

A) ACÇÃO – REACÇÃO de BIOTAS

A.1 Entes e Agregados

A.1.1 Introdução

Apresentação de alguns conceitos introdutórios .

1. \hat{U} , **Conjunto Universal**, Tem o significado dado em teoria de conjuntos .
2. O conjunto universal é uma parte do Universo mas não coincide com este .
3. Admite-se que o resto do Universo não interfere no que está em estudo .
4. \hat{S} , **Sistema** . Qualquer conjunto propriamente contido no conjunto universal, \hat{U} .
5. Assim \hat{S} não pode coincidir com \hat{U} , mas pode ser vazio .
6. \mathcal{C} , **Sistema Elementar** . Intervem nos processos em estudo como se fosse um elemento . O cardinal de \mathcal{C} é finito e também zero mas o mais frequente é ser 1 .
7. \hat{A}_1 . **Agregado-1** . Conjunto que é a reunião de conjuntos elementares , $\hat{A}_1 = \{\mathcal{C}_k : k \in 1..K\}$.
8. \hat{A}_p . **Agregado-p** . Conjunto de agregados onde pelo menos 1 é um **Agregado-(p-1)**, $\hat{A}_{(p-1)}$.
9. $\hat{S}\hat{A}u$. **Sistema Universal de Agregados cujos níveis são $\leq u$** . O sistema em estudo, $\hat{S}\hat{A}u$ é descrito como um **agregado de agregados** , é formalmente representável por um hipergrafo cujos Nos são os agregados de todos os níveis de $\hat{S}\hat{A}u$. ver FA-1-1-6 ..
10. **MAT** Conversão do hipergrafo em matriz $Mat = \hat{S}\hat{A}u \odot \hat{S}\hat{A}u$, onde \odot represente o producto carteseano .
11. **Biota** , Designação genérica de ente com vida real ou virtual .
12. **Ambiente** pode definir-se como o **<não eu>** dum biota . Também se designa como o universo do biota isto é , a visão que o biota tem do universo . Reparar que :
 - a) Biotas distintos tem ambientes distintos . Basta reparar que para um de dois biotas , o outro faz parte do seu ambiente .
 - b) Todo o biota tem ele próprio como parte do seu <ambiente> , ie, faz parte do seu ambiente uma imagem de ele próprio ..
 - c) Se dois biotas fossem <iguais> teriam <ambientes iguais> . Os gémeos são aproximações da igualdade .
13. **Processos vitais** , de recepção, internos e de actuação, são trocas de MEF (matéria, energia e informação) praticadas pelos biotas e são muito variáveis ao longo da vida destes .
14. **Parasitas e simbiotas** . Biotas de outras espécies que interferem nos processos vitais dum biota e que entram em conflito ou cooperação .
15. **Estado** O conceito de estado corresponde ao habitual quer em linguagem semântica (física, economia, etc.) quer em linguagem formal . E.g. : estado de saúde, enfermidade, dormência, activa e morte . Pode aplicar-se ao agregado global como a qualquer dos sub-agregados de que é formado e numa dada ocasião os vários sub-agregados dum biota podem estar em estados diferentes simultaneamente .
16. **Espaços Atributivos**. A evolução dos biotas e seus agregados descreve-se em vários “espaços de atributos” cada um munido de uma proximidade adequada de modo a tornar possível definir as forças e deslocamentos . Entre esses espaços atributivos encontra-se o espaço das geometrias .
17. **Proximidade (métrica, afastamento, etc.)**, \mathcal{N} , Admite-se que cada “espaço atributivo” é dotado de uma “proximidade”, \mathcal{N} , que em muitos casos é a métrica usual . A dificuldade reside na construção da proximidade, $\mathcal{N} \dots \mathcal{N}$, a aplicar no producto carteseano de todos os “espaços atributivos” usados para descrever o processo sistémico e, em geral, será necessário construir uma proximidade, $\mathcal{N} \dots \mathcal{N}$, em cada caso . O operador $\mathcal{N} \dots \mathcal{N}$ é necessário para a composição de forças
18. **“Forças”** . Usa-se aqui o vocábulo **“força”** para descrever e quantificar as influências e acções sobre os elementos e seus agregados, tais como : os motivos ou “forças”, que mantêm a coesão dum agregado, as “forças” que evitam a colisão entre elementos, a atracção das fontes alimentares a repulsão ou fuga às calamidades, fogo, inundação, etc . Ver NA-1-1-15
19. **Tipos de forças** . Porque a forma de procesar é bastante diferente consideram-se dois tipos de forças , embora todas as forças possam ser tratados com se indica para o **tipo \mathcal{F}** .

Forças tipo \mathcal{R} . Os agentes (biotas) operam num espaço munido dum operador \mathcal{R} que configura a métrica usual sendo possível definir a distância, §1.3 , entre dois pontos p_1 e p_2 e as “forças” são da forma $\mathcal{R} = \mathcal{R}(m_1, m_2, \mathcal{R})$. onde m_1 e m_2 são dois escalares que caracterizam os agentes que interaccionam .

Ver nota : NA-1-1-16-1 e figura : FA-1-1-16-1 .

Forças tipo \mathcal{J} . Os agentes (biotas) são caracterizados por meio de n -multiplicidades munidas de uma proximidade, ρ . Sejam v e w as n -multiplicidades atributivas de dois biotas, então $\mathcal{J} = \mathcal{J}(v, w, \rho)$. Ver NA-1-1-16-2 e FA-1-1-16-2 .

Composição de Forças, \mathcal{E} , Estão previstas várias formas de composição . Dum modo geral a força resultante será dada por $\mathcal{E} = \mathcal{E}(\mathcal{J}, \mathcal{R})$. Em muitos casos a operação assemelha-se a uma soma de vectores .

20. **Variáveis e Parâmetros** , Não será feita a clássica distinção dicotómica entre variáveis e parâmetros mas antes uma distinção n -ádica que será ajustada em cada caso concreto . Assim será : $Y = F_y(\{X_1..X_r\}, \{Y_1..Y_s\}, \dots, \{Z_1..Z_w\})$. As variáveis incluídas num par de parenteses $\{ \}$ pertencem a uma certa classe cuja criação resulta da interpretação do processo e do sistema em modelação . Ver NA-1-1-17 . A dicotomia , variáveis e parâmetros, será representada com segue $Y = F_y(\{X_1..X_n\}, \{P_1..P_m\})$.
21. **MEF** Triplo (Matéria, Energia, Forma) onde Forma corresponde ao conceito de informação.

A.1.2 Entes e Atributos

A.1.2.1 Classificação de Atributos

Os atributos são muitos e convem oferecer uma taxonomia para melhor interpretar as respectivas funções . Ver fig. FA-1-2-1

Classe E Atributos correspondentes à “entrada” de MEF (Matéria, Energia, Forma) . São exemplos os sentidos externos e internos , a incrição de matéria e energia .

Classe F Atributos dos processadores internos de *formoe* de MEF . Nomeadamente que operações formais sabe executar , inferir , deduzir , memorizar , etc. .

Classe S Atributos correspondentes à “saída” de MEF . O vocábulo “saída” tem um significado muito geral, i.e., corresponde à excreção de matéria, energia e forma , mas é também um modo de comunicar e agir e assim caracterizar o comportamento do ente .

Classe E

Reparte-se a classe E com segue : entrada de matéria, E_m , de energia, E_e , de formas, E_f .

E_m e E_e A estas classes pertencem todos os instrumentos de aquisição de materiais e energia , (combustível, materiais para incrietar ou transportar) .

E_f Inclui todos os órgãos dos sentidos externos e internos de que o ente é dotado, e.g.: visão , tato, olfato, oudição, sinestesia , quinesesia, sentido das temperaturas, etc.

Na classe E todos os operadores são vistos como instrumentos de observação e medida e como tal deve ser incluída na sua descrição os processadores de informação específicos com as respectivas memórias locais , etc. .

Classe S

Reparte-se a classe S com segue : Saída de matéria, S_m , de energia, S_e , de formas, S_f .

S_m e S_e A estas classes pertencem todos os instrumentos de excreção de materiais e energia e de locomoção , transporte , agressão e defesa .

S_f Inclui todos os órgãos de emissão de de informação , e.g. gestuária, mímica, fala, escrita .

Na classe S todos os operadores são vistos como instrumentos de acção e deve ser incluída na sua descrição os processadores de informação específicos com as respectivas memórias locais , etc. .

Classe F

A classe I está interposta entre as classes E e S . Quantitativamente a matéria e a energia processadas são relativamente deminutas mas são os transportadores de “formoe” que



habilitam o ente a praticar actos correlacionados com comandos ou satisfazendo necessidades imperiosas como a sobrevivência , a procriação, a nutrição .

A descrição das “formoe” implica a existência de várias linguagens (protocolos) para descrever a informação entrada , (provindo dos sentidos internos e externos) uma ou varias linguagens de natureza formal afim de processar informação e finalmente linguagens para formular as instruções e comandos para os órgãos activos de saída .

As “formoe” veem suportadas em matéria e.g.: calcio, sódio, fósforo, iodo e tambem moléculas orgânicas com enorme conteudo informativo , energia (sinais electro-magnética) e movimentos mecânicos .

Na classe F todos os operadores são vistos como super computadores susceptíveis de serem comandados e possuindo uma memória repartida e distribuida e podendo aceder e intervir em todos os operadores das classes E e S ..

Notar que à classificação (E, M, F) está associado um grafo que descreve as relações que existem entre as 3 classes de atributos .

