

Tabelas de Táticas do COQ

June 1, 2022

1 Geral

intros: transforma um objectivo com implicações e/ou quantificação universal num objectivo mais simples, onde as hipóteses e variáveis quantificadas vão para o contexto.

apply H: aplica H ao objectivo corrente, adicionando as premissas de H como subobjectivos.

2 Lógica

Numa demonstração guiada pelos objectivos, qualquer conectiva lógica é tratada por dois géneros de táticas, uma para uso em hipóteses ou factos conhecidos - táticas de eliminação - e outras para uso em objectivos - táticas de introdução.

| | \Rightarrow | \forall | \wedge | \vee | \exists |
|------------|---------------------|--------------------------|--------------------|--|-----------------------|
| Hipóteses | <code>apply</code> | <code>apply</code> | <code>elim</code> | <code>elim</code> | <code>elim</code> |
| Objectivos | <code>intros</code> | <code>intros</code> | <code>split</code> | <code>left</code> ou <code>right</code> | <code>exists v</code> |
| | \neg | $=$ | | | |
| Hipóteses | <code>elim</code> | <code>rewrite</code> | | | |
| Objectivos | <code>intro</code> | <code>reflexivity</code> | | | |

onde:

`split` é equivalente a `intros`; `apply and_conj`

`left` é equivalente a `intros`; `apply or_introl`

análogo para `right`.

`reflexivity`: igualdade entre dois termos equivalentes
`rewrite H`: Reescreve o objectivo usando a igualdade da hipótese `H`.
`rewrite H1 with H2` efectua a reescrita em `H2`.
`rewrite <- H1` utiliza a igualdade da direita para a esquerda.

3 Tipos indutivos (geral)

3.1 Tática `case`

Se t é um termo que tem um tipo indutivo, `case t`, substitui todas as instâncias de t no objectivo com todos os possíveis casos.

3.2 Tática `destruct`

Análoga, mas apenas para tipos não recursivos.

3.3 Tática `elim`

A tática `elim` faz a ligação entre o tipo indutivo e o princípio indutivo correspondente. Se t é um termo de tipo T , de acordo com a espécie s do objectivo `elim t` escolhe o princípio, `T_ind`, `T_rec` ou `T_rect`.

Todos estes princípios têm uma variável quantificada universalmente P de tipo $T \rightarrow s$ e terminam em $\forall x : T.(Px)$.

A tática `elim t` usa a tática `pattern` de modo a obter um objectivo como uma propriedade de t e aplica o princípio indutivo adequado (equivalente a `pattern t; apply T_s`).

Uma tática mais elaborada é `induction t`, que permite que t não esteja no contexto:

```
pattern t; elim t;
```

3.4 Tática `simpl` e a tática `change`

A tática `simpl` realiza reduções consoante as regras de computação associadas aos tipos indutivos.

`simpl`: simplifica o objectivo usando regras de redução computacionais (conversões).

`simpl in H` simplifica a hipótese `H`

`simpl in *` para simplificar o objectivo e todas as hipóteses.

A tática `change` permite substituir um objectivo por outro convertível.

`change e`: Se o objectivo é e' , muda o objectivo para e . Mas e e e' têm de ser equivalentes por computações.

3.5 Tática discriminate e tática injection

Para lidar com termos que se pretendem ou não equivalentes.

Relaciona a igualdade com os tipos inductivos:

- dois constructores não são iguais e
- os constructores são injectivos.

Não podem ser usados com termos de classe `Prop`.

3.6 Tática rewrite

Se t é um termo de tipo $\forall(x_i : T_i)_{i=1..n}, a = b$ e o objectivo é da forma Pa , a tática `rewrite t` gera um subobjectivo Pb . Pode-se indicar a direcção em que a rescrita é aplicada.

3.7 Tácticas automáticas

`trivial` Demonstra objectivos simples

`tauto` Demonstra tautologias proposicionais

`auto` e `eauto`

Tenta fazer a demonstração não interactiva, utilizando as tácticas que tem à disposição. Pode-se limitar a profundidade e quais as tácticas a usar.

`Hint Resolve` adiciona termos a uma base de dados de tácticas

`intuition`

`autorewrite`

`Hint Rewrite`

`congruence` Demonstra objectivos que são consequência de igualdades e propriedades básicas dos construtores.

3.8 Táticas numéricas

Para os seguintes tipos: Naturais `nat`, Inteiros \mathbb{Z} e Reais \mathbb{R}

`ring` Para inteiros, resolve equações polinomiais em anéis ou semi-anéis

`omega` Sistemas de equações lineares e inequações em `nat` e \mathbb{Z}

`fourier` O mesmo para reais.