



Uniwersytet Rzeszowski  
Instytut Informatyki

# **Edytor Zmiennej Systemowej PATH**

Systemy Operacyjne 2

Prowadzący: pracownik UR

Autor: **Piotr Rojek**

Numer indeksu: **125159**

Data: **07.01.2025**

Rok akademicki: 2024/2025

# Spis treści

<b>1. Wprowadzenie .....</b>	3
<b>2. Funkcjonalności .....</b>	3
<b>3. Implementacja w języku C .....</b>	4
<b>3.1 Funkcja add_to_path .....</b>	4
<b>3.2 Funkcja remove_from_path.....</b>	5
<b>3.3 Główna funkcja programu.....</b>	6
<b>4. Instrukcja obsługi .....</b>	7
<b>5. Testowanie.....</b>	8
<b>5.1 Scenariusze testowe .....</b>	8
<b>5.2 Przykładowe przebiegi scenariuszy testowych .....</b>	8
<b>6 Podsumowanie .....</b>	9
<b>7 Bibliografia .....</b>	9

## 1. Wprowadzenie

Edytor zmiennej systemowej PATH to aplikacja w języku C, która implementuje operacje dodawania i usuwania katalogów w zmiennej systemowej PATH w systemie Windows. Celem aplikacji jest umożliwienie użytkownikowi łatwego dodawania i usuwania katalogów z tej zmiennej.

## 2. Funkcjonalności

Aplikacja obsługuje następujące polecenia:

- **.\add2path add** – Dodanie obecnego katalogu do zmiennej systemowej PATH.
- **.\add2path add [katalog]** – Dodanie katalogu do zmiennej systemowej PATH.
- **.\add2path remove** – Usunięcie obecnego katalogu z zmiennej systemowej PATH.
- **.\add2path remove [katalog]** – Usunięcie katalogu z zmiennej systemowej PATH.

Aplikacja obsługuje następujące funkcjonalności:

- Dodawanie bieżącego katalogu do zmiennej systemowej PATH, jeśli bieżący katalog nie istnieje w zmiennej PATH.
- Usuwanie bieżącego katalogu z zmiennej systemowej PATH, jeśli bieżący katalog istnieje w zmiennej PATH.
- Dodawanie przekazanego jako parametr katalogu do zmiennej systemowej PATH, jeśli podany katalog w zmiennej PATH nie istnieje.
- Usuwanie przekazanego jako parametr katalogu z zmiennej systemowej PATH, jeśli podany katalog w zmiennej PATH istnieje.
- Obsługa ścieżek względnych i bezwzględnych.
- Wypisywanie operacji na terminalu.

### 3. Implementacja w języku C

#### 3.1 Funkcja add\_to\_path

Funkcja add\_to\_path dodaje katalog do zmiennej systemowej PATH w systemie Windows, o ile ten katalog jeszcze się w niej nie znajduje. Wykonuje operacje na rejestrze systemowym, aby zmiana była trwała.

```
void add_to_path(const char* dir) {
    char path[MAX_PATH_LENGTH];
    HKEY hKey;

    if (RegOpenKeyEx(HKEY_CURRENT_USER, "Environment", 0, KEY_READ | KEY_WRITE, &hKey) != ERROR_SUCCESS) {
        fprintf(stderr, "\nBlad podczas otwierania klucza rejestru Windows!\n\n");
        return;
    }

    DWORD pathSize = MAX_PATH_LENGTH;
    if (RegQueryValueEx(hKey, "Path", NULL, NULL, (LPBYTE)path, &pathSize) != ERROR_SUCCESS) {
        strcpy(path, "");
    }

    if (strchr(path, dir) == NULL) {
        if (strlen(path) > 0 && path[strlen(path) - 1] != ';') {
            strcat(path, ";");
        }
        strcat(path, dir);

        if (RegSetValueEx(hKey, "Path", 0, REG_EXPAND_SZ, (const BYTE*)path, strlen(path) + 1) != ERROR_SUCCESS) {
            fprintf(stderr, "\nBlad podczas aktualizacji PATH w rejestrze!\n\n");
        } else {
            printf("\nDodano katalog do zmiennej systemowej PATH: %s\n\n", dir);
        }
    } else {
        printf("\nPodany katalog juz istnieje w zmiennej systemowej PATH: %s\n\n", dir);
    }

    RegCloseKey(hKey);
}
```

Opis działania funkcji:

- Otwiera klucz rejestru HKEY\_CURRENT\_USER\Environment, jeśli otwarcie się nie powiedzie, wypisuje komunikat błędu i kończy działanie.
- Odczytuje wartość zmiennej PATH z rejestrzu, jeśli wartość nie istnieje, ustawia jej wartość jako pusty string.
- Sprawdza, czy katalog znajduje się w zmiennej PATH.
- Jeśli katalog nie istnieje w zmiennej PATH:
  - Dodaje średnik na końcu, jeśli aktualna zmienna PATH nie jest pusta i nie kończy się średniakiem.
  - Dodaje katalog do zmiennej PATH.
  - Aktualizuje zmienną PATH w rejestrze:
    - Jeśli zapis się powiedzie, wypisuje komunikat potwierdzający dodanie katalogu.
    - Jeśli zapis się nie powiedzie, wypisuje komunikat błędu.
- Jeśli katalog istnieje w zmiennej PATH:
  - Wypisuje komunikat, że katalog znajduje się już w zmiennej PATH.
- Zamknuje klucz rejestrzu.

