

SPIS TREŚCI

WSTĘP	7
1. OBLICZENIA RÓWNOLEGŁE	9
1.1. Formy równoległości	10
1.1.1. Równoległość na poziomie bitów	10
1.1.2. Równoległość na poziomie instrukcji	10
1.1.3. Równoległość na poziomie danych	11
1.1.4. Równoległość na poziomie zadań	14
1.2. Taksonomia Flynna	14
1.3. Systemy SIMD	16
1.4. Architektura komputerów Cray	18
1.5. Architektura procesorów CBEA	20
1.6. Wektoryzacja obliczeń	23
1.7. Podsumowanie	26
2. ROZSZERZENIA WEKTOROWE PROCESORÓW X86	29
2.1. Struktury danych	29
2.1.1. Dane typu całkowitoliczbowego	31
2.1.2. Dane typu zmiennopozycyjnego	33
2.1.3. Wartości specjalne liczb zmiennopozycyjnych	34
2.2. Jednostki SIMD	35
2.2.1. Jednostka MMX	36
2.2.2. Jednostka SSE	38
2.2.3. Jednostka SSE2	41
2.2.4. Jednostka SSE3	41
2.3. Instrukcje SIMD	42
2.3.1. Transfer danych	42
2.3.2. Operacje arytmetyczne	44
2.3.3. Porównania	50
2.3.4. Konwersje	51
2.3.5. Instrukcje kompresji, dekompresji i mieszania danych	53
2.3.6. Instrukcje logiczne	55
2.3.7. Przesunięcia bitowe	56

2.3.8. Pozostałe instrukcje	58
2.4. Podsumowanie	58
3. EDYCJA I TRANSLACJA PROGRAMÓW.	59
3.1. Netwide Assembler	59
3.1.1. Struktura programu	59
3.1.2. Zmienne	60
3.1.3. Tablice	61
3.1.4. Procedury	61
3.1.5. Makropolecenia	62
3.2. SciTE for U3	63
3.3. Podsumowanie	63
4. PROGRAMOWANIE JEDNOSTEK SIMD.	65
4.1. Wykrywanie obecności jednostek SIMD	65
4.2. Wyprowadzanie liczb całkowitych i zmiennopozycyjnych	67
4.3. Jednostka MMX i podstawowe operacje na bitmapie	71
4.3.1. Pliki BMP	72
4.3.2. Rozjaśnianie obrazu przy zastosowaniu arytmetyki modularnej (ang. wrap-around)	76
4.3.3. Rozjaśnianie przy zastosowaniu arytmetyki z nasyceniem (saturation).	79
4.3.4. Tworzenie negatywu mapy bitowej	79
4.3.5. Binarizacja mapy bitowej	81
4.4. Jednostka SSE i obliczenia zmiennopozycyjne	84
4.4.1. Konwersja obrazu kolorowego do skali szarości	84
4.4.2. Wyznaczenie całki metodą prostokątów	87
4.4.3. Fraktal Mandelbrota	90
4.5. Rozszerzenie SSE2 i operacje na zmiennych typu DOUBLE	94
4.5.1. Wyznaczenie całki metodą prostokątów	94
4.5.2. Fraktal Mandelbrota	96
4.5.3. Fraktal Julii	97
4.6. Rozszerzenie SSE3	100
4.6.1. Wyznaczanie liczb Fibonacciego	100
4.7. Realizacja wybranych przekształceń graficznych przy wykorzystaniu jednostek wektorowych	103
4.7.1. Wyświetlanie figury na ekranie monitora	103
4.7.2. Przesunięcie figury geometrycznej.	105
4.7.3. Zmiana rozmiaru figury dwuwymiarowej.	106
4.7.4. Obrót figury względem początku układu współrzędnych	109
4.7.5. Obrót figury względem własnego środka	111
4.7.6. Przekształcenie pochylające.	112

4.8. Analiza wydajności jednostek SIMD	114
4.8.1. Metoda pomiaru czasu.	114
4.8.2. Prezentacja wyników	116
4.9. Podsumowanie.	119
5. ZBIÓR INSTRUKCJI WEKTOROWYCH	121
5.1. Zestaw instrukcji transferu danych	121
5.2. Zestaw instrukcji arytmetycznych	123
5.3. Zestaw instrukcji porównań	127
5.4. Zestaw instrukcji konwersji typów	129
5.5. Zestaw instrukcji kompresji, dekompresji i mieszania danych	130
5.6. Zestaw instrukcji operacji logicznych	131
5.7. Zestaw instrukcji przesunięć bitowych	132
5.8. Zestaw pozostałych instrukcji wprowadzonych z rozszerzeniami SIMD	133
6. LISTY INSTRUKCJI DLA POSZCZEGÓLNYCH ROZSZERZEŃ	135
6.1. Instrukcje MMX	135
6.2. Instrukcje SSE	137
6.3. Instrukcje SSE2	139
6.4. Instrukcje SSE3	141
SŁOWNIK WYBRANYCH POJĘĆ.	143
LITERATURA.	147