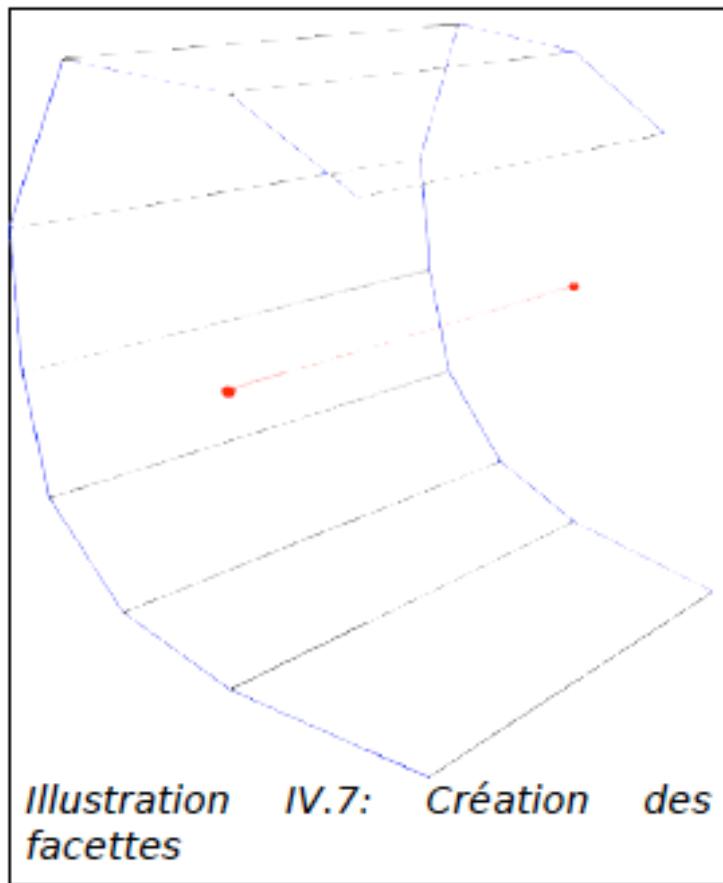
a. Individualização de um corte

Das várias técnicas para individualizar uma curva, duas se sobressaem pela facilidade de aplicação. Entre elas está a discretização com aresta fixa ou com ângulo fixo. Na figura abaixo, a individualização leva em conta a relação do baricentro do corte, e cada aresta é obtida por adição de um ângulo θ . À direita, as arestas têm um tamanho fixo, que considera a relação da distância percorrida sobre a curva.



b. ligação dos cortes

Geradas as arestas, percorre-se o padrão para ligá-las entre si. Por exemplo: para os cortes oriundos de uma transformação geométrica, parte-se do corte precedente e aplica-se uma matriz de transformação, de maneira a reencontrar o corte final.



III. Implementação

Foi concebido um protótipo, anexado aos arquivos fontes do projeto. O aplicativo permitiu confrontar diferentes problemas e, assim, refinar a metodologia.

1) Modelo 3D

O primeiro objetivo da implementação foi analisar um modelo 3D. Utilizamos um arquivo **.obj** que contém o modelo do cão e o seu padrão de corte. Encontramos diferentes grupos de facetas :

- **Skeleton**: este grupo contém o padrão de corte, descrito por triângulos compostos de 3 pontos, sendo dois deles diferentes (o carregador Java não interpreta as **line** descritas em um arquivo **.obj**).
- **Garrot**: este grupo contém uma informação sobre a dimensão ao garrote do cão. Trata-se da escala do modelo.
- **Dog**: este grupo contém as malhas do cão. Ainda que a escolha do formato do arquivo seja contestável, ele foi eleito porque seu carregamento já está integrado à livraria **java3D**. Além disso, o fato de não ser binário facilita sua alteração com o auxílio de um editor de texto.

2) Estrutura

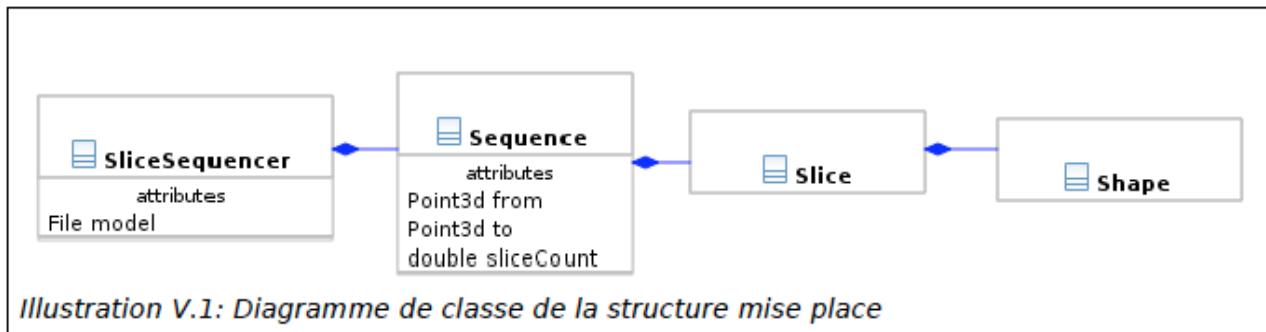
Foi desenvolvida uma estrutura que armazena e hierarquiza o processo e os dados produzidos para análise dos modelos 3D. A análise do modelo se cumpre a partir dessa estrutura, onde estão presentes os diferentes níveis que intervêm em cada etapa descrita anteriormente.

- **Slice**: este objeto serve de recipiente aos pontos de uma curva de Bézier e seu polinômio.
- **Sequence**: sequências são criadas com o objetivo de reunir as informações produzidas pela etapa de corte. Elas correspondem aos segmentos ao longo dos quais são efetuados cortes perpendiculares e paralelos. Para cada corte, um objeto **Slice** é criado e armazenado.
- O objeto **SliceSequencer**: este objeto, encarregado da leitura do modelo, serve também de contentor às diferentes sequencias que podem ser criadas a partir dos dados do modelo.

Durante a criação dessa estrutura e ao longo do processo, foram confrontados diversos problemas, a exemplo do fato de que as diferentes partes do animal (tronco, pata dianteira, pata traseira etc.) não podiam ser distinguidas umas das outras no nosso arquivo de testes. A consequência foi a multiplicação de informações, que não se mostrou útil e contribuiu para tornar mais complexo o reconhecimento da forma geral da tradução do processo a partir da curva de Bézier.

Para os dois cortes efetuados ao longo de segmentos situados nas patas diferentes do cão, encontrava-se a secção das duas patas sobre os dois cortes. Mesmo considerando só uma parte do animal, várias curvas podem ser observadas.

Com o intuito de resolver este problema, acrescentamos um tratamento antes de efetuar os cálculos de criação do caminho das curvas. Assim, o objeto **Slice** contém apenas a lista dos pontos de intersecção entre o modelo 3D analisado e o plano de corte da Sequência a qual pertence. Durante o processo de criação, ele produz um novo objeto (**Shape**) para cada caminho que distingue. **Shape** é o contentor final dos pontos de uma curva de Bézier e seu polinômio.



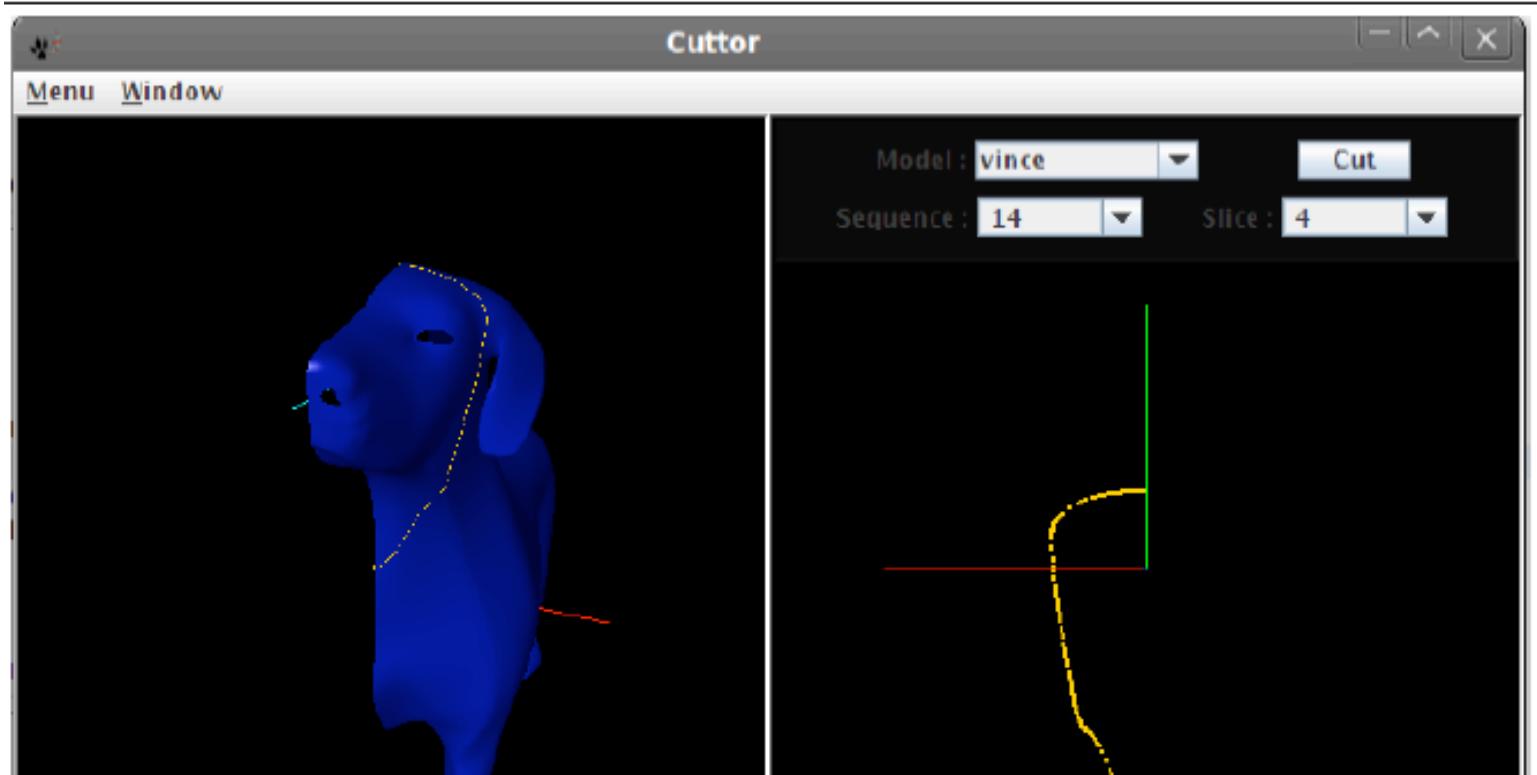
O objeto **Shape** contém atualmente apenas os pontos a partir dos quais uma curva deve ser descrita. Para extrair os diferentes parâmetros necessários à criação de uma curva e de seu polinômio, é necessário também analisar aspectos como os vetores de controle.

A estrutura, que age nos diferentes níveis de sua hierarquia, permite a realização das etapas seguintes. O estudo dos cortes entre si, cujo objetivo é suprimir os que se mostram inúteis, será efetuado naturalmente no objeto *Sequence*.

3) Interface e vestígios

Para a criação e a verificação dos objetos e processos desenvolvidos, uma interface sumária foi realizada. Ela mostra em 3D o modelo a ser analisado e permite visualizar os resultados dos diferentes cortes, graças a um painel de controle. O ambiente 3D implementa uma estrutura já utilizada anteriormente, a qual propõe uma câmara simples controlada pelo *mouse* e o teclado, além de luz ambiental e luz direcional.

Para uma visualização diferente dos resultados, a interface também é composta de uma parte que mostra em 2D os pontos do Slices selecionados. As transformações aplicadas (tradução, rotações e projeção) para obter as imagens dos Slices sugerem, em certos casos, resultados falsos.



O protótipo aplicativo desenvolvido propõe também um modo de funcionamento que facilita o *débuggage*, gerando descrições textuais das diferentes ações efetuadas e respectivos resultados. Por razões de legibilidade e para permitir um estudo exaustivo capaz de verificar a coerência do processo, os numerosos vestígios produzidos são armazenados em um arquivo.

IV. Continuidade do projeto

As funcionalidades seguintes devem ainda ser implementadas, a fim de se obter uma imagem mais precisa do cão mulato:

- Identificar o *Shape* de cada *Slice*;
- Construir as curvas de Bézier;
- Gerar os genes associados e criar os ficheiros das raças;
- Implementar o processo de reconstrução do modelo 3D;
- Implementar a gestão da aparência.

O cão gerado será o fruto das misturas genéticas propostas na fórmula do Cão Mulato, dando lugar à uma primeira aplicação informática realizada pelo SeT.

VIII. Plataforma de Realidade Virtual



1. Descrição científica e técnica

a. Interesses:

A criação de personagens virtuais requer a simulação de comportamentos. Para serem convincentes e interessantes, do ponto de vista do observador, ela deve reproduzir os comportamentos clássicos de cães. Tendo em vista esse objetivo, é

preciso tornar os personagens capazes de interações com o homem, a partir de comportamentos passíveis de evolução para, dessa forma, simular a aprendizagem.

Essas questões foram identificadas claramente pelo domínio da vida artificial [Johnston 08] e em particular os animats⁶ [Wilson 91]. A problemática específica do cão mulato acrescenta ao contexto a dimensão da mestiçagem e da relação entre gerações.

Animats: Contrariamente às ambições estampadas nas origens da disciplina, em 1956, as investigações em inteligência artificial realizadas até aqui fracassaram largamente em reproduzir a inteligência do homem, ainda que um programa de computador tenha obtido êxito ao derrotar o campeão mundial de xadrez. Quanto aos robôs modernos, eles também não se destacam pela inteligência, ainda que certas máquinas caniformes ou humanóides sejam verdadeiras maravilhas da tecnologia.

Vários investigadores consideram que, enquanto não for compreendido o processo de evolução do intelecto humano, são prematuras as tentativas de reproduzir diretamente a inteligência do homem.

Com o objetivo de procurar explicações para o desenvolvimento da inteligência humana a partir dos processos adaptativos mais simples herdados dos animais – e antes de tentar compreender diretamente e reproduzir os desempenhos mais elaborados dos quais o cérebro é capaz – os investigadores buscam desenvolver os «*animats*», ou seja, animais artificiais ou robôs cujas leis de funcionamento são inspiradas o mais possível da biologia. O objetivo é atribuir a estes *animats* algumas das capacidades de autonomia e de adaptação que caracterizam os animais reais, de forma a permitir-lhes “sobreviver” ou realizar missões em ambientes com diferenciados níveis de imprevisibilidade e perigo.

A estrutura geral animat e o modo de funcionamento dos animats se caracterizam pelo fato que o mesmo adquire comportamentos eficazes por interação estreita com o seu ambiente, graças à sua arquitetura de controle - equivalente ao sistema nervoso de um animal – ligando os seus captores - equivalentes aos receptores sensoriais - aos seus acionadores - equivalentes dos órgãos a motor.

Diversos exemplos ilustram as formas como os animats podem melhorar ou constituir uma arquitetura de controle ou uma morfologia adaptada, por processos inspirados na biologia, como o desenvolvimento, a aprendizagem ou a evolução das espécies. Enfim, a partir da evocação dos “*biobots*” - robôs híbridos constituídos ao mesmo tempo de elementos artificiais e elementos vivos - as vantagens e os riscos ligados à estas investigações podem ser discutidas.

Jean-Arcady Meyer : Les animats, LE MONDE | 21.10.02

b. Desafios:

- Gerar graficamente (3D) os personagens virtuais a partir das misturas genéticas
- Simular comportamentos de personagens virtuais (os cães)
- Interagir com personagens virtuais
- Fazer evoluir estes comportamentos

2 . Cenário típico de utilização do sistema

Uma das principais utilizações deste sistema será no âmbito de exposição⁷. A idéia principal é oferecer aos visitantes um espaço dividido em três zonas principais:

- Zona de geração de cães: aqui, o usuário será convidado a gerar um cão virtual em um terminal interativo. O animal gerado será fruto das misturas genéticas propostas pela Bula e dará lugar à primeira aplicação informática produzida pelo Laboratório de Sistemas e Transportes (SeT). No fim desta etapa, o usuário possuirá um cão virtual que poderá nomear e especificar a seu gosto, dentro de certos limites. O cão irá juntar-se a um canil virtual.
- Zona de interação com os cães: será equipada de capacete de realidade virtual e luva de dados, permitindo ao usuário interagir com o seu cão virtual. Os cães, dotados de comportamentos próximo ao natural, terão assim a

⁷ Ars Eletrônica e ZKM são grandes instituições especializadas que tiveram, e continuam a ter, um papel chave na realização e mostragem de instalações cujos custos de produção e de apresentação são elevados. Com a *art on-line*, que demanda menos investimentos financeiros que as instalações interativas ou de Realidade Virtual, esta mediação institucional não é mais indispensável, dado que a rede é simultaneamente a matéria de criação e o espaço de difusão das obras.

percepção da representação virtual do visitante. Será possível fazer coabitar nessa zona vários visitantes e/ou vários cães.

- Zona para o público: permitirá a espectadores não usuários diretos do sistema a observação dos cães virtuais e suas interações com os usuários.

Outros cenários de utilização são possíveis e virão completar esta primeira utilização:

- Uma Zona « souvenir »: Esta área pode ser acrescentada às duas primeiras. O seu objetivo é permitir ao visitante guardar um vestígio do seu cão virtual por fotos, vídeos etc., como forma de registro da fase de interação. Este ambiente pode igualmente servir para que o artista possa difundir informações sobre o projeto e repercussão da iniciativa entre os participantes da experiência.
- Um Canil web: com o intuito de prolongar o contato entre o visitante e o cão, um sítio web pode alojar um canil virtual, permitindo aos visitantes reencontrar seu animal , ainda que sob uma forma de contato menos evoluída do ponto de vista tecnológico, a partir da utilização de teclado, *mouse* e alavanca de comando. Neste modo de interação, o número e a riqueza dos estímulos perderiam relevância se comparados ao âmbito da exposição, e o comportamento dos cães seria igualmente menos evoluído.

3. Programa científico e técnico

O programa científico e técnico que se deve estabelecer para responder às exigências deste projeto pode ser organizado em duas partes principais:

Parte visualização-interação 3D

A visualização-interação 3D implica várias etapas:

A primeira etapa diz respeito à geração dos modelos 3D dos cães. O objetivo é agregar à ferramenta de mistura genética já existente um módulo de geração de terceira dimensão, de forma a criar virtualmente os animais. Trata-se de um recurso que atualmente não integra a representação gráfica dos resultados das misturas genéticas.

A segunda etapa consiste em executar uma plataforma de realidade virtual que comporte vários sistemas de visualização (capacete) e interação (luvas de dados), além de um sistema de afixação global para os espectadores. Nesta etapa, o laboratório SeT poderia associar-se à sociedade Voxelia, especializada em serviços de maquetes numéricas 3D.

A terceira etapa refere-se à visualização dos cães animados em um universo virtual. As informações relativas aos seus movimentos serão transmitidas ao módulo comportamental. A gestão do motor gráfico poderia igualmente ser uma das tarefas de Voxelia.

A última etapa envolve a gestão, no âmbito da plataforma, das interações entre o usuário e o universo virtual, incluídos os cães. As informações serão transmitidas ao módulo comportamental para que ele possa deduzir as evoluções dos comportamentos dos cães. Uma interação entre o usuário e os objetos do universo virtual deve igualmente ser possível, a partir da utilização de jogos, do deslocamento de objetos etc.

