

## Examples

Default usage of ded-nat-boxed:

		first line,	
		second line,	
		third line,	
		<b>fourth line</b>	
		⊢ <b>fourth line</b>	
1	1.	first line	<b>PR</b>
1	2.	second line	<b>PR</b>
1	3.	third line	<b>PR</b>
1	4.	<b>fourth line</b>	<b>PR</b>

Usage of ded-nat-boxed with overridden style-dep, style-formula and style-rule parameters:

		first line,	
		second line,	
		third line,	
		<b>fourth line</b>	
		⊢ <b>fourth line</b>	
<b>1</b>	1.	<b>first line</b>	<i>P R</i>
<b>1</b>	2.	<b>second line</b>	<i>P R</i>
<b>1</b>	3.	<b>third line</b>	<i>P R</i>
<b>1</b>	4.	<b>fourth line</b>	<i>P R</i>

## Deducción natural

Elegir 10 ejercicios del libro de Falguera y Vidal, de las páginas 318, 319, 320 y 321; y hacer su prueba con deducción natural.

1. pg. 318, ejercicios VI, I. 1)

This is written using ded-nat-boxed. The coloring of the text is done by wrapping that function with `text(content, weight: "bold", fill: gradient.linear(red, blue))`, and the color of the box stroke is done with `stcolor: gradient.linear(red, blue)`.

$$\forall x(Px) \wedge \forall x(Qx),$$

$$\forall x(Px \rightarrow Rx)$$

$$\vdash \forall x(Rx)$$

<b>1</b>	<b>1.</b>	$\forall x(Px) \wedge \forall x(Qx)$	<b>PR</b>
<b>2</b>	<b>2.</b>	$\forall x(Px \rightarrow Rx)$	<b>PR</b>
<b>1</b>	<b>3.</b>	$\forall x(Px)$	<b>S 1</b>
<b>1</b>	<b>4.</b>	$Pa$	<b>IU 3</b>
<b>2</b>	<b>5.</b>	$Pa \rightarrow Ra$	<b>IU 2</b>
<b>1,2</b>	<b>6.</b>	$Ra$	<b>MP 4, 5</b>
<b>1,2</b>	<b>7.</b>	$\forall x(Rx)$	<b>GU 6</b>

This is using ded-nat, and it is a repetition of the last one but without the boxing and without dependencies (inputting an array of 3 items).

1.	$\forall x(Px) \wedge \forall x(Qx)$	<b>PR</b>
2.	$\forall x(Px \rightarrow Rx)$	<b>PR</b>
3.	$\forall x(Px)$	<b>S 1</b>
4.	$Pa$	<b>IU 3</b>
5.	$Pa \rightarrow Ra$	<b>IU 2</b>
6.	$Ra$	<b>MP 4, 5</b>
7.	$\forall x(Rx)$	<b>GU 6</b>

This is using ded-nat-boxed, without dependencies (inputting an array of 3 items) and without the premises and conclusion of the deduction automatically put over the lines.

1.	$\forall x(Px) \wedge \forall x(Qx)$	<b>PR</b>
2.	$\forall x(Px \rightarrow Rx)$	<b>PR</b>
3.	$\forall x(Px)$	<b>S 1</b>
4.	$Pa$	<b>IU 3</b>
5.	$Pa \rightarrow Ra$	<b>IU 2</b>
6.	$Ra$	<b>MP 4, 5</b>
7.	$\forall x(Rx)$	<b>GU 6</b>

2. pg. 321, ejercicios VI, I. 62)

