

Introdução aos Sistemas Formais

- **Um alfabeto**

Conjunto de símbolos com os quais se podem escrever expressões

- **Um conjunto de axiomas**

Expressões que pertencem ao sistema - **palavras**

e são definidas à partida

- **Um conjunto de regras**

Permitem construir novas palavras - **teoremas**

O Sistema MIU

- **Alfabeto**

M, I, U

- **Axioma**

A expressão **MI** pertence ao sistema MIU

Por definição, **MI** é uma palavra ou **teorema** de MIU

O Sistema MIU

- **Regras**

I. Pode-se acrescentar **U** a qualquer teorema que termine em **I**.

Exemplo: **MI** \longrightarrow **MIU**.

II. Dada uma expressão y (formada com os símbolos do alfabeto),
se **My** é um teorema, então **Myy** é um teorema.

Exemplo: **MUM** \longrightarrow **MUMUM**

III. Em qualquer teorema, podemos substituir a expressão **III** pela expressão **U**.

Exemplo: **UMIIIMU** \longrightarrow **UMUMU**

IV. Se num teorema existir a expressão **UU**, pode ser eliminada.

Exemplo: **UUM** \longrightarrow **M**

Teorema de MIU

- Derivação do teorema **MUIIU**:

| | | |
|-----|---------|-----------------------------------|
| (1) | MI | axioma |
| (2) | MII | de (1) por aplicação da Regra II |
| (3) | MIII | de (2) por aplicação da Regra II |
| (4) | MIIIIU | de (3) por aplicação da Regra I |
| (5) | MUIU | de (4) por aplicação da Regra III |
| (6) | MUIUUIU | de (5) por aplicação da Regra II |
| (7) | MUIIU | de (6) por aplicação da Regra IV |

Puzzle MU

MU é um teorema do Sistema MIU ?

Puzzle MU

Modo-M

Passo 1: Aplicar todas as regras possíveis ao axioma MI. Temos dois novos teoremas: **MIU** e **MII**.

Passo 2: Aplicar todas as regras possíveis aos teoremas produzidos no Passo 1. Temos três novos teoremas: **MIIU**, **MIUIU**, **MIII**.

Passo 3: Aplicar todas as regras possíveis aos teoremas produzidos no Passo 2. Temos 5 novos teoremas: **MIIIU**, **MIUIIU**, **MIUIUIIU**, **MIIIIII**, **MUI**.

etc.

Puzzle MU

Modo - I

Utilizar a nossa capacidade de ser pensante e fazer tudo o que a nossa inteligência nos sugere:

- usar linguagem corrente para esboçar ideias,
- fazer figuras,
- usar por exemplo a letra y
- modificar regras para ver o que acontece.

Puzzle MU

- **Modo - M** **(Modo Mecânico)**

Mais cedo ou mais tarde todos os teoremas serão produzidos.

Poderíamos propor o seguinte **teste-de-teoremas**:

- *“Testar em cada passo se a expressão pretendida é produzida. Se isso acontecer, é porque ela é um teorema e, se nunca acontecer, é porque a expressão desejada não é um teorema.”*

Basta esperar...

Poderemos esperar indefinidamente por um resultado?

- **Modo - I** **(Modo Inteligente)**

Capacidade de sair do sistema e observar o que se está a fazer.

Até que ponto se poderá ensinar um computador a sair do sistema?

Procedimento de decisão

- Assim, é importante garantir que:
 - se existe algum teste-de-teoremas ele deverá terminar e dar uma resposta em tempo finito.
- Esse teste será designado por **procedimento de decisão**.