Os caracteres E, F, S são usados para simbolizar classes de atributos e tambem as classes de órgãos e operadores encarregados de os medir e ou executar-

A.1.2.2 Desenvolvimento da Classe F (forma)

A exposição é facilitada quando auxiliada pela Fig. FA-1-2-2 .

Modelo Padrão da Classe F .

Consta essencialmente de 3 blocos : Receptor, Decisor e Comando .

Receptor (de Entrada) . Estabelece a comunicação com todos os órgãos descritos na classe E . Processa as “formoe” contidas nas observações que proveem de E e procura reconhece-las vasculhando a memória Tem tambem a função de filtro e separador reduzindo a comunicação com o Decisor ao que for essencial .

Comando (de Saída) . Estabelece a comunicação com os órgãos activos descritos em E O desenho completo da acção a executar é enviado pelo Comando aos órgãos activos de E traduzidos nas linguagens de cada um deles. A comunicação do Decisor para o Comando pode assemelhar-se a uma instrução genérica política-militar deixando ao Comando a responsabilidade da sua transformação em instruções específicas .

Decisor (ou pensante) . Tem múltiplas funções , constroi ou actualiza o quadro de referência (ou contextual) , situa o acontecimento observado no referido quadro , procura e ou imagina soluções para o problema , escolhe e experimenta virtualmente algumas das soluções , corrige e apura até que toma uma decisão , esboça-a e da-lhe alguns contornos e finalmente comunica-a ao Comando .

Nota A principal característica dos grafos que ligam os vários operadores entre eles e a memória é essencialmente inter-activa e todos estão ligados directa ou indirectamente . Os sinais são de natureza electro-magnética , química, e até mecânica . Por outro lado estão todos muito próximos , ocupando um volume relativamente reduzido e estão fortemente protegidos .

A.1.2.3 Transposição para Agregados .

Os membros dum agregado, mesmo que constituído por uma só espécie, teem em geral funções diferentes .

Sendo distintas as funções estas acabam por ser hierarquizadas é ha sempre alguns membros destinados a colher informação e observar, outros a agir e executar e finalmente alguns poucos ou até um só a decidir .. O sub-agregado decisor tem o nivel mais elevado , o supremum .

Carreira Cada membro dum agregado faz uma “carreira” procurando e lutando por uma função próxima do supremo . Esta sucessão de estádios designa-se de “carreira” .

Em cada momento num agregado existem alguns membros nos postos de observação (E) , vendo , olfatando, tasteando, outros em postos de accção (S) , caçando , recolhendo, transportando alimentos e ou prontos para o ataque ou defesa e finalmente algum ou alguns desempenhado a função (F) , i.e. procurando escolhendo e decidindo em nome do agregado

Ver fig. FA-1-2-3.

A.1.2.4 Transposição para Agregados de Agregados .

Os membros dum agregado que é formado por agregados e estes por outros podem também ser dotados de uma taxonomia do tipo E.F.S.

A especialização das sucessivas sub-agregações permite a sua especialização e classificação em :

- (E) Os que observam, vigiam e adquirem imagens sucessivamente mais correctas .
- (F) Responsáveis pelo processamento de imagens e tomada de decisões .
- (S) Recebem ordens e praticam acções .

Vai assim aplicar-se a tricotomia E.F.S a qualquer agregado ou biota como primeiro nível de classificação podendo depois fazer intervir outros critérios .

Ver Figura FA-1-2-4-1.

A.1.3 Comportamentos

O comportamento dum ente implica a introdução de 4 conceitos subsidiários :
quadro do decisor, estado do decisor, tempo de decisão disponível .

A.1.3.1 Quadro do Decisor

Em cada momento um ente dispõe de imagem do universo , i.e., dum quadro de referência como por exemplo : está comendo, lendo, estudando, trabalhando, lutando , descansando etc. e também onde está, quem é , que comandos está cumprindo , etc .

Pode aproximar-se este conceito do de "ambiente" , i.e., tudo que é o "não eu" mas que interacciona com o "eu" .

Nos períodos de dormência e inconsciência esse quadro parece esquecido mas uma das primeiras operações ao acordar é a reconstrucção dum *quadro* de referência que por vezes pode tornar-se uma operação demorada .

Parte-se do princípio que este *quadro* está constantemente a ser actualizado e que a intervalos variáveis é memorizado de modo a permitir ao ente construir uma trajectória discreta de *quadros* .

À medida que o tempo decorre alguns destes *quadros* vão sendo "esquecidos" ficando apenas disponíveis os que mais impressionaram o ente ou são mais frequentemente utilizados . Ver nota NA-1-3-1 para mais informação do conceito de "esquecimento" .

Na modelação formal poderá limitar-se o número de *quadros* e assim na *trajectória* conservam-se apenas os 5 ou 10 quadros mais relevantes .

Os vocábulos *quadro* , *trajectória* são reservados .

A.1.3.2 Estado do Ente

Assim como o *quadro*, (o "não eu" ou o ambiente) evolui com o tempo , também o "eu" não é invariante e um ente pode ocupar vários *estados* .

O número de estados é muito elevado mas alguns, mais paradigmáticos, merecem referência :

- a) Estado "*Racional*" . Pode também designar-se como "não emotivo" porque o comportamento decorre da aplicação das regras de que foi dotado e dos comandos que recebeu . Todas as variáveis que descrevem emoções , estados de alma, relações de família , de club, de partido, de nacionalidade , etc. não influem na decisão .
- b) Estado "*Primevo*" . Corresponde à situação de "primo vivere" , satisfazer necessidades essenciais , i.e, alimentar-se , fugir ao perigo eminente, satisfazer instintos sexuais, atacar e se necessario matar ou suicidar-se .
- c) Estado de "*Alerta*" . Todos os sentidos e órgãos activos são activados e estão de prevenção .
- d) Estado de "*Reposo*" Os sentidos estão minimamente activos e os órgãos activos estão desactivados, os processos mentais são reduzidos .
- e) Estado de "*Incapacitado*" . O ente está doente, ferido perdeu órgãos de observação, de acção ou de processamento de *formoe* .
- f) Estado de "*Sono*" . Forma extrema de "repouso" mas com processos mentais muito activos em determinadas ocasiões dando origem até a actividades motoras .
- g) Estado "*Altruista*" Um estado onde a relação de ordem de escolha não coloca a posição do "Eu" em 1º lugar E.g.: [Filhos > Eu > Amigos > Familiares > Outros] ou [Filhos > Amigos > Familiares > Eu > Outros] ou [Todos > Eu] .

- h) Estado "**Egoista**" A ordem da escolha de soluções coloca o Eu em primeiro lugar, e.g.: [Eu > Filhos > Familiares > Amigos > Conhecidos > Outros] ou, podem conceber-se outras ordens egoistas: [Eu > Eu > Eu > Outros]
- i) Estado "**Pacional**" Desejo, amor ou ódio por coisas ou entes podem numa forma permanente ou episódica alterar quer a imagem da informação recebida quer da escolha dos comportamentos.
- j) Estado "**Imitador**". Representando um estado que não é o seu estado real.

Estas referências não esgotam os estados possíveis, porque os estados acima referidos podem ser graduados e combinados e há muitos outros que não foram referidos. Ver nota NA-1-3-2.

A.1.3.3 Tempo de Decisão

Os tempos que levam a executar observações, cognições, busca de soluções e tomadas de decisão são finitos e certas decisões podem ser extremamente demoradas.

Os problemas tem, em geral, tempos de resolução muito mais reduzidos e não permitem que a melhor decisão seja encontrada. Pode dizer-se que na maioria dos casos é pequena a probabilidade de escolher a melhor solução no intervalo de tempo de resolução disponível.

Os entes como agentes tem de possuir alguma informação, mesmo que muita vaga, do tempo de resolução das várias soluções disponíveis, até para evitar experimentar soluções incompatíveis com o tempo disponível.

Um outro "tempo" a considerar é o tempo de transição entre dois estados. Estas transições podem efectuar-se tão bruscamente que se pode considerar nulo o tempo de transição como tão lentamente que pode levar semanas ou anos a completar a transição. Ver NA-1-3-3.

A.1.3.4 Decisão Final

A decisão que por fim é tomada pelo agente está fortemente condicionada pelo pelo **quadro-ambiental**, pelo **estado** em que se encontra o agente e pelo **tempo disponível**.

Vejam-se alguns exemplos:

- a) O fumo presságio de fogo é uma informação veiculada quimicamente e são os órgãos olfativos que dão o alerta. Experiências anteriores ou comportamentos herdados conduzem à passagem ao estado de "alerta" e deste ao estado "primevo" e eventualmente à fuga da zona perigosa.
- b) Na situação anterior, mas sendo o agente "altruista", do estado de "alerta" passa a aplicar a ordem de prioridades que caracteriza o seu altrismo, e.g.: [Filhos > Eu > Amigos > Familiares > Outros] e procurará salvar os filhos em primeiro lugar.
- c) O "estado" de drogado ou etilizado alarga as restrições que o agregado societal impõe e permite-se praticar actos inconsiderados.
- d) Num naufrágio o "tempo disponível" não permite ir ao porão salvar as malas.
- e) Um naufrago, no estado "primo vivere", agarra-se a qualquer coisa que flutue e não procede a escolhas judiciosas enquanto não mudar para um estado mais racional.
- f) Num laboratório estuda-se combustão e explosivos, nos ensaios há ruídos e fumos e daqui um mau "quadro-ambiental" e portanto deveria provocar o estado de "panico" nos experimentadores, porém uma longa aprendizagem e habituação permitiu desligar os ruídos e fumos como percursos do estado de "panico".
- g) Depois de uma larga vivência em ambiente de guerra, o agente aprendeu que certos silvos e sons correspondiam a bombardeamentos e que o comportamento apropriado era lançar-se ao chão ou procurar abrigo. Mais tarde e num quadro pacífico, numa sala por exemplo, o agente, tendo ouvido sons similares, pode atirar-se ao chão comportando-se como se estivesse num teatro de guerra.
- h) Um aluno olhando frequentemente para o relógio pode convencer-se que já não tem tempo para acabar a prova e entrar em estado de pânico de que decorre uma má prova.