		$\forall x(Sxb) \wedge \neg \forall y(Py \rightarrow Qby),$	
		$\forall x \forall y(Qxy \rightarrow \neg Qyx)$	
		$\vdash \neg(\neg \forall x(\neg Px) \rightarrow \forall y(Syb \rightarrow Qby))$	
1	1.	$\forall x(Sxb) \wedge \neg \forall y(Py \rightarrow Qby)$	PR
2	2.	$\forall x \forall y(Qxy \rightarrow \neg Qyx)$	PR
3	3.	$\neg \forall x(\neg Px) \rightarrow \forall y(Syb \rightarrow Qby)$	Sup. RAA
1	4.	$\neg \forall y(Py \rightarrow Qby)$	S 1
1	5.	$\exists y \neg(Py \rightarrow Qby)$	EMC 4
6	6.	$\neg(Pa \rightarrow Qba)$	Sup. IE 5
7	7.	$\neg(Pa \wedge \neg Qba)$	Sup. RAA
7	8.	$\neg Pa \vee \neg \neg Qba$	DM 7
9	9.	$\neg Pa$	Sup. PC
9	10.	$\neg Pa \vee Qba$	Disy. 9
	11.	$\neg Pa \rightarrow (\neg Pa \vee Qba)$	PC 9-10
12	12.	$\neg \neg Qba$	Sup. PC
12	13.	$Qba$	DN 12
12	14.	$\neg Pa \vee Qba$	Disy. 13
	15.	$\neg \neg Qba \rightarrow (\neg Pa \vee Qba)$	PC 12-14
7	16.	$\neg Pa \vee Qba$	Dil. 8,11,15
7	17.	$Pa \rightarrow Qba$	IM 16
6,7	18.	$(Pa \rightarrow Qba) \wedge \neg(Pa \rightarrow Qba)$	Conj. 6, 17
6	19.	$Pa \wedge \neg Qba$	RAA 7-18
6	20.	$Pa$	S 19
6	21.	$\exists x(Px)$	GE 20
6	22.	$\neg \forall x(\neg Px)$	EMC 21
3,6	23.	$\forall y(Syb \rightarrow Qby)$	MP 3, 22
3,6	24.	$Sab \rightarrow Qba$	IU 23
1	25.	$\forall x(Sxb)$	S 1
1	26.	$Sab$	IU 25
1,3,6	27.	$Qba$	MP 24, 25
6	28.	$\neg Qba$	S 19
1,3,6	29.	$Qba \vee \neg \exists y \neg(Py \rightarrow Qby)$	Disy. 27
1,3,6	30.	$\neg \exists y \neg(Py \rightarrow Qby)$	MTP 28, 29
1,3	31.	$\neg \exists y \neg(Py \rightarrow Qby)$	IE 5, 6, 30
1,3	32.	$\neg \exists y \neg(Py \rightarrow Qby) \wedge \exists y \neg(Py \rightarrow Qby)$	Conj. 5, 31
1	33.	$\neg(\neg \forall x(\neg Px) \rightarrow \forall y(Syb \rightarrow Qby))$	RAA 3-32

