



AGH

TECHNIKA MIKROPROCESOROWA

Gesture Processing Library

Autorzy:

Michał JANIEC

Bartosz POLNIK

Spis treści

1	Temat	2
2	Cel	2
3	Opis zagadnienia	2
4	Lista gestów	2
5	Udostępniana funkcjonalność	5
5.1	gp_Main.h	5
5.1.1	Gesture definitions	5
5.1.2	Data structures	5
5.1.3	Functions	6
5.2	gp_Alloc.h	7
5.2.1	Constants	7
5.2.2	Functions	8
5.3	gp.h	8
5.4	gp_bool.h	8
5.4.1	Constants	8
5.5	gp_point.h	8
5.5.1	Data structures	9
5.5.2	Functions	9
5.6	gp_printf.h	9
5.7	gp_types.h	9
5.7.1	Data types	10
5.7.2	Constants	10
5.8	gp_vector.h	10
5.8.1	Data structures	10
5.8.2	Functions	11
5.9	gp_gestures_parameters.h	12
5.9.1	Constants	12
5.10	gp_gestures_results.h	12
5.10.1	Constants	13
5.11	gp_MotionEvent.h	13
5.11.1	Constants	13
5.12	gp_OutputGesture.h	13
5.12.1	Data structures	14
5.13	gp_Math.h	15
5.13.1	Constants	16

5.13.2 Functions	16
6 Pliki	20

1 Temat

Stworzenie niskopoziomowej biblioteki do przetwarzania gestów, dedykowanej dla mikroprocesorów jedno-układowych.

2 Cel







Celem projektu jest przede wszystkim stworzenie ww. biblioteki pozwalającej na wygodne korzystanie z technologii multi-touch na różnorodnych urządzeniach. Ponadto utworzona zostanie aplikacja na platformę Android służąca zaprezentowaniu działania biblioteki. Jej zadaniem będzie odczytywanie gestów wykonanych przez użytkownika i wyświetlanie ich nazw.




3 Opis zagadnienia

Zadaniem biblioteki będzie odczytywanie gestów z urządzenia dotykowego. Biblioteka będzie okresowo odczytywać stan urządzenia (wejście biblioteki). Na tej podstawie będzie rozpoznawać ruchy, które będzie dopasowywać do listy gestów. Po rozpoznaniu gestu informacja o wykonanym geście zostanie umieszczona w kolejce gestów (wyjście biblioteki). Użytkownik biblioteki powinien okresowo sprawdzać czy coś pojawiło się w kolejce i samodzielnie przetwarzać jej zawartość. Gesty będą dodawane do biblioteki w czasie kompilacji. Biblioteka zostanie napisana w języku C bez użycia zewnętrznych bibliotek.

4 Lista gestów

W celu uniknięcia niejednoznaczności proponujemy angielskie nazwy gestów.

Nazwa	Rysunek	Opis	Parametry
Tap		Pojedyncze stuknięcie w multi-touch.	Pozycja (x,y)
Double Tap		Szybkie podwójne stuknięcie w multi-touch.	Pozycja (x,y)
Press		Stuknięcie i przytrzymanie palca przez dłuższy czas.	Pozycja(x,y)
Move		Przesunięcie palca w dowolnym kierunku.	Pozycja(x,y) Pozycja(x,y)
Rotate		Obrót w lewo lub w prawo.	Left/Right Obrót, (kąt)
Flick		Przesunięcie palca w lewo lub prawo i puszczenie.	Left/Right, Pozycja(x,y)

Nazwa	Rysunek	Opis	Parametry
Scroll		Przesunięcie palca w górę lub w dół i puszczenie.	Up/Down, Pozycja(x,y)
Zoom		Przybliżenie lub oddalenie palca wskazującego i kciuka do siebie.	In/Out, Przybliżenie (liczba)
Two Finger Scroll		Przesunięcie dwóch palców równoległe w górę lub w dół.	Up/Down, Pozycja(x,y)

5 Udostępniana funkcjonalność

5.1 gp_Main.h

Udostępnia podstawowe funkcje realizowane przez bibliotekę.

