

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.

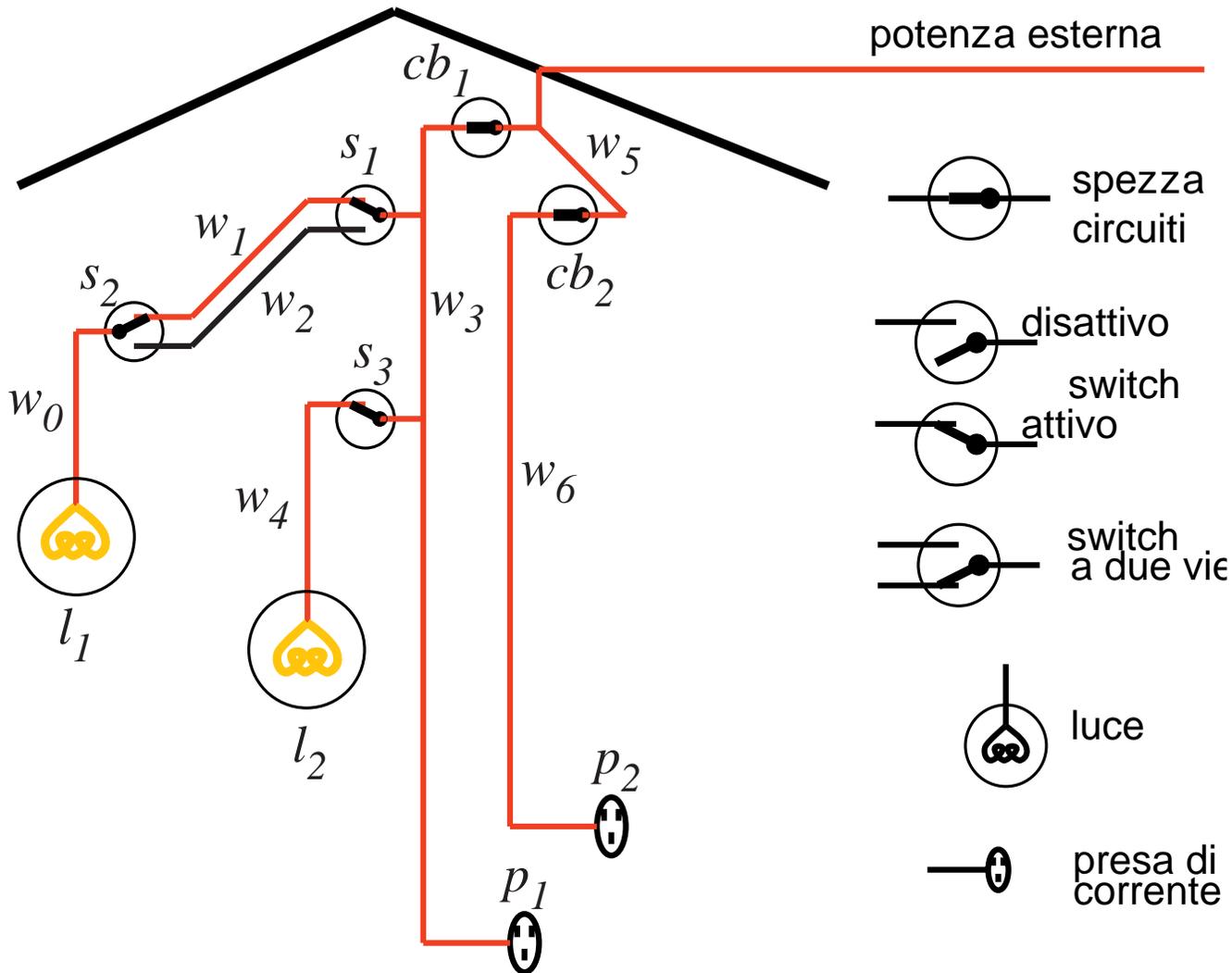


Diagnosi Abduittiva

- 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:

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

$\{interested_in(fred, information_highway),$

$interested_in(fred, skiing)\}$.