Os exemplos apresentados mostram existência de fortes vínculos entre quadro, estado e tempo e entre estes e a decisão final adoptada. Ver NA-1-3-4 e fig. FA-1-3-4.

A.1.4 Aplicação Tipo

Para articular os temas expostos apresenta-se uma aplicação que aborda os principais temas, regras e conceitos referidos nos capítulos anteriores: Também é aproveitada a ocasião para introduzir esclarecimentos e conceitos e regras novas a título de exemplo.

A.1.4.1 Descrição dum Modelo

A descrição dum agente e do meio onde evoluciona implica uma abordagem multifacetada. São exemplos os seguintes aspectos: dinâmica, tarefas, estados, tempos, prioridades, ambiente, concorrentes, restrições, comandos, etc. etc.

A.1.4.1.1 Dinâmica do Agente

a) *Localização do agente*. O agente está situado num plano \mathbb{R}^2 horizontal dispendo da métrica usual e X, Y são as coordenadas ortogonais do local. O campo de movimento é definido por um arco fechado formando uma conexão simples, e.g.: um rectângulo uma circunferência.

b) *Velocidade e Aceleração*. São dados os máximos dos módulos da velocidade e da aceleração mas não ha restrições quanto às direcções e sentidos.

c) *Energia e massa*. Tem massa, dispõe de uma reserva de energia que consome nas várias actividades de que é dotado e parte dessa energia é transformada em energia entrópica.

d) *Bases de Abastecimento*. Existem centros de abastecimento de energia cuja localização é conhecida do agente.

e) *Tarefas Dinâmicas*. São exemplos de actividades e tarefas de natureza dinâmica, a locomoção, o transporte as manipulações.

e) *Condicionamentos*. A agente tem a operacionalidade limitada e os seus movimentos estão condicionados às seguintes regras:

1) Deverá evitar o choque "corpo a corpo" e para este efeito o agente dispõe de braços que podem aplicar uma força cujo máximo módulo é dado. O contacto braço-corpo não é considerado um "corpo a corpo".

2) Um choque "corpo a corpo" de intensidade superior a um dado valor torna o agente inoperante por um tempo que é uma função monotona da intensidade de choque. Se o choque for "braço corpo", a regra anterior só se aplica ao atingido no "corpo".

3) Será declarado inoperante o agente que esgotar completamente o combustível.

A.1.4.1.2 Tarefas do Agente

- 1) O agente tem de realizar um conjunto de q tarefas: $(TA_1, TA_2, \dots, TA_q)$ que são descritas mas não ensinadas totalmente. Neste caso o agente terá de "aprender" a executar correctamente as tarefas.
- 2) As tarefas são: deslocar-se no campo de manobras, evitar colisões, abastecer-se, transportar e manipular objectos, etc.etc. Mais adiante em A.1.4.2 serão descritas algumas tarefas com mais pormenor.
- 3) Considera-se que a aprendizagem duma tarefa está concluída quando o agente faz correctamente um churrilho de q operações, (e.g.: $q = 50$).
- 3) O agente tem de extremar uma funcional. E.g.: "minimizar o tempo de aprendizagem" "minimizar o consumo de energia" "maximizar os vendas das tarefas" et. Etc.

A.1.4.1.3 Quadro Ambiental

- 1) *Postos de abastecimento*. Ha 3 postos fixos e 1 movel. O agente conhece a localização dos 3 postos fixos e pode chamar o posto movel. O custo da energia nos postos fixos é C_f e nos posto movel é dado pela fórmula $C_m = k \cdot C_f + g \cdot D$, onde k, g são reais positivos, $k > 1$, D é a distância entre o agente e o posto movel.
- 2) *Postos Hospitalares*. Ha 1 posto hospitalar (fixo) e uma ambulância o agente pode recorrer a ambos e conhece a localização do hospital e quando recorre à ambulância é lhe dada a sua localização. A utilização destes serviços pode fazer-se quer deslocando-se ao hospital quer usando a ambulância. Os preços destes serviços são dados em precarios e o transporte ambulatório é dado pela fórmula: $H = h \cdot D$, onde h é um real positivo.

- 3) **Locais de Repouso** Há 2 locais em pontos bem definidos . O repouso pode não ser feito nestes estabelecimentos . Os preços são função do tempo de ocupação . a localização e os preços são do conhecimento do agente .
- 4) **Existência de outros Agentes** . O problema pode ser posto de várias formas :
 Só ha 1 agente em campo e o problema toma a forma de um estudo de aprendizagem , procurando em que condições esta é mais bem sucedida .
 Ha 2 ou mais agentes em campo e o problema será , por exemplo conferir pequenas diferenças aos atributos dos agentes e verificar qual é a multiplicidade atributiva mais eficaz, num ambiente de ensino colectivo .
 Há vários agentes que partem de igual nível de aprendizagem e concorrem tendo por funcional o valor total das tarefas que realizam num dado periodo de tempo .
 Estes exemplos servem apenas de sugestões .

A.1.4.1.4 Estados do Agente .

- 1) **Estado Racional** Neste caso cumpre não só as instruções recebidas no início como obedece às ordens do "tutor" .
- 2) **Estado de Repouso** Mantem de vigilancia os receptores de comandos do "tutor" e eventualmente medidas de defesa de colisão no caso de estarem em campo mais de um agente .
- 3) **Estado de Alerta** Todos os órgãos de observação e de acção não só estão operacionais como agem se necessário .
- 4) **Ordem de Escolha** Eu > tutor > outros . Em situações de doença ou acidentado que o agente considera graves pode optar por não obedecer ao tutor . Quanto aos "outros" prevalece o egoísmo do agente .
- 5) **Estado Primevo** O agente pode passar a este estado em situações de muito perigo e deixar de obedecer a muitas regras e comandos , e.g.: desiste de extremar a funcional, não obedece ao tutor , prefere chocar com um concorrente para ter acesso a um posto de energia ou a uma ambulância , etc .

A.1.4.1.5 Tempos .

As classes de tempos mais importantes são :

- a) Tempos de execução de tarefas ou sucessões de tarefas .
- b) Tempos limites disponiveis para executar uma ou uma sucessão de tarefas .
- c) Intervalos de tempo para repouso, inactividade, tratamento e doença , etc

Estes vários "tempos" são definidos de modo diferente conforme a natureza do estado e da tarefa . Como por exemplo :

- 1) **Operações dinamicas** As velocidades e acelerações definem os tempos mínimos das respectivas tarefas .
- 2) **Tempos de hospitalares** São dados por meio de intervalos e o valor a usar será tirado aleatoriamente .
- 3) **Tempos de repouso** São dados os mínimos por período (e.g.: ¼ do período) , e.g.: um período será um dia de 24 horas e o tempo mínimo de repouso 6 horas .
- 4) As restantes tarefas como reconhecimento , manipulação de objectos, buscas, etc. são dados por intervalos de tempo e a escolha é aleatória .

A.1.4.2 Morfologia dum Agente

Este capítulo será do domínio da robótica contudo tem uma extensa inter-face com o desenho da experiência e convem referir a alguns pontos mais importantes .

A exposição é estruturada na classificação de atributos apresentada em A.1.2 , onde se descrevem os atributos dos operadores de entrada, E, de Saída, S e de processadores de Informação, F ..

A.1.4.2.1 Classe E (Entrada)

O agente é dotado dos seguintes instrumentos de observação :

- a) **Visão** Operadores sensíveis ao espectro do visível e infra-vermelho e ainda um contador de geiger .. Todos podem ser orientados na direcção das fontes em observação . Também podem ser focados . Podem executar tres tipos de operações: **vigilância** que conciste em movimentos aleatórios e registo de anomalias, **busca** de um padrão, configuração ou objecto , **persiguição** a

localização do observado estando já feita no perder de vista mesmo que o agente e o observado estejam em movimento, *repouso* que deve entender-se por desactivado . Os estados só são alterados por comando externo aos operadores . A informação recolhida é convertida em “pocates” de frases numa linguagem comum às “saídas” destes instrumentos de observação e às “entradas” nos operadores da classe F (processadores de informação colhida) .

- b) *Ouvido* Um sistema de auditores de sons e ultrasons . Vários instrumentos estão instalados de modo a permitir a colheita de sons de várias frequências e provindo de vários locais . Por princípio o agente mantém sempre em estado de *vigilância* este sistema. A avaria ou destruição de alguns instrumentos do sistema não implica a sua inoperação . Também existe uma ligação nos dois sentidos com os operadores da classe F . Certas configurações sonoras são reconhecidas pelo sistema e esse reconhecimento é comunicado preferencialmente a F para que este tome medidas de excepção . Não está munido das faculdades de busca, perseguição e repouso .
- c) *Olfato* um olfatador (sniffer) detecta o odor de combustivel (hidrocarbonetos) e de explosivos . . .