- A parte gestão dos comportamentos

A proposição está apoiada nos trabalhos do laboratório de Sistemas et Transportes (SeT) e, em particular, nas pesquisas da équipe de Sistemas Multi-

Agentes (SMA), no que se refere à arquitetura comportamental. Há anos a equipe SMA realiza estudos sobre o tema, inspirada no sistema imunitário humano.

O trabalho consiste em isolar um sistema e verificar tudo que interage com ele como antígeno. O comportamento do sistema define-se pela evolução de um conjunto de anticorpos capazes de responder aos抗ígenos. A abordagem visa a reproduzir os mecanismos fundamentais do sistema imunitário, tais como reconhecimento, memorização e aprendizagem.

Para o projeto cão mulato, os抗ígenos corresponderiam às estimulações externas e às interações, enquanto os anticorpos seriam os comportamentos de resposta. A técnica preconizada pela SMA já encontrou várias aplicações, como no controle de robôs jogadores de futebol [Hilaire et al 08], na detecção de intrusões em redes informáticas [Foukia 04] e na descoberta de motivos em séries de dados [Dagupta et al 95].

A idéia principal do projeto cão mulato é codificar os comportamentos como anticorpos capazes de mutações e recombinações genéticas, a fim de transmitir «um capital comportamental»⁸ de geração a geração .

4. Decomposição do projeto em lotes

Lote 1 : Estudo etológico/biológico

- Estudo das características físicas das raças
- Estudo dos comportamentos

Entregável: Dossier definindo os elementos dos cães virtuais.

⁸ O trabalho de evolução da estrutura comportamental do cão mulato é, nos termos de Diana Domingues, uma « imagem por simulação autopoietica », que caracteriza-se por processos interativos complexos em sua estrutura conceitual de interfaces internas, permitindo processos que simulam leis biológicas de capacidade evolutiva, que levam a imagem a adquirir autonomia.

Lote 2: Modelização 3D e animação

- Estudo do módulo de geração dos modelos 3D dos cães
- Integração das diferentes animações necessárias aos modelos dos cães

Entregável:

Uma ferramenta informática que permite a geração dos cães

Um motor gráfico que permite a afixação dos cães animados

Lote 3: Estudo da arquitetura comportamental

O projeto tem início pelo estudo dos seguintes domínios:

- Arquitetura de comportamento
- Técnicas de aprendizagem
- Animação de avatar
- Agentes interativos animados

A etapa seguinte é a definição de uma arquitetura apropriada, possuindo as seguintes propriedades:

- autonomia,
- capacidade de interações,
- representação de comportamento crível para um cão,
- capacidade evolutiva.

Entregável: API da arquitetura comportamental

Lote 4: Plataforma de realidade virtual + Terminais interativos

Consideração dos periféricos de afixações da plataforma RV⁹

⁹ « (...) Em alguns setores e lojas de móveis no Japão, um/a vendedor/a pode entrar em um ambiente virtual e (dentro dos limites da escala do produto), pode efetuar um *rendu* do ambiente doméstico desejado para ver se responde às suas expectativas antes de comprar a mercadoria necessária. Se a sua visão virtual

Concepção do terminal interativo para a criação dos cães

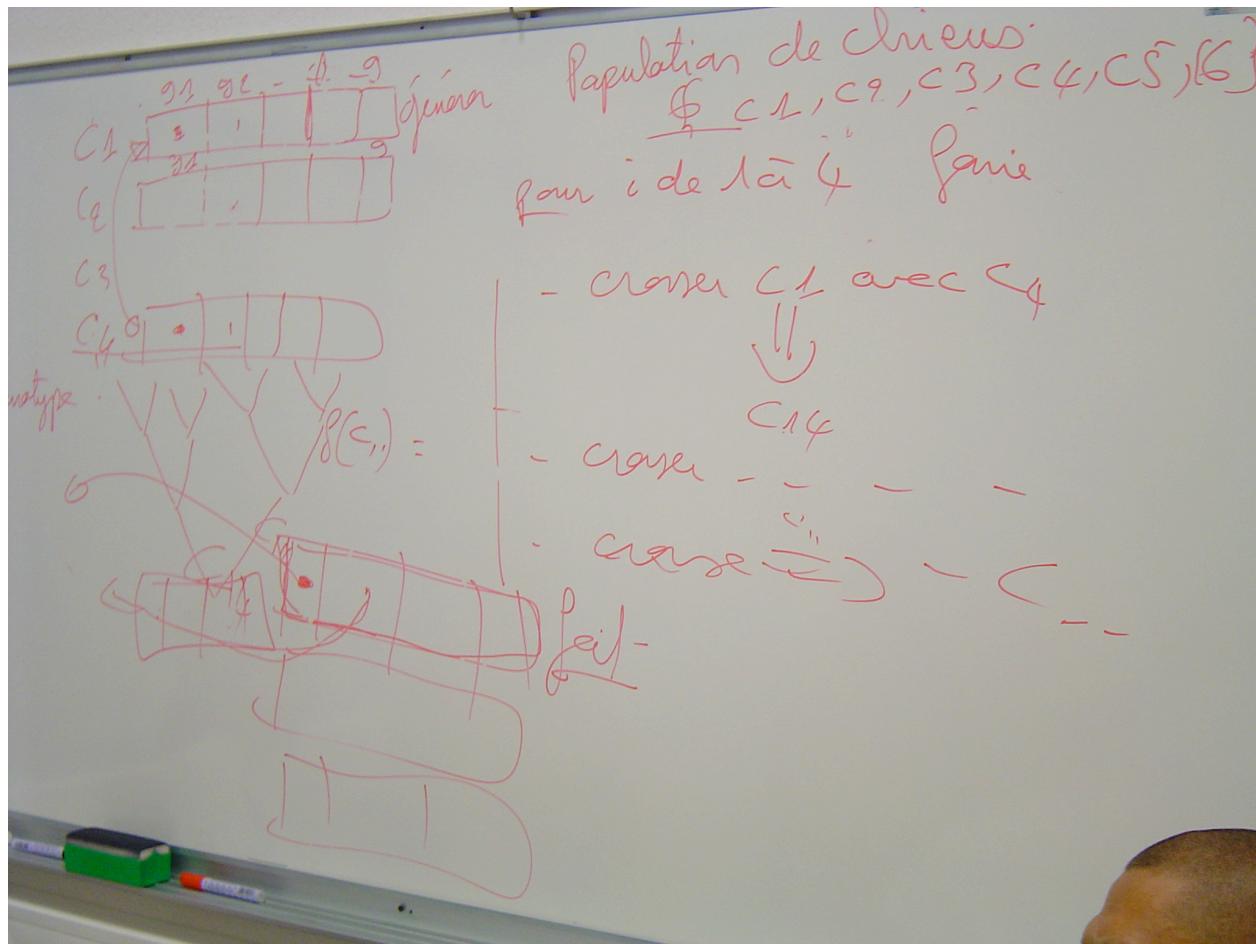
Lote 5: Integração

Integração dos diferentes módulos na plataforma de realidade virtual

Integração dos terminais interativos e conexão dos diferentes equipamentos.

Entregável: uma plataforma de realidade virtual, englobando o conjunto dos periféricos (capacete, luvas, tela etc), e o conjunto dos módulos do sistema (geração de cães, comportamentos, interação etc.).

não corresponder às suas expectativas, ele/a pode redesenhar o espaço até a satisfação. O comprador tem então a segurança que ele/a terá o que deseja. Evidentemente um sistema como este funciona apenas se a gama de opções for variada, se o objeto de consumo não puder ser representado fisicamente e se o montante da compra for elevado. (...) A escolha infinita e o controle total prometido pela RV são precisamente as opções que as instituições de investimento querem evitar, (...) esta lógica liberatória. (...) As tecnologias que oferecem verdadeiramente uma escolha que emerge e que desvalorizam o controle econômico centralizado não são um investimento rentável. (...) A RV funciona como tecnologia do futuro, prometendo que um dia o público será fortalecido emitindo capacidades que lhes permitirão criar experiências multisensuais para satisfazer os seus próprios desejos». Critical Art Ensemble, A Dupla Função da Tecnologia Imersiva.



Atualização da pesquisa, Espace Gantner

Interface/Artista

Um festival internacional de realidade virtual; Laval Virtual! nada funcionava e tudo poderia funcionar. um tapete voador foi apresentado como projeto, um filósofo procurava a essência da identidade virtual, o robô-bebê ria, outro robô copia e

reage às tuas emoções e fala contigo. Tudo isso é misturado a uma precariedade de projeções de altíssimas definições em telas seguradas por fita gomada.

Fios, caixas, panos, papéis e biscoitos escondidos "atrás das cortinas", os quartinhos cheios de caixas amontoadas e jogadas. *The on-line usage needs off-line preparation (e-Simulation)*. Atrás das cortinas, eu via toda a precariedade que circunda o virtual digital. Às claras; em nada se parecia com a assepsia escura das exposições de Arte Digital.

Human Virtual, Human Real, Avatar, Realidade Aumentada (AR), Mixed Reality (MR), Virtual Environments (VE), Virtual Manufacturing, Virtual Assembly, HIC=Human Computer Interaction, e-Simulation estão entre assuntos. Mas é um conhecimento que se produz em parcerias, está-se sempre à procura de parceiros para desenvolver os processos.

Isso também se evidencia na apresentação dos projetos acadêmicos, todos com os rodapés recheados de *sponsors* e *partenaires*. As resoluções, pois, não são soluções definitivas, são parte de processos, todas as 'comunicações' se justificam de «onde vêm» e terminam vislumbrando «desdobramentos». Há também uma notória ênfase no *easily* e no barato.

Eu bem poderia em um gesto de artista ir para uma fazenda viver lá e comprar 6 cachorros de pedigree, cruzá-los e fazer cachorros para vender e expôr como obra.

Ou então, poderia encomendar o cruzamento dos cães a um veterinário, zootecnista ou criador, para obter o produto. Porém a implicação institucional é um dado operacional do projeto, e a ideia do cão encontra o numérico como médium-poética. Esta fase do Cão Mulato não é uma tentativa de inserção na «arte tecnológica», mas afirma a possibilidade de uma arte visual contemporânea que converse com a razão numérica das tecnologias atuais de reprodução da imagem.

Falamos de um projeto que sempre dá-se a ver de um novo modo. Um projeto de geração, nunca terminado...a sua visibilidade é uma atualização determinada

pelos acontecimentos, e o Cão Mulato é o mapa desta «produção real do cão» ainda por vir. É um dispositivo, um campo intensivo da experiência produzindo relações simultâneas e fortes.

A forma revela mais da performance do processo que está em curso, sempre. Nunca perfeito, sempre perfectível. Uma obra torna-se um «estado» do trabalho, as versões são potencialmente múltiplas, evolutivas... existindo e interagindo... dando-se a ver de modo novo e estabelecendo uma forma de diálogo com quem as criam ou as vêem. O que nelas percebemos não é uma representação, porém aquilo que está em cena é a nossa potência expondo parte de nós mesmos.

A produção de imagens altamente detalhadas ainda é um processo demorado e que se faz de forma coletiva, implicando vários aspectos, pessoas e funcionalidades. O projeto adquire uma dinâmica instável que somente comprehendi através da literatura. Na Realidade Virtual, os projetos se alicerçam em bases que se transformam a cada compreensão mais complexa da proposição. Então, os custos e os prazos são sempre rediscutidos em função das diversas «adaptações» ao caso.

O artista torna-se um agente mediador e facilitador. Às vezes, desempenhando papel similar ao de um produtor, supervisionando a equipe de produção e a apresentação pública da obra. A colaboração requer uma ampliação do processo de produção e apresentação, bem como a consciência do processo.

É um estado provisório de relações de forças que requer uma complexa colaboração entre artista, programador, pesquisador, cientistas etc; cujos papéis podem variar desde o de consultor até o de um colaborador que está frequentemente envolvido em tomar decisões operacionais com relação à obra. O trabalho se alicerçae na co-responsabilidade de colaborações articuladas pelo projeto.

From: Perrin Valérie <valerie.perrin@cg90.fr>
 To: edson barrus <edson_barris@ig.com.br>
 Cc: Olivier Lamotte , Olivier LAMOTTE , Marguet Vincent ,
 Date: 2010/5/2
 Subject: un petit point – urgent

Bonjour à tous,¹⁰

La soutenance d'Edson approchant,
 l'urgence grandissant...Edson est-ce que
 l'application fonctionne correctement
 maintenant pour toi?

Vincent poursuit les paramètres des 4 autres
 races de chien...mais aurait besoin d'aide,
 Olivier SOS! (cette semaine Vincent est toute
 les journées en ateliers, et donc pas trop
 disponible).

Vincent peux-tu donner à olivier lundi avant
 14h ce que tu as afin que la relève se fasse.

A votre disposition!

(en réunion à Bale lundi)

(si souci avec application, Skype à la
 rescousse)

Bien à vous

Valérie

A defesa de Edson se aproxima, a urgência cresce... Edson, o aplicavo funciona corretamente agora para você?

Vincent continua os parâmetros das 4 outras raças de cão... mas teria necessidade de ajuda, Olivier SOS! (Vincent está em workshops todos os dias desta semana e também não tem disponibilidade).

Vincent você pode dar o que tem à Olivier segunda-feira antes de 14:00 para que seja feita a mudança.

À sua disposição!

*(em reunião na segunda-feira na Basileia)
 (se tiver problemas com a aplicação, peça socorro pelo Skype)*

From: Perrin Valérie
 To: Edson Barrus <edson_barris@ig.com.br>¹¹,
 Cc: Marguet Vincent
 Date: 2010/4/6
 Subject: des nouvelles

Bonjour à tous,

Bonjour,

Vincent (marguet) et Thomas travaillent
 toujours à régler le problème de l'application,
 qui fonctionne chez Olivier et Thomas mais
 non chez nous!

Ce problème résolu, nous pourrons enfin
 envoyer l'application à Edson (cette semaine

Vincent (marguet) e Thomas continuam trabalhando para resolver o problema da aplicação, que funciona com Olivier e Thomas mas não conosco!

Resolvido este problema, poderemos enfim enviar a aplicação à Edson (eu sinceramente espero que ainda nesta semana) para testes.

¹⁰ A tradução parcial da troca de e-mails escolhidos deve-se à intenção de enfatizar procedimentos relevantes de articulação do projeto; sendo que expressões alheias a este objetivo não foram traduzidas, apesar de aqui constarem integralmente.

¹¹ Todo e-mail é suscetível à modificações e sua integralidade não pode ser assegurada, ficando os remetentes isentos de quaisquer responsabilidades acerca da reprodução das mensagens.

je l'espère sincèrement) pour des tests.

Puis nous pourrons rentrer les données pour les 4 autres races de chien, afin que lors de sa soutenance Edson puisse faire les manipulations et montrer les histogrammes, et les squelettes des chiens croisés, comme demandé par Edson.

(Vincent si j'ai mal compris me corriger)

Pour la suite et le souci imprévu de l'application nous met en retard (élaboration cahiers des charges): modélisation, et comportement il nous faut d'autres partenaires pour porter le projet. J'attends de pouvoir faire un cahiers des charges précis (= application performante etc) pour en parler au ZKM (lien avec Ars Electronica), réseau RAN. Si vous avez d'autres idées, réseau à faire marcher, n'hésitez pas.

Pour J. Delormas Edson, veux-tu que ix et moi le contactions, ou préfères-tu le contacter directement?

Ce serait bien, après la soutenance d'Edson et au plus tard fin juin, de savoir concrètement qui peut nous aider et comment...

bien à vous!

keep on fighting!

Valérie

Depois poderemos retornar os dados para as outras 4 raças de cão, para que durante a sua defesa Edson possa fazer as manipulações e mostrar histogramas, bem como os esqueletos dos cães cruzados, como pedido por Edson.

(Vincent se comprehendi mal corrija-me)

Para a continuidade, a preocupação imprevista com a aplicação nos atrasou (elaboração de planing): modelização, e comportamento necessitamos outros parceiros para levar o projeto. Espero poder fazer um planing preciso (= aplicação eficiente etc.) para falar ao ZKM (link com Ars Electronica), réseau RAN. Se tiver outras idéias, rede a executar, não hesite.

Para J. Delormas Edson, você quer que eu veja o contato, ou você prefere entrar em contato com ele diretamente ?

Seria bom, após a defesa do Edson, no final de junho, saber concretamente em que e como eles podem ajudar

De : Olivier Lamotte

À : Perrin Valérie Objet :

Envoyé : vendredi 26 mars 2010 15:42

Re: nouvelles neuves?

Je n'ai pas encore réglé le problème. Il semble que cela vienne une fois encore de la sauvegarde des fichiers. En gros c'est un peu toujours le même problème, 'est à dire l'écriture des données ou la lecture des données sur le disque. Dans les tests que j'avais fait, je n'avais pas chercher à recharger un projet existant (ce que fait l'appli au démarrage). Ces problèmes n'apparaissant pas sur Linux semble t-il.

Donc je continue à regarder, j'ai également contacter Thomas qui regarde de son côté.

Je te tiens au courant quand j'ai du neuf.

Olivier.

Eu ainda não regulei o problema.

Parece que isso vem mais uma vez da proteção dos arquivos. É aproximadamente o mesmo problema de sempre, ou seja, a escrita dos dados ou a leitura dos dados sobre o disco. Nos testes que fiz, eu não procurei recarregar um projeto existente (o que faz a aplicação recomeçar). Parece que estes problemas não aparecem no Linux.

Então eu continuo olhando, tenho igualmente que contatar Thomas que olha do seu lado.

From: Olivier Lamotte
 To: edson_barrus@ig.com.br
 Date: 2010/3/23
 Subject: CaoMulato

Bonjour,

Je viens de terminer la correction de l'application. Voici donc une version à tester. Donc pour l'installer, il faut qu'il ne reste plus rien de l'ancienne version sur la machine. Il faut donc supprimer l'ancien mulato.jar (ou caomulato.jar) ainsi que le répertoire CaoMulato qui est à la racine du compte de l'utilisateur (si il s'y trouve encore).

Il suffit ensuite de copier le fichier en attachement sur la machine (peu importe l'endroit. Pour faire mes tests, je l'ai mis sur le bureau). Normalement lorsqu'on double click sur ce fichier, l'application se lance.

N'hésitez pas à me faire remonter vos éventuels soucis. A bientôt,

Olivier

Acabei de corrigir a aplicacão. Eis aqui uma versão de teste. Para instalá-la, é necessário que não reste mais nada da antiga versão na máquina. É necessário suprimir o antigo mulato.jar (ou caomulato.jar) bem como o diretório CaoMulato que está na raiz da conta do usuário (se ele ainda estiver lá)

Basta em seguida copiar o arquivo anexado para a máquina (pouco importa o lugar. Para fazer os meus testes, eu o pus sobre a mesa). Normalmente, quando clicamos duas vezes neste arquivo, a aplicação se abre.

From: Vincent Marguet
 To: Olivier Lamotte
 Cc: Perrin Valérie, edson barrus
 Date: 2010/3/24
 Subject: Re: Cao mulato

Bonjour Olivier,

je pense que cette nouvelle version est encore buggée ; en tout cas sur mon iMac (8,1) OSX 10.5.8 avec java comme ça :

L'appli se lance (ça ok) une fois ayant supprimé le répertoire dans le profil; ceci-dit, il faut systématiquement re-supprimer ce répertoire si on veut de nouveau relancer l'appli. => du coup, impossible de sauvegarder quoi que ce soit.

De plus : un nouveau problème est apparu (qu'il n'y avait pas auparavant me semble-t-il). Si je fait un simple croisement: spitz + afgan = population

je ne vois que les afgan dans le DISPLAYMODULE ; pas de spitz , pas de population résultante; et surtout aucun toutou fil de fer dans la ville 2D et j'ai plus les

Eu acho que esta nova versão ainda está com bugs, pelo menos no meu iMac (8.1) OSX 10.5.8 com java.

