

$saldo : \mathbb{Z}$ $limite : \mathbb{Z}$
$limite \geq 0 \wedge (limite + saldo \geq 0)$

$\Delta Conta$ $valor? : \mathbb{Z}$
$valor? > 0 \wedge valor? \leq (limite + saldo)$ $saldo' = saldo - valor?$ $limite' = limite$

$nomes : \mathbb{N}_1 \rightarrow NOME$ $datas : \mathbb{N}_1 \rightarrow DATA$ $indice : \mathbb{N}$
$\forall i, j : 1 .. indice \bullet i \neq j \Rightarrow nomes\ i \neq nomes\ j$

$\exists Agenda$ $nome? : NOME$ $data! : DATA$
$\exists i : 1 .. indice \bullet nome? = nomes\ i \wedge data! = datas\ i$

1) Leia e indique, para os esquemas acima, um nome, o significado de cada predicado dentro do esquema e quais as operações que estão sendo garantidas:

[CODIGOS, FITAS, TITULOS,PESSOAS]

-----Definição -----

fdisp, floc, fitas: PFITAS  
 clientes, catraso: P PESSOAS  
 tit: P TITULOS  
 maxfitas, maxtit: Z

---

maxfitas $\geq$ 0  
 maxtit $\geq$ 0  
 fdisp  $\cap$  floc =  $\emptyset$   
 fdisp  $\cup$  floc = fitas  
 catraso  $\subseteq$  clientes

2) Comente, em linguagem natural, que significam e porque foram declaradas, para um sistema de vídeo-locadora, as restrições do exemplo:

3) Baseado no exemplo acima, crie um esquema em Z que represente uma operação de devolução de fitas

4) Sejam **DISC** e **ALUNO** representando disciplinas e alunos, respectivamente. Considere ainda o tipo **NOTA**, um subconjunto dos naturais que compreende o intervalo de zero a dez.

a) Defina um estado para um sistema simples de controle acadêmico com um único componente: uma relação que associa cada disciplina a um par cujo primeiro componente é o aluno e o segundo é a sua nota na respectiva disciplina. A seguinte restrição deve ser observada:

- Um aluno não pode ter duas notas para uma mesma disciplina.

b) Especifique, em linguagem de especificação formal Z, as seguintes operações.

- **NotasDisciplina.** Dada uma disciplina, retorna todos os alunos matriculados com suas respectivas notas.
- **Matriculados.** Dada uma disciplina, retorna apenas os alunos matriculados na mesma.
- **ComprovanteMatricula.** Dado um aluno, retorna todas as disciplinas nas quais ele está matriculado.
- **Historico.** Dado um aluno, retorna o histórico associado: as disciplinas com as respectivas notas.
- **MaiorNota.** Dada uma disciplina, retorna o conjunto de alunos com a maior nota.

5) Considerando o exercício que definia a relação lendo composta por **PESSOAS** e **LIVROS** e custo por **LIVROS** e **VALORES** utilize os operadores de restrição ou subtração de domínio e imagem e os conceitos de conjunto domínio e conjunto imagem de uma relação para definir os

seguintes conjuntos:

- (a) O conjunto de livros que Carlos está lendo.
- (b) Quais as pessoas que estão lendo o livro *P2P*.
- (c) Quais as pessoas que não estão lendo nem o livro *Redes* nem o livro *OOP*.
- (d) Quais os livros que nem João nem Maria estão lendo.
- (e) As pessoas que estão lendo um livro com custo entre 25 e 35.