Z kalkulatorem w teren

JANUSZ MITURA

Byłem ostatnio uczestnikiem rozmowy, w której redaktor naczelny znanego miesięcznika informatycznego tłumaczył, że powodem braku w jego czasopiśmie artykułów na temat kalkulatorów jest ich wysoka specjalizacja. Kuriozum tej wypowiedzi polega na tym, że ów naczelny, czując się odpowiedzialnym za politykę redakcyjną, zdawał się być całkowicie odporny na możliwości nowoczesnych kalkulatorów, a w szczególności, na zacierające się różnice między tym, co jest nazywane komputerem, a tym, co funkcjonuje jako kalkulator. Redaktor naczelny innego poważnego miesięcznika zdziwił się: artykuł o kalkulatorze? – przecież my piszemy o komputerach.

Z tymi wypowiedziami jaskrawo kontrastuje zainteresowanie środowiska geodezyjnego, które dostrzega korzyści płynące z wykorzystania kalkulatorów podczas pracy w terenie. Podbudowany tym faktem prezentuję kolejne trzy programy ułatwiające naszą codzienną pracę w terenie. Trzy lata, jakie minęły od pierwszej publikacji na temat zastosowania w geodezji kalkulatora naukowego Texas Instruments TI-85 [GEODETA nr 6/95], to sporo na informatycznym rynku. Mijający czas Amerykanie wykorzystali na udoskonalenie tego produktu, oferując model TI-86. W porównaniu z modelem TI-85 nowy kalkulator ma znacznie więcej pamięci: 128 kB, zczego 96 kB przeznaczono dla użytkownika. Jednostką centralną jest teraz procesor 6MHz Z80. Nowy, bardziej kontrastowy ekran ma te same wymiary: 128x64 piksele, które pozwalają na zapisanie w 8 wierszach po 21 znaków alfanumerycznych. W TI-86 poszerzono listę instrukcji oraz funkcji matematycznych i statystycznych, grafikę wzbogacono o nowe elementy, nieznane z wcześniejszej wersji. Niestety, nie uzupełniono trybu obliczania wartości funkcji trygonometrycznych o podział gradowy, co wydaje się być jaskrawym niedopatrzeniem. Ale to bodaj jedyny zauważalny mankament.
Geodeci, którzy – podobnie jak autor tego artykułu – wejdą wposiadanie kalkulatora firmy Texas Instruments, docenią jego przemyślaną konstrukcję oraz bogate możliwości programowania. Nie bez znaczenia jest także fakt, że wszystkie programy geodezyjne napisane dla TI-85 można z powodzeniem wykorzystać w TI-86. Mamy więc do czynienia z kompatybilnością tych produktów. Aby choć w części udowodnić, że nie są to słowa bez pokrycia, a także odpowiedzieć na sugestie moich rozmówców, prezentuję (nieodpłatnie) nowe wersje dwóch znanych programów oraz jeden, w pełni nowy. [na czarno oznaczono treść programu, kolorem – komentarz, którego nie należy wprowadzać do pamięci kalkulatora – red.]