O aplicativo é iniciado (ca ok), depois de ter sido do diretório do perfil; feito isso, sistematicamente excluímos novamente esse diretório para reiniciar o aplicativo . => De repente, você não pode salvar nada.

Além disso, surgiu um novo problema (que me parece que não existia anteriormente) Se eu fizer um cruzamento simples: spitz + afgan = população

vejo apenas os afgan no DISPLAYMODULE; não vejo o spitz, nem a população resultante; e

fil de fer dans la vue 3D , et j'ai plus les histogrammes .
 Je me suis dit que j'avais du loupé un truc dans le processus de croisement ; je vais recommencé....
 Et apres de nouveaux tests, je n'arrive même plus a ouvrir le jar : il me dit qu'il ne peut pas lancer le jar; que je dois regarder dans la console, que voici: j'ai également essayé a tout hasard, en virant le cache des fichiers temp de java ; rien n'y fait
 ???
 vm

sobretudo nenhuma linha de toutou na vista 3D, e não tenho mais os histogramas.

Disse a mim mesmo que havia perdido alguma coisa no processo de criação; que deveria recomeçar...

E, depois de mais testes, não posso sequer abrir o jar: ele diz que não pode ser executado, quedevo olhar no console, tentei sso, transferindo o esconderijo dos arquivos temp de rien n'y fait java; e nada feito.

From: Perrin Valérie
 To: edson_barris@ig.com.br, Olivier Lamotte
 Cc: Collin Jean-Damien
 Date: 2010/3/2
 Subject: le point sur la réunion du 1er mars

Bonsoir

(Olivier, je n'ai pas retrouvé le mail de Vincent Hilaire)
 Voici en résumé les pistes, décisions qui ont été prises dans l'objectif d'une soutenance en décembre 2010:
 modéliser les 6 races de chien (en intelligence avec les travaux de Vincent et Thomas)
 l'UTBM cherche quelqu'un pour cette réalisation (devis), et l'espace multimedia gantner également (devis)
 Fin mars: évaluation de ce qui pourra être fait pour décembre

-le projet au sens large :

Valérie va contacter pour leur présenter le projet, le ZKM (allemande) et Ars Electronica Center (linz) afin de voir quelle collaboration, si collaboration il y a serait possible.(mars avril)

A partir de là nous pourrons examiner l'opportunité de nous tourner vers un projet Culture Europe (nécessité de placer le Chien M dans une problematique communautaire) ou vers un partenariat "simple" entre plusieurs structures.

+il faut trouver un éthologue spécialisé dans l'étude des chiens (UTBM et valérie)

Eis em resumo pistas, decisões que foram tomadas, tendo em vista uma defesa em dezembro de 2010:

modelar as 6 raças de cão (em cumplicidade com os trabalhos de Vincent e de Thomas)

A UTBM procura alguém para esta realização (orçamento), e o espaço multimédia gantner igualmente (orçamento)

Fim de março: avaliação do que poderá ser feito para Dezembro

-Geral do projeto

Valérie vai contatá-los para apresentar o projeto, ZKM (Alemanha) e Ars Electronica Center (linz) a fim de ver qual colaboração, se colaboração houver, seria possível.(março abril)

A partir daí poderemos examinar a oportunidade de nos voltarmos para um projeto Cultura a Europa (necessidade de colocar o Cão M numa problemática comunitária) ou para uma parceria "simples" entre várias estruturas

+ é necessário encontrar um etólogo especializado no estudo dos cães (UTBM e Valérie)

Valérie

De : yann beauvais
 À : Perrin Valérie
 Envoyé : mercredi 20 janvier 2010 14:31
 Objet : deux textes¹²

Valérie,

voici les deux textes que j'ai fait parvenir à corinne suite à notre discussion téléphonique, n'ayant pas de nouvelles d'elle je ne sais si elle les a s reçu, d'où cet envoi.

le second de cecilia cotrim; elle est la personne qui a validé l'habilitation du doctorat d'edson cet été à rio , en tant que professeur de la PUC Rio de Janeiro, où elle enseigne et est chercheuse en histoire de l'art.

bises

yann

Le projet Cão Mulato consiste à créer un chien mulâtre, qui ne soit pas synonyme d'une race. la proposition a ceci de particulier qu'elle travaille sur les notions d'instabilité appliquée autant aux gènes qu'aux objets qui puissent en découler, un chien, un site, des applications, des objets en réalité virtuel,..

La proposition travaille son devenir média, c'est à dire questionne autant le support, ainsi le site du chien mulâtre déploie à sa manière la mutabilité généralisé du projet Cão Mulato, mais surtout explore les potentialités que contient, génère la mutabilité, l'hybridation, avec tous ses aléas. des lors il paraît difficile de déterminer la/ les formes selon lesquelles pourront se déployer dans l'espace (virtuel ou non) une telle proposition, sachant qu'elle nécessite et incorpore une pluralité intervenant qui chaque fois s'en saisissent afin de lui donner une direction qui peut

eis os dois textos que mandei à Corine depois da nossa conversa telefônica, não tendo notícias dela não sei se ela o recebeu, donde este envio.

o segundo é de cecilia cotrim; é a pessoa que validou a habilitação de doutorado de edson este verão no Rio¹³, como professora da PUC Rio de Janeiro, onde ela ensina e é pesquisadora em história da arte

O projecto Cão Mulato consiste em criar um cão mulato, que não seja sinônimo de uma raça. O que a proposta tem de original é ela trabalhar sobre a noção de instabilidade, aplicada tanto aos genes quanto aos objetos que possam disso derivar, um cão, um sítio, aplicações, objetos em realidade virtual,...

A proposta trabalha o seu devir média, ou seja, questiona tanto o suporte, assim o sítio do cão mulato estende à sua maneira a mutabilidade generalizada do projeto Cão Mulato, mas sobretudo explora as potencialidades que contém, gera a mutabilidade, a hibridação, com todos os riscos. portanto parece difícil determinar as formas segundo as quais poderão estender-se no espaço (virtual ou não) tal proposta, sabendo que necessita e incorpora uma pluralidade de participantes que cada vez apreende-se a fim de dar-lhe uma direção que pode não ser aquela(s) anteriormente considerada(s).

O projeto Cão Mulato comprehende-se como um trabalho distinto dos trabalhos

¹² O projeto demanda a atualização permanente de sua teoria. Estes textos foram produzidos sob demanda, para uma 3a pessoa (mais uma a agregar-se ao processo) defender o Cão Mulato em uma reunião de Conselho, visando captação de recursos. Em seguida, realizamos uma reunião, na qual forneci mais informações que dessem suporte a sua defesa do projeto.

ne pas être celle (s) précédemment envisagée(s).

Le projet Cão Mulato se comprend comme un travail distinct des travaux de bio art

qui tel celui de Eduardo Kac et son lapin fluo. Les processus qui sont travaillés veulent générer la plus forte instabilité et fait de celle ci l'instrument qui interroge le social, l'esthétique et la science.... yb

Projet Chien Mulâtre – Edson Barrus

Machine absurde, le projet Chien mulâtre instaure l'horizon d'un devenir erratique,célibataire, de la pensée scientifique, ainsi que de ses pratiques, visant le dépassement des pôles distinctifs nature/artifice, corps/machine. Le travail se déploie dans le champ impur de la pop génétique, champ d'une schizo-science dont les codes sont brouillés tout au long du processus de production /enregistrement/ consommation, comme le manifestent les questions posées par

de bio arte como os de Eduardo Kac e o seu coelho fluorescente. Os processos que são trabalhados querem gerar a mais forte instabilidade e fazer desta um instrumento que interroga o social,

a estética e a ciência....yb

*Projeto Chien Mulâtre – Edson Barrus
Máquina absurda, o projeto Cão mulato instaura o horizonte de um devir errático, celibatário, do pensamento científico, bem como de suas suas práticas, visando à superação dos pólos distintivos natureza/artifício, corpo/máquina.*

O trabalho se estende no campo impuro da Popgenética, campo de uma schizociência cujos códigos são baralhados ao longo de todo o processo de produção /registro /consumo, como manifestam-no as perguntas postas por Barrus no site do projeto: 'Qual é o grau de instabilidade (ou de mutabilidade) genética necessário para pensar a

13



Barrus, dans le site du projet: 'Quel est le degré d'instabilité (ou de mutabilité) génétique nécessaire pour penser le métissage? Dans quelle proportion doit-elle exister pour être en accord avec le rythme auquel la mulatation se déroule?'

Nous pensons ici en termes de machine, dans le sens d'un dispositif pervers de communication, qui connecte des lignes incongrues du monde extérieur. La proposition pos médium de Barrus se déploie dans le Web, tout en accélérant le mouvement extra-disciplinaire propre à ses travaux, tels que le projet Manifestons! et la revue Nós Contemporâneos.

Le caractère processuel du projet ouvre à sa dimension critique: le processus ne peut se plier sur lui-même que dans l'incertitude de sa propre durée, soumis à l'indétermination des lignes déclenchées par la Bula.

'Les animaux générés par l'application , écrit Barrus, doivent pouvoir être visualisés dans un univers virtuel, voire y être animés. Il s'agit donc de décrire le mieux possible leurs morphologies en trois dimensions. La méthode suggérée par les outils techniques actuels consiste à établir une structure hiérarchique communément appelée squelette.

Pour la simple visualisation, le squelette peut directement décrire la forme des individus mais, pour l'animation, le squelette doit être assimilé à un graphe dont les noeuds correspondent aux articulations et les arêtes aux os. Cette différence suggère donc que les outils techniques déployés doivent permettre une certaine souplesse quant aux moyens de descriptions des animaux.'

Les choix ne concernent pas seulement l'artiste, mais sont engendrés par des lignes instaurées au jour le jour, dans une frange du système. Le mode d'inscription même du projet dans le réseau qu'il active est ainsi auto-critique, dans le sens d'un déplacement par des territoires et des situations 'agrégation, tout en établissant de codes délirants dans ce mouvement, ce qui mène à la fluidité du dispositif. Son but sera, dans ce rythme, toujours différé, la structure toujours en retard par rapport à la durée.

genética necessária para pensar a mestiçagem? Em que proporção ela deve existir para estar de acordo com o ritmo no qual a mulatação se desenrola?

Pensamos aqui em termos de máquina, no sentido de um dispositivo perverso de comunicação, que conecta as linhas incôngruentes do mundo exterior. A proposição pos médium de Barrus estende-se à Web, acelerando ao mesmo tempo o movimento extradisciplinar próprio aos seus trabalhos, como o projeto Manifestons! e a revista Nós Contemporâneos.

O caráter processual do projeto abre à sua dimensão crítica: o processo pode apenas dobrar-se sobre si mesmo, na incerteza de sua própria duração, sujeito à indeterminação das linhas desencadeadas pela Bula.

Os animais gerados pela aplicação, escreve Barrus, devem poder ser visualizados num universo virtual, e mesmo ser animados. Trata-se pois de descrever o melhor possível as suas morfologias em três dimensões. O método, sugerido pelas ferramentas técnicas atuais, consiste em estabelecer uma estrutura hierárquica comumente chamada esqueleto.

Para a simples visualização, o esqueleto pode descrever diretamente a forma dos indivíduos. Mas, para a animação, o esqueleto deve ser assimilado à uma representação gráfica, cujos nós correspondem às articulações e as espinhas aos ossos. Esta diferença sugere que as ferramentas técnicas empregadas devem permitir certa flexibilidade quanto aos meios de descrições dos animais

As escolhas não dizem respeito somente ao artista, mas são geradas por linhas instauradas no dia a dia, numa franja do sistema. O próprio modo de inscrição do projeto na rede que ativa é assim autocritico, no sentido de um deslocamento por territórios e situações de agregação, estabelecendo ao mesmo tempo códigos delirantes neste movimento,

à la durée.

Mulatation et raison métisse

Si l'on considère le projet Chien mulâtre à partir de l'effet d'annonciation de son titre, on se rend compte de son appel à la puissance d'une raison métisse.

L'expression condensée du titre met en jeu immédiatement une certaine résistance à un système de pensée et de comportement qui ne cesse de renvoyer à l'esprit d'un colonialisme tropical. Recherchant l'espace poétique dans la science et promouvant le déplacement de la discipline à travers une "quasi" fiction, le processus de mulatação en cause dans le travail de Barrus paraît travailler à l'intérieur du mythe d'une raison universelle blanche, pour y tracer des exodes, gérer des différences, comprendre son impossibilité dans ces temps... une fois que l'on est toujours 'déjà' pris dans le rythme antagoniste du dispositif-métropole.

Est-ce qu'il y a une 'raison de la multitude'? – elle aurait été métisse, et ne se laisserait jamais dégager de sa crise, de son mouvement d'entropie. Yann Moulier Boutang repose la question: "Face à la raison blanche, trop blanche, une raison autre, totalement autre, une raison de couleur pour filer la métaphore, a-t-elle un sens?" Il nous faudrait chercher l'odeur de cette raison métisse dans le terrain de l'art contemporain brésilien, dans son *melas* constitutif, l'art mélangé aux turbulences de la rue: "jogada" dans la rue, selon les mots de Hélio Oiticica.

Cecilia Cotrim,

Rio de Janeiro, janeiro de 2010.

efetuando a fluidez do dispositivo. O seu objetivo será, neste ritmo, sempre diferido, a estrutura sempre atrasada em relação à duração.

Mulatação e razão mestiça

Se consideramos o projeto Cão mulato a partir do efeito de enunciação de seu título, nos damos conta de seu apelo à potência de uma razão mestiça.

A expressão condensada do título põe em jogo imediatamente certa resistência a um sistema de pensamento e de comportamento que não cessa de reenviar ao espírito de um colonialismo tropical. Procurando o espaço poético na ciência e promovendo o deslocamento da disciplina através de uma "quase" ficção, o processo de mulatação em causa no trabalho de Barrus parece trabalhar dentro do mito de uma razão universal branca, para traçar êxodos, gerir diferenças, compreender a sua impossibilidade nestes tempos... uma vez que ele é sempre 'já' tomado no ritmo antagônico do dispositivo-metrópole.

Há um razão da multidão ? - teria ela sido mestiça, e não se deixaria nunca libertar da sua crise, do seu movimento de entropia ? Yann Moulier Boutang repõe a pergunta: "Em frente à razão

branca, demasiado branca, uma razão outra, totalmente outra, uma razão de cor para ir-se embora a metáfora, tem um sentido ? Deveríamos procurar o odor desta razão mestiça no terreno da arte contemporânea brasileira, em seu *melas* constitutivo, a arte misturada às turbulências da rua: "jogada" na rua, de acordo com as palavras de Hélio Oiticica.

De : yann beauvais

À : Perrin Valérie Perrin Valérie < @cg90.fr>20

Envoyé : mercredi 2010/1/13 janvier 2010 14:31

Objet : deux textes

Bonjour Edson, et yann,

J'ai fais circuler le dossier pour en avoir des retours, et ce qui est récurrent c'est que le parti-pris artistique ne ressort pas suffisamment comme le sujet partie du

Eu fiz circular o dossier para ter retornos, e o que é recorrente é que o parti-pris artístico não se apresenta suficientemente... como eu parti do dossier de utbm, isso se explica um

suffisamment...comme je suis partie du dossier de l'utbm, celà s'explique un peu...en même temps, je n'ai pas trouvé sur le site de cao mulato de présentation, explication du projet en ce sens, et je ne peux pas me substituer à la parole de l'artiste.

Edson pourrais-tu rédiger cette présentation...pour compléter l'intro, que j'ai retravaillé (in ce mail à la fin), j'évoque "une métaphore du métissage" est ce ce que tu veux mettre en avant? si oui, 3 lignes pour développer ce serait bien, si non...sos!

En gros, on voit bien l'intérêt IA et multimédia du projet ("aller plus loin que le nintendog") mais pas très bien pourquoi, investir dans ce projet artistiquement parlant. La Drac trouve que ce serait pas mal que Suely Rolnik face une lettre de soutien au projet, même si on l'a pas cette semaine. Je redige demain matin la version finale du dossier, cette apm je suis en rdv budget...mais envoyez-moi le nécessaire pour être opérationnelle à 9h30!

Edson, on reféra le point à distance pour la suite car ce dossier m'a fait prendre conscience de bcp de choses!

pouco... ao mesmo tempo, eu não encontrei no site do cão mulato apresentação, explicação do projeto neste sentido, e eu não posso substituir a palavra do artista.

Edson poderia redigir esta apresentação... para completar a introdução, que eu retrabalhei (no fim deste e-mail), eu evoco "uma metáfora da mestiçagem" é isto que você quer propor ? se sim, 3 linhas para desenvolvê-lo seriam bom, se não...

Em linhas gerais, se vê bem o interesse IA e multimédia do projeto (« ir mais longe que o nintendog ») mas não muito bem porque investir neste projeto, artisticamente falando.

A Drac acha que seria bom que Suely Rolnik faça uma carta de apoio ao projeto, ainda que não a tenha esta semana.

Redijo amanhã de manhã a versão final do dossier, esta tarde estou em reunião de orçamento... mas me envie o necessário para ser operacional às 9:30!

Edson, refaremos o ponto a distância na sequência porque este processo fez-me tomar consciência de muitas coisas!

From: Perrin Valérie
 To: edson barrus <edson_barrus@ig.com.br>
 Date: 2010/1/12
 Subject: Dossier dircream

bonjour Edson,

Ci-joint le dossier que je vais envoyer au Dicream vendredi (je dois encore le relire et le corriger).J'ai revu le budget de l'utbm très largement à la baisse pour rentrer dans la case Dicream, qui ne donne pas plus de 15 000 euros.

y si tu as des rmq, welcome.

Dés envoi je pense que ce serait bien de faire mention du Centre d'art mobile sur ton

Sais-tu quand tu rentres en France ?
 Histoires de planifier un rendez-vous, faire le

Bien à toi

Valérie

Segue anexo o processo que vou enviar ao Dicream sexta-feira (devo ainda relê-lo e corrigi-lo). Reexaminei largamente o orçamento do utbm muito por baixo para voltar ao Dicream, que não dá mais de 15 000 euros.

Logo o envio, penso que seria bom fazer menção do Centro de arte móvel no teu site.

*Você sabe quando retorna à França?
 Histórias de planificar um encontro,
 fazer o Point.*

From: Olivier Lamotte
 To: edson barrus , Perrin Valérie
 Date: 2009/11/27

Subject: Chien mulâtre (suite)

Re bonjour,

Voici une illustration qui présente grossièrement comment pourrait s'organiser la plate-forme RV avec 3 zones :

- Une partie pour la génération du chien (borne interactive)
- Une partie pour l'interaction avec le chien
- Une partie pour le public

A bientôt,

Olivier.

Segue uma ilustração que apresenta grosseiramente como poderia se organizar a plataforma RV, com três áreas:

- uma parte para a geração do cão*
- uma parte para a interação com o cão*
- uma parte para o público*

From: Olivier Lamotte
 To: edson barrus, Perrin Valérie
 Date: 2009/11/27
 Subject: Chien mulâtre

Bonjour,

Voici le document décrivant le projet Chien Mulâtre pour l'UTBM. Ce document n'est pas définitif. J'ai tenté de découper en lot l'ensemble des tâches à réaliser. Je vous enverrai prochainement une petite illustration présentant le type de plate-forme RV qui pourrait être mis en place.

J'ai également introduit la participation éventuelle de Voxelia. Principalement sur les tâches de développement sur lesquels le laboratoire ne peut pas s'engager. Mais cela reste à définir précisément.

Enfin, certaines parties du projet sont encore au niveau expérimentales ou recherche (génération 3D des chiens, comportements). Il est peut être important de le préciser au DICREAM de manière à proposer le projet dans la meilleure catégorie (plate-forme, maquette, expérimentation...?).

A bientôt,

Olivier.

