

Gazeta Obserwatora PIHM

Rok XVII Nr 11 (203)
Warszawa, Listopad 1964

SPIS TREŚCI: Wykorzystanie maszyny cyfrowej UMC-1 w pracach Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego — *Władysława Czernuszenko*. Jugosłowiańskie kontrasty — *Marian Szczerbacki*. Przegląd groźnych zjawisk pogody w 1963 roku na świecie (c.d.) — *Hanna Mycielska*. Kronika. Komunikaty i zarządzenia PIHM. Z żalobnej karty. Skrzynka pocztowa.

Władysława Czernuszenko
Zakład Maszyn Liczących PIHM

Wykorzystanie maszyny cyfrowej UMC-1 w pracach Państwowego Instytutu Hydrologiczno – Meteorologicznego

W marcu 1964 roku oddano do eksploatacji w Zakładzie Maszyn Liczących uniwersalną maszynę cyfrową UMC-1, wyprodukowaną przez Wrocławskie Zakłady Elektroniczne ELWRO.

Przy pomocy tej maszyny można rozwiązywać różne zadania matematyczne, jak np. 1) układy równań liniowych, 2) równania funkcyjne, 3) równania różniczkowe cząstkowe i zwyczajne, 4) równania całkowe, 5) zagadnienia statystyczne, 7) interpolacja, aproksymacja, analiza harmoniczna.

Do chwili obecnej w Zakładzie Maszyn Liczących wykonano przy pomocy UMC-1 szereg obliczeń, potrzebnych do prac naukowo-badawczych pracowników Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego.

W celu bliższego zaznajomienia Czytelników z możliwościami eksploatacyjnymi tej maszyny, zostaną pokrótce omówione niektóre z przeprowadzonych obliczeń.

Opis budowy maszyny UMC-1 i opis jej działania podano w Gazecie Obserwatora PIHM nr 1, 1964 r.

Chcąc przeprowadzić obliczenia należy zebrać materiał wyjściowy i sformułować ogólną metodę rozwiązania danego zagadnienia. Dalszy etap pracy tj. ułożenie schematu blokowego, ułożenie i sprawdzenie programu oraz przeprowadzenie obliczeń wykonują programiści i operatorzy.

W codziennej pracy Państwowego Instytutu

Hydrologiczno-Meteorologicznego występuje konieczność przeprowadzania statystycznej analizy materiałów obserwacyjnych, a tym samym istnieje potrzeba znajomości takich wielkości statystycznych, jak wartość średnia, średnie odchylenie, współczynnik korelacji. Obliczenie tych wielkości przy pomocy UMC-1 jest bardzo proste. Wystarczy zestawić potrzebne do obliczeń dane, nanieść je na taśmę i sięgnąć do gotowych podprogramów obliczania parametrów statystycznych.

Analizując związki zachodzące pomiędzy obserwowanymi elementami, bardzo często przyjmuje się z góry założoną postać wzoru np.

$$y = a + bx + cx^2$$

lub

$$z = \alpha x^\beta y^\gamma$$

Obrazem pierwszej zależności jest parabola drugiego stopnia, drugiej krzywa potęgowa dająca po zlogarytmowaniu postać liniową. Przy ustalaniu w powyższych zależnościach współczynników nieoznaczonych a , b , c lub α , β , γ , można oprzeć się na teorii najmniejszych kwadratów, zgodnie z którą współczynniki te dobiera się tak, by suma kwadratów odchylenia wartości obserwowanych od założonej krzywej była jak najmniejsza. Warunek ten doprowadza do otrzymania układu równań liniowych, który można rozwiązać dowolną spośród znanych metod (np. metodą Cramera,

Gaussa). Jeśli znamy parametry statystyczne (wartość średnią, średnie odchylenie, współczynnik korelacji) interesujących nas zmiennych, to otrzymany układ równań liniowych można rozwiązać metodą korelat.

