

Índice

- [Índice](#)
- [Conceitos](#)
- [Lista consolidada](#)
- [Níveis](#)
 - [Classes de nível 3](#)
 - [Classes de nível 4](#)
- [Classes](#)
- [Relações de cada Classe](#)
- [ReferencialClassificativo](#)
 - [Lista Consolidada](#)
- [Classe](#)
 - [Classe_N1](#)
 - [Classe_N2](#)
 - [Classe_N3](#)
 - [Classe_N4](#)
- [Legislacao](#)
- [TipologiaEntidade](#)
- [TabelaSeleção](#)
- [TermoIndice](#)
- [Entidade](#)
- [Atributo Composto](#)
 - [CritérioJustificacao](#)
 - [DestinoFinal](#)
 - [ExemploNotaAplicacao](#)
 - [Justificacao](#)
 - [NotaAplicacao](#)
 - [NotaExclusao](#)
 - [PCA](#)
- [Invariantes](#)
- [Indice](#)
- [Classes de 1º Nível](#)

- Classes de 2º Nível
- Classes de 3º Nível com desdobramento.
- Invariantes sobre os PNs (Classe 3)
- Invariantes sobre a relação Suplementar: implicações no PCA
- Invariantes sobre a relação Síntese: implicações no DF
- Invariantes sobre a relação Complementar: implicações no DF
- Invariantes sobre o DF
- Invariantes sobre o PCA
- Invariantes sobre os Termos de Índice
- Invariantes das relações `temRelProc`
- Invariantes sobre as Justificações
- Modelação
- Relações inversas
- Visualização
- Problemas

Conceitos

Atributos compostos - atributo composto por vários campos de informação que apenas fazem sentido como um todo.

Relações pesadas - relação entre duas instâncias de classe que, para além de propriedades matemáticas da relação, necessita de mais alguns atributos qualificativos da relação.

Lista consolidada

É uma estrutura **hierárquica de classes** criada para a classificação dos processos de negócio (PN's) da AP, **constituída por 4 níveis**.

Níveis

Todas as classes e processos são constituídos pelos seguintes atributos:

- Código;
- Título;
- Descrição;
- Notas de Aplicação (**atributo composto**);
- Notas de Exclusão (**atributo composto**).

Classes de nível 3

As classes de nível 3 são relativas a **processos de negócio (PN)** e têm mais 2 atributos:

- Tipo de Processo;
- Processo Transversal.

Também possuem os 4 atributos que pertencem aos de classe nível 4.

Classes de nível 4

- Prazo de conservação administrativa (**atributo composto**);
- Justificação do prazo de conservação (**atributo composto**);
- Destino Final (**atributo composto**);
- Justificação do destino final.

Classes

Classes inferidas a partir das interrogações que a ontologia deve responder:

- Lista Consolidada
- Classe de N1
- Classe de N2
- Classe de N3
- Classe de N4
- Entidade
- Legislação
- Tabela de Seleção
- Tipologia
- Utilizador

Nesta fase do projeto estamos interessados apenas na Lista Consolidada. Sendo assim refinamos as classes relevantes, filtrando as que não têm interesse para o modelo do problema a tratar e adicionando outras justificadas pela observação da ontologia:

- Lista Consolidada

- Classe de N1
- Classe de N2
- Classe de N3
- Classe de N4
- Legislação
- Tabela de Seleção
- Tipologia
- Termo de Índice
- Entidade
- Atributo Composto
- Relação Pesada

É provável que seja possível abstrair ainda mais o modelo, refinando ainda mais esta lista.

Depois da primeira reunião e algumas alterações chegamos ao que pensamos ser a lista final de classes a modelar:

- ReferencialClassificativo
- ListaConsolidada
- TabelaSelecao
- Classe de N1
- Classe de N2
- Classe de N3
- Classe de N4
- Entidade
- Legislacao
- RelacaoPesada
- TermoIndice
- TipologiaEntidade
- AtributoComposto
- CriterioJustificacao
 - CriterioJustificacaoComplementaridadeInfo
 - CriterioJustificacaoDensidadeInfo
 - CriterioJustificacaoGestionario
 - CriterioJustificacaoLegal

- CriterioJustificacaoUtilidadeAdministrativa
- DestinoFinal
- ExemploNotaAplicacao
- Justificacao
- NotaAplicacao
- NotaExclusao
- PCA

As classes no segundo nível de identificação têm uma relação 'subClassOf' associada inerentemente.