5.1.1 Gesture definitions

Zmienne zawierają szczegółowe informacje o wykonanym ruchu

- *gpOutputGesture_tap* gp_TapData
- *gpOutputGesture_press* gp_PressData
- *gpOutputGesture_flick* gp_FlickData
- *gpOutputGesture_move* gp_MoveData
- *gpOutputGesture_rotation* gp_RotationData
- *gpOutputGesture_scroll* gp_ScrollData
- *gpOutputGesture_zoom* gp_ZoomData
- *gpOutputGesture_two_finger_scroll* gp_TwoFingerScrollData
- *gpOutputGesture_two_finger_tap* gp_TwoFingerTapData

5.1.2 Data structures

gpRecognizeContext

Przechowuje informacje o aktualnie wykonywanym ruchu

- *gpVector* finger1* przechowuje zbiór współrzędnych wykonywanego ruchu dla pierwszego palca
- *gpVector* finger2* przechowuje zbiór współrzędnych wykonywanego ruchu dla drugiego palca
- *gpByte fingers* przechowuje ilość palców biorących udział w ruchu
- *gpInt firstTime* przechowuje czas pierwszego dotknięcia ekranu w aktualnym ruchu

5.1.3 Functions

`gpVoid gpRecognize(gpMotionEvent* event)`

Odpowiada za rozpoznanie gestu

- *gpMotionEvent* event* event do przetworzenia

`gpBool gpTryTap(gpMotionEvent* event, gpRecognizeContext* context)`

Sprawdza, czy aktualnie skończony ruch to tap

- *gpMotionEvent* event* ostatni otrzymany event związany z ruchem
- *gpRecognizeContext* context* kontekst związany z ruchem

`gpBool gpTryPress(gpMotionEvent* event, gpRecognizeContext* context)`

Sprawdza, czy aktualnie skończony ruch to press

- *gpMotionEvent* event* ostatni otrzymany event związany z ruchem
- *gpRecognizeContext* context* kontekst związany z ruchem

`gpBool gpTryFlick(gpMotionEvent* event, gpRecognizeContext* context)`

Sprawdza, czy aktualnie skończony ruch to flick

- *gpMotionEvent* event* ostatni otrzymany event związany z ruchem
- *gpRecognizeContext* context* kontekst związany z ruchem

`gpBool gpTryRotation(gpMotionEvent* event, gpRecognizeContext* context)`

Sprawdza, czy aktualnie skończony ruch to rotation

- *gpMotionEvent* event* ostatni otrzymany event związany z ruchem
- *gpRecognizeContext* context* kontekst związany z ruchem

`gpBool gpTryScroll(gpMotionEvent* event, gpRecognizeContext* context)`

Sprawdza, czy aktualnie skończony ruch to scroll

- *gpMotionEvent* event* ostatni otrzymany event związany z ruchem
- *gpRecognizeContext* context* kontekst związany z ruchem

`gpBool gpTryZoom(gpMotionEvent* event, gpRecognizeContext* context)`

Sprawdza, czy aktualnie skończony ruch to zoom

- *gpMotionEvent* event* ostatni otrzymany event związany z ruchem
- *gpRecognizeContext* context* kontekst związany z ruchem

`gpBool gpTryTwoFingerScroll(gpMotionEvent* event, gpRecognizeContext* context)`

Sprawdza, czy aktualnie skończony ruch to two finger scroll

- *gpMotionEvent* event* ostatni otrzymany event związany z ruchem
- *gpRecognizeContext* context* kontekst związany z ruchem

`gpBool gpTryTwoFingerTap(gpMotionEvent* event, gpRecognizeContext* context)`

Sprawdza, czy aktualnie skończony ruch to two finger tap

- *gpMotionEvent* event* ostatni otrzymany event związany z ruchem
- *gpRecognizeContext* context* kontekst związany z ruchem

Warto zauważyć brak funkcji sprawdzającej, czy aktualnie skończony ruch to move. Wynika to z faktu, iż rozpoznawanie takiego ruchu następuje na bieżąco i informacja o tym ruchu dostępna jest nie tylko po otrzymaniu akcji dotyczącej oderwania ostatniego palca.