A.1.4.2.2 Classe S (Saída)

a) *Deslocação no Campo de Operações k* Duas rodas trazeiras motoras e duas dianteiras direcçionais . A fonte de energia é uma bateria de de 2000 kwh seguida de um motor electrico série e um diferencial e a regulação faz-se discretamente cumprindo as instrucções enviadas pelos operdores de F . A direcção das rodas da frente são comandadas a partir de F .

b) *Membros Manipuladores* Dispõe de dois braços um dos quais está instalada uma pinça . Ambros servem para defesa e ataque e um deles pode executar alguns movimentos proprios de uma mão . Os comandos proveem de F . Os dois membros enviam informação para F que permitem a este conhecer a posição das articulações dos membros e das forças que estão suportando . A mão recebe e envia informação procurando emular uma mão .

c) *Nota geral* Os órgãos activos dispõem de sistemas de medidada e comando próprios para conseguirem um cumprimento correcto das ordens . Ora esta informação pode ser enviada par F total ou parcialmente e pode acrescentar-se à classe E os sentidos do tato e cinestésico .

A.1.4.2.3 Classe F (Processamento)

Nesta classe estão incluídos todos os órgãos correspondentes às funções de receber e enviar informação com os órgãos passivos e activos . É também onde reside a principal parte da memória e o centro de emoções e onde seconservam os estados de “alma” ou de comportamento .

A.1.4.3 Alterações de Estado de Agentes

Acompanhar a leitura com a Fig. FA-1-4-3 .

A.1.4.3.1 Alterações do Estado.

Quando em operação, o agente está , em geral, no estado “racional” . Contudo pode sair deste estado se ocorrerem situações tais como :

- * o nível da energia está tão baixo que pode tornar o agente inoperante ou indefeso ou incomunicavel .
- * o número de períodos onde as horas de repouso não foram as regulamentares podendo fazer perigar a funcionalidade e a segurança .
- * uma avaria (ou doença) não fatal mas não reparada pode provocar a inoperacionalidade .

* um outro agente , por avaria ou outra qualquer razão, possui a ter um comportamento perigoso o que obriga o agente em observação a mudar de estado .

Notar que se o agente estiver submetido a um processo de educação ou regeneração , será feito um registo das variações dos atributos caracterizadores .

A.1.4.3.2 Vector dos Estados e Matriz de Alterações .

Seja $E = [E_1, E_2, \dots, E_n]$ o conjunto dos estados de referência do agente e forme-se o producto cartesiano $E \times E$ e seja M a matriz que descreve os nexos entre os vários estados $E_i \in E$ e M_{ij} um elemento genérico da matriz M .

* Os elementos , E_i de E , configuram **registos** , onde estão inscritos os atributos e as propriedades de cada estado , e.g.:

As propriedades intrínsecas do estado E_i ,

Os comportamentos correspondentes a esses estados .

Os atributos que caracterizam a espécie de agentes que podem residir nesse estado e que comparados com os valores actuais possuídos pelo agente servem para verificar se este ainda satisfaz às condições da espécie .

Historial dos agentes que passaram pelo estado E_i e os tempos de residência .

* Os elementos , M_{ij} , configuram **registos**, que descrevem os nexos e as transições entre estados , como por exemplo :

Uma variavel booleana , B_{ij} , significando que do estado E_i se pode ou não passar directamente para E_j .

Lista ordenada de quem tem autoridade para emitir o comando de transito . A ordem serve para saber , em caso de ordens contraditórios, qual a que deve ser cumprida .

Uma listagem dos valores limites de um conjunto de variaveis que podem dar a origem á mudança de estado M_{ij} . E.g. o choque teve uma intensidade $>$ nível 3 , a gravidade dum acidente ou doença $>$ 5 (perda dum membro), energia em reserva menor que 10 kwh , etc..

Tempos de transição

Custos de transição (em tempo, energia, escudos) .

A.1.4.3.3 Encaminhamento da Informação (formoe) .

As informações (formoe) observadas pelos operadores de E (operadores de entrada ou observação) , depois de afeiçoados são enviados para F (orgão decisor) donde saiem as instruções e comando para S (o conjunto de orgãos activos) .

A informação , formoe, recebida por F vai ter encaminhamento diverso conforme a sua natureza e estado do agente e são típicos os seguintes :

a) A informação significa perigo eminente :

+ O perigo é conhecido e já existe 1 “comportamento” eficaz guardado na memória dos <urgências> então F envia o comando memorizado para os orgãos activos de S

+ Na situação anterior mas existem vários “comportamentos” possíveis , então F escolhe um e envia esse a S .

b) O tempo de decisão disponível é curto .

+ Contudo permite vasculhar brevemente outros sectores da memória alem da memória das “urgências” , isto com o fim de encontrar alguma solução melhor .

d) O tempo de decisão é grande .

+ É possível vasculhar toda a memória e fazer exercícios de confronto para melhor escolher a solução a enviar a S .

- + O tempo é suficiente para iniciar a exploração de soluções novas .
 - + O tempo é tão longo que permite lançar programas de investigação .
- e) O agente pertence a um agregado então é essencialmente ao nível do agregado que se realizão as tarefas de exploração novas soluções e os programas de investigação .

A.1.4.3.4 Consciência dos Actos

As actos praticados sob a alçada de “perigo eminente” , são realizados tão rapidamente que o agente não tem “consciência” de os ter praticado . Aqui a palavra consciência tem o sentido coloquial .

Este conceito pode estender-se a actos praticados em estados de doença, enebriamente , hipnotismo ou até de regresso a um estado “primevo” . Tudo se passa como se o <gravador> do <racional> tivesse sido desligado ou que registou as frases numa linguagem que não se saiba traduzir .

O conceito de *inconsciência* será definido como um atributo aplicado a observações, actos e processamentos que empregaram uma linguagem e operadores cerebrais “primitivos” . Para descrever , á posteriori e numa linguagem ideomática, essas observações , actos e processamentos ha que recorrer a uma reconstrução mental dos acontecimentos . Esta operação nem sempre é facil de realizar .

As observações, actos e processamentos dizem-se *conscientes* se a sua descrição pode ser feita numa linguagem ideomática à medida que o processo decorre .

A reunião *inconsciente* \cup *consciente* forma o conjunto universal de discurso .

A.1.4.3.5 As Fronteiras das Regras e Leis .

O incumprimento das regras tem como cotrapartida uma penalidade .

Porem o contorno ou fronteira que define o domínio do <lícito> não se descreve por meio dum linha mas antes é uma região que engloba os actos que não sendo estritamente lícitos não são também total e insofismavelmente <ilícitos> .

Assim , alem do domínio do estritamente <lícito> e o domínio do totalmente <ilícito> existe portanto um domínio que se interpõe onde a <licitude> é graduavel , i.e., a <licitude> é suscetível de interpretação e portante um acto pode ou não ser dado como lícito .

Sendo a <licitude> matéria de interpretação pode associar-se uma probabilidade a que essa interpretação dê o facto como <lícito> . A probabilidade será 1 no domínio do <lícito> no sentido estricto , variavel entre 0 e 1 na região intermédia e 0 na região do insofismavel <ilícito> .

A região intermédia pode descrever-se como uma fronteira <espessa> , i.e., é uma região delimitada pelo contorno que a separa do domínio do estritamente <lícito> e pelo contorno que a separa do domínio insofismavelmente <ilícito> .

Esta <espessura> varia com o local onde está situado o acto e pode ser medida pela distância entre os dois contornos acima referidos .

Reparar que a forma da distribuição tem uma influência muito grande na prática de <ilicitudes> . Vejam-se as figuras em FA-1-4-3-5 .

Não é facil construir a distribuição de probabilidades mas é mais facil graduar o valor do risco . e.g. : Dividir a espessura em 5 partes (a, b, c,d, e) e associar os valores 0.1 0.4 0.5 0.7 0,9 respectivamente a (a, b, c,d, e) e considerar estes valores como graus de risco do acto ser considerado <ilícito> .

A.1.4.4 Outros Temas Operacionais

A.1.4.4.1 Julgamento e Penalidades

O não cumprimento de regras será julgado por um "juiz" (o "tutor" pode acumular esta função). Do julgamento podem resultar "penas". Por exemplo, num choque, o juiz decide quem são os culpados e aplica uma "pena" que pode ser modulizada como uma escolha aleatória dum valor contido no intervalo previsto na lei. O intervalo é do conhecimento do agente que pode gerir estas penas tendo em vista os resultados que se retiram do não cumprimento da regra.

Este tema é um pouco mais desenvolvido em A.1.4.4.3

A.1.4.4.2 Tutores e Juizes

As mudanças de estado podem ser ordenadas, externamente pelo "tutor" ou "juiz" e internamente pelo operador F, quer automaticamente, i.e., está prevista uma solução ou regra de aplicação automática se determinadas circunstâncias se verificarem.

Um dos problemas difíceis é a escolha e a definição das "circunstâncias" em que a alteração de estado (racional, impulsivas ou automáticas) tem preferência sobre as regras instituídas.

Havendo conflito de comandos, que fazer?

O tipo e o número de estados de referência são escolhidos tendo em vista as características emocionais e comportamentos que tipificam um agente.

Pode descrever-se o egoísmo, a preguiça, a coragem (física ou moral), as crenças, os credos, os medos, as amidades, vícios, hábitos, costumes, etc.etc.

