

image ТЕМА

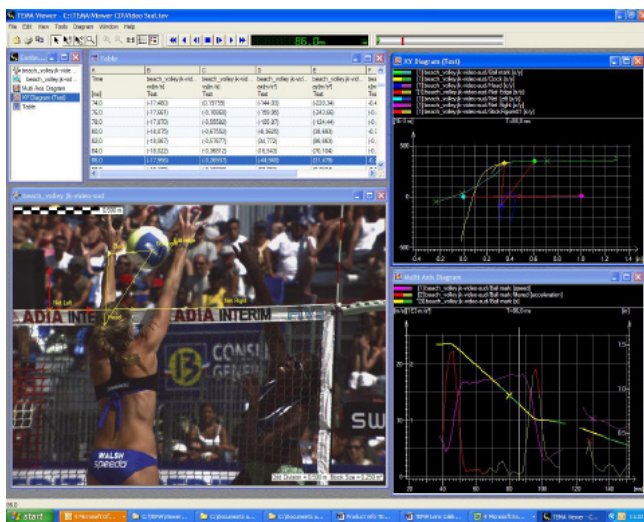
ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

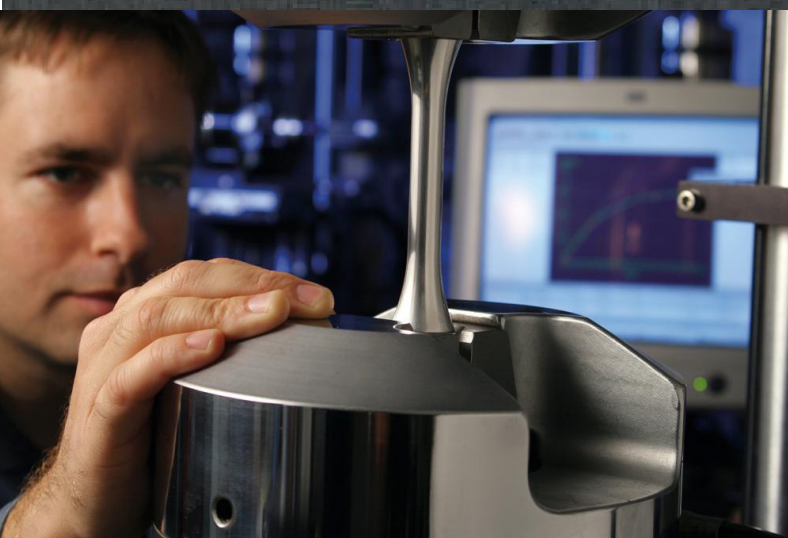
ВВЕДЕНИЕ

Программное обеспечение ТЕМА Motion является мировым лидером в области расширенного анализа движения. С самого начала обработки последовательностей цифровых изображений программа ТЕМА Motion применяется для отслеживания объектов и анализа движения, после чего результаты предоставляются в виде таблиц и графиков. Легкий в обращении пользовательский интерфейс с окнами меню позволяет быстро найти необходимые настройки в зависимости от целей пользователя. Пользовательский интерфейс полностью синхронизирован: любое изменение параметров или настроек будет непосредственно отражаться во время процесса, результаты, графики и таблицы будут скорректированы соответствующим образом.

Оператор может выбрать между большим количеством алгоритмов отслеживания субпикселей и отслеживать неограниченное количество точек в последовательности кадров. Программа поддерживает все основные существующие форматы. Система калибровки объектива позволяет устранить погрешности объективов, что необходимо для высокой точности при отслеживании результатов. Результаты могут быть представлены в виде любого из многочисленных вариантов графиков и таблиц по умолчанию. С помощью масштабирования можно легко подготавливать изображения для печати или создания отчетов

Программа ТЕМА Motion имеет огромное количество доступных опций, например опция 3D, 6D, анализ форм, просмотр и управление камерой.





ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ЗАДАЧИ

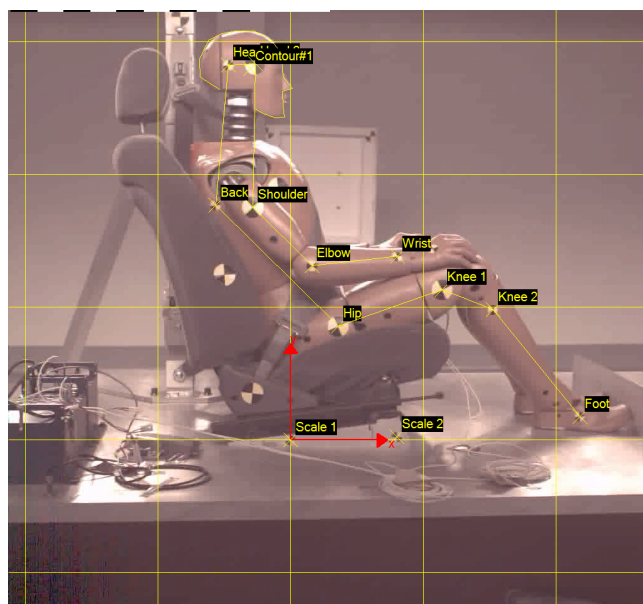
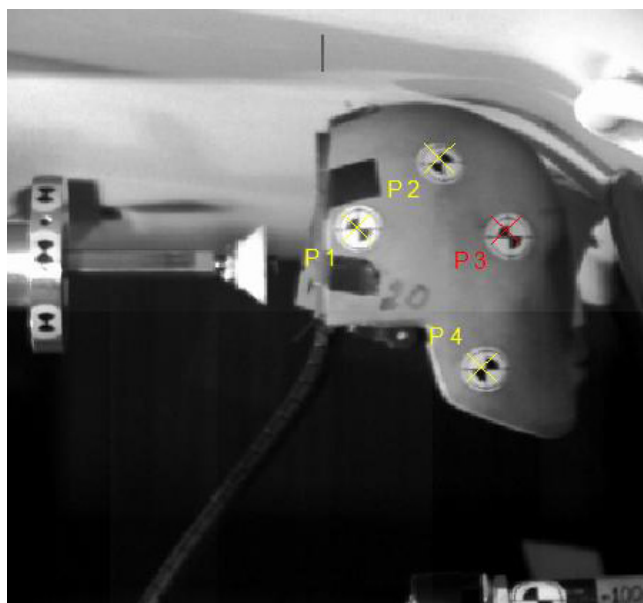
Автомобилестроение предполагает выполнение огромного количества анализов безопасности продукции и узлов систем. Примерами необходимых измерений для исследования и контроля качества могут послужить: срабатывание подушек безопасности, динамические испытания, испытания на прочность, испытания двигателя и многое другое. Анализ изображений также может использоваться для оптимизации узлов, таких как управление двигателем, бампера, ремни безопасности и другие подвижные элементы внутри систем.

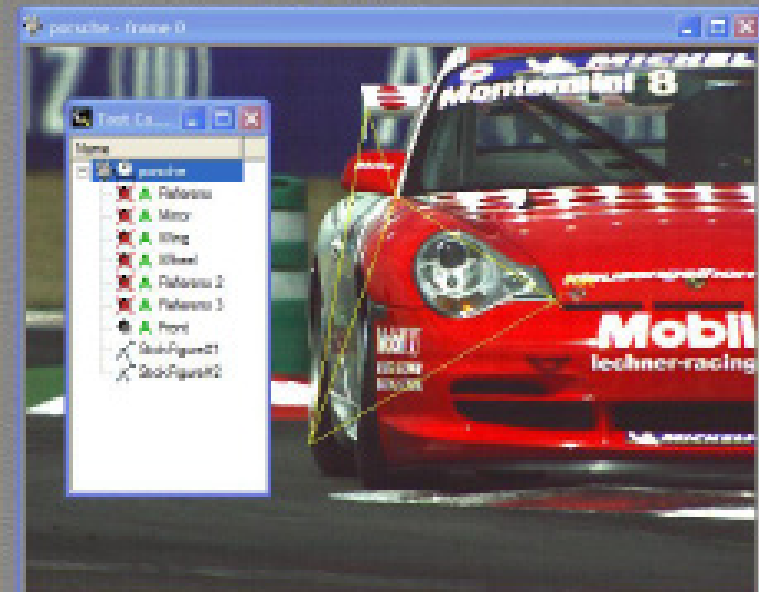
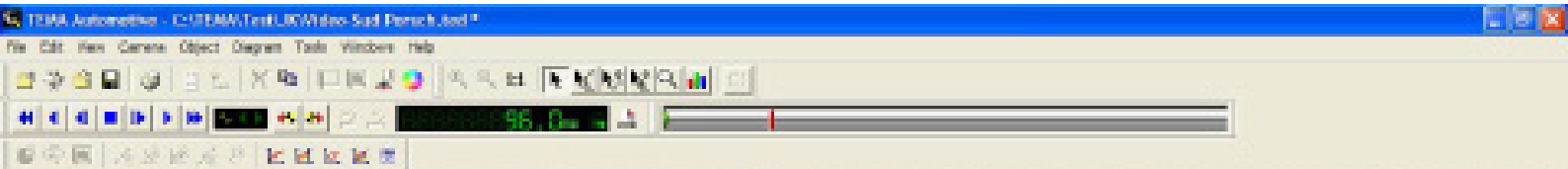
РЕШЕНИЕ

В зависимости от ожидаемых результатов тестов, программное обеспечение ТЕМА Automotive+3D+6D+Airbag в сочетании с камерами является мощной и экономичной системой 3D измерения, способной решить большинство задач, возникающих в автомобилестроении. ТЕМА соответствует стандартам Европейской программы оценки новых автомобилей (EURO-NCAP) и охватывает весь процесс, начиная от получения изображения с помощью автоматического слежения и анализа и заканчивая отображением результатов в виде заданных пользователем типов графиков и таблиц. Измерение деформаций, объема подушки безопасности, ускорения головы манекена, смещение колонки рулевого управления – вот только несколько примеров из множества вариантов применения в автомобильной промышленности. Все результаты автоматически синхронизируются с изображениями. Также возможно импортировать внешние данные с других датчиков, акселерометров и т.п., используя опцию импорта данных, а также синхронизировать данные для мультисенсорного анализа.