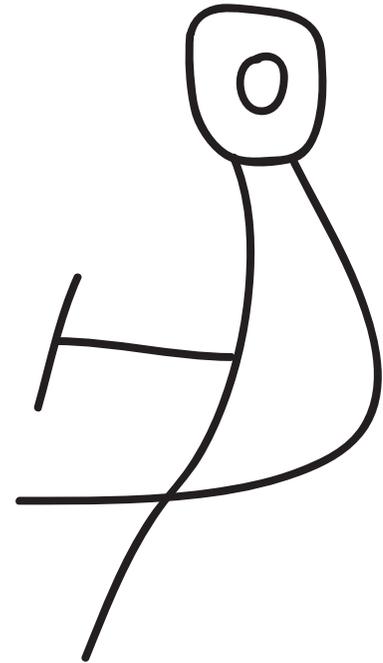
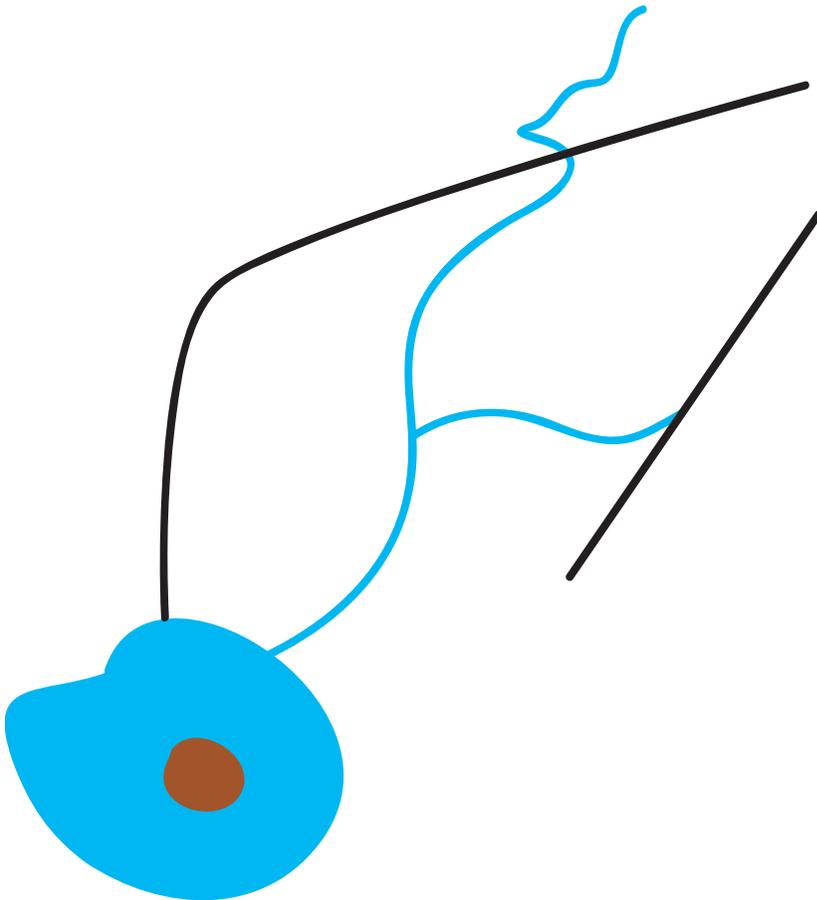
Interpretazione dell'Immagine

- 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

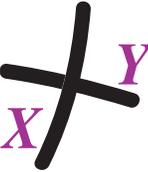
land, water

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
beside(C, R) 	bounds(C, R)
source(C, E) 	open(C, E)
loop(C) 	closed(C)
inside(C, R) 	interior(C, R)
outside(C, R) 	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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



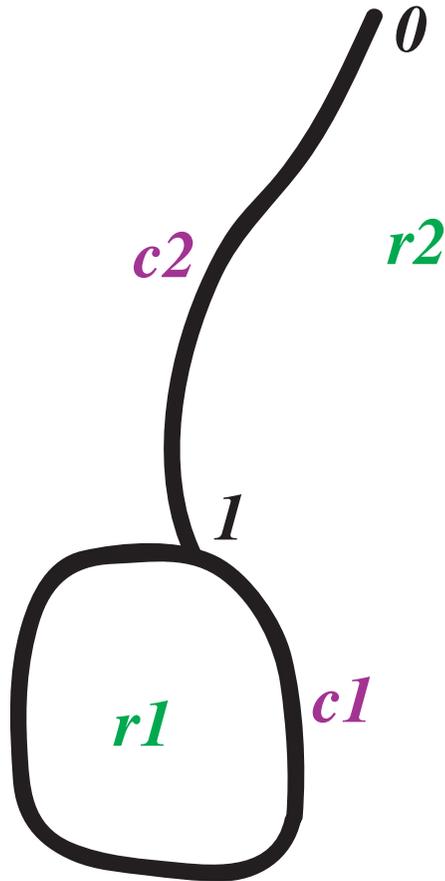
Costanti di Scena (cont)

