

Abduzione

Abduzione è una strategia basata sull'assunzione dove

- H è un insieme di assunzioni su cosa può accadere in un sistema
- F assiomatizza come funziona un sistema
- g da essere spiegato è un'osservazione o un obiettivo di design

Esempio: in **diagnosi** di un sistema fisico:

H contiene possibili fallimenti e assunzioni di normalità,
 F contiene un modello di come i fallimenti si manifestano,
 g è una congiunzione di sintomi.



Abduzione contro Ragionamento Standard

L'abduzione differisce dal ragionamento standard in:

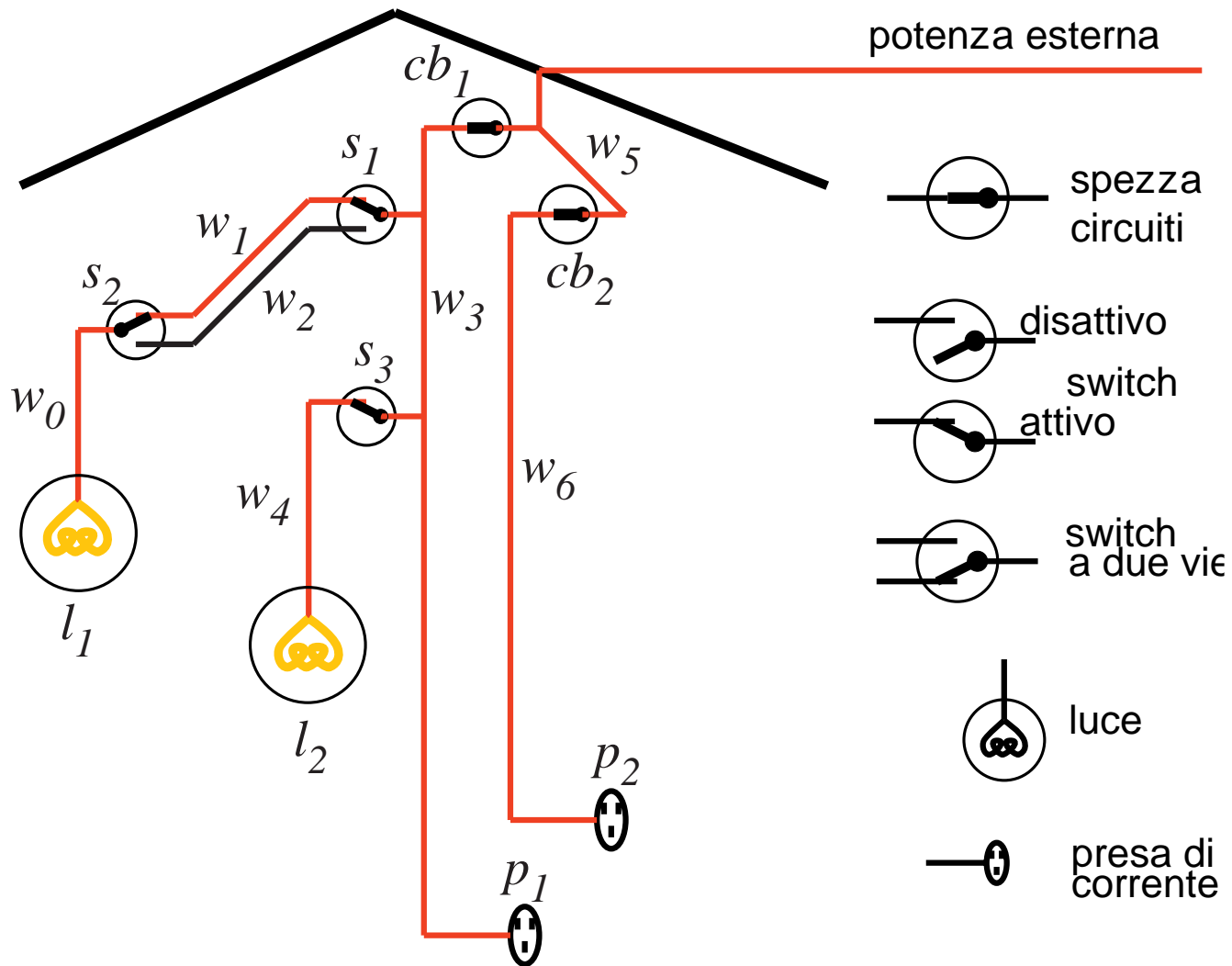
- Le spiegazioni sono di interesse, non sono la conclusione.
- H contiene assunzioni di anormalità come anche assunzioni di normalità.
- Noi non solo spieghiamo i risultati normali. Spesso vogliamo spiegare perchè si verificano alcune osservazioni anormali.
- Non ci importa se $\neg g$ può anche essere spiegato.