5.2 gp_Alloc.h

Odpowiada za zarządzanie pamięcią

5.2.1 Constants

- *gpAlloc_MAX_MEM* 1000000 przechowuje rozmiar bufora pamięci tymczasowej

5.2.2 Functions

`gpVoid* gpAlloc_alloc(gpInt size)`

Przydziela pamięć z bufora

- *gpInt size* ilość jednostek pamięci do przydzielenia

`gpVoid gpAlloc_free(gpVoid* ptr)`

Zwalnia poprzednio przydzieloną z bufora pamięć

- *gpVoid* ptr* wskaźnik na początek zaalokowanej poprzednio pamięci

`gpVoid gpAlloc_copy(gpVoid* from, gpVoid* to, gpInt size)`

Przekopiuje dane pomiędzy from do to. Nie przydziela pamięci.

- *gpVoid* from* źródło danych do przeniesienia
- *gpVoid* to* lokacja do której dane mają być przeniesione
- *gpInt size* ilość jednostek do przeniesienia

5.3 gp.h

Zawiera użyteczne include'y plików nagłówkowych z folderu base

5.4 gp_bool.h

Definiuje podstawowe aliasy na wartości typu logicznego

5.4.1 Constants

- *false* 0
- *true* 1

5.5 gp_point.h

Zawiera funkcje i struktury dotyczące punktu

5.5.1 Data structures

`gpPoint`

Reprezentacja punktu

- *gpFloat x* współrzędna x
- *gpFloat y* współrzędna y

5.5.2 Functions

`gpFloat gpPoint_distance(gpPoint* a, gpPoint* b)`

Oblicza dystans pomiędzy dwoma punktami w przestrzeni

- *gpPoint* a* wskaźnik na pierwszy punkt
- *gpPoint* b* wskaźnik na drugi punkt

`gpFloat gpPoint_distance2(gpPoint* a, gpPoint* b)`

Oblicza kwadrat odległości pomiędzy punktami

- *gpPoint* a* wskaźnik na pierwszy punkt
- *gpPoint* b* wskaźnik na drugi punkt

`gpPoint gpPoint_init(gpFloat x, gpFloat y)`

Tworzy punkt o zadanych współrzędnych

- *gpFloat x* współrzędna x
- *gpFloat y* współrzędna y

5.6 gp_printf.h

Zawiera funkcje pomocne przy debugowaniu na platformie android

5.7 gp_types.h

Definiuje abstrakcję na typy zależne od platformy

5.7.1 Data types

- *typedef void gpVoid*
- *typedef char gpBool*
- *typedef unsigned char gpUByte*
- *typedef signed char gpByte*
- *typedef unsigned short gpUWord*
- *typedef signed short gpWord*
- *typedef unsigned long gpUInt*
- *typedef signed long gpInt*
- *typedef char gpChar*
- *typedef char* gpString*
- *typedef long gpFloat*

5.7.2 Constants

- *null* $((gpVoid*)(0))$ pomocna reprezentacja wskaźnika o wartości nieokreślonej

5.8 gp_vector.h

Opisuje abstrakcyjną kolekcję i operacje na niej

5.8.1 Data structures

gpVector

kolekcja

- *gpVoid** data* wskaźnik na pierwszy element kolekcji
- *gpInt capacity* aktualna pojemność kolekcji
- *gpInt size* aktualny rozmiar kolekcji

5.8.2 Functions

`gpVoid gpVector_init(gpVector* self)`

Inicjalizuje kolekcję (alokuje pamięć na jej elementy)

- *gpVector* self* wskaźnik na zaalokowaną kolekcję

`gpVoid gpVector_destroy(gpVector* self)`

Zwalnia pamięć zajmowaną przez kolekcję

- *gpVector* self* wskaźnik na kolekcję

`gplnt gpVector_getSize(gpVector* self)`

Zwraca rozmiar kolekcji

- *gpVector* self* wskaźnik na kolekcję

`gpVoid* gpVector_at(gpVector* self, gplnt index)`

Zwraca wskaźnik na element kolekcji

- *gpVector* self* wskaźnik na kolekcję
- *gpInt index* numer wskaźnika do elementu do zwrócenia