Program GEO2v2

Program *GEO2* w nowej wersji ma oznaczenie: *GEO2v2.* Tak jak wcześniejsza wersja pozwala on na obliczenie wartości azymutu boku o znanych współrzędnych początku i końca. Istotna różnica polega na tym, że w nowej wersji program sam dokonuje analizy, w której ćwiartce układu współrzędnych znajduje się poszukiwana wartość, i podaje gotowy wynik, bez ingerencji operatora w program. Dla tych samych oznaczeń początku i końca boku nowy program przedstawia się jak poniżej:

```
: "OBLICZENIE AZYMUTU ZE WSPOLRZEDNYCH (wersja 2)"
: Prompt Xk, Yk, Xp, Yp  wprowadzamy współrzędne początku i końca boku
: Yk - Yp → dy  obliczenie przyrostów dy
: Xk - Xp → dx  obliczenie przyrostów dx
: Degree  wprowadzenie podziału stopniowego
: Fix 4  określenie dokładności wyświetlania wyników
: If (dy = = 0 and dx > 0)  ciąg instrukcji analizujących wartości przyrostów, prowadzący do obliczenia i wyświetlenia wartości azymutu
: Then
: Disp "Azymut A (grad) =", 0
: End
: If (dy > 0 and dx = = 0)
: Then
: Disp "Azymut A (grad) =", 100
: End
: If (dy = = 0 and dx < 0)
: Then
: Disp "Azymut A (grad) =", 200
: End
: If (dy < 0 and dx = = 0)
: Then
: Disp "Azymut A (grad) =", 300
: End
: If (dy > 0 and dx > 0)
: Then
: tan⁻¹ abs (dy/dx) → A1
: Disp "Azymut PK (grad) = A1", A1 x 10/9
: End
: If (dy > 0 and dx < 0)
: Then
: 180 - tan⁻¹ abs (dy/dx) → A2
: Disp "Azymut PK (grad) = A2", A2 x 10/9
: End
: If (dy < 0 and dx < 0)
: Then
: 180 + tan⁻¹ abs (dy/dx) → A3
: Disp "Azymut PK (grad) = A3", A3 x 10/9
: End
: If (dy < 0 and dx > 0)
: Then
: 360 - tan⁻¹ abs (dy/dx) → A4
: Disp "Azymut PK (grad) = A4", A4 x 10/9
: End
: Stop  koniec programu
```

Program usuwa jeszcze jedną niedogodność, od której nie był wolny program w wersji wcześniejszej – pozwala na obliczenie azymutu, gdy ten przyjmuje jedną z wartości: 0^g, 100^g, 200^g, 300^g.

Program GEO6v2

GEO6v2 jest nową wersją *GEO6* (obliczenie kąta ze współrzędnych) i, podobnie jak program powyżej, sam prowadzi analizę wartości przyrostów *dx*, *dy,* podając w rezultacie poszukiwaną wartość kąta.

```
: "OBLICZENIE KATA ZE WSPOLRZEDNYCH"
: Prompt Xl, Yl, Xp, Yp, Xc, Yc   wprowadzamy współrzędne punktów: na lewym ramieniu kąta, ramieniu prawym i punktu przecięcia
: Xl - Xc → dXl   obliczenie przyrostów dx na lewym ramieniu kąta
: Yl - Yc → dYl   obliczenie przyrostów dy na lewym ramieniu kąta
: Xp - Xc → dXp   obliczenie przyrostów dx na prawym ramieniu kąta
: Yp - Yc → dYp   obliczenie przyrostów dy na prawym ramieniu kąta
: (dXl * dYp - dXp * dYl )→ L   obliczenie iloczynu wyznacznikowego
: (dXl * dXp + dYl * dYp )→ M   obliczenie iloczynu kolumnowego
: Degree   wprowadzenie podziału stopniowego
: Fix 4   określenie dokładności wyświetlania wyników
: If (L = = 0 and M > 0)   ciąg instrukcji analizujących wartości iloczynu wyznacznikowego i iloczynu kolumnowego prowadzący do obliczenia i wyświetlenia poszukiwanej wartości kąta
: Then
: Disp "kat α (grad) =", 0
: End
: If (L > 0 and M = = 0)
: Then
: Disp "kat α (grad) =", 100
: End
: If (L = = 0 and M < 0)
: Then
: Disp "kat α (grad) =", 200
: End
: If (L < 0 and M = = 0)
: Then
: Disp "kat α (grad) =", 300
: End
: If (L > 0 and M > 0)
: Then
: tan⁻¹ abs (L/M) → α1
: Disp "kat α1(grad) =", α1 * 10/9
: End
: If (L > 0 and M < 0)
: Then
: 180 - tan⁻¹ abs (L/M) → α2
: Disp "kat α2 (grad) =", α2 * 10/9
: End
: If ( L < 0 and M < 0 )
: Then
: 180 + tan⁻¹ abs (L/M) → α3
: Disp "kat α3 (grad) =", α3 * 10/9
: End
: If (L < 0 and M > 0)
: Then
: 360 - tan⁻¹ abs (L/M) → α4
: Disp "kat α4 (grad) =", α4 * 10/9
: End
: Stop   koniec programu
```