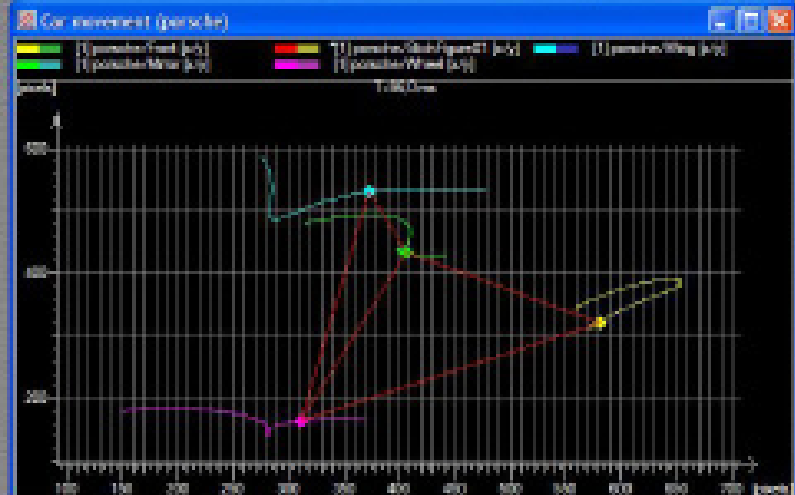
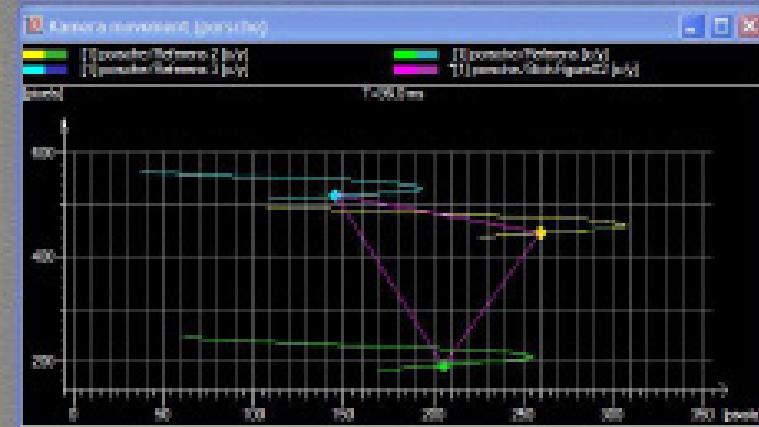
ОТОБРАЖЕНИЕ ДАННЫХ

Полученные данные могут быть экспортированы в последовательность кадров, также как и различные таблицы и графики, для удобства просмотра. Данные также могут быть экспортированы в большом количестве форматов для последующего анализа.





A	B	C	D	E	F
Time	porucha/Motor objekt/porucha	porucha/Motor objekt/porucha	porucha/Motor objekt/porucha	porucha/Motor objekt/porucha	porucha/Motor objekt/porucha
66.0	470.05	430.28	-344.8425	133.5357	5750.0
68.0	470.07	430.26	-325.8928	143.0714	17800.0
70.0	470.48	431.25	-307.5008	146.9643	3625.0
72.0	471.94	431.57	-290.8157	151.7957	5850.0
74.0	471.58	431.88	-284.3638	156.4286	162.00
76.0	470.07	432.28	-288.2828	161.7957	4925.0
78.0	470.22	432.48	-301.2508	163.9286	-4125.0
80.0	469.08	432.57	-300.8128	171.7957	-2000.0
82.0	468.98	433.24	-308.5357	176.0714	3750.0
84.0	468.21	433.58	-320.1796	178.7143	9675.0
86.0	467.06	433.57	-271.2538	162.1428	12075.0
88.0	467.20	434.25	-260.7143	152.6786	16950.0
90.0	466.06	434.58	-258.2638	161.7957	16375.0
92.0	468.40	434.74	-198.8643	128.9286	18375.0
94.0	468.08	435.28	-179.5357	118.9286	5250.0
96.0	468.11	435.31	-184.8125	124.7143	1000.0



ОГНЕСТРЕЛЬНОЕ ОРУЖИЕ

ЗАДАЧИ

Производители огнестрельного оружия находятся в постоянном поиске инновационных решений для улучшения своей продукции (пистолетов, ружей, автоматов). Независимо от целей, будь то охота, спорт или военное дело, основные характеристики огнестрельного оружия включают в себя точность и функциональную надежность, ведь даже незначительная отдача оказывает значительное влияние на мастерство и результаты стрелка, а автоматическое и полуавтоматическое оружие всегда имеет риск выстрелить непреднамеренно или не выстрелить вообще из-за осечки затвора. Обычное тестирование огнестрельного оружия зачастую представляет собой метод проб и ошибок, что значительно затягивает сроки проектирования и приводит к дополнительным расходам.

РЕШЕНИЕ

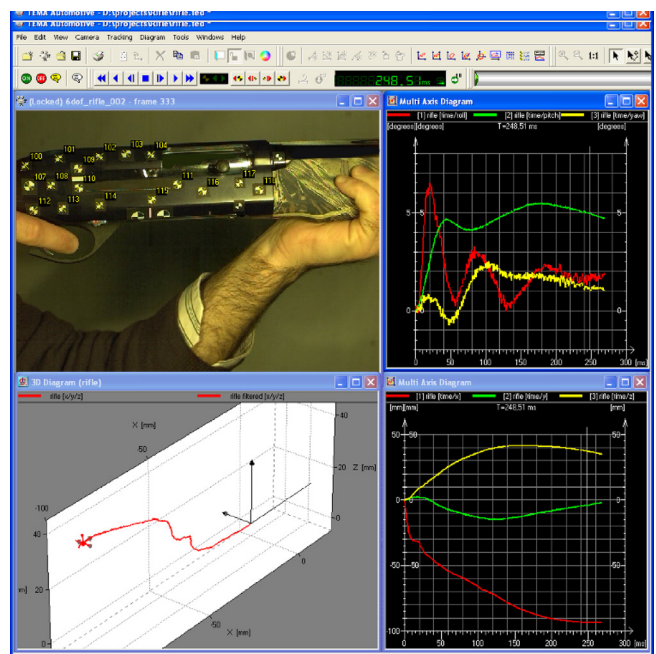
Сочетание современных высокоскоростных камер и программы ТЕМА позволяет создать систему диагностирования с рядом преимуществ.

- Современные высокоскоростные камеры могут снимать со скоростью 5000+ кадров в секунду с разрешением 1 мегапиксель, что позволяет визуально контролировать процесс тестирования.
- Анализ таких параметров, как угол отдачи и смещение затворного механизма, скорости и ускорения основан на автоматическом отслеживании маркеров и элементов конструкции огнестрельного оружия.
- Не требуется никаких дополнительных приборов. Прекрасно подходит для тестирования прототипов и заводских образцов.
- Отслеживание на уровне субпикселей позволяет добиться великолепного пространственного разрешения. Смещение может измеряться с точностью до ± 0.04 мм в окне 200 мм, при использовании кадров с разрешением 1 мегапиксель. (линейный масштаб для окон большего размера)
- Данные анализа автоматически синхронизируются с кадрами. В качестве опции также возможно импортировать в ПО внешние данные с других датчиков, например датчиков давления газа, чтобы синхронизировать все доступные данные для анализа.
- Имеется опция анализа 6DOF. Она применяется для анализа смещения центра гравитации огнестрельного оружия в 3D (по осям x, y, z),

а также углового положения в пространстве (поворот относительно поперечной, продольной и вертикальной осей). При 6DOF анализе требуется несколько маркеров на огнестрельном оружии, но только одна камера.

ОТОБРАЖЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

Данные анализа могут быть представлены в виде всевозможных таблиц и графиков, а также экспортированы в последовательности кадров для удобства просмотра.



АНАЛИЗ СИСТЕМ ВПРЫСКА ТОПЛИВА

ЗАДАЧИ

Жидкостные ракетные двигатели в автомобильной, аэрокосмической и оборонной промышленности основаны на впрыске горючего (т.е. топлива) в камеру сгорания, где оно воспламеняется для получения энергии. Важными параметрами для создания стабильного и эффективного процесса сгорания являются размер и распределение капель впрыскиваемого топлива. Сочетание современной высокоскоростной камеры, способной снимать со скоростью 5.000+ кадров в секунду при разрешении 1 мегапиксель и ПО для анализа изображения является отличным инструментом для анализа капель и процесса впрыска топлива.

РЕШЕНИЕ

Одновременная работа СС скоростной камерой и ПО ТЕМА позволяет произвести наиболее полный анализ впрыска топлива, основываясь на полученных кадрах. Глубина резкости камеры должна быть маленькой, так чтобы в процессе получения кадров в фокусе находилось только одно сопло, а капли располагались в одной плоскости. ПО ТЕМА используется для пост-анализа полученных изображений. Капли автоматически идентифицируются в заданных областях, затем анализируется их положение, площадь, ротационный симметрический объем.