### 3.2 Funkcja remove\_from\_path

Funkcja remove\_from\_path usuwa katalog z zmiennej systemowej PATH w systemie Windows, o ile ten katalog się w niej znajduje. Wykonuje operacje na rejestrze systemowym, aby zmiana była trwała.

```
void remove_from_path(const char* dir) {
    char path[MAX_PATH_LENGTH];
    HKEY hKey;

    if (RegOpenKeyEx(HKEY_CURRENT_USER, "Environment", 0, KEY_READ | KEY_WRITE, &hKey) != ERROR_SUCCESS) {
        fprintf(stderr, "\nBłąd podczas otwierania klucza rejestru Windows!\n\n");
        return;
    }

    DWORD pathSize = MAX_PATH_LENGTH;
    if (RegQueryValueEx(hKey, "Path", NULL, NULL, (LPBYTE)path, &pathSize) != ERROR_SUCCESS) {
        fprintf(stderr, "\nBłąd podczas odczytu zmiennej systemowej PATH z rejestru!\n\n");
        RegCloseKey(hKey);
        return;
    }

    char* position = strstr(path, dir);
    if (position != NULL) {
        size_t dir_length = strlen(dir);
        memmove(position, position + dir_length, strlen(position + dir_length) + 1);
        if (*(position - 1) == ';') {
            memmove(position - 1, position, strlen(position) + 1);
        }

        if (RegSetValueEx(hKey, "Path", 0, REG_EXPAND_SZ, (const BYTE*)path, strlen(path) + 1) != ERROR_SUCCESS) {
            fprintf(stderr, "\nBłąd podczas aktualizacji PATH w rejestrze!\n\n");
        } else {
            printf("\nUsunięto katalog z zmiennej systemowej PATH: %s\n\n", dir);
        }
    } else {
        printf("\nPodany katalog nie istnieje w zmiennej systemowej w PATH: %s\n\n", dir);
    }

    RegCloseKey(hKey);
}
```

Opis działania funkcji:

- Otwiera klucz rejestru HKEY\_CURRENT\_USER\Environment, jeśli otwarcie się nie powiedzie, wypisuje komunikat błędu i kończy działanie.
- Odczytuje wartość zmiennej PATH z rejestru, jeśli odczyt się nie powiedzie wypisuje komunikat błędu, zamkna klucz dostępu i kończy działanie.
- Oblicza pozycję występowania katalogu w zmiennej PATH.
- Sprawdza, czy katalog znajduje się w zmiennej PATH.
- Jeśli katalog istnieje w zmiennej PATH:
  - Oblicza długość katalogu.
  - Przesuwa dane zmiennej PATH za katalogiem na jego miejsce, usuwając go.
  - Usuwa nadmiarowy średnik, jeśli istnieje.
  - Aktualizuje zmienną PATH w rejestrze:
    - Jeśli zapis się powiedzie, wypisuje komunikat potwierdzający usunięcie katalogu.
    - Jeśli zapis się nie powiedzie, wypisuje komunikat błędu.
- Jeśli katalog nie istnieje w zmiennej PATH:
  - Wypisuje komunikat, że katalog nie znajduje się w zmiennej PATH.
- Zamyka klucz rejestru.

### 3.3 Główna funkcja programu

Funkcja main obsługuje argumenty przekazane przez użytkownika, identyfikuje operację (add lub remove), oraz decyduje, jaki katalog będzie używany (bieżący katalog lub katalog podany przez użytkownika).

```
int main(int argc, char* argv[]) {
    if (argc < 2 || argc > 3) {
        printf("\nNiepoprawna składnia polecenia, uzyj: %s <add|remove> [katalog]\n\n", argv[0]);
        return 1;
    }

    char operation[10];
    char directory[MAX_PATH];

    strncpy(operation, argv[1], sizeof(operation) - 1);
    operation[sizeof(operation) - 1] = '\0';

    if (argc == 2) {
        if (GetCurrentDirectory(MAX_PATH, directory) == 0) {
            fprintf(stderr, "\nBlad podczas uzyskiwania biezacego katalogu!\n\n");
            return 1;
        }
    } else {
        if (GetFullPathName(argv[2], MAX_PATH, directory, NULL) == 0) {
            fprintf(stderr, "\nBlad podczas rozpoznawania przekazanego katalogu!\n\n");
            return 1;
        }
    }

    if (strcmp(operation, "add") == 0) {
        add_to_path(directory);
    } else if (strcmp(operation, "remove") == 0) {
        remove_from_path(directory);
    } else {
        fprintf(stderr, "\nNieprawidlowa operacja: %s\n\n", operation);
        return 1;
    }

    return 0;
}
```