Eis o documento descrevendo o projeto Cão Mulato para UTBM. Este documento não é definitivo. Tentei dividir em lotes o conjunto das tarefas a realizar. Enviar-vos-ei em breve uma pequena ilustração que apresenta o tipo de plataforma RV que poderia ser desenvolvida.

Introduzi igualmente a participação eventual de Voxelia. Principalmente sobre as tarefas de desenvolvimento nas quais o laboratório não pode comprometer-se. Mas isso resta a definir precisamente.

Enfim, certas partes do projeto estão ainda em nível experimental ou de pesquisa (geração 3D dos cães, comportamentos). Pode ser importante preciso ao DICREAM para propor o projeto na melhor categoria (plataforma, maquete, experimentação...?).

From: Olivier Lamotte
 To: edson barrus <edson_barris@ig.com.br>
 Date: 2009/10/5
 Subject: Re: jeu animal virtuel

Bonjour Edson,

Olhei o documento que enviaste, trata-

J'ai regardé le document que tu as envoyé, il s'agit de réalité augmenté. C'est à dire qu'on filme une scène réelle et on y incruste un élément virtuel. Nous n'avons pas, au labo, travaillé sur des problématiques de réalité augmentée, mais l'entreprise que nous avons créé l'a déjà fait pour des clients. Il est donc facile de récupérer cette compétence.

Pour la partie comportement du chien, Vincent m'a fait par d'une nouvelle version de son document où il a intégré un chiffrage très approximatif de sa partie.

Concernant la partie visualisation 3D, le chiffrage va principalement dépendre du type de média utilisé pour l'utilisation des chiens virtuels (réalité virtuelle, réalité augmentée...). Pour la partie "reconstruction du chien en 3D", je n'ai pour l'instant pas d'étudiant pour travailler sur le sujet. C'est plus difficile d'intéresser des étudiants en TW qu'en stage. Je pense que le sujet leur fait peur.

Je t'envoie donc la nouvelle version du document de Vincent. Nous pourrons discuter de tout ces éléments en détail prochainement peut être.

A bientôt,

Olivier.

se de realidade aumentada. Ou seja, filma-se uma cena real e incrusta-se um elemento virtual. Não temos, no laboratório, trabalhado sobre problemáticas de realidade aumentada, mas a empresa que criamos já fez para clientes. É portanto fácil recuperar esta competência.

Para a parte comportamento do cão, Vincent fez-me uma nova versão do seu documento, onde ele integrou um cálculo muito aproximativo da sua parte.

No que se refere à parte visualização 3D, o cálculo vai principalmente depender do tipo de média usada para a utilização dos cães virtuais (realidade virtual, realidade aumentada...). Para a parte « reconstrução do cão em 3D », eu no momento não tenho estudantes para trabalhar sobre o tema. É mais difícil interessar estudantes em TW que em estágio. Penso que o assunto lhes amedronta¹⁴.

Envio-lhe então a nova versão do documento de Vincent. Podemos discutir todos esses itens em detalhe, talvez em breve.

From: Olivier Lamotte
 To: edson barrus
 Cc: Jean-Damien Collin
 Date: 2009/9/16
 Subject: cao mulato

Bonjour Edson,

Excuse moi de te donner des nouvelles si tard, mais comme c'est la rentrée chez nous, c'était pas évident de voir tout le monde.

Concernant le projet du Chien Mulâtre, nous nous sommes rencontré avec Abder, et il m'a redirigé ensuite vers Vincent Hilaire afin qu'on puisse te faire une proposition d'intervention dans le projet

No que se refere ao projeto do Cão Mulato, encontramo-nos com Abder, e ele me redirigiu em seguida para Vincent Hilaire para que se-pudesse fazê-lo uma proposta de intervenção no projeto.

Vincent trabalha nos Sistemas MultiAgentes (inteligência artificial

¹⁴ Um dos estagiários falou-me que compreendeu o teor polêmico do projeto somente quando, em um banquete com a família durante as férias, ele contou com o que estava trabalhando. Segundo ele, gerou uma grande reação principalmente das pessoas mais idosas .

d'intervention dans le projet.

Vincent travaille sur les Systèmes Multi-agents (intelligence artificielle distribuée), et plus particulièrement sur un concept qui s'inspire du système immunitaire humain.

En plus de la partie reconstruction 3D du chien dont nous avons déjà parlé, nous pourrions intervenir sur la partie comportementale des chiens. Le document joint contient un bref descriptif rédigé par Vincent. Si cette intervention t'intéresse, nous pourrons étoffer la description, et estimer le travail à fournir.

Je reste à ta disposition pour tout complément d'information.

A bientôt,

Olivier.

distribuída), e mais particularmente sobre um conceito que se inspira no sistema imunitário humano.

Além da parte reconstrução 3D do cão, da qual já falamos, nós poderíamos intervir sobre a parte comportamental dos cães.

O documento em anexo contém uma curta descrição redigida por Vincent. Se esta intervenção lhe interessar, podemos encorpar a descrição, e considerar o trabalho a fornecer.

Estou à tua disposição para qualquer complemento de informação.

From: Perrin Valérie
 To: edson barrus, Olivier Lamotte, Collin Jean-Damien
 Cc: Henon Marie-Pierre
 Date: 2009/7/3
 Subject: Compte-rendu Réunion du 2 juillet

Bonjour à tous,

En résumé ce qui a été dit lors de notre dernier rendez-vous du 2 juillet. L'espace multimédia gantner règle avant la fin de juillet la note d'auteur d'Edson, et lui fait un contrat.

L'UTBM dépose le projet à l'APP (agence pour la protection des programmes). Olivier recherche des étudiants pour une prochaine session de travail (sept 09-fev 10), et prévoit en l'absence de postulant de faire travailler un ingénieur.

A ce stade du projet, sur le conseil de Jean-Damien, il faut penser à proposer desconférences sur Cao mulato pour en faire parler et susciter de nouveaux partenariats.

Edson rédige une présentation de cao multao, décrire l'interaction , le jeu entre le spectateur et les chiens, ce qui permettra à Olivier d'évaluer le travail à faire (cahier des charges) et de le budgetiser, et avec Valérie, d'aider Edson à faire un projet pour le DICREAM.

Ce document rédigé permettra également de

A UTBM deposita o projeto na APP (agência para a proteção de programas).

Olivier procura estudantes para uma próxima sessão de trabalho (set 09-fevereiro 10), e prevê que na ausência de candidato, irá contratar um engenheiro.

Nesta fase do projeto, sobre o conselho Jean-Damien, é necessário pensar propôr conferências sobre Cão mulato para gerar discussão e suscitar novas parcerias.

Edson redige uma apresentação de cão mulato, descreve a interação, o jogo entre o espectador e os cães, que permitirá a Olivier avaliar o trabalho a fazer (plano de desenvolvimento) e orçá-lo, e com Valérie, ajudar Edson a fazer um projeto para o DICREAM.

Este documento redigido permitirá igualmente contactar o ZKM, Chalons/saone, etc... com o propósito de colaboração, e planificar a colaboração UTBM/Espace multimédia gantner.

contacter le ZKM, Chalons/saone, etc...en vue de collaboration, et de planifier la collaboration UTBM/Espace multimédia gantner....si j'ai fait un oubli, n'hésitez pas à compléter ce mail et à le retourner à l'ensemble des destinataires.

Merci

Valérie

From: Thomas Neveu
To: edson barrus <edson_barrus@ig.com.br>
Date: 2009/7/2
Subject: Re-expedition du mulato

Bonjour edson,

Apparement vous navez pas recu mon mail de Mardi. Du coup voici tous nos fichiers relatifs a CAOMULATO. Cela doit etre du a la taille du mail (32mo). Rendez-vous sur <http://www...home.com/mulato.zip>

Dans le zip :

Dossier docs : Tous les documents rédigés pendant le stage et la TW.

Dossier lib : Toutes les librairies nécessaires au développement de CaoMulato

Dossier models : Le modèle de vincent

mulato.jar : La dernière application en date

run.sh : Un lanceur pour permettre de lancer l'application

sources.zip: Fichiers sources, attention il ne faut pas les diffuser à tout le monde.

Appelez moi quand vous recevez ce mail afin que je vous dise comment lancer l'application. Une toute petite manipulation est nécessaire.

Manipulation

- Editer le fichier run.sh

- Remplacer "PATH OU SE TROUVE LE JAR" par le chemin sur votre

ordinateur

- Sauvegarder

Exemple Si mulato.jar est sur le bureau le chemin est : /home/ebarris/Desktop (si le nom

No zip :

Dossier docs: Todos os documentos redigidos durante o estágio e o TW¹⁵.

Dossier lib: Todas as livrarias necessárias ao desenvolvimento de CaoMulato

Dossier models: O modelo de Vincent

mulato.jar: A última aplicação em data

run.sh: Um lançador para permitir lançar a aplicação

sources.zip: arquivos raiz, atenção não é preciso difundi-lo a todo o mundo.

Entre em contato quando receber este e-mail para que te diga como lançar a aplicação. Uma pequena manipulação é necessária.

Enfim, para lançar o "software" clique sobre run.sh e sempre abrir com terminal.

Assim não terá mais que clicar apenas duas vezes sobre run.sh à cada utilização.

¹⁵ TW : Trabalhos de caracteres Industriais e de inovação. Objetivo : Provar capacidade para tratar um problema.

d'utilisateur est ebarrus)

Enfin pour lancer le logiciel cliq droit sur le run.sh et toujours ouvrir avec terminal.

Ainsi vous n'aurez plus qu'a double cliquer sur le run.sh à chaque utilisation.

Si jamais il y a un soucis, je reste a votre disposition par telephone au 06.79.71.15.XX.

Cordialement Thomas

From: Olivier Lamotte
To: Perrin Valérie, edson barrus
Date: 2009/6/9
Subject: Soutenance de TW

Bonjour,

Je dois programmer une date pour la soutenance de la TW sur le chien mulâtre et éventuellement une sur les agents peintres. Ça dure environ 15 à 25 min par projet, dans nos locaux. C'est moins officiel que les soutenances de stages.

Edson, si c'est compliqué pour vous de venir, nous le comprenons tout à fait. Même chose pour toi Valérie, si tu as la possibilité de me proposer quelques dates courant de semaine prochaine ou éventuellement la suivante ça

Eu devo programar uma data para a defesa da TW sobre o cão mulato. Edson, se for complicado para você vir, compreenderemos completamente. Mesma coisa para ti Valérie, se tiver a possibilidade de propor-me algumas datas...

serait parfait. Sinon, nous pouvons faire la soutenance en interne.

A bientôt,
Olivier...

From: Olivier Lamotte
To: edson barrus
Date: 2009/4/8
Subject: Problème mac

Bonjour Edson,

Je viens de remettre ta machine à Valérie. Thomas et moi y avons regardé ce matin. Voici ce que nous avons fait en fonction des différents problèmes que tu évoqué :

- CaoMulato :

Un bug spécifique à MacOS a été identifié sur le chargement d'un projet existant depuis l'application. Thomas va corriger très rapidement ce problème et t'envoyer une nouvelle version. Tu peux toutefois utiliser l'application, mais tu ne peux pas sauvegarder de projet pour l'instant. L'application est maintenant dans le

Um bug específico à MacOS foi identificado sobre o carregamento de um projeto existente desde a aplicação. Thomas vai corrigir muito rapidamente este problema e enviar-lhe uma nova versão. Podes contudo utilizar a aplicação, mas não podes salvar o projeto no momento. A aplicação está agora no diretório "Aplicações" do mac. Quando receber a nova versão, será suficiente que destrua diretamente o arquivo.

"Applications" du mac. Lorsque tu recevra la nouvelle version, il te suffira d'écraser

<p>répertoire utilisée. Normalement la configuration de Firefox et Safari est revenu à son état précédent. On a fait des tests avec différentes applet java et je me suis connecté à mon site banquaire également...</p> <p>- Problème word:</p> <p>Nous avons fait un peu de ménage sur la machine, et word semble fonctionner sans problème.</p>	<p>directement le fichier.</p> <p>- Lancement d'application Java sur Safari et Firefox :</p> <p>Nous avons remis l'ancienne version de la machine virtuelle Java uniquement pour les applets Web. Elle n'était pas supprimée de la machine, mais c'était la nouvelle qui était N'hésite pas à me faire part d'autres problèmes...</p> <p>Olivier...</p>
<p>From: Olivier Lamotte To: edson Date: 2009/4/6 Subject: Re: logiciel et +</p>	
<p>Bonjour Edson,</p> <p>Je vais reprendre point par point tes questions afin qu'on trouve au plus vite des solutions.</p> <p>Tout d'abord, concernant ton site, tu veux parler de ton site web...? Si c'est le cas, malheureusement, ça ne va pas être possible d'utiliser l'application à distance par ton site web. En effet, les calculs nécessaire à la génération des populations sont trop lourds. Il aurait fallu mettre en place une architecture client/serveur avec une machine dédiée au calcul et ce n'était pas l'objectif des stagiaires. Par contre, on peut toujours l'envisager pour la suite...</p> <p>Concernant Java, il doit effectivement y avoir un problème. Les étudiants ont du mettre à jour Java pour faire fonctionner l'application. En fait, la nouvelle version était déjà installée, mais les applications utilisaient encore l'ancienne. Par contre, word (et pas openOffice...?) n'utilise pas Java. Le problème viens d'ailleurs...</p>	<p><i>Primeiramente, referindo-se ao site, queres falar do teu web site...? Se for o caso, infelizmente, não vai ser possível utilizar a aplicação a distância pelo teu sítio web.</i></p> <p><i>Realmente, os cálculos necessários à geração das populações são muito pesados. Seria necessário fazer uma arquitetura cliente/servidor com uma máquina dedicada ao cálculo e não é esse o objetivo dos estagiários. Em contrapartida, pode-se sempre considerá-lo para a continuação...</i></p> <p>Il faudrait effectivement que je puisse voir ta machine pour faire le point... Si y a possibilité de nous apporter la machine c'est parfait. Par contre mardi je ne vais pas être très présent au labo, mais il peut la laisser au secrétariat du labo sans problème...</p> <p>Tiens moi informé. Olivier...</p>

From: Perrin Valérie
To: edson barrus, Olivier LAMOTTE, vincent.ducheler, Thomas Neveu
Cc: Girard Clémence
Date: 2009/3/5
Subject: les 18-20

Bonjour à tous,

Edson arrivera le 18 à 19h10 et repartira le 20 à 19h. Clémence le conduira (à pied) le 18 à son hébergement près des 4 as. Donc Thomas et vincent vous avez tous le jeudi

Edson chegará dia 18 às 19:10h e partirá dia 20 às 19h Clemence conduzi-lo a pé dia 18 ao seu alojamento perto dos 4 as.

Portanto Thomas e Vincent têm toda a 5a-

pour travailler avec Edson, et l'apm du vendredi...ce serait bien de déjà définir tous les 3 ces horaires de travail, afin qu'Edson puisse s'organiser.

la soutenance est donc à 11h et 11h30 vendredi?

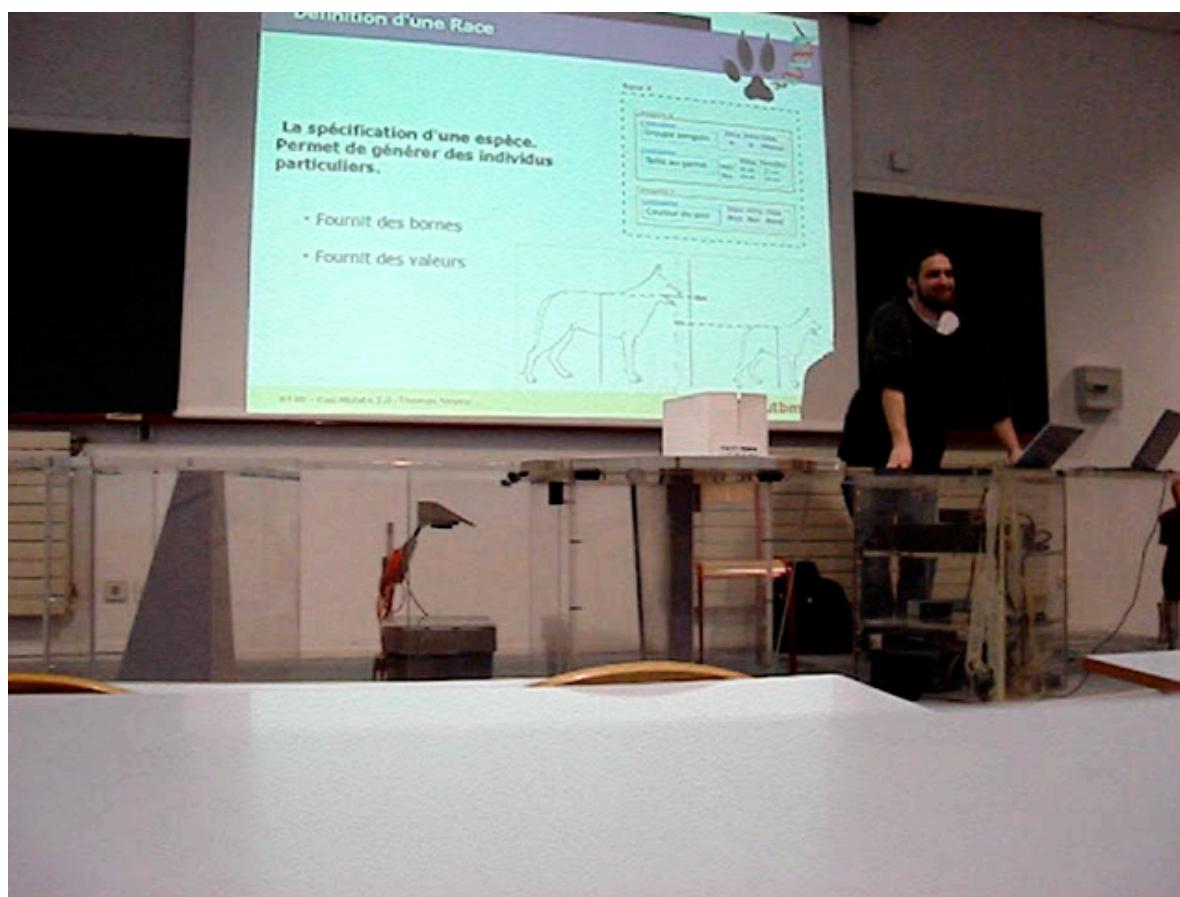
Valérie

From: Thomas Neveu

feira para trabalhar com Edson, e a tarde da Sexta-feira... seria bom já definir todos os 3 estes horários de trabalho, para que Edson possa se organizar.

a defesa é pois às 11h e 11h30 Sexta-feira¹⁶?

16



To: edson_barrus@ig.com.br
 Date: 2008/9/10
 Subject: Avancées du projet

Bonjour,

Nous avons commencé à définir les étapes du projet pendant la réunion avec Olivier Lamotte. Pour nous la première étape est de réfléchir à toutes les fonctionnalités possibles.

Ensuite avec Olivier Lamotte ainsi que nos professeurs tuteurs, nous allons trier ensemble les fonctions impossibles à réaliser de celles qui le sont.

Enfin nous allons établir un cahier des charges fonctionnel que nous vous soumettrons. Vous pourrez ainsi avoir une meilleure idée de notre vision du projet.

La date de notre rencontre dépend de l'avancée de nos recherches, nous souhaitons vous voir une fois le cahier des charges terminé. Ceci en vue de ne pas vous perdre avec des fonctionnalité qui ne seraient pas réalisables. D'ici la fin septembre nous

Começamos a definir as etapas do projeto durante a reunião com Olivier Lamotte. Para nós a primeira etapa é refletir sobre todas as funcionalidades possíveis.

Em seguida com Olivier Lamotte bem como os nossos professores supervisores, escolhermos juntos as funções impossíveis de realizar das que são.