A.2 *Recordo_Tipo de Agente*

A proposição de um *recordo_tipo* para agentes permite por redução e amplificação descrever um grande número de classes de agentes que participam em problemas de robótica, automatos, IA, quer em estudos de comportamentos individuais quer sujeitos a regras de agregação.

Para o efeito, são apresentados vários critérios classificativos e uma certa ordem de intervenção na classificação atributiva.

A taxonomia final resulta da ordem de aplicação dos critérios adoptados

A.2.1 Critérios classificativos

A.2.1.1 Critério Autónomo, MEF

O agente como processador do triplo [Massa, Energia, Formas], MEF.

O triplo, MEF, terá de ser descrito em todos os casos e representa um critério autónomo.

Haverá casos onde M e E são desprezáveis e bastará descrever F, por exemplo em problemas do mundo virtual onde bastará estudar F e desprezar M e E.

A.2.1.2 Classificação do 1º nível

Componentes do comportamento: Automato, Racional, Emotivo, Místico

Autómato

As fontes e esgotos de [Massa, Energia, Formas] são todas externas ao modelo. É com o exterior que o automato troca massa, energia, envia e recebe *formas* (informação, instruções, comandos). É no exterior que se pensa, sente, sofre, assume, arrisca, se vence é vencido, imagina e acredita.

Racional

As operações de processamento das observações do agente e transformação em ordens e comandos para os órgãos activos do <agente> estão total ou parcialmente sediada no <agente>. Contudo o agente continua a enviar e receber informação para o exterior.

Emotivo

A informação do universo do <agente> passa a um nível não racional "strictu sensu", e tem de estabelecer uma ponte entre o que lhe "apetece fazer" e o que a razão ou o mundo exterior

“manda fazer” . Quanto mais distantes estiverem os mundos do racional e o da satisfação dos apetites tanto maior será o sofrimento , o desespero e a pratica de actos não racionais . São muito difíceis de modelar e só parcialmente podem ser transferidos do exterior para o <agente> .

Místico

O conjunto de todas as **formas** que são consideradas verdadeiras sem a necessidade de provas experimentais ou de raciocínios lógicos . Essas formas são verdadeiras porque o agente lhes dá crédito e resistem fortemente a observações e demonstrações que as contrariam . Estes conjuntos de formas são em geral comuns a todos os membros dum agregado e este caris confere coesão ao agregado . Os credos podem ser adqueridos e perdidos e produzem alterações importantes no comportamento do <agente> e dos seus <agregados>. Pouco ou nada se tem feito neste domínio .

A.2.1.3 Classificações do 2º nível .

As 4 classes são classificadas em 2º nível de modo distinto conforme a respectiva classe de 1º nível :

A.2.1.3.1 Classificação de Autómatos

Orgãos de observação , de acção, de entradas e de saídas de massa e energia .

Quanto aos acumuladores locais (memória, reservas de combustível e energia) e às relação entre os orgãos e respectivas retro-acções terão um tratamento especial .

Orgãos de Observação

Temperatura, , espécies químicas (alfato, paladar, etc.), movimentos (tato, vibrações materiais, som, etc), vibrações electro-magnéticas (luz, campos magnéticos e electricos, etc)

Na tríada [MEF] relativa aos orgãos de observação , o que é importante é F, a forma (informação) e o par [MF] intervem simpesmente com a função de suporte de F .

Orgãos de Acção .

Locomoção (movimento do corpo (serpentear), caudas , membros, asas.

Defese e agreção, (a maioria dos dos orgãos acima referidas podem servir tambem de instrumentos de defesa e agressão (Bocas munidas de dentes e bicos, membros com unhas, ejección de venenos , nuvens, odores, etc.

Facção ou manipolação (os membros podem ser dotados da capacidade de realizar operações mais ou menos complexas) .

Increção (superfícies filtrantes, operculos, boca, etc.)

Excreção (superfícies porosas, ejección , cloacas etc.).

Na tríada [MEF] relativa aos orgãos de acção ja tem , obviamente, muita importância o par [ME]

Acumuladores locais

Nos acumuladores de M e E o problema é representado por depósitos de gases , liquidos ou sólidos mas quanto à forma (informação) envolve a instalação de memórias e respectivos processadores . deste modo o sistema pode possuir alguma raconalidade .

Admíte-se que essas memórias permitem apenas uma melhor execução das ordens recebidas do exterior .

Relações entre orgãos

Por vezes a construcção de orgãos (visão, audição ou locomoção usando vários membros) implica a instalação de sistemas de permuta e processamento de informação dispõe de faculdades de racionalidade e até de comportamentos que simulam emoções .

Nestes casos deverá considerar-se o <agente> não com um ente mas como um conglomerados de sub-sistemas os quais devem ser classificados como <agentes especializados> em certas operações de observação ou acção.

A.2.1.3.2 Actividade Racional

Esta actividade pode classificar-se em níveis de crescente dificuldade :

Assume-se a existência nos biotas de uma linguagem no sentido lato e que as frases permitem a descrição dos entes, acções e comportamentos com uma razoavel fidelidade . Ver mais na nota N.A.2.1 .

- 1º Ler e registar **formas** (informação).
- 2º Reconhecimento de **formas** .
- 3º Inferir (deduzir)
- 4º Generalizar
- 5º Induzir
- 6º Aprender

1º Ler e Regista Necessita de memória para registar **formas** . A principal vantagem reside na faculdade de relembrar **formas** passadas.

2º Reconhecimento Estabelece a ligação com os meios de observação e , se dispor de **forma** idêntica em memória , reconhece-a , i.e. considera a **forma** homóloga . Dispõe de mais memória e sabe ler e registar.

3º Inferir Além das faculdades anteriores, é dotada de regras que permitem construir frases a partir de outras frases e avaliar o grau de verdade das frases . O grau de verdade das frases construídas depende do grau de verdade das frases de partida e dos operadores utilizados na construção da frase .

4º Generalizar Estende a frases novas mas homólogas de frases que já pertencem ao património de **formas** (património informativo) . Este acréscimo patrimonial confere ao <agente> um mais vasto conhecimento .

5º Induzir Acrescenta ao conjunto de regras operativas que possui novas regras que formula inicialmente como hipóteses mas que se forem posteriormente confirmadas considera-as como válidas passando a pertencer ao património de regras operativas .

6º Aprender Esta faculdade já existe implícita nas operações 4º e 5º , mas aqui tem um sentido mais geral . As necessidades de memória são muito maiores . Para este efeito o <agente> deverá dispor de uma colecção de funcionais . Escolhida uma funcional o agente utiliza uma memória constituída por uma rede paramétrica de operadores , por exemplo, e vai corrigindo os parâmetros da rede até que a funcional seja extremada , Concluída esta operação declara-se que o <agente> aprendeu .

Munido deste instrumental , o <agente> não corre o risco de interpretar comandos incorrectamente e portanto os seus comportamentos têm “racionalidade” e poderá sempre provar que os actos praticados decorriam da aplicação das normas em vigor .

A.2.1.3.3 Actividade Emotiva

Esta actividade implica que o agente disponha de informação sobre :

- a) o seu próprio estado
- b) o estado do “seu universo” .
- c) o que tem de fazer)
- d) o que pode fazer
- e) o que gostava de fazer
- f) Emoções decorrentes

a) **Estado Próprio** Para que um <agente> conheça o seu próprio estado deverá ser provido de meios de observação do si próprio . Por exemplo, se todos os seus órgãos estão ou não em estado de funcionamento , se possui reservas de energia, se a temperatura , pressão etc. estão a níveis considerados normais .

b) **Estado do “seu Universo”** O universo dum <agente> é sempre limitado mas difícil , por vezes, de ser descrito . Por exemplo, se as fontes externas de energia estão disponíveis, se existem ou não objectos para manipular , se a luminosidade externa é suficiente para operar os seus sensores , se existem outros <agentes> , sua proximidade, espécie, intensões (rivals

ou parceiros), em resumo tudo o que possa impedir ou facilitar a sua missão .

Notar que “universo” inclui todos os agentes, seus agregados, outros entes e tudo o mais .O “seu universo” significa que do “universo” o <agente> só conhece a imagem que dele faz . Em geral , no “seu universo” o <agente> não se inclui e então o conceito confunde com o de “não eu” .

- c) **O que Fazer** São o resultado de comandos específicos ou instruções gerais ou ainda decisões próprias para sua defesa ou ataque . Em geral implicam uma mudança do estado de repouso ou do stutu quo . São exemplos , procurar abastecimento , chegar primeiro ao alvo, prolongar a fadiga , reduzir as horas de sono, etc .
- d) **O que pode Fazer** A partir do seu estado, (a) e do estado do “seu universo”, reconhecer as eventuais inabilidades e as decorrentes incapacidades e limitação dos actos que pode praticar .
- e) **O que gostaria de fazer** Novamente, o seu estado e o do universo são determinantes na definição do que gostaria de fazer . Se a capacidade de um dos seus dois membros estiver reduzida gostario ir ao hospital para efectuar a respectiva reparação , mas a necessidade de participar numa operação colectiva poderá ter de incluir-se na equipa de trabalho .
- f) **Emoção** As acções referidas em c) , d) e e) e as “proximidades” (ou pseudo-distância) entre elas dão origem a *emoções* desfavoráveis ou não . Outras formas ha de provocar *emoções resultam de que tudo evolui* no “universo do agente” e a evolução esperada pelo <agente> pode não ser à que vai acontecer e daí uma “surpresa” . Estas “surpresas” dão origem a *emoções* no <agente> .

