

V Workshop LOGIA - PCL

Informação para Máquinas - parte 2

Carlos Brito

I. Introdução

1. Informação e sistemas

Informação e computação na explicação de fenômenos naturais:
biologia e ciências cognitivas.

Cada vez mais, a informação está em todo lugar.

- não os livros, bibliotecas e a Internet, mas ...

1. Informação e sistemas

Informação e computação na explicação de fenômenos naturais: biologia e ciências cognitivas.

Cada vez mais, a informação está em todo lugar.

- não os livros, bibliotecas e a Internet, mas ...
- nós estamos vendo informação em todo lugar!

Apesar disso, nós não sabemos direito o que é informação.

1. Informação e sistemas

Informação e computação na explicação de fenômenos naturais: biologia e ciências cognitivas.

Cada vez mais, a informação está em todo lugar.

- não os livros, bibliotecas e a Internet, mas ...
- nós estamos vendo informação em todo lugar!

Apesar disso, nós não sabemos direito o que é informação.

Nós precisamos de uma teoria da informação natural

- semelhante à teoria geral dos sistemas e a cibernética

2. Definições e analogias

As concepções técnicas disponíveis são inadequadas:

- Shannon: transmissão de informação por um canal
- Dretske, Floridi: informação semântica

2. Definições e analogias

As concepções técnicas disponíveis são inadequadas:

- Shannon: transmissão de informação por um canal
- Dretske, Floridi: informação semântica

Daí que, em geral, os argumentos são baseados em analogias

- Se algo tem propriedades semelhantes ao que é informação para nós, então esse algo é informação.

3. Definições e analogias (cont.)

Exemplo: O DNA é informação, há algo escrito ali!

- veículo da informação × conteúdo informacional

3. Definições e analogias (cont.)

Exemplo: O DNA é informação, há algo escrito ali!

- veículo da informação × conteúdo informacional

Wittgenstein: analogia da informação como peça de um jogo

“Words and chess pieces are analogous; knowing how to use a word is like knowing how to move a chess piece.” (Wittgenstein’s Lectures, 1932-35)

- ênfase nos aspectos relacionais da informação

II. Informação para máquinas (breve revisão)

4. Computador como sistema informacional

Questão: o que ocorre quando fornecemos um dado de entrada para o computador?

A analogia da peça de um jogo se aplica nesse caso?

Sim, mas apenas em alguns casos (e.g., bancos de dados)

Em primeiro lugar, é preciso identificar a peça.

4. Computador como sistema informacional

Questão: o que ocorre quando fornecemos um dado de entrada para o computador?

A analogia da peça de um jogo se aplica nesse caso?

Sim, mas apenas em alguns casos (e.g., bancos de dados)

Em primeiro lugar, é preciso identificar a peça.

Contra-exemplo:

- o dado de entrada é utilizado em uma sequência de cálculos
- e os resultados controlam a operação do computador

Aqui, o passo de identificação simplesmente não ocorre!

5. Computador como sistema informacional (cont.)

- ao receber a entrada
- o dado é armazenado na memória
- e afeta o fluxo de execução do programa
- o dado direciona a operação do computador
- e determina a função que o computador irá realizar
- dados diferentes levam à execução de funções diferentes
- antes de receber a entrada, a função não está determinada

5. Computador como sistema informacional (cont.)

- ao receber a entrada
- o dado é armazenado na memória
- e afeta o fluxo de execução do programa
- o dado direciona a operação do computador
- e determina a função que o computador irá realizar
- dados diferentes levam à execução de funções diferentes
- antes de receber a entrada, a função não está determinada

Definição: Um computador é uma máquina em que faltam peças.

6. Informação como uma peça de uma máquina

Analogia: Informação é como uma peça de uma máquina

6. Informação como uma peça de uma máquina

Analogia: Informação é como uma peça de uma máquina

- Agora o sistema informacional não é mais um agente intencional
- A interação entre sistema e informação é explicada em termos estritamente causais
- Compatível com o esquema de Shannon
- Compatível com noções linguísticas: sintaxe e semântica
- Mais: armazenamento e processamento da informação, representação, espaço lógico de possibilidades, etc.

III. Formalização via constraints

7. Constraints

Definição: constraint refers to a reduction of the degrees of freedom of the elements of a system (ESB).

- structure, boundary condition and control

Collier: *fundamentally information is constraint on energy flows*

7. Constraints

Definição: constraint refers to a reduction of the degrees of freedom of the elements of a system (ESB).

- structure, boundary condition and control

Collier: *fundamentally information is constraint on energy flows*

(...) a presença da peça impõe uma restrição (constraint) nos movimentos dos outros componentes, o que pode direcionar a operação da máquina para a realização de uma função específica.

- a analogia da peça da máquina é apenas uma ilustração do conceito de constraint

8. Um último elemento: a indeterminação

Ainda falta a possibilidade de um elemento externo ser incorporado ao sistema como uma nova constraint durante o funcionamento

- ilustração do braço mecânico

Parece essencial ao conceito de informação que ela é algo recebido a partir de fora, e que antes do seu recebimento, o sistema se encontra em um estado de indeterminação.

8. Um último elemento: a indeterminação

Ainda falta a possibilidade de um elemento externo ser incorporado ao sistema como uma nova constraint durante o funcionamento

- ilustração do braço mecânico

Parece essencial ao conceito de informação que ela é algo recebido a partir de fora, e que antes do seu recebimento, o sistema se encontra em um estado de indeterminação.

- a máquina em que faltam peças ilustra exatamente essa ideia!