Por último vamos estabelecer um plano de desenvolvimento funcional que vos apresentaremos. Poderá assim ter uma melhor idéia da nossa visão do projeto.

A data do nosso encontro depende do progresso das nossas pesquisas.



pensons pouvoir vous fournir un cahier des charges complet (fonctionnalité + interface). Nous pourrons donc selon vos préférences prévoir un rendez-vous fin septembre début octobre.

Pour skype, nous sommes désolé mais nous n'avions pas l'habitude de cet outils et nous avons complètement oublié de l'activer. Nous avons bien entendu réglé ce problème :-). Vous pouvez donc nous joindre sur skype en nous recherchant par nom :

Thomas Neveu

Vincent Ducheler

Si vous avez des questions-suggestions n'hésitez pas à répondre ou mèmenous appeler par skype.

Cordialement Thomas & Vincent

*que não seriam
realizáveis. Daqui para o fim de
setembro pensamos poder fornecer-lhe
um plano de desenvolvimento completo
(funcionalidades + interface). Podemos
então, de acordo com sua preferência,
prever um encontro entre o fim de
setembro e o início de outubro.*

*Por skype, desculpe-nos porém não
tínhamos a prática destas ferramentas e
nos esquecemos completamente de
ativá-lo. Naturalmente solucionamos
este problema : -) Voce pode então
nos encontrar no skype procurando-nos
pelo nome*

From: Perrin Valérie
To: edson barrus
Cc: Collin Jean-Damien
Date: 2009/6/8
Subject: le point sur Cao mulato

Bonjour,

Je profite de ce mail pour faire le point sur Cao Mulato:Les stagiaires de l'UTBM ont travaillé lors d'un stage de septembre 08 à Février 09 (ST), et de mars 2009 à juin 2009 (TW).lors de la réunion du 26 mai, un autre stage (TW) a été validé pour la fin 2009, et un autre dont le budget est à faire pour 2010 avec un ingénieur.La question du graphiste se pose également pour 2010.

Nous sommes d'accord pour que le graphiste qui travaillera sur Cao Mulato ne relève pas de l'utbm. Il y aussi toute une partie "réalité virtuelle" avec gant, casque très honéreuse à prévoir.

Notre collaboration avec l'utbm étant technique et sur la base d'emploi de stagiaires de notre côté, il me semble impératif pour la suite du projet qu'Edson se tourne aussi vers des aides (bourses, etc) venant de l'Etat, privé?

Ce serait bien me semble-t-il que nous puissions faire une réunion CG/UTBM/EDSON fin juin pour l'avenir de CaoMulato, quelles aides de l'extérieur nous pouvons espérer...ne sachant pas à ce jour si La Gâté

*Os estagiários da UTBM trabalharam
em um estágio de setembro 08 à*

Lyrique se positionnera clairement sur ce projet. Je lance une réunion?
merci
Valérie

agora se Gâité Lirique se posiciona claramente sobre este projeto.

From: Vincent DUCHELER
To: edson_barris@ig.com.br, thomas neveu
Date: 2009/1/20
Subject: CaoMulato

Bonjour Edson. Nous sommes actuellement dans notre dernière semaine de développement de l'application et de nettoyage des bugs. Notre stage finissant le 13 février, nous continuerons la semaine prochaine sur la rédaction du rapport.

Nous avons fini d'implémenter la gestion des attributs visuels (couleur des yeux, des poils...). Vous pourrez désormais sélectionner les parents en fonction de leurs caractéristiques visuelles. Celles-ci nous permettent d'établir en fonction d'un dictionnaire préalablement renseigné les allèles qui entrent en jeu dans les mélanges.

Nous travaillons actuellement à développer un affichage qui vous permettrait d'avoir un affichage statistique adéquat sur les allèles des attributs.

Nous souhaitons aussi vous permettre de définir et d'ajouter vous-même des gènes au chien.

Nos soutenances se dérouleraient normalement le matin du 19 ou du 20 mars, serez-vous présent ? Nous pourrions ainsi, l'après midi, installer une première version de l'application sur votre ordinateur et voir avec vous comment l'utiliser.

Cordialement,

Vincent et Thomas

Terminamos de implementar a gestão dos atributos visuais (cor dos olhos, cabelos...). Poderemos doravante selecionar os pais em função das suas características visuais. Estas permitem-nos estabelecer, em função de um dicionário de antemão informando os alelos que entram em jogo nas misturas.

Trabalhamos atualmente para desenvolver uma afixação que vos permitiria ter uma visualização estatística adequada dos alelos dos atributos.

Desejamos também lhe permitir definir e acrescentar você mesmo os genes ao cão.

As nossas defesas normalmente ocorreriam na manhã de 19 ou 20 de março, você estará presente? Poderíamos assim, à tarde, instalar uma primeira versão da aplicação no seu computador e ver com você como utilizá-la.

From: Olivier LAMOTTE
To: edson barrus
Date: 2008/10/14
Subject: Re: Fwd: renseignement cyber gloves

Bonjour,
J'ai recu également des informations équivalentes dans le même temps mais par une autre source... effectivement, les prix sont beaucoup plus importants que ce que

Na minha opinião, é necessário fazer um estudo preciso do que voce quer fazer no projeto lado RV. Não estou certo que estes equipamentos

sont beaucoup plus important que ce que j'imaginais. Je m'étais basé sur les prix des gants simples et j'avais multiplié par 3 ou 4, mais il aurait fallu que je multiplie par 10 au moins...

A mon avis, il faut faire une vraie étude précise de ce que vous voulez faire dans le projet côté RV. Je ne suis pas certain que ces équipements répondront à ce que vous recherchez. Il faut que vous puissiez en essayer d'une part, et également voir si il n'existe pas d'autres solutions moins coûteuses...

Nous pourrons bien entendu en discuter ensemble.

Cordialement,

Olivier Lamotte.

responderão ao que você procura.

É necessário que você possa tentar por um lado, e igualmente ver se não existem outras soluções menos custosas...

Poderemos naturalmente discutir juntos.

From: Olivier LAMOTTE
 To:edson_barrus@ig.com.br
 Date: 2008/10/2
 Subject: Re: Périmphériques de réalité virtuelle

Bonjour Edson,

Je vais faire une demande précise de devis concernant le Cyber Touch. Compte tenu des contraintes du concours et surtout le montant maximum de l'aide pour les 3 projets, il semble difficile que celui-ci couvre totalement les coûts nécessaires aux acquisitions. A mon avis, il faut appeler l'aide en fonction de ce qu'ils ont déjà financé dans d'autres projets des années précédentes. Demander 30 000€ semble démesuré par rapport à ce concours. Bien entendu cette aide ne couvrira pas l'ensemble du projet, mais permettra de commencer à acheter les équipements (comme un visio casque, le poste informatique...).

L'achat du gant doit être l'objectif final, mais posséder le gant sans moyen d'affichage adéquat ou sans l'informatique suffisamment puissante pour faire les calculs ne servira à rien.

Concernant les caractéristiques techniques du projet, je pense qu'on peut le décomposer en 3 parties.

- La première phase est la phase actuelle. Elle consiste à développer le laboratoire

Vou fazer um pedido preciso de orçamento relativo ao Cyber Touch. Tendo em conta as restrições do concurso e sobretudo o montante máximo da ajuda para os 3 projetos, parece difícil que este cubra completamente os custos necessários às aquisições. Na minha opinião, é necessário fixar a ajuda em função do que já têm financiado em outros projetos de anos precedentes. Pedir 30.000€ parece desmedido em relação a este concurso. Naturalmente esta ajuda não cobrirá o conjunto do projeto, mas permitirá começar a comprar os equipamentos (como um visor capacete, o posto informático...).

A compra da luva deve ser o objetivo final, mas possuir a luva sem meio de afixação adequado ou sem a informática suficientemente potente para fazer os cálculos não servirá à nada.

No que se refere às características técnicas do projeto, penso que pode-se decompô-lo em 3 partes.

génétique virtuel qui va permettre de déterminer toutes les caractéristiques d'apparence (et à terme de comportement) du chien mulâtre. Elle se base sur des algorithmes génétiques et une modélisation logique des chiens. Les résultats de cette phase sont: un outil permettant de tester différentes possibilités de mélange des populations de chien pour arriver au chien mulâtre et l'obtention d'un descriptif précis des caractères du chien sous forme textuel et dans une première version graphique en 3D.

- La seconde phase concerne la génération 3D du chien. A partir des résultats de la première phase, le but de cette seconde phase est de générer un chien graphiquement beau en 3D. On peut tout à fait inclure dans cette seconde phase la mise en oeuvre du périphérique de visualisation temps réel du chien comme le visio casque ou un écran stéréoscopique.

- La dernière phase pourrait être l'interaction temps réel et dans un univers virtuel de l'utilisateur avec le chien. On pourrait alors faire intervenir ici le gant haptique.

J'ai encore du mal à imaginer avec précision la 3ème phase. Il faudrait qu'on définisse avec précision les utilisations envisagées sur système (exposition, uniquement expérimentation...) et qu'elle partie serait présentée au public...

J'espère que j'ai répondu à la question. Je reste à votre disposition pour tout complément d'information.

Cordialement,

Olivier Lamotte.

- A primeira fase é a fase atual. Consiste em desenvolver o laboratório genético virtual que vai permitir determinar todas as características de aparência (e ao termo de comportamento) do cão mulato. Ela se baseia sobre os algoritmos genéticos e uma modelização lógica dos cães. Os resultados desta fase são: um instrumento que permite testar diferentes possibilidades de mistura das populações de cão para chegar ao cão mulato e a obtenção de um descrição precisa das características do cão sob forma textual e uma primeira versão gráfica em 3D.

- A segunda fase refere-se à geração 3D do cão. A partir dos resultados da primeira fase, o objetivo desta segunda fase é gerar um cão graficamente bonito em 3D. Pode-se incluir completamente

nesta segunda fase a execução do periférico de vizualização em tempo real do cão como o visiocapacete ou um tela estereoscópico.

- A última fase poderia ser a interação tempo real e num universo virtual dosusuário com o cão. Poderia-se então fazer intervir aqui a luva háptica.

Tenho ainda dificuldade de imaginar com precisão a 3.a fase. É necessário que se defina com precisão as utilizações previstas do sistema (exposição, apenas experimentação...) e que parte seria apresentada ao público...

From: Perrin Valérie
 To: Olivier LAMOTTE, edson barrus
 Cc: Collin Jean-Damien, Marguet Vincent, Henon Marie-Pierre
 Date: 2008/7/25
 Subject: RE: Cao mulato

Bonjour à tous,

Il me semble judicieux qu'à l'arrivée des stagiaires chez nous, le 1er septembre, le lien se fasse avec Vincent Marguet, qui sera la personne référente pour les deux stagiaires, et qu'Edson soit contacté à ce moment là via Skype en direct (prévoir le rdv) pour commencer...et rediger le planning.

Parece-me judicioso que na chegada dos estagiários, 1º de setembro, a relação faça-se com Vincent Marguet, que será a pessoa de referência para os dois estagiários, e que Edson seja contactado nesse momento direto via Skype (prever a reunião) para começar...e redigir o planning.

Edson si tu veux déjà donner un cadre, n'hésite pas à l'envoyer.

Comme je l'avais expliquer et nous étions tomber d'accord sur ce point, au vu de l'occupation de nos salles etc, l'accueil des stagiaires ne pourra pas se faire en permanence à gantner, mais en partage avec l'UTBM.

Pour le mois de septembre, il n'y a aucun souci de place.

Un bel été à vous

Valérie

Como eu tinha explicado, e tínhamos ficado de acordo sobre este ponto, tendo em conta a ocupação das nossas salas etc., o acolhimento dos estagiários não poderá fazer-se permanentemente à gantner¹⁷, mas em divisão com a UTBM.

Para o mês de Setembro, não há nenhuma preocupação de lugar.

De : Olivier LAMOTTE
 À : edson
 Cc : Perrin Valérie; Collin Jean-Damien
 Objet : Re: Cao mulato

Envoyé : vendredi 25 juillet 2008 08:51

Bonjour,
 Toute la partie administrative du stage est réglée normalement. Concernant

Toda a parte administrativa do estágio é regulada normalmente. No que se refere à organização do trabalho ainda

17



l'organisation du travail, je n'ai pas encore rencontré les étudiants pour établir le planning, mais nous avons fait une réunion en interne entre les suiveurs de ce stage e manière à prévoir les choses. Nous avions planifié d'organiser une réunion avec les étudiants dès le début de leur stage. Ils doivent normalement prendre contact avec moi dès qu'ils sont installés (première semaine de septembre).

Bonnes vacances à tous,

Olivier

refere à organização do trabalho, ainda não tenho encontrado os estudantes para firmar o planning, mas fizemos uma reunião internamente entre os supervisores do estágio

*de maneira a prever as coisas.
Tínhamos planejado de organizar uma reunião com os estudantes desde o início do seu estágio. Eles devem normalmente contactar-me logo que forem instalados (primeira semana de Setembro).*

> 2008/7/24, Perrin Valérie:

Bonjour Edson,

> Je serai en vacances à partir de demain soir jusqu'au 19 aout inclus. Je viens aux nouvelles pour cao mulato...as-tu déjà prévu un planning de travail avec les étudiants, ou sera-t-il élaborer quand le stage commencera...

> Pourrais-tu me redonner l'adresse du site du projet?

> sais-tu déjà quand tu seras en France?

> Merci!

> belle journée

> Poderia dar-me de novo o endereço do site do projeto?

> você já sabe quando estará na França?

O Conselho geral do Território de Belfort é comprometido na questão das artes numéricas há vários anos. A esse respeito, o nosso serviço Espaço Multimédia Gantner é portador de numerosas ações relativas à arte e o multimédia.

Ele acompanha artistas a fim de realizar o seu projeto em parceria com a Universidade de tecnologia Belforte-Montbéliard (UTBM).

Neste quadro, o projeto CÃO MULATO de Edson Barrus reteve a atenção do espaço multimédia gantner.

A colaboração com o UTBM permite realizar um trabalho de colaboração com artistas dos quais as investigações apelam a domínios de programações sofisticadas tanto na concepção como na modelização que necessitam recorrer à modelizações virtuais.

Para realizar este projeto CÃO MULATO, é necessário que a Universidade eo espaço multimédia gantner possam contar com a presença

DIRECTION DE L'EDUCATION ET DE LA CULTURE

Madame Suely Rolnik

PUC São Paolo

Brésil

Mots clés CAO MULATO, espace multimédia gantner, Edson Barrus, UTBM

Objet CAO MULATO, Edson Barrus

Belfort, 2 mai 2007

Le Conseil général du Territoire de Belfort est engagé sur la question des arts numériques depuis de nombreuses années. À ce titre, notre service l'espace multimédia gantner est porteur de nombreuses actions concernant l'art et le multimédia.

Il accompagne des artistes afin de réaliser leur projet en partenariat avec l'Université de technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM).

Dans ce cadre, le projet CAO MULATO d'Edson Barrus a retenu l'attention de l'espace multimédia gantner.

La collaboration avec l'UTBM permet de réaliser un travail de collaboration avec des artistes dont les recherches font appel à des domaines de programmations sophistiquées tant dans la conception que dans la modélisation nécessitant le recours à des modélisations virtuelles.

Afin de pouvoir réaliser ce projet CAO MULATO, il est nécessaire que l'Université et l'espace multimédia gantner puissent compter sur la présence de l'artiste afin d'accompagner le programmeur qui lui sera attribué. L'UTBM met au service de cette recherche et de son développement tous les outils de programmation et de visualisation de prototype 3D à la disposition du projet. L'espace multimédia gantner participe financièrement au projet sous la forme d'émoluments du chercheur programmeur stagiaire qui va accompagner le porteur du projet de recherche au sein de l'UTBM à Belfort dans le cadre du laboratoire SET et dans la plateforme de réalité virtuelle pour l'aide à la décision sous la direction d'Olivier Lamotte.

La présence de M. Edson Barrus est nécessaire sur place plusieurs semaines pendant la durée du développement de cette recherche particulière qui nécessite à la fois une connaissance de la biologie mais aussi de la génétique du développement des espèces. Cela correspond à la façon dont nous accompagnons ce type de projet comme, par exemple, la modélisation virtuelle et en temps réel de la tour lumière et cybérnétique de Nicolas Schoffer.

Nous souhaiterions mettre en chantier cette

visualização de protótipo 3D a disposição do projeto. O espaço multimédia gantner participa financeiramente do projeto sob forma de emolumentos ao pesquisador programador estagiário que vai acompanhar o portador do projeto de pesquisa na UTBM à Belfort no âmbito do laboratório SET e na plataforma realidade virtual para a ajuda à decisão sob a direção de Olivier Lamotte.

A presença do Sr. Edson Barrus é necessária no lugar durante várias semanas a duração do desenvolvimento desta investigação específica que requer ao mesmo tempo um conhecimento da biologia mas também da genética de desenvolvimento das espécies. Isso corresponde à forma como acompanhamos este tipo de projeto como, por exemplo, a modelização virtual e em tempo real da torre de luz e cibernetica de Nicolas Schoffer.

Desejaríamos pôr em obra esta investigação a partir de outubro 2007 ou fevereiro de 2008, em função da obtenção do visto de Edson Barrus, assim como de uma bolsa da sua universidade que garantiria o apoio do vosso estabelecimento para esta investigação.

recherche dès octobre 2007 ou février 2008, en fonction de l'obtention du visa d'Edson Barrus, ainsi que d'une bourse de son université qui garantirait le soutien de votre établissement pour cette recherche.

Je vous prie d'accepter, Madame, l'expression de mes salutations les plus sincères.
Jean-Damien Collin

O cão mulato é manipulação da forma como os genes se exprimem e produzem, de acordo com um plano genético específico. A Realidade Virtual possibilita adquirir competência no domínio da formação e da visualização de conceitos que podem suscitar polêmica, como a mulatação. Permite também vivenciar realidades improváveis.

O legível engendrando o visível a partir de informações numéricas cria modelos e realidades virtuais, como os da computação gráfica em 3D. O modelo pode ser experimentado e testado em sua coerência interna, além de confrontado com o contexto real. Esta exploração é necessária para que se apreenda a figura completa do cão, que acompanha e guia a experimentação, possibilitando o livre trânsito entre o modelo inteligível e a imagem sensível. A infografia, com sua imensa capacidade de interagir com o espectador e a possibilidade de gerar representações visuais em tempo real, viabiliza um sentimento de "imersão" na figura do cão. Imagem = lugar.

Fórmula gerando cães. A antecipação física do cão e sua produção através da simulação interativa inserem o Cão Mulato em uma razão de Imagens-projeto. Uma ordem visual na qual a forma cede lugar à morfogênese. Mexer no patrimônio genético, tendo como base uma bula e suas regras formais de manipulação. O cão torna-se produto de uma abstração formal que pode ser sintetizada do zero¹⁸, conferindo autonomia simbólica às suas derivações. A digitalização nos dá a noção de que, se a realidade é numeralizável e codificável, ela é também manipulável, reproduzível, automatizável, controlável. A imagem em *imagerie*, em práxis operacional, nos insere em um contexto de experimentação

¹⁸ *ex nihilo*. Houve um momento em que eu não conseguia apreender a programação da imagem. Faltava algo. Encontrei então uma apostila cuja proposta era exatamente esclarecer este ‘momento abstrato da programação’, que leva muitos alunos a abandonarem a computação. Neste instante, senti que tinha um verdadeiro problema, e busquei, via « *processing* », determinar um plano, um ponto, uma linha que me indicasse alguma maneira de solucioná-lo. Esta aprendizagem foi-me útil, mas ainda não sei como começar um programa do zero. Não creio, no entanto, que a questão do saber-executar seja o mais importante para o projeto.

visual, apto a integrar outros registros da sensibilidade corporal, sobretudo o tato. Da contemplação à ação.