$$\neg(Mab \rightarrow (Sa \wedge Sb)),$$

$$\neg(\neg\exists xQx \vee \forall x\neg Rabx)$$

$$\vdash \forall x((Sa \wedge Sb) \rightarrow (Rabx \rightarrow \neg Qx))$$

<b>1</b>	<b>1.</b>	$\neg(Mab \rightarrow (Sa \wedge Sb))$	<b>PR</b>
<b>2</b>	<b>2.</b>	$\neg(\neg\exists xQx \vee \forall x\neg Rabx)$	<b>PR</b>
<b>3</b>	<b>3.</b>	$\neg(Mab \wedge \neg(Sa \wedge Sb))$	<b>Sup. RAA</b>
<b>3</b>	<b>4.</b>	$\neg Mab \vee \neg\neg(Sa \wedge Sb)$	<b>DM 3</b>
<b>5</b>	<b>5.</b>	$\neg Mab$	<b>Sup. PC</b>
<b>5</b>	<b>6.</b>	$\neg Mab \vee (Sa \wedge Sb)$	<b>Adj. 5</b>
<b>5</b>	<b>7.</b>	$Mab \rightarrow (Sa \wedge Sb)$	<b>IM 6</b>
	<b>8.</b>	$\neg Mab \rightarrow (Mab \rightarrow (Sa \wedge Sb))$	<b>PC 5-7</b>
<b>9</b>	<b>9.</b>	$\neg\neg(Sa \wedge Sb)$	<b>Sup. PC</b>
<b>9</b>	<b>10.</b>	$Sa \wedge Sb$	<b>DN 9</b>
<b>9</b>	<b>11.</b>	$\neg Mab \vee (Sa \wedge Sb)$	<b>Adj. 10</b>
<b>9</b>	<b>12.</b>	$Mab \rightarrow (Sa \wedge Sb)$	<b>IM 11</b>
	<b>13.</b>	$\neg\neg(Sa \wedge Sb) \rightarrow (Mab \rightarrow (Sa \wedge Sb))$	<b>PC 9-12</b>
<b>3</b>	<b>14.</b>	$Mab \rightarrow (Sa \wedge Sb)$	<b>Dil. 4, 8, 13</b>
<b>1,3</b>	<b>15.</b>	$\neg(Mab \rightarrow (Sa \wedge Sb)) \wedge (Mab \rightarrow (Sa \wedge Sb))$	<b>Conj. 1, 14</b>
<b>1</b>	<b>16.</b>	$Mab \wedge \neg(Sa \wedge Sb)$	<b>RAA 3-15</b>
<b>17</b>	<b>17.</b>	$S \wedge Sb$	<b>Sup. PC</b>
<b>17</b>	<b>18.</b>	$(S \wedge Sb) \vee (Rabc \rightarrow \neg Qc)$	<b>Adj. 17</b>
<b>1</b>	<b>19.</b>	$\neg(S \wedge Sb)$	<b>S 16</b>
<b>1,17</b>	<b>20.</b>	$Rabc \rightarrow \neg Qc$	<b>MTP 18, 19</b>
<b>1</b>	<b>21.</b>	$(Sa \wedge Sb) \rightarrow (Rabc \rightarrow \neg Qc)$	<b>PC 17-20</b>
<b>1</b>	<b>22.</b>	$\forall x((Sa \wedge Sb) \rightarrow (Rabx \rightarrow \neg Qx))$	<b>GU 21</b>

4. pg. 320, ejercicios VI, I. 41)

$$\forall x \forall y ((Qyx \wedge Ryx) \rightarrow \neg Qxy),$$

$$Qab \wedge Pb$$

$$\vdash Rba \rightarrow \exists x (\neg Qbx \wedge Pb)$$

1	1.	$\forall x \forall y ((Qyx \wedge Ryx) \rightarrow \neg Qxy)$	<b>PR</b>
2	2.	$Qab \wedge Pb$	<b>PR</b>
3	3.	$Rba$	<b>Sup. PC</b>
1	4.	$\forall y ((Qya \wedge Rya) \rightarrow \neg Qay)$	<b>IU 1</b>
1	5.	$(Qba \wedge Rba) \rightarrow \neg Qab$	<b>IU 4</b>
2	6.	$Qab$	<b>S 2</b>
2	7.	$\neg \neg Qab$	<b>DN 6</b>
1,2	8.	$\neg (Qba \wedge Rba)$	<b>MT 5, 7</b>
1,2	9.	$\neg Qba \vee \neg Rba$	<b>DM 8</b>
3	10.	$\neg \neg Rba$	<b>DN 3</b>
1,2,3	11.	$\neg Qba$	<b>MTP 9, 10</b>
2	12.	$Pb$	<b>S 2</b>
1,2,3	13.	$\neg Qba \wedge Pb$	<b>Conj. 11, 12</b>
1,2,3	14.	$\exists x (\neg Qbx \wedge Pb)$	<b>GE 13</b>
1,2	15.	$Rba \rightarrow \exists x (\neg Qbx \wedge Pb)$	<b>PC 3-14</b>

5. pg. 319, ejercicios VI, I. 30)

