

Таблица 2

Результаты по экспериментальным образцам волноводных серий К8 и КФ4

Тип волновода	Профильная функция	Поверхностное приращение показателя Δn	Эффективная глубина d (мкм)	Среднеквадратичная погрешность σ	Индекс корреляции γ
К8-1	erfc	0.063693	6.778991	6.971615×10^{-4}	0.842485
	gauss		3.275331	1.092142×10^{-4}	0.977003
	cosh		3.065718	1.803538×10^{-4}	0.961728
	linear		6.611202	6.145971×10^{-4}	0.862642
	parab		3.933119	5.576207×10^{-4}	0.876282
	expon		4.83765	9.110766×10^{-4}	0.787865
К8-2	erfc	0.061762	6.979626	6.775036×10^{-4}	0.836746
	gauss		3.354513	1.038102×10^{-4}	0.976757
	cosh		3.142325	1.724933×10^{-4}	0.96107
	linear		6.794865	6.033658×10^{-4}	0.856129
	parab		4.020741	4.763015×10^{-4}	0.888366
	expon		4.99273	8.783366×10^{-4}	0.781829
К8-3	erfc	0.061882	9.131159	6.825374×10^{-4}	0.830897
	gauss		4.286259	9.081214×10^{-5}	0.979187
	cosh		4.048278	1.494166×10^{-4}	0.965517
	linear		8.744106	5.974335×10^{-4}	0.853812
	parab		5.035073	6.086622×10^{-4}	0.850824
	expon		6.621479	8.907224×10^{-4}	0.771981
К8-4	erfc	0.061846	12.634909	1.029591×10^{-3}	0.820725
	gauss		5.964878	1.484892×10^{-4}	0.976179
	cosh		5.595004	2.350257×10^{-4}	0.962024
	linear		12.249271	8.835982×10^{-4}	0.848453
	parab		7.121944	1.591447×10^{-3}	0.703892
	expon		9.093146	1.384024×10^{-3}	0.749149
К8-5	erfc	0.062895	15.176443	9.895826×10^{-4}	0.826721
	gauss		7.028517	1.264255×10^{-4}	0.979572
	cosh		6.64712	1.899803×10^{-4}	0.96914
	linear		14.484036	8.344603×10^{-4}	0.856204
	parab		8.227935	1.734445×10^{-3}	0.667242
	expon		11.054259	1.339504×10^{-3}	0.756003
КФ4-1	erfc	0.067658	5.014555	6.712101×10^{-4}	0.862417
	gauss		2.467413	1.087133×10^{-4}	0.979029
	cosh		2.297876	1.850704×10^{-4}	0.964027
	linear		4.942538	5.925472×10^{-4}	0.879655
	parab		2.998512	5.428784×10^{-4}	0.890367
	expon		3.54311	8.778476×10^{-4}	0.815401
КФ4-2	erfc	0.073315	8.434099	5.934115×10^{-4}	0.903631
	gauss		4.18244	1.684658×10^{-4}	0.973612
	cosh		3.926983	1.771766×10^{-4}	0.972228
	linear		8.187166	3.778409×10^{-4}	0.939783
	parab		4.986829	3.880991×10^{-3}	0.446981i
	expon		5.971757	9.25341×10^{-4}	0.844947
КФ4-3	erfc	0.075177	12.683856	6.680332×10^{-4}	0.922872
	gauss		6.338513	4.302625×10^{-4}	0.951041
	cosh		5.951198	3.458885×10^{-4}	0.960838
	linear		12.31546	3.145179×10^{-4}	0.964456
	parab		7.558036	0.010147	1.119265i
	expon		8.950529	1.160864×10^{-3}	0.861557

**АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ
ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ
СКЕЛЕТНОЙ МОДЕЛИ ЧЕЛОВЕКА
НА ОСНОВЕ МАССИВА ОПОРНЫХ ТОЧЕК,
ПОЛУЧАЕМЫХ СОВОКУПНОСТЬЮ
КОНТРОЛЛЕРОВ KINEST**

Михаеску С.В., Трунов А.С., Воронова Л.И.

Российский государственный гуманитарный университет,
Москва, e-mail: savva.mikh@gmail.com

В настоящее время важной и востребованной задачей, в рамках технологии программно – аппаратного моделирования, является моделирование человека, особенно, в режиме реального времени. Технология программно-аппаратного моделирования позволяет создавать и управлять персонажами мультфильмов и компьютерных игр, используется в тренировочном

процессе спортсменов, в медицине для ускорения реабилитации, а так же для управления роботами.

Одним из направлений в программно-аппаратном моделировании является построение трехмерной модели человека. Особенность моделирования поведения человека в режиме реального времени заключается в том, что человек осознанно может совершать определенные действия, влекущие за собой последствия, возникающие уже в виртуальном пространстве.

Моделирование поведения человека с последующим анализом могут быть направлены на определение положения человека в пространстве, его позы, жестов или выражения лица. Для анализа положения человека в пространстве, его позы и жестов рациональнее всего строить виртуальный скелет человека.