O processo se impõe sobre o objeto em manipulações formais e linguísticas. Uma escrita constituída, uma anotação formal que descreve uma linguagem algorítmica de programação. Não se trata de uma representação enquanto *mimesis*, mas da elaboração de um modelo pré-formulado. A natureza matemática do cão pode criar e reinventar o espaço. A escrita de representação implicada no trabalho de tradução do corpo do cão em arquivo de dados, dando-se a partir de um modelo conceitual, « privilegia a dimensão informacional dos organismos como solo que lhes é comum e as reciprocidades informacionais entre organismos e técnica »¹⁹.

O «copiou-colou» da poética numérica alimenta práticas de simulação e de desvio, que problematizam a noção de autenticidade no fluxo de propriedade reprodutora. Os dados numerizados não têm original. A partir de *bits* e *bytes*, os cálculos se valem dos algoritmos de modelagem e criam imagens realistas ou não realistas; formas, cores e movimentos de « objetos semióticos virtuais » simulados, inseparáveis das imagens criadas. Cálculo e interatividade lhes conferem faculdades técnicas, que possibilitam processar a imagem em tempo real, com capacidade de transformabilidade ilimitada.

Um conjunto de instruções para agir, composto de um número finito de regras. Um cachorro é um agenciamento de informações capaz de ser programado algorítmicamente, com qualquer linguagem de programação atual. Superfície luminosa que os olhos podem ver, ele é também o produto de um cálculo, um programa e uma máquina. A imagem numérica é dados, números que indicam variações de vermelho, verde e azul, posicionada em uma grade de pixels. Pensar o que Peter Weibel chama de « arte algorítmica baseada em regras », uma arte assentada em procedimentos de decisão, em instruções de procedimentos para agir. Uma arte cujo gozo é o processo algorítmico do « objeto virtual », em vez de seus mecanismos de exposição. Regemos-nos mais pelos

¹⁹ Laymert Garcia, *Politicizar as novas tecnologias*, 2003

procedimentos e pela morfogênese do que por resultados imediatos. O cão é o ponto de chegada de um processo que remete ao jogo de uma série de mediações específicas, que o traduzem e conduzem até o estágio da 'imagem terminal'.

O diálogo que se estabelece entre artista, colaboradores científicos, técnicos e computador cria uma forte atmosfera de investigação coletiva e em andamento. Uma produção híbrida que combina traços e efeitos de uma variedade de mídias. Processos de criação, recombinação e simulação, nos quais imagens, sons e textos são determinados digitalmente em sua morfogênese. O caráter performático é assumido, e descobrem-se potências inéditas, possibilidades que estão além daquelas imediatamente visíveis.

Narratividade, processualidade, performatividade, geratividade, interatividade e qualidades maquinícias são aspectos não-visuais, que possibilitam um entendimento do cão mulato nos processos instáveis das computações contínuas. Uma conversa em que se considera os usuários e o contexto do uso, bem como a própria interface e sua funcionalidade.

Projet Chien Mulâtre

Projeto Cão Mulato

Mulatto Dog's Project

Projekt Mulattenhund

teoriaContextoCaoMulatorhistóricoEm textos de outrosGenesquizoPopgenéticaBibliografiaedson barrus

O cão visível | Engenheirar o corpo do Cão ou transformá-lo em imagens: Em setembro de 2008 iniciamos a realização da Fórmula Cão Mulato na tentativa de criar uma realidade virtual aumentada simulando a experiência do tocar o cão em tempo real. Trata-se de modelar o tocar e permitir à uma pessoa ter uma atividade sensório-motora e cognitiva num mundo numérico.

Na fase de formalizar os conceitos de espécie, raça e indivíduo e pesquisar uma solução aos cruzamentos, efetuamos coletivamente um trabalho preliminar de pesquisas e de definições de conceitos e dos dados manipulados. A ausência de regra numérica estabelecida quanto as diferenças entre as raças, nos permitiu de definir inteiramente os conceitos empregados para o Software, particularmente as noções de espécie e de raça. Intervir no desenvolvimento das definições de animal, de raça e de indivíduo, precisando as definições conforme as necessidades do processo de cruzamento, concebendo e desenvolvendo um tipo particular de gene.

A ideia original era de manipular as informações genéticas reais. Contudo, o estado atual da pesquisa sobre o genoma não permite de traduzir inteiramente o código genético em fenótipo (características visíveis). Além do mais, de um ponto de vista técnico, o volume de dados seria muito grande e complexo a manipular e necessitaria de um investimentimento muito grande.

BULA
Cão Mulato/ Canis mutatis
CÃO MULATO IN PROGRESS

Bisavós do Cão Mulato (Puro Sangue)
fêmeas: Afghan hound – Fox Terrier
machos: Basenji– Spitz da Pomerânia – Dachshund– Mastin Napolitano

1º cruzamento (1/2 sangue)
Produção dos Avós do Cão Mulato
Dashshund x Fox x Spitz
macho fêmea macho
100% Fox X 100% Dashshund 100% Fox X 100% Spitz
A= 50% Fox + 50% Dashshund B= 50% Fox + 50% Spitz

Mastin x Afghan x Basenji
macho fêmea macho
100% Afghan X 100% Mastin 100% Afghan X 100% Basenji
C= 50% Afghan + 50% Mastin D= 50% Afghan + 50% Basenji

2º cruzamento (1/4 de Sangue)
Pai e Mãe do Cão Mulato
50% Afghan + 50% Basenji
fêmea D
X
50% Fox + 50% Spitz
macho B
E=25%A+25%B+25%F+25%S

50% Afghan + 50% Mastin
fêmea C
X
50% Fox + 50% Dashshund
macho A
G= 25%A + 25%F + 25%M + 25%D
C= 50% Afghan + 50% Mastin
X
B= 50% Fox + 50% Spitz
F= 25%A + 25%M + 25%F + 25%S
D= 50% Afghan + 50% Basenji
X
A= 50% Fox + 50% Dashshund
H= 25%A + 25%F + 25%B + 25%D

3º cruzamento : cão mulato e irmãos

BULA

Cão Mulato/ Canis mutatis

CÃO MULATO IN PROGRESS

Bisavós do Cão Mulato (Puro Sangue)

fêmeas: Afghan hound – Fox Terrier

machos: Basenji– Spitz da Pomerânia – Dachshund– Mastin Napolitano

1º cruzamento (1/2 sangue)

Produção dos Avós do Cão Mulato

Dashshund x Fox x Spitz

macho fêmea macho

100 %Fox X 100% Dashshund 100%Fox X 100%Spitz

A= 50%Fox + 50%Dashshund B= 50%Fox + 50%Spitz

Mastin x Afghan x Basenji

macho fêmea macho

100%Afghan X 100% Mastin 100%Afghan X 100%Basenji

Laboratório Virtual



Princípio :

Virtualizar diferentes raças de cachorro a fim de encontrar a morfologia do cão mulato.

Vocabulário :

Espécie : tipo de indivíduo

Indivíduo : conjunto de características definidas

População : grupo de indivíduos

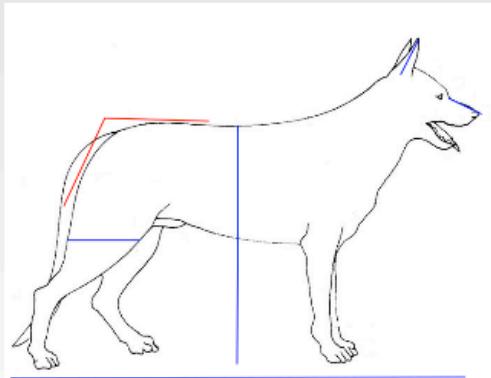
Raça : normas dos valores das características dos indivíduos

ubuntu

Recordação das definições



Numerização de um cachorro



Definição dos **genes** correspondentes às medidas do cachorro.

Definição dos diferentes atributos que definem um cachorro (cores , olhos ...)

3 Características :

Ângulo , Comprimento, Atributos

ubuntu

Recordação das definições



Definição das diferentes raças

Uma raça define os valores possíveis de todos os genes do cachorro. Estes valores dependem dos tipos de genes.

Comprimento : definição de um mínimo e de um máximo para cada sexo.

Ângulo : definição de um mínimo e de um máximo para cada sexo.

Atributos : a raça define os valores possíveis de um atributo assim como as proporções na população.

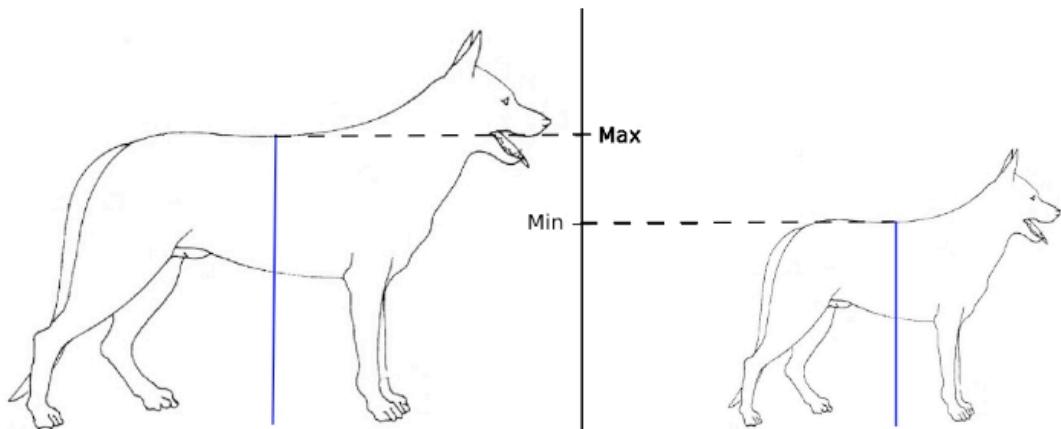
Cor : define as nuances possíveis para uma raça.

ubuntu

Mecanismo de cruzamento



Exemplo do gene da altura ao garrote



ubuntu

Recordação das definições



Gestion des populations

Uma população é um grupo de indivíduos de uma **mesma raça** ou saída do cruzamento de duas populações.

Uma população de raça pura se cria aleatoriamente em função da raça escolhida.

Cada indivíduo da população é criado a partir dos valores possíveis dos genes definidos pela sua raça.

Ex : A altura ao garrote do Spitz varia entre 30 e 38 cm

O Afghan varia entre 68 e 74 cm

ubuntu

Mecanismo de cruzamento



Para controlar as misturas de populações, diversas ações são possíveis:

Escolher os indivíduos de uma população segundo certos critérios

Escolher o impacto das mutações sobre cada gene

Escolher uma porcentagem de estabilidade

ubuntu

Mecanismo de cruzamento



A mistura das populações propõem a obtenção de uma população filha a partir do pai e da mãe.

Os valores dos genes dos filhos são obtidos em função dos genes de seus pais.

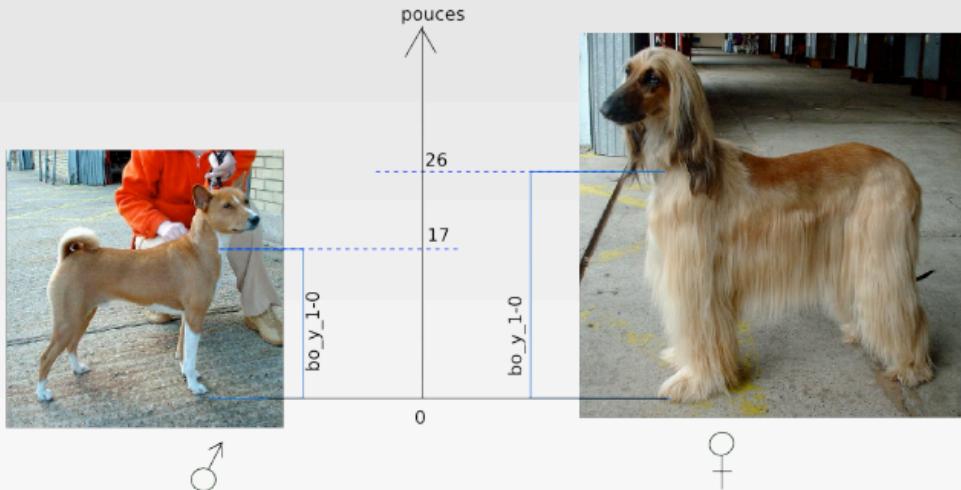
Exemplo: o gene da altura ao garrote

ubuntu

Mecanismo de cruzamento



Exemplo do gene da altura ao garrote

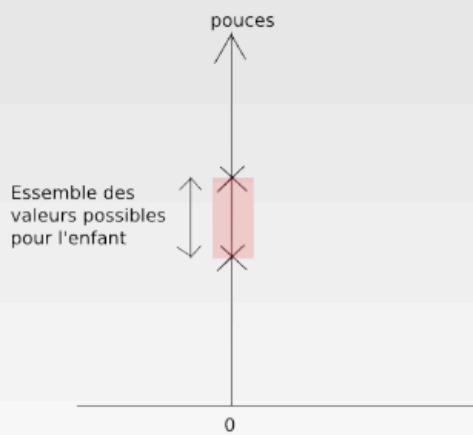


ubuntu

Mecanismo de cruzamento



Exemplo do gene da altura ao garrote



ubuntu

Mecanismo de cruzamento



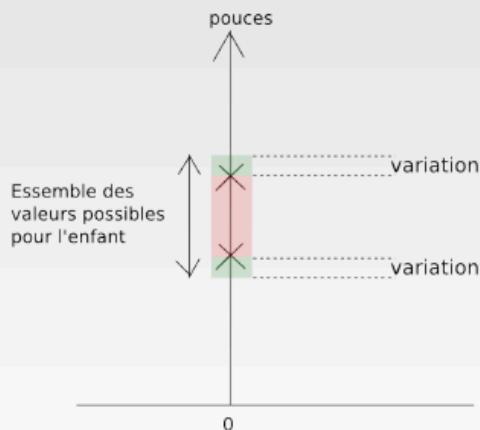
Para obter um filho maior ou menor que seus pais, é possível definir um conjunto de valores possíveis para o filho que exceda os valores dos pais.

ubuntu

Mecanismo de cruzamento



Exemplo do gene da altura ao garrote
Parâmetro : 'variação'

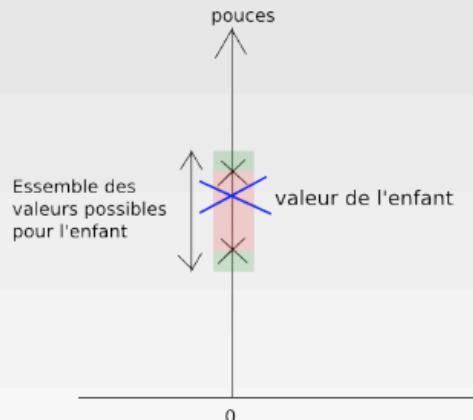


ubuntu

Mecanismo de cruzamento



Exemplo do gene da altura ao garrote



ubuntu

Mecanismo de cruzamento



Cada gene porta a sua própria probalidade de mutação.

Esta probabilidade de mutação se transmite dos pais para o filho/a.

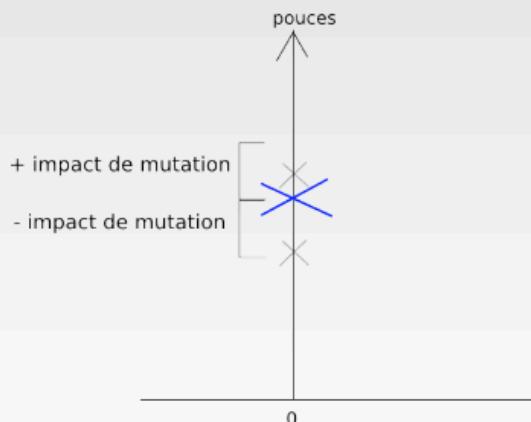
Cada mutação ocorrida em um gene pode aumentar a probabilidade de mutação do dito gene.

ubuntu

Mecanismo de cruzamento



Exemplo do gene da altura ao garrote
Parâmetro : 'impacto de mutação'



ubuntu

Mecanismo de cruzamento



Durante cada cruzamento é possível estabilizar a população filha.

Esta estabilização é efetuada cruzando-se os machos da população filha com as fêmeas desta mesma população.

ubuntu

Mecanismo de cruzamento



A estabilização é definida segundo dois critérios:

O número máximo de vezes que efetua-se o cruzamento da população com ela mesma.

Uma média de estabilidade a obter calculada sobre o conjunto dos genes.

ubuntu

Mecanismo de cruzamento



Para guiar o resultado da mistura de duas populações, é possível favorecer os pais portadores de certas características, como fá-lo-ia um criador.

Por exemplo, é possível impor que:

“30% dos pais têm os olhos azuis e 40% das mães têm os olhos morenos”

ou ainda:

“20% dos pais têm uma altura ao garrote superior à média”

ubuntu

Síntese



Pré-requisito:



Atualmente:

2 raças de teste
(valores falsos)

ubuntu

Síntese



Exemplo de utilização:

Criação e cálculo de uma árvore genealógica simples

Uma população resultante do cruzamento de Bazenjis e Afghans

ubuntu

Síntese



Exemplo de utilização:

População resultante do cruzamento de Bazenjis e Afghans

Création
d'une population
à partir d'une race

Ajustes :

Definir um nome

Ex: "Pai1"

Definir um número de
indivíduos

Ex: "100"

Seleção da raça

Ex: "bazenji"

ubuntu

Síntese



Exemplo de utilização:

População resultante do cruzamento de Bazenjis e Afghans

Création
d'une autre population
à partir d'une autre race

Ajustes:

Definir um nome

Ex: "Mãe1"

Definir um número de indivíduos

Ex: "100"

Seleção da raça

Ex: "afghan hound"

ubuntu

Síntese



Exemplo de utilização:

População resultante do cruzamento de Bazenjis e Afghans

Ajustes:



Seleção da população de pais

Ex: "Pai1"

Seleção da população de mães

Ex: "Mãe1"

Definir um nome

Ex: "Filhos1"

Definir o número de indivíduos

Ex: "100"

ubuntu

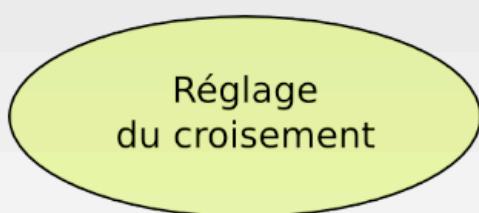
Síntese



Exemplo de utilização:

População resultante do cruzamento de Bazenjis e Afghans

Ajustes :



Definir um valor de variação

Ex: "0.01"

Definir um impacto de mutação

Ex: "0.1"

Definir o incremento da mutação

ex:"0.001"

ubuntu

Síntese



Exemplo de utilização:

População resultante do cruzamento de Bazenjis e Afghans

Ajustes :



Definir o número máximo de iterações

Ex: "100"

Definir uma porcentagem de estabilidade

Ex: "0.01"

ubuntu

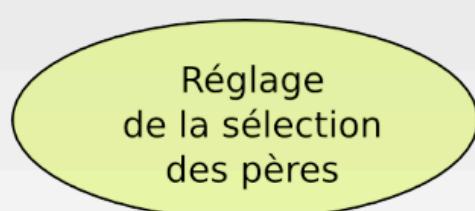
Síntese



Exemplo de utilização:

População resultante do cruzamento de Bazenjis e Afghans

Ajustes :



Definir uma percentagem de população

Ex: "50"

Definir o valor dos caracteres a favorecer

Ex: "cor dos olhos: azuis"

ubuntu

Síntese



Exemplo de utilização:

População resultante do cruzamento de Bazenjis e Afghans

Ajustes:

Réglage
de la sélection
des mères

Definir a percentagem de
população

Ex: "50"

Definir o valor dos caracteres
a favorecer

Ex: "cor do pelo: marron"

ubuntu

Síntese



Exemplo de utilização:

População resultante do cruzamento de Bazenjis e Afghans

Lancement du calcul

ubuntu

C= 50% Afghan + 50% Mastin D= 50% Afghan + 50% Basenji

2º cruzamento (1/4 de Sangue)

Pai e Mãe do Cão Mulato

50% Afghan + 50% Basenji

fêmea D

X

50% Fox + 50% Spitz

macho B

E=25%A+25%B+25%F+25%S

50% Afghan + 50% Mastin

fêmea C

X

50% Fox + 50% Dashshund

macho A

G= 25%A + 25%F + 25%M + 25%D

C= 50% Afghan + 50% Mastin

X

B= 50% Fox + 50% Spitz

$$F = 25\%A + 25\%M + 25\%F + 25\%S$$

$$D = 50\% \text{ Afghan} + 50\% \text{ Basenji}$$

X

$$A = 50\% \text{ Fox} + 50\% \text{ Dashshund}$$

$$H = 25\%A + 25\%F + 25\%B + 25\%D$$

3º cruzamento : cão mulato e irmãos

(1/8 Sangue)

$$F = 25\%A + 25\%M + 25\%F + 25\%S$$

$$E = 25\%A + 25\%B + 25\%F + 25\%S$$

$$I = 25\%A + 12,5\%M + 12,5\%B + 25\%F + 25\%S$$

$$F = 25\%A + 25\%M + 25\%F + 25\%S$$

$$G = 25\%A + 25\%F + 25\%M + 25\%D$$

$$J = 25\%A + 25\%F + 25\%M + 12,5\%S + 12,5\%D$$

$$G = 25\%A + 25\%F + 25\%M + 25\%D$$

$$H = 25\%A + 25\%F + 25\%B + 25\%D$$

$$L = 25\%A + 25\%F + 12,5\%M + 12,5\%B + 25\%D$$

$$E = 25\%A + 25\%B + 25\%F + 25\%S \text{ (macho)}$$

$$G = 25\%A + 25\%F + 25\%M + 25\%D \text{ (fêmea)}$$

$$M = 25\%A + 25\%F + 12,5\%M + 12,5\%D + 12,5\%B + 12,5\%S$$

$$\text{Cão Mulato} = 1/4 A + 1/4F + 1/8M + 1/8 D + 1/8B + 1/8S$$

O cão visível

Engenheirar o corpo do Cão ou transformá-lo em imagens: em setembro de 2008 iniciamos a realização da Fórmula Cão Mulato, na tentativa de criar uma realidade virtual capaz de simular a experiência do tocar o cão em tempo real. Tratava-se de modelar o tato e permitir aos usuários uma atividade sensório-motora e cognitiva em um mundo numérico.

