

Tema-4

Atractores

1: Introdução

1:1: Campo de Contenda

O campo de luta, contenda ou exibição é representado formalmente por um espaço com N dimensões, em geral, $N=2$ ou 3 , e linear, ortogonal, munido de uma distancia linear.

No campo de luta define-se um domínio simplesmente conectado, uma região R_g , onde a distância entre quaisquer dois pontos de R_g da superfície é finita.

Satisfeitas as condições acima referidas, a forma da superfície de conexão pode ser escolhida com toda a liberdade mas em geral ou são ovóides ou paralelepípedicas.

Outras regiões ser construídas no interior de R_g com o fim de limitar ainda mais os movimentos dos participantes desde que não se intersectem.

1:2: Atractores

A palavra <atração> vai ter um sentido reservado porque quando descreve o conceito corrente a <atração> diz-se positiva e quando significa repulsão diz-se negativo.

A atração tem por suporte o segmento de recta que une dois locais no campo de luta e o valor depende da distância entre esses locais.

Assim, o valor da atração tem valores positivos (atractivos) e negativos em função da distância e a orientação dessa atração é a do segmento de recta que une os dois locais.

Um dos locais é o emissor da atração e o outro é o receptor dessa emissão.

Onde existir um entidade (ente ou agente) é um local donde podem partir emissões e também onde chegam emissões de outros entes que estejam a emitir.

1:3: Contenda

Para simplificar a exposição, esta será iniciada pela contenda entre dois agentes que inicialmente estão localizados em pontos distantes e que têm de cumprir missões distintas as quais envolvem trajectórias e comportamentos distintos que, em geral, não são compatíveis e dão origem a contendas.

A contenda dá início a um diálogo é permutada informação sobre quem são, o que desejam fazer, acompanhadas por ameaças, ou boas palavras eventualmente verdadeiras ou falsas.

A dificuldade de interpretar e muito especialmente de avaliar a credibilidade das mensagens, que podem ser inverdades e embustes mas são procedimentos universalmente usados pelos biotas para se alimentar, vencer contendas e sobreviver -

Qualquer que seja a imagem que o emissor quiser transmitir será sempre necessário escolher a intensidade e o sinal da mensagem que serão, em geral, uma função da distancia a alcançar.

1:4: Funções de Atração

Para simplificar a exposição, esta será iniciada pela contenda entre dois agentes, A_g , B_g , que inicialmente estão situados em locais afastados, LA e LB .

As missões dos agentes implicam que se desloquem respectivamente para os locais, LAG e LBD que passam a constituir atractores preponderantes para A_g e B_g .

As funções de atração podem ter muitas formas sendo as mais típicas as seguintes;

(a) O objectivo é criar um campo todo atractivo ou todo repulsivo então basta uma função, e.g.:

$F_a = g_1 / \text{Exp}(G(D))$ onde $G(D) = g_2 \cdot D + g_3$, D é a distancia do emissor ao receptor, g_1 , g_2 e g_3 são três parâmetros. A distancia $D \geq 0$ e o quadrado de $G(D)$ são finitos e F_a é uma função da distancia D e dos três parâmetros, g_1, g_2, g_3 .

(b) O objectivo é criar um campo em geral atractivo mas repulsivo quando a distancia ao emissor é menor do que um dado valor e então são necessárias duas funções, e.g.:

$F_b = F_a(D, g_1, g_2, g_3) + F_b(D, h_1, h_2, h_3)$, a função F_b tem a mesma forma da de F_a e os parâmetros, h_1, h_2, h_3 correspondem a g_1, g_2, g_3 , porem são muito diferentes.

1:5: Função F_{ab}

Com F_{ab} é possível construir uma função com a seguinte forma:

(1) para $D=0$ F_{ab} é negativa e infinita

(2) $F_{ab} = 0$ para $D=D_1$

- (3) F_{ab} é máxima para $D=D_2$ com $D_2>D_1$
- (4) donde F_{ab} é crescente no intervalo $[0, D_2]$
- (5) F_{ab} é decrescente para $D>D_2$
- (6) F_{ab} para $D>D_2$ tem uma assíntota que $F_{ab} = F_0$ e $F_0 \geq 0$ e $F_0 < F_{ab}(D_2)$.

Este tipo de funções permite construir uma função que emite uma imagem atractiva para $D > D_1$ que tem um máximo em $D = D_2$.

Mas quando a distancia entre emissor e receptor vai diminuindo de $D=D_2$ para D igual a zero, a atracção vai diminuindo até ser nula em $D=D_1$ e ser negativa e então a imagem emitida é de repulsão evitando o contacto entre os dois agentes.

Pode ainda construir-se a solução da fusão dos dois entes quando o módulo de $F_{ab}(D) > F_m > 0$.

A fusão de entes pode descrever certas reacções químicas e bio – químicas -

1:6: Múltiplas Funções

Em geral um agente, A, na situação de receptor está submergido num mar de informação de várias origens alem das emitidas pelo ente opositor, B, como sejam, agentes emissores não participantes na contenda, emissores sinalizadores e um copioso manancial de imagens reflectidas entre as quais as que resultam das emitidas pelo ente receptor, A.

Em geral há que ter em conta as fronteiras do campo de luta, conjunto de agentes participantes na arbitragem e todos os objectos participantes na contenda.

Para a construção duma reacção, o agente A terá de separar os sinais por fontes emissoras e identificando-os de modo a construir respostas adequadas ás fontes e com a intensidade considerada adequada a importância relativa e finalmente um sinal mistura para intervir no seu estado de alma

Não há regras fixas mas apenas sugestões de modos de proceder. ~

[a] Para identificar objectos reflectores há que distinguir os reflexos dos sinais emitidos por A, usando frequências pouco usadas ou acrescentando frases identificadoras, assinaturas, etc.

[b] Varrendo o campo de lide dum modo regular e identificando a posição dos objectos podendo deste modo avaliar posições, velocidades e acelerações.

[c] Eliminando tudo quanto é invariante ou variando a baixa velocidade corresponde à atitude de só reagir ao que é anormal.

1:7: Exemplo de Múltiplas Funções Atractoras

Sendo múltiplos as campos ha que construir um sistema que permita processar a informação que atinge o local onde o agente está situado com uma intensidade suficiente para ser possível interpreta-la.

Quase certamente haverá operações realizadas simultaneamente e o sistema configura o tipo série paralelo e porque o agente dispõe de vários receptores de informação e de modos de acção, o sistema deverá ser uma rede que estabelecerá como a informação é distribuída e recolhida no interior da rede e como esta está ligada ao exterior.