Diagnosi Abduittiva

- Hai bisogno di assiomatizzare gli effetti delle normali condizioni e dei normali fallimenti.
- Dobbiamo essere in grado di spiegare tutte le osservazioni.
- Gli assumibili sono tutte quelle ipotesi che non richiedono spiegazioni successive.

Ambiente Elettrico



$lit(L) \Leftarrow light(L) \ \& \ ok(L) \ \& \ live(L).$

$dark(L) \Leftarrow light(L) \ \& \ broken(L).$

$dark(L) \Leftarrow light(L) \ \& \ dead(L).$

$live(W) \Leftarrow connected_to(W, W_1) \ \& \ live(W_1).$

$dead(W) \Leftarrow connected_to(W, W_1) \ \& \ dead(W_1).$

$dead(W) \Leftarrow unconnected(W).$

$connected_to(l_1, w_0) \Leftarrow true.$

$connected_to(w_0, w_1) \Leftarrow up(s_2) \ \& \ ok(s_2).$

$unconnected(w_0) \Leftarrow broken(s_2).$

$unconnected(w_1) \Leftarrow broken(s_1).$

$unconnected(w_1) \Leftarrow down(s_1).$

$false \Leftarrow ok(X) \wedge broken(X).$

assumibili: $ok(X), broken(X), up(X), down(X).$



Spiegazione di Osservazioni

- Per spiegare $lit(l1)$ ci sono due spiegazioni:
 $\{ok(l1), ok(s2), up(s2), ok(s1), up(s1), ok(cb1)\}$
 $\{ok(l1), ok(s2), down(s2), ok(s1), down(s1), ok(cb1)\}$
- Per spiegare $lit(l2)$ c'è una spiegazione:
 $\{ok(cb1), ok(s3), up(s3), ok(l2)\}$

Spiegare Osservazioni (cont)

➤ Per spiegare *dark(l1)* ci sono 8 spiegazioni:

$\{broken(l1)\}$

$\{broken(cb1), ok(s1), up(s1), ok(s2), up(s2)\}$

$\{broken(s1), ok(s2), up(s2)\}$

$\{down(s1), ok(s2), up(s2)\}$

$\{broken(cb1), ok(s1), down(s1), ok(s2), down(s2)\}$

$\{up(s1), ok(s2), down(s2)\}$

$\{broken(s1), ok(s2), down(s2)\}$

$\{broken(s2)\}$

Spiegare Osservazioni (cont)

➤ Per spiegare $dark(l1) \wedge lit(l2)$ ci sono spiegazioni:

$\{ok(cb1), ok(s3), up(s3), ok(l2), broken(l1)\}$

$\{ok(cb1), ok(s3), up(s3), ok(l2), broken(s1), ok(s2), up(s2)\}$

$\{ok(cb1), ok(s3), up(s3), ok(l2), down(s1), ok(s2), up(s2)\}$

$\{ok(cb1), ok(s3), up(s3), ok(l2), up(s1), ok(s2), down(s2)\}$

$\{ok(cb1), ok(s3), up(s3), ok(l2), broken(s1), ok(s2), down(s2)\}$

$\{ok(cb1), ok(s3), up(s3), ok(l2), broken(s2)\}$

Abduzione per Modellazione Utente

Supponete che l'infobot voglia determinare in cosa un utente è interessato. Possiamo ipotizzare gli interessi dell'utente:

$$H = \{interested_in(Ag, Topic)\}.$$

Supponiamo che i fatti corrispondenti siano:

$$\begin{aligned} selects(Ag, Art) \leftarrow \\ about(Art, Topic) \wedge \\ interested_in(Ag, Topic). \end{aligned}$$

$$about(art_94, ai).$$

$$about(art_94, info_highway).$$

$$about(art_34, ai). \quad about(art_34, skiing).$$



Spiegare le Azioni dell'Utente

Ci sono due spiegazioni minime di $selects(fred, art_94)$:

$\{interested_in(fred, ai)\}$.

