

**Czy Alan Turing jest maszyną Turinga?**  
**Kluczowy problem światopoglądu informatycznego**  
*Questiones Disputandae*

<http://calcuemus.org/CA/fil-inform/2016/marciszewski-fi2.pdf>

*Wir müssen wissen. Wir werden wissen.* — Maksyma Hilberta, wyryta na jego płycie grobowej.

Q.1. Jak nazwać światopogląd, w którym kategorią centralną jest pojęcie **mocy obliczeniowej** – «MO»?

Nazwijmy go **informatycznym**, skoro «MO» jest centralne w informatyce: jej badania i projekty zmierzają do maksymalizacji MO.

Q.2. Czy «MO» może być zrozumiałe intuicyjnie dla osoby nie znającej języka informatyki?

Tak, gdy się pojawi w kontekście sugerującym znaczenie, np. porównawczym: fizyka Arystotelesa a Newtona; mity kosmologiczne a astronomia Ptolemeusza, superkomputer a ... etc.

Q.3. Czy intuicyjne «MO» odgrywa rolę w naukach niezależnie od jego uściślenia w informatyce?

Przykłady: M. Weber (teoria prawa i ekonomia, idea racjonalnej buchalterii); L. von Mises, F. Hayek, O. Lange (ekonomia.)

Q.4. Co wnosi do jego uściślenia pojęcie uniwersalnej maszyny Turinga [1936-7] – «UMT» oraz wyniki Gödla?

Turing: uświadomienie ograniczeń obliczalności funkcji czyli ograniczeń rozstrzygalności. Turing i Gödel: metody przewyżczania ograniczeń; utorowanie drogi do teorii złożoności obliczeniowej.

Q.5. Czy jest powód, żeby pogląd mający «MO» jako centralną kategorię zaliczać do światopoglądów?

Uzasadnieniem jest stosowanie pojęć informatyki do wielu innych dziedzin rzeczywistości. Im bardziej jakiś pogląd zbliża się tą drogą do uniwersalności, tym bardziej zasługuje na miano **światopoglądu**. Pojęcia informatyki, zwłaszcza «MO», występują w fizyce, genetyce, neurobiologii, teorii ewolucji, psychologii, ekonomii, teorii prawa, epistemologii etc. Można to określić jako **informatyzm** w każdej z wymienionych nauk.

Q.6. Czy Turing należy do którejś kategorii maszyn Turinga?

Z pewnością nie należy do UTM, bo wtedy: (a) nie podjąłby problemu Hilberta i (b) nie stworzyłby dowodu przekątniowego, który dla UTM jest nieosiągalny.

\* \* \*

Q.7. Dlaczego komputera (UTM) nie stać na dowód przekątniowy?

Co różni umysł od komputera: (A) *mind's constant development in contrast with the predetermined character of a computer*; (B) *the possible convergence to infinity of the states of the mind, in contrast with the finiteness of every computer*; and (C) *the possibility that there are nonmechanical mental procedures*.

## Q.8. Jak pojmował Turing możliwość nie-mechanicznych aktów umysłu?

Pojęcie O-machine – **maszyny wyroczej** – u Turinga [1939] w odróżnieniu od A-machine: **maszyny algorytmicznej**, jak UMT.

[There are] formulae seen **intuitively to be correct**, but which the Gödel theorem shows are unprovable in the original system. [...]

Let us suppose we are supplied with some unspecified means of solving number-theoretic problems; a kind of **oracle** as it were. **This oracle cannot be a machine**. With the help of the oracle we could form a new kind of machine (call them O-machines) having as one of its fundamental processes that of solving a given number-theoretic problem. – Turing [1949]

Maszyna wyrocza jest modelem umysłu obdarzonego **intuicją intelektualną**. Odpowiedź wyroczeni dana maszynie  $M_0$  przekształca ją w maszynę  $M_1$  o większej ( $\prec$ ) MO; ta ma swoją wyroczeń, itd. Tak powstaje **sekwencja maszyn o coraz większej mocy obliczeniowej**:

$$S_{wyr}: M_0 \prec M_1 \prec M_2 \dots \text{ad infinitum}$$

## Q.9. Czy maszyna wyrocza realizuje obliczenia naturalne?

Obliczenia naturalne – wykonywane w przyrodzie. Mózg jest elementem przyrody, ergo... Czy mózg jest fizyczną realizacją maszyny wyroczej? Jeśli tak, to jego możliwość rozstrzygania kwestii nierozstrzygalnych algorytmicznie może się tłumaczyć dużą odmiennością matematyki mózgowej w porównaniu z matematyką kulturową – wg hipotezy J. von Neumanna w "The Computer and the Brain" [1958].

"Kiedy mówimy o matematyce, omawiamy, być może, język **wtórny, zbudowany na języku pierwotnym**, którym centralny system nerwowy posługuje się naprawdę. Zewnętrzne zatem formy naszej matematyki nie mają znaczenia absolutnego z punktu widzenia dociekań, czym jest język matematyczny lub logiczny, faktycznie używany przez centralny system nerwowy. [...] Bez względu na to, jaki jest ów system, nie może on nie różnić się w wysokim stopniu od tego, co świadomie i wyraźnie uważamy za matematykę."

W tej wersji, Turing byłby maszyną z wyroczeniem – mózgiem wykonującym obliczenia naturalne. Por. Paweł Stacewicz "Obliczenia naturalne i quasi-naturalne" <<http://marciszewski.eu/?p=8745>>.

## Q.10. Czy maszyna wyrocza może być omylna? Odpowiedź Turinga:

**If a machine is expected to be infallible, it cannot also be intelligent.**

Turing [1947]. Zob. R. Soare "Turing Oracle Machines [...]", 2009, odc. 9.1-9.2, s. 42n. <<http://www.people.cs.uchicago.edu/~soare/History/turing.pdf>>

Jest to prawdą o ludzkim umyśle. Gdy problem jest bardzo złożony, początkowe dane i metody nie wystarczają do rozwiązania, ale w danym momencie zdają się wystarczające do postawienia hipotezy. Jej stosowanie przynosi nowe fakty, co prowadzi do nowej hipotezy, bliższej prawdy. Ten cykl może powtarzać się wielokrotnie (przykładem - dzieje kinetyki). Podobny fallibilizm dotyczy matematyki.

Droga prób i błędów jest jedyną możliwą dla istoty nie-wszechwiedzącej. Odpowiednio do tego trzeba pojmować wyroczenie. A zatem Turing byłby **maszyną z wyroczeniem**, która – stosując (wspomagające się wzajem) obliczenia naturalne i algorytmiczne – przybliża się do rozwiązań drogą prób i błędów; tak powiększa się sukcesywnie MO. Czy tę kondycję umysłu trafnie oddaje maksyma Hilberta? To zależy od rozumienia „wir” i „werden”: jakie pokolenie i w jakiej przyszłości? Jeśli dziedzinamatematyki jest niewyczerpywalna, to przyszłość ogarnia całą nieskończoność.