A rede se for muito complexa pode ser particionada numa rede central que está ligada a redes dedicadas a certas funções mas sendo possível construir uma rede única reunindo a rede central com as restantes.

2:: Fluxos de Informação

A informação será classificada pelo tipo de suporte, e.g.:

Ondas electromagnéticas só no visível (f_1), ondas materiais só as audíveis (f_2), informação químicas olfacto e paladar, (f_3) e tácteis (f_4).

Supõe-se que operam em independentemente até ao nível do reconhecimento mas a qualidade da informação e a velocidade dos operadores dependem do ruído e perturbações induzidas e provenientes de outras actividades do agente.

Supõe-se que a “informação reconhecida” toma a forma de sucessões de frases de uma linguagem que é também do conhecimento dos utilizadores dessa informação.

Pode haver um hiato temporal entre o instante em que a “informação reconhecida” foi disponibilizada e o momento em que foi utilizada e se decorreu algum tempo então pode ser memorizada para ulterior repescagem.

2:1 Atribuição duma Fonte à Informação

Toda a informação deverá ser processada com o fim de reconhecer quem é a origem mais próxima, se é reflectida ou não e se reflectida quantas reflexões sofreu com o objectivo de identificar o autor da emissão.

Reparar que um dos autores pode ser o agente que emitiu o sinal justamente para identificar os entes que o reflectiram.

Todo o biota realiza esta importante operação e uma longa aprendizagem permitiu a criação de uma longa lista de entes que o biota aprendeu a reconhecer.

Esta operação usa em geral vários fontes, visuais, auditivas e olfactivas e pode ser muito demorada e a situação em que se encontra o agente terá que escolher sem apoio informacional e daí ser uma operação com bastante risco e dependente da ordem em que estão disponíveis a informação das várias fontes.

O modelo para simular esta operação deverá atribuir, aleatoriamente os tempos de disponibilidade e assim gerar ordens igualmente aleatórias .

2:2 Preparação da Reacção

Para conferir mais generalidade ao problema, supõem-se que o agente tem uma tarefa a realizar e que as suas reacções estão condicionadas ao cumprimento da referida tarefa.

O cumprimento da tarefa é sempre uma operação com restrições que limitam a preparação da reacção . São exemplos :

- (a) evitar acontecimentos, lutas por exemplo, de que resultem incapacidades para o agente executor.
- (b) ter em conta que o objectivo de dois agentes não colidem ou sejam antagónicos.
- (c) Ser necessário satisfazer condições sociais e económicas .

Admite-se que o agente já tem alguma experiência e vivências no domínio da tarefa a executar , disporá em memória soluções e comportamentos que lhe podem ser úteis e inspiradores de correctas reacções .

3:: Funções de Atractore Exemplo

3:1 Acção e Informação

O vocábulo «acção» , o resultado da capacidade de agir, inclui os conceitos de «atracção» e de «repulsão» .

As «acções» envolvem quantidades de energia e matéria relativamente importantes.

A informação, «forma» , é imaterial e a energia e a matéria necessárias dependem do «suporte» dessa «forma», o papel onde está escrita, a onde material ou electro-magnética transportadora etc-.

A convivência entre entes faz-se por meio de «acções» e «formas».

Esta convivência pode assemelhar-se a uma «luta» mais ou menos feroz com consequências mais ou menos graves.

A luta pelo território, alimentação, procriação e vida, é universal entre os seres vivos.

3:2 Esquemas de Luta

Sendo os «entes» dotados da capacidade de acção, torna a convivência em comum numa luta mais menos feroz e não se podem descrever os agregados e as sociedades de seres vivos sem conhecer e entender o uso que é dado às forças de atracção.

Esta digressão sobre a actividade vital que se designa por «luta» tem por objecto justificar a formulação das forças de atracção.

Para facilitar a exposição distingue-se entre «luta verbal» e «luta física»

A luta verbal envolve a troca de informação onde a verdade e a falsidade estão imbricadas e o indefinido e ambíguo é corrente .

A luta física é por demais conhecida para exigir uma definição .

3:2:1 Esquema 1-Ente .

Um ente pode gerar um campo de forças, F , com propriedades atractivas ou repulsivas e F varia com o tempo, t , e toma valores no intervalo dos reais $[p_1, p_2]$ onde $p_1 \leq 0$ e $p_2 \geq 0$. F é o valor no local (ponto) onde o agente está e acompanha-o se este se deslocar.

Embora seja o agente que escolhe F contudo pode ter sido influenciado nessa escolha.

O valor da tracção num ponto, P , distante de P^0 , o ponto onde está situado o agente emissor presume-se que decai com essa distancia, $D(P, P^0)$.

Estes campos destinam-se a ser observados por terceiros que usarão os sentidos de que são munidos tais como a vista, ouvido, paladar, cheiro e táctil .

Estes campos têm por objecto afastar ou aproximar o ente observador quer forçando-o fisicamente e influenciando na decisão a tomar.

Estes campos F servem para enviar e receber informação ou para enviar ou receber matéria, energia e objectos.

Notar que a informação tem de ser transportada o que implica sempre energia e matéria e objectos , ondas materiais etc. porém quando se trata de informação não é o meio transportador usado que interessa mas sim o conteúdo informativo, Cform, dessa informação e portanto quanto menor for a energia e matéria usada melhor será o transportador .

Assim o ente emissor poderá enviar sinais destinados a serem recebidos pelo receptor que agirá de acordo com o «conteúdo informativo» desses sinais ou pode usar energia e matéria para obter o efeito que deseja , agredir, destruir, capturar, que também são modos de enviar informação .

Um agente pode criar um conjunto de campos com formas muito complexas para confundir ou infundir os comportamentos desejados no agente receptor.

Adiante mostra-se que há formas de luta que não implicam conviver com outros entes e assim a luta por um prémio pode efectuar-se em isolamento.

3:2:2 Esquema 2-Entes .

Participam dois entes, E1 e E2 , cada um pode criar campos que conjugados podem, quer atrair quer repelir.

O par (E1,E2) pode dar origem aos seguintes acontecimentos típicos :

(a) afastamento dos dois elementos e não se verificando luta .

(b) Encetar uma luta com o fim de dominar e até de matar o rival. Esta luta trava-se por vezes com regras mutuamente consentidas ou impostas por terceiros. A luta pode verificar-se com separação dos rivais, como sucede com o lançamento de discos, pesos, dardos, alteres etc. ou inversamente com contacto e são exemplos o box, a luta, a espada que envolvem a transferência de muita energia e matéria.