$\{interested_in(fred, information_highway)\}$.

Se osserviamo $selects(fred, art_94) \wedge selects(fred, art_34)$,
ci sono due spiegazioni minime:

$\{interested_in(fred, ai)\}$.

$\{interested_in(fred, information_highway),$

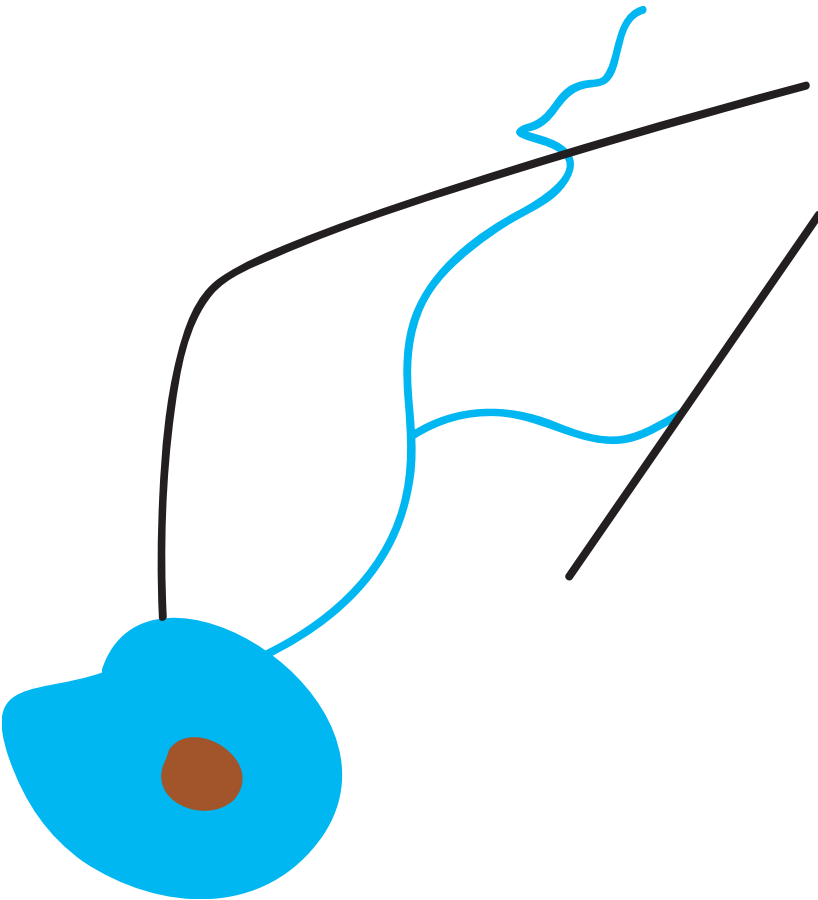
$interested_in(fred, skiing)\}$.

Interpretazione dell'Immagine

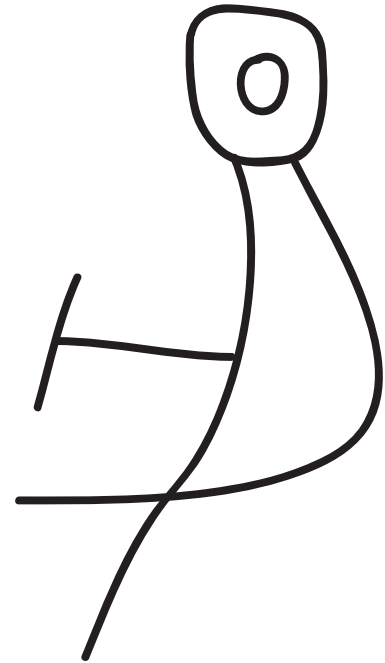
- Una **scena** è il mondo in cui si trova l'agente.
- Un' **immagine** è quello che l'agente vede.
- **Visione:** data un'immagine prova a determinare la scena.
- Tipicamente sappiamo più sulla mappatura *scene* → *image* piuttosto che sulla mappatura *image* → *scene*

Esempio di Scena e Immagine

Scena



Immagine



Primitive di Scena e Immagine

Primitive di Scena


land, water

river, road, shore

joins(X, Y, E) 