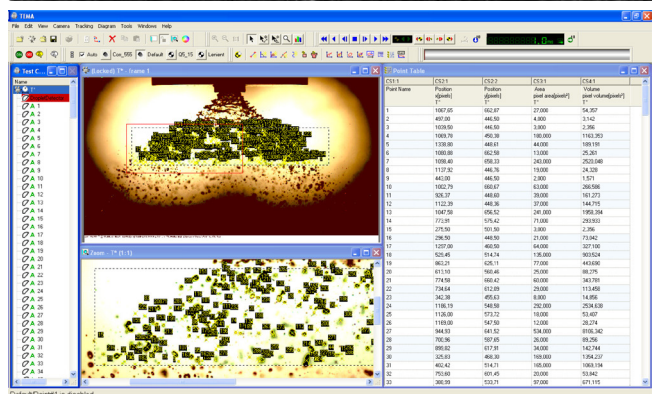
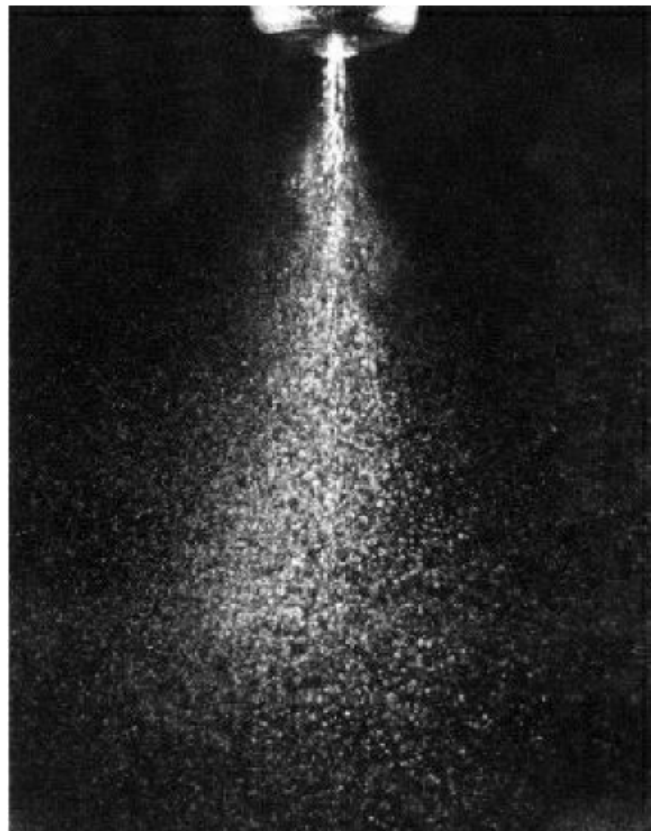
Пользователь может полностью изменять настройки ПО ТЕМА для областей обнаружения и параметров капель (таких как размер и контрастность). Размер всех объектов переводится из пикселей в единицы измерения, для масштабирования применяются размеры сопла.

Очевидным преимуществом системы анализа по изображению является синхронизация данных измерений с полученными кадрами.

Также возможно импортировать в ПО внешние данные с других датчиков, чтобы синхронизировать все доступные данные для анализа.

ОТОБРАЖЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

Данные анализа могут быть представлены в виде таблиц и графиков, а также экспортированы в последовательности кадров для удобства просмотра.



АНАЛИЗ ФОРМЫ

ЗАДАЧИ

Анализ формы может выполняться для самых разных задач. В данном разделе основное внимание уделяется баллистическим желатинам, водомётам и взрывам. Эти три задачи подразумевают очень быстрые динамические события, при которых форма объекта является очень важным свойством, которое исследуется и анализируется с помощью повторяющихся тестов.

При научно-исследовательской работе результаты испытаний используются для дальнейших разработок. На производственных предприятиях результаты используются для тестирования качества и надежности продукции.

ИССЛЕДОВАНИЕ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО ЖЕЛАТИНА

Снаряд (например пуля) выпускается в блок желатина, иногда проходя через защитный материал. При такого рода испытаниях интерес представляют статистические данные, такие как длина, ширина и объем появляющегося в желатине отверстия, а также скорости и направления движения снаряда. Эти тесты, как правило, проводятся в оборонной промышленности для при разработке боеприпасов, оружия и защитной брони.

ИСПЫТАНИЯ ВОДОСТРУЙНЫХ УСТАНОВОК

Водоструйные установки с высокой скоростью и давлением струй воды широко применяются в промышленности, например, для гидроабразивной резки, обработки, гравировки и расширения отверстий. Основным свойством водоструйных установок является то, что при обработке сохраняется определенная форма обрабатываемой площади. Характеристики такой формы могут включать в себя угол раствора, площадь и толщину в различных областях установки. Такие испытания необходимы в лабораториях по исследованию водоструйных установок.

ВЗРЫВЫ

Форма, размер и эффект взрыва зависят от большого числа факторов. Наибольший интерес при тестировании представляет общая площадь взрыва, а также скорость распространения вдоль определенных линий.

РЕШЕНИЕ

Использование ПО ТЕМА в сочетании с высокоскоростной камерой позволяет выполнить динамический анализ формы в 2D или 3D всех трех видов тестирования, описанных ранее, а также помогает решить множество других задач. Данные о форме объекта будут собраны в каждом кадре с помощью базового или расширенного средства отслеживания контура. Такие трекары разработаны для обработки сложных динамических фонов, переменных областей затемнения и произвольных изменений форм. Основываясь на данных контура, программа ТЕМА вычисляет смещения крайних точек и пересечения между контуром и виртуальными линиями. ТЕМА также вычисляет площадь окружности и основной межосевой угол формы. Кроме того, доступны данные о скорости и ускорении всех перечисленных параметров. Углы раствора измеряются путем отслеживания сопла и границы распыления/струи и т.д. в определенном участке. Программа также имеет опции для выполнения анализа формы в 3D с помощью нескольких камер.

Основные преимущества:

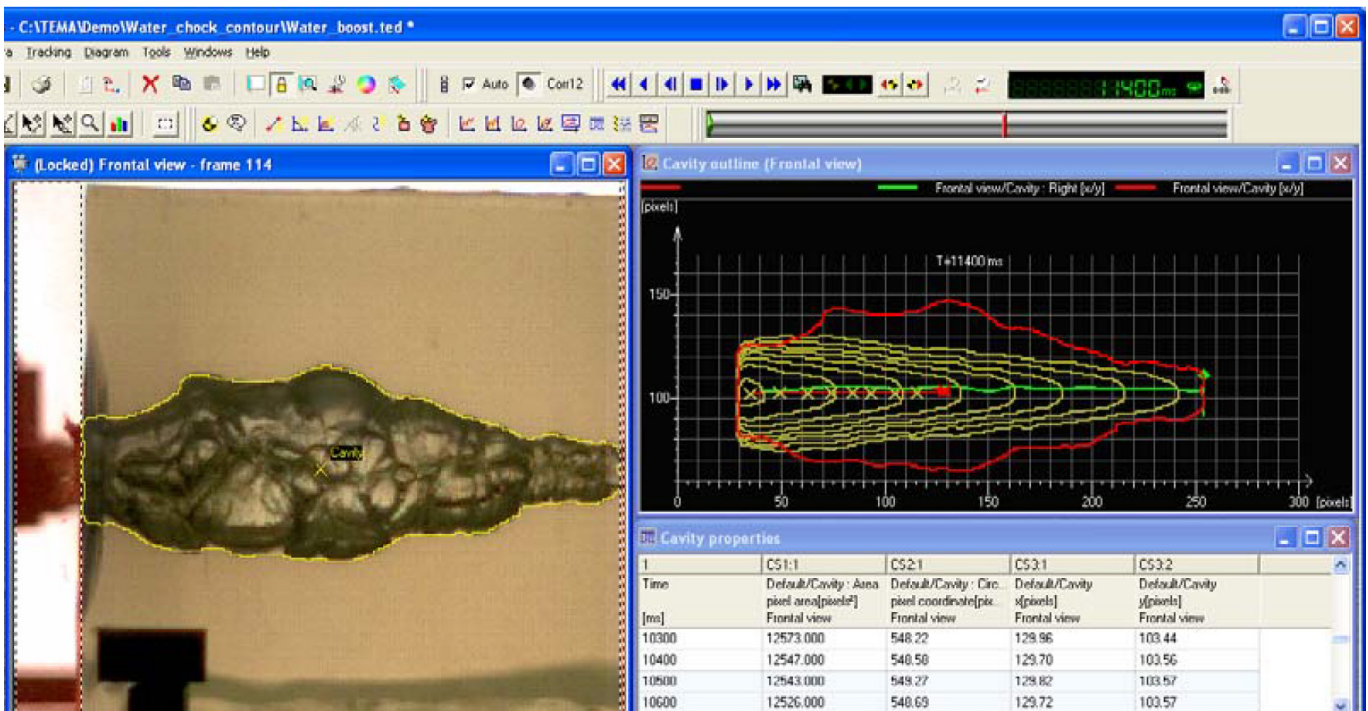
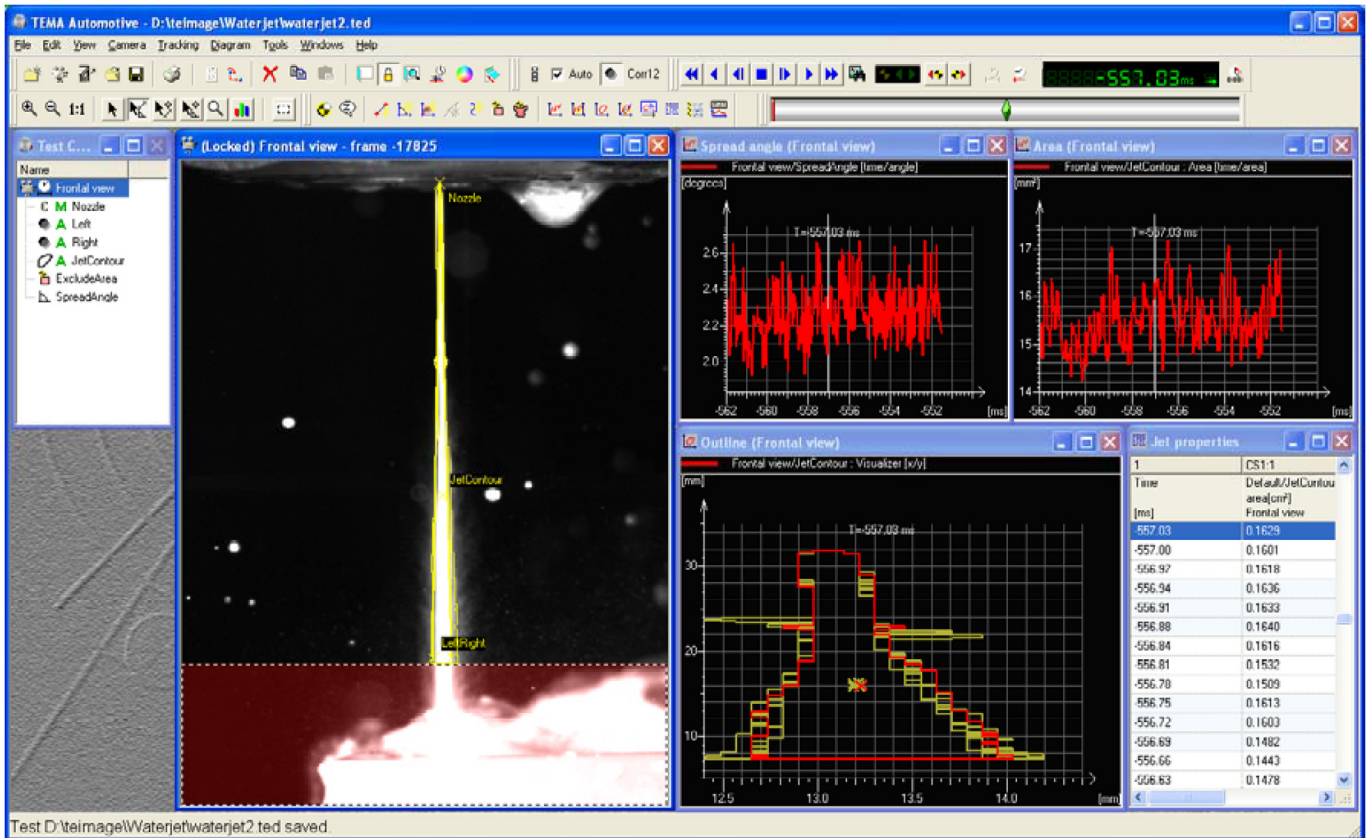
- Неинвазивные измерения динамических свойств форм.
- Высокая частота взятия данных измерения при использовании современной высокоскоростной камеры.
- Расширенные возможности отслеживания субпикселей и калибровки линзы для высокой точности измерений.
- Надежный инструмент автоматического и полуавтоматического отслеживания и анализа форм.
- Все измерения масштабируются (например, единицей измерения может быть 1 метр) и приводятся в соответствие с заданной пользователем системой координат.
- Удобный пользовательский интерфейс и возможность использования шаблонов.

ОТОБРАЖЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

Данные анализа могут быть представлены в виде таблиц и графиков, а также экспортированы в последовательности кадров для удобства просмотра.

Справа сверху: Скриншот анализа водомета

Справа внизу: Скриншот анализа баллистического желатина



ТЕСТИРОВАНИЕ ШВЕЙНЫХ МАШИН

ЗАДАЧИ

В наше время как промышленные, так и домашние швейные машины имеют микропроцессорное управление. Использование двухкоординатных шаговых двигателей или последовательных камер позволяет создавать самые сложные алгоритмы.

Поскольку машины становятся все более быстрыми и сложными, производителям необходимо применять высокотехнологичные средства анализа движения для улучшения и контроля качества продукции на производственном конвейере, а также при проектировании для повышения надежности и улучшения конструкции новых изделий.

РЕШЕНИЕ

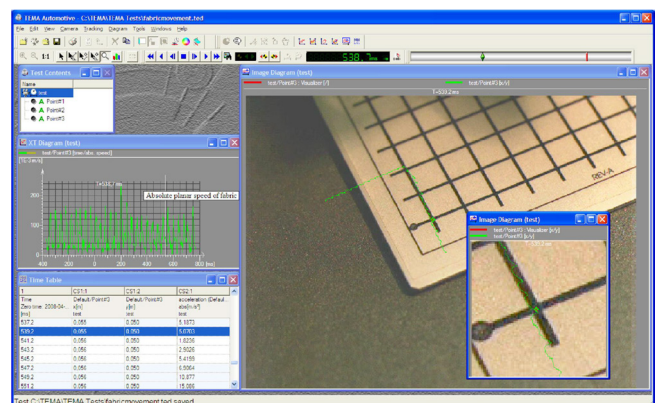
Использование высокоскоростной камеры и ПО ТЕМА позволяет выполнить полный 2D анализ движения любой детали швейной машины. Например, при анализе механизма подачи ткани швейной машины по осям x и y , ТЕМА точно рассчитывает положение, скорости и ускорения ткани относительно иглы. Очевидным преимуществом системы анализа видимого движения является синхронизация данных измерений с кадрами. Возможно также импортировать в программу данные с внешних датчиков, например, подсоединенных к машине акселерометров для синхронизации всех доступных данных.

Испытатели, предпочитающие визуальный поиск неполадок необработанным данным о движении тоже найдут ряд преимуществ в программе: при использовании оверлея данных измерений отслеживание движения становится легче, быстрее и точнее.

Для анализа непланарного движения, например положения острия иглы в 3D относительно ткани оптимальным решением будет система, состоящая из ПО ТЕМА 3D и двух камер. Такая система позволяет получать все результаты в 3D формате с субпиксельным разрешением.

ОТОБРАЖЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

Данные анализа могут быть представлены в виде таблиц и графиков, а также экспортированы в последовательности кадров для удобства просмотра.



БИОМЕХАНИКА

ЗАДАЧИ

Биомеханика подразумевает применение принципов механики к живым организмам. Примерами биомеханических исследований могут служить изучение походки, спортивная наука, аэродинамика в полетах птиц и насекомых, гидродинамика плавающих рыб. В спортивной науке законы механики и физики применяются к работе человеческого тела, чтобы глубже понять природу движения в спортивных состязаниях посредством моделирования, симуляции и измерений.

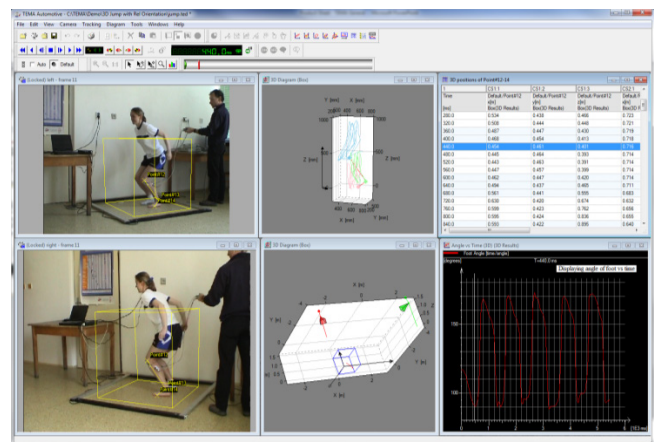
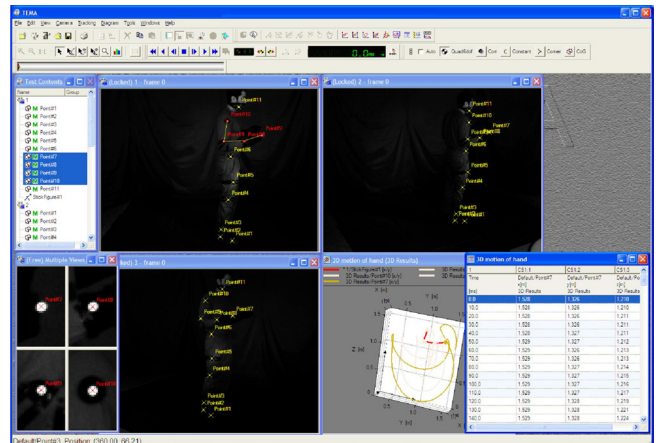
РЕШЕНИЕ

Программа ТЕМА Motion+3D в сочетании с камерами является мощной и экономичной системой 3D для биомеханических измерений, например, для анализа движений человека. Камеры настраиваются для получения синхронизированных изображений с различных углов, ПО ТЕМА используется для проведения полного 3D анализа изображений. Для большей автоматизации и точности объект изучения должен быть снабжен маркерами.

Главным преимуществом программы ТЕМА является возможность отслеживать объект изучения без маркеров, что открывает огромное количество вариантов применения. Все результаты автоматически синхронизируются с кадрами. Также возможно импортировать данные со внешних датчиков ЭМГ, тензоплатформ и т.п. используя опцию импорта данных для синхронизации при работе с несколькими датчиками.

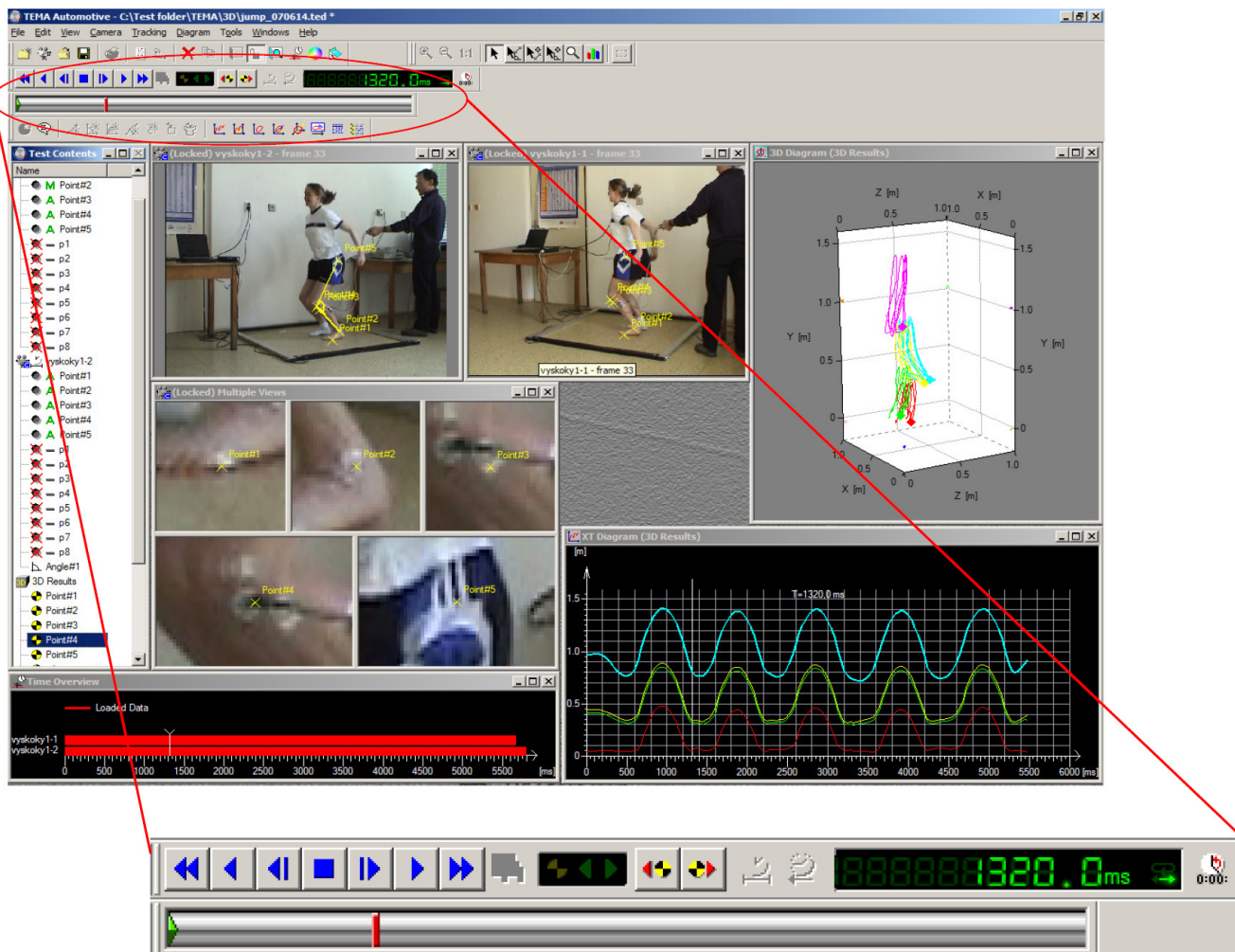
ОТОБРАЖЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

Данные анализа могут быть представлены в виде таблиц и графиков, а также экспортированы в последовательности кадров для удобства просмотра. Для пост-анализа можно выбрать экспорт в любом из огромного количества форматов.



ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС



Пользовательский интерфейс TEMA Motion основанный на применении окон обеспечивает гибкие возможности для начала тестирования. Пользователь может легко получать изображение из поля зрения одной или нескольких камер и определять какие точки отслеживать в каждой последовательности кадров.

Пользовательский интерфейс полностью синхронизирован, при сборе данных указывается только одно текущее время. При изменении одного параметра, например, нажатием на него в таблице или передвижением ползунка времени в нужное положение автоматически обновятся данные во всех окнах и отобразится соответствующий кадр в последовательности, кривой или таблице.

С помощью панели данных о времени можно контролировать и просматривать последовательность кадров при воспроизведении и слежении. В обоих направлениях возможно обычное, пошаговое и ускоренное воспроизведение.

СЛЕЖЕНИЕ

Функция слежения работает в двух измерениях и выдает 2D пиксельные координаты в субпиксельном разрешении для каждой отслеживаемой контрольной точки каждого кадра.

Возможно отслеживать несколько последовательностей кадров одновременно, при этом результаты могут быть внесены тот же график или сводную таблицу.

Различные задачи подразумевают различные требования к процессу отслеживания выбранной цели. Качество изображения и внешний вид объекта могут изменяться, что требует применения различных алгоритмов и надежной и эффективной методики слежения.

Настройка слежения выполняется по точкам или по алгоритму, который позволяет выбрать несколько контрольных точек. Слежение может производиться в черно-белом или цветном формате, специальной цветовой маркировке (красный, зеленый и синий) и после повышения качества кадров. Поддерживается глубина цвета до 16 бит. Это особенно важно при работе с 8-ми битными изображениями, так как

после улучшения качества кадров информация не теряется.

Пользователь может полностью управлять функцией слежения в программе ТЕМА, а многочисленные варианты настроек позволяют решить любые задачи. Слежения может выполняться в следующих режимах: Ручной, Полуавтоматический и Автоматический.

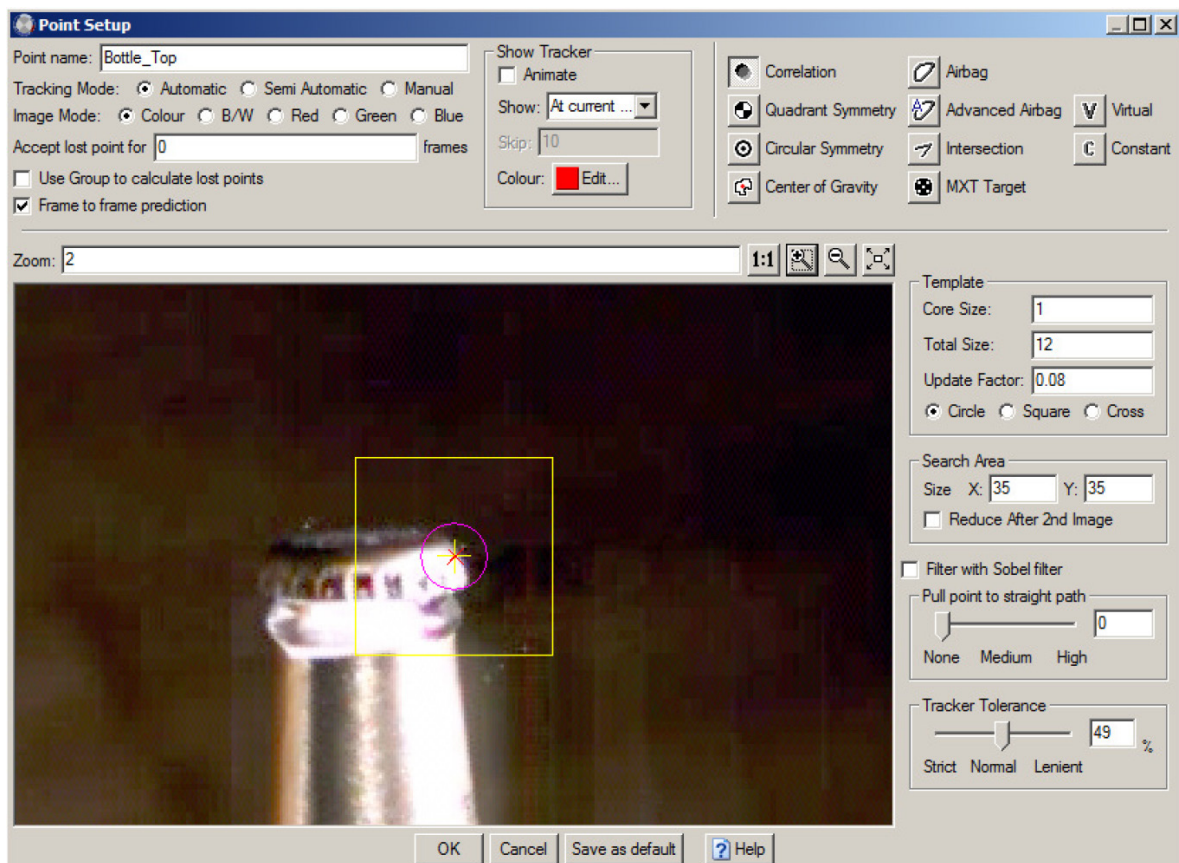
АВТОМАТИЧЕСКОЕ СЛЕЖЕНИЕ

Пользователь может задать допустимую погрешность слежения для уточнения предельно допустимых изменений в параметрах объекта.

Затем программа ТЕМА Motion отслеживает все объекты кадр за кадром до конца последовательности. Если нет возможности соответствия допускам, слежение прекращается и появляется окно уведомления о необходимости задания правильных параметров.

ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЕ СЛЕЖЕНИЕ

ПО предлагает положение для каждого объекта кадр за кадром, а пользователь либо подтверждает, либо корректирует его.



АЛГОРИТМЫ СЛЕЖЕНИЯ

Программа ТЕМА Motion имеет целый ряд различных алгоритмов слежения для решения любых задач. Все эти алгоритмы имеют общую концепцию и выполняют слежение в субпиксельном разрешении. Базовая функция слежения анализирует пороговые значения для отделения объекта от фона по цветовой шкале или по шкале серого. Для распознавания форм объекта при наличии сложного фона при проверочном запуске можно исключить объект из фона. При этом все неподвижные части кадра станут полностью черными.

Расширенная функция слежения осуществляется поиск краев различных поверхностей. Эта функция часто применяется когда цвет или различие оттенка по шкале серого между объектом и фоном меняется, или при наличии сложного и динамического фона.

КОРРЕЛЯЦИЯ

В каждом последующем кадре выполняется поиск области, наибольшим образом соответствующей шаблону, заданному в первом кадре. Этот метод применим в большинстве случаев, так как не требуется маркер.

КВАДРАНТ

Определяет центр симметрии заданного квадранта и не изменяется при ротации, изменении масштаба и затенении. Использование квадранта рекомендуется при задачах, требующих высокой точности и автоматизации.

ОСЕВАЯ СИММЕТРИЯ

Находит центр симметрии изображения в области поиска, применяется для одновременного или раздельного отслеживания концентрических окружностей и спиц велосипедных колес.

ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ

Отслеживает центр гравитации контура маркера или объекта. Форма объекта может различаться в последовательности кадров и определяется после задания пользователем порога яркости.

НЕВИДИМЫЕ ТОЧКИ

Если точка лежит вне видимой области, ее положение на последующих кадрах рассчитывается исходя из положения других точек группы на объекте, а не исходя из данных измерений. Данная функция может быть использована для определения положения твердого тела, которое невидимо в последовательности кадров.

ОТСЛЕЖИВАНИЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ

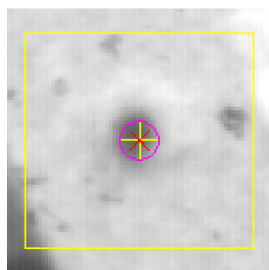
Поиск внешних границ для прорисовки контура объекта. Существует два вида функции отслеживания границ – базовая и расширенная.

ОТСЛЕЖИВАНИЕ КОНТУРА

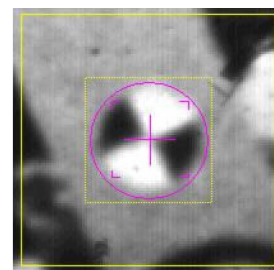
Поиск внешних границ для прорисовки контура объекта. Существует два вида функции отслеживания границ – базовая и расширенная.

ОТСЛЕЖИВАНИЕ ПО АЛГОРИТМУ МХТ

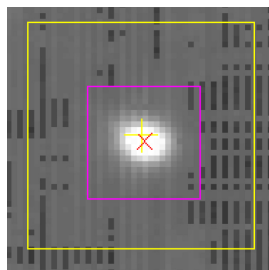
Поиск центра симметрии объекта. Пользователь может задать слежение по маркерам МХТ вида 1+4 и 1+5.