(c) os dois entes decidem não lutar e constituírem um «agregado» e operarem coordenadamente. Se são da mesma espécie em geral coordenam as acções de modo a tirar a vantagem de constituírem um par e são exemplos a caça, a realização de obras que exigem dois entes operando coordenadamente mas se forem de espécies diferentes permutam coisas e serviços com mutua e recíproca vantagem as simbioses são exemplo corrente.

3:2:3 Esquema n-Entes .

Participam $n > 2$ entes, E1..En, as lutas podem incluir a formação de «agregados» com chefias e complexas estruturas.

O conjunto universal de entes tem $n+m$ entes e formaram-se dois agregados An e Bm respectivamente com n e m agregados .

A divisão e ocupação do território o acesso à água, à caça , á pesca etc., são muitos os motivos que motivam a resolver os diferendos recorrendo a uma luta

Seja n bastante maior que m mas em compensação a cultura guerreira de An é pior do que a de Bm.

Esta diferença de cultura militar pode assentar na qualidade do armamento, na experiencia e saber das chefias e comandos, na disciplina, na motivação dos combatentes.

Convém não esquecer a natureza aleatória duma luta e só a lutando se se sabe o resultado e depois se explica porque as previsões falharam .

Quando o número de entes em conflito é muito grande a descrição é muito extensa e intrincada e mais dificulta antever os resultados .

Todas as

4:: Campos de forças (Tracção e Repulsão)

4:1 Introdução

Vários tipos de campos são possíveis mas em geral a intensidade decai com o afastamento entre o emissor e o receptor.

Qualquer que seja o «meio» existe sempre um ruído cujo nível define quando um sinal deixa de ser susceptível de observação e reconhecimento.

O declínio do sinal com a distancia não é monótono e podem formar-se zonas audíveis e outras não que resultam necessariamente do sinal enviado pelo agente emissor mas sim do «meio» que o sinal tem de atravessar.

Todas as forças são finitas e têm um domínio de aplicação finito e definido por um intervalo limitado por dois reais finitos , (Li,Lf).

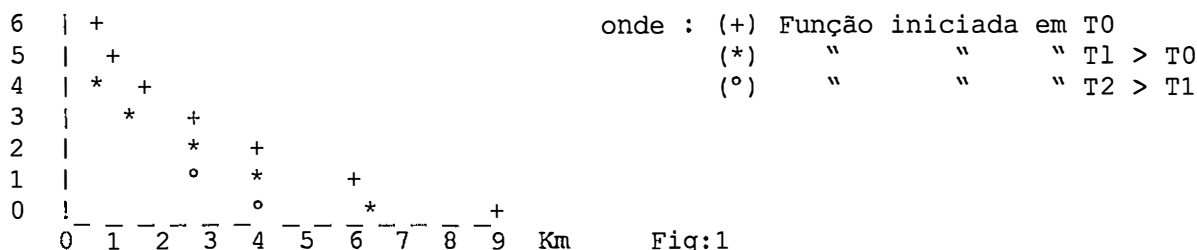
O intervalo é aberto porque tanto em Li como em Lf o sistema sofre uma catástrofe e deixa de operar.

A hipótese quanto à operacionalidade limitada a um intervalo com limites finitos é verificada na prática.

4:2 Exemplos

4:2:1 Intensidade do Sinal

O sinal é uma função do espaço e do tempo.



A detecção do sinal emitido depende da sensibilidade natural ou instrumental do receptor.

Se a sensibilidade do ente receptor permitir receber o sinal então este ente poderá interpretar a mensagem contida no sinal .

Admitindo, por exemplo, que um sinal com uma intensidade igual a 0.01 e a fonte estiver situado à distancia de 9 Km, em T0, o ente será capaz de o receber e interpretar a informação com o decaimento descrito pelos sinais (+) . , mas deverá estar situado a 4 km se o sinal for o enviado em T1 descrito por (*) .

Se a sensibilidade for menor e necessitar que o sinal tenha uma intensidade igual a 3 então terá de estar situado respectivamente a 3km e 1.5km .

A atracção é sempre positiva e no domínio não há qualquer região com atracção negativa (repulsão).

4:2:2 Atracção no espaço.

Un é a unidade de distância.

A distância entre o emissor e o receptor vai de 0 a 12 Un.

O campo é negativo e decrescente em intensidade de 0 até 2 Un

O campo é positivo para distancias superiores a 2 Un.

É crescente de 2 a 5 Un e decrescente para distancias maiores

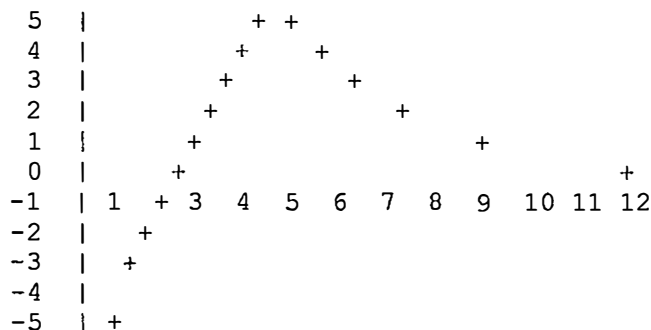


Fig: 2

Um campo com esta configuração tem propriedades que convém referir:

(1) Há duas regiões no domínio da distância , de 0 a 2.5 há repulsão, de 2.5 em diante há sempre atracção .

(2) o «ente» reage ao choque e à fusão com outro «ente», como sucede com as moléculas hidrofóbicas, átomos que não reagem quimicamente com outros, casamentos de entes de espécies ou grupos ou religiões diferentes.

(3) mas o «ente» pode manter uma convivência razoável em torno da distancia Un , atraindo se o companheiro se afasta e afastando se este se aproxima para aquém de $2,5 Un$.

(4) Uma função simétrica em relação ao eixo dos XX e invertendo o sinal no eixo dos yy é uma representação muito usada. A Região centrada em $5 Un$ tem a forma de uma concavidade e assemelha-se a uma cavidade e um «ente» que lá caia dificilmente poderá sair.

4:2:3 Múltiplas atracções e repulsões.

A figura 3 é a representação invertida da usada para a fig: 1 .

Cada região esta enquadrada por <muros> não atractivos .

O campo apresenta 3 regiões atractivas , C1, C2, C3.