O cães virtuais produzidos podem adquirir gradualmente características de seres inteligentes e vivos, capazes de reagir a gestos de outros seres – podem chegar a se comportar como seres artificiais sensíveis, evolutivos e capazes de criar suas próprias leis. O diálogo corporal entre a obra e o espectador encarna-se no contexto de uma plataforma interativa, na qual se penetra graças a capacetes e luvas, e onde pode-se ouvir e tocar as formas provisórias do cão em movimento, formas essas não reconhecíveis, mas que são suas próprias percepções brotando de uma situação vivencial, da interação coreográfica entre pessoas e artefatos visuais autônomos.

Na fase de formalizar as concepções de espécie, raça e indivíduo, bem como de pesquisar uma solução para os cruzamentos, efetuamos um trabalho preliminar de investigação e de definição de conceitos e dos dados manipulados. A ausência de regra numérica estabelecida quanto às diferenças entre as raças nos permitiu definir inteiramente os conceitos empregados para o *Software*, particularmente no

que se refere às noções de espécie e de raça. Intervir no desenvolvimento das definições de animal, raça e indivíduo, precisar as definições conforme as necessidades do processo de cruzamento, concebendo e desenvolvendo um tipo particular de gene.

A escritura genética existe a partir de sua transcrição digital. A idéia original era manipular as informações genéticas já codificadas. Contudo, o estado atual da pesquisa sobre o genoma não permitiu traduzir inteiramente o código genético em características visíveis. Além disso, de um ponto de vista técnico, o volume de dados seria muito grande e complexo de manipular, o que demandaria grande investimento.

Descolamos o cachorro da biologia e o pensamos como *design*. Os animais gerados pelo *Software* serão visualizados e animados em um universo virtual. Trata-se então de descrever o mais precisamente possível suas morfologias em três dimensões. O método sugerido pelas ferramentas técnicas atuais consiste em estabelecer um esqueleto, uma estrutura hierárquica que permite uma certa flexibilidade quanto aos meios de descrição dos animais.

Determinados o fenoma e o genoma do cão, os seus limites como espécie são estabelecidos como base de dados informacionais, em um arranjo espacial e gráfico que age como um arquivo digital. O próprio computador estabelece as condições materiais de possibilidade para as cartografias do fenoma e do genoma, e os exemplos representativos do corpo do cão são traduzidos em termos que podem ser reconhecidos e executados através do cálculo. Como informações genéticas ou visuais, estas duas cartografias caninas fornecem um mapa de um corpo normativo, ordenado conforme as capacidades de arranjo e tratamento de informações pelo computador.

Na geração de um indivíduo a partir de uma raça, os indivíduos são construídos gene por gene em função de seus valores indicados por esta. Este projeto visa conceber os indivíduos de uma população de cães simbolizado pelo Cão Mulato e definido por uma árvore genealógica precisa. Essa população resulta do

cruzamento de 6 raças ao longo de 4 gerações. Nossa finalidade é conseguir visualizar um cão dessa população e intervir no seu processo de criação, a fim de modificar sua aparência e interagir com ele em um universo virtual.

Tocar o cão mulato

Trata-se de criar uma realidade virtual apta a simular a sensação do tato, com periféricos hápticos como luvas para a experiência do tocar o cão em tempo real. Conta-se também com meios de visualização adequados, como um visor-capacete, além de um posto de informática suficientemente poderoso para fazer os cálculos necessários. Construiremos uma modelização que permita sentir e enxergar em 3D a criatura do cão mulato, produzindo a impressão de tocar o corpo do cachorro.

Com o objetivo de validar as técnicas empregadas, tratamos uma única parte das características do cão, que constituiriam **um gene virtual²⁰**. Estas características

²⁰pedaço gênico_singularidade numérica_nômade_anônima_livre_atravessa homens-plantas-anais_fragmento de DNA_multiplicidade heterogênea e descontínua_transversaliza tanto os tecidos quanto as espécies_errante_indefinido_não corresponde a nenhuma definição universal de gene_não é atribuível a qualquer função boa ou ruim_silencioso_com fronteiras obscuras_confuso_incompreensível_neutro_pura potência_consiste em algum evento singular que ocorre no cromossomo uma excitação qualquer o produz indomável_um devir informe_conecta-se por todos os lados_não tem frente_não tem atrás_não tem cima nem baixo_somente lados conectáveis_esquizoGENesquizo_encaixa-se_genESQUIZOgen_conecta-se uns aos outros_se-conecta-se com todo pedaço de dna bem como com toda e qualquer entidade que atue na atividade genética_suspende qualquer relação possível de designação e significação_sempre-produzindo alterações mínimas no âmbito do genoma_acelerainibe o funcionamento do genoma_mutações que se acumulam sem produzir efeitos

imediatos e são transmitidas para a prole_outro mecanismo evoluído das forças internas do movimento térmico que o dna está continuamente exposto e que assegura a instabilidade mecânica do genoma modificando-o naturalmente_ genes instáveis produzindo-se como dinâmica para a sua própria faculdade de mutabilidade_fator operativo no desenvolvimento do próprio código_excitação de um átomo da estrutura de dna que desequilibra as ligações mútuas de átomos em uma configuração diferente dos mesmos átomos_os mesmos átomos são re-arranjados de maneira diferente no ritmo das muitas mutações _ mutação/sobre/mutação_ sobremutações geradoras de outras mutações que entram-e-saem do genoma_disjunção prazerosa de estender-se em todas as possibilidades_de ser o conjunto de todas as combinações possíveis_afasta-se dos outros e divide-se nele mesmo_inseparável da multiplicidade que o define_suas diferenças cruciais estão no modo como são orientados e não nos genes em si_feito de direções moveis_é apenas um meio por onde ele cresce e transborda_nem remete a uma unidade ou dela deriva_lança-se num espaço de simultaneidades_sem começo nem fim_com pouco ou nenhum efeito detectável mas que isoladamente altera um elemento posicional redirecionando o funcionamento da célula_modificando o momento da expressão de um gene_adquirindo a identidade de um segmento vizinho_própria mudança_o ligar-e-desligar de pedaços de dna que ativam outros pedaços_que ativam-outros-genes-e-assim-por-diante- ativando-toda a fita linear codificada composta de 4 letras_diferenças de As, Ts, Gs, e Cs que confudem a pressuposta identidade dos segmentos gênicos_desinibidos_os mesmos pedaços de dna re-arranjam-se para atuarem de maneiras diferentes_processo esquizofrênico_próprio fluxo genético dos organismos_estado de mutação_esquizo_schizein_fender=separar_esquizogenesquizo_trecho de DNA se espalhando

em ambas as direções_gene virtual_de tamanhos variados_abertos_não totalizáveis_em estado parcial_fragmentário_seus próprios elementos são diferentes entre si_fonte de variação_podem ser associadas a diferenças nas sequências de aminoácidos das proteínas_impulso vital_mutação silenciosa uma diferença mais do que singela na sequência de dna_descodificação_pequenas alterações na sequência de aminoácidos_a inserção ou supressão de uma única base resulta num deslocamento estrutural, embaralhando todo o código a partir desse ponto_a alteração de um único aminoácido que seja produz efeitos sobre as propriedades da proteína_ eventos monoatômicos aleatórios que não chegam a ter muita importância nos processos biologicamente relevantes_pura maquinção_genfábrica_variações pequenas _descontínuas _ acidentais -emigrantes de um genoma incorporados a outros genomas_devir transversalizante_dna estranho deslocado de uma espécie para outra insere-se aos pedaços a átomos de distância de algum ponto em particular na cadeia de Dna de qualquer genoma_DnA quebrado em mero estado de potencialidade_sequência de DNA de dupla direção = molécula básica com propriedades químicas_não importa se está numa bactéria_não importa se está num vírus_não importa se está numa planta, animal ou máquina_quebra as fronteiras entre as espécies_pedaços de dna que passam de toda e qualquer criatura à outra permitindo que a recipiente adquira informações numéricas que não recebera ao nascer_efeiros colaterais de reações químicas normais no interior da célula_incorpora informações no seu curso importando pedaços de dNa extracromossômicos (plasmídeos) e mesmo de fora da célula_bem como perde informações_transformando-se permanentemente_replica essas informações da mesma maneira como faz com materiais genéticos herdados da própria célula_não trata-se do gene da esquizofrenia, mas da condição esquizofrênica do próprio

serão escolhidas para definir um esqueleto simplificado do cão, bem como sua aparência (cor do pelo, etc.). Por meio de um conjunto de algoritmos genéticos, propiciaremos a evolução do gene virtual, de modo a obtermos mutações.

Como se trata de um projeto de longo prazo, é importante propor a implemenatação de um gene evolutivo que possa guardar a flexibilidade necessária para a redefinição de animais. Isto é necessário uma vez que os cães gerados pela aplicação propiciam a construção de modelos 3D submetidos aos valores de seus genes. A definição de um gene é, por conseguinte, intimamente ligada a certa tradução gráfica. Por esta razão, um gene de atributo deve permitir um desenvolvimento rápido e simples de novos tipos de alelos, sendo que cada tipo

DNA_segmentado_em_pedaços_diferem_pedaço_a_pedaço_gene_esquivo_sem_função_natural_ideal_ou_específica_reagindo_as_influências_de_múltiplos_fatores_ligados à vida_desativando_algumas_funções_químicas_e_ativando_outras_sendo_receptivo_a_estímulos_externos_o_portador_de_sua_própria_probabilidade_de_mutação_o_gene_já_não é mais um termo para_designar_o_material_hipotético_portador_de_uma_característica_hereditária_definida_esquizogen_informação_hereditária_qualquer_em_movimento_independente_livre_viajante do esquizofluxo_das_gerações_salta_de_um_corpo_para_outro_em_todas_as_direções_das_migrações_gene-muté_ajusta-se_mais do que é atribuído_não_designado_ está_sempre_no_esquizofluxo_separando-se_e_recombinando-se_frequentemente_transformando-se_constantemente_dissolve_unidades_hereditárias_misturando-as_continuamente_umas às outras_e_manifesta Esta transformação como processo do esquizofluxo_podem até nem provocar efeitos_no_fenótipo mas_vão_mutavivendo_nas_diversas_interações_e_conexões_através_de_uma_sucessão_de_corpos_individuais uma_informação_auto-alterante_genesquizo algo_no_funcionamento do_genoma que é puro desfuncionamento_

de alelo representa uma compreensão e um tratamento diferente das informações contidas em um gene de atributo.

Devemos considerar que a capacidade de mutação genética durante o cruzamento deve ser herdada; é necessário pensarmos a construção e manipulação do modelo mulato como um campo dinâmico de forças, "campo entrópico" de sangues e características físicas e comportamentais. Uma estrutura interna que possibilite explorar a mudança de comportamento, ao mesmo tempo em que os diferentes aspectos da estrutura-cão são alterados, mantém a virtualidade como potência da modelização 3D do cão, induzindo as imagens resultantes dos cruzamentos vide-Bula Cão Mulato e programando a visualização dos resultados viralatas.

A variação não como a passagem de uma forma pré-estabelecida à outra, mas como um processo de mudança própria, de descodificação, quando um código goza sempre de uma margem de descodificação. Dessa manipulação resultará a figura Cão Mulato, produzindo descendentes diferentes a cada geração e trazendo consigo a discussão da matéria e sua relação natural e artificial.

Viralata in progress

Partir de 6 raças puras para o ilimitado: separá-las em 2 grupos de 1 fêmea e 2 machos cada:

GRUPO 1 :

Uma fêmea Fox Terrier cruza com um macho Dashshund e um macho Spitz de Pomerânia.

Desse cruzamento nascerão mestiços (meio sangue) :

A=50%Fox+50%Dashshund e B=50%Fox+50%Spitz.

GRUPO 2 : uma fêmea Afghan, cruza com um macho Mastin e um macho Basenji.

Desse cruzamento nascerão mestiços (meio sangue):

$$C=50\% \text{Afghan} + 50\% \text{Mastin} \quad D = 50\% \text{Afghan} + 50\% \text{Basenji}.$$

Para obter as cópias pai e mãe do cão mulato cruzam-se os animais tipo D com os animais tipo B, e as cópias tipo C com as cópias tipo A. Este cruzamento produzirá as cópias:

$$E= 1/4 \text{ Afghan} + 1/4 \text{Fox} + 1/4 \text{Basenji} + 1/4 \text{Spitz}$$

e

$$G= 1/4 \text{ Afghan} + 1/4 \text{Fox} + 1/4 \text{Mastin} + 1/4 \text{Dasshshund}.$$

Cruzando E com G, obteremos as cópias do cão mulato com a seguinte fórmula:

$$1/4 \text{Afghan} + 1/4 \text{Fox} + 1/8 \text{Mastin} + 1/8 \text{Dashshund} + 1/8 \text{Basenji} + 1/8 \text{Spitz}$$

Utilizando os algorítimos de modelização, que produzem as imagens resultantes desses cruzamentos, podemos criar descendentes "mulatos", diferentes a cada geração, programando a visualização destes resultados. Criar **geneticamente** um viralata. A modelização 3D de um cachorro mestiço de quarta geração pelo cruzamento de seis raças para fazê-lo existir em realidade virtual. Os genes são as ferramentas de produção dessa hereditariedade numérica da virtualidade mulata.

Utilizaremos as técnicas de simulação e de Vida Artificial que permitem usar a metáfora algorítmica dos genes para otimizar o processo da mulatação, a partir de uma fórmula que permite associar genes determinados (ou vários genes) a uma característica fenotípica (forma do corpo, cor dos olhos, textura da pele); observando como o cruzamento desses "operadores genéticos", parametrados nas raças determinadas da fórmula, produzem os descendentes híbridos.

Desalojar-se de origens específicas e flutuar livremente em uma gama de

diferentes fenomas, cada qual apelando a diferentes partes do genoma e produzindo uma multiplicidade. Desvincular-se de lugares e permanecer na virtualidade, embaralhando os campos da visualidade (vista, aspecto cambiante, miragem) e da visibilidade (tornar visível).

Pensar a mulatação como um 'dispositivo discursivo' que problematiza as classificações, que representa a diferença como potência singular curiosa. A eleição desse produto de quarta geração como modelo de reprodução enfatiza um interesse de pensar a construção e manipulação do modelo mulato como "campo de embaralhamento" de sangues e de características físicas e comportamentais, misturando e diluindo normas específicas em uma perspectiva de compreensão da diversidade através da mestiçagem.

A imagem do hibridismo constitutivo e indispensável de nossas culturas, com a questão da mistura na sua conformação original. A mulatação não é sinônimo de igualdade, mas o 'elemento de conformação' que atrapalha a transformação da produção constante de diferença em obstáculo. Pois a diferença é o desregramento mulato, é o "obstáculo epistemológico" para qualquer discurso de afirmação racial. Não existe mulato puro, nem padrão mulato que mereça ser reproduzido. O que existe é o mulato enquanto tal, potência específica revelando-se no ambiente dado.

Tal perspectiva não tem nada a ver com o elogio da "boa mistura", tampouco com o "vigor híbrido". Ao contrário, direciona nossa atenção para a força positiva da miscigenação, entendida enquanto operação de desclassificação do discurso purista. A mulatação como agente degenerador, que desequilibra as hierarquias raciais, operando a decadência do pré-conceito equilibrado pela idéia de "boa raça".

"Puxou a cor do bisavô", essa expressão remete à ideia de camuflagem, onde a forma se esconde... e retorna. Uma característica que pode, às vezes, estar presente nesta geração, mas desaparecer em gerações futuras e reaparecer bem posteriormente...

Não há nitidez nenhuma na mulatação, que se produz em eventos singulares e plenos de potencialidades: nem suficientemente negro, nem suficiente branco, nem suficientemente índio, nem suficientemente asiático. Aquele que nunca será « um dos nossos », pois perderam-se todas as identidades originais no tumulto da mulatação. A ambiguidade é o seu traço característico, problematizador de quaisquer classificações.

Não existe mulato padrão. O genoma mulato é virtual. Atualizar-se, para ele, é precisamente diferenciar-se nas suas cópias mulatas. Cópias diferentes. Mesmo no caso de sua atualização ser estruturalmente idêntica, o efeito produzido pode ser diferente; o mulato é a diluição de outros em outros. Uma mistura não homogênea, diferente em si mesma e diferenciadora em seu resultado.

A mistura de origens, ao invés de ser interpretada como um obstáculo ao conceito de identidade, alarga o seu campo e permite a proliferação de novas posições de identificação. Este caráter posicional e conjuntural, traduzindo o modo como a classificação e a diferença estão entrelaçadas ou articuladas em atualizações diferentes, alimenta o efeito pluralizante da mulatação. São assim produzidas várias possibilidades identificatórias, que se flexibilizam em fenomas mais posicionais, mais plurais, sujeitando as semelhanças às representações de diferença, impossibilitando-as de serem reclassificadas como unitárias ou "puras".

Atravessada por diferentes genes e produzindo-se em atualizações genômicas diversas, a visibilidade mulata mantém-se permanentemente aberta, ocultando relações distanciadas determinantes de sua natureza. Influências gênicas antagônicas entre si, portadoras de sua própria probabilidade de mutação, penetram e moldam os fenomas mulatos, desarticulando os pedigrees estáveis e abrindo possibilidades de novas articulações.