($E \in \{0, 1\}$ specifica quale fine di X)

mouth(X, Y, E) 

cross(X, Y) 

Primitive di Immagine

region






chain

tee

chi



Primitive di Scena e Immagine (cont)

Primitive di Scena	Primitive di Immagine
$\text{beside}(C, R)$ 	$\text{bounds}(C, R)$
$\text{source}(C, E)$ 	$\text{open}(C, E)$
$\text{loop}(C)$ 	$\text{closed}(C)$
$\text{inside}(C, R)$ 	$\text{interior}(C, R)$
$\text{outside}(C, R)$ 	$\text{exterior}(C, R)$

Assiomatizzare la mappatura Scene \rightarrow Image

$chain(X) \leftarrow river(X) \vee road(X) \vee shore(X).$

$region(X) \leftarrow land(X) \vee water(X).$

$tee(X, Y, E) \leftarrow joins(X, Y, E) \vee mouth(X, Y, E).$

$chi(X, Y) \leftarrow cross(X, Y).$

$open(X, N) \leftarrow source(X, N).$

$closed(X) \leftarrow loop(X).$

$interior(X, Y) \leftarrow inside(X, Y).$

$exterior(X, Y) \leftarrow outside(X, Y).$

assumibili $road(X), river(X), shore(X), land(X), \dots$

assumibili $joins(X, Y, E), cross(X, Y), mouth(L, R, E) \dots$



Vincoli di Scena

$false \leftarrow cross(X, Y) \wedge river(X) \wedge river(Y).$

$false \leftarrow cross(X, Y) \wedge (shore(X) \vee shore(Y)).$

$false \leftarrow mouth(R, L1, 1) \wedge river(R) \wedge mouth(R, L2, 0).$

$start(R, N) \leftarrow river(R) \wedge road(Y) \wedge joins(R, Y, N).$

$start(X, Y) \leftarrow source(X, Y).$

$false \leftarrow start(R, 1) \wedge river(R) \wedge start(R, 0).$

$false \leftarrow joins(R, L, N) \wedge river(R) \wedge (river(L) \vee shore(L)).$

$false \leftarrow mouth(X, Y, N) \wedge (road(X) \vee road(Y)).$

$false \leftarrow source(X, N) \wedge shore(X).$

$false \leftarrow joins(X, A, N) \wedge shore(X).$

$false \leftarrow loop(X) \wedge river(X).$



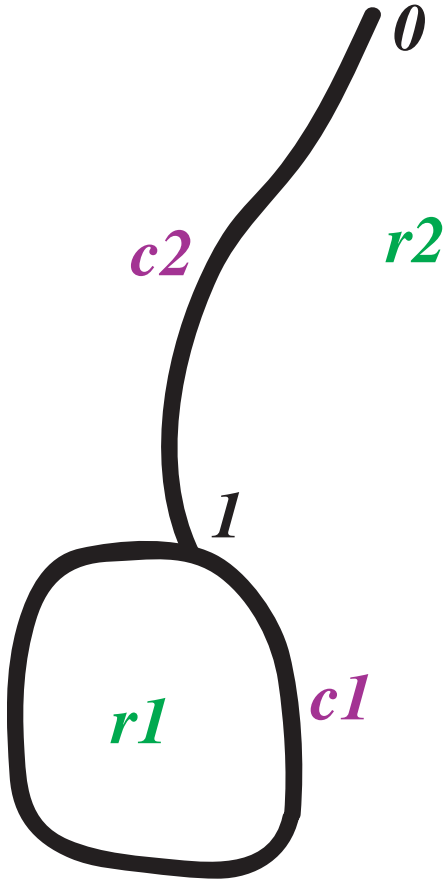
Costanti di Scena (cont)

$false \leftarrow shore(X) \wedge inside(X, Y) \wedge outside(X, Z) \wedge$
 $land(Y) \wedge land(Z).$

$false \leftarrow shore(X) \wedge inside(X, Y) \wedge outside(X, Z) \wedge$
 $water(Z) \wedge water(Y).$

