

2. Полетаев С. А. Параллельные вычисления на графических процессорах. – Режим доступа до ресурсу: https://www.iis.nsk.su/files/articles/sbor_kas_16_poletaev.pdf.
3. Cuda Zone – Режим доступа до ресурсу: <https://developer.nvidia.com/cuda-zone>
4. CPU vs GPU –Режим доступа до ресурсу: <https://www.omnisci.com/technical-glossary/cpu-vs-gpu>
5. Вычисления на GPU: мифы и реальность – Режим доступа до ресурсу: <https://compress.ru/article.aspx?id=23724>
6. Nvidia CUDA неграфические вычисления на графических процессорах – Режим доступа до ресурсу: <https://www.ixbt.com/video3/cuda-1.shtml>
7. Неграфические вычисления на видеокарте (NVIDIA CUDA и AMD Stream) –Режим доступа до ресурсу: <https://poisk-podbor.ru/prices/videokarty/articles/negraficheskie-vychisleniya-na-videokarte-nvidia-cuda-i-amd-stream>.
8. Буза М.К. Параллельные вычисления на графических процессорах. –Режим доступа до ресурсу: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/59424/08-Buza.pdf?sequence=1>.

УДК 004.92

*Романюк О.Н.¹, д.т.н., професор кафедри
программного обеспечения
Вяткин С.И.², к.т.н., с.н.с.
Станиславенко Є.Г.¹, студент 1 курса
специальности «програмного обеспечения»*

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ ОДНОГО РАКУРСА ИЗОБРАЖЕНИЯ

¹Вінницький національний технічний університет, Україна

²Институт автоматизации и электротехники СО РАН, Россия

Введение. Генерация моделей трехмерного мира из множества образов является основой компьютерного зрения. Интересным предельным случаем является проблема реконструкции по одному ракурсу изображения. Это крайне некорректная задача, где стерео и соответствие точек не могут быть применены. Тем не менее, это важная проблема: во многих приложениях имеется только единственное изображение сцены, а необходимо интерактивно извлечь твердое тело 3D модели соответствующих объектов для приложений виртуальной и дополненной реальности. Существуют подходы, направленные на реконструкцию полей высот [1], но они не подходят для получения замкнутых 3D-поверхностей. В работе [2] предложен метод способный расширить подход для поверхностей с одним или двумя отверстиями, однако он не является обобщением на объекты произвольной топологии.

Данная работа посвящена проблеме реконструкции из одного ракурса изображения. В предлагаемом методе можно вычислить непротиворечивые по силуэту взвешенные минимальные поверхности для пользовательского объема, используя методы выпуклой релаксации.

Описание метода. Предположим, что дан силуэт объекта на изображении, полученный с помощью интерактивного инструмента сегментации. Цель состоит в том, чтобы получить гладкую 3D-модель, которая соответствует силуэту. Как выбрать правильный вариант 3D модели среди бесконечно многих, которые соответствуют силуэту? Для этого необходимо иметь дополнительную информацию, в то же время эта информация должна быть минимальной. Достаточно просто указать объем объекта и вычислить минимальную поверхность заданного объема для возникновения семейства правдоподобных 3D-моделей.

Пусть дана плоскость изображения P , которая содержит входное изображение и лежит в \mathcal{R}^3 .

В качестве части изображения также имеем силуэт объекта $S \subset P$. Необходимо вычислить реконструкции как минимальные взвешенные поверхности $S \subset \mathbb{R}^3$, которые имеют определенный целевой объем V и соответствуют силуэту объекта S :

$$\min \int_S f_{sw}(e) ds, \pi(S) = e, V_{es}(S) = V \quad (1)$$

Где $\pi: \mathbb{R}^3 \rightarrow P$ - ортогональная проекция на плоскость изображения P , $f_{sw}: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^+$ - функция взвешивания гладкости, $V_{es}(S)$ - объем, окруженный поверхностью S и $e \in S$. $e \in S$ - это элемент поверхности.