Deixamos algumas classes que estão na Ontologia mas consideramos não serem relevantes para esta fase de modelação:

- Concept
- Concept Scheme (Vocabulário controlado)

Relações de cada Classe

No documento que possuí a modelação e análise da ontologia não estão documentadas muitas das relações, sendo assim, nesta secção pretendemos reunir e documentar todas as relações existentes na ontologia. É de realçar que também pela observação do documento de modelação identificamos as classes *Notas de Aplicação* e as *Notas de Exclusão*.

Após várias sessões de trabalho e reuniões com o Professor chegamos ao que pensamos ser o apanhado final que se segue a seguir.

ReferencialClassificativo

- `temClasse :: ReferencialClassificativo -> Classe`

Lista Consolidada

Não tem para já...

Classe

Classe Abstrata (Classe_N1, Classe_N2, Classe_N3, Classe_N4)

Classe_N1

- `pertenceLC :: Classe_N1 -> ListaConsolidada`
- `temFilho :: Classe_N1 -> Classe_N2`
- `temNotaAplicacao :: Classe_N1 -> NotaAplicacao`
- `temNotaExclusao :: Classe_N1 -> NotaExclusao`
- `pertenceTS :: Classe_N1 -> TabelaSelecao`
- `temExemploNA :: Classe_N1 -> ExemploNotaAplicacao`

Classe_N2

- `pertenceLC :: Classe_N2 -> ListaConsolidada`
- `temPai :: Classe_N2 -> Classe_N1`
- `temFilho :: Classe_N2 -> Classe_N3`
- `temNotaAplicacao :: Classe_N2 -> NotaAplicacao`
- `temNotaExclusao :: Classe_N2 -> NotaExclusao`
- `pertenceTS :: Classe_N2 -> TabelaSelecao`
- `temExemploNA :: Classe_N2 -> ExemploNotaAplicacao`

Classe_N3

A relação 'temProcessoRelacionado' é para ser apagada?

- `pertenceLC :: Classe_N3 -> ListaConsolidada`
- `temPai :: Classe_N3 -> Classe_N2`
- `temDono :: Classe_N3 -> Entidade+Tip`
- `temFilho :: Classe_N3 -> Classe_N4`
- `temNotaAplicacao :: Classe_N3 -> NotaAplicacao`
- `temNotaExclusao :: Classe_N3 -> NotaExclusao`
- `pertenceTS :: Classe_N3 -> TabelaSelecao`
- `temTI :: Classe_N3 -> TermoIndice`
- `temRelProc`
- `eAntecessorDe :: Classe_N3 -> Classe_N3`
- `eComplementarDe :: Classe_N3 -> Classe_N3`

- eCruzadoCom :: Classe_N3 -> Classe_N3
- eSinteseDe :: Classe_N3 -> Classe_N3
- eSintetizadoPor :: Classe_N3 -> Classe_N3
- eSucessorDe :: Classe_N3 -> Classe_N3
- eSuplementoDe :: Classe_N3 -> Classe_N3
- eSuplementoPara :: Classe_N3 -> Classe_N3
- temParticipante
- temParticipanteComunicador :: Classe_N3 -> Tip+Ent
- temParticipanteIniciador :: Classe_N3 -> Tip+Ent
- temParticipanteApreciador :: Classe_N3 -> Tip+Ent
- temParticipanteDecisor :: Classe_N3 -> Tip+Ent
- temParticipanteAssessor :: Classe_N3 -> Tip+Ent
- temParticipanteExecutor :: Classe_N3 -> Tip+Ent
- temLegislacao :: Classe_N3 -> Legislacao
- temDF :: Classe_N3 -> DestinoFinal
- temPCA :: Classe_N3 -> PCA
- temExemploNA :: Classe_N3 -> ExemploNotaAplicacao