A figura pode representar um ente dominante que retém em 3 bolsos entes aprisionados em combate.

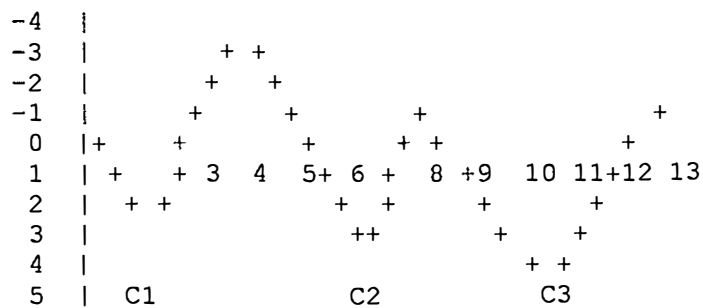


Fig: 3

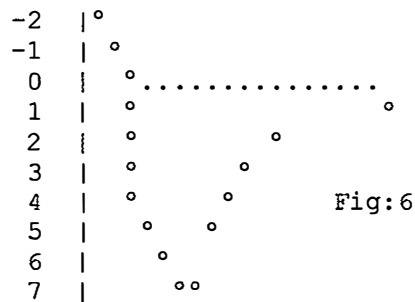
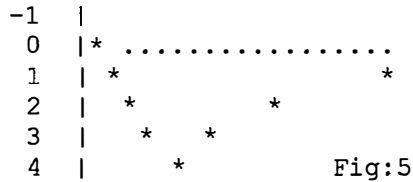
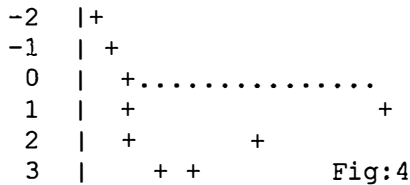
4:2:4 Múltiplas atracções e repulsões.

As figura 4 e 5 representam os campos de atracção dos entes E1 e E2.

A figura 6 representa a atracção mútua que se admitiu ser a soma dos valores representados nas figuras 1 e 2 .

O problema é porém mais difícil porque qualquer dos entes pode modificar a sua função atractiva depois de melhor conhecer o seu rival .

Vai pois acontecer um diálogo com ou sem violência até uma solução final seja eventualmente atingida.



4:3 Funções Atractoras

Tem interesse referir algumas funções que podem representar quer por troços quer com pares ou triplos razoavelmente uma função atractora .

São usadas correntemente polinómios e exponenciais e mas podem ainda ser usadas funções circulares.

A função seno pode servir de base de partida utilizando-a no intervalo aberto, $(0, \pi)$.

Escolhendo $d1$ e $d2$ no intervalo $(0, \pi/2)$ define-se o intervalo $(d1, \pi-d2)$. deslocando a figura para a direita de um valor $D=\cos(\pi-d1)$, obtém-se uma forma de base que eventualmente se pode ainda melhorar , Fig:7.

Fazendo $Z=\text{Exp}(X/k)$ pode dilatar-se Fig:7 e obter-se Fig:8 .

O valor de $k \gg 1$ é escolhido de acordo com a localização do ponto de inflexão objectivo.

Fig:7

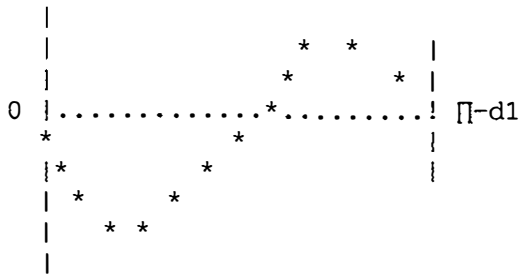
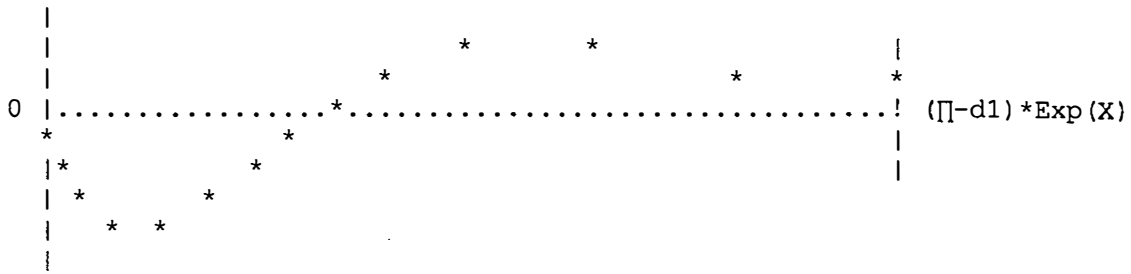


Fig:8



Tema-5 Informação («Forma»)

1:: Conceitos de Referência

Qualquer exposição implica que um conjunto de conceitos e as frases que os descrevem pertençam a uma linguagem do conhecimento do leitor .

Há que escolher um idioma de referência e completa-lo com os conceitos novos ou inovados acompanhados das palavras e símbolos que os referenciam .

Quando uma palavra do idioma de referência tem uma interpretação reservada será antecedida do símbolo : « , como por exemplo, «ente .

1:1: Contexto Social

Admite-se que todo o processo se desenvolve num agrupamento ou agregado , «*agreg* , que possui linguagens de diversos tipos tais como idiomáticas, heurísticas e formais .

Os membros dessa sociedade dominam, pelo menos, alguns rudimentos dos três tipos de linguagens e deste modo podem permutar informação, «*forma*, e receber e enviar informação para o exterior .

Num agregado, «*agreg* , podem formar-se subconjuntos de membros que têm afinidades, interesses ou objectivos semelhantes .

Os membros destes subconjuntos possuem aptidões linguísticas muito diferentes que lhes permite o desempenho de funções de governação, ensino, investigação, etc. e, em geral, têm acesso a mais informação do que a maioria e formam um grupo referencial , «*refg* .

Com elementos do grupo referencial, «*refg*, são também formadas as equipas de experimentadores, «*expe*, para desempenhar tarefas ligadas à aquisição de novos conhecimentos e dar utilidade à nova informação, «*forma*, adquirida ..

1:2: Entidade

O conceito de *entidade* ou *ente* , «*ent* , tem aqui um sentido muito lato porque abrange o que existe e o que pode ser imaginado inclusive a criação de «*entes* novos com propriedades irreais e estudar o seu comportamento .