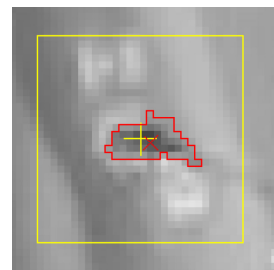
Корреляция



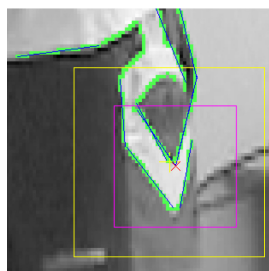
Квадрант



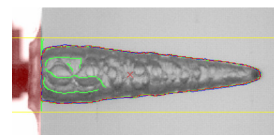
Осевая симметрия



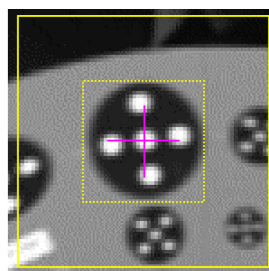
Центр тяжести



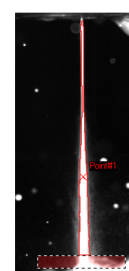
Отслеживание пересечений



Расширенное отслеживание контура



Алгоритм МХТ



Базовое отслеживание контура

ОСОБЕННОСТИ СЛЕЖЕНИЯ

ПОЛОЖЕНИЕ ТОЧЕК ОБЪЕКТА

Используется в случаях, когда используется одна и та же 2D модель объекта. Пользователь задает положение одной контрольной точки, ПО ТЕМА Motion определяет положение остальных контрольных точек относительно первой

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПОИСК СХОДСТВА

Используется в случаях, когда в последовательности кадров необходимо отслеживать множество шаблонов сходного типа.

Пользователь задает подходящие настройки отслеживания для одного из шаблонов. ТЕМА осуществит поиск других шаблонов, подходящих под такие же параметры и назначит контрольную точку для каждого из шаблонов.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПОИСК НОВЫХ ТОЧЕК

Функция схожа с автоматическим поиском, но применяется в течение некоторого времени в последовательности кадров. Используется, когда в последовательности кадров позже появляются новые статические объекты для отслеживания. Пользователь определяет один подобный объект, когда он появляется в поле зрения. При дальнейшем слежении ТЕМА определит новую контрольную точку для каждого появляющегося нового объекта, который соответствует заданным параметрам.

АНАЛИЗ

Такие свойства, как положение, скорость и ускорение рассчитываются автоматически для всех точек сессии. Пользователь может также определить такие величины, как угол и расстояние между контрольными точками. Затем система автоматически рассчитает расстояние, углы, угловые скорости и угловые ускорения между связанными точками.

ПЛОСКОСТИ ДВИЖЕНИЯ И МАСШТАБ

Пользователь может в любой момент перевести исходные данные пикселей в единицы измерения, указав свойства

плоскости, в которой перемещается объект. Благодаря полностью синхронизированному интерфейсу, все данные и диаграммы, полученные при тестировании будут сразу же обновлены.

ТЕМА Motion позволяет осуществлять слежение с одной плоскостью движения, параллельной сенсору камеры. В качестве опций возможна настройка нескольких или наклонных плоскостей.

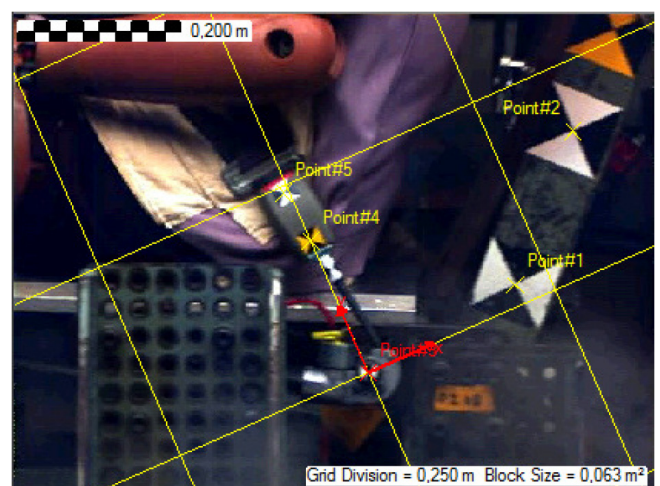
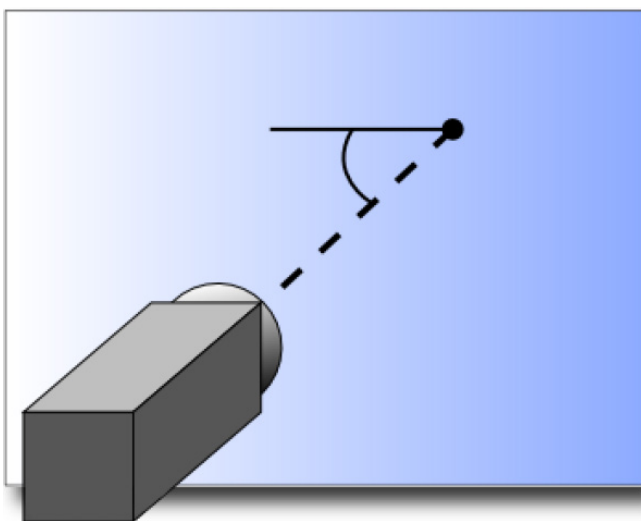
Масштаб может быть статическим или динамическим, а также может быть вычислен для каждого кадра индивидуально. Возможна поддержка неквадратных пикселей.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ СИСТЕМА КООРДИНАТ

На базе контрольных точек пользователь может задавать несколько систем координат для отображения и анализа результатов слежения.

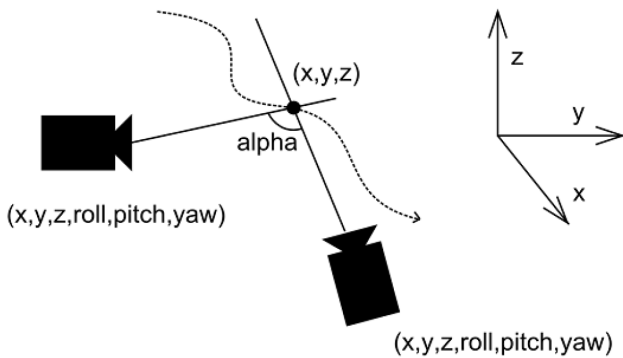
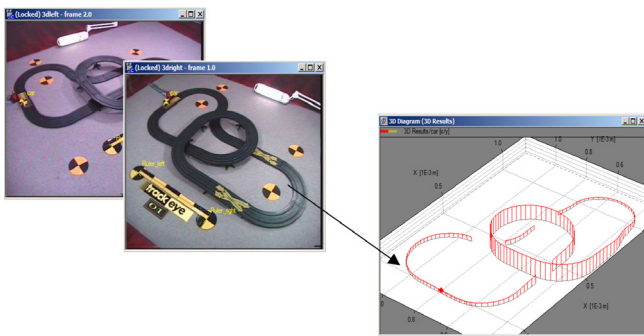
Заданная пользователем система координат может быть динамической, то есть следовать за движениями объектов. Это открывает новые возможности исследования движений которые при других обстоятельствах показались бы сложными.

Такжевозможновноситьпоправкиистабилизировать последовательность кадров, отобразив ее в диаграмме и используя динамическую систему координат.



3D АНАЛИЗ

При отслеживании объекта с нескольких камер анализ выполняется в 3D формате с использованием принципа пересечения. Результаты наблюдения за объектом (который отслеживался в 2D пиксельной системе координат) и данные о положении камер используются чтобы смоделировать положение объекта в 3D для удобства исследования.



Для калибровки положения камеры существует два метода: абсолютная и относительная ориентация камеры.

При абсолютной ориентации для привязки используются несколько точек координат. При относительной ориентации достаточно определить несколько общих точек в поле зрения камер и добавить масштаб, т.е. нет необходимости в оборудовании для определения координат, и громоздких неудобных устройствах калибровки.

Следовательно, возможно осуществление измерений любых объемов.

Возможен 3D анализ данных с движущихся камер при отслеживании опорных точек в последовательностях кадров.

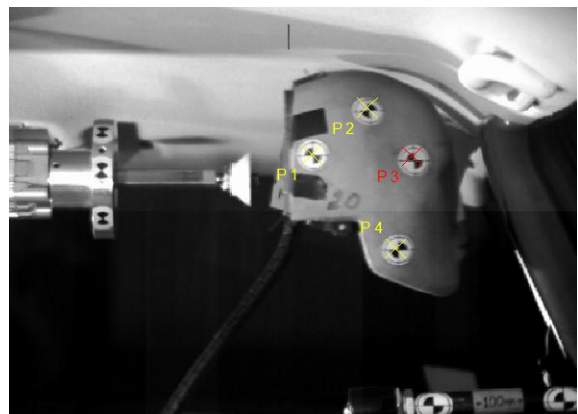
6D АНАЛИЗ

При использовании одной камеры ТЕМА Motion 6D может рассчитать ориентацию и положение любого твердого тела.

Положение твердого тела может быть охарактеризовано с помощью шести параметров: три оси координат (x, y и z), которые передают положение определенных точек на теле,

и три угла пространственной ориентации (поворот относительно поперечной, продольной и вертикальной осей). Термин 6DOF, или 6D.

Положение объекта относится к этим параметрам.



Отслеживание в 6 степенях подвижности (6DOF), также известное как 6-ти размерное (6D) является опциональной функцией, с помощью которой можно рассчитать положение и ориентацию твердого тела при съемке одной камерой.

КАЛИБРОВКА ОБЪЕКТИВА

Погрешностью объектива называется искажение изображения, и все объективы в определенной степени имеют это свойство. Искажение наиболее заметно у широкоугольных объективов, где изображение прямых линий становится заметно изогнутым. Значительное повышение точности и заметные результаты можно получить путем коррекции данных изображения с помощью калиброванной математической модели искажения.

Калибровка обычно выполняется при пробной съемке, а ее результат сохраняется в файл. Можно сохранить результаты калибровки для различных сочетаний камеры/объектива. В процессе съемки оператор выбирает, какую калибровку объектива применять.

Автоматическая калибровка выполняется с помощью серии изображений и шаблонов калибровки при разных углах съемки. Учитывается фокусное расстояние, искажение объектива и центральная точка матрицы.