Classe_N4

- temPai :: Classe_N4 -> Classe_N3
- pertenceTS :: Classe_N4 -> TabelaSelecao
- pertenceLC :: Classe_N4 -> ListaConsolidada
- temTI :: Classe_N4 -> TermoIndice
- temRelProc
- eSinteseDe :: Classe_N4 -> Classe_N4
- eSintetizadoPor :: Classe_N4 -> Classe_N4
- temDF :: Classe_N4 -> DestinoFinal
- temPCA :: Classe_N4 -> PCA

Legislacao

- temEntidadeResponsavel :: Legislacao -> Entidade+Tip

TipologiaEntidade

- eDonoProcesso :: Tipologia -> Classe_N3

- `participaEm`
- `participaEmComunicando :: Tipologia -> Classe_N3`
- `participaEmIniciando :: Tipologia -> Classe_N3`
- `participaEmApreciando :: Tipologia -> Classe_N3`
- `participaEmDecidindo :: Tipologia -> Classe_N3`
- `participaEmAssessorando :: Tipologia -> Classe_N3`
- `participaEmExecutando :: Tipologia -> Classe_N3`
- `contemEntidade :: Tipologia -> Entidade`

TabelaSeleção

Não tem para já...

TermoIndice

- `estaAssocClasse :: TermoIndice -> Classe_N3+Classe_N4`

Entidade

- `pertenceTipologiaEnt :: Entidade -> Tipologia`
- `eDonoProcesso :: Entidade -> Classe_N3`
- `participaEm`
- `participaEmComunicando :: Entidade -> Classe_N3`
- `participaEmIniciadando :: Entidade -> Classe_N3`
- `participaEmApreciadando :: Entidade -> Classe_N3`
- `participaEmDecidindo :: Entidade -> Classe_N3`
- `participaEmAssessorando :: Entidade -> Classe_N3`
- `participaEmExecutando :: Entidade -> Classe_N3`

Atributo Composto

Classe abstrata (CritérioJustificação, DestinoFinal, ExemploNotaAplicação, Justificacao, NotaAplicacao, NotaExclusao, PCA)

CriterioJustificacao

- `critTemLegAssoc :: CriterioJustificacao -> Legislacao`
- `critTemProcRel :: CriterioJustificacao -> Classe_N3`

DestinoFinal

- `temJustificacao :: DF -> Justificacao`

ExemploNotaAplicacao

Não tem para já...

Justificacao

- `temCritério :: Justificacao -> CritérioJustificacao`

NotaAplicacao

- `naPertenceClasse :: NotaAplicação -> Classe_N1+2+3`

NotaExclusao

- `nePertenceClasse :: NotaExclusao -> Classe_N1+2+3`
- `usarClasse :: NotaExclusao -> Classe`

PCA

- `temJustificacao :: PCA -> Justificacao`

Invariantes

Foi analisado o documento com os requisitos funcionais e invariantes a preservar sobre o problema. Mais uma vez a documentação existente não estava nas melhores condições e surgiu a necessidade de organizar e documentar cada um dos invariantes.

Tendo isto em conta, esta secção organiza todos os invariantes até agora especificados sendo que podem vir a ser adicionados/removidos alguns no futuro caso surjam alterações imprevistas ou caso a sua coexistência não seja consistente.

Existem pequenas anotações ao longo de certos invariantes. Estas anotações correspondem a certas dúvidas que foram surgindo relativas ao invariante em questão e respondidas pelo Professor em reunião. Sendo assim, estas anotações mantiveram-se no documento para auxiliar a leitura dos invariantes e possivelmente esclarecer o leitor.

A numeração dos invariantes corresponde à numeração do Alloy.

Indice

- [inv1](#)
- [inv2](#)
- [inv3](#)
- [inv4](#)
- [inv5](#)
- [inv6](#)
- [inv7](#)
- [inv8](#)
- [inv9](#)
- [inv10](#)
- [inv11](#)
- [inv12](#)
- [inv13](#)
- [inv14](#)
- [inv15](#)
- [inv16](#)
- [inv17](#)
- [inv18](#)
- [inv19](#)
- [inv20](#)
- [inv21](#)
- [inv22](#)
- [inv23](#)
- [inv24](#)
 - [inv24-1](#)
 - [inv24-2](#)
 - [inv24-3](#)
- [inv25](#)
- [inv26](#)
- [inv27](#)
- [inv28](#)