Para cada problema ou experiência há que escolher quais os «*entes* que vão intervir na experiência e assim construir o *conjunto universal* dos «*entes* cujo símbolo é : «*UJE* .

1:3: Atributos

Em geral os «*entes* têm de ser escolhidos e identificados pelas características e propriedades que lhes são próprias e aqui referidas como os *atributos* dum «*ente* e simbolizados por , «*Atrib* ou «*Atr* .

Os atributos, «*Atr*, devem ser susceptíveis de observação e medida ou, caso contrário, os valores têm de ser assumidos pelos experimentadores ou declarados axiomática ou arbitrariamente .

Todos os atributos, «*Atr*, necessários para identificar os membros do conjunto universal de <entes, «*UJE* . pertencem ao conjunto universal de atributos, «*UJA* .

1:4: Equivalência

Uma classe de equivalência , «*Cleq*, é definida pelos valores dos atributos do conjunto de atributos contido no universal de atributos, «*UJA* .

Para que um «*ente* possa pertencer a uma classe atributiva terá de possuir valores atributivos suficientemente próximos dos da classe, «*Cleq*.

Aos experimentadores cabem as seguintes tarefas :

- Fixar os objectivos da experiência , descrever o contexto social definir o conjunto universal dos atributos , *UJA* .

- O modo de colher os valores atributivos e indicar qual a instrumentação para assegurar uma correcta aquisição de dados .

- Construir a funcional, «FD(h,i), que avalia a distância entre o valor do atributo, Atrib(h), do «ente, <ent(i), e o valor correspondente que caracteriza a classe, Cleq. Notar que a igualdade, em geral, não é sempre necessária .

- Construir a funcional, FDH(i), que mistura os valores das funcionais «FD(h,i) para todos os atributos em UJA .

Desta forma se obtém o afastamento das características dum <ente das da classe a que pertence .

- Finalmente, fixar o afastamento máximo, Max(FDH(i)), que permite declarar que o «ente, i, pertence à classe, Cleq(h) .

1:5: Espécie

Para construir uma espécie será necessário começar por construir todas as classes de equivalência de modo a que todos os entes do conjunto universal, UJE, possam pertencer pelo menos uma classe de equivalência .

Se as classes de equivalência forem todas disjuntas e, se reunidas, reconstruírem o conjunto universal, UJE, então diz-se que o conjunto universal foi particionado em «*Espécies*, cujo símbolo é : «Spec, «SP .

A disjunção tem por objectivo que nenhum ente possa ser membro de mais de uma espécie

1:6: CForma duma Espécie

Constitui uma hipótese fundamental que a *informação contida* em cada membro de uma espécie, SP, seja a mesmo e designa-se por *conteúdo informativo* da espécie e tem por símbolo, «CForma .

E.g., dois livros de uma dada edição têm o mesmo *conteúdo informativo*, aliás qualquer livro duma edição têm o mesmo «CForma .

Uma edição configura uma <espécie, porque tem a propriedade de todos os elementos serem equivalentes e ainda «CForma configura um atributo da espécie .

A corroboração de que «CForma é um atributo da espécie poderá ser feita ou experimentalmente ou então é necessário rever toda a preparação da experiência quanto ao modo como se caracterizou a espécie e as funcionais adoptadas.

1:7: QForma duma Espécie

Em 1:6 foi definido que a quantidade de informação de todo e qualquer membro duma espécie era igual e era um dos atributos da espécie e foi esclarecido que representava o conteúdo de informação da espécie e daí a de qualquer dos seus membros .

Com o fundamento nas propriedades referidas vai ser definido o conceito de quantidade de informação .

A *quantidade de informação* de qualquer subconjunto, JSa do duma espécie, S, define-se como a soma das *quantidade de informação* dos membros que o constituem .

Porque *quantidade de informação* de qualquer membro da espécie é a mesma e igual ao *conteúdo informativo*, C-Forma, da espécie, poderá escrever-se : $QFoma(JSa) = Card(JSa) . CForma(S)$.

Dois livros de uma mesma edição são um subconjunto da espécie e tem duas vezes a quantidade de informação de um livro .

Reparar que o conteúdo, CForma do subconjunto continua a ser o do conjunto universal da espécie .

1:8: Conjuntos de Espécies distintas

Espécies distintas podem ter conteúdos diferentes que resultam dos métodos de avaliação, do meio social e dos objectivos da experiência .

Os experimentadores, tendo em conta as observações feitas deverão construir uma funcional agregadora, FDgr, dos valores dos conteúdos informativos de cada espécie e assim tornar possível somar conteúdos de espécies distintas .

Esta tarefa é a mais difícil porque os valores são fixados tendo em atenção os objectivos da experiência .

1:9: Grandezas Extensivas e Intensivas

Convém recordar que as grandezas podem ser classificadas em dois tipos : *extensivas*, GE, (massa, energia, volume, entropia, cardinal, quantidade, etc) e *intensivas*, GI, (densidade, potencia, peso específico, temperatura, etc.) .

Em geral, as propriedades intensivas são definidas a partir de duas propriedades extensivas, como por exemplo :

a densidade = (massa / volume) , potência =(energia / tempo) , preço = (valor económico / quantidade) , mas há exemplos onde é mais fácil medir uma propriedade intensiva e outra extensiva , como sucede com a entropia = (calor / temperatura)

A grandeza QForma e Número de elementos são grandezas extensivas e CForma é intensiva donde $CForma = QForma / Número$

As grandezas CForma e número de elementos são as que são conhecidas, ou dadas ou avaliadas, e QForma é calculada .

No caso da entropia o que se conhece ou é dado são as grandezas a energia(calor) e a temperatura e é calculado a entropia .

Algumas relações típicas :

$$\text{pressão} = \partial(\text{energia}) / \partial(\text{volume})$$

$$kW = \partial(kWh) / \partial(\text{horas})$$

$$\text{preço} = \partial(\text{Valor}) / \partial(\text{quantidade})$$

$$\text{densidade} = \partial(\text{massa}) / \partial(\text{Volume})$$

$$\text{Temperatura} = \partial(\text{energia}) / \partial(\text{entropia})$$

$$CForma = \partial(QForma) / \partial(Número) .$$

2.: Formalização dos Conceitos

2:1: Definições

Sejam dados os seguintes conjuntos universais :

- Entes : UJE

UJE é o conjunto universal de entes cujo cardinal é finito e E_i é um elemento genérico de UJE .

- Caracterizadores : UJK .