`gpVoid gpVector_clean(gpVector* self)`

Czyści zawartość kolekcji

- *gpVector* self* wskaźnik na kolekcję

`gpVoid gpVector_pushBack(gpVector* self, gpVoid* what, gplnt size)` Dokłada element na koniec kolekcji

- *gpVector* self* wskaźnik na kolekcję
- *gpVoid* what* wskaźnik na element do dołożenia
- *gpInt size* rozmiar elementu dokładanego

`gpVoid gpVector_popBack(gpVector* self, gpVoid* where, gplnt size)`

- *gpVector* self* wskaźnik na kolekcję

- *gpVoid* where* wskaźnik na miejsce w pamięci, w które ma być przeniesiony ostatni element kolekcji
- *gpInt size* rozmiar elementu kolekcji

5.9 gp_gestures_parameters.h

Opisuje parametry dotyczące tolerancyjności w wykrywaniu ruchów

5.9.1 Constants

- *GP_TAP_MAX_TIME* 40 maksymalny czas tap'a
- *GP_TAP_MAX_MOVE* *gpMkFloat("12")* maksymalne odchylenie ruchu dla tapa
- *GP_ROTATION_MAX_MOVE* *gpMkFloat("40")* maksymalne odchylenie podczas wykonywania rotacji
- *GP_TAP_PRESS_MOVE* *gpMkFloat("10")* maksymalne odchylenie dla długiego przyciśnięcia
- *GP_SCROLL_MIN_LEN* *gpMkFloat("20")* minimalna odległość dla ruchu scroll
- *GP_FLICK_MIN_LEN* *gpMkFloat("15")* minimalna odległość dla ruchu flick
- *GP_TWO_FINGER_TAP_MAX_DIST* *gpMkFloat("60")* maksymalna odległość dla two finger tap
- *GP_ZOOM_MIN_CHANGE* *gpMkFloat("10")* minimalna odległość dla zoom

5.10 gp_gestures_results.h

Definiuje stałe pomocne przy rozpoznawaniu kierunków ruchu

5.10.1 Constants

- *GP_SCROLL_DOWN true* definiuje kierunek w dół
- *GP_SCROLL_UP false* definiuje kierunek w górę
- *GP_FLICK_LEFT false* definiuje ruch w lewo
- *GP_FLICK_RIGHT true* definiuje ruch w prawo
- *GP_ZOOM_IN true* definiuje przybliżenie
- *GP_ZOOM_OUT false* definiuje oddalenie

5.11 gp_MotionEvent.h

Określa znacznie kodu akcji w ewencie

5.11.1 Constants

- *GP_ME_ACTION_DOWN 0* początek ruchu
- *GP_ME_ACTION_MOVE 2* ruch po ekranie
- *GP_ME_ACTION_POINTER_1_DOWN 5* opuszczenie pierwszego palca na ekran
- *GP_ME_ACTION_POINTER_1_UP 6* podniesienie pierwszego palca
- *GP_ME_ACTION_POINTER_2_DOWN 261* opuszczenie drugiego palca
- *GP_ME_ACTION_POINTER_2_UP 262* podniesienie drugiego palca
- *GP_ME_ACTION_UP 1* koniec ruchu

5.12 gp_OutputGesture.h

Zawiera struktury reprezentujące dodatkowe informacje o ruchu

5.12.1 Data structures

`gpOutputGesture_two_finger_scroll`

Reprezentuje two finger scroll

- *gpFloat x* przesuwanie poziome
- *gpFloat y* przesunięcie pionowe
- *gpBool direction* kierunek przewinięcia

`gpOutputGesture_zoom`

Reprezentuje zoom

- *gpBool direction* kierunek
- *gpFloat magnification* stosunek odległości

`gpOutputGesture_scroll`

Reprezentuje scroll

- *gpFloat x* przesuwanie poziome
- *gpFloat y* przesunięcie pionowe
- *gpBool direction* kierunek przewinięcia