- [inv29](#)
- [inv30](#)
- [inv31](#)
- [inv32](#)

Classes de 1º Nível

- **(inv1)** Se uma Classe_N1 pertence a uma LC/TS, consequentemente os seus filhos, netos, etc.. também têm de pertencer. **(NOVO)** **(Check)**
- **(inv2)** Se uma Classe_N1 não pertence a uma LC/TS, consequentemente os seus filhos, netos, etc.. também não pertencem. **(NOVO)** **(Check)**
- **(inv24.1)** 2 Classe_N1 não podem ter a mesma instância NotaAplicacao **(NOVO)** **(Check)**
- (23) 2 Classe_N1 não podem ter a mesma instância NotaExclusao **(NOVO)** **(Check)**
- (23) 2 Classe_N1 não podem ter a mesma instância ExemploNotaAplicacao **(NOVO)** **(Check)**

Classes de 2º Nível

- **(inv24.2)** 2 Classe_N3 não podem ter a mesma instância NotaAplicacao **(NOVO)** **(Check)**
- (24) 2 Classe_N3 não podem ter a mesma instância NotaExclusao **(NOVO)** **(Check)**
- (24) Classe_N3 não podem ter a mesma instância ExemploNotaAplicacao **(NOVO)** **(Check)**

Classes de 3º Nível com desdobramento.

- Classes_N3 com desdobramento:
 - **(inv5)** Os 4ºs níveis herdam as legislações existentes no 3º nível (subconjunto), quer para o PCA quer para o DF **(Check)**
 - **(inv6)** Só existe desdobramento caso o PCA ou DF sejam distintos **(NOVO)** **(Check)**
 - PCA distinto
 - deve ser possível diferenciar as relações de cada uma das subdivisões ao 4º nível (por exemplo o critério de utilidade)

administrativa em cada um dos 4ºs níveis reflete relações suplementares com 3ºs níveis distintos; ou apenas uma subdivisão de 4º nível tem critério legal) ??? **Vão ter um critério de utilidade administrativa que referenciam classes nível 3 distintas entre eles.**

(PENDENTE)

- **(inv7)** O DF é avaliado tendo em conta o contexto de 3º nível, em que:
 - Se for distinto tem que haver uma relação de síntese entre as classes 4 filhas. **(Check)**
 - Se for igual não interessa **(Check)**
- **(inv8)** DF distinto
 - Deve haver uma relação de síntese (de ou por) entre as classes 4 filhas **(Check)**
 - O PCA é igual **(Check)**
- **(inv9)** Os termos de índice vão para os 4ºs níveis (repetidos) **(Check)**
- **(inv3)** As relações `temDF` e `temPCA` , não existem numa classe 3 se esta tiver filhos. **(Check)**
- **(inv4)** As relações `temDF` e `temPCA` , existem numa classe 3 se esta **não** tiver filhos. **(NOVO) (Check)**
- Um PN tem sempre um PCA e um DF. O valor do PCA poderá ser nulo se o PCA tiver uma nota associada. **(Check)**
- **(inv10)** Se um PN (Classe 3) for **complementar** de outro que se desdobra ao 4º nível, é necessário, com base no critério de complementaridade informacional, a relação manter-se ao 3º nível. Pelo menos um dos 4ºs níveis deve ser de **conservação**. **(Check)**
- **(inv11)** Um processo só tem participantes se for **transversal** (O campo 'transversal' tiver o valor sim). **(Check)**
- Uma classe N3 tem de ter sempre pelo menos um dono. **(Check)**
- **(inv24.3)** 2 Classe_N3 não podem ter a mesma instancia NotaAplicacao **(NOVO) (Check)**
- (25) 2 Classe_N3 não podem ter a mesma instancia NotaExclusao **(NOVO) (Check)**
- (25) 2 Classe_N3 não podem ter a mesma instancia ExemploNotaAplicacao **(NOVO) (Check)**

- (inv25) 2 Classe_N3 nao podem ter os mesmos filhos (**NOVO**) (**Check**)
- (inv26) 2 Classe_N3 nao podem ter o mesmo TI (**NOVO**) (**Check**)

