

31

Aplikacja trzecia C

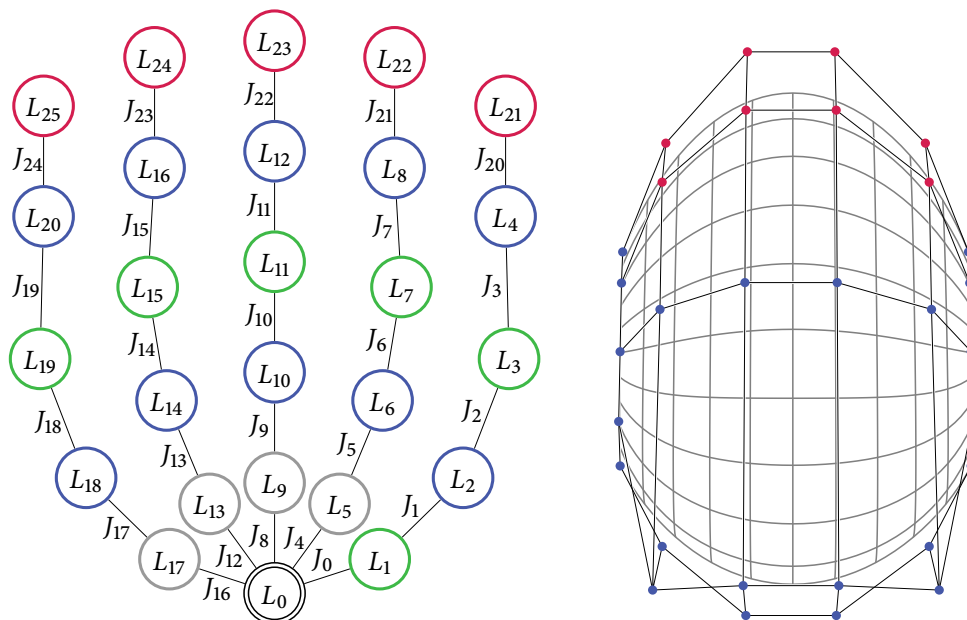
Aplikacja 3C pokaże pazurki (zrobione z płatów Béziera). Ponadto użyjemy w niej wypróbowanego wcześniej modelu oświetlenia Blinna–Phonga i sprawdzimy, by na obrazach pojawiły się cienie.

31.1. Łańcuch kinematyczny

Rozbudujemy łańcuch kinematyczny z aplikacji 3B — dodamy do niego 5 nowych członów i par kinematycznych (które wydłużą każdą z „gałęzi” drzewa — grafu opisującego łańcuch). Będą teraz dwa obiekty: siatka dłoni i zestaw pięciu płatów Béziera będących modelami paznokci.

Na rysunku 31.1 jest pokazany graf łańcucha i płat Béziera będący modelem paznokcia. Każda „gałąź” łańcucha jest wydłużona o jedną krawędź i jeden wierzchołek (czyli o jedną parę kinematyczną i jeden człon). Płat ma stopień $(5, 4)$, zatem w każdym wierszu jego siatki jest 6 punktów kontrolnych, a w każdej kolumnie jest ich 5. Wszystkie punkty kontrolne z pierwszych trzech wierszy oraz wszystkie z pierwszej i ostatniej kolumny są związane z przedostatnim członem odpowiedniej gałęzi (np. członem L_4 w przypadku kciuka), a pozostałe punkty będą miały położenia ustalone w układzie współrzędnych ostatniego członu (L_{21} dla kciuka).

Na listingu 31.1 są pokazane makrodefinicje opisujące nowe liczby elementów łańcucha i typ struktury `mypalmscene`, do której została dodana tablica `fingernails` i nowa zmienna `draw_shadows`, potrzebna podczas wykonywania obrazów sceny. Zamiast jednego obiektu są dwa (siatka dłoni i paznokcie), a że każdy paznokieć jest związany z dwoma członami łańcucha, liczba referencji obiektów wzrosła o 10. Tablica `fingernails` ma długość 2; pierwszy jej element jest wskaźnikiem reprezentacji płatów Béziera — paznokci w położeniu wyjściowym, odpowiadającym nieodkształconej siatce dłoni. Drugi element tablicy jest wskaźnikiem reprezentacji paznokci otrzymanej w wyniku artykulacji, poprzemieszczanych odpowiednio do zgięcia poszczególnych palców. Podobnie jak dla czajnika i siatki dłoni, obie reprezentacje paznokci mają wspólne wszystkie elementy (bufory w pamięci GPU) z wyjątkiem tablicy ze współrzędnymi punktów kontrolnych.



Rysunek 31.1. Łańcuch kinematyczny aplikacji 3C i model paznokcia

Listing 31.1. Nowe liczby elementów łańcucha i zmieniona struktura mypalmscene

C

```

1: #define MESHDEG          3 /* liczba kroków uśredniania */
2: #define NPALMMESHES     4 /* liczba zagęszczonych siatek */
3: #define NKLOBJ          2 /* liczba obiektów w łańcuchu */
4: #define NKLINKS         26 /* liczba członów */
5: #define NKLREFS         27 /* liczba referencji */
6: #define NKLJOINTS       25 /* liczba par kinematycznych */
7: #define NKLARTPARAMS    21 /* liczba parametrów artykulacji */
8:
9: typedef struct {
10:     char          meshsw[NPALMMESHES+1];
11:     char          lod;
12:     float         palmartp[NKLARTPARAMS];
13:     GPUmesh       *palms[NPALMMESHES+2];
14:     BezierPatchObjf *fingernails[2];
15:     kl_linkage    *lkg;
16:     char          draw_shadows;
17: } mypalmscene;

```

Listing 31.2 przedstawia procedurę wprowadzającą reprezentację paznokci do pamięci GPU. Makrodefinicje w liniach 1–5 określają stopień płata, liczbę palców, a także liczby punktów kontrolnych jednego płata (paznokcia) i wszystkich paznokci jednej dłoni.