		$\neg\exists x\exists y(\neg Txy \wedge \neg Tyx),$	
		$\forall x(Txa \rightarrow (Qa \wedge Ra)),$	
		$\neg\forall x(Tax)$	
		$\vdash \exists x(Qx \wedge Rx)$	
1	1.	$\neg\exists x\exists y(\neg Txy \wedge \neg Tyx)$	PR
2	2.	$\forall x(Txa \rightarrow (Qa \wedge Ra))$	PR
3	3.	$\neg\forall x(Tax)$	PR
3	4.	$\exists x\neg(Tax)$	EMC 3
5	5.	$\neg Tab$	Sup. IE 4
1	6.	$\forall x\neg\exists y(\neg Txy \wedge \neg Tyx)$	EMC 1
1	7.	$\neg\exists y(\neg Tby \wedge \neg Tyb)$	IU 6
1	8.	$\forall y\neg(\neg Tby \wedge \neg Tyb)$	EMC 7
1	9.	$\neg(\neg Tba \wedge \neg Tab)$	IU 8
1	10.	$\neg\neg Tba \vee \neg\neg Tab)$	DM 9
5	11.	$\neg\neg\neg Tab$	DN 5
1,5	12.	$\neg\neg Tba$	MTP 10, 11
1,5	13.	$Tba$	DN 12
2	14.	$Tba \rightarrow (Qa \wedge Ra)$	IU 2
1,2,5	15.	$Qa \wedge Ra$	MP 13, 14
1,2,5	16.	$\exists x(Qx \wedge Rx)$	GE 15
1,2,3	17.	$\exists x(Qx \wedge Rx)$	IE 4, 5, 16

6. pg. 319, ejercicios VI, I. 20)

$$\neg \exists x(Sx) \vee (Qa \wedge Ta),$$

$$\exists x(Qx \wedge Tx) \rightarrow \forall x(Rx),$$

$$Sa$$

$$\vdash Rb$$

<b>1</b>	<b>1.</b>	$\neg \exists x(Sx) \vee (Qa \wedge Ta)$	<b>PR</b>
<b>2</b>	<b>2.</b>	$\exists x(Qx \wedge Tx) \rightarrow \forall x(Rx)$	<b>PR</b>
<b>3</b>	<b>3.</b>	$Sa$	<b>PR</b>
<b>3</b>	<b>4.</b>	$\exists x(Sx)$	<b>GE 3</b>
<b>3</b>	<b>5.</b>	$\neg \neg \exists x(Sx)$	<b>DN 4</b>
<b>1,3</b>	<b>6.</b>	$Qa \wedge Ta$	<b>MTP 1, 5</b>
<b>1,3</b>	<b>7.</b>	$\exists x(Qx \wedge Tx)$	<b>GE 6</b>
<b>1,2,3</b>	<b>8.</b>	$\forall x(Rx)$	<b>MP 2, 7</b>
<b>1,2,3</b>	<b>9.</b>	$Rb$	<b>IU 8</b>

7. pg. 318, ejercicios VI, I. 10)

$$\forall x(Tx \rightarrow Qx),$$

$$\forall x \neg (Px \vee \neg Tx)$$

$$\vdash \exists x(\neg Px \wedge Qx)$$

<b>1</b>	<b>1.</b>	$\forall x(Tx \rightarrow Qx)$	<b>PR</b>
<b>2</b>	<b>2.</b>	$\forall x \neg (Px \vee \neg Tx)$	<b>PR</b>
<b>2</b>	<b>3.</b>	$\neg (Pa \vee \neg Ta)$	<b>IU 2</b>
<b>2</b>	<b>4.</b>	$\neg Pa \wedge \neg \neg Ta$	<b>DM 3</b>
<b>2</b>	<b>5.</b>	$\neg \neg Ta$	<b>S 4</b>
<b>2</b>	<b>6.</b>	$Ta$	<b>DN 5</b>
<b>1</b>	<b>7.</b>	$Ta \rightarrow Qa$	<b>IU 1</b>
<b>1,2</b>	<b>8.</b>	$Qa$	<b>MP 6, 7</b>
<b>2</b>	<b>9.</b>	$\neg Pa$	<b>S 4</b>
<b>1,2</b>	<b>10.</b>	$\neg Pa \wedge Qa$	<b>Conj. 8, 9</b>
<b>1,2</b>	<b>11.</b>	$\exists x(\neg Px \wedge Qx)$	<b>GE 10</b>

8. pg. 318, ejercicios VI, I. 5)