Invariantes sobre os PNs (Classe 3)

- (inv12) As relações eComplementarDe e eCruzadoCom são simétricas. (**Check**)
- (inv14) As relações eSinteseDe, eSucessorDe e eSuplementoDe são antisimétricas. (eSuplementoDe ou eSuplementoPara ?? As duas) (**Check**)
- (inv13) Na relação temRelProc um PN não se relaciona com ele próprio. (**NOVO**) (**Check**)
- (inv15) Um PN só pode ter uma relação com outro PN (**Uma relação como assim?? R: Um PN não pode ter relações distintas com o mesmo processo | Que relações?? As do tipo Classe_N4 -> Classe_N3**) (**Check**)
- (inv16) Se um PN se desdobra em 4ºs niveis os Termos de Indice passam para os filhos. (**Check**)
- (inv17) Os termos de indice de um PN não existem em mais nenhuma classe 3 (**NOVO**) (**Check**)
- (inv20) Dois PNs não podem ter a mesma instancia de DF. (**NOVO**) (**Check**)
- (inv21) Dois PNs não podem ter a mesma instancia de PCA. (**NOVO**) (**Check**)

Invariantes sobre a relação Suplementar: implicações no PCA

- (inv29) Quando o PN em causa eSuplementoPara outro, deve ser acrescentado um critério de utilidade administrativa na justificação do respetivo PCA; (eSuplementoDe ou eSuplementoPara ?? SuplementoPara | Que PCA, o do PN em causa ou o outro? Em causa | Não existe nenhuma relação do tipo Justificacao -> CriterioJustificacao R: temCriterio) (**Check ???**)
 - Nesse critério, critério de utilidade administrativa, devem aparecer todos os processos com os quais existe uma relação eSuplementoPara ; (**Que todos os processos?? Todas as que o PN em CAUSA está relacionado por a relação eSuplementoPara**)

- Quando o PN em causa `eSuplementoDe` outro, o critério a acrescentar na justificação do PCA é livre, normalmente é o critério legal. Todos os processos relacionados pela relação suplemento devem figurar neste critério.

Invariantes sobre a relação Síntese: implicações no DF

- Quando o PN em causa é síntese de outro, o DF deve ter o valor de “Conservação” (**Check**);
- Quando o PN em causa é sintetizado por outro, o DF deve ter o valor de “Eliminação” (**Check**);
- Se um PN tem uma relação de síntese, o seu DF deverá ter uma justificação onde consta um critério de densidade informacional; (**relação Justificacao -> CriterioJustificacao ??**)
- Para a relação `eSintetizadoPor` se houver uma relação complementar isto não se aplica.
- Todos os processos relacionados por uma relação de síntese deverão estar relacionados com o critério de densidade informacional da respetiva justificação. (`critTemProcRel` **O critério é que se relaciona com os processos**)

Invariantes sobre a relação Complementar: implicações no DF

- Uma relação de complementaridade implica a conservação dos PNs que mantêm essa relação; (**implica que o DF seja de conservação? Nos dois processos? Sim e sim**)
- Quando o PN em causa é complementar de outro, a justificação do DF deverá conter o critério de complementaridade informacional. (**A justificação de que PN? R: dos dois**)
- Todos os processos relacionados pela relação `eComplementarDe` , devem estar relacionados com o critério de complementaridade informacional da respetiva justificação.

Invariantes sobre o DF

- (**inv30**) Um DF, na sua justificação, deverá conter apenas critérios de densidade informacional, complementaridade informacional e legal (**Check**)

- **(inv18)** 2 DFs não podem ter a mesma instância de Justificação; **(NOVO)** **(Check)**
- **(inv27)** Um DF, na sua justificação, apenas deve ter uma instância de JustificaçãoDF; **(NOVO)** **(Check)**

Invariantes sobre o PCA

- **(inv31)** Um PCA, na sua justificação, deverá conter apenas critérios gestores, utilidade administrativa e legal **(Check)**
- **(inv19)** 2 PCAs não podem ter a mesma instância de Justificação; **(NOVO)** **(Check)**
- **(inv28)** Um PCA, na sua justificação, apenas deve ter uma instância de JustificaçãoPCA; **(NOVO)** **(Check)**

Invariantes sobre os Termos de Índice

- Os termos de índice são únicos no universo do sistema **(Check)**

Invariantes das relações `temRelProc`

Só se aplica ao 3º nível.