Przy pomocy maszyny UMC-1 przeprowadzono tego typu obliczenia w celu ustalenia współczynników równania określającego zależność, jaka zachodzi pomiędzy ilością rumowiska unoszonego a wielkością przepływu wody i wielkością dorzeczca, pomiędzy ilością substancji chemicznych a wielkością przepływu wody itd.

Jeżeli znana jest zależność funkcyjna jaka zachodzi pomiędzy obserwowanymi elementami, to znacznie łatwiej jest w praktyce codziennej posługiwać się odpowiednimi tablicami, aniżeli gotowym wzorem ujmującym tą zależność.

W Zakładzie Maszyn Liczących wykonano tablice służące do obliczania nasycenia wody morskiej tlenem.

$$\text{stężenie } O_2 \text{ ml/l} = [14,161 - 0,3943T + 0,007714T^2 - 0,0000646T^3 - S(0,0841 + 0,00256T + 0,0000374T^2)] : 1,429$$

T — temperatura w °C

S — zasolenie w ‰.

Obliczenia przeprowadzono dla przedziału zmienności S — 0 /0,2/ 40,0‰ i T — 0 /0,1/ 40,0°C co dało 80000 tablicowanych wartości.

Policzenie tych wartości zajęło około 100 godzin pracy maszyny.

Wyniki otrzymano w formie tabel:

T \ S	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80
0,00	9,91	9,90	9,89	9,87	9,86
0,10	9,88	9,87	9,86	9,85	9,84
0,20	9,85	9,84	9,83	9,82	9,81
0,30	9,83	9,82	9,80	9,79	9,78
0,40	9,80	9,79	9,78	9,77	9,75

Wykonano również tablice pozwalające określać prężność pary wodnej nad lodem i wodą w zależności od temperatury.

Tablice sporządzono na podstawie zależności:

$$\begin{aligned} \text{prężność pary wodnej nad lodem:} \\ \log_{10} e_i = -9,09685(T_1/T - 1) + \\ - 3,56654 \log_{10}(T_1/T) + 0,87682(1 - T/T_1) + \\ + 0,78614 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{prężność pary wodnej nad wodą:} \\ \log_{10} e_w = +10,79574(1 - T_1/T) + \\ - 5,02800 \log_{10}(T/T_1) + 1,50475 \cdot 10^{-4} [1 + \\ - 10^{-8 \cdot 29690(T_1/T_1 - 1)}] + \\ + 0,42873 \cdot 10^{-3} [10^{4,76835(1 - T_1/T)} - 1] + 0,78614 \end{aligned}$$

$$T_1 = 273,16^\circ \text{K.}$$

$$\text{Przedział zmienności } T - 273,16^\circ /0,1/ 323,16^\circ$$

Na zlecenie Zakładu Prognoz Hydrologicznych wykonano obliczenia prawdopodobieństwa zagwarantowania odpływu ze zbiornika przy ustalonym zapotrzebowaniu i ustalonej pojemności zbiornika. Obliczenia wykonano w trzech wariantach:

- 1) wariant stały — zapotrzebowanie stałe w ciągu rozpatrywanego okresu czasu i ustalone na poziomie średniego wieloletniego dopływu;
- 2) wariant energetyczny — zwiększone zapotrzebowanie w okresie większego poboru energii elektrycznej;
- 3) wariant żeglowski — zwiększone zapotrzebowanie w okresie żeglugi.

W najbliższym czasie w Zakładzie Maszyn Liczących mają być wykonane przy pomocy maszyny UMC-1 obliczenia ekstremalnych przepływów prawdopodobnych dla wybranych profili wodowskazowych, obliczenia dotyczące analizy harmonicznej dookolabiegunowego rozkładu wskaźnika cyrkulacji strefowej, obliczenia hydrologicznych i meteorologicznych prognoz pentadowych, dekadowych i miesięcznych itd.

Omówione prace nie wyczerpują oczywiście dużych możliwości obliczeniowych maszyny UMC-1. Mają one wyłącznie charakter ilustracyjny, wskazujący jak wiele różnorodnych problemów można rozwiązać przy jej pomocy.