Nota :

Recordando o capítulo A.1.3.2 , onde se apresentaram vários estados dum <agente> e conciliando com o que se diz acima sobre emoções , pode resmnir-se este tema apresentando a seguinte sucessão de acontecimentos :

[alterações do universo] > [agente tem surpresas] >
 > [agente tem emoções] > [alterações do estado no agente] >
 > [agente altera o comportamento] > [alterações do universo] .

A.2.1.3.4 Actividade Mística

Toda a declaração, conceito, conhecimento ou pensamento cuja verdade o <agente> acredita plenamente faz parte do seu [conjunto místico] , JM .

Mais adiante será dada uma definição mais alargada .

Em geral dota-se o <agente> dum “conjunto místico” à nascença .

O conjunto místico pode variar com a vivência do <agente> .

Nmn agregado, a intersecção dos “conjuntos místicos” dos seus elementos não é vazia em geral e existe um conjunto nuclear comum a todos os elementos .

As condições a satisfazer para que uma declaração pertença ao “conjunto místico” dum <agente> é que este lhe atribua o máximo grau de verdade , i.e. $GV=1$. Para o efeito de modelação, não interessam os motivos e os processos que conduziram a essa atribuição .

Se, por quaisquer razões ou motivos, o <agente> deixar de atribuir o valor máximo a uma declaração esta deixa de pertencer ao seu “conjunto místico” .

A formalização do conceito de “conjunto místico” envolve algumas palavras reservadas, classificações e operadores .

1. **Grau de Verdade** , GV . Supõem-se que o <agente> tem a capacidade de atribuir um grau de verdade a cada elemento do seu conjunto universal de frases declarativas . Essa atribuição pode ser ou não efectuada conscientemente . Deste modo os sub-conjuntos do conjunto universal podem ser ordenados por graus de verdade . Finalmente , GV será expresso por um real no intervalo $[0..1]$ dos reais .

2. "*Conjunto Místico*", JM . O <agente> pode e deve ser dotado dum JM inicial , JM(0) . Ao longo da vida do <agente> podem ocorrer alterações da composição do JM e assim deverá entender-se como um função do tempo, JM(t) .
3. *Entradas e Saídas* em JM . Os traços e características mais fortes e permanentes dum <agente> estão associados e construídos com os elementos de JM . Para que uma vivência possa alterar a composição de JM é necessário que seja de anormal intensidade ou aplicada por longo tempo ou que resulte da destruição ou perda nomeadamente da memória . Uma lista de acidentes e vivências, suas intensidades e tempos de aplicação servirá de critério para alteração de JM . O tutor poderá também alterar a composição de JM .
4. *Comportamento* do <agente> JM está presente em todas as preparações de acções e na interpretação das observações . Assim se uma declaração deixar de ser uma verdade incontrovertida pode modificar completamente o comportamento . Paradigma da conversão de Paulo , do desertor, da passagem para o campo contrário, de amigo para inimigo, do toureiro colhido , perda de confiança, da fé, etc.

A.2.1.4 Classificação do 3º nível .

A classificação de 3º tem interesse para as actividades emotiva e mística as menos conhecidas e trabalhadas .

A.2.1.4.1 Actividade emotiva

Prevêm-se 5 tipos do 3º nível

TipoA Emoção sem efeitos

O <agente> não sai do estado em que se encontra

O comportamento não é alterado ..

São emoções tão pequenas que fazem parte do ruído de fundo emocional .

Correspondem a tempos recuperação quasi instantaneos , $\theta \leq T_0$

TipoB Emoção com tempo de recuperação

O <agente> não sai do estado em que se encontra

O comportamento é alterado por algum tempo ..

São emoções benignas mas que perturbam o agente durante algum tempo

Correspondem a tempos recuperação $T_0 < \theta < T_1$

TipoC Emoção implica mudança de estado

São emoções suficientemente fortes para obrigarem o <agente> a mudar de estado

A cada emoção corresponde um conjunto de estados alternativos e respectivas probabilidades de acesso .

As emoções veem acompanhadas dum descrição sinistro , e.g.: perda da visão, avaria na direcção, avaria no motor , etc. . Esta descrição permite caracterizar a classe a que pertence a emoção .

O comportamento do <agente decorre> do novo estado a que acedeu .

O tempo de transitio, θ , conta-se desde a ocasião em que se deu o acidente até que o novo estado se tornou operacional .

TipoD Emoção implica busca do novo estado

A emoção resulta de avarias múltiplas e é necessário em cada caso construir uma solução Adequada . O tutor pode ser invocado em casos difíceis .

TipoE Emoção aniquilante

Corresponde a situação de <agente> terificado suficientemente danificado para ser retirado do agregado e do jogo .

Nota O esquema apresentado não é obrigatório mas é paradigmático

A.2.1.4.1 Actividade mística

Os actos que dão origem a emoções, os processos racionais decorrentes e as emoções propriamente ditas podem perturbar e alterar o “conjunto místico” do <agente> . Algumas “frases”, absolutamente verdadeiras, são afectadas e o respectivo grau de verdade passa a <1 .0 que as exclui do “conjunto místico” .

Na medida em que os biotas a modelar possuem qualidades e propriedades finitas e são raros os que “acreditam numa forma absoluta”, convem prever no modelo “graus de misticismo”, GM, funções monótonas dos graus de verdade, GV, atribuídos pelo <agente> . Porém este procedimento retira a propriedade fundamental dos valores místicos que é de o de possuírem um grau de verdade igual a 1 .

Repara-se esta dificuldade acrescentando atributos complementares, por exemplo :

- Não se poder provar ou reprovar .
- Constituir uma parte do credo dum agregado
- Não ser uma “verdade” de natureza científica
- Referirem-se a futuras ocorrências .
- Experiências místicas .
- Etc.

A definição alternativa de “conjunto místico” converte-se numa lista de regras, por exemplo :

- É dada uma lista de atributos alguns necessários outros facultativos .
O conteúdo da frase deve possuir os atributos necessários e alguns facultativos .
- O grau de de misticismo, GM (ou de verdade , GV) desempenha uma função de quantificador, e.g.: $GM > 0.9$.
- Um “conjunto místico” inicial é conferido ao <agente> .
- Existem regras de inclusão e exclusão baseadas nas regras anteriormente referidas
- São dadas as relações que descrevem as alterações no “conjunto místico” resultantes de factos ocorridos e de emoções sofridas . Podem ter como modelo o que se disse sobre emoções .
- O comportamento e estado do <agente> vai depender do “conjunto místico” em que acredita . Assim o “conjunto místico” influi por intermédio do grau de verdade, GV, das frases que representam o seu património cognitivo .

Ver Nota N.A.2.1 .

A.2.2 Uniformização das Mensuras .

As mensuras de grandezas tais como : surpresas, emoções, crenças, amidades, inimidades, confiança, credo, egoísmo, altruísmo, etc. não são ainda susceptíveis de avaliação instrumental e representam a opinião de entes e em particular de humanos .

Contudo é essencial que o responsável pela modelação adquira alguma sensibilidade a estas grandezas da mesma forma que se está sensibilizado a : 1 kilo, 1 metro, 100 Km/hora, etc..

A.2.2.1 Introdução

É corrente considerar que 5 a 10 representa o número de intervalos que os sentidos humanos distinguem sem dificuldade e que a sigmoide é uma função que descreve razoavelmente a relação : $\text{Excitação} > \text{Efeito induzido}$.

Para permitir e facilitar a comparação de grandezas do tipo acima referido, procede-se do seguinte modo :

- qualquer que seja o modo como os dados são obtidos, estes são aplicados num reticulado n -ádico, onde n é finito
- Os reticulados podem depender das grandezas a modelar mas o cardinal do conjunto universal é o mesmo para todos os reticulados ., e.g.: $n \in [5..8]$.
- a função que efectua a aplicação nos reticulados consiste numa composição de operadores discretizadores, DSC, de operadores lineares e dum função sigmoide .

Porque todas as grandezas passam a ter valores no mesmo conjunto, o conjunto universal comum a todos os reticulados adoptados e por ser finito o cardinal n desse conjunto universal, vai possibilitar que o responsável da modelação adquira uma certa sensibilidade à grandeza comum adoptada .

A.2.2.2 Construção da Composição .

Os métodos para obter a informação bruta são várias e serão apresentados alguns que são os mais frequentes .

A cada método corresponde um espaço de representação, e.g.: um conjunto de símbolos, de caracteres, números inteiros e reais, etc. etc. .

O operador a construir terá por domínio os conjuntos acima referidos e por contra-domínio um reticulado cujo conjunto universal tem um cardinal n finito .

A.2.2.2.1 Conjunto Domínio é discreto e finito

Um simples quadro de correspondências dos elementos do conjunto de partida com os de chegada . E.g. :

1º Exemplo

Domínio [a b c d e f g,h] ContraD [1,2,3,4,5]
Correspondências [a,b,c]»[1] [d]»[2] [e]»[3] [f,g]»[4] [h]»[5]

2º Exemplo

Domínio [a b c d e f g,h] ContraD [1,2,3,4,5]
Correspondências [a,b,c,d,e,f]»[1] [g,h]»[5]

3º Exemplo

Domínio [a b c] ContraD [1,2,3,4,5]
Correspondências [a]»[1] [b]»[2] [c]»[5]

4º Exemplo

Domínio [a b] ContraD [1,2,3,4,5]
Correspondências [a]»[1] [b]»[5]

A.2.2.2.2 Conjunto Domínio tem elevada cardinalidade .