`gpOutputGesture_flick`

Reprezentuje flick

- *gpFloat x* przemieszczenie poziome
- *gpFloat y* przemieszczenie pionowe
- *gpBool direction* kierunek przemieszczenia

`gpOutputGesture_rotation`

Reprezentuje rotation

- *gpBool direction* informacja, czy kąt jest dodatni, czy ujemny
- *gpFloat angle* kąt obrotu

`gpOutputGesture_move`

Reprezentuje przesunięcie

- *gpFloat x* początkowa współrzędna x
- *gpFloat y* początkowa współrzędna y
- *gpFloat begx* końcowa współrzędna x
- *gpFloat begy* końcowa współrzędna y

`gpOutputGesture_press`

Reprezentuje press

- *gpFloat x* współrzędna x
- *gpFloat y* współrzędna y

`gpOutputGesture_tap`

Reprezentuje tap

- *gpFloat x* współrzędna x
- *gpFloat y* współrzędna y

`gpOutputGesture_two_finger_tap`

Reprezentuje two finger tap

- *gpFloat x* współrzędna x
- *gpFloat y* współrzędna y

5.13 gp_Math.h

Zawiera deklarację zaimplementowanych funkcji oraz stałych

5.13.1 Constants

- *GP_FLOAT_BASE* 10000 część liczby przeznaczona na miejsca dziesiętne
- *gpMath_EPSILON* 10 epsilon
- *gpMath_PI* 31416 PI
- *gpMath_2PI* 62832 dwukrotność PI
- *gpMath_PI2* 15708 połowa liczby PI
- *gpMath_PI4* 7854 PI przez 4
- *gpMath_PI6* 5236 PI przez 6
- *gpMath_E* 27183 E
- *gpMath_1* 10000 1
- *gpMath_2* 20000 2
- *gpMath_3* 30000 3
- *gpMath_SINPI4* 7071 sinus PI przez 4
- *gpMath_0* 0 0

5.13.2 Functions

gpFloat gpMul(gpFloat a, gpFloat b)
Mnoży dwie liczby stałopozycyjne

- *gpFloat a* mnożna
- *gpFloat b* mnożnik

gpFloat gpDiv(gpFloat a, gpFloat b)
Dzieli dwie liczby stałopozycyjne

- *gpFloat a* dzielna
- *gpFloat b* dzielnik

`gpFloat gpSub(gpFloat a, gpFloat b)`
odejmuje dwie liczby stałopozycyjne

- *gpFloat a* odjemna
- *gpFloat b* odjemnik

`gpFloat gpAdd(gpFloat a, gpFloat b)`
Dodaje dwie liczby stałopozycyjne

- *gpFloat a* składnik
- *gpFloat b* składnik

`gpFloat gpNeg(gpFloat a)`
Zwraca liczbę przeciwną do danej liczby stałopozycyjnej