Шаблон калибровки можно распечатать из прилагаемого файла. Для распечатанного файла не требуется специального размещения:

При использовании высококачественного принтера достаточно разместить распечатку на плоском участке для большинства задач. Однако для наивысшей точности также имеются калибровочные доски (продаются отдельно).

КАЛИБРОВКА ЖЕЗЛОМ

НЕ ТРЕБУЕТ ПОДГОТОВКИ И УСТАНОВКИ

Калибровка не требует размещения контрольных маркеров или оценки объема измерений.

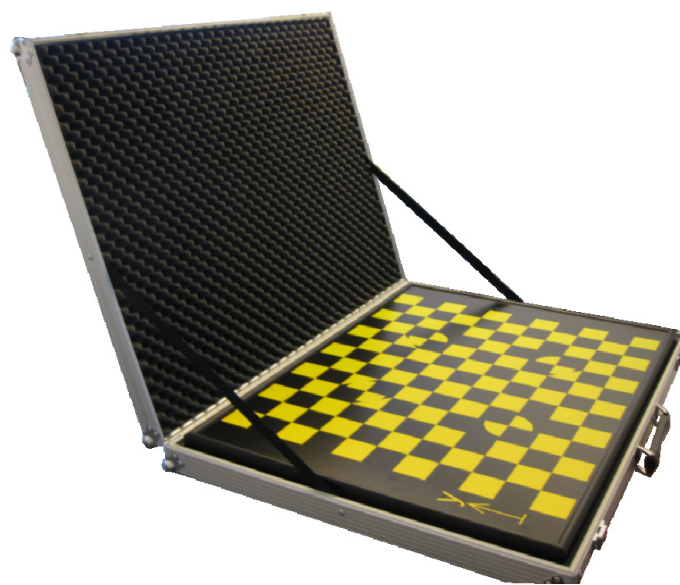
Просто возьмите жезл и начните пробную съемку.

БЫСТРОТА И ЛЕГКОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Через пару минут пользователь получает параметры калибровки и может переходить к этапу съемки. ПО полностью автоматически выполняет сбор данных для калибровки.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ КАЛИБРОВКА

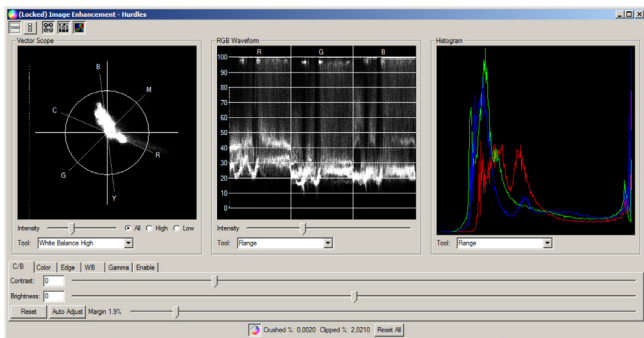
Благодаря использованию маркера на основе технологии LED в сочетании с эффективным алгоритмом слежения, процесс калибровки с помощью программы прост, надежен и обеспечивает высочайшую точность.



ИСТРУМЕНТЫ И ДОПОЛНЕНИЯ

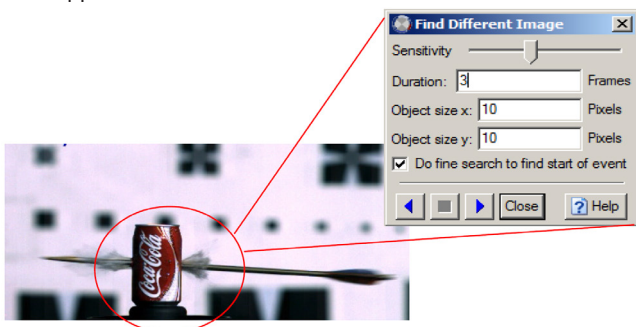
УЛУЧШЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Программа ТЕМА Motion содержит все необходимые функции для улучшения изображений при слежении/просмотре (Image Enhance). Временная диаграмма аддитивного цветового пространства (RGB) и вектороскоп помогают улучшить такие свойства изображения, как цветовой баланс, контрастность, яркость и гамма-коррекцию. Улучшенную последовательность кадров можно импортировать или сохранить в другом формате изображения.



ПОИСК СОБЫТИЯ

Функция поиска по событию определяет и находит необходимый кадр или серию кадров в последовательности.



ИМПОРТ ДАННЫХ

Поддерживаются несколько стандартных форматов данных, таких как: DIADEM, ISO13499, HDF, ISO-2, SDAS, DELL, также особые форматы ASCII.

Импортированные данные доступны для всех функций программы и могут быть использованы при расчетах, в графиках и таблицах.

ЭКСПОРТ ДАННЫХ

После отслеживания и анализа результаты можно легко экспортировать в нескольких форматах, таких как Excel, CASDAS, DIADEM, ISO, Matlab или ASCII.

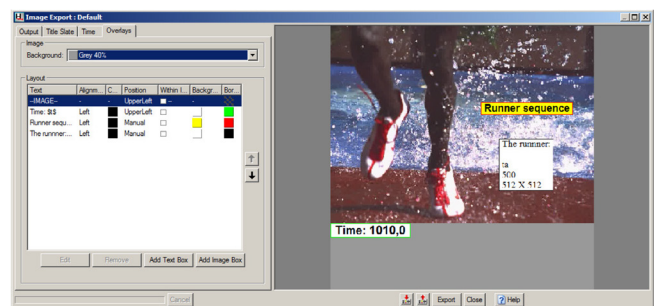
ИМПОРТ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ КАДРОВ

Программа ТЕМА Motion использует импортированные последовательности цифровых данных съемки для анализа. Поддерживаются большинство форматов raw высокоскоростных камер и большое количество сжатых цифровых форматов: AVI, TIFF, BMP, JPEG, MPEG2 и многие другие. ПО ТЕМА постоянно обновляется, чтобы новые форматы стали доступными.

ЭКСПОРТ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ КАДРОВ

Все последовательности кадров могут быть экспортированы из ПО ТЕМА, с наложением или без наложения данных слежения. Возможности экспорта изображения могут быть дополнительно расширены:

- Настраиваемый размер изображения, формат, временной интервал и пропуск кадров.
- Возможно добавление титульного слайда, который станет первым кадром в экспортируемой последовательности.
- Возможно добавление текста с описанием.
- Поверх кадров возможно наложение окна, с текстом и интерактивной информацией, например о времени получения каждого кадра, имени оператора и т.д.



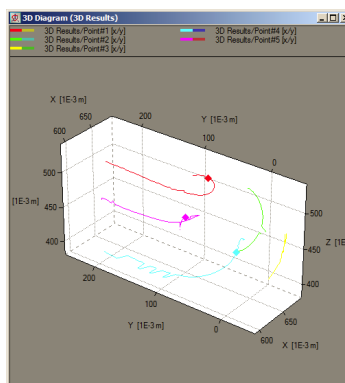
ОТОБРАЖЕНИЕ

ОТЧЕТЫ И ДИАГРАММЫ

Программа ТЕМА может отображать данные для анализа и результаты в самых различных настраиваемых таблицах и графиках. Для удобства пользователя можно легко добавлять комментарии и пользовательские графики для настройки функций по умолчанию и шаблонов. Основными инструментами отображения являются:

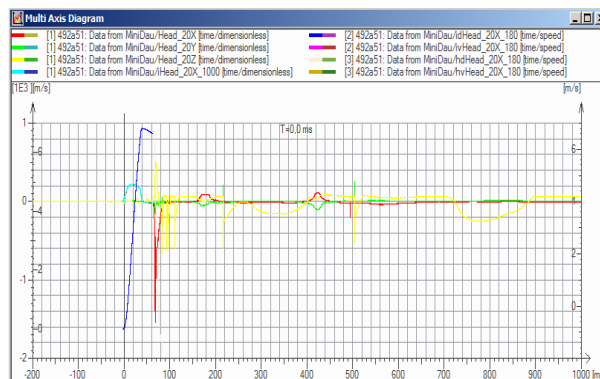
3D ДИАГРАММЫ

Доступны опции 3D и 6DOF. Возможно создание чертежей 3D, 6DOF и отображение данных камеры по 3 осям координат в вращающемся 3D кубе. Графическое изображение также можно дополнить координатной сеткой для лучшего восприятия 3D данных объекта.



2D ДИАГРАММЫ

Отображает график данных по шкале времени или других параметров (X/Y диаграммы). Как данные слежения, так и входящие данные могут быть представлены в виде диаграмм с одной или несколькими осями X/T или Y/X с многочисленными вариантами настройки параметров.



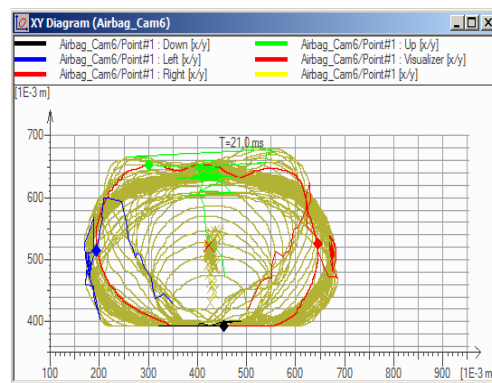
ИНФОРМАЦИЯ О ВРЕМЕНИ

Данные всех типов могут быть представлены в виде таблиц, состоящих из строк и колонок. В строках будет содержаться указатель времени.

Внешний вид диаграммы можно легко настроить, изменив заголовки или комбинацию данных данных. Строка текущего времени всегда будет выделена.

ДИАГРАММЫ

Данные отображаются в виде графических накладок поверх последовательности кадров в окне слежения. Эта функция также используется для исправления и стабилизации изображений.



ТАБЛИЦЫ

Данные всех типов могут быть представлены в виде таблиц, состоящих из строк и колонок. Строки будут индексированы по добавленным в таблицу точкам. Данные в каждой ячейке будут обновляться в соответствии с текущим временем.

Внешний вид диаграммы можно легко настроить, изменив заголовки или расположение данных.

ГЕНЕРАТОР ОТЧЕТОВ

Основной инструмент для заполнения графиков и таблиц по результатам тестирования, которые можно задействовать всего одной командой.