A construção dum quadro de correspondências e sua memorização não tem justificação e é mais conveniente construir um operador para descrever a correspondência .

A composição que segue serve igualmente para reais .

Sejam :

D_b um conjunto de dados brutos a transformar,
 $S()$ uma sigmoide (domínio reais e contradomínio um intervalo finito dos reais)
 $S(D_b)$ a transformação de D_b .
 $P_n\{\}$ um discretizador .

A composição de $P_n \circ S$ ou $P_n\{S(\)\}$ constrói o elemento do n -reticulado

Os dados D_b são finitos até porque não há a necessidade de modelar emoções, crenças, dores ou alegrias infinitas. .

Exemplo :

$D_b = [B, Q]$ dos reais onde $B=1$ e $Q=130$ (ou os inteiros $\geq B$ e $\leq Q$) .

. Da aplicação de $S()$ resultou : $S(B) = 0.4$ e $S(Q) = 20$.

O cardinal do conjunto universal do reticulado é : $n=5$.

Da aplicação do discretizador $P_n\{\}$ resulta :

$P_n\{S(X)\} = (0,4]»1 \quad (4,8]»2 \quad (8,12]»3 \quad (12,16]»4 \quad (16,20]»5$.

A.2.2.3 Interpretação dos Resultados .

Um reticulado é caracterizado por : o conjunto universal e sua cardinalidade , o tipo de relação de ordem, a natureza do par de conectivas (max, min), (sup, Inf) e nos reticulados cujo conjunto universal é o intervalo $[0,1]$ dos reais pode acrescentar-se o par (media, product)

No que se refer à relação de ordem interessa saber que a relação de ordem é geralmente estrita .

Alguns exemplos .

A.2.2.3.1 Reticulado $n=5$.

O 5-reticulado, $[1,2,3,4,5]$ com uma 5 elementos e uma relação de ordem estrita vai servir de exemplo introdutório .

A interpretação corrente dos elementos do reticulado é :

“ A importância ou valor ou dimensão da grandeza ou atributo é uma função monótona dos elementos ordenados do conjunto universal e significando o seguinte :”

1 diminuto, eventualmente sem valor ou até inexistente .

- 2 com valor embora pouco, mas existente certamente .
- 3 valor suficiente para provocar eventualmente algumas perturbações
- 4 importância suficiente para provocar certamente perturbações ou até alterações importantes
- 5 Muito importante e possivelmente catastrófico .

NOTAS

Capítulo A-1-1 (Entes e Agregados)

NA-1-1-15 Forças de Agregação e Repulsão .

Os membros de um agregado possuem um conjunto de atributos próximos . São exemplos de atributos : idade , profissão , religião , família , nível hierárquico , club , enfermidade , nacionalidade , região , objectivo , ambiente , etc .

Na definição das condições a satisfazer para se ser membro dum dado agregado , estão implícitas as restrições impostas aos membros .

NA-1-1-16-1 Forças tipo \mathfrak{R} .

Se p_1, p_2 forem pontos do espaço \mathfrak{R}_n e \mathfrak{N} for a métrica usual m_1 e m_2 duas constantes que são propriedades dos entes E_1 e E_2 então será , por exemplo, $\mathfrak{R}p_2 = M_1.M_2 / \mathfrak{N}(p_2, p_1)$.

E.g. : forças de atracção e repulsão da fisica mas tambem forças agregam manadas, bandos , de biotas , onde a proximidade física é o objectivo .

NA-1-1-16-2 Forças tipo \mathfrak{S} .

O motivo e força de agregação está na homogeneidade de uma multiplicidade de atributos que são susceptíveis de possuírem métricas específicas as quais podem ser reunidas numa <proximidade global> . O tema será apresentado por meio de um exemplo .

Seja dado o 5-uplo de atributos seguinte : [nacionalidade, saúde, idade, profissão] .

Aos agentes V e W foram atribuídos os valores , $v = [v_1, v_2, v_3, v_4]$ e $w = [w_1, w_2, w_3, w_4]$ onde : $\{ v_1 = w_1 = \text{portuguesa} \}$ $\{ v_2 = .95 \ w_2 = .98 \}$ $\{ v_3 = 24, \ w_3 = 22 \}$ e $\{ v_4 = P1.1 \ (\text{carpinteiro}) \}$ e $w_4 = P1.3 \ (\text{serralheiro}) \}$.

Aplicando as regras do operador de proximidade global , \wp , temos :

$$R1) \ \wp_1(v_1, w_1) = 1 \text{ se } v_1 = w_1 \text{ caso contrário } \wp_1(v_1, w_1) = 0 . .$$

Aplicando a regra R1, será $\wp_1(v_1, w_1) = 1$.

$$R2) \ \wp_2(v_2, w_2) = 1 - \text{abs}(v_2 - w_2) .$$

Aplicando a regra R2, será $\wp_2(v_2, w_2) = 1 - \text{abs}(.95 - .98) = .97$.

$$R3) \ \wp_3(v_3, w_3) = 1 \text{ se } v_3 \text{ e } w_3 \text{ contidos em } [21..25] \text{ caso contrário } \wp_3(v_3, w_3) = 0 .$$

Aplicando a regra R3, será $\wp_3(v_3, w_3) = 1$ porque v_3 e w_3 em $[21--25]$.

$$R4) \ P=1 \text{ se } v(Px) = w(Px) \text{ caso contrário } P = 0 . \ Q = \text{abs}(v(Px, y) - w(Px, y)) \text{ e } \wp_4(v_4, w_4) = 1 - Q .$$

Aplicando a regra R4 , será $\wp_4(v_4, w_4) = 1 - \text{abs}(1.1 - 1.3) = .8 . .$

$$R0) \ \wp(v, w) = 0.9 \times \wp_2 + 0.1 \times \wp_4 \text{ se } \wp_1=1 \text{ e } \wp_2=1 \text{ caso contrário } \wp(v, w) = 0$$

A.plicando a regra R0 será $\wp(v, w) = 0.9 \times 0.97 + 0.1 \times 0.8 = 0.953$.

Este exemplo poderia ser aplicado num processo de recrutamento .

Outros exemplos de p-uplo $[Q_1, \dots, Q_p]$ de atributos .

Um <odor> pode servir para agregar uma colmeia, fornigueiro , atrair o salmão ao local de nascimento e desova e se descrever o fumo dum fogo pode servir de repulsor indiferenciado de biotas , as fontes de alimento podem atrair biotas .

Um <sabor> pode servir para distinguir os alimentos comestíveis, muitos repteis complemento a identificação pelo odor usando o sabor .

Uma corporação , associação, ordem, academia, grupos de auxilio, etc. seleccionam (e rejeitam) os seus membros de acordo com uma p-uplo de atributos

Povos nómadas, congregações religiosas , políticas , dispõem de p-uplos como identificadores e classificadores , etc.

Espécies moleculares , atómicas, sub-atómicas , etc. podem e são caracterizáveis por p-uplos de atributos .

Observações : * Houve a preocupação de normalizar \wp no intervalo $[0..1]$.

* As forças do tipo \mathfrak{R} podem considerar-se como um caso particular das forças \mathfrak{S} e são descritos por 1-uplo, $[F]$, onde F é um vector cujo módulo é $1/\text{dist.}^2$.

NA-1-1-17 Fontes de Observáveis .

Tanto a <interpretação> da informação (formas) como nas tomadas de decisão ou <comandos> (*) são modeladas com informação (formas) provenientes do <estado> do biota e também informação memorizada onde se registaram vivências passadas, conjecturas, credos, decisões e formas correlacionadas .

(*) Decisão e Comando, construção de informação (formas) destinadas a serem executados

NA-1-1-18 Variáveis e Parâmetros .

A função Y tem por domínio o producto cartesiano dos espaços seguintes :

$\{X1..Xr\}$, $\{Y1..Ys\}$, ..., $\{Z1..Zw\}$, onde o número total de variáveis (e parâmetros) é : $r+s+...+w$. Assim será : $Y=Fy(\{X1..Xr\}, \{Y1..Ys\}, \dots, \{Z1..Zw\})$, onde as variáveis incluídas num par de parênteses $\{\}$ pertencem a uma certa classe cuja criação resulta da interpretação do processo e do sistema em modelação . A dicotomia, variáveis e parâmetros, será representada com segue $Y=Fy(\{X1..Xn\}, \{P1..Pm\})$.

Finalmente podem construir-se classificações mais complexas ,e.g.:

$Y=Fy(\{\{X1..Xr\},\{Pa..Pc\}\}, \{\{Y1..Ys\},\{Pg..Pm\}\}, \dots, \{\{Z1..Zw\},\{Pq..Pr\}\}, \{Pu..Pv\})$, onde os parênteses duplos $\{\{\},\{\}\}$ permitem a distinção entre variáveis e parâmetros para cada tipo e $\{Pu..Pv\}$ representam parâmetros que são genéricos .

Capítulo A-1-2 (Entes e Atributos)

NA-1-2-1 Atribuição

Nas linguagens, ao espaço dos substantivos, \lceil , existe um espaço de atributos (adjectivos), \lfloor , formando o par (\lceil, \lfloor) uma dualidade .

Descrevem-se e reconhecem-se os substantivos pelos atributos que possuem e inversamente os atributos induzem-se apresentando os objectos que os possuem .