Opis działania funkcji:

- Sprawdza liczbę argumentów, jeśli użytkownik nie podał dwóch lub trzech argumentów, wypisuje odpowiedni komunikat i kończy działanie programu.
- Kopiuje pierwszy argument jako nazwę operacji.
- Ustala jaki katalog podać do dalszego działania programu:
  - Jeśli podano dwa argumenty, to przekazywany jest bieżący katalog. Jeśli operacja nie powiedzie się, wypisywany jest komunikat o błędzie i program kończy działanie.
  - Jeśli podano trzy argumenty, to przekazywany jest katalog z parametrów. Jeśli operacja nie powiedzie się, wypisywany jest komunikat o błędzie i program kończy działanie.
- Decyduje jaką wykonać operację (add lub remove).
- Wykonuje odpowiednią operację, jeśli nie ma takiej operacji to wypisuje odpowiedni komunikat.
- Kończy działanie programu po wykonaniu operacji lub wypisaniu komunikatu.

## **4. Instrukcja obsługi**

Aby uruchomić program w języku C:

1. Skompiluj kod źródłowy:

```
gcc add2path.c -o add2path.exe
```

2. Uruchom program, jednym z poleceń:

```
.\add2path.exe add  
.\add2path.exe add [katalog]  
.\add2path.exe remove  
.\add2path.exe remove [katalog]
```

## 5. Testowanie

### 5.1 Scenariusze testowe

- Dodanie obecnego katalogu.
- Usunięcie obecnego katalogu.
- Dodanie wybranego katalogu.
- Ponowne dodanie wybranego katalogu.
- Przekazanie złej ilości argumentów.
- Przekazanie złej nazwy operacji.

### 5.2 Przykładowe przebiegi scenariuszy testowych

- Dodanie obecnego katalogu.

```
PS C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2> .\add2path.exe add  
Dodano katalog do zmiennej systemowej PATH: C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2  
PS C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2> █
```

- Usunięcie obecnego katalogu.

```
PS C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2> .\add2path.exe remove  
Usunięto katalog z zmiennej systemowej PATH: C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2  
PS C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2> █
```

- Dodanie wybranego katalogu.

```
PS C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2> .\add2path.exe add C:\games  
Dodano katalog do zmiennej systemowej PATH: C:\games  
PS C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2> █
```

- Ponowne dodanie wybranego katalogu.

```
PS C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2> .\add2path.exe add C:\games  
Podany katalog juz istnieje w zmiennej systemowej PATH: C:\games  
PS C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2> █
```

- Przekazanie złej ilości argumentów.

```
PS C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2> .\add2path.exe add C:\games new  
Niepoprawna skladnia polecenia, uzyj: C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2\add2path.exe <add|remove> [katalog]  
PS C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2> █  
  
PS C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2> .\add2path.exe  
Niepoprawna skladnia polecenia, uzyj: C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2\add2path.exe <add|remove> [katalog]  
PS C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2> █
```

- Przekazanie złej nazwy operacji.

```
PS C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2> .\add2path.exe remowe C:\games  
Nieprawidlowa operacja: remowe  
PS C:\Users\Piotr\Desktop\Studia\Semestr 5\S02\Zadania\projekt2> █
```

## **6. Podsumowanie**

W ramach projektu stworzono prosty program zarządzania zmienną środowiskową PATH, który umożliwia użytkownikowi wykonywanie operacje dodawania katalogu do zmiennej PATH lub usuwania katalogu z tej zmiennej w systemie operacyjnym Windows. Implementacja w języku C pozwoliła na wykorzystanie Windows API, w tym funkcji do manipulowania rejestrem systemowym. Projekt demonstruje, jak w sposób bezpieczny i trwały można modyfikować zmienne środowiskowe, jednocześnie uwzględniając konwersję ścieżek względnych na bezwzględne oraz dynamiczne zarządzanie buforami.

## **7. Bibliografia**

- Funkcja GetCurrentDirectory: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/api/winbase/nf-winbase-getcurrentdirectory>
- Funkcja GetFullPathName: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/api/fileapi/nf-fileapi-getfullpathnamea>
- Funkcja RegOpenKeyEx: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/api/winreg/nf-winreg-regopenkeyex>
- Funkcja RegQueryValueEx: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/api/winreg/nf-winreg-regqueryvalueex>
- Funkcja RegSetValueEx: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/api/winreg/nf-winreg-regsetvalueex>