

Politechnika Śląska w Gliwicach  
Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

# Podstawy Programowania Komputerów

Słońce

---

autor	Tomasz Sojka
prowadzący	dr inż. Krzysztof Simiński
rok akademicki	2018/2019
kierunek	informatyka
rodzaj studiów	SSI
semestr	1
termin laboratorium / ćwiczeń	poniedziałek, 08:30 – 10:00
grupa	2
sekcja	6
termin oddania sprawozdania	2018-12-01
data oddania sprawozdania	2018-12-01

---

## 1 Treść zadania

Napisac program wyznaczający godzinę wschodu i zachodu Słońca dla podanych dni i podanej lokalizacji na Ziemi. Program uruchamiany jest z linii poleceń z wykorzystaniem następujących przełączników:

- o nazwa pliku wyjściowego
- s data początkowa w formacie rrrr-mm-dd, np. 2017-10-14
- k data końcowa w formacie rrrr-mm-dd
- lon długość geograficzna w stopniach  
(dodatnia na wschodzie, ujemna na zachodzie)
- lat szerokość geograficzna w stopniach  
(dodatnia na północy, ujemna na południu)
- t strefa czasowa

## 2 Analiza zadania

Zagadnienie przedstawia problem obliczania godzin wschodów i zachodów słońca, dla podanych współrzędnych geograficznych, od podanej daty początkowej, do końcowej.

### 2.1 Struktury danych

W programie wykorzystano struktury i typy danych z biblioteki `time.h` (patrz 4). Dane przypisane do struktury `tm`, otrzymały zakres `??`. Zamiana struktury na typ danych `time_t` za pomocą funkcji `mktime`, pozwoliła na korekcję danych spoza zakresu na poprawną datę. Taka operacja przyspieszyła proces tworzenia programu i ułatwiła dane zadanie.

### 2.2 Algorytmy

W programie użyty został algorytm, który pozwalał na wyliczenie godziny wschodu i zachodu słońca za pomocą astronomicznych danych ziemi. Algorytm korzystał z podanej szerokości, długości geograficznej i podanej daty. Poprzez umieszczenie algorytmu w pętli (patrz 4), program oblicza te godziny od daty początkowej do końcowej.

## 3 Specyfikacja zewnętrzna

Program jest uruchamiany z linii poleceń. Należy przekazać do programu, po odpowiednich przełącznikach: nazwę pliku wyjściowego, datę początkową,

datę końcową, strefę, szerokość i długość geograficzną (odpowiednio: `-o` dla pliku wyjściowego, `-s` dla daty początkowej, `-k` dla daty końcowej, `-t` dla strefy, `--lat` dla szerokości geograficznej, `--lon` dla długości geograficznej), np.

```
program.exe -o Gliwice -s 2017-12-01 -k 2017-12-31 -t 1
--lat 50.310 --lon 18.669
```

Pliki są plikami tekstowymi, ale mogą mieć dowolne rozszerzenie (lub go nie mieć.) Przełączniki mogą być podane w dowolnej kolejności. Uruchomienie programu z nieprawidłowymi parametrami lub podanie danych spoza zakresu powoduje wyświetlenie komunikatu

Nieprawidłowe parametry lub dane spoza zakresu  
i wyświetlenie pomocy.

## 4 Specyfikacja wewnętrzna

Program został zrealizowany zgodnie z paradygmatem strukturalnym. W programie rozdzielono interfejs (komunikację z użytkownikiem) od logiki aplikacji (obliczania godziny wschodu i zachodu słońca, oraz wpisywania danych do pliku).

### 4.1 Ogólna struktura programu

W funkcji głównej wywołana jest instrukcja warunkowa `if`, sprawdzająca czy podane współrzędne geograficzne lub strefa lub rok początkowy lub rok końcowy nie należą do ich zakresu, oraz czy funkcja

---

```
1 bool odczytajargumenty(int ile, char * argumenty[],
    string & nazwa, double & Lat, double & Lon, int & R,
    int & M, int & D, int & R2, int & M2, int & D2, int
    & Strefa);
```

---

przyjmuje wartość **false** (funkcja `odczytajargumenty` odczytuje przełączniki programu i sprawdza czy zostały one wprowadzone w prawidłowy sposób). Jeśli instrukcja warunkowa jest spełniona zostaje wyświetlony odpowiedni komunikat i program kończy się.