Esses genes flutuantes e impermanentes enfatizam a produção de diferença e o pluralismo fenotípico. Suas atualizações são pequenas variações que ocorrem na seqüência de pares de base do DNA, contribuindo para a variação singular dos traços, dispersando / desalojando / desvinculando para sempre os genes do seu

genoma original. «Esquizogenes» que negociam posições entre diferentes possibilidades no novo genoma em que se traduzem, retirando a sua potência ao mesmo tempo de variados genomas, emergindo em fenomas em transição, resultantes desses cruzamentos e misturas.

A única representação precisa do cão mulato é um verdadeiro clone de cachorro. Um cachorro com um determinado genoma duplicado pela genética, ou seja, um clone como produto, levaria aproximadamente 4 anos para ser produzido, e seria o resultado fiel à ideia de cão mulato. Qualquer outra representação é inexata, simplificadora. Porém, para afirmar a sua existência, existe o "caminho" de desenvolvimento da virtualidade mulata, que penso ser mais rica do que o próprio objeto=animal. Modelos que possibilitem pensar a assimilação, a deglutição... uma modelização virtual da mulatação sob a perspectiva da Inteligência Artificial. Ou seja, a modelização não é ainda o verdadeiro cachorro, mas o seu modelo representacional, associado à modelagem do banco de dados de seu genótipo, enquanto um conjunto de genes que um cão possui e que pode ser representado.

Os genes não são o verdadeiro objetivo do projeto, mas ferramentas de pesquisa que possibilitam chegar à virtualidade mulata. A predileção pelo DNA vem da facilidade com que podemos analisar sua matriz. Para explorar e construir a modelização virtual 3D do Cão Mulato, pensamos um modelo de personalização maleável, apto a traduzir os conceitos de assimilação e de diferenciação contidos na idéia da mulatação. Esta modelização poderá, em seguida, ser utilizada nos contextos de visitas virtuais, exposições, festivais e divulgação on-line.

Incorporado na cultura sob a forma de conhecimento e de sentido, o objeto técnico feito sob medida Cão Mulato é um sistema aberto de exigências. A sua circulação como produto depende da aprovação de instituições estatais ou privadas, o que permite negociar a sua validação institucional como mecanismo necessário para que ele se dê enquanto obra. Essa necessidade de ser bancado pela instituição determina a sua realidade de projétil.

A instituição aqui não se referere mais aos salões e concursos habituais da arte,

mas à universidade e às instituições científicas. E o projeto de arte pode ser apresentado em formato adequadamente dirigido a esses alvos, reorientando o argumento da disposição das obras no espaço da instituição. Proponho à instituição uma parceria na produção de um objeto que negocia antecipadamente sua condição de arte. Essa negociação fortalece politicamente o Cão Mulato, uma vez que sua validação social se dá como decisão coletiva.

Uma ideia que redireciona forças voluntárias vizinhas para a execução de uma obra totalmente aberta e em trânsito. O fazer do Cão Mulato é um fluxo, e a forma final torna-se impossível de ser determinada objetivamente.

A discussão em torno do objeto proposto funciona como uma zona de possibilidades, na qual se produzem ressonâncias, reorientações da feitura e interpretação deste objeto virtual. É uma medida que acontece durante uma projeção, uma aposta de realização aberta aos fenômenos do acaso e que revela um tempo aberto ao real. Virtual e não ideal.

A morfologia animal entendida como fluxo é utilizada então como um dado metafísico. Manipular animais é uma atividade milenar, que foi na atualidade banalizada pela biotecnologia. Moldam-se cachorros à vontade, para reproduzi-los em escala industrial. O animal funciona aqui como um "modelo natural" apropriado e virtualmente reproduzido em clones viralatas. Não se extrai, portanto, o seu significado de sua descontextualização do mundo natural.

Neste sentido, o Cão Mulato é como se fosse um *readymade*; é um produto industrial, "um signo destinado a ser manipulado". Coisa biotécnica, produzida industrialmente, e não um veículo de auto-expressão ou de inovação formal. Esse *readymade*, porém, passa pelo projeto (industrial) do artista, e sua produção é feita em parceria com a instituição.

O Cão Mulato não é natureza. Não existe no ambiente. É proposto em uma intenção cujo sentido deriva da reflexão sobre questões que se apresentam no atual campo de discussão sobre o estatuto das imagens. Se podemos

encomendar filhotes, por quê não fabricá-los gene-por-gene, via um projeto que sugrere uma razão mulata no limbo virtual, pré-individual? A possível contribuição da arte à ciência é justamente problematizar esse campo, mediante uma nova postura e uma nova relação de investigação, capazes de gerar, em seu processo e em sua finalidade, destinos e formas totalmente diferentes dos destinos e formas da ciência.

O Cão Mulato vigia a arte e a ciência juntas, desconfiadamente²¹. Uma invenção metairônica que questiona os padrões estabelecidos, que ironiza em postura vigilante diante do estado de coisas e da situação da imagem no multiculturalismo.

Na figura de um cão viralata, proponho a fabricação de uma mistura, que é inclasificável e contraria o interesse pela pureza que orienta a pesquisa artística e científica contemporâneas. Produzí-lo não gera nenhum acréscimo às coisas do mundo, a não ser a possibilidade de inventar um objeto que permite indagar a natureza dos parâmetros que guiam as concepções de investigação. O Cão Mulato é imagem operacional resumida a tratamentos de informações; é o "modelo" utilizado para duplicar por outros meios os processos biológicos da mulatação.

²¹ « “O mundo da arte” já começou a olhar os trabalhos derivados da biologia molecular, que deslizam dos laboratórios para múltiplos espaços culturais. Com duas décadas de explosão da visão tecnológica atrás de nós, o que se passa é relativamente previsível - paisagens moleculares monumentais que amplificam o paradoxo da escala e a beleza colorida do micro-mundo, e a etapa seguinte da escultura viva, constituída de expressões do desejo frankensteiniano na figura de formas de vida manufaturadas ou intencionadas (dos ratos de olhos incandescentes no escuro às proteínas que executam motivos textuais). Infalivelmente, estes projetos de inovação tecnológica e/ou formal serão mais desalentadores nestes primeiros tempos, porque o que terá mais forte visibilidade será também o mais apolítico possível (ou o que esconde a sua política) e concebido mais para alimentar o mercado de produtos culturais em novidades. Em termos de economia política em geral, tal trabalho ajuda a educar o público, mas também age sobre o comportamento da indústria cultural para acalmar o ceticismo do público desviando as imagens biológicas do domínio do debate político, e fortificando-o dentro do *bunker* espetacularizado e especializado da estetização ». Critical Art Ensemble

Neste projeto, a evolução da vida e a evolução da informática passam a ser análogas. O corpo virtual do cachorro pode ser desmontado e reconstituído, animado, programado para interagir com simulações e até ser navegado através de hipermídia. Desenvolvendo o cálculo para criar a vida artificial, partindo da corporização do ser vivo como metodologia, é então necessário partir do fenômeno vivo e da fisiologia, a fim de obter sua melhor representação. Efetuar a retro-engenharia do corpo canino, vê-lo por dentro, modelá-lo, fazer simulações de suas diferentes regiões - compreender os seus princípios de funcionamento e aplicar essas informações construindo modelos e simulações operacionais.

Considerando o seu organismo como padrão informacional, que aprendemos a manipular, suprimimos as demarcações entre a existência corporal e simulação de computador, entre mecanismo cibernetico e organismo biológico.

Sendo dado que não possuímos o cão mulato hoje, isto não implica que seja impossível criá-lo. Seres autoreplicantes são realizáveis. Segundo as previsões, todas as tecnologias tornar-se-ão tecnologias de informação. A Nanotecnologia sendo uma tecnologia baseada na informação, e como o DNA, é um sistema de stokage de dados e transmite as instruções digitais para a maquinaria molecular...

Para a continuidade do projeto vejo na Nanotecnologia a via possível para a clonagem do cão: CãoMulato 3.0, que corresponderia sintetizar o cachorro a partir deste genoma digital e o seu modelo 3D produzido. Conceber e reconstruir o corpo de um cão baseado na informação do software permitindo-lhe a replicação, ou seja, construir uma réplica dele mesmo desenvolvendo sistemas não limitados às restrições da evolução biológica.

Sistemas sem mudanças=Raças=Pedigree : o conceito de 'raça pura' se refere aos genomas fixos, que se repetem por gerações, e não como categoria biológica ou genética. O viralata é um processo turbulento que desencadeia um aumento das taxas de mutação nos sistemas selvagens, promovendo variações em "sistemas enrigecidos". A mulatação produz turbulências nos sistemas não modificados das culturas que não sofreram mutações perturbadoras, ativando

diferentes mecanismos para produzir a diversidade. A expressão « um senso de raça, de forma que ela não produza mestiços e não arruine aquilo que há de belo em nós²² », vincula o ‘senso de raça’ ao conceito de ‘belo’, e o mestiço à ‘ruina’ desse senso. Nesse sentido, o cão mulato é uma proposição não somente anti-pureza, mas também anti-belo.

Foucault (1998, p142) escreve que a busca da origem é « uma tentativa de capturar a essência exata das coisas, suas possibilidades e suas identidades cuidadosamente protegidas, porque essa busca presume a existência de formas imóveis que precedem o mundo externo de acidentes e sucessões ». O corpo do Cão Mulato é um modelo ético que diverge tanto do racismo quanto do patriotismo, e põe em evidência o projeto de eliminação seletiva dos cachorros mestiços. Pensar o animal como um nó de informações do nosso ambiente. A mulatação é transversalizadora e transversalizante, dá-se atravessando as estabilidades raciais. Ela já é uma fuga em si. Mulatou fugiu !²³

²² Mussolini

²³ Nesta escrita os enunciados se embaralharam, misturando-se os gêneros das referências acadêmicas, jornalísticas e imaginárias, que emergem sem hierarquias no fluxo de um ‘texto battard’. Uma escrita cruzada, ilegítima, híbrida e que já não exprime uma opinião precisa de suas origens.

mulato < mulatação < mestiçagem < mistura <
misto = desqualificado = não pode chamar-se
= não se põe na ordem = não se pode
distribuir em classes e/ou grupos segundo
sistema ou método de classificação =
desarrumado = que, ou aquele que não teve
classificação = não tachável = desaprovado =
não é possível de colocá-lo no sistema de
classificação animal e reconhecer o seu nome
científico universal = ilegítimo = que ou
aquele que é indígnio da consideração social =
indivíduo sem vergonha = desacreditado =
desclassificado = sem raça determinada = não
exprime uma opinião precisa = cruzado =
híbrido = que não é de raça pura = chien
battard = cão de rua = informe = X-tudo =

Viralata

BIBLIOGRAFIA

- BHABHA, Homi K. O Local da Cultura, UFMG, Belo Horizonte 2003
- BARRUS, Edson. Base Central Cão Mulato: viralata em processo, Arte & Ensaios, n.6, Rio de Janeiro 1999
- _____. "Projeto Cão Mulato: viralata in progress", in Artelatina, Heloisa B; Holanda (org), Aeroplano, Rio de Janeiro 2000
- _____. "Bula Cão Mulato / Canis mutatis", Lugar Comum, UFRJ, n.27, Rio de Janeiro 2009
- _____. "Projet Chien Mulâtre 2.0", Le réel, nouvel opium?, est-ce une bonne nouvelle et les Editions du Provisoire, Paris, 2010
- BENJAMIN, Walter; Œuvres 2.Poésie et Révolution. Les Lettres Nouvelles, Paris 1971
- BOUTANG, Yann Moullier: Raison Métisse, Multitudes 6, Paris 2001
- BUREAUD, Annick; MAGNAN, Nathalie Magnan; Connexions: arte, réseaux, media, Ensba, Paris 2002
- DASGUPTA, Dipankar and FORREST, Stephanie. Novelty detection in time series data using ideas from immunology. In In Proceedings of The International Conference on Intelligent Systems, 1995.
- DELEUZE, Gilles & GUATTARI, Félix: Capitalisme et Schizophrénie L'anti-Œdipe, les éditions de Minuit, Paris 1972
- _____.Capitalisme et Schizophrénie Mille Plateaux, Les éditions de Minuit, Paris 1980
- DELEUZE, Gilles. Foucault, col, Critique, Minuit, Paris 1986
- _____.Pourparlers , Editions de Minuit , Paris 1990
- DOMINGUES, Diana (Org); Arte, ciência e tecnologia, Unesp, São Paulo 2009

COUCHOT, Edmond. HILLAIRE, Norbert; L'art numérique, Flammarion, Paris 2003

FOUCAULT, Michel. Dits et écrits 1954-1988 4 volumes, Editions Gallimard Paris 1994

FOUKIA, N. IDReAM : Intrusion detection and response executed with agent mobility, in : Engineering Self-Organising Systems, 2004, pp. 227–239.

_____. Surveiller et punir, Editions Gallimard, Paris 1975

FULLER, R. Buckminster: Critical Path; St.Martin's Press, New York, 1981

GRAY, Chris Hables. "The cyborg handbook", New York/London, Routledge 1995

GUATTARI, Félix; ROLNIK, Suely: Micropolitiques, editions Les empêcheurs de penser en rond, Paris, 2007

HALL, Stuart. A identidade cultural na pós-modernidade. DP&A, Rio de Janeiro 2003

HARAWAY, D., "Cyborgs and symbionts: Living together in the New World Order", in C. H. Gray, op, cit.

_____. Le manifeste cyborg : la science , la technologie et le féminisme-socialiste vers la fin du XXème siecle

HAYLES, N. Catherine, "How we became posthumans: Virtual bodies in cybernetics, literature, and informatics", The University of Chicago Press, Chicago/Londres, 1999

HEIDEGGER, Martin. "La question de la technique", in Essais et Conférences, Gallimard, Paris1958

HILAIRE,V. KOUKAM, A. RODRIGUEZ, S. An adaptative agent architecture for holonic multi-agent systems, ACM Transactions on Autonomous and Adaptive Systems 3 (1) (2008) 1–24.

- JOHNSTON, John "The Allure of Machinic Life: Cybernetics, Artificial Life, and the New AI", MIT Press (2008)
- JOY, Bill: " Why the future doesn't need us", Wired Magazine, april, 2000
- KELLER, Evelyn Fox. Le siècle du gène, Gallimard, Paris 2003
- KURZWEIL, Ray. Humanite 2.0: La bible du changement; M21editions, Paris 2007
- MARTINS, Hermínio. Hegel, Texas e outros ensaios de Teoria Social", Edições Século XXI, Lisboa 1996
- MORAVEC, Hans. Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence, Harvard University Press, 1990
- PEARSON, Keith Ansel. "Germinal Life",
_____. Viroid life: Perspectives on Nietzsche and the transhuman condition, Routledge, Londres/Nova Yorque1997
- PELBART, Peter Pal. " Vida Capital: ensaios de biopolitica", Iluminuras, São Paulo 2003
- RABINOW, Paul. Le déchiffrage du génome:l'aventure française, Odile Jacob, Paris 2000
- dos SANTOS, Laymert Garcia. Politizar as Novas Tecnologias: O impacto socio-técnico da informação digital e genética, Editora34, 1a edição, Rio de Janeiro 2003
- SCHRÖDINGER, Erwin. O que é vida?, Unesp/Cambridge, São Paulo 1997
- SIMONDON, Gilbert. Du mode d'existence des objets techniques, Aubier, Paris 2005
- VINGE, Vernor. What is The Singularity, Whole Earth Review, 1993
- VIRILIO, Paul. L'accident original, Galilée, Paris 2005
- WALDBY, Catherine. The Visible Human Project: Informatic bodies and

posthuman medicine, Routledge, Londres/Nova York 2000

WATSON, James. DNA: O segredo da vida, Companhia das Letras, São Paulo 2005

WEGE, Astrid ; DANY, Hans-Christian. Okönomien der Zeit, Revolver, Frankfurt am Main 2002

WILSON, Stephen. Information Arts:intersections of art, science and technology, The MIT Press, Cambridge, Massachussets/London, England 2002

WILSON, S. W. The animat path to AI. In J.-A. Meyer and S. Wilson, editors, From Animals to Animats, pages 15–21. MIT Press, Cambridge, MA, 1991.

WOLFSON, Louis: "le Schizo et les Langues", Gallimard, Paris 1970

ZIZEK Slavoj : Organes sans corps: Deleuze & conséquences, Amsterdam, 2008

Site sur la modélisation avec Blender :

http://wiki.blender.org/index.php/Manual.fr/PartII/Courbes%C2%A0:_Exemple_pratique

Cours de mathématiques sur les courbes de Bézier :

http://www.paris-lavillette.archi.fr/d1301/cours_web_d1301/Courbe_BezierTC.htm

Définition des courbes de Bézier sur Wikipedia :

http://fr.wikipedia.org/wiki/Courbe_de_B%C3%A9zier

Cours sur les splines :

<http://www.liafa.jussieu.fr/~carton/Enseignement/InterfacesGraphiques/MasterInfo/Cours/Swing/splines.html>

Site communautaire autour de la 3D :

<http://www.tdt3d.com/index.php>

Vidéo d'une utilisation du morphing sur un visage :

http://www.youtube.com/watch?v=nice6NYb_WA&feature=player_embedded

Morphing vidéo :

<http://www.irisa.fr/temics/publis/2003/balter2003c.pdf>

Morphing de Modèles 3D Estimés :

<http://www-rech.enic.fr/coresa2004/articles/p037-leguen.pdf>

Fonctionnalités basées sur le morphing

<http://www-graphics.stanford.edu/papers/morph/morph.pdf>

Rendu de volume dans le domaine des fréquences, et améliorations du processus

<http://www-graphics.stanford.edu/papers/fvr/totsuka-fvr-sig93.pdf>

Projet décrivant une méthode d'interpolation 3D

<http://www.enseignement.polytechnique.fr/profs/informatique/Francois.Sillion/Majeure/Projets/samson/index.html>

PopGenética[#]

[#] Leonardo Magazine, Nature Magazine, Science Magazine, Public Library of Science On-Line Edition, PLoS Biology, science american, ciência hoje, Superinteressante, universalis.fr, Wikipédia, 3 Quarks Daily, nature network, OpenWetWare, UsefulChem, science commons. A ciência interessa aos cientistas mas também ao grande público. Nós a encontramos no Youtube, nos anexos culturais , nas revistas e jornais impressos e eletrônicos. A expansão da genética não se restringe aos laboratórios nem a uma elite, sua inserção se faz cada dia mais forte no contexto da vida cotidiana, tornando-se uma moda. A genética « recreativa » seduz um numero crescente de amadores. A ciência cessa de interessar como disciplina que excedia a prática histórica e passa a interessar como conhecimento cultural-natural, estabelecido simultaneamente na facticidade material e nas contingências históricas; isto é, a ciência e os cientistas, enquanto produtos culturais do seu tempo, ganham capilaridade nos diferentes ramos da sociedade e são tratados com linguagem acessível pela mídia, de tal maneira que a notícia sobre a genética gera um saber fundamentado na própria notícia, tão imaginária quanto a « genética científica ».

Foi através de exposições que as **Instalações do Projeto Cão Mulato** produziram

a consciência de que a comunicação e a publicidade são elementos decisivos desse empreendimento. Denominadas de "base", "estação" ou "site de pesquisa genética", elas davam ao Projeto sua imagem de "laboratório em trânsito". Constituíam-se do arranjo e exposição de equipamentos de maneira precária, e se tornaram uma espécie de "entrada" da proposta cão mulato para os visitantes. A importância dessas instalações na realização dos objetivos do Projeto Cão Mulato foi a de funcionar como uma operação de relações públicas, uma estratégia que, através da virtualidade simbólica da representação, procurou estabelecer condições favoráveis para que um diálogo fosse levado a cabo depois de fases sucessivas de representação.