Обзор характеристик систем основанных на технологии безмаркерного захвата движения человека

Наименование	Видеокамеры	Сенсоры глубины	Компоненты ПК	Форматы данных	Стоимость ПО
iPi Soft	3 – 8 камер Sony PlayStation Eye	1-3 контроллера Kinect	Компьютер с мощной видеокартой	3D studio Max, Motion Builder, Poser	\$500
Organic Motion	14-24 камеры	Не используются	Процессор Vision с ПО OpenStage 2	3D studio Max, Motion Builder,	\$300

Данных о положении узлов (суставов) и костей виртуального скелета достаточно для получения информации о положении человека.

Поскольку изменения положения тела человека во времени являются движением, технологию получения таких данных можно назвать технологией захвата движений.

Захват движений человека может осуществляться с помощью маркерной и безмаркерной технологий. В маркерной технологии используется специальное оборудование. На человека надевается костюм с датчиками, он производит движения; данные с датчиков фиксируются камерами и поступают в компьютер, где сводятся в единую трёхмерную модель, точно воспроизводящую движения человека. Таким же этим методом может воспроизводиться мимика человека (в этом случае на его лице располагаются маркеры, позволяющие фиксировать основные мимические движения). Маркерные системы захвата движения зарекомендовали себя как надёжный инструмент для создания анимации персонажа. С использованием таких систем созданы мультфильмы «Полярный экспресс», «Последняя фантазия», так же система использовалась при анимации сгенерированного компьютером киноперсонажа «Голлум» в трилогии «Властелин колец».

Безмаркерная технология, основанная на технологиях компьютерного зрения и распознавания образов, не требует специальных датчиков и оборудования. Это существенно ускоряет подготовку к записи движений и позволяет снимать сложные движения (борьба, падения, прыжки, и т. п.) без риска повреждения датчиков или маркеров.

Исследования безмаркерной технологии захвата движения активно проводятся Стэнфордским университетом, Мэрилендским университетом, Массачусетским технологическим институтом, Институтом информатики общества Макса Планка и другими.

Процесс безмаркерного захвата движений требует огромных вычислительных ресурсов, поэтому захват чаще всего происходит не в режиме реального времени. Сначала производится запись видео, а затем – обработка и превращение видео в анимацию.

Ключевым преимуществом разработки системы на основе безмаркерной технологии служит ее невысокая стоимость – фактически, по словам разработчиков программного обеспечения, технология доступна компаниям небольшого размера. В таблице показаны характеристики систем основанные на технологии безмаркерного захвата движения человека.

В системе iPi Soft процесс записи и обработки видео разделен. Запись многокамерного видео производится с помощью бесплатной программы iPi Recorder. Для записи используются либо камеры, либо сенсоры глубины. Далее происходит обработка видео: программа восстанавливает трёхмерную сцену, определяет, где находится человек и его части тела. Есть определенные ограничения на одежду актера. Одежда обязательно должна быть однотонной и темной. Помимо этого желательно, чтобы открытых частей тела было как можно меньше.

Технические возможности системы: отслеживание людей в помещениях размерами от 2x2 м до 7x7 м; отслеживание до двух человек. Система не производит захват мимики. Технология лучше работает для крупных, размашистых движений, типа танцев или восточных единоборств.

Система Organic Motion использует для построения скелета человека исключительно камеры, сенсоры глубины не применяются. Система также требует специального помещения и оборудования.

Технические возможности системы: Отслеживание людей в помещениях размерами от 4x4 м до 6x6 м; Отслеживание от 1 до 5 человек в зависимости от конфигурации камер и свободного пространства; Предназначен для использования в помещении с лампами высокочастотного освещения.

Контроллер Kinect, который может использоваться для захвата движений, сам по себе достаточно корректно строит скелет человека из 20 (Kinect) или из 25 (Kinect 2) точек, но только в плоскости перед контроллером, то есть если человек стоит лицом к контроллеру.

На основе проведенного анализа, для разработки системы построения трёхмерной модели скелета человека, необходимо:

- использовать не меньше двух контроллеров Kinect, которые будут строить скелет человека;
- разработать специализированное программное обеспечение обработки данных с контроллеров Kinect и построение на их основе единого скелета человека.

Разрабатываемая система будет иметь новизну по отношению к системам, использующим один контроллер Kinect, так как, во-первых, повышается точность при определении положения человека, во-вторых, открывается возможность полноценно использовать три измерения, вместо прежних двух.

Список литературы

1. Описание недорогой системы захвата движения от Московской компании iPi Soft <http://old.computerra.ru/terralab/multimedia/532492/>
2. Сайт компании Organic Motion, системы безмаркерного захвата движений <http://www.organicmotion.com/>
3. Обзор Kinect 2 <http://www.softrew.ru/obzory/windows/1354-kinect-2-dlya-windows-evolyuciya-beskontaktnogo-kontrollera.html>

РАЗРАБОТКА НЕЧЕТКИХ ЗАПРОСОВ К РЕЛЯЦИОННОЙ БАЗЕ ДАННЫХ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН-ПЛАТЕЖЕЙ

Шукшина Н.С., Воронова Л.И.

Московский технический университет связи и информатики, Москва, e-mail: satkona@mail.ru

В рамках магистерской работы предполагается разработка запросов к реляционной базе данных, содержащей информацию о системе онлайн-платежей. В настоящее время системы моментальных платежей получили широкое распространение. Во-первых, это обусловлено высокой скоростью денежных переводов по сравнению с оплатой счетов в банке. Также важным является удобство: достаточно иметь доступ