- **(inv32)** Se um PN é (por ordem de prioridade):
 - `eComplementarDe` -> DF é de conservação
 - `eSinteseDe` -> DF é de conservação
 - `eSintetizadoPor` -> DF é de eliminação
 - nenhuma das acima -> DF é NE (Não especificado)

Invariantes sobre as Justificações

- **(inv23)** 2 Justificações não podem ter a mesma instância de `CriterioJustificacao` **(NOVO)** **(Check)**
- **(inv22)** Cada Justificação tem no máximo 3 `CriterioJustificacao` diferentes **(NOVO)** **(Check)**

Modelação

Após ter sido feito o apanhado de todas as classes e relações entre elas irá ser iniciada a modelação do domínio do problema. Durante a especificação dos invariantes chegamos à conclusão de que será necessário ter em

conta algumas relações de atributos como a `dfValor :: DF -> String` e a `processoTransversal :: Classe_N3 -> String`. Refinando estas últimas relações podemos simplificar a `processoTransversal :: Classe_N3 -> Boolean`.

A modelação irá ser feita utilizando o Alloy Analyzer que fornece uma linguagem de modelação e descrição de estruturas e uma ferramenta para as explorar. Um modelo Alloy é um conjunto de restrições que descrevem (implicitamente) um conjunto de estruturas. A ferramenta Alloy Analyzer, é um *solver* que pega nas restrições do modelo e encontra estruturas que as satisfaçam e permite verificar propriedades de um modelo gerando contra-exemplos.

Após ter transportado o domínio do problema, traduzindo em *signatures* cada classe, para o Alloy, raciocínamos acerca da cardinalidade de certas classes assim como a taxonomia das relações (endo-relações).

Relações inversas

Todas as relações possuem uma inversa (relação inversa implícita), no entanto na ontologia é necessário especifica-las manualmente. Devido a isto nem todas as relações inversas estão especificadas na ontologia. Em Alloy existe a noção implícita de relação inversa sendo que não seria necessário especificá-las no modelo do problema mas, uma vez que a nomeação de cada par (relação/relação inversa) em alguns casos não é intuitivo decidimos incluí-las no modelo, associando a cada uma as seguintes restrições (factos):

- `pertenceLC° = temClasse`
- `temFilho° = temPai`
- `temNotaAplicacao° = naPertenceClasse`
- `temNotaExclusao° = nePertenceClasse`
- `eDonoProcesso° = temDono`
- `temTI° = estaAssocClasse`
- `eAntecessorDe° = eSucessorDe`
- `eSinteseDe° = eSintetizadoPor`
- `eSuplementoDe° = eSuplementoPara`
- `temParticipanteComunicador° = participaEmComunicando`
- `temParticipanteIniciador° = participaEmIniciando`

- `temParticipanteApreciador°` = `participaEmApreciando`
- `temParticipanteAssessor°` = `participaEmAssessorando`
- `temParticipanteExecutor°` = `participaEmExecutando`
- `temLegislacao°` = **VER NO FUTURO**
- `contemEntidade°` = `pertenceTipologiaEnt`

Uma ideia futura será a de abstrair do modelo a definição explícita de relações inversas e, com o auxílio de um migrador/processador converter a especificação do modelo, numa especificação em OWL.

Visualização

Como já foi mencionado o Alloy Analyzer permite visualizar instâncias, por ele geradas, que satisfazem as restrições especificadas. No entanto devido à complexidade do problema em mãos será preciso ter a capacidade de visualizar estas instâncias de forma perceptível. É possível configurar um tema de visualização que se adeque e permita raciocinar de um modo geral sobre o que está a acontecer dentro do modelo.

O primeiro contacto com o modelo especificado (apenas os seus objetos e relações entre eles) foi a seguinte:

O modelo irá simplificar à medida que formos especificando os invariantes e configurando o tema de visualização.

Uma primeira tentativa de configuração do tema de visualização, para uma instância que mais se aproxima de um caso real:

Problemas