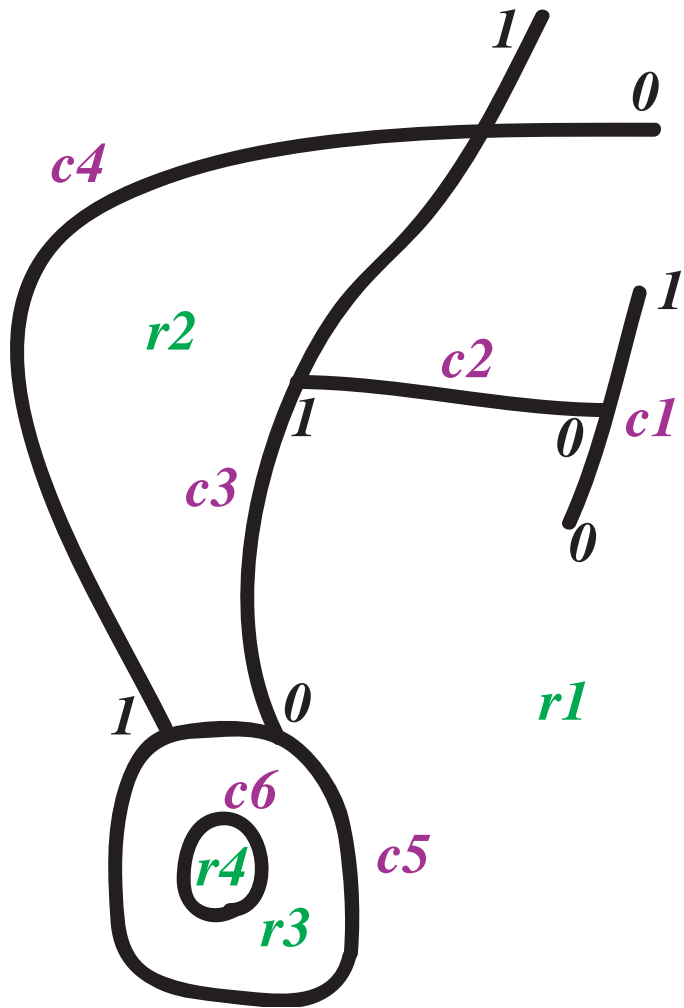
$false \leftarrow water(Y) \wedge beside(X, Y) \wedge$
 $(road(X) \vee river(X)).$

Descrivere un'immagine



$chain(c1) \wedge chain(c2) \wedge$
 $region(r1) \wedge region(r2) \wedge$
 $tee(c2, c1, 1) \wedge$
 $bounds(c2, r2) \wedge$
 $bounds(c1, r1) \wedge$
 $bounds(c1, r2) \wedge$
 $interior(c1, r1) \wedge$
 $exterior(c1, r2) \wedge open(c2, 0)$
 $\wedge closed(c1)$

Un immagine più complicata

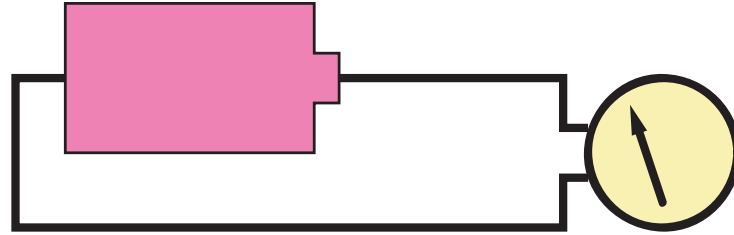


$chain(c1) \wedge open(c1, 0) \wedge$
 $open(c1, 1) \wedge region(r1) \wedge$
 $bounds(c1, r1) \wedge chain(c2) \wedge$
 $tee(c2, c1, 0) \wedge bounds(c2, r1)$
 $\wedge chain(c3) \wedge bounds(c3, r1) \wedge$
 $region(r2) \wedge bounds(c3, r2) \wedge$
 $chain(c5) \wedge closed(c5) \wedge$
 $bounds(c5, r2) \wedge$
 $exterior(c5, r2) \wedge region(r3) \wedge$
 $bounds(c5, r3) \wedge$
 $interior(c5, r3) \wedge \dots$



Parametrizzare gli assumibili

Supponiamo di avere una batteria b connessa ad un indicatore di voltaggio:



Per essere in grado di spiegare la misurazione del voltaggio della batteria, dobbiamo parametrizzare abbastanza gli assumibili:

assumibili $flat(B, V)$.

assumibili $tester_ok$.

$measured_voltage(B, V) \leftarrow flat(B, V) \wedge tester_ok$.

$false \leftarrow flat(B, V) \wedge V > 1.2$.