		$\forall x(Px) \rightarrow \forall x(Qx),$	
		$\neg Qa$	
		$\vdash \neg \forall x(Px)$	
<b>1</b>	<b>1.</b>	$\forall x(Px) \rightarrow \forall x(Qx)$	<b>PR</b>
<b>2</b>	<b>2.</b>	$\neg Qa$	<b>PR</b>
<b>2</b>	<b>3.</b>	$\exists x \neg(Qx)$	<b>GE 2</b>
<b>2</b>	<b>4.</b>	$\neg \forall x(Qx)$	<b>EMC 3</b>
<b>1,2</b>	<b>5.</b>	$\neg \forall x(Px)$	<b>MT 1, 4</b>

9. pg. 318, ejercicios VI, I. 6)

		$\forall x(Px \rightarrow Qx),$	
		$\forall x(\neg Sx \rightarrow \neg Qx),$	
		$\neg \forall x(Sx)$	
		$\vdash \exists x(\neg Px)$	
<b>1</b>	<b>1.</b>	$\forall x(Px \rightarrow Qx)$	<b>PR</b>
<b>2</b>	<b>2.</b>	$\forall x(\neg Sx \rightarrow \neg Qx)$	<b>PR</b>
<b>3</b>	<b>3.</b>	$\neg \forall x(Sx)$	<b>PR</b>
<b>3</b>	<b>4.</b>	$\exists x \neg(Sx)$	<b>EMC 3</b>
<b>5</b>	<b>5.</b>	$\neg Sa$	<b>Sup. IE 4</b>
<b>2</b>	<b>6.</b>	$\neg Sa \rightarrow \neg Qa$	<b>IU 2</b>
<b>2,5</b>	<b>7.</b>	$\neg Qa$	<b>MP 5, 6</b>
<b>1</b>	<b>8.</b>	$Pa \rightarrow Qa$	<b>IU 1</b>
<b>1,2,5</b>	<b>9.</b>	$\neg Pa$	<b>MT 7, 8</b>
<b>1,2,5</b>	<b>10.</b>	$\exists x(\neg Px)$	<b>GE 9</b>
<b>1,2,3</b>	<b>11.</b>	$\exists x(\neg Px)$	<b>IE 4, 5, 10</b>



		$\forall x(Tx \rightarrow Mx),$	
		$\forall x\neg(Mx \wedge Rx),$	
		$\forall x(Tx \rightarrow (Px \rightarrow Rx))$	
		$\vdash \forall x(Tx \rightarrow \neg(Mx \rightarrow Px))$	
1	1.	$\forall x(Tx \rightarrow Mx)$	<b>PR</b>
2	2.	$\forall x\neg(Mx \wedge Rx)$	<b>PR</b>
3	3.	$\forall x(Tx \rightarrow (Px \rightarrow Rx))$	<b>PR</b>
4	4.	$Ta$	<b>Sup. PC</b>
1	5.	$Ta \rightarrow Ma$	<b>IU 1</b>
1,4	6.	$Ma$	<b>MP 4,5</b>
2	7.	$\neg(Ma \wedge Ra)$	<b>IU 2</b>
2	8.	$\neg Ma \vee \neg Ra$	<b>DM 7</b>
1,4	9.	$\neg\neg Ma$	<b>DN 6</b>
1,2,4	10.	$\neg Ra$	<b>MTP 8, 9</b>
3	11.	$Ta \rightarrow (Pa \rightarrow Ra)$	<b>IU 3</b>
3,4	12.	$Pa \rightarrow Ra$	<b>MP 4, 11</b>
1,2,3,4	13.	$\neg Pa$	<b>MT 10, 12</b>
14	14.	$Ma \rightarrow Pa$	<b>Sup. RAA</b>
1,4,14	15.	$Pa$	<b>MP 6, 14</b>
1,2,3,4,14	16.	$Pa \wedge \neg Pa$	<b>Conj. 13, 15</b>
1,2,3,4	17.	$\neg(Ma \rightarrow Pa)$	<b>RAA 14-16</b>
1,2,3	18.	$Ta \rightarrow \neg(Ma \rightarrow Pa)$	<b>PC 4-17</b>
1,2,3	19.	$\forall x(Tx \rightarrow \neg(Mx \rightarrow Px))$	<b>GU 18</b>