8. Um último elemento: a indeterminação

Ainda falta a possibilidade de um elemento externo ser incorporado ao sistema como uma nova constraint durante o funcionamento

- ilustração do braço mecânico

Parece essencial ao conceito de informação que ela é algo recebido a partir de fora, e que antes do seu recebimento, o sistema se encontra em um estado de indeterminação.

- a máquina em que faltam peças ilustra exatamente essa ideia!

Mas, um computador não é uma máquina em que faltam peças.

9. Non-holonomic constraints

Pattee: “*The description of memory in a physical system requires the possibility of alternative trajectories for the system, and a ‘genetic’ mechanism for causing the system to follow one or another possible alternative”*

nonholonomic constraint: flexible, configuration changing structure

9. Non-holonomic constraints

Pattee: “*The description of memory in a physical system requires the possibility of alternative trajectories for the system, and a ‘genetic’ mechanism for causing the system to follow one or another possible alternative”*

nonholonomic constraint: flexible, configuration changing structure

Uma peça reconfigurável que, ao se modificar, interage de maneira diferente com os outros componentes do sistema

Assim, uma máquina em que não faltam peças pode receber informação vinda de fora

9. Non-holonomic constraints

Pattee: “*The description of memory in a physical system requires the possibility of alternative trajectories for the system, and a ‘genetic’ mechanism for causing the system to follow one or another possible alternative”*”

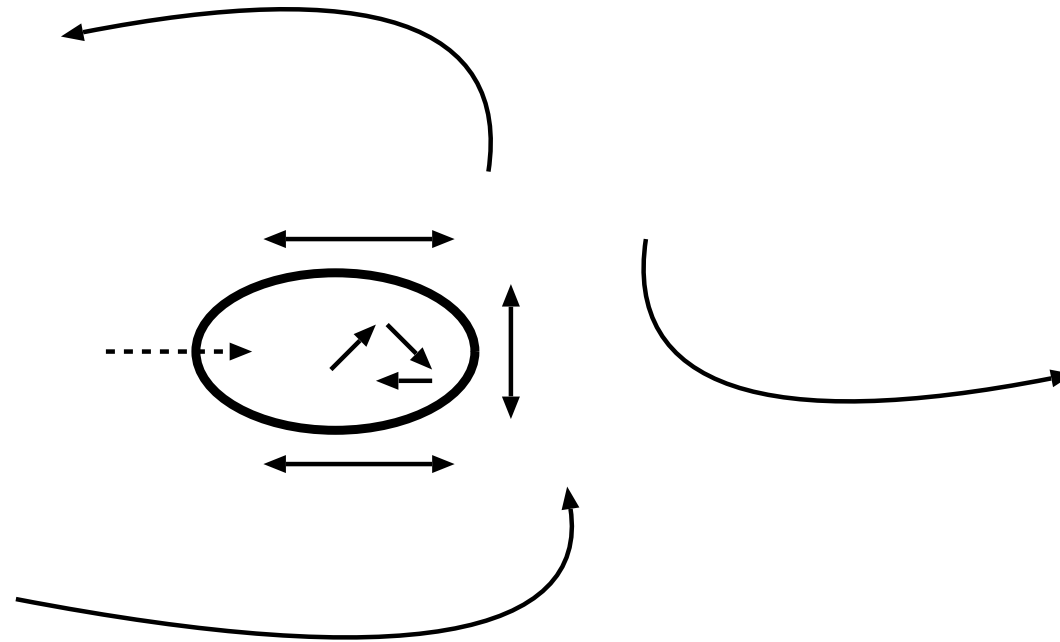
nonholonomic constraint: flexible, configuration changing structure

Uma peça reconfigurável que, ao se modificar, interage de maneira diferente com os outros components do sistema

Assim, uma máquina em que não faltam peças pode receber informação vinda de fora

Wiener: “*Information is neither matter nor energy*”

10. Elementos fundamentais da definição



- Articulação de dinâmicas em 3 níveis de organização
- Indeterminação do sistema resolvida a partir de fora

IV. Análise

11. When does a molecule becomes a message?

Para saber se um objeto é informação, é preciso verificar se as relações causais mediadas por ele satisfazem o esquema acima.

11. When does a molecule becomes a message?

Para saber se um objeto é informação, é preciso verificar se as relações causais mediadas por ele satisfazem o esquema acima.

- concepção puramente relacional da noção de informação
- não faz qualquer menção a propriedades intrínsecas ou formais (marcas, diferenças, sequências, padrões, etc)
- nesse sentido, não envolve a noção de conteúdo (mas esta pode ser derivada a partir das relações causais)
- relação informacional

12. Peça de um jogo × Peça de uma máquina

Uma diferença sutil entre as duas analogias

- na primeira, o jogador tem as regras de todas as peças mas não sabe qual deve utilizar
- na segunda, a máquina pode não ter as engrenagens/mecanismos para realizar o comportamento/função

Exemplos: tear, vitrola automática × piano automático

- indeterminação funcional × indeterminação operacional
sinal vs informação

O germe da noção de conteúdo

13. Para além da analogia da peça da máquina

O DNA é informação, há algo escrito ali!

- O que significa isso?

13. Para além da analogia da peça da máquina

O DNA é informação, há algo escrito ali!

- O que significa isso?

Uma indeterminação mais profunda no sistema receptor:

- a mensagem/informação contém uma coleção de constraints que controla/articula movimentos básicos da máquina para produzir um novo comportamento/função

Analogia da programação/algoritmo

F I M