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

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

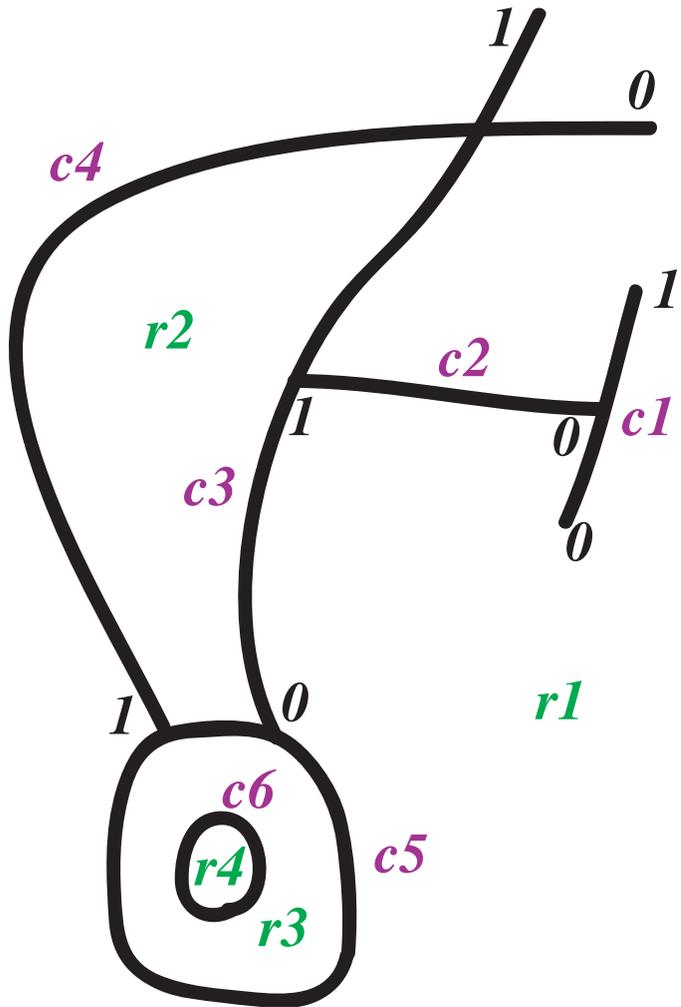
$false \leftarrow water(Y) \wedge beside(X, Y) \wedge$
 $(road(X) \vee river(X)).$

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

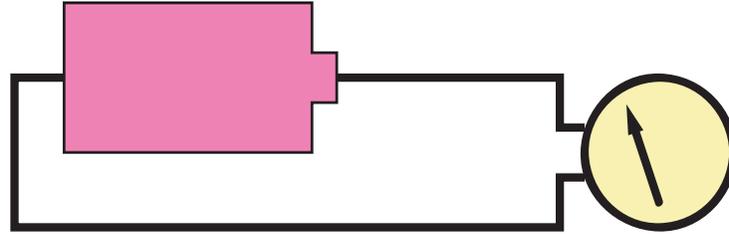


$chain(c1) \wedge open(c1, 0) \wedge$
 $open(c1, 1) \wedge region(r1) \wedge$
 $bounds(c1, r1) \wedge chain(c2) \wedge$
 $tee(c2, c1, 0) \wedge bounds(c2, r1)$
 $\wedge chain(c3) \wedge bounds(c3, r1) \wedge$
 $region(r2) \wedge bounds(c3, r2) \wedge$
 $chain(c5) \wedge closed(c5) \wedge$
 $bounds(c5,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



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 $tester_ok$.

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

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