Os atributos, massa, cor, resistência, forma geométrica, temperatura, etc. são atributos de entes animados ou não que permitem identificar esse ente numa colecção de entes .

Assume-se, em geral, que os atributos podem ser valorizados e que tomam valores em reticulados cujo conjunto universal tem uma cardinalidade igual ou superior a 2 e cuja relação de ordem é estricte e que foi definida no reticulado, uma proximidade (distância, afastamento, etc.), ρ

Para comparar dois entes A e B basta avaliar as respectivas proximidades ρ_k relativas aos atributos pertencentes a um dado conjunto Y .

A e B dizem-se Y -semelhantes se para todos os atributos pertencentes ao conjunto Y as proximidades ρ_k forem menores do que σ_k um elemento escolhido no conjunto unicesal do reticulado .

Finalmente convem notar que, nas aplicações praticas, deverá haver o cuidado de verificar se os atributos escolhidos são capazes de distinguirem todos os objectos de uma dada colecção, porque se não o forem algumas partes da partição tem mais de um elemento os quais são considerados equivalentes .

Capítulo A-1-3 (Comportamentos)

NA-1-3-1 Memorização e Esquecimento .

Axiomaticamente são admitidas as seguintes hipoteses :

A toda a forma, f , que for memorizada é lhe atribuída um grau de intensidade, χ , representado por um real escolhido no intervalo $[0..1]$ e escreve-se $\chi(f)$.

A repetição da memorização da mesma forma, f , vai incrementar $\chi(f)$.

A recordação (leitura da memória) da forma, f , vai incrementar $\chi(f)$.

A intensidade $\chi(f)$ declina com a variavel tempo .

- e) O tempo consumido, T , para recordar uma forma, f , é uma função monótona e directa de Δt e inversa de $\chi(f)$ e onde Δt mede o intervalo de tempo da última recordação ou memorização de f . O valor de T tem a forma: $T = T(\Delta t, 1/\chi(f))$.

NA-1-3-2 Graduação e Combinação .

Para evitar uma lista muito extensa de **estados** pode introduzir-se o conceito de proximidade dum paradigma . Esta proximidade, Γ , toma valores no intervalo $[0..1]$ dos reais .

Para reallizar a “combinação” de estados basta dispor dos valores de Γ_i de cada um dos estados, S_i , a combinar , normalizar a 1 os Γ_i e estes serão os novos valores a usar . Por exemplo :

Sejam S_1, S_2, S_3 estados a combinar e $\Gamma_1=0.5$, $\Gamma_2=0.3$, $\Gamma_3=0.9$, as proximidades dos respectivos paradigmas .

Então as proximidades corrigidas são : $*\Gamma_1=0.294$, $*\Gamma_2=0.176$, $*\Gamma_3=0.530$.

Supondo agora que a grandeza X tem nos estados S_1 , S_2 e S_3 respectivamente os valores paradigmáticos $X_1=14$, $X_2=5$, $X_3=0$ então no estado combinação de (S_1, S_2, S_3) o valor de X será : $X_{123} = 14*0.294 + 5*0.176 + 0*0.530 = 9.992$.

NA-1-3-3 Tempo Disponível e de Transição .

Tempo disponível

Sejam Q_e uma tarefa que impõem a realização da sucessão de operações: $\{O_e, O_p, \dots, O_v\}$
 θ_j o tempo de execução da Operação O_j , com j em $[e, p, \dots, v]$.

O tempo de execução da tarefa será obviamente a soma dos θ_j , com j em $[e, p, \dots, v]$.

Mas os tempos de operação, θ_j , estão associados a distribuições e o resultado será dado tambem por uma distribuição . O cálculo da distribuição resultante é uma operação que consome tempo .

Para reduzir o tempo de cálculo pode usar-se o seguinte método :

- substitui-se cada θ_j por um par ordenado $(\theta_{ji}, \theta_{js})$, onde θ_j em $[\theta_{ji} .. \theta_{js}]$,
- Sejam $\theta_{ii}=j$ -mínimo(θ_{ji}), $\theta_{is}=j$ -máximo(θ_{ji}), $\theta_{si}=j$ -mínimo(θ_{js}), $\theta_{ss}=j$ -máximo(θ_{js}) .
- O tempo de execução da tarefa está em $[\theta_{ii} \dots \theta_{ss}]$ numa visão pessimista e em $[\theta_{is}, \theta_{si}]$ numa visão optimista .

Tempo de Transição

O tempo de transição, δ_{ij} , do estado S_i para o estado S_j satisfaz às seguintes regras :

- Em geral δ_{ij} e δ_{ji} são diferentes . A recuperação leva mais tempo .
- δ_{ij} é um real (ou inteiro) finito e >0 .
- Por vezes , δ_{ij} é discreto como em: $[1, 5, 25, 125, 625, 3125]$.que pode ser convertido em : [pânico, rápido, pensado, meditado, ponderado, investigado] .

As transições [pânico e rápido] os comportamentos estão sempre disponíveis e daí tempos de busca e escolha muito curtos . Os tempos correspondente são , em geral, muito menores do que os tempos que implicam o recurso à memória histórica .

As transições [pensado, meditado] a transição é mais lenta porque se visa a solução ótima o que envolve vasculhar a memória histórica e por vezes investigar novas soluções .

A transição [investigado] corresponde às transições de hábitos e costumes, à introdução de novas tecnologias e culturas agrícolas que exigem longos períodos de aprendizado e ensino e muita investigação .

NA-1-3-4 Quadro, Estado, Tempo e Decisão .

O “quadro-ambiental” tem origem externa mas é o ente que constroi a “imagem” desse “quadro” e o ente toma decisões com base na <imagem do quadro> e não no <quadro propriamente dito> .

Sejam Q_1, \dots, Q_k a evolução de um determinado “quadro” e I_1, \dots, I_k as imagens obtidas por meio do operador Q_i cujo domínio é : $\{\{Q_1, \dots, Q_k\}, \{E_1, \dots, E_m\}, \{T_1, \dots, T_n\}\}$, onde $\{E_1, \dots, E_m\}$ é o conjunto das variáveis que definem o “estado” e $\{T_1, \dots, T_n\}$ os tempos de execução e de transição . Procedimentos identicos tem lugar quanto ao “estado” e os “tempos” .

Em resumo , Quadro, Estado, Tempo e Decisão estão ligados por arcos duplos e ha que circular várias vezes até chegar eventualmente à melhor solução . Este processo mesmo que convergente leva tempo (teoricamente seria infinito), mas ha sempre tempos disponíveis limitados que obrigam a interromper o processo e assim o ótimo nunca é atingido .

VerFA-1-4-3

NA-2-1 Frases Descritoras

Uma coisa, agente, acto, atributo, conceito, emoção, misticismo ,etc podem ser descritos , numa dada linguagem, por meio de "frases" dessa linguagem .

Admite-se que a linguagem est suficientemente divulgada para que seja uniformemente nterpretada pelos agentes do agregado . .

Assim a referência a uma dada "frase" é razoavelmente equivalente à referência ao acto ou ente que essa frase descreve .

NA.2.2.3.2 Ajustamento duma sigmoide.

Algumas sigmoides típicas estão figuradas em.: FA-2-2-3-2 .

Todas teem a recta real por domínio e o intervalo (0,1) por contradomínio .

Na figura 1a está representada a forma corrente , em 1b a sigmoide aproxima um função degrau e em 1c apoxima uma recta de baixo coeficiente angular . .

Escolhida o tipo mais apropriado , deverá definir-se o intervalo do domínio que vai ser utilizado e na figura FA-2-2-3-2-1 estão apresentados os 3 intervalos mais usados :

2A função cresce cada vez mais lentamente com X

2B " " " " " rapidamente com X

2C " aproxima uma função linear ..

Pode compor-se , anterior ou posteriormente, a sigmoide com um operador linear , L, quer para ajustar os dados brutos, Db quer as saídas da sigmoide . a forma mais geral será :

$Ls \circ S^{\circ}La$ (Db)

2 Símbolos

Σ	Somatório .
Π	Piatório .
#	Cardinal .
\odot	Producto Cartesiano
\hat{U}	Conjunto Universal , Tem o significado dado em teoria de conjuntos ..
Υ	Conj.Universal dum reticulado e tambem símbolo do reticulado .
\hat{S}	Sistema . Qualquer conjunto propriamente contido no conjunto universal, \hat{U} . Pode ser vazio.
\hat{CE}	Sistema Elementar . Intervem nos processos em estudo como se fosse um elemento . $\hat{A}1$.
$\hat{A}1$	Agregado-1 . Conjunto reunião de conjuntos elementares , $\hat{A}1 = [\hat{CE}k : k \subseteq 1..K]$.
$\hat{A}p$	Agregado-p . Conjunto de agregados onde pelo menos 1 é um Agregado-(p-1), $\hat{A}(p-1)$.
$\hat{S}\hat{A}u$	Sistema Universal de Agregados : cujos niveis são $\leq u$.
MAT	Matriz resultante da conversão dum hipergrafo $Mat = \hat{S}\hat{A}u \odot \hat{S}\hat{A}u$.
κ, ρ	Proximidade (distância, afastamento , etc.)
\wp	Proximidade global
\mathcal{F}	Força cujo domínio é Multi-atributivo .
\mathcal{R}	Força conceito clássico
θ	Tempo , em geral .
δ	Tempo de mudança de Estado
Γ, L	Dualidade .
σ_k	Elemento de reticulado .