- *gpFloat a* operand

`gpInt gpMath_MinInt()`
Zwraca mniejszą z liczb typu `gpInt`

- *gpFloat a* operand
- *gpFloat b* operand

`gpByte gpMath_Sign(gpFloat x)`
Zwraca signum liczby

- *gpFloat x* operand

`gpFloat gpMath_Abs(gpFloat a)`
Zwraca wartość bezwzględną liczby

- *gpFloat a* operand

`gpFloat gpMath_Square(gpFloat a)`
Zwraca kwadrat liczby

- *gpFloat a* operand

`gpFloat gpMath.Sqrt(gpFloat a)`

Zwraca pierwiastek liczby

- *gpFloat a* operand

`gpFloat gpMath.Exp(gpFloat a)`

Zwraca E podniesione do potęgi a

- *gpFloat a* operand

`gpFloat gpMath.Pow(gpFloat base, gpInt exp)`

Potęguje

- *gpFloat base* liczba do podniesienia
- *gpInt exp* wykładnik

`gpFloat gpMath.Sin(gpFloat x)`

Oblicza sinus

- *gpFloat x* kąt w radianach

`gpFloat gpMath.Cos(gpFloat x)`

Oblicza kosinus

- *gpFloat x* kąt podany w radianach

`gpFloat gpMath.Tan(gpFloat x)`

Oblicza tangens

- *gpFloat x* kąt podany w radianach

`gpFloat gpMath.ATan2(gpFloat x, gpFloat y)`

Oblicza wartość bliższego kąta pomiędzy punktem, a osią x

- *gpFloat x* współrzędna x
- *gpFloat y* współrzędna y

`gpFloat gpMath_ASin(gpFloat x)`

Oblicza arcus-sinus

- *gpFloat x* kąt w radianach

`gpFloat gpMath_ACos(gpFloat x)`

Oblicza arcus-kosinus

- *gpFloat x* kąt podany w radianach

`gpFloat gpMath_ATan(gpFloat x)`

Oblicza arcus-tangens

- *gpFloat x* kąt podany w radianach

`gpFloat gpMath_MinFloat(gpFloat a, gpFloat b)`

Zwraca mniejszą z liczb

- *gpFloat a* operand
- *gpFloat b* operand

`gpFloat gpMath_MaxFloat(gpFloat a, gpFloat b)`

Zwraca większą z liczb

- *gpFloat a* operand
- *gpFloat b* operand

`gpBool gpMath_Equals(gpFloat a, gpFloat b)`

Porównuje dwie liczby

- *gpFloat a* operand
- *gpFloat b* operand

`gpInt gpMath_Int(gpFloat a)`

Zamienia liczbę stałopozycyjną na całkowitą

- *gpFloat a* liczba stałopozycyjna

gpFloat gpMath_FloatI(gpInt a)

Zwraca liczbę całkowitą na stałopozycyjną

- *gpInt a* liczba całkowita

gpFloat gpMath_AngleToAzimut(gpPoint a, gpPoint b)

Oblicza kąt skierowany między punktami

- *gpPoint a* pierwszy punkt
- *gpPoint b* drugi punkt

gpFloat gpMkFloat(gpString x)

Tworzy liczbę stałopozycyjną z napisu

- *gpString x* napis

6 Pliki

- *gp_Main.h* project_c\BaseProject\Include
- *gp_Alloc.h* project_c\BaseProject\Include\Alloc
- *gp.h* project_c\BaseProject\Include\Base
- *gp_bool.h* project_c\BaseProject\Include\Base
- *gp_point.h* project_c\BaseProject\Include\Base
- *gp_printf.h* project_c\BaseProject\Include\Base
- *gp_types.h* project_c\BaseProject\Include\Base
- *gp_vector.h* project_c\BaseProject\Include\Base
- *gp_gestures_parameters.h* project_c\BaseProject\Include\Gestures
- *gp_gestures_results.h* project_c\BaseProject\Include\Gestures

- *gp_MotionEvent.h* project_c\BaseProject\Include\InOut
- *gp_OutputGesture.h* project_c\BaseProject\Include\InOut
- *gp_Math.h* project_c\BaseProject\Include\Math
- *gp_Main.c* project_c\BaseProject\Source
- *gp_Alloc.c* project_c\BaseProject\Source\Alloc
- *gp.c* project_c\BaseProject\Source\Base
- *gp_point.c* project_c\BaseProject\Source\Base
- *gp_printf.c* project_c\BaseProject\Source\Base
- *gp_vector.c* project_c\BaseProject\Source\Base
- *gp_flick.c* project_c\BaseProject\Source\Gestures
- *gp_gestures.c* project_c\BaseProject\Source\Gestures
- *gp_press.c* project_c\BaseProject\Source\Gestures
- *gp_rotation.c* project_c\BaseProject\Source\Gestures
- *gp_scroll.c* project_c\BaseProject\Source\Gestures
- *gp_tap.c* project_c\BaseProject\Source\Gestures
- *gp_zoom.c* project_c\BaseProject\Source\Gestures
- *gp_MotionEvent.c* project_c\BaseProject\Source\InOut
- *gp_Math.c* project_c\BaseProject\Source\Math