Point Table				
CS1:1	CS2:1	CS2:2	CS3:1	CS3:2
Point Name	Position x[pixels] y[pixels] высота 1-1	Position x[pixels] y[pixels] высота 1-1	Position (velocity) x[pixels/s] y[pixels/s] высота 1-1	Position (velocity) y[pixels/s] y[pixels/s] высота 1-1
Point#5	404,35	493,49	37,946	-94,071
Point#4	408,05	344,09	1,750	-111,527
Point#2	413,49	231,37	17,661	-106,393
Point#1	408,12	196,92	-36,179	-101,036
Point#3	412,71	333,33	3,134	-111,884

ПРОСМОТРИТЕЛЬ ТЕМА

Результаты тестирования ТЕМА Motion могут быть экспортированы на автоматически загружающийся CD диск, что позволяет пользователю запустить данные слежения с изображениями, графиками и синхронизированными данными сводной таблицы. Как и в самой программе ТЕМА, данные из просмотрщика могут быть скопированы в другой документ.

Для использования просмотрщика ТЕМА не требуется установка никаких дополнительных программ. Также просмотрщик может быть загружен в локальную сеть для совместного использования. Существуют две версии, базовая и расширенная.

БАЗОВЫЙ ПРОСМОТР

Пользователь может просматривать данные только используя текущие графики и таблицы. При базовом просмотре также возможен экспорт результатов.

РАСШИРЕННЫЙ ПРОСМОТР

Имеет те же функции, что и базовый, но при этом пользователь может добавить новые графики и таблицы без возможности добавления новых данных для слежения.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Система ТЕМА Motion поддерживается на стандартных стационарных компьютерах или ноутбуках. Минимальные требования:

	Рекомендуемый минимум	
Операционная система	Windows 2000/XP/VISTA/7/8	Windows XP/7
Процессор	2.0 GHz	3.0 GHz
Оперативная память	1GB	4GB
Жесткий диск	100GB	100GB
Диск для изображения	Not required	200GB
Графика	>19" @ 1280 x 1024	>19" @ 1280 x 1024
CD / DVD	CD	CD/DVD

Обратите внимание, что вышеперечисленные технические требования относятся только к запуску программного обеспечения ТЕМА Motion. При совместном использовании высокоскоростных камер, как правило, требуются более высокие параметры производительности.

КОНФИГУРАЦИИ

ТЕМА STARTER

“Базовый анализ без маркеров”. Применяется для решения простых задач, где достаточно слежения без маркеров. Допускается отслеживание 5 контрольных точек с корреляцией слежения. Возможно наносить точки на график и составлять таблицы данных положения, скорости и ускорения. Есть дополнительные функции масштабирования.

ОПЦИИ

АРТИКУЛ	ОПИСАНИЕ
TEMAADD5P	5 дополнительных точек (общее число точек 10).
TEMAQUADTRK	Отслеживание квадрант маркеров.
TEMACIRCTRK	Отслеживание круглых маркеров.
TEMACOGTRK	Отслеживание центра тяжести контура.
TEMADATAIMP	Импорт данных Diadem, ISO, ASCII.
TEMAIMAGEXP	Экспорт изображений (AVI, TIFF и др.).

ТЕМА LITE

“Высокоточный анализ с использованием маркеров”. Применяется для решения задач, где необходима точность, возможность повтора и автоматизации.

Состоит из Базового комплекта, инструментов: квадрата слежения, X/Y диаграмм и экспорта данных.

ОПЦИИ

АРТИКУЛ	ОПИСАНИЕ
TEMAADD5P	5 дополнительных точек (gives a total of 10).
TEMAUNLMTDP	Неограниченное кол-во точек слежения.
TEMACIRCTRK	Отслеживание круглых маркеров.
TEMACOGTRK	Отслеживание центра тяжести контура.
TEMADATAIMP	Импорт данных Diadem, ISO, ASCII.
TEMAIMAGEXP	Экспорт изображений (AVI, TIFF и др.).
TEMACOORDSYS	Координатные системы, определяемые пользователем.
TEMAVP	Виртуальные точки.
TEMAMULTVIEWS	Несколько полей зрения камер.
TEMAMULTMP	Несколько плоскостей движения (масштаб по глубине).
TEMAANGMP	Угловые плоскости движения.
TEMASTICK	Каркасное и контурное изображения.
TEMAPOINTABLES	Презентация данных в таблицах.
TEMAMXTTRK	Отслеживание по алгоритму маркеров MXT.
TEMAOUTLTRK	Отслеживание контура, включающее два дополнительных алгоритма слежения.
TEMAVIEWER	Просмотрщик.
TEMAVIEWERADV	Расширенный просмотрщик.
TEMAFREQ	Frequency analysis.
TEMAMOUSERTRK	Mouse tracking.

ТЕМА 2D

“Мировой лидер в области расширенного анализа движения”. Для решения сложных задач, где требуется высочайшая точность и функциональность. Также включает в себя функцию калибровки объектива.

ТЕМА 2D имеет две версии;

1) ТЕМА Motion и 2) ТЕМА Automotive

АРТИКУЛ	ОПИСАНИЕ
ТЕМАDATAIMP	Импорт данных Diadem, ISO, ASCII.
ТЕМАMULTMP	Несколько плоскостей движения (масштаб по глубине).
ТЕМАANGMP	Угловые плоскости движения.
ТЕМАSTICK	Каркасное и контурное изображения.
ТЕМАPOINTABLE	Презентация данных в таблицах.
ТЕМА3D	3D модуль.
ТЕМАWAND	ПО для калибровки жезлом. Удобный и эффективный 3D инструмент для калибровки.
ТЕМА6D	6D модуль.
ТЕМАМХТTRK	Отслеживание по алгоритму маркеров МХТ.
ТЕМАOURLTRK	Отслеживание контура, включающее два дополнительных алгоритма слежения.
ТЕМАVIEWER	Просмотрщик.
ТЕМАVIEWERADV	Расширенный просмотрщик.
ТЕМАMOUSETRK	Mouse tracking.
ТЕМАAIRBAGB	Анализ подушки безопасности. Включает алгоритмы: Базовое слежение и расширенное.
ТЕМАAIRBAGVOL	Объем подушки безопасности (включает анализ подушки безопасности).

FEATURES

Date:				
TEMA version: 3.8				
Features (● = included, ○ = available as option)	TEMA Starter	TEMA LITE	TEMA Motion	TEMA Automotive
Tracking algorithms				
2D Tracking	●	●	●	●
Correlation	●	●	●	●
Quadrant		●	●	●
Circular		○	●	●
Center of gravity		○	●	●
Constant			●	●
Intersection			●	●
Corner contour			●	●
Advanced circle			●	●
Tracking features				
Number of points to be tracked in one session	5	5	unlimited	unlimited
Tracking in 16bit/BW/color/R/G/B and automatic/manual	●	●	●	●
Interpolation of hidden points	●	●	●	●
Virtual points		○	●	●
Exclude areas	○	○	●	●
Image subtraction (tracking feature)		(Included in Outline tracker option)	(Included in Outline tracker option)	(Included in Airbag analysis option)
Suggest reference point position	○	○	●	●
Autofind similar point	○	○	●	●
Autofind new points (Point generator)	○	○	●	●
Automatic point group finder	○	○	○	●
Frequency Analysis		○	●	●
Mouse tracking		○	○	○
Import / Export				
Export of diagrams and images to Word and Excel	●	●	●	●
Import of images (AVI, TIFF, MPEG, JPEG and others)	●	●	●	●
Export of data files like Diadem, ISO, ASCII	○	●	●	●
Export of images (AVI, TIFF and others)	○	○	●	●
Import of data files like Diadem, ISO, ASCII	○	○	○	●
Motion planes and scaling				
Manual scaling	●	●	●	●
Dynamic scaling	●	●	●	●
Static scaling	●	●	●	●
Multiple planes (i.e. depth scaling)	○	○	○	●
Angled planes		○	○	●
2D coordinate systems				
User defined coordinate systems		○	●	●
Translation of origin		○	●	●
Rotation (axes definition)		○	●	●
Rotation (offset angle)		○	●	●
Visualization of coordinate systems		○	●	●
Diagrams and tables				
Time Table	●	●	●	●
X / T diagram	●	●	●	●
Copy to Time Table	●	●	●	●
X / Y diagram		●	●	●
Multiple axes (4 axes) X / T diagram			●	●
Advanced X / Y diagram			●	●
Image diagram			●	●
Frequency Analysis		○	●	●
Point table			○	●
3D diagram			(Included in 3D and 6D options)	(Included in 3D and 6D options)

Diagram Features				
Individual setting of horizontal and vertical axis	●	●	●	●
Legends	●	●	●	●
Copy to TimeTable	●	●	●	●
Printing of diagrams to printer	*)	*)	●	●
Text boxes			●	●
Setting of measurable scales in diagram printouts			●	●
Printing of logotypes, test comments			●	●
Contour plotting			○	●
Stick figure plotting			○	●
Corridors				●
*) only through copy and paste to Word document				○
Report				
Report Generator				●
Analysis and Calculations				
Filtering of data CFC / FIR / Spline	●	●	●	●
Velocity and acceleration	●	●	●	●
Angles between points	○	●	●	●
Distances between points	○	●	●	●
Contour analysis	○	○	○	●
Lens calibration				
Lens calibration			●	●
Image handling				
White balance	●	●	●	●
Printing of images to printer	*)	*)	●	●
Image enhancement		○	●	●
Image stabilization / rectification		○	●	●
Digital signature				●
*) only through copy and paste to Word document				
Other				
Event finder	●	●	●	●
Fully synchronized user interface	●	●	●	●
Point zoom	●	●	●	●
Test templates	●	●	●	●
Setting of default units	●	●	●	●
Number precision	●	●	●	●
Free setting of Reference Time t0	●	●	●	●
Multiple camera views		○	●	●
Macros				●

IMAGE SYSTEMS



ООО "ДЖЕНЕРАЛ ОПТИКС"
Официальный дистрибьютор
IMAGE SYSTEMS AB в России и СНГ
www.general-optics.ru
+7 (495) 648-64-52
+7 (812) 748-29-23
info@general-optics.ru

IMAGE SYSTEMS

Ågatan 40 | SE-582 22 Linköping | Sweden
info@imagesystems.se

www.imagesystems.se