UJK é o conjunto universal dos caracterizadores com cardinal finito e K_h é um elemento genérico de UJK .

f_{Kh} , são funções que têm por domínio o conjunto de entes UJE e tomam valores num intervalo dos reais com limites finitos .

$K_{hi} = f_{Kh}(E_i)$, onde $E_i \in UJE$ e $K_{hi} \in UJK$.

- Atributos : A

UJA é o conjunto universal dos atributos , com cardinal finito e A_t um elemento genérico de UJA .

f_{At} são funções que têm por domínio UJK e tomam valores no intervalo fechado $[0,1]$ dos reais, configurando uma re-normalização .

$A_{ti} = f_{At}(K_{hi})$, onde $E_i \in UJE$ e $A_{ti} \in UJA$.

Existe uma relação do tipo, 1-1, entre os conjuntos UJK e UJA , donde decorre que $\text{card}(UJK_i) = \text{card}(UJA)$ e uma correspondência com o conjunto das funções regularizadoras , f_{At} .

2:2: Equivalência

2:2:1 Definições .

Diz-se que os entes E_i e E_j são *At-equivalentes*, se for

$\text{Abs}(f_{At}(E_i) - f_{At}(E_j)) < \alpha$, onde α é um parâmetro no intervalo $[0,1]$ dos reais, por exemplo $\alpha = 0.01$.

Diz-se que E_i e E_j são *A-equivalentes*, se forem *At-equivalentes*, para todo o $A_t \in UJA$ onde JA está contido em UJA .

E_i e E_j são *equivalentes* se JA for UJA .

No conjunto das partes, a cada parte corresponde um tipo de atributos e com experiência é fácil a construção do conjunto das partes, pJA .

2:2:2 Geração dos Tipos de Equivalência

Ao conjunto pJA pertencem todos os tipos de equivalência que interessam , $A_t \in pJA$, onde t em $[1..T]$, inteiro e $T = \text{card}(pJA)$.

Sequencialmente e até à exaustão, escolhe-se um tipo, A_t , busca-se em UJE todos os «entes que satisfazem e A_t e constrói-se o conjunto JE_{At} cujos membros são todos do tipo A_t e seja $gJEA$ o conjunto gerado .

2:2:3 Partição de UJE

Os conjuntos em $gJEA$ não são necessariamente disjuntos entre eles e haverá «entes que foram classificado em conjunto distintos .

Se tal acontecer é porque ocorreram imperfeições , tais como, não foram bem construídos os caracterizadores ou os atributos adoptados não são os adequados ou faltam atributos ou há erros de programação .

Resolvidos estes problemas, todos os «entes só pertencem a um tipo de equivalência, todos os conjuntos, de $gJEA$ são disjuntos e a sua reunião reconstrói o conjunto universal , UJE, o que significa que UJE foi particionado e as partes que são de tipos diferentes .

2:2:4 Espécie

Quando um conjunto universal de entes é particionado as suas partes possuem tipos diferentes e são designadas por <espécies> .

São usadas frequentemente expressões tais como, atributos da espécie caracterizadores da espécie e membros da espécie .

2:2:5 Homogeneidade

Um sistema diz-se homogéneo quando qualquer atributo tem o mesmo valor para qualquer dos componentes do sistema .

O estado de homogeneidade do sistema, pode ser ou não mantido apesar do sistema evoluir no espaço e no tempo –

O conceito de homogeneidade pode aplicar-se a uma à figura de *espécie* e assim o conteúdo de forma, C_{Forma} , pode evoluir mantendo a homogeneidade da espécie , garantindo que todos os membros continuam conter igual conteúdo de forma .

Caso a evolução do processo implique perda de homogeneidade, poderá tentar-se particionar as regiões não homogéneas em tantas partes quantas forem necessárias de modo a que cada parte configure uma espécie

2:3: Forma

2:3:1 Conteúdo Informativo de uma Espécie, C_{Forma} -

O valor do conteúdo informativo, C_{Forma} , não pode ser obtido directamente porque não existem instrumentos de mensura .

A informação é essencialmente subjectiva e depende do problema, das circunstâncias, do ambiente, e até da utilidade ..

2:3:2 Quantidade de Informação, Q_{Forma} .

Sejam, JAE_{ix} um conjunto contido na «espécie , JAE_i
e C_{Forma} o conteúdo informativo atribuído à espécie.

Defina-se $Q_{Forma}(JAE_{ix}) = C_{Forma}(JAE_i) \cdot \text{Card}(JAE_{ix})$.

2:3:3 Soma dos Conteúdos de Informativos de varias Espécies

Seja dado o conjunto de espécies $JS = \{JE_i, i \text{ em } [a..h] , a, h \text{ inteiros e ambos } \leq \text{card}(UJE),$

O somatório dos conteúdos de informação das espécies contidas em JS é $\sum C_{Forma}(JE_i)$ para todo i em $[a..h]$.

2:3:4 Soma das Quantidades de Informação de varias Espécies

Seja $N_i = \text{card}(JE_i)$ e i em $[a..h]$,

A soma de quantidades de Informação de varias Espécies é $\sum C_{Forma}(JE_i) \cdot N_i$

Reparar que $C_{Forma}(JE_i)$ é uma grandeza intensiva (específica) e N_i é uma grandeza extensiva, donde o somatório \sum será uma grandeza extensiva também.

Uma biblioteca com 1 livro da espécie A e 10 livros da espécie B, se 1 livro da espécie A for vendido tanto o conteúdo como a quantidade de informação são reduzidos mas se a venda fosse da espécie B só a quantidade seria afectada e o conteúdo informativo da biblioteca não foi afectado .

2:3:5 Forma variável não discreta.

A variável Forma pode ser definida no espaço dos reais e apresentam-se as alterações a fazer nas definições e fórmulas .

Para aliviar a formulação , CF e Qf substituem C_{Forma} e Q_{Forma} .

(a) Conjuntos Universais

• Conjunto tipo Y é um intervalo $[a, b)$ dos reais positivos , sendo a e b números reais finitos e $a < b$.

• Os conjuntos universais dos «entes, UYE , e dos «atributos, UYA , são do tipo Y .

• Se necessário, pode introduzir-se um conceito semelhante ao de espécies do seguinte modo : a cada atributo corresponde um intervalo $[L_i, L_f]$ dos reais sendo $L_f = L_i + 1$, todos estão contidos em UYA e não se intersectam .

O valor do «atributo será $V = L - L_i$, donde $V \in [0, 1)$.

O intervalo de UYA terá a dimensão que for necessária , notando que o número de atributos será sempre finito .