Минимальная взвешенная площадь поверхности задается путем минимизации общего количества, подходящего множества Set допустимых функций f_f :

$$\min_{f_f \in Set} \int_S f_{sw}(x) |\nabla f_f(x)| d^3x \quad (2)$$

Где ∇f_f - производная в дистрибутивном смысле. Тогда все поверхностные функции, в соответствии с силуэтом должны быть в комплекте

$$Set_s = \left\{ f_f \in bound_{var}(\mathbb{R}^3; \{0,1\}) \mid f_f(x) = \begin{cases} 0, & \pi(x) \notin s \\ 1, & x \in s \end{cases} \right\} \quad (3)$$

Решая уравнения (3), относительно множества последовательных функций силуэта результатом будет сам силуэт. Для решения уравнения (2), предлагается использовать ограничение на размер объема, заключенного в минимальную поверхность. При ограничении допустимого множества Set_s реконструируемая поверхность должна иметь определенный целевой объем V

$$\min_{f_f \in Set_s \cap Set_v} E(f_f) \quad (4)$$

$$E(f_f) = \int f_{sw}(x) |\nabla f_f(x)| d^3x \quad (5)$$

$$и Set_v = \left\{ f_f \in bound_{var}(\mathbb{R}^3; \{0,1\}) \mid \int f_f(x) d^3x = V \right\} \quad (6)$$

где Set_v обозначает все реконструкции с ограниченной вариацией, которые имеют специфический объем V .

Функция инфляции объема δ_{vi} позволяет сделать некоторое предположение о форме объекта. Для любой точки $p \in P$ пусть

$$\{d_f(p, \partial S)\} = \min_{s \in \partial S} \|p - s\| \quad (7)$$

Определяет расстояние до силуэта контура $\partial S \subset P$. Затем:

$$\delta_{vi}(x) = \begin{cases} +1, & otherwise \\ -1 & if d_f(x, P) \leq h(\pi(x)) \end{cases} \quad (8)$$

Карта высот $h: P \rightarrow \mathbb{R}$ определяется с помощью функции расстояния

$$h(p) = \min \{v_{co}, v_{os} + v_f d_f(p, \partial S)^n\} \quad (9)$$

Параметры $\{v_{co}, v_{os}, v_f, n\}$ модифицируют форму h .

Заключение. В предлагаемом методе используется неявное представление поверхности, заданное индикаторной функцией. Взвешенная минимальная поверхностная задача представляет собой выпуклый функционал и релаксацию двоичной функции, что приводит к общей выпуклой задаче. Ограничение объема сводится к выпуклому ограничению, которое легко интегрируется в процессе реконструкции. Индикаторная функция релаксации

бинаризована таким образом, чтобы получить поверхность, которая имеет точно заданный пользователем объем, а во-вторых находится в пределах вычислимой энергетической границы оптимального комбинаторного решения.

Выпуклая оптимизация решается сходящимся методом, обеспечивающим интерактивную реконструкцию в интерактивном режиме. Простое условие экстремума минимальной поверхности фиксированного объема позволяет делать трехмерную реконструкцию по одному ракурсу изображения. Решена задача оптимизации выпуклой формы с гарантированным сохранением объема.



Рис. 1. Алгоритм вычисляет оптимальные силуэтно-консистентные минимальные поверхности заданного объема в интерактивном режиме; слева направо: исходное изображение, реконструированные объекты с текстурой

Литература.

1. L. Zhang, G. Dugas-Phocion, J.-S. Samson, S. M. Seitz, "Single view modeling of free-form scenes", In Proc. International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 990–997, 2001.

2. M. Prasad, A. Fitzgibbon, "Single View Reconstruction of Curved Surfaces", IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR'06), 17-22 June 2006, New York, NY, USA, DOI: 10.1109/CVPR.2006.281

УДК330.46:519.87

*Романюк О.Н., д.т.н, професор, завідуючий
кафедри програмної інженерії
Луценко Р.С., студент*

ТИПИ МОНІТОРІВ І ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Вінницький національний технічний університет, Україна

Комп'ютер став невід'ємною частиною повсякденного життя сучасної людини. З кожним днем, діапазон використання комп'ютерів зростає. Оскільки саме монітор[1-4] є пристроєм який візуалізує інформацію, отриману від комп'ютера для користувача, виникла потреба в різноманітті ринку моніторів для специфічних потреб людства. У статті проаналізовані основні види моніторів, їхні переваги та недоліки.

Найголовнішими критеріями при виборі сучасного монітора є: роздільна здатність, тип матриці, діагональ, формат дисплею, частота оновлення кадрів і вид монітора. При такому розмаїтті критеріїв, середньостатистичному покупцю буде дуже важко обрати монітор, який підійде саме для його потреб.

На сьогоднішній день існує 3 основних види моніторів: плазмові (PDP), рідкокристалічні (LCD та LED) та кінескопні (на основі електронно-променевих трубок), але актуальним є лише рідкокристалічні монітори, оскільки кінескопні наразі не випускаються, в