Program GEO11

GEO11 jest odpowiedzią autora skierowaną do tych kolegów, którzy w rozmowach telefonicznych sugerowali konieczność jego powstania. Umożliwia on szybkie obliczenie danych (kąta i odległości) przy tyczeniu punktów metodą biegunową, gdy dane są współrzędne ortogonalne punktów tyczonych.

```
: "OBLICZENIE DANYCH (KATA I DLUGOSCI) DO TYCZENIA PUNKTOW METODA BIEGUNOWA"
: Prompt Xc, Yc, Xs, Ys   wprowadzamy współrzędne celu (dowiązania) i stanowiska
: Xc - Xs → dX   obliczenie przyrostów dX
: Yc - Ys → dY   obliczenie przyrostów dY
: Lbl alfa   etykieta obliczeń wartości kąta
: Input "Xp =" , Xp   wprowadzamy współrzędną Xp punktu tyczonego
: Input "Yp =" , Yp   wprowadzamy współrzędną Yp punktu tyczonego
: Xp - Xs → dXi   obliczenie przyrostów: punkt tyczony – stanowisko
: Yp - Ys → dYi   obliczenie przyrostów: punkt tyczony – stanowisko
: (dX * dYi - dY * dXi)→ L   obliczenie iloczynu wyznacznikowego
: (dX * dXi + dY * dYi) → M   obliczenie iloczynu kolumnowego
: Degree   wprowadzenie podziału stopniowego
: Fix 4   określenie dokładności wyświetlania wyników
: If (L = = 0 and M > 0)   ciąg instrukcji analizujących wartości iloczynu wyznacznikowego i iloczynu kolumnowego prowadzący do obliczenia i wyświetlenia poszukiwanej wartości kąta
: Then
: Disp "kat α (grad) =", 0
: End
: If (L > 0 and M = = 0)
: Then
: Disp "kat α (grad) =", 100
: End
: If (L = = 0 and M < 0)
: Then
: Disp "kat α (grad) =", 200
: End
: If (L < 0 and M = = 0)
: Then
: Disp "kat α (grad) =", 300
: End
: If (L > 0 and M > 0)
: Then
: tan⁻¹ abs (L/M) → α1
: Disp "kat α1 (grad) =", α1 * 10/9
: End
: If (L > 0 and M < 0)
: Then
: 180 - tan⁻¹ abs (L/M) → α2
: Disp "kat α2 (grad) =", α2 * 10/9
: End
: If (L < 0 and M < 0)
: Then
: 180 + tan⁻¹ abs (L/M) → α3
: Disp "kat α3 (grad) =", α3 * 10/9
: End
: If (L < 0 and M > 0)
: Then
: 360 - tan⁻¹ abs (L/M) → α4
: Disp "kat α4 (grad) =", α4 * 10/9
: End
: Lbl lambda   etykieta obliczeń odległości punktu tyczonego od stanowiska
: Fix 3   określenie dokładności wyświetlania wyników
: Input "Xp =", Xp   wprowadzamy współrzędną Xp punktu tyczonego
: Input "Yp =", Yp   wprowadzamy współrzędną Yp punktu tyczonego
: Xp - Xs → dXi   obliczenie przyrostów: punkt tyczony – stanowisko
: Yp - Ys → dYi   obliczenie przyrostów: punkt tyczony – stanowisko
: √ (dXi ^ 2 + dYi ^ 2) → di   analityczne obliczenie odległości
: Disp "dlugosc di =", di   wyświetlenie wartości długości boku
: Goto alfa   skok do etykiety wartości kąta
: Goto lambda   skok do etykiety odległości
: Stop   koniec programu
```

e-mail: geosystem@geosystem.krakow.pl; http://www.geosystem.krakow.pl