(b) Conteúdo Informativo

• Sejam dados um intervalo $[a_i, b_i)$, $\Delta_i = b_i - a_i$ a dimensão do menor intervalo susceptível de ser observado e $\Delta QF(i)$ a correspondente quantidade de informação então defina-se $CF(i) = \Delta QF(i) / \Delta_i$ que pode ser entendida como o conteúdo médio do intervalo $[a_i, b_i)$.

Se Δ_i for considerado muito pequeno em relação à dimensão dos intervalos a mensurar, pode ser aceitável que $CF(i)$ seja considerado o conteúdo de informativo no ponto i e ainda que $CF(i)$ é uma função contínua e até acrescentar que é uma função bem comportada .

(c) Quantidade de Informação .

A quantidade de informação do intervalo $[a, b)$ onde d_i for tão pequeno quanto necessário, será dada pelo integral :

$$QF(a, b) = \int CF(i) \cdot d_i \text{ e o integral estende-se de } a \text{ a } b .$$

Será ainda : $CF(i) = d(QF(i, i+d_i)) / d_i$.

3:: Complementos

3:1: Forma

3:1:1 Conteúdo Informativo CF ,

É frequente que o conteúdo informativo, CF, de uma espécie tenha sido avaliado por várias fontes de informação que lhe atribuíram valores diferentes .

O problema consiste em atribuir um valor final e único à C-Forma .

O método sugerido assenta em aplicar um parâmetro que aprecie fiabilidade duma fonte , isto é, um grau de verdade , GV .

Os parâmetros tomam valores no intervalo $[0, 1)$ e são escolhidos por um arbitro ou uma equipa de arbitragem .

Sejam dados os conjuntos de CF $\{CF_1 \dots CF_n\}$ e $\{GV_1 \dots GV_n\}$ e usando funcional linear obtém-se o valor final $CF^o = 1/n \cdot \sum GV_i \cdot CF_i$, onde $i \in [1..n]$ –

Partindo do princípio que os graus de verdade já corrigiram o valor de cada CF_i , pode optar-se pela solução de escolher o maior dos $(GV_i \cdot CF_i)$.

3:1:2 Quantidade de Informação QF ,

Por que $QF = CF \times \text{Card}(\text{conjunto de membros})$ convém manter esta relação apesar dos valores dos CF terem sido corrigidos pelos graus de verdade adoptados .

Assim haverá tantos resultados quantos os modos de avaliação dos CF houver

3:2: Interpretação

3:2:1 Introdução

A interpretação dum conceito é por vezes muito mais difícil de expor do que a sua formalização porque é forçoso recorrer a uma linguagem idiomática repleta de ambiguidades e múltiplos significados .

O recurso a exemplos pode ser uma das formas de traduzir em linguagem comum o conceito formal .

3:2:2 Bibliotecas.

Vamos supor que se trata de uma biblioteca que só contem livros e estes são os elementos do conjunto universal da biblioteca.

Muitos livros pertencem a uma mesma edição e são tão semelhantes que serão considerados <iguais> .

Esta <igualdade> dos livros de uma mesma edição permite aceitar que o conteúdo informativo, CForma, permite inferir que possuir mais de um livro duma edição não traz mais saber e informação do que possuir um livro apenas .

Generalizando esta afirmação poderá afirmar-se que todos os livros duma mesma edição tomados em conjunto não contêm mais saber ou informação do que qualquer deles .

Já uma colecção de livros <iguais> tem um valor económico proporcional ao número de livros bem como o peso, o volume, a extensão da prateleira e também a quantidade de informação , QForma,

- *A importância duma biblioteca .*

A importância informacional duma biblioteca pode apreciar-se sob o ponto de vista do conteúdo informativa e a da quantidade de informação .

O *conteúdo* informativo total obtém-se simplesmente somando os conteúdos informativos de todas as *espécies* distintas de livros que possuir, CForma(da biblioteca) = Soma de todas as CForma (das espécies) .

A *quantidade* de informação total calcula-se somando os produtos dos conteúdos informativos das espécies pelo número de elementos que essa espécie contem, QForma (biblioteca) =

Soma de (CForma (da espécie) x Número de Livros da espécie)

- *Um incêndio destruiu uma prateleira de livros*

Nessa prateleira estavam alguns exemplares da edição A , dos quais havia mais em outro local e o exemplar único da edição B .

No que respeita à edição A a biblioteca sofreu a perda de alguns livros e daí reduziu a sua quantidade de informação mas não o seu conteúdo informativo

Porém quanto à edição B, a biblioteca reduziu não só a quantidade de informação mas ainda o conteúdo informativo devido à extinção da edição B por ter ardido o livro que era o único exemplar . .

Mesmo que o valor monetário dos muitos livros da edição A prevaleçam sobre o livro único da edição B , a biblioteca ficou mais pobre por ter reduzido o seu conteúdo informativo .

- *Confronto Forma / Entropia*

O calor é usado muitas vezes para explicar donde vem e para onde vai a energia que não se encontra nas chamadas formas nobres, mecânica, eléctrico, química, nuclear .

A entropia representa a grandeza extensiva no par : (entropia x temperatura) e este par é formalmente semelhante ao par : (QForma x CForma) .

O conteúdo de informação , CForma , está associado a uma qualquer espécie que sejam objectos , palavras, frases e tudo o mais que representar ou contiver informação enquanto que a temperatura representa uma grandeza bem definida e não pode emular a pressão, um livro, um discurso etc .

Como a perda de informação está muitas vezes associada a fenómenos que envolvem a variações de temperatura ou de entropia admite-se que exista uma correlação significativa para justificar o uso de uma pela outra .

- *Forma / Comunicação*

Para os sistemas de comunicação Shannon sugeriu um método de verificar se a mensagem transmitida estava correcta ou tinha havido um erro na transmissão . Mas se a transmissão tiver se ser efectuada em mais condições o método não permite saber se mensagem perdeu ou não significado .

Por exemplo "*João chegou hoje a Lisboa*" e a frase corrompida é "*João chegou hoje a Lisboa&*" o erro cometido é fácil de corrigir , mas se a frase fosse "*João chega hoje a Lisboa*" , o erro é difícil por ser obvio que a frase não tem qualquer erro de formação , apenas altera o significado.

Outro exemplo : *ressurex non est hic* .