Po podaniu prawidłowych parametrów i danych wywoływana jest funkcja

---

```
1 funkcjakoncowa(int &R, int &M, int &D, int &R2, int &M2,
    int &D2, int &Stref, int &sekundy, double &Lat,
    double &Lon, string &nazwa);
```

---

W tej funkcji zawarta jest cała konstrukcja programu.

Funkcja rozpoczyna się od operacji na podanej dacie początkowej. Zadeklarowany jest wskaźnik `data` na strukturę `tm` i zmienna `datasek` typu `time_t` (czas w sekundach od 01-01-1970, 00:00). Do zmiennej `datasek`, za pomocą funkcji `time`, zapisywany jest lokalny czas, który zostaje przekonwertowany i przypisany wskaźnikowi `data`. W następnym kroku wywołane są funkcje:

---

```
1 wprowadzanie_danych(int R, int M, int D, tm*data);
2 time_t timetdata(int R, int M, int D, tm*data, time_t
  datasek);
```

---

Pierwsza z nich służy do przypisania daty początkowej do wskaźnika `data`, druga za pomocą funkcji `mktime` zamienia wcześniej podaną datę początkową na czas typu `time_t` i przypisuje go zmiennej `datasek`.

Cała operacja powtarza się dla daty końcowej (wskaźnik na strukturę `tm` – `data2`, zmienna typu `time_t` – `datasek2`). Następnie za pomocą funkcji `difftime` liczona jest różnica sekundy dni od daty początkowej do końcowej (włącznie z datą początkową i końcową).

Wywołana jest funkcja:

---

```
1 wypisywanie_naglowka(const string &nazwa, double Lat,
  double Lon, int Stref);
```

---

wypisująca do pliku nagłówki z napisem WSCHODY I ZACHODY SŁONCA, oraz danymi: szerokością, długością i strefą. Wypisywane są również tytuły kolumn z danymi (data, wschod, zachod).

Następnym krokiem jest wypisanie za pomocą funkcji:

---

```
1 wypisywanie_godziny(const string &nazwa, time_t datasek,
  tm*data, double sekundy, int R, int M, int D,
  double Lat, double Lon, double Stref);
```

---

godzin wschodów i zachodów słońca dla kolejnych dni. Funkcja ta zawiera w pętli `for` dwie funkcje z algorytmem obliczającym godzinę wschodu i zachodu:

---

```
1 double obliczenie_wschodu(int R, int M, int D, double
  Lat, double Lon, int Stref);
2 double obliczenie_zachodu(int R, int M, int D, double
  Lat, double Lon, int Stref);
```

---

oraz wypisuje do pliku te godziny. Wynik funkcji `difftime` (sekundy) jest równy ilości wywołań pętli `for`.

## 5 Testowanie

Program został przetestowany na różnego rodzaju danych. Dni lub miesiące daty początkowej i końcowej mogą nie należeć do zakresu (np. 2000-125-562), są wtedy zamieniane na poprawną datę. Szerokość, długość lub strefa spoza zakresu powodują zgłoszenie błędu. Podanie roku wcześniejszego niż 1970 (od wtedy jest liczony czas `time_t` wykorzystany w programie) powoduje zgłoszenie błędu. Podanie wcześniejszej daty końcowej od początkowej powoduje wypisanie tylko nagłówka. Nie podanie parametru lub podanie błędnego (np. data abcd-de-fg) powoduje zgłoszenie błędu.

## 6 Wnioski

Program Słońce, choć wydaje się być prostym programem, początkującemu programiście sprawi wiele problemów. Program wymaga zastosowania wielu instrukcji warunkowych, aby program działał poprawnie dla każdych współrzędnych i każdego dnia. Największymi problemami podczas wykonania zadania były operacje na bibliotece `time.h`, tworzenie funkcji odczytującej parametry i ograniczenie czasowe, oraz konieczność nauki innych przedmiotów.

Program dla większości danych generuje się poprawnie, lecz brak w nim instrukcji warunkowej związanej z nocami i dniami polarnymi.