Esta frase pode ser interpretada de dois modos :

(*ressurex non*) (*est hic*) ou (*ressurex*) (*non est hic*)

- *Forma / Bio Química*

As propriedades finais de uma proteína são construídas quando terminou o enrolamento da molécula que nasce com uma forma que se pode descrever num espaço de uma só dimensão .

A mesma proteína, ao enrolar, pode tomar múltiplas formas que se distinguem pela posição relativa que tomam os átomos que a constituem .

Pode dizer-se que a distribuição da matéria é um bom caracterizador duma «espécie proteica» .

O conteúdo informativa, CForma, quer dos elementos componentes quer da sua distribuição espacial podem constituir uma boa forma de construir e depois de distinguir as «espécies criadas» .

4 Valor do Conteúdo Informativo

Tanto o conteúdo informativo , CF, como a quantidade de informação, QF, são grandezas susceptíveis de valorização .

A dificuldade reside que não fácil executar uma operação de valorização sem ser dado um valor referencial e um método de mensuração .

Quanto vale uma informação ? quando se trata duma grandeza fortemente subjectiva .

O tema é tratado com mais desenvolvimento no Tema -7

Símbolos

<i>EN</i>	Entidade	<i>SP</i>	Espécie		
<i>J</i>	Conjunto	<i>I</i>	Conjunto de índices	<i>U</i>	Universal
<i>F</i>	<Forma>	<i>Q</i>	Quantidade	<i>C</i>	Conteúdo
<i>K</i>	Caracterizador	<i>A</i>	Atributo		
<i>FN</i>	Função	<i>FD</i>	Funcional	<i>CL</i>	Classe
<i>SP</i>	Espécie				
#	Cardinal	<i>d</i>	Derivador]	Integral
<i>d/dx</i>	ou <i>d(fun) / d(var)</i>	Operador Derivação ,			

Exemplos de composições de símbolos :

J_ conjunto : JE entes, JA atributos, JK carácter .

UJ_ conjuntos universais respectivos

ESi entidade da espécie Si

Q-F ou *Q-Forma* quantidade de informação (*forma*)

C-F ou *C-Forma* conteúdo informativo (*forma*)

Specie , Order, Value

1:: Definition of Specie

The word *specie* will be used to represent a finite set of *entities* that abide to a finite set of rules.

Formalisation of the concept of *specie* :

- a) UE a finite set of entities , the universal set of entities under consideration , $\text{cardinal}(UE)=cE$.
- b) JEi a set of entities contained in JU .
- c) UR the finite universal set of rules , $\text{cardinal}(UR)=cR$.
- d) JRk is a set of rules contained in UR
- e) Rki a rule member of JRk .
- f) A *specie* is defined by the set JRk, meaning that all the members of JRk fulfil the rules of the set JRk .

Note that Rki can be symbolised by Rp as a member of UR.

2:: Characterisation of Rules

All rules imply the observation of the entity to collect information, to be submitted to various formal procedures that enables the final declaration that the entity fulfils the rule .

Each observation must be described and the instrumentation used and complementary information as for instance the time it takes the operation , the cost , etc.

The formal procedure are, in general, standard if not they should be described and justified .

The identification of an entity relays entirely on the quality of application of the rules

Formalisation of the characterisation of *rules*:

UO is a finite set of observations (data collecting) .

JOm is a set of rules contained in UO .

Rule Rki implies the set JOm .

UP is the finite and universal set of procedures

JPn is a finite set of procedures contained in UP.

Rule Rki implies the set JPn .

3:: Values of Observations , Procedures and Rules

The value of any thing depends of the finality of the evaluation, e.g.: the time of execution or the number of people necessary or the market value of the job , etc..

It is essential that an heuristic explanation is given to justify the choice of the function value, V .

Let the adequate formal functions be the following :

Vo(to all members of JOm, Observations)

Vp(to all members of JPn, Procedures,)

Vr(to all members of JRq, Rules) .

4:: Ordering Species by the Number of Rules

The number of rules defining a *specie* may be used do induce an order in the set of species .

(a) $\text{Ord}(S1) > \text{Ord}(S2)$ if the set of rules JR(1) contains JR(2)

(b) $\text{Ord}(S1) = \text{Ord}(S2)$ if the $JR(1)=JR(2)$

(c) $\text{Ord}(S1) < \text{Ord}(S2)$ if the JR(2) contains JR(1)

If not(a and b and c) then S1 and S2 are not orderable but can be included in the set of sets that have the same Supremus and Infimus that have the following definitions :

(d) Supremus, Supr, is the set that $\text{Ord}(\text{Supr})$ is the minimal order of all sets that satisfy the conditions : $(\text{Ord}(\text{Supr}) \Rightarrow \text{Ord}(S1))$ and $(\text{Ord}(\text{Supr}) \Rightarrow \text{Ord}(S2))$.

(e) Infimus, Sinf, is the set that $\text{Ord}(\text{Sinf})$ is the maximal order of all sets that satisfy the conditions : $(\text{Ord}(\text{Sinf}) \Leftarrow \text{Ord}(S1))$ and $(\text{Ord}(\text{Sinf}) \Leftarrow \text{Ord}(S2))$.

An example : Sa:: (R1,R3), Sb:: (R1,R3,R4), Sc:: (R1,R3,R4,R9), Sd:: (R1,R3,R4,R8),

Se:: (R1, R3,R4,R8,R9), Sf:: (R1,R3,R4,R8,R9,R12)

The order of the sets are : $\text{Ord}(Sf) > \text{Ord}(Se)$, $\text{Ord}(Se) > \text{Ord}(Sd)$, $\text{Ord}(Se) > \text{Ord}(Sc)$,

$\text{Ord}(Sd) > \text{Ord}(Sb)$, $\text{Ord}(Sd) > \text{Ord}(Sb)$, $\text{Ord}(Sb) > \text{Ord}(Sa)$.

No order relation can be established bet twin the sets Sc and Sd but for both Sc is the infimus and Se is the Supremus .

The simplified representation is : $Sa < Sb < (Sc \& Sd) < Se < Sf$

5:: Information Content, Value and Ordering

The order of a set of *species* can be induced in the *information content* of the set -.

Formally, $\text{OrdC} = \text{Order of the information content of Sp}$ and $\text{OrdC}(\text{Sp}) = \text{Ord}(\text{Sp})$.

If the evaluation of the *information content* of the members of a set of species is difficult to obtain it is justifiable to assume that the value, V , of the *information content* of a specie is a monotonous function of the order of that specie.

The evaluation procedure is a very subjective operation and conducting to long discussion and at list the ordering guaranties that at least the order is correct.